



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ-ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

‘ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΥΓΙΕΙΝΗ’



Διπλωματική Εργασία

Θέμα:

**‘Ποιοτικά χαρακτηριστικά σε μη συσκευασμένα χωριάτικα  
λουκάνικα που πωλούνται σε κρεοπωλεία της πόλης της  
Θεσσαλονίκης’**

**Επιμέλεια:** Κωνσταντίνος Δημητρίου Κωνσταντινίδης

Πτυχιούχος Τεχνολογίας Γεωπονίας, κατεύθυνση ‘Εμπορίας & Ποιοτικού Ελέγχου  
Αγροτικών Προϊόντων’, Τ.Ε.Ι. Δυτικής Μακεδονίας

*Λάρισα, 2013*

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ-ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑΣ  
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
‘ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΥΓΙΕΙΝΗ’

Διπλωματική Εργασία

Θέμα:

**‘Ποιοτικά χαρακτηριστικά σε μη συσκευασμένα χωριάτικα  
λουκάνικα που πωλούνται σε κρεοπωλεία της πόλης της  
Θεσσαλονίκης’**

**Επιμέλεια:** Κωνσταντίνος Δημητρίου Κωνσταντινίδης

Πτυχιούχος Τεχνολογίας Γεωπονίας, κατεύθυνση ‘Εμπορίας & Ποιοτικού Ελέγχου  
Αγροτικών Προϊόντων’, Τ.Ε.Ι. Δυτικής Μακεδονίας

Υποβολή Διπλωματικής Εργασίας, που αποτελεί μέρος των απαιτήσεων για την  
απονομή του τίτλου του Μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών της Ιατρικής,  
‘Εφαρμοσμένη Δημόσια Υγεία & Περιβαλλοντική Υγιεινή’.

Μάρτιος, 2013

**Επιβλέπουσα Καθηγήτρια:**

Δρ. Παρασκευή Μητλιάγκα

## Τριμελής Επιτροπή

<b>Βαθμίδα</b>	<b>Όνομα</b>	<b>Ιδιότητα</b>
Καθηγήτρια	Δρ. Παρασκευή Μητλιάγκα	Επιβλέπουσα
Καθηγητής	Δρ. Αλέξανδρος Γκόβαρης	Μέλος
Επιστημονική Συνεργάτιδα	Δρ. Ελένη Κασαπίδου	Επιμελήτρια

Η παρούσα διπλωματική εργασία  
είναι αφιερωμένη

στον πατέρα μου Δημήτρη,  
που έφυγε νωρίς

στην οικογένειά μου,  
που χωρίς την πολύτιμη βοήθειά της  
δεν θα μπορούσα να φέρω εις πέρας τις προκύπτουσες δυσκολίες.

‘Δεν γνωρίζω, αν μπορώ να καταφέρω να γίνουν τα όνειρά μου πραγματικότητα,  
τουλάχιστον προσπαθώ.’

# Ποιοτικά χαρακτηριστικά σε μη συσκευασμένα χωριάτικα λουκάνικα που πωλούνται σε κρεοπωλεία της πόλης της Θεσσαλονίκης

## Περίληψη

Ως θέμα έρευνας της παρούσας διατριβής είναι η εμπορική μελέτη ποιότητας, δηλαδή η εξέταση των ποιοτικών χαρακτηριστικών των χωριάτικων λουκάνικων, που πωλούνται σε κρεοπωλεία της πόλης της Θεσσαλονίκης επί ζυγίω, μη συσκευασμένα και έχουν παραχθεί χειροποίητα σε παράπλευρους χώρους των κρεοπωλείων.

Λήφθηκαν 25 δείγματα χωριάτικων λουκάνικων από το σύνολο των περιοχών της πόλης της Θεσσαλονίκης, κατανεμημένα σύμφωνα με τον πληθυσμό, με τυχαία λήψη αυτών από τον κατάλογο του Επαγγελματικού Επιμελητηρίου και 2 δείγματα από το χωριό Άγιος Αθανάσιος που βρίσκεται 19 χιλιόμετρα δυτικά της Θεσσαλονίκης.

Οι αναλύσεις που έλαβαν χώρα είναι χημικής σύνθεσης (υγρασία, τέφρα, πρωτεΐνη και ολικό λίπος), οργανοληπτικές παραμέτρους (χρώμα, οξειδωση λίπους), συντηρησιμότητας (ενεργότητα νερού-aw, μέτρηση pH), χαρακτηριστικών έκθεσης του καταναλωτή σε κίνδυνο (προσδιορισμός NaCl, νιτρώδη άλατα) και ως απόρροια μερικών εκ των αναλύσεων η διατροφική (θερμιδογόνος) αξία.

Τα αποτελέσματα αξιολογήθηκαν και κατόπιν συγκρίθηκαν με α) παλαιότερες παρόμοιες μελέτες και β) τα δείγματα που λήφθηκαν από το χωριό. Η δεύτερη σύγκριση, η οποία αποτελεί υποπείραμα της πρώτης, έγινε για να συσχετίσει την ποιότητα του προϊόντος, με τη σχέση πωλητή – πελάτη, που συνήθως στις μικρές κοινωνίες είναι στενότερη και έτσι υπάρχει κάποιος ηθικός φραγμός ως προς την ηθελημένη υποβάθμιση των προϊόντων με σκοπό την αύξηση του εμπορικού κέρδους.

Τα συμπεράσματα που εκμαιευθήκαν είναι πως η τιμή του κιλού και το κοινό που αντιπροσωπεύει στις πωλήσεις του το κάθε κατάστημα, δηλαδή τις συνήθειες και τον τρόπο διαβίωσης της ομάδας στόχου πώλησης του καταστήματος είναι αυτά που διαδραματίζουν το βασικότερο οριοθέτη της ποιότητας του προς πώληση προϊόντος και στη συγκεκριμένη περίπτωση του χωριάτικου λουκάνικου.

Ακόμη είναι φρόνιμο να αναφέρουμε πως η ποιότητα του συγκεκριμένου προϊόντος δεν βελτιώθηκε σε συσχέτιση με αποτελέσματα παλαιότερων δημοσιευμένων ερευνητικών εργασιών που μελέτησαν τα ίδια ποιοτικά χαρακτηριστικά με την παρούσα εργασία, αλλά παρέμεινε σταθερή. Σε σχέση με τη σύγκριση των δειγμάτων του χωριού με αυτά της πόλης, είναι σαφώς καλύτερα, αυτά του χωριού, γεγονός το οποίο αποδίδεται στη στενότερη σχέση κρεοπώλη – πελάτη που υπάρχει στις μικρότερες κοινωνίες.

**Επιστημονικό πεδίο:** Επιστήμη και τεχνολογία κρέατος και των προϊόντων του.

**Λέξεις κλειδιά:** Παραδοσιακά χωριάτικα λουκάνικα, κρεοπωλεία, Θεσσαλονίκη, χημική σύνθεση, οργανοληπτικά, συντηρησιμότητα, ασφάλεια.

# Quality characteristics of Greek traditional sausages sold unpackaged in butcher shops in the city of Thessaloniki

## Abstract

The subject of the MSc thesis is the study of commercial quality i.e. the examination of quality characteristics of the handmade Greek traditional (country style) sausages produced in adjacent areas of butcher shops and sold unpackaged in their premises in the city of Thessaloniki.

Twenty five (25) samples of Greek traditional sausages were obtained from all regions of the city of Thessaloniki. Sample collection was made according to the population distribution in the various regions of the city. Butcher shops were randomly selected from the Professional Chamber catalogue. Two (2) additional sausage samples were collected from village Agios Athanasios located 19 kilometers west of Thessaloniki.

Samples were analyzed for chemical composition (moisture, ash, protein and total fat), sensory parameters (colour and lipid oxidation), perishability (pH and water activity  $-a_w$ ), dietary exposure to health risks (sodium chloride and nitrite content). The gross calorific value was indirectly roughly estimated from the determined protein and total fat content.

The results were evaluated and they were compared with a) older similar studies and b) the samples that they been taken from the village. The second comparison, which constitutes a substudy was conducted in order to correlate the product quality with the relation between retailer and customer, that in small rural societies is closer forming thus a moral barrier against conscious product quality deterioration for higher commercial profit.

The results have shown that price per kilo and the consumer's group that each butcher shop represented i.e. nutritional patterns and life style of the target sales group of each shop are the principal quality determinants for the selling of traditional Greek sausages.

It is important to report that the overall quality of the Greek traditional sausages was not improved, in comparison to older published research studies that examined the same quality characteristics, but remained constant. The samples from the village exhibited clearly better quality in comparison to the city samples. The latter is attributed to the closer relations between the owners of the butcher shops and the customers that exist in small societies.

**Scientific field:** Science and technology of meat and meat products.

**Keywords:** Traditional sausages, butchers, Thessaloniki, chemical composition, organoleptic, Maintainability, Safety.

## Περιεχόμενα

Περίληψη	v
Abstract	vi
Περιεχόμενα	vii
Ευχαριστίες	ix
Πίνακας Πινάκων	x
Πίνακας Εικόνων	xi
Πίνακας Διαγραμμάτων	xii
Κεφάλαιο 1 <sup>ο</sup> - Εισαγωγή	1
1.1 Μικρή ιστορική αναδρομή	2
1.2 Η αγορά του κρέατος στην Ελλάδα	2
1.3 Σκοπός διπλωματικής εργασίας	3
Κεφάλαιο 2 <sup>ο</sup> - Θεωρητικό Μέρος	4
2.1 Παραγωγή παραδοσιακών χωριάτικων λουκάνικων	4
2.1.1 Επιλογή της πρώτης ύλης	5
2.1.2 Βοηθητικές και πρόσθετες ύλες	6
2.1.3 Φυσικές – Τεχνητές θήκες	8
2.2 Διαδικασία παραγωγής χωριάτικων λουκάνικων	9
2.2.1 Παρασκευή της κρεατόμαζας	9
2.2.2 Γέμισμα κρεατόμαζας σε θήκες	10
2.2.3 Ωρίμανση και αποθήκευση των χωριάτικων λουκάνικων	10
2.2.4 Κάπνιση	11
2.3 Ποιοτικά χαρακτηριστικά των χωριάτικων λουκάνικων	11
Κεφάλαιο 3 <sup>ο</sup> - Πειραματικό Μέρος	14
3.1 Στάδια πειραματικής διαδικασίας	14
3.1.1 Δειγματοληψία	14
3.1.1.1 Υλικό προς ανάλυση	14
3.1.1.2 Μεθοδολογία δειγματοληψίας	14
3.1.1.3 Προβλήματα κατά την δειγματοληψία	17
3.1.1.4 Σημεία λήψης δειγμάτων	18
3.1.2 Προετοιμασία δειγμάτων	22
3.1.3 Ποιοτικά χαρακτηριστήκα που τέθηκαν ως στόχοι μελέτης	22

3.2 Υλικά και μέθοδοι	23
3.2.1 Φυσικό - Χημικές αναλύσεις	23
3.2.1.1 Προσδιορισμός πρωτεϊνών	23
3.2.1.2 Προσδιορισμός των ολικών λιπαρών ουσιών	26
3.2.1.3 Προσδιορισμός της υγρασίας	28
3.2.1.4 Προσδιορισμός της τέφρας	28
3.2.1.5 Προσδιορισμός οξείδωσης λίπους	29
3.2.1.6 Μέτρηση του χρώματος	31
3.2.1.7 Μέτρηση της ενεργού οξύτητας – pH	32
3.2.1.8 Ενεργότητα νερού $a_w$	33
3.2.1.9 Προσδιορισμός περιεκτικότητας NaCl	34
3.2.1.10 Ανίχνευση Νιτρωδών αλάτων	35
3.2.2 Στατιστική ανάλυση	36
3.3 Αποτελέσματα – Συζήτηση	37
3.3.1 Περιγραφική στατιστική και συζήτηση των αποτελεσμάτων	38
3.3.1.1 Πρωτεΐνες	38
3.3.1.2 Ολικές λιπαρές ουσίες	40
3.3.1.3 Μέτρηση του ποσοστού της υγρασίας	42
3.3.1.4 Μέτρηση του ποσοστού της τέφρας	43
3.3.1.5 Οξείδωση λίπους	45
3.3.1.6 Χρώμα των χωριάτικων λουκάνικων	47
3.3.1.7 Ενεργός οξύτητα – pH	49
3.3.1.8 Ενεργότητα νερού $a_w$	50
3.3.1.9 Περιεκτικότητα σε χλωριούχο νάτριο	52
3.3.1.10 Νιτρώδη άλατα εκφρασμένα ως $\text{NaNO}_2$	54
3.3.1.11 Θερμίδες & Ενέργεια	55
3.3.2 Συγκεντρωτική σύγκριση δειγμάτων με παλαιότερες μελέτες	57
3.3.3 Σύγκριση δειγμάτων της Θεσσαλονίκης με αυτά του Αγίου Αθανασίου	58
3.3.4 Συμπεράσματα	61
3.4 Δυνατότητα βελτίωσης της ποιότητας των χωριάτικων λουκάνικων	62
3.5 Ενδιαφέρον μελλοντική έρευνα	63
Βιβλιογραφία	64
Παράρτημα	70



## Ευχαριστίες

Θα ήθελα να τιμήσω την επιστημονική επιτροπή του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών και του προέδρου της, Δρ. Χρήστου Χατζηχριστοδούλου ευχαριστώντας τους εκ βάθους καρδίας, που με στήριξαν με οικονομικές υποτροφίες παρέχοντάς μου δωρεάν τα δίδακτρα, διότι χωρίς την πολύτιμη βοήθειά τους δεν θα μπορούσα να ανταπεξέλθω. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Δρ. Γεώργιο Ραχιώτη για τις πολύτιμες συμβουλές, που μου προσέφερε κατά τη διάρκεια των σπουδών μου, καθώς και την γραμματέα του τμήματος Μάγδα Οικονόμου, που τόσο ταλαιπώρησα.

Επιπλέον θέλω να ευχαριστήσω το εκπαιδευτικό προσωπικό του Τμήματος ‘Εμπορίας & Ποιοτικού Ελέγχου Αγροτικών Προϊόντων’ του Τ.Ε.Ι. Δυτικής Μακεδονίας, που με φιλοξένησαν στα εργαστήρια του, για να εκπονήσω το πλήθος των αναλύσεων των πειραμάτων της διατριβής μου και κυρίως την Καθηγήτρια Δρ. Παρασκευή Μητλιάγκα, την Επιστημονική Συνεργάτιδα του τμήματος Δρ. Ελένη Κασαπίδου και τον Αναπληρωτή Καθηγητή Δρ. Φώτιο Χατζηθεοδορίδη, που στάθηκαν αρωγοί και βοηθοί σε τούτη μου την προσπάθεια. Επιπροσθέτως, ευχαριστώ τον Δρ. Χριστόφορο Μουρατίδη για την βοήθεια που μου προσέφερε επί της στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων, καθώς και τον Δρ. Αλέξανδρο Γκόβαρη μέλους της τριμελούς εξεταστικής επιτροπής, για την ιδιαίτερη στήριξη που μου παρείχε.

Τέλος θέλω να ευχαριστήσω την οικογένειά μου ιδιαίτερα, για την κατανόηση που έδειξε κατά τη διάρκεια των σπουδών μου, ωσαύτως και για την βοήθεια.

**Κωνσταντίνος Δ. Κωνσταντινίδης**

## Πίνακας Πινάκων

Πίνακας 1 Όρια Ευρωπαϊκής Ένωσης για Νιτρικά/Νιτρώδη Άλατα	8
Πίνακας 2 Ποιοτικά χαρακτηριστικά χωριάτικων λουκάνικων	12
Πίνακας 3 Μέσος όρος τιμών αποτελεσμάτων από τον προσδιορισμό των πρωτεϊνών	38
Πίνακας 4 Σύγκριση Πρωτεϊνών	39
Πίνακας 5 Μέσος όρος τιμών αποτελεσμάτων από τον προσδιορισμό του ολικού λίπους	40
Πίνακας 6 Σύγκριση Ολικού λίπους	40
Πίνακας 7 Μέσος όρος τιμών αποτελεσμάτων από την μέτρηση του ποσοστού της υγρασίας σε λουκάνικα	42
Πίνακας 8 Σύγκριση τιμής Υγρασίας	42
Πίνακας 9 Μέσος όρος τιμών αποτελεσμάτων από την μέτρηση του ποσοστού τέφρας στα λουκάνικα	43
Πίνακας 10 Σύγκριση τιμής Τέφρας	44
Πίνακας 11 Μέσος όρος τιμών αποτελεσμάτων από την μέτρηση TBA σε (mg mal./kg)	45
Πίνακας 12 Σύγκριση τιμής TBA	46
Πίνακας 13 Μέσος όρος τιμών αποτελεσμάτων από την μέτρηση χρώματος όψη λουκάνικου σε κάθετη τομή	47
Πίνακας 14 Μέσος όρος τιμών αποτελεσμάτων από την μέτρηση χρώματος επιφάνειας λουκάνικου	48
Πίνακας 15 Σύγκριση τιμών μέσων όρων μέτρησης χρώματος λουκάνικου σε κάθετη τομή.	48
Πίνακας 16 Μέσος όρος τιμών αποτελεσμάτων από την μέτρηση ενεργού οξύτητας – pH	49
Πίνακας 17 Σύγκριση τιμής ενεργού οξύτητας – pH	49
Πίνακας 18 Μέσος όρος τιμών αποτελεσμάτων από την μέτρηση ενεργότητας νερού $a_w$ στα λουκάνικα	50
Πίνακας 19 Σύγκριση τιμής ενεργότητας νερού $a_w$	51
Πίνακας 20 Κατάταξη δειγμάτων σύμφωνα με το pH και της ενεργότητα νερού - $a_w$	52
Πίνακας 21 Μέσος όρος τιμών αποτελεσμάτων από τον προσδιορισμό του NaCl/100 g κρέατος	52
Πίνακας 22 Σύγκριση τιμής περιεκτικότητας NaCl	53
Πίνακας 23 Μέσος όρος τιμών αποτελεσμάτων από την ανίχνευση Νιτρωδών Αλάτων στα λουκάνικα	54
Πίνακας 24 Σύγκριση τιμής ανίχνευσης Νιτρωδών Αλάτων εκφρασμένων σε $\text{NaNO}_2$	54
Πίνακας 25 Μέσος όρος Θερμίδων/100gr, οι οποίες υπολογίστηκαν σύμφωνα με τα αποτελέσματα	55
Πίνακας 26 Σύγκριση τιμής kcal και kJ	56

Πίνακας 27 Συγκεντρωτική σύγκριση δειγμάτων με παλαιότερες μελέτες	58
Πίνακας 28 Συγκεντρωτικός Πίνακας Μετρήσεων των δειγμάτων της πόλης της Θεσσαλονίκης	59
Πίνακας 29 Συγκεντρωτικός Πίνακας Μετρήσεων των δειγμάτων του χωριού Άγιος Αθανάσιος	59
Πίνακας 30 Συγκριτικός Πίνακας αποτελεσμάτων μεταξύ των δειγμάτων της Θεσσαλονίκης και του Αγίου Αθανασίου	60
Πίνακας 31 Πρωτεΐνες, Πίνακας Μετρήσεων	71
Πίνακας 32 Ολικό λίπος, Πίνακας Μετρήσεων	73
Πίνακας 33 Υγρασία, Πίνακας Μετρήσεων	75
Πίνακας 34 Τέφρα, Πίνακας Μετρήσεων	78
Πίνακας 35 Οξείδωση λίπους με τη μέθοδο TBA, Πίνακας Μετρήσεων	81
Πίνακας 36 Χρώμα, Πίνακας Μετρήσεων	83
Πίνακας 37 Ενεργός οξύτητα - pH, Πίνακας Μετρήσεων	85
Πίνακας 38 Ενεργότητα νερού - $a_w$ , Πίνακας Μετρήσεων	87
Πίνακας 39 NaCl, Πίνακας Μετρήσεων	89
Πίνακας 40 Ανίχνευση Νιτρώδους Νατρίου, Πίνακας Μετρήσεων	92
Πίνακας 41 Συγκεντρωτικός Πίνακας Μετρήσεων	95

## Πίνακας Εικόνων

Εικόνα 1 Διάφορα Είδη Χωριάτικων Λουκάνικων (Π.Δ. 1)	1
Εικόνα 2 Στατιστικά στοιχεία κατανάλωσης αλλαντικών στην Ελλάδα (Π.Δ. 2)	3
Εικόνα 3 Διάγραμμα ροής παραγωγής νωπών αλλαντικών & χωριάτικων λουκάνικων (Γεωργάκης, 2005).	5
Εικόνα 4 Φόρμα συμπλήρωσης στοιχείων δειγμάτων.	16
Εικόνα 5 Συσκευή δημιουργίας Vacuum και συγκόλλησης συσκευασίας	17
Εικόνα 6 Απεικόνιση σημείων λήψης δειγμάτων στην πόλη της Θεσσαλονίκης.	19
Εικόνα 7 Απεικόνιση σημείων λήψης δειγμάτων στο χωριό Άγιος Αθανάσιος.	20
Εικόνα 8 Συνολική απεικόνιση σημείων λήψης δειγμάτων.	21
Εικόνα 9 Σύστημα καύσης και εξατμιστής. Προσωπικό αρχείο.	25
Εικόνα 10 Αποστακτική συσκευή Varodest VAP-12, C. Gerhard (Π.Δ. 3)	25
Εικόνα 11 SOX THERM Automatic Extraction Unit, της Gerhardt.	27
Εικόνα 12 Αντλία κενού, υποβοηθά την εκχύλιση. Προσωπικό αρχείο.	27
Εικόνα 13 Χωριάτικα λουκάνικα σε τομή για την μέτρηση χρώματος.	32

Εικόνα 14 Μηχάνημα μέτρησης aw Rotronic.	34
Εικόνα 15 Φιάλες διαφορετικής συγκέντρωσης διαλύματος για την δημιουργία πρότυπης καμπύλης για προσδιορισμό Νιτρωδών Αλάτων.	36

## Πίνακας Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1 Παράδειγμα πρότυπης καμπύλης υπολογισμού αριθμού θειοβαρβιτουρικού οξέος.	31
Διάγραμμα 2 Απεικόνιση πορείας πρωτεϊνών	39
Διάγραμμα 3 Απεικόνιση πορείας ολικού λίπους	41
Διάγραμμα 4 Απεικόνιση πορείας ποσοστού υγρασίας δείγματος	43
Διάγραμμα 5 Απεικόνιση πορείας ποσοστού τέφρας στο δείγμα	44
Διάγραμμα 6 Απεικόνιση πορείας τιμής TBA	46
Διάγραμμα 7 Απεικόνιση πορείας τιμής ενεργού οξύτητας – pH	50
Διάγραμμα 8 Απεικόνιση πορείας της τιμής της ενεργότητας νερού	51
Διάγραμμα 9 Απεικόνιση πορείας τιμής NaCl/ 100 δείγματος από το 1999 μέχρι το 2012	53
Διάγραμμα 10 Απεικόνιση πορείας της τιμής ανίχνευσης NaNO <sub>2</sub> mg/ kg	55
Διάγραμμα 11 Απεικόνιση πορείας της τιμής kcal/100gr δείγματος	56
Διάγραμμα 12 Απεικόνιση πορείας της τιμής kJ/100gr δείγματος	57
Διάγραμμα 13 Συγκριτική απεικόνιση των Φυσικοχημικών Ποιοτικών Χαρακτηριστικών σε λογαριθμική κλίμακα με βάση το 10, μεταξύ των δειγμάτων της Θεσσαλονίκης και του Αγίου Αθανασίου.	61

## Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup> - Εισαγωγή

Ο άνθρωπος για να καλύψει τις καθημερινές διατροφικές του ανάγκες, ιδιαίτερα σε πρωτεΐνες υψηλής βιολογικής αξίας, εκτρέφει, υπό βιομηχανική ή εκτατική μορφή, διάφορα είδη ζώων, για να προσλάβει μέσω αυτών, την πολύτιμη σε οικονομική αλλά και σε διαθρεπτική αξία, ζωική πρωτεΐνη σε διάφορες μορφές (Γεωργάκης, 2000). Βεβαίως, το επερχόμενο πρόβλημα μετά την εξέλιξη του ανθρώπου σε σύγχρονο άνθρωπο, ήταν η συνήθεια των γεύσεων και ο κορεσμός αυτής της συνήθειας, οπότε και ο άνθρωπος έτεινε προς την μεταποίηση των μορφών τροφής, λήψης της πρωτεΐνης, και έτσι το κρέας μετατράπηκε στα προϊόντα κρέατος. Ένα από αυτά τα προϊόντα που βεβαίως υπάρχουν σε αρκετές χώρες ανά τον κόσμο σε διάφορες παραλλαγές και φυσικά στη χώρα μας με μικρές διαφορές ανά περιοχή είναι τα χωριάτικα λουκάνικα, που διαπραγματεύεται η παρούσα διπλωματική εργασία.

Τα χωριάτικα λουκάνικα ανήκουν, σύμφωνα με τον Εθνικό Κώδικα Τροφίμων & Ποτών (2004) στην κατηγορία 'Προϊόντα κρέατος', υποκατηγορία 'Προϊόντα αλλαντοποιίας νωπά,' στην ομάδα 'Ωμά λουκάνικα'.

Πρόκειται για προϊόντα που ενθικεύονται σε βρώσιμα περιβλήματα και τα οποία είναι δυνατό να υφίστανται μερική αφυδάτωση ή και καπνισμό. Η δε περιεκτικότητα τους σε λίπος δεν πρέπει να υπερβαίνει το 35% επί του προϊόντος ως έχει. (Μπλούκας, 2007) Ωστόσο, στα χωριάτικα λουκάνικα αυξάνει ο πληθυσμός των γαλακτικών βακτηρίων και επέρχεται μείωση του pH, γεγονός που υποδηλώνει ότι στα προϊόντα αυτά λαμβάνει χώρα περιορισμένη ζύμωση. Τα χωριάτικα λουκάνικα παρασκευάζονται σχεδόν σε όλο τον Ελλαδικό χώρο με διάφορες παραλλαγές από περιοχή σε περιοχή και φέρονται στο εμπόριο με το όνομα της πόλης της ευρύτερης περιοχής στην οποία παράγονται. (Μπλούκας, 2007).



Εικόνα 1 Διάφορα Είδη Χωριάτικων Λουκάνικων (Π.Δ. 1)

## 1.1 Μικρή ιστορική αναδρομή

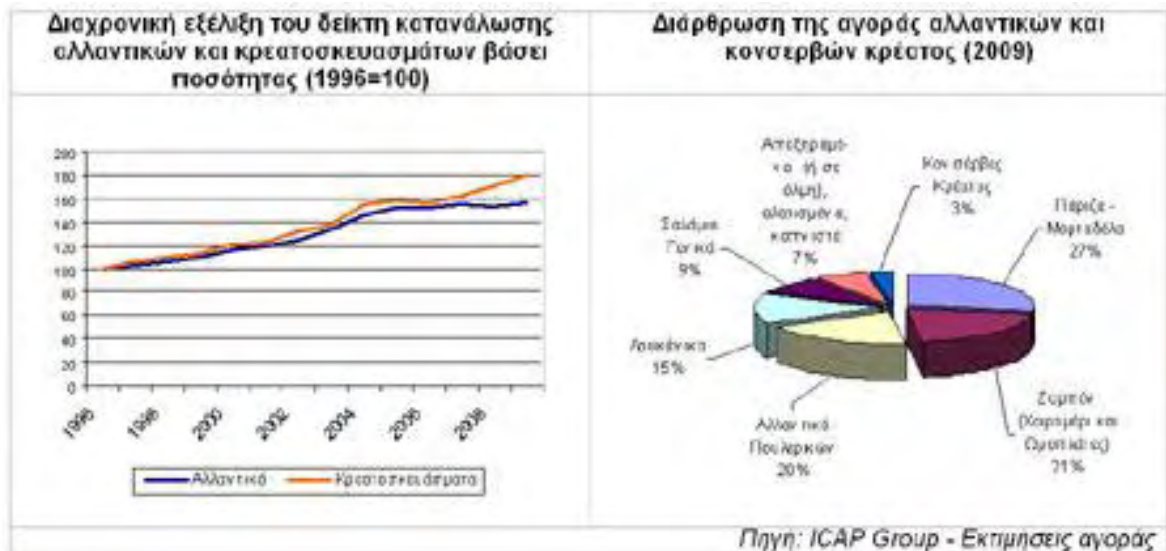
Το χωριάτικο λουκάνικο έχει μακρά παράδοση στην ελληνική γαστρονομία. Πρωτοπαρασκευάστηκε πριν από αρκετούς αιώνες από την ίδια ανάγκη που οδήγησε στη δημιουργία του και σε άλλες χώρες του κόσμου: την ανάγκη διατήρησης και κατανάλωσης του κρέατος, σε μεγάλο βάθος χρόνου. Το γουρουνάκι που “θυσιαζόταν” τα Χριστούγεννα και έφτανε τα 70 κιλά, έπρεπε να καταναλωθεί σχετικά σύντομα από την ημέρα σφαγής, οπότε ο ιδανικός τρόπος συντήρησής του ήταν η παρασκευή ενός αλλαντικού. Έτσι, αφού μαγείρευαν τα κομμάτια κρέατος που μπορούσαν να καταναλώσουν άμεσα, κάποια τα διατηρούσαν σε λίπος (ο καβουρμάς π.χ. στη Βόρειο Ελλάδα ή το σύγκλινο στην Πελοπόννησο είναι χαρακτηριστικά παραδείγματα) και τα υπόλοιπα χρησιμοποιούνταν για την παρασκευή του χωριάτικου λουκάνικου. Από εκεί και πέρα εύλογα προκύπτει το όνομα και η φιλοσοφία του συγκεκριμένου προϊόντος.

Η επεξεργασία του γινόταν με παραδοσιακά μέσα. Έκοβαν το κρέας σε κιμά, το αλάτιζαν, πρόσθεταν διάφορα μπαχαρικά και το ενθήκευαν σε χοιρινό (ή πρόβειο σπανιότερα) έντερο. Στη συνέχεια το αφήναν σε ξηρό και δροσερό χώρο και σιγά, σιγά αφυδατωνόταν, γεγονός που του επέτρεπε να συντηρηθεί για τους επόμενους μήνες.

Αρχικά χρησιμοποιούταν κρέας από το σφάγιο το μεγαλύτερο μέρος του οποίου πήγαινε στο χριστουγεννιάτικο τραπέζι. Στην πορεία, όμως, και με την εξέλιξη του προϊόντος στη γαστρονομία άρχισαν να προσθέτουν και άλλα είδη κρέατος, όπως για παράδειγμα πρόβειο.

## 1.2 Η αγορά του κρέατος στην Ελλάδα

Μια από τις πιο σημαντικές κατηγορίες τροφίμων που καταναλώνουν οι Έλληνες είναι το κρέας, όπου το μεγαλύτερο μέρος του εισάγεται και η εγχώρια παραγωγή δεν επαρκεί για να καλύψει τις ανάγκες των Ελλήνων. Σύμφωνα με στοιχεία της ICAP (2010), η εγχώρια κατανάλωση κρέατος το 2010 εκτιμάται ότι διαμορφώθηκε στους 905300 τόνους, μειωμένη κατά 0,9% έναντι του προηγούμενου έτους. Η καθαρή εγχώρια παραγωγή ανήλθε σε 503.300 τόνους το 2010, οι εισαγωγές σε 432.000 τόνους και οι εξαγωγές μόλις που άγγιξαν τους 30.000 τόνους. Από αυτή την κατανάλωση περίπου 100000 τόνοι περιλαμβάνουν την κατανάλωση αλλαντικών στην Ελλάδα και εξ αυτών το 15%, δηλαδή 15000 τόνοι είναι η κατανάλωση όλων των ειδών και τύπων λουκάνικων (ICAP, 2010).



Εικόνα 2 Στατιστικά στοιχεία κατανάλωσης αλλαντικών στην Ελλάδα (Π.Δ. 2)

### 1.3 Σκοπός διπλωματικής εργασίας

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να εξεταστούν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά (πλην των μικροβιολογικών) σε α) μη συσκευασμένα χωριάτικα λουκάνικα που πωλούνται επί ζυγίου, σε κρεοπωλεία της πόλης της Θεσσαλονίκης, τα οποία παράγονται είτε μέσα στις εγκαταστάσεις του κρεοπωλείου, είτε σε παρακείμενους χώρους αυτού και β) δύο μάρτυρες δειγμάτων από ένα χωριό (Άγιος Αθανάσιος) του οικείου νομού πλησίον της πόλης\*\*. Εκ των οποίων δύο λοιπών δειγμάτων, το πρώτο είναι τυχαίο δείγμα, από τυχαίο κρεοπωλείο (1 εκ των 8) του χωριού, και ένα είναι παρασκευασμένο με συγκεκριμένη συνταγή, σε συγκεκριμένο κρεοπωλείο, με συγκεκριμένες συνθήκες, για να επιτευχθεί σύγκριση μεταξύ των δειγμάτων. \*\*(Παράλληλο πείραμα)

Κύριος στόχος και σκοπός της έρευνας ήταν η εξέταση των ποιοτικών χαρακτηριστικών των χωριάτικων λουκάνικων και η σύγκρισή τους με πρότερες επιστημονικές μελέτες. Συνάμα, συλλέχτηκαν και καταγράφηκαν στοιχεία ταυτοχρόνως με τη δειγματοληψία – αγορά των χωριάτικων λουκάνικων τιμής, εικόνας καταστήματος σε θέματα υγιεινής και μάρκετινγκ, εικόνας προϊόντος, καταγραφή περιοχής και επίπεδο της οικονομίας σε αυτήν, εικόνας προσωπικού για τήρηση κανόνων υγιεινής και συμπεριφοράς, και τέλος τυχούσες άλλες παρατηρήσεις, για να συσχετιστούν τα πειραματικά αποτελέσματα με τα προαναφερόμενα.

## Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> - Θεωρητικό Μέρος

### 2.1 Παραγωγή παραδοσιακών χωριάτικων λουκάνικων

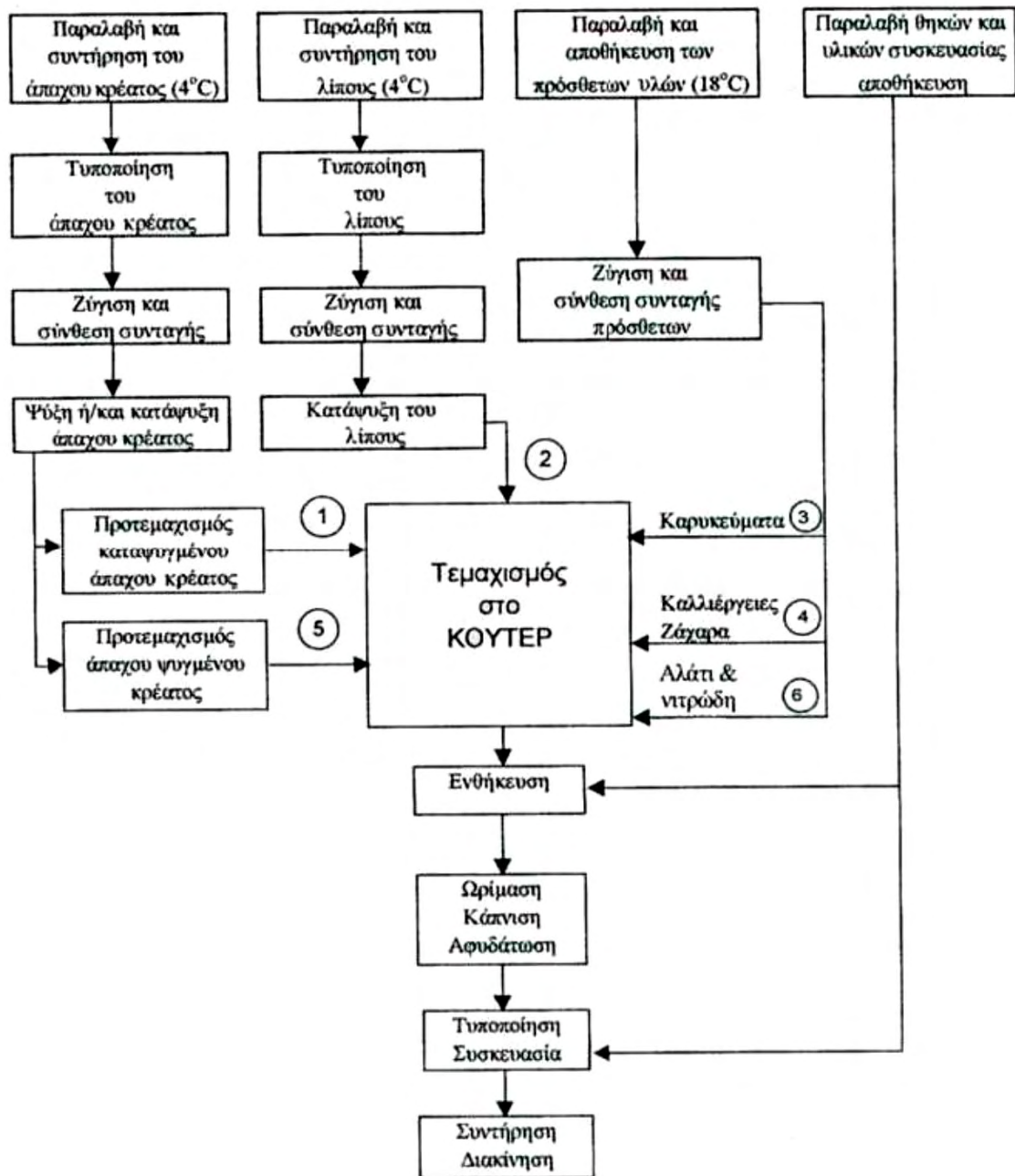
Τα παραδοσιακά χωριατικά λουκάνικα χαρακτηρίζονται ως προϊόντα τα οποία παράγονται από σύγκοπτο κρέας και χοιρινό λιπώδη ιστό, με την προσθήκη πράσου ή/και κρεμμυδιού, γλωριούχου νατρίου και άλλων ουσιών συμφώνων με τον Κώδικα Τροφίμων & Ποτών, αλλά χωρίς νιτρώδη άλατα<sup>1</sup>, ενθηκούνται στα λεπτά έντερα χοίρων, υφίστανται αφυδάτωση και ενδεχομένως καπνισμό, συντηρούνται για περιορισμένο χρόνο με ψύξη ή σε δροσερό περιβάλλον και καταναλώνονται μετά από ψήσιμο, τηγάνισμα ή μαγείρεμα. Για την παραγωγή των παραδοσιακών χωριάτικων λουκάνικων χρησιμοποιούνται φρέσκα έντερα από τα χοιρινά σφάγια ή συντηρημένα με αλάτι (Γεωργάκης, 2005, Μπλούκας, 2007). Στις μέρες μας η παρασκευή χωριάτικων λουκάνικων γίνεται με κρέας προερχόμενο, κυρίως από σπάλα, σβέρκο και κοιλιακά τοιχώματα, καθώς και το λαρδί.

Ενδεικτικά, αναφέρεται ότι για τη σύνθεση της κρεατόμαζας ενός χωριάτικου λουκάνικου, όπως αυτό παρασκευάζεται σε περιοχή της Βόρειας Χαλκιδικής, χρησιμοποιούν ως πρώτες ύλες βοδινό κρέας 800g και χοιρινό λίπος (λαρδί) 200g και ως προστιθέμενες ουσίες, ανά kg κρέατος και λαρδιού, πράσο 100g, κρεμμύδι 100g, αλάτι 25g, κύμινο 1,5g, πιπέρι μαύρο 1g, πιπέρι κόκκινο 2g, ρίγανη 1.5g, κόκκινο κρασί 15ml και μικρή ποσότητα ζύσματος από φλοιό πορτοκαλιού. Από τη σύνθεση της κρεατόμαζας απουσιάζουν τα νιτρώδη άλατα και άλλα πρόσθετα (Μπλούκας, 2007) Ενώ βιοτεχνικά παράγονται από χοιρινό κρέας (70-80%), μικρότερη ποσότητα βοδινού κρέατος (10-20%) και χοιρινό λίπος (λαρδί) σε ποσοστό 10-20%. Κατά κύριο λόγο, οι βιοτεχνίες και τα κρεοπωλεία χρησιμοποιούν κρέας κατώτερης ποιότητας σε σύγκριση με τα λουκάνικα που παράγονται στα σπίτια για οικιακή κατανάλωση, προερχόμενο κυρίως από το κοιλιακά τοιχώματα και το σβέρκο. Οι ουσίες που προσθέτουν είναι κατά κανόνα ίδιες με αυτές που χρησιμοποιούν και στην οικοτεχνική παραγωγή των χωριάτικων λουκάνικων και επιπλέον νιτρώδη άλατα και άλλα πρόσθετα που επιτρέπει ο Κώδικας Τροφίμων & Ποτών (2004). Στην Εικόνα 3 παρουσιάζεται ένα ενδεικτικό διάγραμμα ροής παρασκευής χωριάτικων λουκάνικων, αλλά και νωπών αλλαντικών από το βιβλίο του Σ. Γεωργάκη «Το κρέας και τα προϊόντα του».

---

<sup>1</sup> Με την βιοτεχνολογία και την βιομηχανοποίηση αυτού του προϊόντος, οι περισσότερες χρησιμοποιούμενες συνταγές περιέχουν νιτρώδη άλατα, γι' αυτό το λόγο έχουν συμπεριληφθεί στην οδηγία περί ορίων τους, της Ευρωπαϊκής Ένωσης. (βλ. σελ. 8)





Εικόνα 3 Διάγραμμα ροής παραγωγής νοπών αλλαντικών & χωριάτικων λουκάνικων (Γεωργάκης, 2005).

### 2.1.1 Επιλογή της πρώτης ύλης

Η επιλογή των κύριων πρώτων υλών, δηλαδή το κρέας, το λίπος και οι βοηθητικές ύλες, επιβάλλει την προσεκτική επιλογή της πρώτης ύλης, για την παραγωγή καλής ποιότητας μικροβιολογικά σταθερών χωριάτικων λουκάνικων, για να επιτευχθεί ικανοποιητικός σχηματισμός και διατήρηση χρώματος, ανάλογη του είδους του

παραγόμενου προϊόντος, συνεκτικότητα, διατήρησιμότητα και μερική οξίνιση χωρίς την εμφάνιση ποικίλων ελαττωμάτων.

Ξεκινώντας από την επιλογή του κρέατος, πρέπει να σημειώσουμε πως πρέπει να προέρχεται από υγιές ζώο, το οποίο προήλθε από εκτροφή που τηρούσε πρωτόκολλα καλής διαβίωσης των ζώων, καθώς και η σφαγή να έγινε σύμφωνα με αυτά τα πρωτόκολλα, ώστε με αυτόν τον τρόπο να διασφαλιστεί η επαρκής οξίνιση του κρέατος μετά τη σφαγή και να αποφευχθεί η δημιουργία PSE ή/και DFD αποκλίσεων, δηλαδή να πληροί τις προϋποθέσεις για την επιτυχή παραγωγή μικροβιολογικώς σταθερού και άριστου προϊόντος. Αν οι διαδικασίες τηρηθούν πλήρως ακολουθώντας πρωτόκολλα GHP και GMP, δηλαδή της ορθής υγιεινής και βιομηχανικής πρακτικής, και τελικά το κρέας είναι άριστης ποιότητας, το τελικό προϊόν αναμένεται να έχει τιμές pH από 5,4 έως 5,8 (Ραμαντάνης, 2006).

Για την επιλογή λιπώδους ιστού, το λεγόμενο και λαρδί πρέπει να είναι κοκκώδες, όχι μαλακό ή ελαιώδες και συνεκτικό, δηλαδή να είναι στερεό. Πρέπει να λαμβάνεται από τον τράχηλο και την ράχη του ζώου. Το συγκεκριμένο είδος λαρδιού, μας βοηθάει στην τεχνολογία του προϊόντος, διότι με την χρήση του πετυχαίνουμε την επιθυμητή (άριστη) διατμητότητα, την ασφαλή ξήρανση, στη σαφή εικόνα της επιφάνειας τομής και στην καλή συντηρησιμότητα του τελικού προϊόντος. Πλέον τούτων το μαλακό λαρδί, ενέχει μεγαλύτερο ποσοστό ακόρεστων λιπαρών οξέων με αποτέλεσμα την γρήγορη τάγγιση, και ως εκ τούτου κακή οσμή, γεύση, μειωμένη συντηρησιμότητα και κακή διατήρηση χρωματισμού του προϊόντος. Επιπλέον το λαρδί αν έχει τις ως άνω προδιαγραφές, μπορεί να χειριστεί καλύτερα κατά το πλάσιμο της κρεατόμαζας (Ραμαντάνης, 2006).

### **2.1.2 Βοηθητικές και πρόσθετες ύλες**

Οι κύριες βοηθητικές και πρόσθετες ύλες που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή των χωριάτικων λουκάνικων είναι: το χλωριούχο νάτριο (αλάτι), τα νιτρώδη και νιτρικά άλατα, τα φωσφορικά άλατα, τα θειώδη άλατα και οι αρτυματικές ύλες. (Γεωργάκης, 2000)

Στις μέρες μας, υπάρχουν έτοιμα συσκευασμένα εμπορικά μείγματα για επαγγελματική χρήση, τα οποία έχουν συγκεκριμένες ποσότητες από κάθε συστατικό και στις οδηγίες χρήσης αναφέρουν πως χρησιμοποιούνται από 15 έως 25 γραμμάρια στο κιλό, αναλόγως την εταιρεία και τη σύσταση του μίγματος. Καλό είναι να σημειώσουμε βέβαια, πως πλέον πολλά από τα προαναφερόμενα άλατα, δεν χρησιμοποιούνται από μεγάλο αριθμό κρεοπωλών διότι με την εμπειρία χρόνων, αντιλήφθηκαν πως δεν υπάρχει άμεση σχέση αυτών, με την επιμήκυνση του χρόνου ζωής των προϊόντων. Πολλές από τις άνωθεν ουσίες χρησιμοποιούνται για την γεύση, αλλά και για την συντήρηση του προϊόντος, όπως το χλωριούχο νάτριο, το γλουταμινικό οξύ και άλας, γουαλινικό οξύ, ινοσινικό οξύ και άλλα (Γεωργάκης, 1986).

Ως αρτυματικές ύλες νοούνται τα καρυκεύματα, τα πράσα, τα κρεμμύδια, ο φλοιός πορτοκαλιού, καθώς και κόκκινο κρασί, ότι δηλαδή μπορεί να δώσει περαιτέρω γεύση στην κρεατόμαζα. Βεβαίως στις αρτυματικές ύλες δεν προσμετρούνται και δεν πρέπει να χρησιμοποιείται το άμυλο, πηκτικές ουσίες, όπως επίσης και ξένες ως προς το κρέας πρωτεΐνες.

Καρυκεύματα που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή των χωριάτικων λουκάνικων, ανά περιοχή παραγωγής του στην Ελλάδα είναι το μαύρο και κόκκινο πιπέρι, ο βασιλικός, ζιγγίβερι ή πιπερόριζα, θύμος ή θυμάρι, θύρβα ή θρούμπι, ινδοπέπερι ή μπαχάρι, κουρκούμη, κρόκος ή ζαφουρά ή σαφράνι και κύμινο, τα οποία λειτουργούν ως φυσικά βελτιωτικά γεύσης, μερικά από αυτά λειτουργούν ως φυσικά συντηρητικά και τα περισσότερα από αυτά έχουν αντιοξειδωτική δράση. (Μπλούκας, 2007, Cogging, 2001).

Στο τέλος του υποκεφαλαίου των βοηθητικών και πρόσθετων υλών, άφησα το σχολιασμό των νιτρικών και νιτρικών αλάτων. Από την βιομηχανία χρησιμοποιούνται ως νιτρικό κάλιο ( $\text{KNO}_3$ ) E251 και νιτρικό νάτριο ( $\text{NaNO}_3$ ) E252, κυρίως για το χρώμα που δίνουν στο σύγκοπτο κρέας, χρώμα το οποίο προσμοιάζει σε ροδιένυθρο, για την ευχάριστη οσμή και φυσικά για την δράση τους κατά των μικροοργανισμών. Βεβαίως η αλλαγή χρώματος, οσμής καθώς και όλων των ιδιοτήτων των νιτρικών αλάτων πετυχαίνεται μέσω των νιτροαναγωγικών βακτηρίων (π.χ. σταφυλόκοκκος, ψευδομονάδα) σε pH περίπου 5,4, τα οποία αυτά βακτήρια ανάγουν τα νιτρικά σε νιτρώδη. Γι' αυτό το λόγο οι βιομηχανίες πλέον επειδή θέλουν την πλήρη τυποποίηση του προϊόντος χρησιμοποιούν νιτρώδη άλατα, διότι δεν μπορούν να βασιστούν σε τυχαία παρουσία συγκεκριμένου πληθυσμού μικροοργανισμών και συγκεκριμένες συνθήκες. Η χρήση των νιτρικών αλάτων γίνεται ως νιτρώδες κάλιο ( $\text{KNO}_2$ ) E249 και ( $\text{NaNO}_2$ ) E250 με μεγαλύτερη συχνότητα στο δεύτερο, είναι ουσίες που έχουν τεχνολογικό και οικονομικό ενδιαφέρον στην παραγωγή προϊόντων κρέατος. Τα οφέλη που προκύπτουν από την χρήση τους όπως ανέφερα και παραπάνω είναι το χρώμα, η οσμή, η γεύση και η υφή κατά πρώτον που βελτιώνονται στο νωπό κρέας, αλλά και η επιβράδυνση του ρυθμού ανάπτυξης των σπορογόνων βακτηρίων (Cassens, 1995) Επιπλέον ασκούν αντιοξειδωτική δράση και επιβραδύνουν τον σχηματισμό δυσάρεστων οσμών, καθώς και εμποδίζουν το κλωστηρίδιο της αλλαντίασης να σπορογενέσει και να παράξει τοξίνη, όμως λόγω της ελαχιστοποίησης των λοιπών μικροοργανισμών και μη βρίσκοντας ανταγωνισμό το κλωστηρίδιο της αλλαντίασης δρα ανενόχλητο, όχι σε πραγματικό χρόνο, αλλά μετά την αναγέννησή από τα εναπομείναντα σπόρια του, όταν αυτά βλαστάνουν, για να δράσουν τα νιτρώδη άλατα έναντι των σπόριων, πρέπει να είναι σε συγκέντρωση άνω των 100 mg/kg. Βέβαια έχουν θεσπιστεί συγκεκριμένα όρια από την Ευρωπαϊκή Ένωση, διότι κάτω από ορισμένες συνθήκες μπορούν να σχηματίσουν N-νιτροζοενώσεις, οι οποίες είναι καρκινογόνες για τον άνθρωπο, όπως επίσης, πλέον προσθέτονται κάποιες ουσίες ως αναστολείς σχηματισμού νιτροζαμινών. (Cammack et al, 1999, Cassens, 1997) Τα όρια αυτά έχουν θεσπιστεί ως εξής:

Πίνακας 1 Όρια Ευρωπαϊκής Ένωσης για Νιτρικά/Νιτρώδη Άλατα

Νιτρικά - Νιτρώδη	Όρια	Υπολειμματικά στο τελικό προϊόν		Οδηγία Ευρωπαϊκής Ένωσης
		Με θερμική επεξεργασία	Χωρίς θερμική επεξεργασία	
(KNO <sub>3</sub> ) E251	300 mg/kg	250 mg/kg	250 mg/kg	98/72/EK
(NaNO <sub>3</sub> ) E252	300 mg/kg	250 mg/kg	250 mg/kg	98/72/EK
(KNO <sub>2</sub> ) E249	150 mg/kg	50 mg/kg	100 mg/kg	2006/52/EK
(NaNO <sub>2</sub> ) E250	150 mg/kg	50 mg/kg	100 mg/kg	2006/52/EK

Σε αυτό το σημείο είναι καλό να αναφέρουμε πως τα ‘Ε’ είναι πρόσθετα τροφίμων, όπως καλούνται οι ουσίες, που δεν καταναλώνονται αυτόνομα, αλλά προστίθενται στα τρόφιμα στα διάφορα στάδια της παραγωγής, κατεργασίας, συσκευασίας και μεταφοράς. Η προσθήκη τους, είτε έχουν θρεπτική αξία είτε όχι, αποσκοπεί στην τεχνητή βελτίωση της γεύσης ή της εμφάνισης των τροφίμων αλλά και στη συντήρησή τους για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Οι πρόσθετες ύλες, που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία τροφίμων στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης αναγράφονται υποχρεωτικά στη συσκευασία του προϊόντος. Επειδή, όμως, συχνά χρησιμοποιούνται σε ένα τρόφιμο περισσότερα από ένα πρόσθετα και οι ονομασίες τους είναι διαφορετικές για κάθε χώρα, έχει αποφασιστεί η κωδικοποίησή τους. Έτσι, όλα τα πρόσθετα χαρακτηρίζονται με έναν τριψήφιο αριθμό, στον οποίο προτάσσεται το κεφαλαίο γράμμα Ε. (Δ.Π.7)

### 2.1.3 Φυσικές – Τεχνητές θήκες

Για την παραγωγή των χωριάτικων λουκάνικων, ενδείκνυται για την ενθήκευση της κρεατόμαζας τα φρέσκα χοιρινά έντερα των χοιρινών σφαγίων, γι την περίπτωση όμως που δεν επαρκούν, χρησιμοποιούνται αλατισμένα χοιρινά έντερα που κυκλοφορούν στο εμπόριο. (Rust, 1988)

Τα έντερα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ενθήκευση της κρεατόμαζας από το χοιρινό σφάγιο, για την παραγωγή χωριάτικων λουκάνικων είναι το λεπτό έντερο, το τυφλό έντερο και το παχύ έντερο, αφού πρώτα γίνει η απομάκρυνση του λίπους, για να περιορισθεί η οξείδωση και κατ’ επέκταση η τάγκιση, η οποία φέρει μία κακή αίσθηση δυσωδίας στα έντερα. Συνήθως χρησιμοποιείται το λεπτό έντερο. Φυσικά, πρέπει να γίνει κένωση των εντέρων και καλό πλύσιμο. Για να πετύχουμε πλέον καθαρισμό και απόσμιση τους, μπορούμε να τα εμβαπτίσουμε σε διάλυμα γαλακτικού νατρίου για 15 λεπτά και να ξεβγαλθεί, αμέσως μετά πρέπει να μείνουν για 24 ώρες σε κορεσμένο διάλυμα αλατιού. (Liu and Ockerman., 2001, Rust, 1988)

Στις βιοτεχνικές και βιομηχανικές μονάδες όμως, λόγω χρόνου, μεγάλης ποσότητας παραγωγής, κόστους παραγωγής και προβλημάτων στην τυποποίηση τα λουκάνικα που παράγονται είναι τύπου χωριάτικα, διότι το μεγαλύτερο ποσοστό χρησιμοποιούν τεχνητές θήκες για την ενθήκευση της κρεατόμαζας. Οι τεχνητές αυτές θήκες είναι διαπερατές και βρώσιμες παραγμένες από κολλαγόνο (Γεωργάκης, 2005).

## 2.2 Διαδικασία παραγωγής χωριάτικων λουκάνικων

Για την παραγωγή των χωριάτικων λουκάνικων, όπως φυσικά και για όλα τα προϊόντα τροφίμων ζωικής προέλευσης πρέπει να τηρούνται όλοι οι κανόνες Ορθής Υγιεινής Πρακτικής. Ο εξοπλισμός θα πρέπει να είναι άρτιος όπως ορίζει ο κατασκευαστής του, καθαρός με συστήματα επιτόπου πλύσης (Clean In Place, C.I.P.) είτε με εκτός τόπου αποσυναρμολόγηση και πλύση όποτε αυτό κρίνεται χρήσιμο (Clean Out of Place, C.O.P.) και να ελέγχεται κάθε φορά από τον χειριστή του. Φυσικά ο έλεγχος εκτός από την αρτιότητα του εξοπλισμού, θα πρέπει να εποπτεύει για τυχόν σκουριές σε περίπτωση παράβασης, διότι ο κανονισμός δέχεται μόνο ανοξείδωτο.

Ο παρασκευαστής θα πρέπει να είναι υγιής, να έχει θεωρημένο βιβλιάριο υγείας και άδεια εργασίας, καθαρά, λευκά μιάτια και υποδήματα καθώς και κάλυπτρο για τα μαλλιά. Σε περίπτωση που είναι γενειοφόρος, πρέπει να φορά ειδική μάσκα, για τη συλλογή των τριχών. Εάν υπάρχει τραύμα πρέπει να είναι καλυμμένο με χρωματιστή γάζα, σε χρωματισμούς διάφορους πέραν του καφέ και του κόκκινου, και να έχει ένα δεύτερο πλαστικό επίθεμα (Καλογρίδου – Βασιλειάδου, 1999).

### 2.2.1 Παρασκευή της κρεατόμαζας

Κατά την έναρξη της παρασκευής της κρεατόμαζας πρέπει να γίνει κατά προτεραιότητα έλεγχος όλων των πρώτων υλών καθώς και του χώρου. Επιβάλλεται να γίνει επανέλεγχος των πιστοποιητικών και των συνοδευτικών εγγράφων όλων των πρώτων υλών, βεβαίως όμως ο παρασκευαστής θα πρέπει να ελέγξει και μόνος του όλες τις πρώτες ύλες, χωρίς να εφησυχαστεί από τα έγγραφα και με την εμπειρία που διαθέτει, να διακρίνει την φρεσκότητά τους.

Ο χώρος που θα γίνει η επεξεργασία της κρεατόμαζας, θα πρέπει να θερμοκρασία χαμηλότερη από 14°C, ενώ η θερμοκρασία του κρέατος και του λίπους θα πρέπει να είναι από -1°C έως 0 °C, έτσι ώστε να μην υπάρχουν απώλειες σε οπό ή λίπος και για να είναι ευκολότερος ο χειρισμός τους.

Το κρέας και το λαρδί, θα πρέπει να γίνουν σύγκοπτα, εις τύπον κιμά, με άλεση που θα γίνει σε αλεστική κρεατομηχανή που διαθέτει μαχαίρι - κοχλία. Το μαχαίρι θα πρέπει να έχει ελάχιστες στροφές ανά λεπτό της τάξεως των 40 με 80 rpm, κι αυτό γιατί

η γρήγορη περιστροφή του μαχαιριού μπορεί να σπεύσει την οξείδωση του κρέατος και του λίπους.

Τα καρυκεύματα σε περίπτωση που δεν είναι αλεσμένα, θα πρέπει να γίνουν λεπτόκοκκα ως κόκκος άμμου θαλάσσης και πλέον, για να χρησιμοποιηθούν και για να έχουμε την ομοιόμορφη κατανομή τους στην κρεατόμαζα φυσικά

Αφού ζυγισθούν οι ποσότητες ανά κιλό κρεατόμαζας των καρυκευμάτων, ζυγίζεται είτε σκέτο αλάτι, είτε μίγμα αυτού το οποίο εμπεριέχει τα συντηρητικά όπως τα νιτρώδη άλατα και άλλα, όπως έχουμε προαναφέρει στην παράγραφο 2.1.2.

Όλα τα υλικά αναμιγνύονται στο ζυμωτήριο (κούτερ), ενώ στις μικρές επιχειρήσεις, αυτή η διαδικασία γίνεται κυρίως με το χέρι (χειρομάλαξη σε ξύλινη σκάφη).

Τέλος αφού επιτευχθεί καλή ζύμωση με αργό ρυθμό όπως αναφέραμε και παραπάνω, γίνεται ένα αρκετά δυνατό ζύμωμα, για να μπορέσει να φύγει ο εγκλωβισμένος αέρας (Ραμαντάνης, 2006).

## **2.2.2 Γέμισμα κρεατόμαζας σε θήκες**

Αφού απομακρυνθεί ο εγκλωβισμένος αέρας, προσέχουμε η θερμοκρασία της κρεατόμαζας να μην έχει υπερβεί τους 4°C με 5°C, διότι θα παρουσιαστεί ανεπιθύμητη τήξη του λίπους.

Η ενθήκευση της κρεατόμαζας, συνήθως γίνεται συνεχόμενα, περνώντας στη χοάνη ολόκληρο το έντερο και με συνεχόμενες κινήσεις στρίβοντας κατά μήκος του εντέρου στα σημεία τα οποία θέλουμε να κάνουμε κομμάτι λουκάνικο, το μέγεθος κατά προσέγγιση της μονάδας λουκάνικου είναι περίπου 12 εκατοστά και 120 γραμμάρια.

## **2.2.3 Ωρίμανση και αποθήκευση των χωριάτικων λουκάνικων**

Το τελικό προϊόν, το αφήνουμε για περίπου 6 ώρες σε θερμοκρασία 20°C με 25°C, σε σκιερό χώρο, όπου χάνει το 30% της αρχικής του υγρασίας. Αμέσως μετά μπορεί να μπει και να φυλαχθεί στο ψυγείο από 2 έως 5 ημέρες, όπου και θα έχει υποστεί μερική ωρίμανση η σχετική του υγρασία θα είναι 90 -92 % και το pH 5,2-5,8 και η  $a_w$  0.89-0.95. Αξίζει να σημειώσουμε, πως στην Ελλάδα υπάρχει κατά παράδοση το στέγνωμα των χωριάτικων λουκάνικων, το οποίο γίνεται σε σκοτεινό χώρο και με θερμοκρασία κάτω των 18 °C, με σχετική 80-75%. Το προϊόν καθημερινώς πιέζεται με κυλινδρικό βάρος, μία φορά την ημέρα και με αυτή την τεχνική γίνεται περί της 12<sup>ης</sup> ημέρας η ξήρανση. Το προϊόν έχει pH περίπου 5,00 και περίπου  $a_w$  0,84. Η διάρκειά ζωής του είναι από 4-8 εβδομάδες στο ψυγείο (Ραμαντάνης, 2006).

## 2.2.4 Κάπνιση

Κατά τη διάρκεια της μερικής ωρίμανσης τα λουκάνικα μπορεί να υποστούν ελαφρά ή έντονη κάπνιση, η οποία δίνει στο προϊόν το ευχάριστο άρωμα και τη χαρακτηριστική εμφάνιση του καπνιστού, ενώ ταυτόχρονα βελτιώνει την ικανότητα συντήρησης του. Η κάπνιση των νωπών αλλαντικών, όπως τα λουκάνικα είναι πάντοτε ψυχρή (18-24 °C) και εφαρμόζεται μόνον όταν ολοκληρωθεί πλήρως η ζύμωση και αναπτυχθεί το ερυθρό χρώμα. Στο σημείο αυτό πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή, ώστε να μη δημιουργηθούν προβλήματα στην εξωτερική εμφάνιση του προϊόντος. Αν παρατηρηθεί επιφανειακή ανάπτυξη ζυμών και μυκήτων θα πρέπει πριν ακόμη αρχίσει η κάπνιση οι μικροοργανισμοί αυτοί να απομακρύνονται με καταιονισμό νερού και μετά, αφού το προϊόν στεγνώσει καλά, να πραγματοποιείται η κάπνιση. Σε διαφορετική περίπτωση θα παρατηρηθούν επιφανειακές σκουρόχρωμες κηλίδες που οφείλονται στην εντονότερη απορρόφηση σωματιδίων καπνού από τις αποικίες των μικροοργανισμών.

Μια απλούστερη μέθοδος για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που περιγράφονται προηγουμένως είναι η εμφύσηση του προϊόντος, αμέσως μετά την ενθήκευση του, σε διάλυμα σορβικού καλίου (10-15%) ή ψεκασμός της εξωτερικής του επιφάνειας με ελαφρό διάλυμα οργανικών οξέων (γαλακτικό, ασκορβικό, κιτρικό οξύ έως 3% σε μίγμα). Οι ουσίες αυτές αποτρέπουν την ανάπτυξη μυκήτων στην επιφάνεια του προϊόντος. Τέλος, ένα μεγάλο μέρος των χωριάτικων λουκάνικων φέρονται στην κατανάλωση χωρίς να έχουν υποστεί κάπνιση. (Ραμαντάνης, Β.Σ. 2006)

## 2.3 Ποιοτικά χαρακτηριστικά των χωριάτικων λουκάνικων

Η ποιότητα των χωριάτικων λουκάνικων δεν είναι σταθερή. Η περιεκτικότητα τους σε λίπος παρουσιάζει πολύ υψηλή παραλλακτικότητα, αν και η μέση περιεκτικότητα τους σε λίπος συμφωνεί με τις προδιαγραφές του Κώδικα Τροφίμων & Ποτών (2004) (35%), ωστόσο το ποσοστό 25,3-42,0% των χωριάτικων λουκάνικων έχει λιποπεριεκτικότητα μεγαλύτερη από 35% με μέγιστη τιμή 46,7-56,8%. (Γεωργάκης και άλλοι, 2000)

Επιπλέον η περιεκτικότητα τους σε νιτρώδη άλατα είναι μηδαμινή και σε νιτρικά άλατα χαμηλή, όμως ο συντελεστής παραλλακτικότητας και στα δυο αυτά στοιχεία είναι πάρα πολύ υψηλός. Σε παλαιότερη εργασία περίπου το 90% των εξετασμένων δειγμάτων είχαν μέση περιεκτικότητα σε νιτρικά 16mg/kg, ενώ 10% αυτών είχαν περισσότερα από 250 mg/kg νιτρικών αλάτων, γεγονός που δείχνει ότι κατά την παρασκευή τους χρησιμοποιήθηκαν νιτρικά άλατα (Papadima et al., 1999). Πιο συγκεκριμένα, τα νιτρώδη άλατα χρησιμοποιούνται κυρίως από τους κρεοπώλες για την παρασκευή των λουκάνικων λόγω του έτοιμου μείγματος που μπορούν να αγοράσουν, ενώ τα νιτρικά προέρχονται κυρίως από τα κρεμμύδια, τα πράσα και άλλα φυτικά προϊόντα που τυχόν χρησιμοποιούνται, τα οποία είναι υπολείμματα λιπασμάτων.

Το pH και η ενεργότητα του νερού ( $a_w$ ) των χωριάτικων λουκάνικων διατηρούνται σε υψηλές τιμές με αποτέλεσμα να μην εξασφαλίζουν τη μικροβιολογική σταθερότητα των προϊόντων. Μάλιστα ποσοστό 74,5% των χωριάτικων λουκάνικων είχε  $pH > 5,2$  και  $a_w > 0,95$ . Το γεγονός αυτό χαρακτηρίζει την πλειονότητα των χωριάτικων λουκάνικων ως προϊόντων «πολύ ευαλλοίωτων». Με βάση αυτό το κριτήριο τα χωριάτικα λουκάνικα τα οποία δεν έχουν αφυδατωθεί επαρκώς πρέπει να συντηρούνται με ψύξη σε θερμοκρασίες μικρότερες από 5°C.

Η μέση τιμή TBA (μέθοδος προσδιορισμού οξειδωσης λίπους εκφρασμένη σε mg μηλονικής αλδεύδης/ kg) είναι υψηλή και παρουσιάζει μεγάλη παραλλακτικότητα. Ποσοστό 58% των εξετασμένων δειγμάτων είχαν τιμή TBA μεγαλύτερη από το όριο αποδοχής που θεωρείται η τιμή 1, κατά συνεπεία. μεγάλο ποσοστό των χωριάτικων λουκάνικων που κυκλοφορούν στο εμπόριο έχουν υποστεί οξειδωση του λίπους με αποτέλεσμα να έχουν ταγκή γεύση. (Μπλούκας 2007)

Η συγκριτική μελέτη θα γίνει με βάσει δύο εργασίες που έχουν το ίδιο αντικείμενο μελέτης με αυτό της διπλωματικής εργασίας μου. Η πρώτη εργασία είναι της Paradima et al, η οποία έχει λάβει χώρα το 1999. Τα δείγματα λήφθηκαν από την βόρειο Ελλάδα, 31 στον αριθμό και αγοράστηκαν από κρεοπωλεία και υπεραγορές, ενώ η δεύτερη εργασία είναι του Ambrosiadis et al., έλαβε χώρα το 2004. Τα δείγματα λήφθηκαν από τη βόρειο Ελλάδα, 67 στον αριθμό και αγοράστηκαν από κρεοπωλεία και υπεραγορές και αυτά. Και στις δύο εργασίες τα δείγματα αγοράστηκαν κυμαινόμενα από την δεύτερη έως την πέμπτη ημέρα παραγωγής και αναλύθηκαν κατά την πέμπτη ημέρα. Επιπλέον στις δύο αυτές εργασίες αναλύθηκαν και τα μικροβιολογικά τους χαρακτηριστικά, όμως δε παρατίθενται στον πίνακα, διότι αυτές οι αναλύσεις δεν έλαβαν χώρα στην παρούσα εργασία, οπότε δεν θα μπορούσε να υπάρξει σύγκριση.

Στον Πίνακα 2 μπορούμε να παρατηρήσουμε αυτές τις δύο μελέτες, από τον οποίο προκύπτουν αποτελέσματα για 10 αναλύσεις, που προσδιορίζουν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των χωριάτικων λουκάνικων με διάφορες φυσικοχημικές μετρήσεις .

**Πίνακας 2 Ποιοτικά χαρακτηριστικά χωριάτικων λουκάνικων**

Ποιοτικά Χαρακτηριστικά	Μέσοι όροι		Σ.Π. (%)	
	Εργασία 1*	Εργασία 2*	Εργασία 1	Εργασία 2
<b>Φυσικοχημικά</b>				
- Υγρασία (%)	43.98	49.17	20.8	14.3
- Πρωτεΐνη (%)	19.19	17.62	18.4	15.1
- Λίπος (%)	33.50	29.74	27.3	26.9
-Τέφρα (%)	3.33	2.99	17.9	18.3
- Αλάτι (%)	3.31		17.0	
- Νιτρώδη (mg/kg)	0.77		116.6	
- Νιτρικά (mg/kg)	38.19		186.4	
-pH	5.76	5.48	9.3	5.3



Ποιοτικά Χαρακτηριστικά	Μέσοι όροι		Σ.Π. (%)	
	Εργασία 1*	Εργασία 2*	Εργασία 1	Εργασία 2
- Ενεργότητα νερού (aw)	0.94	0.96	2.0	1.5
- Τιμή TBA (mg mal./kg)	1.56		78.5	

Σ.Π. (%) = Συντελεστής παραλλακτικότητας

\* Εργασία 1 = Papadima *et al.*, 1999: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 31.

\* Εργασία 2 = Ambrosiadis *et al.*, 2004: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 67.

Στον παραπάνω πίνακα μπορούμε να παρατηρήσουμε δύο μελέτες που έχουν ασχοληθεί με το θέμα ενασχόλησης της διπλωματικής εργασίας, από τον οποίο προκύπτουν αποτελέσματα για 10 αναλύσεις, που προσδιορίζουν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των χωριάτικων λουκάνικων φυσικοχημικά. Στον πίνακα παρουσιάζονται οι μέσοι όροι και ο Δείκτης ή Συντελεστής Παραλλακτικότητας των δειγμάτων εκφρασμένο ως ποσοστό.

Αυτό που μπορούμε να κοιτάξουμε ευκρινώς στον πίνακα, με πρόχειρη ανάγνωση αυτού, είναι τους μέσους όρους των αποτελεσμάτων των αναλυθέντων δειγμάτων, αλλά και τον Δείκτη ή Συντελεστή Παραλλακτικότητας (Σ.Π.) των δειγμάτων εκφρασμένο ως ποσοστό. Το Συντελεστή Παραλλακτικότητας εκφρασμένο σε ποσοστό, τον χρησιμοποιούμε για να δείξουμε την ομοιομορφία των αποτελεσμάτων, δηλαδή πόσο κοντά ήταν οι τιμές η μία στην άλλη. Ο Συντελεστής Παραλλακτικότητας είναι απόρροια του ακόλουθου τύπου:

$$\text{Coefficient of Variation} = \frac{\text{Standard Deviation}}{\text{Samples' Value Average}} * 100$$

Ο Συντελεστής Παραλλακτικότητας προκύπτει από το κλάσμα τυπικής απόκλισης προς τον μέσο όρο των τιμών των αναλύσεων των δειγμάτων επί εκατό.

Επομένως στον Πίνακα 2 μπορούμε να καταλάβουμε πως ο Σ.Π. είναι αρκετά μεγάλος σε όλες τις τιμές των αναλύσεων, πράγμα το οποίο δεν ήταν αναμενόμενο, διότι τα δείγματα ήταν χωριάτικα λουκάνικα χειροποίητα με διαφορετική συνταγή βεβαίως το καθένα. Αυτό όμως δικαιολογείται, στην περίπτωση που η ζύμωση της μάζας κιμά και διαφόρων πρόσθετων ουσιών γίνεται με χειρομάλαξη και όχι μηχανικά. Τούτο εξηγεί για ποιο λόγο έχουμε ποσοστό πάνω από το εκατό τις εκατό, απλά και μόνο γιατί δεν έγινε καλή ανάμιξη όλων των υλικών. Οπότε, στην συγκεκριμένη περίπτωση, δε θα βοηθούσε να γίνει πολλαπλή επανάληψη του δείγματος. Φυσικά, θα μπορούσε να ληφθεί ξανά δείγμα, όμως αυτό δεν μας εξασφαλίζει για την εξάλειψη ενός επαναλαμβανόμενου στατιστικού λάθους, διότι οι συγκεκριμένες μελέτες είναι εμπορικές και πάντοτε μπορεί να γίνεται σε ένα μη καλά τυποποιημένο προϊόν το ίδιο σφάλμα.

## **Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup> - Πειραματικό Μέρος**

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί παρατίθενται όλα τα στάδια και οι διαδικασίες που ακολουθήθηκαν κατά την πειραματική διαδικασία, όπως επίσης τα αποτελέσματα και ο σχολιασμός των.

### **3.1 Στάδια πειραματικής διαδικασίας**

#### **3.1.1 Δειγματοληψία**

Η δειγματοληψία είναι από τα κύρια κομμάτια, για κάθε πειραματική διαδικασία, διότι μπορεί να οδηγήσει σε στατιστικώς σημαντικά λάθη στα αποτελέσματα, σε περίπτωση μη ορθής λήψης του δείγματος και φυσικά να παραπλανήσει τον ερευνητή, στην περίπτωση που δεν γνωρίζει τι αποτελέσματα περιμένει.

Επίσης η επιμόλυνση που μπορεί να υπάρξει στο δείγμα, με λανθασμένη δειγματοληψία μπορεί να επηρεάσει είτε αρνητικά, είτε θετικά τα αποτελέσματα, και πάλι να επέρθει παραπλάνηση.

##### **3.1.1.1 Υλικό προς ανάλυση**

Το υλικό προς μελέτη ήταν παραδοσιακά χωριάτικα λουκάνικα που πωλούνται επί ζυγίου σε κρεοπωλεία της πόλης της Θεσσαλονίκης και παρασκευάζονταν είτε στις εγκαταστάσεις αυτών, είτε σε παρακείμενους χώρους των, τα οποία αγοράστηκαν και καταψύχθηκαν στους  $-40^{\circ}\text{C}$ , κατά την 3 ημέρα από την ημερομηνία παρασκευής τους, καλή τη πίστη δια της ομολογίας του πωλητή, τα οποία προέρχονταν από την ίδια παρτίδα.

##### **3.1.1.2 Μεθοδολογία δειγματοληψίας**

Κατ' αρχάς συλλέχτηκαν τα στοιχεία από το εμπορικό επιμελητήριο της πόλης για το πλήθος των κρεοπωλείων σε αυτήν.

Αμέσως μετά έγινε η σχετική αναλογία, για το ποια κρεοπωλεία και από πόσα θα ληφθούν – αγοραστούν δείγματα για τη μελέτη. Σε αυτό το στάδιο διαλέχτηκαν τα κρεοπωλεία ανά περιοχή, από τη λίστα που προμηθευθήκαμε από το επιμελητήριο, και

τα δείγματα επιλέχθηκαν τυχαία. Η επιλογή των σημείων – κρεοπωλείων από τη λίστα έγινε με γεωμετρική πρόοδο ανά δύο. (Αρβανιτογιάννης και άλλοι, 2008)

Στη συνέχεια δημιουργήθηκε μία συνοδευτική φόρμα συμπλήρωσης στοιχείων των δειγμάτων καθώς και διάφορων άλλων δεδομένων που ίσως χρειαστούν σε μελλοντικές εργασίες, που συμπληρώνονταν από τον δειγματολήπτη κατά τη λήψη των δειγμάτων με διάφορα στοιχεία της περιοχής, του καταστήματος του προσωπικού ωσαύτως και του ίδιου του προϊόντος. Η φόρμα συμπλήρωσης ήταν η ακόλουθη:

**Συνοδευτική Φόρμα Συμπλήρωσης Δειγματοληψίας**

1	Αριθμός Δείγματος	No.:	
2	Επωνυμία Επιχείρησης		
3	Περιοχή		
4	Οδός, Αριθμός		
5	Χαρακτηρισμός Περιοχής		
6	Μέγεθος Καταστήματος		
7	Εικόνα Καταστήματος		
8	Εικόνα Προσωπικού		
9	Εικόνα Προϊόντων		
10	Έκθεση Λουκάνικων		
11	Λουκάνικα	<b>Είδη</b>	<b>Τιμές/kg</b>
12	Δείγμα/kg		
13	Ημέρα Αγοράς από Παραγωγή Προϊόντος		
14	Ημ/νία Αγοράς		
15	Άλλες Παρατηρήσεις		

- 5: Οικονομική κατάσταση της περιοχής σύμφωνα με το δειγματολήπτη  
 Α. Χαμηλή, Β. Μέτρια, Γ. Υψηλή
- 6: Α. ~10m<sup>2</sup>, Β. ~20m<sup>2</sup>, Γ. ~30m<sup>2</sup>
- 7: Υγιεινή, Καθαριότητα, Ανακαίνιση, Περιβάλλοντες Χώροι  
 Α. Χαμηλή, Β. Μέτρια, Γ. Υψηλή
- 8: Τήρηση κανόνων υγιεινής & συμπεριφοράς  
 Α. Χαμηλή, Β. Μέτρια, Γ. Υψηλή
- 9: Ποιότητα των προϊόντων βάση οπτικών χαρακτηριστικών. Φρεσκότητα, Αλλοίωση, Έκθεση στον περιβάλλοντα χώρο  
 Α. Χαμηλή, Β. Μέτρια, Γ. Υψηλή
- 10: Α. Τσιγκέλι εκτεθειμένο στον περιβάλλοντα χώρο, Β. Βιτρίνα / Προθήκη Ψυγείου, Γ. Ψυγείο

**Εικόνα 4 Φόρμα συμπλήρωσης στοιχείων δειγμάτων. Προσωπικό αρχείο.**

Και στην τελική φάση τα ληφθέντα δείγματα τοποθετήθηκαν μέσα σε φορητό ψυγείο, ψυχόμενο εκ παγοκύστεων μέσα σε ειδικά σακουλάκια κατάψυξης, από τα οποία απεγκλωβίστηκε ο αέρας, με μηχανήμα δημιουργίας κενού με αρνητική πίεση (vacuum) και κλείστηκαν αεροστεγώς για αποφυγή δοσοληψίας υγρασίας με τον ατμοσφαιρικό αέρα. Τα δείγματα που λήφθηκαν ζύγιζαν κατά μέσο όρο 2 kg. Αριθμήθηκαν με εναρκτήριο αριθμό Νο 101 και καταληκτικό το Νο 127. Τα δείγματα που λήφθηκαν από τον Άγιο Αθανάσιο εντάχθηκαν τυχαία σε αυτούς τους αριθμούς, για να μην υπάρχει μεροληψία, από τον αναλυτή.



Εικόνα 5 Συσκευή δημιουργίας Vacuum και συγκόλλησης συσκευασίας

### **3.1.1.3 Προβλήματα κατά την δειγματοληψία**

Το βασικό πρόβλημα και το κυριότερο επομένως, που προέκυψε κατά την δειγματοληψία ήταν πως μεγάλο μέρος από τα στοχευμένα κρεοπωλεία, τα οποία είχαν επιλεχτεί κατά τον σχεδιασμό της λήψης των δειγμάτων, για να αγοραστεί δείγμα προς ανάλυση από αυτά, ήταν είτε κλειστά λόγω κρίσης και δεν είχε προλάβει να ενημερωθεί το επιμελητήριο, είτε δεν είχαν χωριάτικα λουκάνικα, είτε είχαν αλλά δεν ήτα δικής τους παραγωγής. Αυτό το πρόβλημα παρακάμφθηκε επί τόπου, κάνοντας άμεσο επανασχεδιασμό εκείνη τη στιγμή, όσο αυτό ήταν δυνατό.

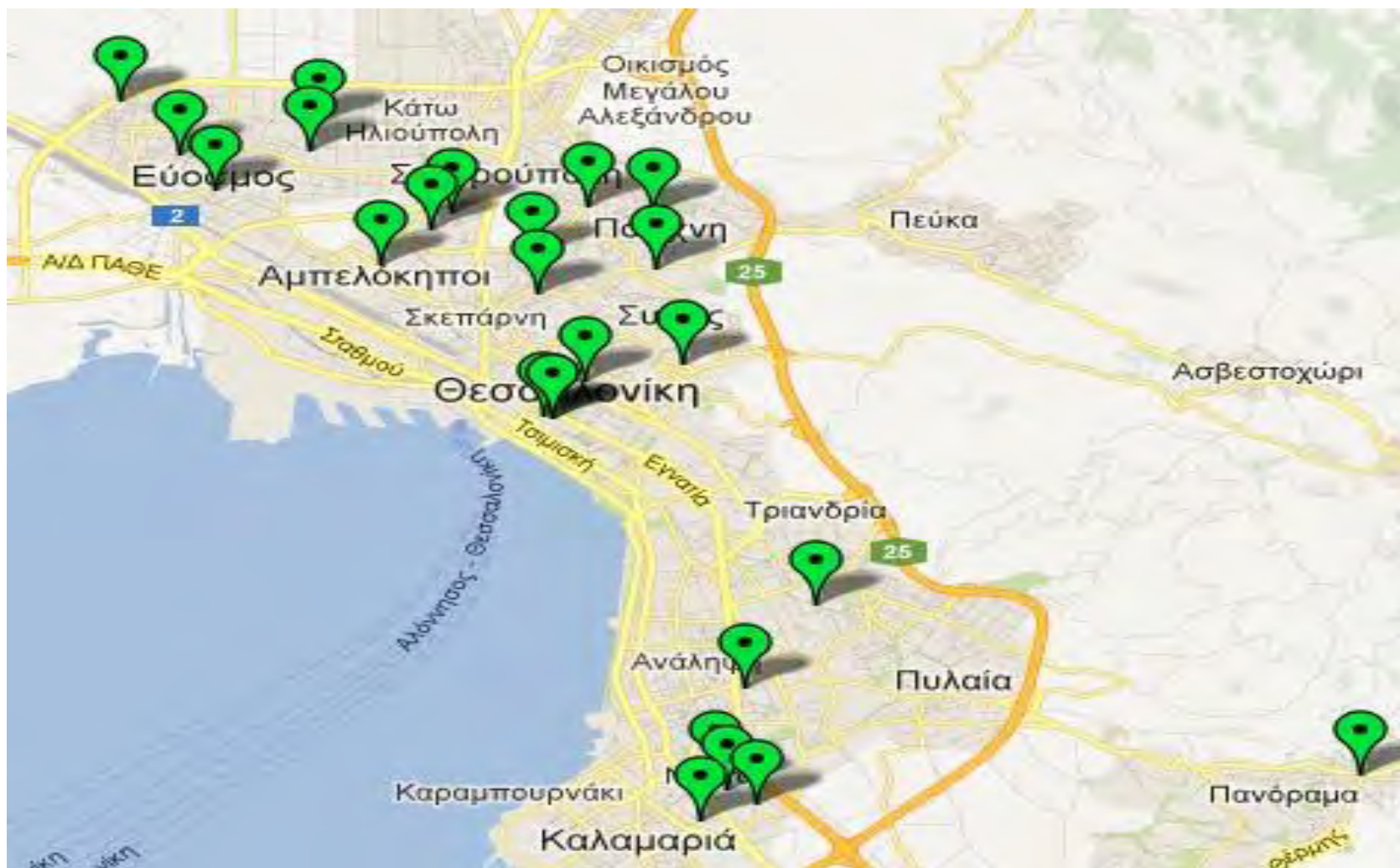
Επίσης, σημαντικό πρόβλημα ήταν πως μερικοί κρεοπώλες βρέχανε τα λουκάνικα, για να μοιάζουν φρέσκα και πιο ελκυστικά και άλλοι τα ξέραιναν, επειδή το αγοραστικό τους κοινό είχε αυτή την προτίμηση, το πρόβλημα ξεπεράσθηκε, ως προς τα βρεγμένα λουκάνικα, απλά περιμένοντας πριν την κατάψυξη να στεγνώσει το νερό, ενώ τα ξερά λουκάνικα δεν λαμβάνονταν προς ανάλυση.

#### **3.1.1.4 Σημεία λήψης δειγμάτων**

Σε αυτή την παράγραφο ουσιαστικά θα παρατεθούν τρεις εικόνες – χάρτες από το προσωπικό μου αρχείο, που δημιουργήθηκαν με σκοπό να απεικονίσουν και να παρουσιάσουν τους τόπους λήψης δειγμάτων.

Οι εικόνες θα παρατεθούν κατά σειρά, με αρχική αυτή που απεικονίζει τα δείγματα της πόλης της Θεσσαλονίκης, με δεύτερη τα δείγματα του χωριού Άγιος Αθανάσιος και τελευταία, μία συγκεντρωτική άποψη της περιοχής λήψης των δειγμάτων

. Οι εικόνες παράχθηκαν με τη βοήθεια του προγράμματος της εταιρείας Google, το Google Maps.

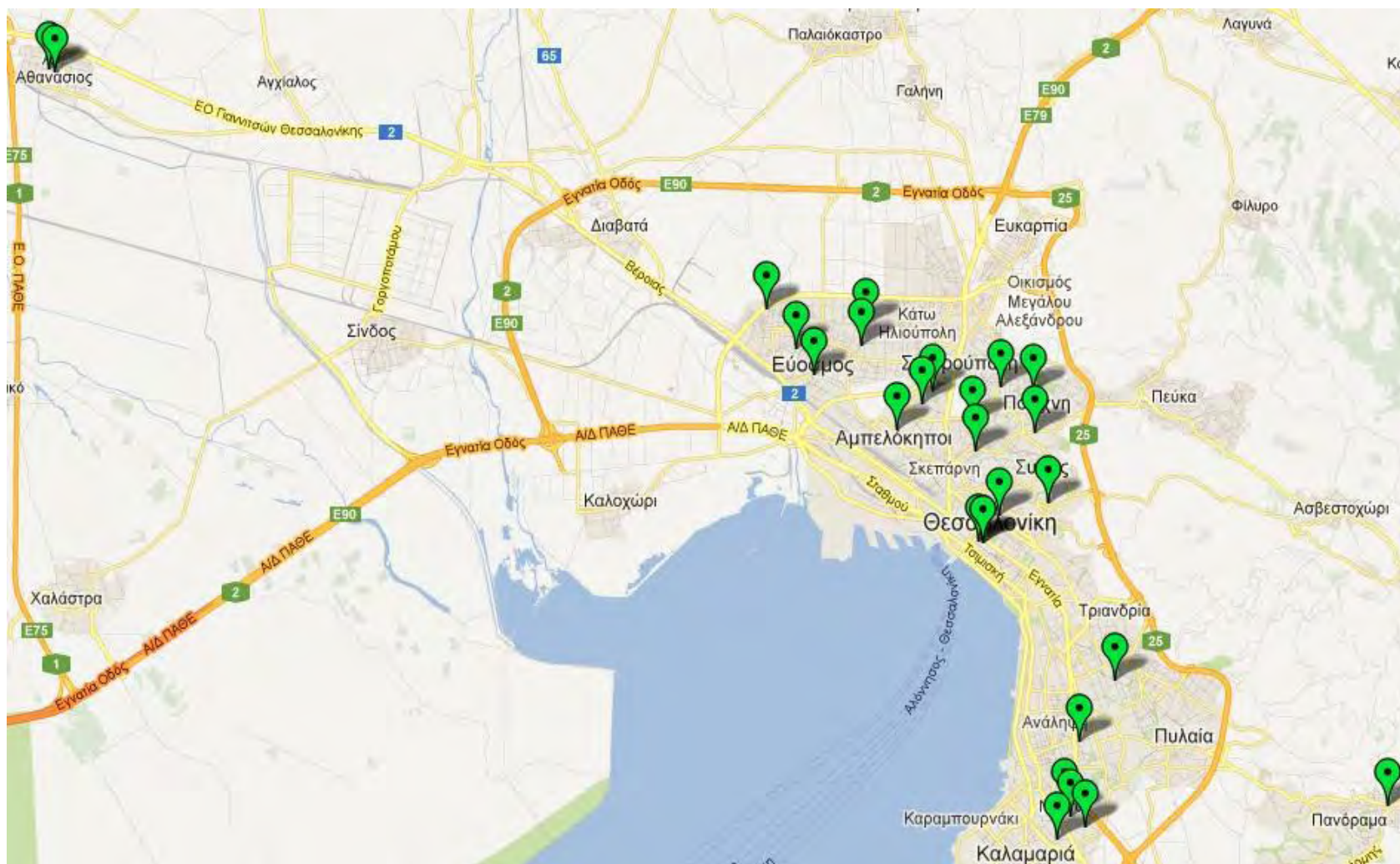


Εικόνα 6 Απεικόνιση σημείων λήψης δειγμάτων στην πόλη της Θεσσαλονίκης. Προσωπικό αρχείο.



Εικόνα 7 Απεικόνιση σημείων λήψης δειγμάτων στο χωριό Άγιος Αθανάσιος. Προσωπικό αρχείο.





Εικόνα 8 Συνολική απεικόνιση σημείων λήψης δειγμάτων. Προσωπικό αρχείο.

### 3.1.2 Προετοιμασία δειγμάτων

Τα δείγματα πριν μπουν στην κατάψυξη κατά την τρίτη ημέρα από την ημέρα παρασκευής των, και όσο πιο κοντινό διάστημα προς την ημέρα και χρόνο συλλογής των, ψιλοτεμαχίστηκαν έως κιμαδοποιήσεως με πολύστροφο κόφτη διπλής λεπίδας τύπου chopper, όλο το σώμα του λουκάνικου μετά του εντέρου πλην των άκρων.

Το καθένα από τα δείγματα χωρίστηκε σε 3 σακούλες κενού, ειδικές για χρήση σε συνθήκες κατάψυξης των 300 ml, δύο ως βασικά δείγματα και 1 ως αντίδειγμα καθώς και κρατήθηκε σε αεροστεγείς συνθήκες μέσα σε ειδικές ακτινοβολημένες – αποστειρωμένες σακούλες κατάψυξης 600 γραμμαρίων ολόκληρου λουκάνικου για να γίνει η ανάλυση του χρώματος μεταγενέστερα, αλλά και ως εφεδρικά δείγματα για τυχόν προκύπτοντα προβλήματα και επανεξετάσεις. Άμεσα έλαβαν χώρα οι αναλύσεις μέτρησης pH, χρώματος, ενεργότητας νερού, οξείδωσης λίπους, προσδιορισμός και υγρασία, διότι έχουν παράγοντες που υποβαθμίζονται με την κατάψυξη, ενώ οι υπόλοιπες αναλύσεις διενεργήθηκαν μεταγενέστερα.

### 3.1.3 Ποιοτικά χαρακτηριστικά που τέθηκαν ως στόχοι μελέτης

Τα χαρακτηριστικά ποιότητας των παραδοσιακών λουκάνικων που τέθηκαν υπό μελέτη είναι κυρίως τα φυσικοχημικά και έχουν χωρισθεί σε 4 βασικές κατηγορίες ως εξής:

#### Χημικής Σύνθεση

1. Πρωτεΐνες
2. Ολικές λιπαρές ύλες
3. Υγρασία
4. Τέφρα

#### Οργανοληπτικά Χαρακτηριστικά

5. Οξείδωση λίπους
6. Χρώμα

#### Συντήρησιμότητας

7. pH
8. Ενεργότητα νερού  $a_w$

Έκθεσης του καταναλωτή σε κίνδυνο

9. Περιεκτικότητα σε NaCl

10. Νιτρώδη – Περιεκτικότητα σε  $\text{NaNO}_2$  (λόγω εκτεταμένης χρήσης του από τη βιομηχανία κρέατος καθώς και των πρόσθετων υλών)

Βεβαίως, τα προαναφερόμενα χαρακτηριστικά επιλέχθηκαν με γνώμονα τρεις βασικούς παράγοντες.

Ο πρώτος παράγοντας ήταν η δυναμική του εργαστηρίου και ποιες αναλύσεις θα μπορούσαν να λάβουν χώρα.

Δεύτερος και περιοριστικός παράγοντας ήταν το οικονομικό πακέτο που μπορούσε να διατεθεί για την αγορά αναλωσίμων καθώς και δειγμάτων.

Τρίτος και τελευταίος παράγοντας ήταν η έρευνα στη βιβλιογραφία, δηλαδή ποιες αναλύσεις έχουν γίνει σε παρόμοιες μελέτες κατά το παρελθόν.

## 3.2 Υλικά και μέθοδοι

Σε αυτό το υποκεφάλαιο θα περιγραφούν τα υλικά, οι μέθοδοι καθώς και ο εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε για την ποιοτική αξιολόγηση των δειγμάτων χοιριάτικων λουκάνικων, σε κάθε ανάλυση. Πρέπει να σημειώσουμε πως όλα τα δείγματα αναλύθηκαν εις διπλούν.

### 3.2.1 Φυσικό - Χημικές αναλύσεις

#### 3.2.1.1 Προσδιορισμός πρωτεϊνών

##### Υλικά

- Διάλυμα  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (98%)
- Ταμπλέτες Kjeldahl  $\text{CuSO}_4$
- $\text{NaOH}$  (32% w/v)
- $\text{H}_3\text{BO}_3$  (2% w/v)
- Δείκτης Tashiro
- $\text{HCl}$  0,1 N (37%)
- Χαρτί ζυγίσεως
- Φιάλες Kjeldahl

## Μέθοδος και εξοπλισμός

Ο προσδιορισμός των πρωτεϊνών διενεργήθηκε σύμφωνα με τη μέθοδο Kjeldahl, με τη χρήση ειδικής συσκευής προσδιορισμού αζώτου (KJELDATHERM Digestion Block KB84-KBL85 και Vapodest VAP-12, C. Gerhard Ltd, Northands, UK), όπως περιγράφεται στη μέθοδο 928.08 του AOAC (2003). Συνοπτικά, ποσότητα ομογενοποιημένου δείγματος περίπου 1,2g ζυγίζεται με ακρίβεια 0,0001g ακριβώς και τοποθετήθηκε σε φιάλη Kjeldahl με 2 ταμπλέτες Kjeldahl ( $\text{CuSO}_4$ ) και 20ml πυκνού  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

Η φιάλη θερμάνθηκε στους  $220^\circ\text{C}$  για 9 λεπτά και στους  $420^\circ\text{C}$  για 45 περίπου λεπτά ή μέχρι να διαυγάσει το περιεχόμενο της. Μετά την ψύξη προστέθηκαν στη φιάλη γυάλινες πέτρες βρασμού και τοποθετήθηκε στην ειδική θέση της αυτόματης συσκευής απόσταξης. Προστίθενται περίπου 170ml διαλύματος NaOH (32% w/v) και αμέσως το περιεχόμενο υποβλήθηκε σε απόσταξη. Προηγουμένως κάτω από τον ψυκτήρα της συσκευής απόσταξης τοποθετήθηκε κωνική φιάλη που περιείχε 100ml διάλυμα βορικού οξέος (2% w/v) και μερικές σταγόνες δείκτη Tashiro (μίγμα διαλύματος 0,016% w/v ερυθρού του μεθυλίου και 0,083% w/v πράσινο της βρωμοκρεσόλης σε αιθανόλη 95%).

Μετά τη συλλογή 300ml αποστάγματος περίπου (χρόνος απόσταξης 4 λεπτά), η κωνική φιάλη απομακρύνθηκε από την συσκευή της απόσταξης και το περιεχόμενό της τιτλοδοτήθηκε με διάλυμα θεικού οξέος 0,1 N. Η περιεκτικότητα (%) των πρωτεϊνών του τροφίμου υπολογίζεται από τον παρακάτω τύπο:

$$\% \text{ πρωτεΐνη} = [(V \cdot 0,0014 \cdot 6,25) / B] \cdot 100$$

V = χρησιμοποιηθέντα ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,1N κατά την τιτλοδότηση

B = ποσότητα δείγματος σε g.

Ακολουθεί φωτογραφία, η οποία απεικονίζει το σύστημα υγρής καύσης πρωτεϊνών και το μηχάνημα εξουδετέρωσης καυσαερίων της Gerhard, το οποίο χρησιμοποιήθηκε για τις αναλύσεις. Καθώς και η αποστακτική στην αμέσως επόμενη φωτογραφία.



Εικόνα 9 Σύστημα καύσης και εξατμιστής. Προσωπικό αρχείο.



Εικόνα 10 Αποστακτική συσκευή Varodest VAP-12, C. Gerhard (Π.Α. 3)

### 3.2.1.2 Προσδιορισμός των ολικών λιπαρών ουσιών

#### Υλικά

- Άμμος Θαλάσσης
- Πετρελαϊκός αιθέρας
- Πέτρες βρασμού
- Κάψες
- Soxlet ποτήρια ζέσης

#### Μέθοδος και εξοπλισμός

Ο προσδιορισμός των ολικών λιπαρών ουσιών διενεργήθηκε σύμφωνα με τη μέθοδο Soxlet με τη χρήση ειδικής συσκευής εκχύλισης (SOXTHERM S-106 Automatic Extraction Unit, 810600/811200, C. Gerhardt Ltd, Northands, UK). Όπως περιγράφεται στη μέθοδο 991.36 του AOAC (2003). Ζυγίστηκε δείγμα περίπου 3 γραμμάρια με απόκλιση 0,0001 σε κάψα και μπήκε σε πυραντήριο με άμμο θαλάσσης για τρεις ώρες στους 103°C με απόκλιση 1 βαθμό, αμέσως μετά μεταφέρθηκε σε ειδική φύσιγγα από διηθητικό χαρτί, η οποία καλύφθηκε με λεπτό στρώμα βαμβακιού. Η φύσιγγα τοποθετήθηκε στον ειδικό προζυγισμένο υποδοχέα της συσκευής και προστέθηκαν 150ml πετρελαϊκού αιθέρα και 3-4 πέτρες βρασμού για την αποφυγή αφρισμού.

Μετά την περάτωση του προγράμματος της εκχύλισης και τη συλλογή του διαλύτη, οι υποδοχείς αφαιρέθηκαν από τη συσκευή και τοποθετήθηκαν σε κλίβανο θερμοκρασίας 105°C για δύο περίπου ώρες, μέχρι απομακρύνσεως του διαλύτη. Στη συνέχεια ψύχθηκαν σε ξηραντήρα, ζυγίστηκαν και υπολογίστηκε η εκατοστιαία περιεκτικότητα του δείγματος σε ολικές λιπαρές ουσίες από τον τύπο:

$$\% \text{ Λιποπεριεκτικότητα} = [(Γ-Β)/Α]*100$$

όπου:

A = βάρος του αρχικού δείγματος

B = βάρος του υποδοχέα πριν την εκχύλιση και

Γ = βάρος του υποδοχέα μετά την εκχύλιση και την ξήρανση

Οι παρακάτω φωτογραφίες απεικονίζουν το μηχάνημα που έλαβε χώρα η εκχύλιση του λίπους και η αντλία κενού κατά σειρά εμφάνισης:



**Εικόνα 11 SOX THERM Automatic Extraction Unit, της Gerhardt. Προσωπικό αρχείο.**



**Εικόνα 12 Αντλία κενού, υποβοηθά την εκχύλιση. Προσωπικό αρχείο.**

### **3.2.1.3 Προσδιορισμός της υγρασίας**

#### **Υλικά**

- Άμμο θαλάσσης
- Γυάλινες ράβδους
- Κάψες

#### **Μέθοδος και εξοπλισμός**

Χρησιμοποιήθηκε η έμμεση μέθοδος προσδιορισμού της υγρασίας, όπως περιγράφεται στη μέθοδο 950.46 του AOAC (2003 ). Συνοπτικά, μικρή ποσότητα χαλαζιακής άμμου (5-10g) τοποθετήθηκε σε κάψα και θερμάνθηκε σε κλίβανο μέχρι σταθερού βάρους. Μετά τη ζύγιση της κάψας και της άμμου προστέθηκε ποσότητα ομογενοποιημένου δείγματος περίπου 3g και ζυγίστηκε ακριβώς με 0,0001 απόκλιση.

Η κάψα με το περιεχόμενο επαναφέρθηκε στον κλίβανο και θερμάνθηκε στους 105°C μέχρι σταθερού βάρους. Πριν από τη ζύγιση, η κάψα τοποθετήθηκε σε ξηραντήρα κενού για να ψυχθεί. Η διαφορά βάρους εκφράστηκε ως υγρασία % κ.β.

Υπολογισμός:

A:(Αρχικό βάρος μετά από ξήρανση + βάρος δείγματος)

B:(Τελικό μικτό βάρος μετά από ξήρανση)

$(A - B) * 100 = \% \text{ υγρασία}$

### **3.2.1.4 Προσδιορισμός της τέφρας**

#### **Υλικά**

- Κάψες

#### **Μέθοδος και εξοπλισμός**

Ο προσδιορισμός της τέφρας των δειγμάτων πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τη μέθοδο 938.08 του AOAC (2003). Ποσότητα περίπου 3g ομογενοποιημένου δείγματος ζυγίστηκε ακριβώς με απόκλιση 0,0001 και μεταφέρθηκε σε προζυγισμένη κάψα



πορσελάνης και ξηράνθηκε αρχικά σε κλίβανο 105°C. Στη συνέχεια θερμάνθηκε ήπια μέχρι να απανθρακωθεί και κατόπιν τοποθετήθηκε σε αποτεφρωτικό κλίβανο θερμοκρασίας 500-550°C για χρονικό διάστημα 3-4 ώρες. Μετά την ψύξη σε ξηραντήρα. Ζυγίστηκε με ακρίβεια και το βάρος του υπολείμματος εκφράστηκε ως % περιεκτικότητα σε τέφρα.

Υπολογισμός:

A:(Αρχικό βάρος μετά από ξήρανση + βάρος δείγματος)

B:(Τελικό μικτό βάρος μετά από ξήρανση)

$(A - B) * 100 = \% \text{ τέφρα}$

### 3.2.1.5 Προσδιορισμός οξείδωσης λίπους

#### Υλικά

- Διάλυμα τριχλωροοξικού οξέος
- Διάλυμα 1,1,3,3 τετραεποξυπροπάνιου (1,1,3,3 tetraethoxypropane) 1mM (μητρικό διάλυμα) για την κατασκευή πρότυπης καμπύλης
- Συνήθεις υάλινα σκεύη εργαστηρίου
- Κυβέτες υάλου
- Υαλοηθμοί

#### Μέθοδος και εξοπλισμός

Σε δοκιμαστικό σωλήνα ζυγίστηκαν με ακρίβεια 0,001 g περίπου 5 g ομογενοποιημένου δείγματος ομογενοποιημένου λουκάνικου και προστέθηκαν 15 ml διαλύματος του τριχλωροοξικού οξέος. Το περιεχόμενο του δοκιμαστικού σωλήνα ομογενοποιήθηκε εκ νέου, χρησιμοποιώντας ομογενοποιητή τύπου Polytron. Η κεφαλή του ομογενοποιητή ξεπλύθηκε με άλλα 10 ml του διαλύματος του τριχλωροοξικού οξέος τα οποία προστέθηκαν στο δοκιμαστικό σωλήνα. Οι δοκιμαστικοί σωλήνες ανακινήθηκαν για καλή ανάμειξη του περιεχομένου τους και στη συνέχεια αφέθηκαν σε ηρεμία για 30 λεπτά για να γίνει εκχύλιση των ουσιών που αντιδρούν με το θειοβαρβιτουρικό οξύ.

Ακολούθησε διήθηση του περιεχομένου του δοκιμαστικού σωλήνα. Έγινε καλή ανάμειξη του διηθήματος και 5 ml από αυτό μεταφέρθηκαν σε δοκιμαστικό σωλήνα. Στη συνέχεια προστέθηκαν 5 ml του διαλύματος του θειοβαρβιτουρικού οξέος. Οι δοκιμαστικοί σωλήνες ανακινήθηκαν και αφέθηκαν σε ηρεμία σε σκοτεινό θάλαμο για

μία νύχτα. Την επόμενη μέρα έγινε μέτρηση της οπτικής πυκνότητας του διαλύματος με φασματοφωτόμετρο σε μήκος κύματος 532 nm. Ο μηδενισμός του οργάνου γινόταν χρησιμοποιώντας «τυφλό» διάλυμα. Το τυφλό διάλυμα παρασκευάστηκε τοποθετώντας σε δοκιμαστικό σωλήνα 5 ml διαλύματος τριχλωροοξικού οξέος και 5 ml διαλύματος θειοβαρβιτουρικού οξέος. Ο δοκιμαστικός σωλήνας που περιείχε το τυφλό διάλυμα παρέμεινε σε σκοτεινό θάλαμο για μία νύχτα.

### Υπολογισμός αριθμού θειοβαρβιτουρικού οξέος

Ο αριθμός θειοβαρβιτουρικού οξέος (αριθμός TBA) υπολογίζεται χρησιμοποιώντας την παρακάτω εξίσωση:

$$\text{Αριθμός TBA} = \left[ \frac{\left( \frac{\text{Απορρόφηση στα 532nm}}{\text{Κλίση της πρότυπης καμπύλης}} \right) \times 30}{\text{Βάρος Δείγματος (g)}} \right] \times 0,072$$

όπου 0,072 είναι ο συντελεστής μετατροπής nmoles μηλονικής αλδεϋδης ανά g δείγματος σε mg μηλονικής αλδεϋδης ανά kg κρέατος (σκελετικού μυός) και 30 είναι ο συνολικός όγκος του δείγματος (25 ml αντιδραστηρίου τριχλωροοξικού οξέος και 5 g δείγματος δείγματος).

Η μέτρηση του βαθμού οξειδωσης του λίπους έγινε σύμφωνα με την τροποποιημένη μέθοδο του Vyncke (1975).

### Κατασκευή πρότυπης καμπύλης 1,1,3,3 τετραεποξυπροπάνιου

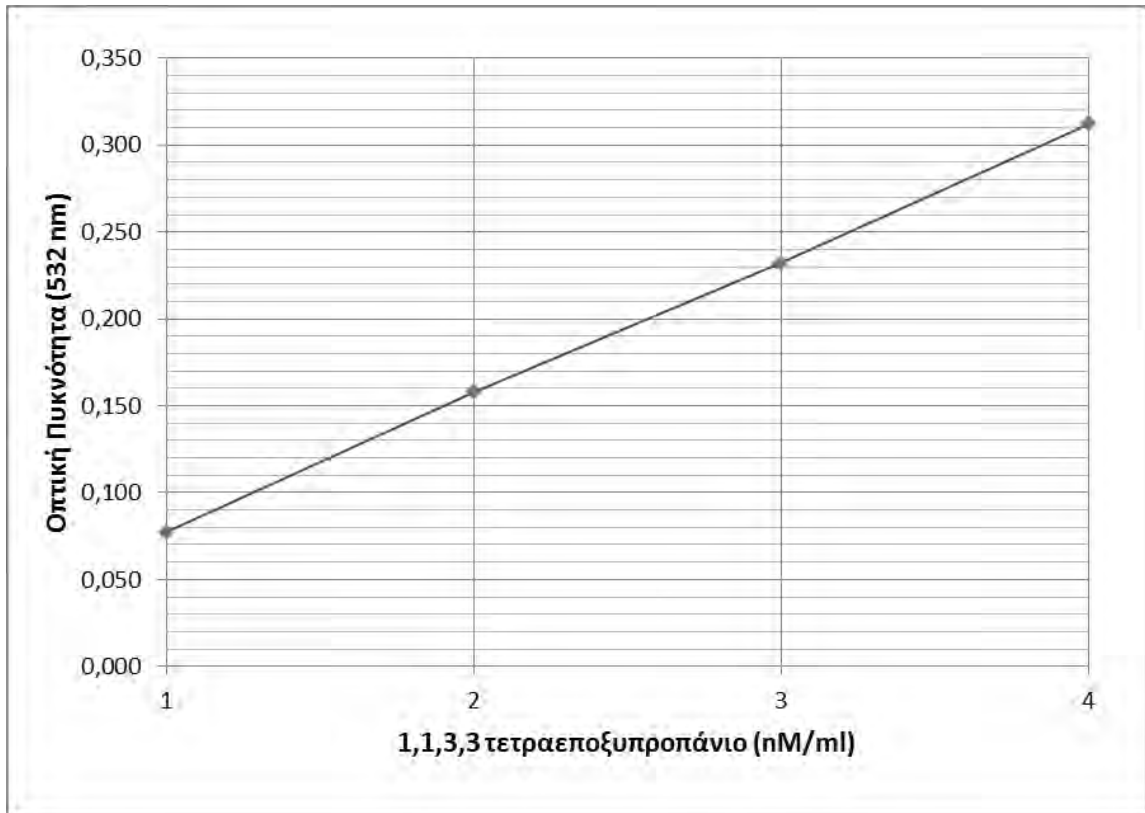
Η ανάκτηση της μηλονικής αλδεϋδης υπολογίζεται με την προετοιμασία προτύπων διαλυμάτων που περιέχουν 5, 10, 15 και 20 nmoles 1,1,3,3 τετραεποξυπροπάνιου σε 5 ml διαλύματος τριχλωροοξικού οξέος. Η αρχή της αντίδρασης βασίζεται στην υδρόλυση του 1,1,3,3 τετραεποξυπροπάνιου σε όξινο διάλυμα για την παραγωγή μηλονικής αλδεϋδης.

Η απορρόφηση (οπτική πυκνότητα) του διαλύματος του 1,1,3,3 τετραεποξυπροπάνιου (1 mM) είναι πολύ υψηλή και κάνουμε διαδοχικές αραιώσεις 1:20 με το διάλυμα του τριχλωροοξικού οξέος:

Τα ζεύγη των τιμών «οπτική πυκνότητα – nmoles/ml 1,1,3,3 τετραεποξυπροπάνιου» φέρονται σε σύστημα συντεταγμένων και χαράσσεται η πρότυπη καμπύλη. Στη Γραφική Παράσταση 1 παρουσιάζεται πρότυπη καμπύλη υπολογισμού του αριθμού TBA.

Η κλίση της πρότυπης καμπύλης υπολογίζεται από την εξίσωση:

$y = a * X$  όπου  $X = \text{nmoles/ml}$ ,  $y = \text{οπτική πυκνότητα}$  και  $a = \text{κλίση της πρότυπης καμπύλης}$ .



Διάγραμμα 1 Παράδειγμα πρότυπης καμπύλης υπολογισμού αριθμού θειοβαρβιτουρικού οξέος.

### 3.2.1.6 Μέτρηση του χρώματος

#### Υλικά

- Πλάκα κοπής
- Νυστέρι χειρουργικής διατομής

#### Μέθοδος και εξοπλισμός

Για τη μέτρηση του χρώματος χρησιμοποιήθηκε χρωματόμετρο κρέατος Minolta χειρός. Για τη μέτρηση χρησιμοποιήθηκε το σύστημα  $L^*a^*b^*$ , επειδή σχετίζεται με την αντίληψη του ανθρώπινου οφθαλμού στα χρώματα. Η τιμή  $L^*$  αντιπροσωπεύει τη φωτεινότητα (lightness,  $L^* = 0$  για το μαύρο,  $L^* = 100$  για το λευκό), ενώ η τιμή  $a^*$  αντιπροσωπεύει την κλίμακα κόκκινου/ πράσινου, με θετικές τιμές για το κόκκινο και αρνητικές για το πράσινο χρώμα. Η τιμή  $b^*$  αντιπροσωπεύει την κλίμακα κίτρινου/

μπλε, με θετικές τιμές για το κίτρινο και αρνητικές για το μπλε χρώμα (Hunter & Harold 1987). Η διακρίβωση του χρωματόμετρου έγινε σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, χρησιμοποιώντας τις πρότυπες πλάκες (μαύρο και λευκό). Το δείγμα πριν από τον προσδιορισμό του χρώματος αποσυσκευαζόταν και παρέμενε σε θερμοκρασία περιβάλλοντος για 30 λεπτά. Στη συνέχεια τοποθετούνταν μέσα σε σκοτεινό κουτί με επένδυση μαύρης φόδρας. Στα υπό εξέταση δείγματα η μέτρηση έγινε σε 4 διαφορετικά σημεία, δύο σημεία από κάθε πλευρά – όψη του δείγματος και τα αποτελέσματα θα παρουσιάζονται ως μέσοι όροι αυτών των μετρήσεων (Η μέτρηση γινόταν σε τομή του λουκάνικου, και στην οπίσθια όψη συμπεριλαμβανομένου του εντέρου). Ο υπολογισμός των παραμέτρων  $b^*/a^*$  ως δείκτη της μεταβολής του κίτρινου χρώματος και  $Chroma (a^{*2}+b^{*2})^{1/2}$  ως δείκτη της έντασης του χρώματος (Clydesdale, 1998), θα γίνονται με βάση τις τιμές  $a^*$  και  $b^*$  (Γεωργαντέλης, 2006).

Στην παρακάτω εικόνα μπορούμε να διακρίνουμε τα λουκάνικα σε κάθετη τομή, προετοιμασμένα για μέτρηση χρώματος.



Εικόνα 13 Χωριάτικα λουκάνικα σε τομή για την μέτρηση χρώματος. Προσωπικό αρχείο

### 3.2.1.7 Μέτρηση της ενεργού οξύτητας – pH

#### Υλικά

- Αποσταγμένο νερό
- Υάλινο ποτήρι ζέσεως 50 ml
- Buffer pH 4, 7, 10

## **Μέθοδος και εξοπλισμός**

Η τιμή pH των δειγμάτων μετρήθηκε σύμφωνα με τους Kotzekidou και Bloukas (1996). Ποσότητα 20g από τα δείγματα ομογενοποιήθηκε με 80ml αποσταγμένο νερό για 1min σε ομογενοποιητή (Polytron). Η τιμή του ομογενούς μίγματος μετρήθηκε υπό συνεχή μαγνητική ανάδευση με ψηφιακό pH –μετρο, αφού πρώτα καλυμπραριστεί. Καταγράφουν οι μέσοι όρο από δύο μετρήσεις.

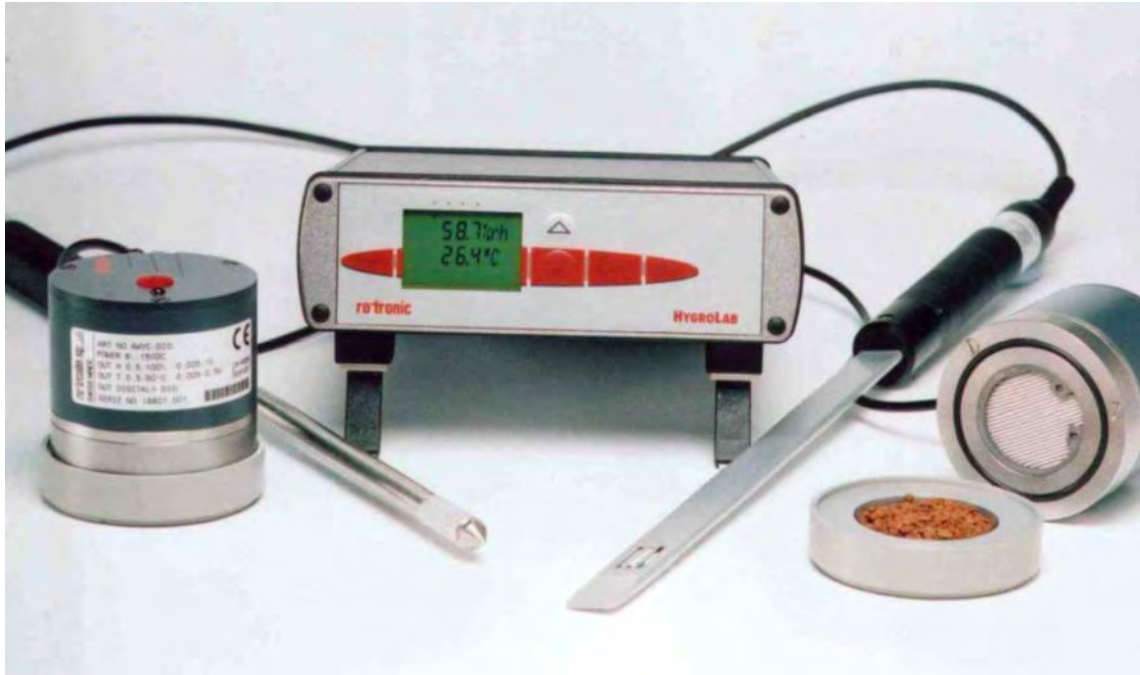
### **3.2.1.8 Ενεργότητα νερού *a<sub>w</sub>***

#### **Υλικά**

- Κυβέτες πλαστικές Rotronic

## **Μέθοδος και εξοπλισμός**

Για την μέτρηση ενεργότητας νερού, πληρώνουμε την ειδική κυβέτα μίας χρήσης της εταιρείας Rotronic με ψιλοτεμαχισμένο το προϊόν, μέχρι τη χαραγή της κυβέτας. Βάζουμε την κυβέτα μέσα στον ειδικό περιέκτη του μηχανήματος, όπως αυτός απεικονίζεται κενός στην παρακάτω φωτογραφία, και κλείνουμε ερμητικά τον περιέκτη με την ηλεκτρονική μύτη του μηχανήματος. Πατάμε το κουμπί με την ένδειξη την ένδειξη start, και στην συνέχεια αναμένουμε για 2,5 λεπτά. Η ένδειξη, η οποία θα εμφανίζεται στην οθόνη, θα είναι η τελική καθώς και η θερμοκρασία που έχει εκείνη τη στιγμή. Αξίζει να σημειώσουμε, πως το δείγμα πρέπει να εγκλιματιστεί στο χώρο προ της μετρήσεως και να έρθει στους βαθμούς θερμοκρασίας του περιβάλλοντος 20-25°C Οι μετρήσεις καθώς και η μέθοδος λήφθηκε από το εγχειρίδιο χρήσης του μηχανήματος, η οποία ήταν εναρμονισμένη με τη μέθοδο της (AOAC, 2003) και προτυποποιημένη στη συγκεκριμένη συσκευή.



Εικόνα 14 Μηχάνημα μέτρησης aw Rotronic. Προσωπικό αρχείο.

### 3.2.1.9 Προσδιορισμός περιεκτικότητας NaCl

#### Υλικά

- Αποσταγμένο νερό
- Carrez I & II
- 
- $K_2CrO_4$  (5%)
- $AgNO_3$  0,1 M

#### Μέθοδος και εξοπλισμός

Ζυγίστηκε 2 γραμμάρια με ακρίβεια 0,0001 γρ. και προστέθηκε αποσταγμένο νερό 60-65°C. Τοποθετήθηκε το δείγμα για 15 λεπτά σε υδατόλουτρο στους 100°C και αναδεύτηκε. Αμέσως μετά ψύχθηκε το δείγμα. Προστέθηκε Carrez I & II από 2ml το καθένα, για να πετύχουμε καταβύθιση πρωτεϊνών και αναδεύουμε. Συμπληρώθηκε με νερό μέχρι τα 100ml σε ογκομετρική φιάλη. Ομογενοποιήθηκε και μετά διηθήθηκε σε υάλιους. Πήραμε 20ml από το διήθημα και 80 ml αποσταγμένο νερό σε κωνική. Προστίθεται δείκτης 1ml  $K_2CrO_4$  (5%) και κάναμε την τιτλοδότηση  $AgNO_3$  0,1 M. (AOAC 937.09, 2003)

Υπολογισμός:

$$\{[(\text{ml AgNO}_3 * 0.1 * 58,45) * 1000] * 5\} / \text{βάρους δείγματος} = A$$

$$A * 100 = \text{Γραμμάρια αλατιού (NaCl) στα 100 γραμμάρια δείγματος}$$

### 3.2.1.10 Ανίχνευση Νιτρωδών αλάτων

Από την ομάδα των Νιτρωδών και των Νιτρικών αλάτων επιλέχθηκαν να ανιχνευτούν μόνο τα Νιτρώδη και συγκεκριμένα, αυτά τα οποία μπορούν να εκφραστούν σε Νιτρώδες Νάτριο ( $\text{NaNO}_2$ ) με εμπορική ονομασία E250, διότι είναι αυτό που χρησιμοποιείται κατά κόρον, και έχει επικρατήσει στην αγορά.

#### Υλικά

- Αποσταγμένο νερό
- Κορεσμένο διάλυμα  $\text{HgCl}_2$
- Griess A & B
- Συνήθεις υάλινα σκεύη εργαστηρίου
- Υαλοθμοί

#### Μέθοδος και εξοπλισμός

Σε ποτήρι ζέσεως των 100ml ζυγίσθηκαν με ακρίβεια 0,0001g περίπου 5g ομογενοποιημένου δείγματος και προστέθηκαν περίπου 50ml ζεστό αποσταγμένο νερό (θερμοκρασίας περίπου 60°C). Έγινε καλή ανάμειξη και ακλούθησε θέρμανση σε υδατόλουτρο για 1 περίπου ώρα 40 - 60°C, κατά τη διάρκεια της οποίας γίνεται περιοδική ανάδευση του περιεχόμενου του ποτηριού ζέσεως.

Στη συνέχεια το δείγμα αφέθηκε σε ηρεμία για να κατακάτσει η στερεά φάση. Η υγρή φάση παραλαμβάνεται με απόχυση και διηθήθηκε. Το διήθημα τοποθετήθηκε σε ογκομετρική φιάλη των 100 ml. Στο ποτήρι ζέσεως προστέθηκαν περίπου 20-30ml αποσταγμένου νερού, θερμάνθηκαν όμως και τα προηγούμενα και διηθήθηκαν. Το νέο διήθημα προστέθηκε στην ογκομετρική φιάλη των 100ml. Έγινε επανάληψη των εκχυλίσεων μέχρι να γίνει πλήρωση της ογκομετρικής φιάλης (το διήθημα να φτάσει στη χαραγή).

Στη συνέχεια 10ml από το περιεχόμενο της ογκομετρικής φιάλης μεταφέρθηκαν σε κωνική φιάλη, προστέθηκαν 50ml ζεστό αποσταγμένο νερό και ακλούθησε καλή ανάμειξη. Κατόπιν προστέθηκαν 0,5ml του κορεσμένου διαλύματος  $\text{HgCl}_2$ . Έγινε καλή

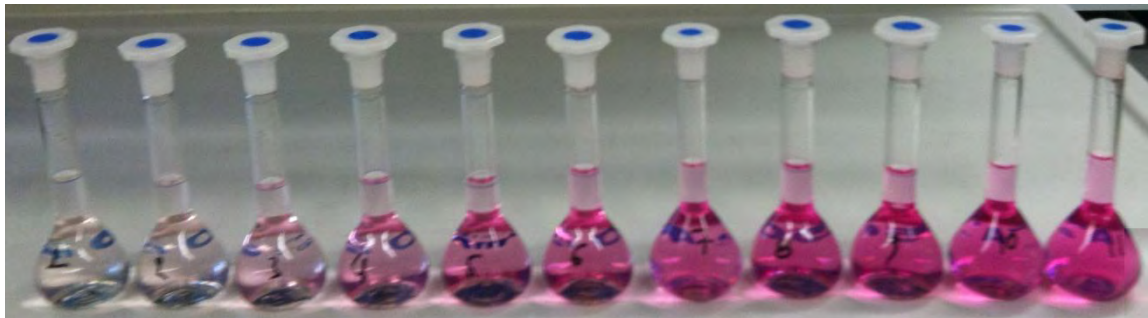
ανάμειξη του διαλύματος με ανακίνηση και ακολούθησε ψύξη. Το διάλυμα διηθήθηκε και το διήθημα τοποθετήθηκε σε ογκομετρική φιάλη των 500ml. Έγινε πλήρωση της ογκομετρικής φιάλης με διαδοχικές πλύσεις της κωνικής φιάλης (ποσοτική μεταφορά). Ακολούθησε ανάμειξη του περιεχομένου της ογκομετρικής φιάλης έτσι ώστε να καταστεί ομοιογενές. Σε ογκομετρική φιάλη των 50ml τοποθετήθηκαν 2ml αντιδραστηρίου Griess. Ακολούθησε πλήρωση της φιάλης με το διήθημα που βρισκόταν στη φιάλη των 500ml. Η ογκομετρική φιάλη των 50ml τοποθετήθηκε σε υδατόλουτρο και έγινε ήπια θέρμανση.

Ο σχηματισμός κόκκινου χρώματος αποτελεί ένδειξη παρουσίας νιτρωδών αλάτων. Η ογκομετρική φιάλη των 50ml ψύχεται σε θερμοκρασία εργαστηρίου.

Η μέτρηση της οπτικής πυκνότητας του διαλύματος της ογκομετρικής φιάλης των 50ml έγινε με φασματοφωτόμετρο σε μήκος κύματος 520nm χρησιμοποιώντας «τυφλό» διάλυμα για τον μηδενισμό του οργάνου.

Το τυφλό διάλυμα παρασκευάστηκε τοποθετώντας 2ml αντιδραστηρίου Griess σε ογκομετρική φιάλη των 50ml. Ακλουθεί πλήρωση της φιάλης με αποσταγμένο νερό. Η ογκομετρική φιάλη των 50ml τοποθετούνταν σε υδατόλουτρο και έγινε ήπια θέρμανση.

Από την οπτική πυκνότητα του διαλύματος και με τη βοήθεια πρότυπης καμπύλης (παρασκευάζεται με ειδικό πρωτόκολλο και με πρότυπα διαλύματα), υπολογίζεται η περιεκτικότητα του διηθήματος σε νιτρώδη άλατα. (Κασαπίδου, 2009).



Εικόνα 15 Φιάλες διαφορετικής συγκέντρωσης διαλύματος για την δημιουργία πρότυπης καμπύλης για προσδιορισμό Νιτρωδών Αλάτων. Προσωπικό αρχείο.

### 3.2.2 Στατιστική ανάλυση

Η επεξεργασία των αποτελεσμάτων έγινε με περιγραφική στατιστική ανάλυση. Έγιναν επίσης συσχετίσεις κατά Pearson (επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha = 5\%$ ) μεταξύ επιλεγμένων παραμέτρων. Για τη διενέργεια της στατιστικής ανάλυσης



χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πρόγραμμα SPSS (version 13.0/2004, SPSS, Chicago, IL, USA).

### 3.3 Αποτελέσματα – Συζήτηση

Στα πλαίσια της δειγματοληψίας, έγινε μία μικρή έρευνα στον τόπο λήψης δείγματος καθώς και στην περιοχή. Ο τρόπος συλλογής και το ποια στοιχεία συλλέχθηκαν, αναφέρονται στο υποκεφάλαιο 3.1.1.2.

Η περιορισμένη αυτή έρευνα μας έδειξε κατ' αρχάς, πως όσο πιο ακριβή οικονομικά περιοχή είναι, έχει τόσο λιγότερα κρεοπωλεία, χωρίς όμως αυτό να σημαίνει πως είναι καλής ποιότητας τα προϊόντα οπτικώς τα περισσότερα, αλλά και τα υπό ανάλυση φυσικά. Επιπλέον, γνωρίσαμε με αυτήν την μικρή έρευνα πως κατά πλειοψηφία όταν ήταν ένα ανακαινισμένο και καθαρό μαγαζί, τα υπό ανάλυση προϊόντα ήταν καλύτερης ποιότητας, και η τιμή δεν ήταν πάντοτε συνυφασμένη με την ποιότητα, μιλώντας πάντα για τις τιμές ανωφλίου, διότι για τις τιμές κατωφλίου ισχύει το κοινώς λεγόμενο ότι πληρώνεις παίρνεις, ήταν δηλαδή κακής ποιότητας τα χαρακτηριστικά των προϊόντων. Οι άνωθεν συσχετίσεις είναι άξιες προσοχής, διότι δημιουργούν κανόνα για την πόλη της Θεσσαλονίκης.

Εν αντιθέσει με το χωριό, που λήφθηκαν δείγματα, από δύο διαφορετικής φιλοσοφίας κρεοπωλεία, έχοντας το ένα καινούριο και σύγχρονο εξοπλισμό, ακολουθώντας όλη την σύγχρονη γνώση και τεχνολογία για το κρέας και το δεύτερο παλιό, ανακαινισμένο όμως, χρησιμοποιώντας την παράδοση ως μπουσουλα χειρισμού του κρέατος, μας έδειξαν πως ταυτοχρόνως μία καλή ποιότητα προϊόντος, με ελαφρώς καλύτερα χαρακτηριστικά ποιότητας, αυτά του σύγχρονου κρεοπωλείου, το οποίο στέφθηκε και το καλύτερο της παρούσας έρευνας.

Στον μέσο όρο των κρεοπωλείων τηρούνταν οι κανόνες υγιεινής και καθαριότητας, ήταν περίπου στα 20 τετραγωνικά μέτρα, οι επιφάνειες τους ήταν ανοξείδωτες καθώς και οι παράπλευροι χώροι τους. Το προσωπικό κατά μέσο όρο, έκανε σφάλματα ως προς τον χειρισμό του κρέατος και γενικώς την υγιεινή, όπως επίσης διαπράττονταν σοβαρά σφάλματα, ως προς την συμπεριφορά έναντι του πελάτη. Οι παρουσίαση των προϊόντων κατά μέσο όρο, σε θέματα μάρκετινγκ και προώθησης προϊόντων ήταν εσφαλμένη, αλλά η οπτική τους εμφάνιση από άποψη ποιότητας ήταν κακή.

Τα κρεοπωλεία με πολλή χαμηλή τιμή, είχαν κακή υγιεινή στο πλήθος τους, κακή παρουσίαση και κακή όψη των προϊόντων.

Η παρουσίαση των χωριάτικων λουκάνικων, ήταν είτε σε τσιγκέλι εκτεθειμένα στον περιβάλλοντα χώρο, είτε προθήκη βιτρίνα ψυγείο, είτε δεν υπήρχε καθόλου

παρουσίαση, διότι ήταν κλισμένα μέσα σε ψυκτικό θάλαμο. Οι τιμές των δειγμάτων στον μέσο όρο τους ήταν 6,7 €, με μικρότερη τιμή τα 3€ και μεγαλύτερη τα 14€.

Η χωροθετική τοποθέτηση των κρεοπωλείων ήταν μαζική, δηλαδή βρισκόταν κοντά το ένα στο άλλο, πράγμα το οποίο μας δείχνει πως υπήρχε χώρος για ανταγωνισμό. Επίσης στις περιοχές που είναι χαρακτηρισμένες, για την διαμονή της εργατικής τάξης, υπήρχαν περισσότερα κρεοπωλεία εν αντιθέσει με τις πιο εύρωστες οικονομικά περιοχές, που με τη σειρά του μας επιδεικνύει είτε διαφορετική συμπεριφορά αγοραστικής δύναμης, είτε διατροφική συνήθεια με μικρότερη ενδιαίτηση σε κρέας και παραδοσιακά προϊόντα κρέατος.

### 3.3.1 Περιγραφική στατιστική και συζήτηση των αποτελεσμάτων

Στο παρόν υποκεφάλαιο θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα, με περιγραφική στατιστική ανάλυση και θα συσχετισθούν με παρελθοντικές μελέτες. Θα παρατεθούν αποτέλεσμα προς ανάλυση ξεχωριστά σε πίνακες και ένας τελικός πίνακας που θα περιέχει τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα. Οι πίνακες ως έχουν στην πλήρη μορφή τους, από τις αναλύσεις, θα παρατεθούν στο παράρτημα, στο τέλος της εργασίας. Στην παράγραφο 3.3.1.11, θα παρουσιαστεί ένας πίνακας που προκύπτει από τους υπόλοιπους πίνακες, και θα περιέχει τις θερμίδες από τα χωριάτικα λουκάνικα. Τα στοιχεία που περιέχουν οι ακόλουθοι πίνακες είναι ο μέσος όρος, η τυπική απόκλιση, το στατιστικό λάθος των τιμών, τη μικρότερη και μεγαλύτερη τιμή καθώς και ο δείκτη παραλλακτικότητας. Τέλος στην παράγραφο 3.3.3 θα γίνει σύγκριση των αποτελεσμάτων των δειγμάτων της πόλης της Θεσσαλονίκης με τα δείγματα που λήφθηκαν από το χωριό Άγιος Αθανάσιος.

#### 3.3.1.1 Πρωτεΐνες

Στον πίνακα 3 παρουσιάζεται ο μέσος όρος των 27 δειγμάτων έχουμε 14,47 τις εκατό πρωτεΐνες, συγκρίνοντάς τα δείγματα μεταξύ τους, έχουν μικρό συντελεστή παραλλακτικότητας, πράγμα το οποίο δείχνει ότι οι τιμές των δειγμάτων δεν αποκλίνουν.

Πίνακας 3 Μέσος όρος τιμών αποτελεσμάτων από τον προσδιορισμό των πρωτεϊνών

α/α	Στατιστικοί όροι	Πρωτεΐνες
Αριθμός δειγμάτων	N	27
Μέσος όρος	Average	14,47%
Τυπική απόκλιση	StDev	2,742
Τυπικό σφάλμα	StError	0,528

<b>α/α</b>	<b>Στατιστικοί όροι</b>	<b>Πρωτεΐνες</b>
Μικρότερο	Min	9,62%
Μεγαλύτερο	Max	20,55%
Συντελεστής παραλλακτικότητας	CV (%)	18,95%

Στον πίνακα 4 εμφανίζονται οι μέσοι όροι των πρωτεϊνών των τριών εργασιών.

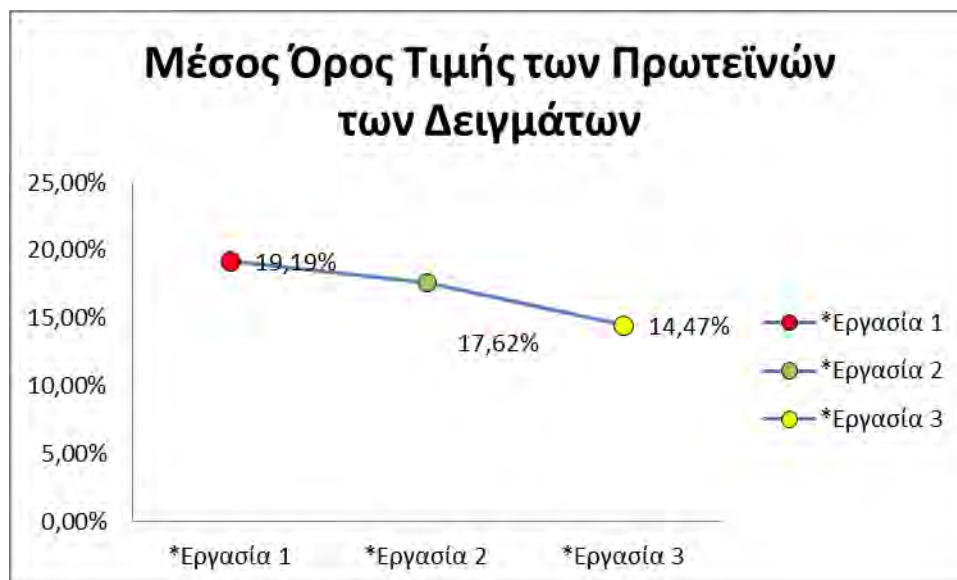
**Πίνακας 4 Σύγκριση Πρωτεϊνών**

<b>*Εργασία 1</b>	<b>*Εργασία 2</b>	<b>*Εργασία 3</b>
19,19%	17,62%	14,47%

\*Εργασία 1 = Papadima *et al.*, 1999: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 31.

\*Εργασία 2 = Ambrosiadis *et al.*, 2004: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 67.

\*Εργασία 3 = Η παρούσα εργασία 2012: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 27.



**Διάγραμμα 2 Απεικόνιση πορείας πρωτεϊνών από το 1999 μέχρι το 2012**

Στο διάγραμμα 2 βλέπουμε την πτωτική τάση των πρωτεϊνών μέσα από τρεις διαφορετικές εργασίες σε τρεις διαφορετικές περιόδους. Επειδή ο συντελεστής παραλλακτικότητας είναι σχετικά μικρός σε όλες τις εργασίες, αυτό μας δείχνει πρακτικά πως δεν υπάρχει επηρεασμός των προϊόντων από τον τρόπο παραγωγής, απλώς με το πέρασ του χρόνου, λιγοστεύουν οι κρεοπώλες την ποσότητα κρέατος μέσα στα λουκάνικα. Το φαινόμενο αυτό αν κάποιος το εξετάσει μονοδιάστατα, βλέπει μία ποιοτική υποβάθμιση του προϊόντος. Οι κρεοπώλες ακολουθούν τέτοιες πρακτικές, για την περαιτέρω κερδοφορία τους, διότι το κρέας είναι ακριβότερο, και προσπαθούν συνήθως να δουλεύουν στο όριο της νομοθεσίας, για να έχουν ένα προσοδοφόρο προϊόν.

### 3.3.1.2 Ολικές λιπαρές ουσίες

Στον συγκεκριμένο πίνακα μας απεικονίζει με περιγραφική στατιστική το ολικό λίπος της παρούσας μελέτης. Ο μέσος όρος των δειγμάτων είναι 31,22 τις εκατό, πράγμα που μας δείχνει πως οι περισσότεροι κρεοπώλες είναι συμμορφωμένοι με το όριο της νομοθεσίας που ορίζει ως τιμή ανωφλίου το 35 τις εκατό. Το ποσοστό των δειγμάτων που υπερβαίνουν το ολικό λίπος όπως αυτό ορίζεται από τη νομοθεσία είναι 22,2 τις εκατό. Σε αυτό τον πίνακα βλέπουμε λίγο μεγαλύτερο συντελεστή παραλλακτικότητας, της τάξεως του 26,02 του εκατό, σε σχέση με αυτόν, των πρωτεϊνών. Αυτό μπορεί να συμβαίνει, κατά τη γνώμη μου, στις περισσότερες περιπτώσεις, επειδή γίνεται χειρονακτικά η ανάμιξη, η ανάδευση καθώς και ζύμωση της κρεατόμαζας και έτσι μπορεί να μην αναμίχτηκε επαρκώς, ούτως ώστε στο συγκεκριμένο λουκάνικο που λάβαμε προς ανάλυση να υπήρχε μεγαλύτερο ποσοστό λίπους και έτσι αύξησε την τιμή παραλλαγής μεταξύ των δειγμάτων, εκτός φυσικά από τα δείγματα που ξεφεύγουν πολύ από το μέσο όρο, όπως βλέπουμε στον παραπάνω πίνακα, το μεγαλύτερο που έχει 53,57 τις εκατό. Το πρόβλημα της χειρονακτικής ανάδευσης και ανάμιξης θα το δούμε να διογκώνεται παρακάτω στις πρόσθετες ύλες.

Πίνακας 5 Μέσος όρος τιμών αποτελεσμάτων από τον προσδιορισμό του ολικού λίπους

α/α	Στατιστικοί όροι	Ολικές λιπαρές ουσίες
Αριθμός δειγμάτων	N	27
Μέσος όρος	Average	31,22%
Τυπική απόκλιση	StDev	8,122
Τυπικό σφάλμα	StError	1,563
Μικρότερο	Min	19,74%
Μεγαλύτερο	Max	53,57%
Συντελεστής παραλλακτικότητας	CV (%)	26,02%

Στον πίνακα 6 εμφανίζονται οι μέσοι όροι του ολικού λίπους των τριών εργασιών.

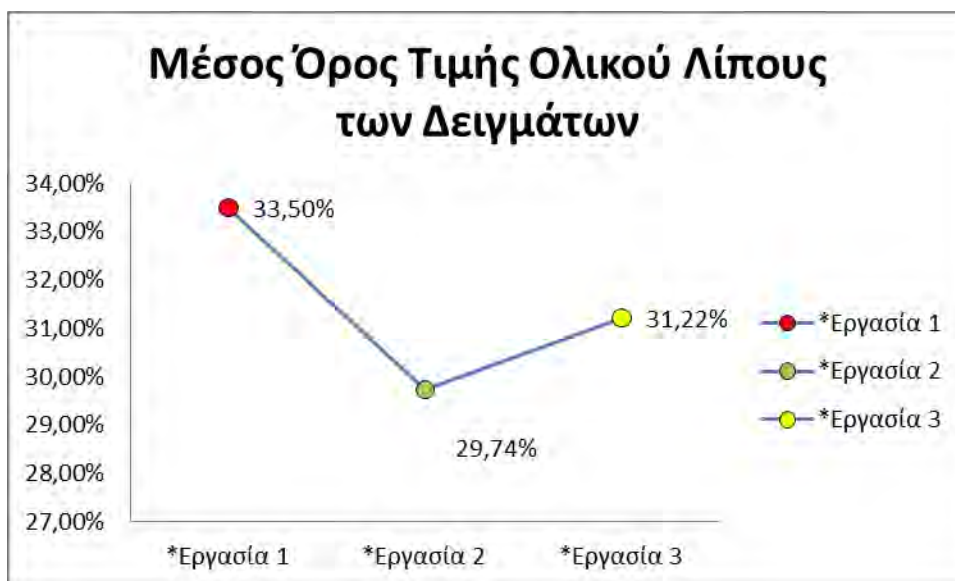
Πίνακας 6 Σύγκριση Ολικού λίπους

*Εργασία 1	*Εργασία 2	*Εργασία 3
33,50%	29,74%	31,22%

\*Εργασία 1 = Paradima *et al.*, 1999: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 31.

\*Εργασία 2 = Ambrosiadis *et al.*, 2004: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 67.

\*Εργασία 3 = Η παρούσα εργασία 2012: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 27.



Διάγραμμα 3 Απεικόνιση πορείας ολικού λίπους από το 1999 μέχρι το 2012

Στο διάγραμμα 3 είναι φανερή η διακύμανση του λίπους μεταξύ των τριών εργασιών και με δεδομένο του ότι ο συντελεστής παραλλακτικότητας είναι περίπου ίδιος και στις τρεις εργασίες, συμπεραίνεται απλά πως υπάρχει εναλλαγή των συνηθειών των κρεοπωλών επί των συνταγών τους, χωρίς αυτό να αποσχίζεται από τη σχέση τιμής ποιότητας, διότι το λίπος είναι φτηνότερο του κρέατος, οπότε και προσφέρεται για την εναλλαγή των συνταγών. Σήμερα, πάντοτε με βάση του διαγράμματος είμαστε καλύτερα σε σχέση με το 1999, αλλά ποιοτικά ασθενέστεροι με το 2004, όσον αφορά πάντοτε το ολικό λίπος.

Μεταξύ περιεκτικότητας σε λίπος και πρωτεΐνης υπήρχε μία σημαντική αρνητική συσχέτιση ( $r=-0.512$ ;  $P<0.001$ ) δείχνοντας ότι η αύξηση του ποσοστού πρωτεΐνης και κατά συνέπεια του κρέατος (σκελετικού μύος) ακολουθούνταν από μείωση του ποσοστού του προστιθέμενου λίπους και αντίστροφα.

Η εξίσωση παλινδρόμησης που βρέθηκε μεταξύ της περιεκτικότητας σε λίπος, πρωτεΐνη και υγρασία είναι η ακόλουθη

$$\text{Λίπος} = 94,705 - 0,965 * (\text{υγρασία}) - 1,074 * (\text{πρωτεΐνη})$$

όπου  $R^2 = 0,984$  προσαρμοσμένο  $R^2 = 0.982$  και σημαντικότητα  $P<0.001$

### 3.3.1.3 Μέτρηση του ποσοστού της υγρασίας

Στον πίνακα 7 μπορούμε να δούμε δύο πράγματα και φυσικά να τα συσχετίσουμε. Πρώτα από όλα μπορούμε να δούμε τον μέσο όρο υγρασίας που είναι στο 49,69 τις 100, πράγμα το οποίο συμβαίνει διότι το κρέας αποτελείται από 70 περίπου τις εκατό νερό. Δεύτερο αντιληπτό σημείο είναι, πως όσο περισσότερο υγρασία έχει το προϊόν, τόσο λιγότερο λίπος έχει μέσα του. Τρίτον με μεγάλο ποσοστό υγρασίας γίνεται ταυτοχρόνως ένα προϊόν μικροβιακά ασταθές, διότι ανεβαίνει το ποσοστό ενεργότητα νερού. Η τιμή ανωφλίου είναι υπέρ του δέοντος μεγάλη και φτάνει στο 61,50 τις εκατό, πράγμα που μας δείχνει επί τούτου πρόσθεση νερού. Αυτό βέβαια έρχεται να απαντήσει στο υποκεφάλαιο 3.1.1.3, που βρέθηκε κρεοπώλης να βρέχει το προϊόν κατά τη δειγματοληψία.

Πίνακας 7 Μέσος όρος τιμών αποτελεσμάτων από την μέτρηση του ποσοστού της υγρασίας σε λουκάνικα

α/α	Στατιστικοί όροι	Υγρασία Δείγματος
Αριθμός δειγμάτων	N	27
Μέσος όρος	Average	49,69%
Τυπική απόκλιση	StDev	7,257
Τυπικό σφάλμα	StError	1,397
Μικρότερο	Min	31,98%
Μεγαλύτερο	Max	61,50%
Συντελεστής παραλλακτικότητας	CV (%)	14,60%

Στον πίνακα 8 εμφανίζονται οι μέσοι όροι τιμών προσδιορισμού της υγρασίας των δειγμάτων των τριών εργασιών.

Πίνακας 8 Σύγκριση τιμής Υγρασίας

*Εργασία 1	*Εργασία 2	*Εργασία 3
43,98%	49,17%	49,69%

\*Εργασία 1 = Papadima *et al.*, 1999: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 31.

\*Εργασία 2 = Ambrosiadis *et al.*, 2004: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 67.

\*Εργασία 3 = Η παρούσα εργασία 2012: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 27.



Διάγραμμα 4 Απεικόνιση πορείας ποσοστού υγρασίας δείγματος από το 1999 μέχρι το 2012

Στο διάγραμμα 4 μπορούμε να δούμε πως το ποσοστό υγρασίας είναι αρκετά υψηλό στην παρούσα εργασία, όμως χωρίς μεγάλη απόκλιση από τις υπόλοιπες δύο εργασίες. Αυτό μπορεί να συνδεθεί με το ποσοστό πρωτεϊνών, που ήταν μικρότερο, αυτό μας δείχνει είτε υποβαθμισμένο κρέας πρώτης ύλης τύπου PSE, είναι ένα υδαρές κρέας, είτε πρόσθεση νερού.

#### 3.3.1.4 Μέτρηση του ποσοστού της τέφρας

Στον πίνακα 9 μπορούμε να δούμε πως η τέφρα κυμαίνεται σε ικανοποιητικά επίπεδα και ο μέσος όρος της είναι 2,79 τις εκατό, αν συνυπολογίσεις και το ποσοστό αλατιού ανά δείγμα. Διότι οι τέφρα είναι όλα τα ανόργανα στοιχεία που βρίσκονται στο προϊόν, αν αφαιρέσεις το χλωριούχο νάτριο, απομένουν τα υπόλοιπα ανόργανα συστατικά.

Βεβαίως είναι καλό πως τα δείγματα δεν έχουν μεγάλες αποκλίσεις, αν και ήταν αναμενόμενο, λόγω της φύσης του προϊόντος.

Πίνακας 9 Μέσος όρος τιμών αποτελεσμάτων από την μέτρηση του ποσοστού τέφρας στα λουκάνικα

α/α	Στατιστικοί όροι	Τέφρα Δείγματος
Αριθμός δειγμάτων	N	27
Μέσος όρος	Average	2,79%
Τυπική απόκλιση	StDev	0,395
Τυπικό σφάλμα	StError	0,076
Μικρότερο	Min	2,05%

α/α	Στατιστικοί όροι	Τέφρα Δείγματος
Μεγαλύτερο	Max	3,56%
Συντελεστής παραλλακτικότητας	CV (%)	14,15%

Στον πίνακα 10 εμφανίζονται οι μέσοι όροι τιμών προσδιορισμού της τέφρας των δειγμάτων των τριών εργασιών.

Πίνακας 10 Σύγκριση τιμής Τέφρας

*Εργασία 1	*Εργασία 2	*Εργασία 3
3,33%	2,99%	2,79%

\*Εργασία 1 = Paradima *et al.*, 1999: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 31.

\*Εργασία 2 = Ambrosiadis *et al.*, 2004: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 67.

\*Εργασία 3 = Η παρούσα εργασία 2012: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 27.



Διάγραμμα 5 Απεικόνιση πορείας ποσοστού τέφρας στο δείγμα από το 1999 μέχρι το 2012

Στο διάγραμμα 5 βλέπουμε μία καθοδική πορεία της καμπύλης, πράγμα που βελτιστοποιεί την εικόνα του προϊόντος. Αν και μικρές διαφορές, μας δείχνει πως σαφώς είναι μικρότερη η τιμή της παρούσας εργασίας. Αυτό όπως ανέφερα και παραπάνω, έχει να κάνει κατ' εξοχήν και με το ποσοστό χλωριούχου νατρίου του δείγματος.



### 3.3.1.5 Οξείδωση λίπους

Στον πίνακα 11 μας δείχνει την τιμή TBA σε μιλιγραμμάρια μηλονικής αλδεΐδης κι αυτό γιατί αυτή είναι η κύρια ουσία αυτή είναι που αντιδρά με το θειοβαρβιτουρικό οξύ, και έτσι μπορούμε και μετράμε την οξείδωση λίπους. Με μέσο όρο το 0,92mg/kg θεωρώ, πως έχουμε ένα καλό επίπεδο, ως προς την οξείδωση του λίπους. Αυτό μας δείχνει πως οι κρεοπώλες προσέχουν περισσότερο πλέον την παραγωγική διαδικασία, αλλά και την πρώτη τους ύλη. Αυτό βέβαια δεν μπορεί να απομονωθεί, αλλά πρέπει να το παρακολουθήσουμε σε συσχέτιση με την περιεκτικότητα σε αλάτι και σε τυχόν διάφορα καρυκεύματα που έχουν προοξειδωτική ή αντιοξειδωτική δράση.

Πίνακας 11 Μέσος όρος τιμών αποτελεσμάτων από την μέτρηση TBA σε (mg mal./kg)

α/α	Στατιστικοί όροι	Τιμή TBA (mg mal./kg)
Αριθμός δειγμάτων	N	27
Μέσος όρος	Average	0,92
Τυπική απόκλιση	StDev	0,602
Τυπικό σφάλμα	StError	0,116
Μικρότερο	Min	0,48
Μεγαλύτερο	Max	2,85
Συντελεστής παραλλακτικότητας	CV (%)	65,54%

Οργανοληπτικά ο ουδός αντίληψης της γεύσης της τάγγισης βρίσκεται σε συγκεντρώσεις μηλονικής αλδεΐδης σε τιμές μεγαλύτερες από 1 mg/kg δείγματος. Συνεπώς, τα περισσότερα πλέον χωριάτικα λουκάνικα στην αγορά δεν έχουν ταγκή γεύση, εκτός φυσικά από την τιμή ανωφλίου η οποία ανέρχεται όπως βλέπουμε στον πίνακα 2,85 mg/kg δείγματος. Επιπλέον ο δείκτης παραλλακτικότητας είναι στο 65,54%, πράγμα που σημαίνει πως στην αγορά έχουμε μεγάλες αποκλίσεις, το οποίο χαρακτηριστικό ποιότητας είναι από τα λίγα που μπορεί να αντιληφθεί ο καταναλωτής με την ταγκή επίγευση.

Σημειώνεται, ότι ο βαθμός οξείδωσης του λίπους σε κρέας ζώων του ίδιου είδους επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες όπως η διατροφή του ζώου και η χρήση διαιτητικών αντιοξειδωτικών, η περιεκτικότητα σε λίπος και το είδος του λίπους των χορηγούμενων ζωοτροφών, ο τύπος του μυός, η ηλικία του ζώου, η κατάσταση του κρέατος δηλ. εάν είναι ωμό, μαγειρεμένο ή επεξεργασμένο, το είδος της συσκευασίας, η θερμοκρασία και η διάρκεια συντήρησης του κρέατος, η μέθοδος που εφαρμόζεται για τον προσδιορισμό του βαθμού οξείδωσης του λίπους και η ομάδα (εκπαιδευμένη ή μη) που εκτελεί την οργανοληπτική εξέταση (Buckley et al., 1995; Morrissey et al., 1998; Grau et al., 2000; Monahan, 2000; Alvarez et al., 2009). Συνεπώς οι παραπάνω αναφερόμενες συγκεντρώσεις μηλονικής διαλδεΐδης δεν πρέπει να θεωρούνται ως

οριακές τιμές αναφοράς για την αντίληψη της ταγκής γεύσης (Fernandez et al., 1997).

Σε κάθε περίπτωση η κατανάλωση οξειδωμένων λιπαρών υλών πρέπει να αποφεύγεται επειδή η μηλονική διαλδεύδη αλλά και άλλα πρωτογενή και δευτερογενή προϊόντα της οξείδωσης των λιπών ενοχοποιούνται για την πρόκληση ανεπιθύμητων καταστάσεων σε πειραματόζωα και ανθρώπους (Pearson et al., 1983; Gray et al., 1996; Grigioni et al., 2000). Η οξείδωση του λίπους οδηγεί σε καταστροφή και απώλεια των επιθυμητών για τη διατροφή του ανθρώπου πολυακόρεστων λιπαρών οξέων (Cortinas et al., 2005).

Στον πίνακα 12 εμφανίζονται οι μέσοι όροι των τιμών TBA των τριών εργασιών.

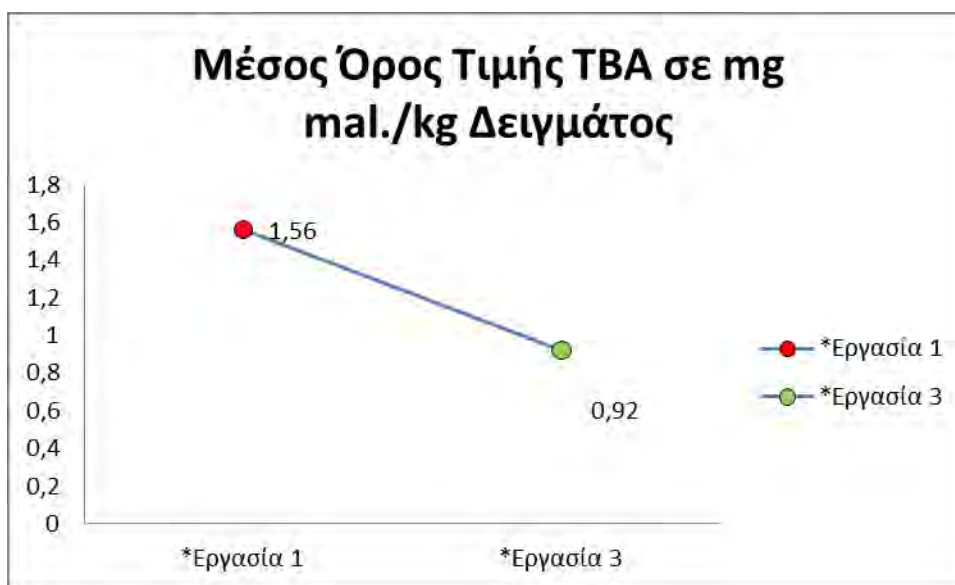
Πίνακας 12 Σύγκριση τιμής TBA

*Εργασία 1	*Εργασία 2	*Εργασία 3
1,56 mg mal./kg	-	0,92 mg mal./kg

\*Εργασία 1 = Papadima et al., 1999: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 31.

\*Εργασία 2 = Ambrosiadis et al., 2004: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 67.

\*Εργασία 3 = Η παρούσα εργασία 2012: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 27.



Διάγραμμα 6 Απεικόνιση πορείας τιμής TBA από το 1999 μέχρι το 2012

Στο διάγραμμα 6 παρουσιάζεται έχουμε στοιχεία μόνο από τις δύο εργασίες. Παρόλα ταύτα διακρίνουμε σημαντική βελτίωση του συγκεκριμένου προϊόντος, ως προς την οξείδωση του λίπους. Επιπλέον μπορείς να αντιληφθείς άμεσα, πως το προϊόν πλέον έχει φτάσει σε αποδεκτά επίπεδα γεύσης. Αν συνυπολογίσουμε το μεγάλο βαθμό του συντελεστή παραλλακτικότητας της εργασίας 1 που ανέρχεται 78,5% καταλαβαίνουμε πως σε πολλές περιπτώσεις δειγμάτων ξεπερνά κατά πολύ την ανεκτή τιμή καθώς και

την διπλάσια της. Η παρούσα εργασία έχει εξίσου μεγάλο συντελεστή παραλλακτικότητας 65,54%, όμως δεν ισχύει το ίδιο ως προς τις τιμές TBA. Οι περισσότερες είναι σε αποδεκτά όρια. Ολόκληρος ο συγκεντρωτικός πίνακας, υπάρχει στο παράρτημα. Το ποσοστό των δειγμάτων που υπερβαίνουν την τιμή 1 είναι 12,5% τις εκατό.

### 3.3.1.6 Χρώμα των χωριάτικων λουκάνικων

Στον πίνακα 13 παρουσιάζονται οι τιμές που λάβαμε από τη μέτρηση του χρώματος. Για το χρώμα στα χωριάτικα λουκάνικα μας ενδιαφέρουν κυρίως το  $a^*$ , που μας δείχνει το πόσο κόκκινο είναι το προϊόν μας και στη συγκεκριμένη περίπτωση είμαστε σε ικανοποιητικά επίπεδα χρώματος, κατά μέσο όρο στο 13,56. Μέχρι το 13-14 ως τιμή  $a^*$  είμαστε ενδεικτικά πάντα στις αποχρώσεις του καφέ, από εκεί και πάνω αρχίζει και κοκκινίζει το προϊόν, πράγμα που σημαίνει εμπειρικά πάντα, πως μπορεί να έχει πρόσθετες ύλες μέσα η κρεατόμαζα, όπως νιτρικά, βοηθητικά χρώματος ή ακόμη και καρυκεύματα ή λαχανικά.

Όσο για τιμές  $b^*$  πρέπει να είναι περίπου στις 10 μονάδες, αλλά να μην ξεφεύγουν από αυτά, διότι και πάλι είναι δείγμα υποψίας προσθέτων. Και πάλι είναι σε καλά επίπεδα ο μέσος όρος με τιμή 10,25. Ένα σημαντικό και ενδιαφέρον σημείο είναι οι δύο δείκτες μεταβολής κίτρινου χρώματος, ο οποίος πρέπει να τείνει στο μηδέν, και ο δείκτης έντασης του χρώματος, που μας επιδεικνύει πόσο ζωηρό χρώμα έχει το προϊόν.

Οι δύο αυτοί δείκτες πρέπει να είναι συγκρατημένοι σε χαμηλά επίπεδα. Ο πρώτος δείκτης κατά μέσο όρο είναι στο 0,83, οπότε τείνει στο μηδέν, ο δεύτερος θα που μετρά την ένταση, θα έπρεπε να είναι κάτω από τις 20 μονάδες, οπότε είναι λίγο ανεβασμένος σε σχέση με το επιθυμητό, 23,81.

Καθώς στην εργασία 2 δεν έχει μετρηθεί το χρώμα των λουκάνικων, γι' αυτό το λόγω θα γίνει μόνο παράθεση των στοιχείων και σύγκριση μόνο με την 1η εργασία.

Θα παρατεθούν δύο πίνακες από το λουκάνικο σε τομή, καθώς και της επιφάνειας των, χωρίς αφαίρεση της θήκης – εντέρου. Η διαδικασία μέτρησης χρώματος ακολουθείτε από τη διδακτορική διατριβή του κ. Γεωργαντέλη (2006).

Πίνακας 13 Μέσος όρος τιμών αποτελεσμάτων από την μέτρηση χρώματος όψη λουκάνικου σε κάθετη τομή

a/a	Στατιστικοί όροι	L*	a*	b*	Δείκτης μεταβολής κίτρινου χρώματος	Δείκτη της έντασης του χρώματος
Αριθμός δειγμάτων	N	27	27	27	27	27
Μέσος όρος	Average	45,52	13,56	10,25	0,83	23,81
Τυπική απόκλιση	StDev	4,378	4,103	4,759	0,487	6,134

a/a	Στατιστικοί όροι	L*	a*	b*	Δείκτης μεταβολής κίτρινου χρώματος	Δείκτη της έντασης του χρώματος
Τυπικό σφάλμα	StError	0,843	0,790	0,916	0,094	1,181
Μικρότερο	Min	37,20	8,15	2,52	0,14	13,87
Μεγαλύτερο	Max	54,95	22,18	19,88	2,11	36,55
Συντελεστής παραλλακτικότητας	CV (%)	9,62	30,26	46,45	58,56	25,77

Πίνακας 14 Μέσος όρος τιμών αποτελεσμάτων από την μέτρηση χρώματος επιφάνειας λουκάνικου

a/a	Στατιστικοί όροι	L*	a*	b*	Δείκτης μεταβολής κίτρινου χρώματος	Δείκτη της έντασης του χρώματος
Αριθμός δειγμάτων	N	27	27	27	27	27
Μέσος όρος	Average	41,29	10,06	5,66	0,59	15,72
Τυπική απόκλιση	StDev	4,889	2,365	4,428	0,450	5,120
Τυπικό σφάλμα	StError	0,941	0,455	0,852	0,087	0,985
Μικρότερο	Min	33,19	5,43	-1,32	-0,12	5,54
Μεγαλύτερο	Max	50,89	13,62	18,53	1,64	30,89
Συντελεστής παραλλακτικότητας	CV (%)	11,84	23,50	78,27	76,55	32,58

Ενώ στον πίνακα 14 θα μας κινήσει την προσοχή οι αρνητικές τιμές και από τι μπορεί να προήλθαν. Οι συγκεκριμένες αρνητικές τιμές προήλθαν από παντζάρι, το συγκεκριμένο λουκάνικο είχε μέσα στην κρεατόμαζα του παντζάρι αναμειγμένο. Αυτό γεννά την ερώτηση γιατί δε φάνηκε ως αρνητική τιμή στην κάθετη τομή. Η απάντηση είναι διότι το έντερο απορρόφησε και κράτησε το χρώμα του παντζαριού, ενώ στην κρεατόμαζα υπήρχε λιγότερο υπόλειμμα. Βεβαίως, στις αρχικές αρνητικές τιμές το **b\*** μας δείχνει κάτι ανάμεσα σε μωβ και μπλε. Επιπλέον, αρνητικές τιμές στο **b\*** μπορεί να πάρει και ένα προϊόν κρέατος σε σήψη.

Στον πίνακα 15 μπορούμε να δούμε τον μέσο όρο του χρώματος σε τομή. Επιπλέον μπορούμε να αντιληφθούμε πως στην εργασία 3 τα δείγματα έχουν πιο ζωηρό χρώμα, στο σύνολο των παραμέτρων.

Πίνακας 15 Σύγκριση τιμών μέσων όρων μέτρησης χρώματος λουκάνικου σε κάθετη τομή.

a/a	L*	a*	b*
<b>*Εργασία 1</b>	30,20	6,98	8,69
<b>*Εργασία 3</b>	45,52	13,56	10,25

\*Εργασία 1 = Papadima *et al.*, 1999: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 31.

\*Εργασία 3 = Η παρούσα εργασία 2012: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 27.

### 3.3.1.7 Ενεργός οξύτητα – pH

Στον πίνακα 16 βλέπουμε τις τιμές pH των χωριάτικων λουκάνικων, τιμές όμως που είναι πολυπαραγοντικές κατά την διαμόρφωσή τους, όπως παραδείγματος χάρη, αυτές διαμορφώνονται με την καλή διαβίωση του ζώου, με τη σφαγή του ζώου και την μετατροπή των μυών σε κρέας, καθώς και με τους χειρισμούς του κρέατος και του λίπους από τον κρεοπώλη. Ως μέσο όρο βλέπουμε την τιμή pH 5.65, η οποία είναι μέσα στα όρια αποδοχής, αφού για να είναι μικροβιακά σταθερό ένα κρέας ή τα προϊόντα του και χωρίς να επηρεαστούν τα υπόλοιπα ποιοτικά χαρακτηριστικά του, πρέπει να έχει τιμές pH από 5,2 έως 5,8. Ο συντελεστής παραλλακτικότητας είναι ελάχιστος 5,99 %, πράγμα που μας δείχνει πως το μεγαλύτερο μέρος των δειγμάτων είναι σε αποδεκτά όρια και πως η τιμή ανωφλίου είναι ένα τυχαίο φαινόμενο αν δούμε μεμονωμένα αυτό το ποιοτικό χαρακτηριστικό, όμως συσχετίζοντας το με όλα τα ποιοτικά χαρακτηριστικά, θα αναληφθούμε πως προέκυψε αυτή η τιμή.

Πίνακας 16 Μέσος όρος τιμών αποτελεσμάτων από την μέτρηση ενεργού οξύτητας – pH

α/α	Στατιστικοί όροι	Μέσος Όρος τιμών pH
Αριθμός δειγμάτων	N	27
Μέσος όρος	Average	5,65
Τυπική απόκλιση	StDev	0,339
Τυπικό σφάλμα	StError	0,065
Μικρότερο	Min	5,07
Μεγαλύτερο	Max	6,24
Συντελεστής παραλλακτικότητας	CV (%)	5,99

Στον πίνακα 17 εμφανίζονται οι μέσοι όροι τιμών pH των τριών εργασιών.

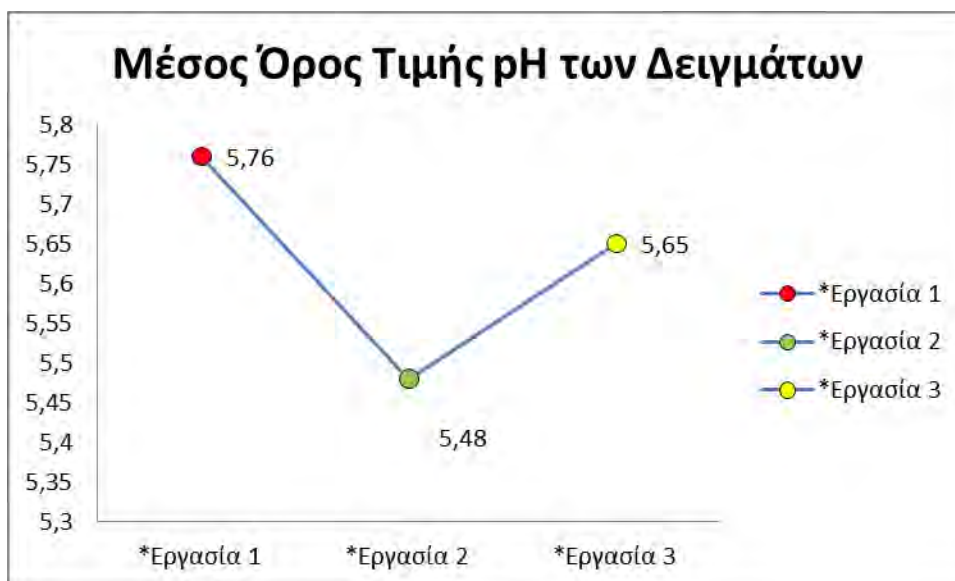
Πίνακας 17 Σύγκριση τιμής ενεργού οξύτητας – pH

*Εργασία 1	*Εργασία 2	*Εργασία 3
5,76	5,48	5,65

\*Εργασία 1 = Papadima *et al*, 1999: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 31.

\*Εργασία 2 = Ambrosiadis *et al.*, 2004: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 67.

\*Εργασία 3 = Η παρούσα εργασία 2012: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 27.



Διάγραμμα 7 Απεικόνιση πορείας τιμής ενεργού οξότητας – pH από το 1999 μέχρι το 2012

Στο διάγραμμα 7 παρουσιάζονται οι τιμές pH, οι οποίες κατ' ουσίας δεν έχουν μεγάλες διαφορές στις τρεις εργασίες, και με μικρούς συντελεστές παραλλακτικότητας, σημαίνει πως είναι μέσα στα πλαίσια των αποδεκτών ορίων. Επιπλέον μπορεί κάποιος να δει πως η παρούσα εργασία είναι στον μέσο όρο των τιμών των άλλων δύο εργασιών.

### 3.3.1.8 Ενεργότητα νερού $a_w$

Στον πίνακα 18 βλέπουμε την ενεργότητα νερού, με μέσο όρο στα 0,93 είναι μέσα στα επιθυμητά όρια, όπως είδαμε και στο κεφάλαιο 2.2.3, από 0,89 μέχρι 0,95. Φυσικά, η τιμή  $a_w$  μπορούσε να είναι μικρότερη, διότι τα χωριάτικα λουκάνικα είναι ένα ζωικό προϊόν με βάση το κρέας, το οποίο κατά κόρον αποτελείται από νερό. Ο συντελεστής παραλλακτικότητας είναι στο 3,11 τις εκατό, οπότε και μας δείχνει πως δεν υπάρχουν αποκλίσεις. Το συμπέρασμα που μας δίνει αυτός ο πίνακας είναι πως το τρόφιμο μας είναι ασταθές μικροβιακά, λόγω του ότι έχει μεγάλη τιμή ενεργότητας νερού και συνεπάγεται συν αυτό, ότι έχει μικρή συντηρησιμότητα.

Πίνακας 18 Μέσος όρος τιμών αποτελεσμάτων από την μέτρηση ενεργότητας νερού  $a_w$  στα λουκάνικα

$a/a$	Στατιστικοί όροι	Ενεργότητα νερού - $a_w$
Αριθμός δειγμάτων	N	27
Μέσος όρος	Average	0,93
Τυπική απόκλιση	StDev	0,029
Τυπικό σφάλμα	StError	0,006
Μικρότερο	Min	0,87

$a/a$	Στατιστικοί όροι	Ενεργότητα νερού - $a_w$
Μεγαλύτερο	Max	0,97
Συντελεστής παραλλακτικότητας	CV (%)	3,11%

Στον πίνακα 19 εμφανίζονται οι μέσοι όροι τιμών προσδιορισμού τιμής ενεργότητας νερού  $a_w$  των δειγμάτων των τριών εργασιών.

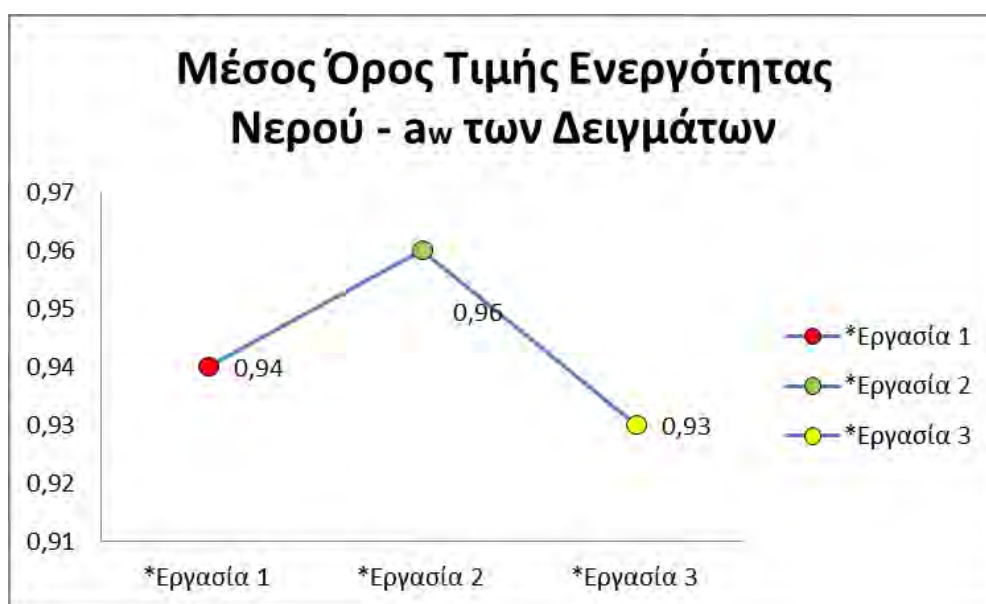
Πίνακας 19 Σύγκριση τιμής ενεργότητας νερού  $a_w$

*Εργασία 1	*Εργασία 2	*Εργασία 3
0,94	0,96	0,93

\*Εργασία 1 = Paradima *et al.*, 1999: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 31.

\*Εργασία 2 = Ambrosiadis *et al.*, 2004: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 67.

\*Εργασία 3 = Η παρούσα εργασία 2012: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 27.



Διάγραμμα 8 Απεικόνιση πορείας της τιμής της ενεργότητας νερού από το 1999 μέχρι το 2012

Στο διάγραμμα 8 βλέπουμε, πως η διαφορά είναι απειροελάχιστη μεταξύ των τριών εργασιών και είναι τις τάξεως του δεύτερου δεκαδικού ψηφίου, πράγμα που στατιστικά μη σημαντικό για αυτήν την ανάλυση. Σαφώς όμως και εδώ βλέπουμε ένα σημείο που είναι κατά τι καλύτερα τα δείγματα στην παρούσα εργασία.

Ωσαύτως πρέπει να προσθέσουμε μία συνήθεια που υπάρχει στην Ελλάδα μα και σε άλλες χώρες του κόσμου που συμβαίνει στα νοπιά αλλαντικά και δη τα χωριάτικα λουκάνικα, η οποία αυτή συνήθεια ξεκίνησε από την Ελβετία, είναι η ξήρανση τους.

Μετά την ξήρανση μπορεί η τιμή της ενεργότητας νερού να φθάσει κάτω από 0,85, και έτσι μπορεί να αυξηθεί ο χρόνος ζωής του προϊόντος.

Στον πίνακα 20 παρατηρούμε την συντηρησιμότητα των χωριάτικων λουκάνικων, όπως αυτή συσχετίζεται με το pH και την ενεργότητα νερού -  $a_w$

Πίνακας 20 Κατάταξη δειγμάτων σύμφωνα με το pH και της ενεργότητα νερού -  $a_w$

Αριθμός δειγμάτων και ποσοστό	Συντηρησιμότητα		
	Αρκετά Ευαλλοιώτα	Ευαλλοιώτα	Σταθερά
27 (100)	6 (22,2)	15 (55,5)	6 (22,2)

Αρκετά Ευαλλοιώτα: pH > 5,2 και  $a_w$  > 0,95,

Ευαλλοιώτα: pH = 5,2 - 5,0 (συμπεριλαμβανομένου) ή  $a_w$  = 0,95 - 0,91 (συμπεριλαμβανομένου),

Σταθερά: 45,2 pH και  $a_w$  40.95 ή μόνο pH <5,0 ή μόνο  $a_w$  <0.91(Leistner and Roedel, 1975).

Παρατηρήθηκε σημαντική μείωση στο ποσοστό των αρκετά ευαλλοιώτων δειγμάτων (74% στην εργασία των Αμβροσιάδη και συνεργατών, 2004 σε 22,2 % στη δική μας μελέτη) που δυστυχώς όμως δεν ακολουθήθηκε από αντίστοιχη αύξηση των σταθερών δειγμάτων. Παρόλο αυτά παρατηρείται σημαντική βελτίωση όσον αφορά τη συντηρησιμότητα των δειγμάτων με τετραπλασιασμό του ποσοστού των σταθερών δειγμάτων.

### 3.3.1.9 Περιεκτικότητα σε χλωριούχο νάτριο

Ο πίνακας 21 που ακολουθεί μας παρουσιάζει την ποσότητα αλατιού ανά 100 γραμμάρια δείγματος. Σε γενικές γραμμές μπορούμε να αντιληφθούμε πως οι κρεοπώλες προσθέτουν πολύ αλάτι στην κρεατόμαζα. Αυτό βεβαίως μπορεί να επισπεύσει και την οξείδωση του λίπους. Οι τιμές του αλατιού στα χωριάτικα λουκάνικα, πρέπει να κυμαίνονται από 1,4 έως 1,8 γραμμάρια στα 100. Από εκεί και πλέον αρχίζει μία ανεπιθύμητη πολύ αλμυρή γεύση, αλλά και προβλήματα με την υγεία των ευπαθών ομάδων. Ο μέσος όρος στην παρούσα εργασία είναι 2,13 και είναι πάνω από το επιθυμητό.

Πίνακας 21 Μέσος όρος τιμών αποτελεσμάτων από τον προσδιορισμό του NaCl/100 g κρέατος

a/a	Στατιστικοί όροι	NaCl/100 g sample
Αριθμός δειγμάτων	N	27
Μέσος όρος	Average	2,13%
Τυπική απόκλιση	StDev	0,453



<b>α/α</b>	<b>Στατιστικοί όροι</b>	<b>NaCl/100 g sample</b>
Τυπικό σφάλμα	StError	0,087
Μικρότερο	Min	1,37%
Μεγαλύτερο	Max	3,28%
Συντελεστής παραλλακτικότητας	CV (%)	21,22%

Στον πίνακα 22 εμφανίζονται οι μέσοι όροι τιμών προσδιορισμού του χλωριούχου νατρίου στα 100 γραμμάρια δείγματος των τριών εργασιών.

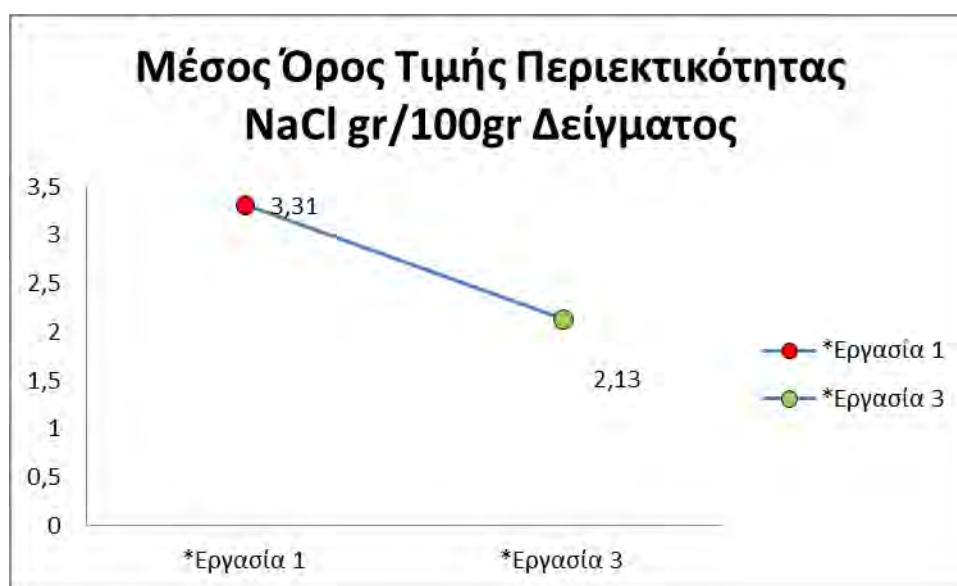
**Πίνακας 22 Σύγκριση τιμής περιεκτικότητας NaCl**

<b>*Εργασία 1</b>	<b>*Εργασία 2</b>	<b>*Εργασία 3</b>
3,31	-	2,13

\*Εργασία 1 = Papadima *et al.*, 1999: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 31.

\*Εργασία 2 = Ambrosiadis *et al.*, 2004: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 67.

\*Εργασία 3 = Η παρούσα εργασία 2012: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 27.



**Διάγραμμα 9 Απεικόνιση πορείας τιμής NaCl/ 100 δείγματος από το 1999 μέχρι το 2012**

Στο διάγραμμα 9 μπορούμε να δούμε ότι υπήρξε σημαντική μείωση της προσθήκης χλωριούχου νατρίου στο προϊόν, και αυτό μας δείχνει μία βελτιστοποιημένη εικόνα.

Λαμβάνοντας υπ' όψη ότι μία μερίδα λουκάνικου αντιστοιχεί σε 100-150 γραμμάρια νωπού προϊόντος, η κατανάλωση μιας μερίδας θα προσδώσει περίπου από 2 έως 3 γραμμάρια χλωριούχου νατρίου. Η ημερήσια πρόσληψη χλωριούχου νατρίου (μαγειρικό αλάτι), το οποίο λαμβάνεται με τις τροφές από τον άνθρωπο δεν πρέπει να

υπερβαίνει τα 2,4 γραμμάρια, ποσό όμως που το 18,5 τις εκατό των δειγμάτων το υπερέβαιναν ποσοστιαία από 3,75 έως και 35,41 τις εκατό το όριο ημερήσιας πρόσληψης. (Δ.Π. 5)

### 3.3.1.10 Νιτρώδη άλατα εκφρασμένα ως $\text{NaNO}_2$

Στον πίνακα 23 μπορούμε να διακρίνουμε πως ο μέσος όρος των δειγμάτων έχει 4,64 mg/kg Νιτρώδους Νατρίου, αλλά εντύπωση προκαλεί ο συντελεστής παραλλακτικότητας, ο οποίος ανέρχεται στο 193,64 τις εκατό, αυτό βέβαια συμβαίνει διότι το πλήθος των δειγμάτων έχει μηδενικές τιμές. Επιπλέον τα περισσότερα δείγματα που εμφανίζουν νιτρώδη άλατα, είναι λόγω των κρεμμυδιών, πράσων, πιπεριών και όλων τον πρόσθετων υλών φυτικής προέλευσης ως υπόλειμμα των λιπασμάτων. Στην πραγματικότητα μόνο ένα δείγμα είχε ικανή ποσότητα νιτρώδους νατρίου και αυτό ήταν πολύ κάτω από το όριο (βλ. σελ. 8).

**Πίνακας 23 Μέσος όρος τιμών αποτελεσμάτων από την ανίχνευση Νιτρωδών Αλάτων στα λουκάνικα**

<b>a/a</b>	<b>Στατιστικοί όροι</b>	<b>Average mg <math>\text{NaNO}_2</math>/kg</b>
Αριθμός δειγμάτων	N	27
Μέσος όρος	Average	4,64
Τυπική απόκλιση	StDev	8,993
Στατιστικό Λάθος	StError	1,731
Μικρότερο	Min	0,00
Μεγαλύτερο	Max	36,85
Συντελεστής παραλλακτικότητας	CV (%)	193,64%

Στον πίνακα 24 εμφανίζονται οι μέσοι όροι τιμών ανίχνευσης Νιτρωδών Αλάτων στα δείγματα των τριών εργασιών.

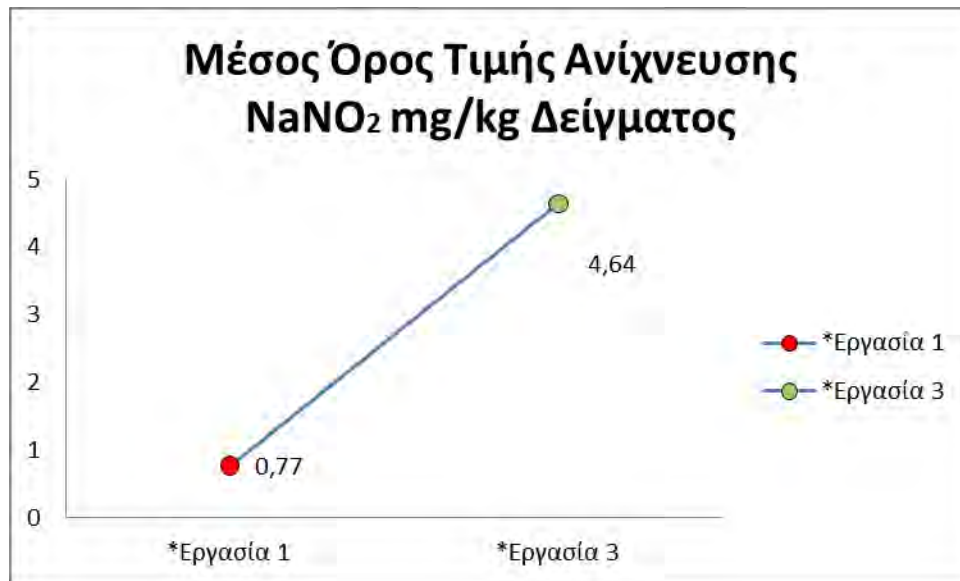
**Πίνακας 24 Σύγκριση τιμής ανίχνευσης Νιτρωδών Αλάτων εκφρασμένων σε  $\text{NaNO}_2$**

<b>*Εργασία 1</b>	<b>*Εργασία 2</b>	<b>*Εργασία 3</b>
0,77	-	4,64

\*Εργασία 1 = Papadima *et al.*, 1999: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 31.

\*Εργασία 2 = Ambrosiadis *et al.*, 2004: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 67.

\*Εργασία 3 = Η παρούσα εργασία 2012: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 27.



Διάγραμμα 10 Απεικόνιση πορείας της τιμής ανίχνευσης NaNO<sub>2</sub> mg/ kg από το 1999 μέχρι το 2012

Στο διάγραμμα 10 παρουσιάζεται μία πολύ μεγάλη διαφορά τιμών, πράγμα το οποίο είναι παραπλανητικό, διότι μοναχά μία τιμή είναι που κάνει αυτή τη διαφορά. Παρατίθεται ολόκληρος ο πίνακας στο παράρτημα. Αξιοσημείωτο είναι πως το 66,66 (18 δείγματα, 16 με απορρόφηση 0,000 και 2 με απορρόφηση 0,001) τις εκατό των δειγμάτων ήταν κάτω από το όριο ανίχνευσης, του οποίου η απορρόφηση ήταν 0,001 και βρισκόταν εκτός τις πρότυπης καμπύλης.

### 3.3.1.11 Θερμίδες & Ενέργεια

Στον πίνακα 25 βλέπουμε πως τα χωριάτικα λουκάνικα είναι πλούσια σε θερμίδες κι αυτό οφείλεται κυρίως στο πολύ λίπος που έχουν. Σε μία δίαιτα των 2000 θερμίδων ανά ημέρα επιτρέπεται περίπου 1 λουκάνικο, και θεωρείται μαζί με μία μικρή γαρνιτούρα ρυζιού, πατάτας ή μακαρονιών των 100 γραμμαρίων περίπου, ένα πλήρες γεύμα. Εδώ βλέπουμε πως ο μέσος όρος των θερμίδων στα 100 γραμμάρια προϊόντος είναι αρκετά υψηλός και ανέρχεται στις 346,14 θερμίδες (kcal/100gr) τα οποία δίνουν 1432,24(kJ/100gr) ενέργεια.

Πίνακας 25 Μέσος όρος Θερμίδων/100gr, οι οποίες υπολογίστηκαν σύμφωνα με τα αποτελέσματα

α/α	Στατιστικοί όροι	Θερμίδες κατά προσέγγιση (± 2)/100gr
Αριθμός δειγμάτων	N	27
Μέσος όρος	Average	346,14
Τυπική απόκλιση	StDev	68,502

α/α	Στατιστικοί όροι	Θερμίδες κατά προσέγγιση (± 2)/100gr
Τυπικό σφάλμα	StError	13,183
Μικρότερο	Min	241,97
Μεγαλύτερο	Max	529,66
Συντελεστής παραλλακτικότητας	CV (%)	19,79

Όπως ήταν αναμενόμενο, υπάρχει μία θετική και στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ του ποσοστού λίπους του λουκάνικου και της θερμιδικής του αξίας ( $r = 0.989$ ;  $P < 0.001$ ).

Στον πίνακα 26 εμφανίζονται οι μέσοι όροι θερμίδων και ενέργειας των δειγμάτων των τριών εργασιών.

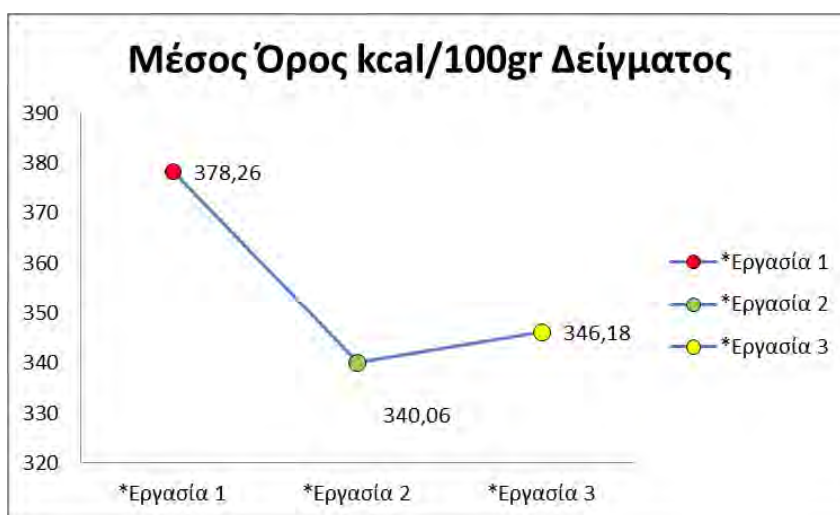
Πίνακας 26 Σύγκριση τιμής kcal και kJ

*Εργασία 1	*Εργασία 2	*Εργασία 3
378,26	340,06	346,18
1565,73	1408,08	1432,24

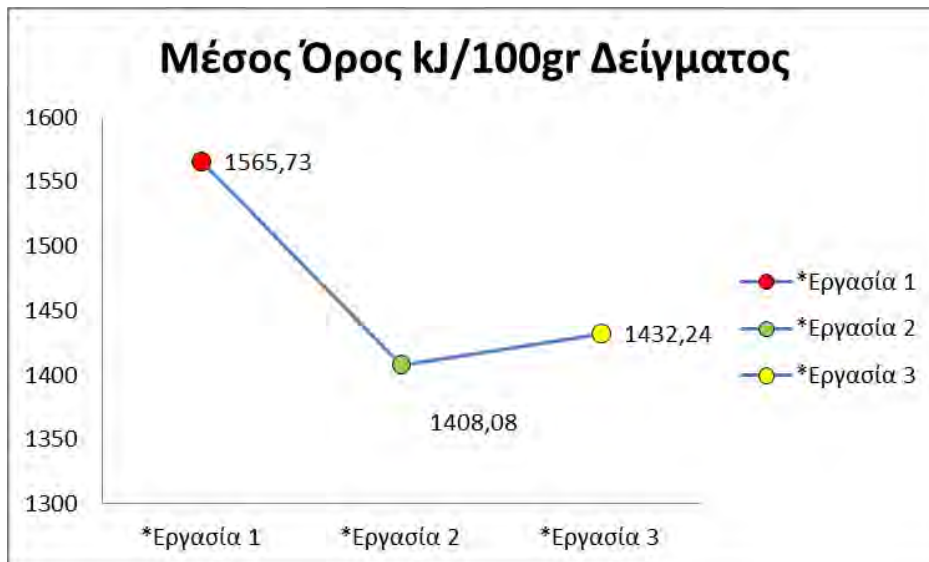
\*Εργασία 1 = Papadima *et al.*, 1999: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 31.

\*Εργασία 2 = Ambrosiadis *et al.*, 2004: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 67.

\*Εργασία 3 = Η παρούσα εργασία 2012: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 27.



Διάγραμμα 11 Απεικόνιση πορείας της τιμής kcal/100gr δείγματος από το 1999 μέχρι το 2012



Διάγραμμα 12 Απεικόνιση πορείας της τιμής kJ/100gr δείγματος από το 1999 μέχρι το 2012

Στα διαγράμματα 11, 12 αντιστοίχως βλέπουμε τις αντιστοιχίες σε kcal & kJ / 100gr δείγματος. Οι θερμίδες και ακολούθως η ενέργεια που λαμβάνει κανείς, έχοντας στη διατροφή του χωριάτικα λουκάνικα είναι υπερβολή, ιδιαίτερα στην περίπτωση που ανήκει στις ευπαθείς διατροφικά ομάδες.

Σε αυτό το σημείο αξίζει να πούμε πως με έμμεσο υπολογισμό θερμίδων κατά μέσο όρο έδειξε έρευνα (Χασαπίδου και Καφάτος ΤΕΙ Θεσσαλονίκης και πανεπιστήμιο Κρήτης), πως οι θερμίδες του χωριάτικου λουκάνικου είναι 317 στα 100 γραμμάρια δείγματος, ενώ με άμεσο 350, πράγμα το οποίο μας επιδεικνύει ότι το αποτέλεσμα μας το οποίο ήταν απόρροια έμμεσου υπολογισμού, δηλαδή 346 θερμίδες κατά μέσο όρο είναι ορθό. (Δ.Π. 6)

### 3.3.2 Συγκεντρωτική σύγκριση δειγμάτων με παλαιότερες μελέτες

Στον πίνακα 27 παρατίθενται τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τριών εργασιών, για να συγκριθούν. Κατ' ουσία όμως, δεν υπάρχει ειδοποιός διαφορά μεταξύ των μελετών. Σε ελάχιστα σημεία υπερτερεί η μία της άλλης, πράγμα που πρακτικά σημαίνει πως δεν υπήρξε ουσιαστική βελτίωση του υπό εξέταση προϊόντος.

Πίνακας 27 Συγκεντρωτική σύγκριση δειγμάτων με παλαιότερες μελέτες

Ποιοτικά Χαρακτηριστικά	Μέσοι όροι			Σ.Π. (%)		
	1*	2*	3*	1	2	3
<b>Φυσικοχημικά</b>						
- Υγρασία (%)	43.98	49.17	49,69	20.8	14.3	14,60
- Πρωτεΐνη (%)	19.19	17.62	14,47	18.4	15.1	18,95
- Λίπος (%)	33.50	29.74	31,22	27.3	26.9	26,02
- Τέφρα (%)	3.33	2.99	2,79	17.9	18.3	14,15
- Αλάτι (%)	3.31	-	2,13	17.0	-	21,22
- Νιτρώδη (mg/kg)	0.77	-	4,64	116.6	-	193,64
- Νιτρικά (mg/kg)	38.19	-	-	186.4	-	-
- pH	5.76	5.48	5,65	9.3	5.3	5,99
- Δραστηριότητα νερού	0.94	0.96	0,93	2.0	1.5	3,11
- Τιμή TBA (mg mal./kg)	1.56	-	0,92	78.5	-	65,54

Σ.Π. (%) = Συντελεστής παραλλακτικότητας

\* Εργασία 1 = Papadima *et al.*, 1999: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 31.

\* Εργασία 2 = Ambrosiadis *et al.*, 2004: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 67.

\* Εργασία 3 = Η παρούσα εργασία 2012: Αρ. εξετασμένων δειγμάτων 27.

Αυτό πρακτικά ορίζει τα χωριάτικα λουκάνικα ως ένα προϊόν περιζήτητο στην ελληνική αγορά, επειδή σε κάθε άλλη περίπτωση οι κρεοπώλες θα προσπαθούσαν να το βελτιστοποιήσουν. Δεν έχουν γίνει αλλαγές στο προϊόν ακριβώς γιατί είναι παραδοσιακό άμεσα συνδεδεμένο με τη γευστική μνήμη (flavor memory) των καταναλωτών κάνοντας τους κρεοπώλες διστακτικούς στις όποιες αλλαγές.

### 3.3.3 Σύγκριση δειγμάτων της Θεσσαλονίκης με αυτά του Αγίου Αθανασίου

Στους παρακάτω πίνακες 28 και 29 παρατηρούμε τις διαφορές των δειγμάτων που λήφθηκαν από την πόλη, σε σχέση με τα δύο δείγματα, που λήφθηκαν από το χωριό.

Είναι εμφανές, πως υπάρχει αρκετή διαφορά αναλογίας κρέατος – λίπους και αυτό διαφαίνεται από τα ποσοστά των μέσων όρων πρωτεΐνης και ολικού λίπους. Τα δείγματα του χωριού έχουν 4,5 μονάδες περισσότερες κατά μέσο όρο πρωτεΐνες από τα δείγματα της πόλης. Όσον αφορά το ολικό λίπος στα δείγματα της πόλης είναι 7 μονάδες περισσότερες από το χωριό. Χάρη στο περισσότερο λίπος έχουμε μεγαλύτερη οξείδωση του λίπους και ως απόρροια των παραπάνω και μικρότερη συντηρησιμότητα, χωρίς βέβαια να ξεχνάμε τη συσχέτιση λίπους – θερμίδων, και αυτό πρακτικά σημαίνει όσο περισσότερο λίπος έχει το δείγμα, τόσες περισσότερες θερμίδες θα έχει.

**Πίνακας 28 Συγκεντρωτικός Πίνακας Μετρήσεων των δειγμάτων της πόλης της Θεσσαλονίκης**

a/a	Στατιστικοί όροι	Υγρασία (%)	Τέφρα (%)	Πρωτεΐνες	Ολικό Λίπος (%)	pH	Ενεργότητα νερού - a <sub>w</sub>	gr Χλωριούχο Νάτριο/ 100 g δείγματος	mg NaNO <sub>2</sub> / kg δείγματος	Θερμίδες κατά προσέγγιση (± 4)	TBA (mg/kg)
Αριθμός δειγμάτων	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Μέσος όρος	Average	49,60	2,75	14,14	31,74	5,63	0,93	2,08	4,66	349,28	0,94
Τυπική απόκλιση	StDev	7,535	0,380	2,508	8,175	0,339	0,030	0,424	9,274	70,071	0,621
Στατιστικό Λάθος	StError	1,507	0,076	0,502	1,635	0,068	0,006	0,085	1,855	14,014	0,124
Μικρότερο	Min	31,98	2,05	9,62	19,74	5,07	0,87	1,37	0,00	241,97	0,48
Μεγαλύτερο	Max	61,50	3,56	19,36	53,57	6,24	0,97	3,28	36,85	529,66	2,85
Συντελεστής παραλλακτικότητας	CV (%)	15,19	13,81	17,74	25,76	6,02	3,23	20,37	198,85	20,06	66,41

**Πίνακας 29 Συγκεντρωτικός Πίνακας Μετρήσεων των δειγμάτων του χωριού Άγιος Αθανάσιος**

a/a	Στατιστικοί όροι	Υγρασία (%)	Τέφρα (%)	Πρωτεΐνες (%)	Ολικό Λίπος (%)	pH	Ενεργότητα νερού - a <sub>w</sub>	gr Χλωριούχο Νάτριο/ 100 g δείγματος	mg NaNO <sub>2</sub> / kg δείγματος	Θερμίδες κατά προσέγγιση (± 4)	TBA (mg/kg)
Αριθμός δειγμάτων	N	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Μέσος όρος	Average	50,85	3,30	18,60	24,69	5,98	0,94	2,80	4,40	306,81	0,72
Τυπική απόκλιση	StDev	1,917	0,195	2,760	4,369	0,071	0,000	0,266	6,228	28,728	0,294
Στατιστικό Λάθος	StError	1,355	0,138	1,952	3,089	0,050	0,000	0,188	4,404	20,314	0,208
Μικρότερο	Min	49,50	3,16	16,65	21,60	5,93	0,94	2,61	0,00	286,50	0,51
Μεγαλύτερο	Max	52,21	3,44	20,55	27,77	6,03	0,94	2,99	8,81	327,12	0,92
Συντελεστής παραλλακτικότητας	CV (%)	3,77	5,92	14,84	17,70	1,18	0,04	9,51	141,42	9,36	41,03

Στον πίνακα 30 παρατίθενται συγκριτικά τα αποτελέσματα του υποπειράματος μεταξύ των δειγμάτων της Θεσσαλονίκης με αυτά του Αγίου Αθανασίου.

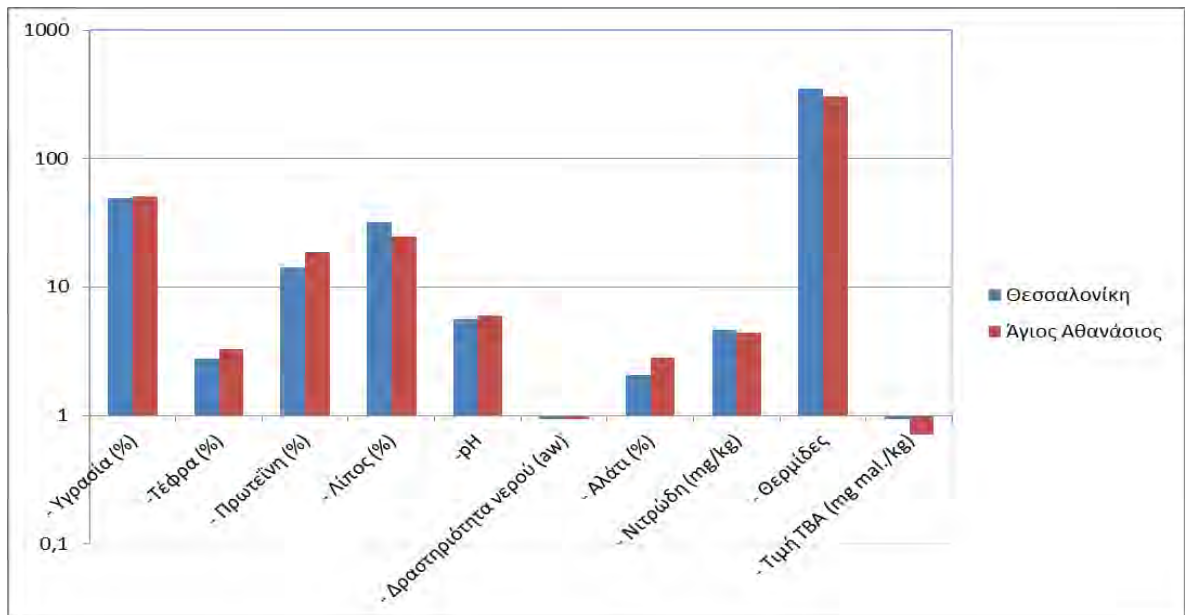
**Πίνακας 30 Συγκριτικός Πίνακας αποτελεσμάτων μεταξύ των δειγμάτων της Θεσσαλονίκης και του Αγίου Αθανασίου**

Ποιοτικά Χαρακτηριστικά	Μέσοι Όροι		Συντελεστής παραλλακτικότητας %	
	Θεσσαλονίκη	Άγιος Αθανάσιος	Θεσσαλονίκη	Άγιος Αθανάσιος
<b>Φυσικοχημικά</b>				
- Υγρασία (%)	49,599	50,855	15,19	3,77
- Τέφρα (%)	2,754	3,300	13,81	5,92
- Πρωτεΐνη (%)	14,135	18,600	17,74	14,84
- Λίπος (%)	31,739	24,685	25,76	17,70
- pH	5,628	5,975	6,02	1,18
- Δραστηριότητα νερού (aw)	0,930	0,939	3,23	0,04
- Αλάτι (%)	2,082	2,797	20,37	9,51
- Νιτρώδη (mg/kg)	4,664	4,404	198,85	141,42
- Θερμίδες	349,283	306,810	20,06	9,36
- Τιμή TBA (mg mal./kg)	0,935	0,716	66,41	41,03

Κοιτώντας τα στοιχεία σε παράθεση μπορούμε να καταλάβουμε πως τα δείγματα του χωριού Αγίου Αθανασίου, είναι σαφώς καλύτερα, για τους λόγους που προαναφέρθηκαν παραπάνω.

Αμέσως μετά παρατίθεται το διάγραμμα 13 που είναι η απεικόνιση του πίνακα 30, σε λογαριθμική κλίμακα με βάση το 10.





Διάγραμμα 13 Συγκριτική απεικόνιση των Φυσικοχημικών Ποιοτικών Χαρακτηριστικών σε λογαριθμική κλίμακα με βάση το 10, μεταξύ των δειγμάτων της Θεσσαλονίκης και του Αγίου Αθανασίου.

### 3.3.4 Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα, που ήταν απόρροια της μελέτης που εκπονήσαμε, μετρώντας τους μέσους όρους των δειγμάτων, βρέθηκαν καλύτερα σε σχέση με μελέτες του παρελθόντος οριακά. Όμως ως ξεχωριστές μονάδες δειγμάτων υπήρχαν μερικά δείγματα, τα οποία βρισκόταν στα όρια ποιοτικής υποβάθμισης και ένα ποιοτικά υποβαθμισμένο και αλλοιωμένο δείγμα.

Βεβαίως πρέπει να τονίσουμε πως ουσιαστική βελτίωση δεν υπήρξε, διότι οι κρεοπάλες, λόγω του ότι τα χωριάτικα λουκάνικα είναι ένα προϊόν κατά παράδοση και αυτό αποτελείται από ένα αίσθημα γευστικής μνήμης κατ' ουσία διστάζουν τις μεγάλες αλλαγές, ότι και αν συνεπάγει αυτό θέματα ποιότητας.

Επιπλέον στην σύγκριση των δειγμάτων της πόλης της Θεσσαλονίκης με αυτά του χωριού Άγιος Αθανάσιος, παρουσιάστηκε ποιοτική διαφορά μεταξύ των δειγμάτων. Αυτό κατά βάσει αποδίδεται, στην πιο άμεση σχέση κρεοπάλη – πελάτη, που συμβαίνει σε περιοχές με μικρότερο αγοραστικό κοινό, και βάσει αυτού, ήταν επόμενο να είναι καλύτερα τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των δειγμάτων που λήφθηκαν από τον Άγιο Αθανάσιο.

### 3.4 Δυνατότητα βελτίωσης της ποιότητας των χωριάτικων λουκάνικων

Αναφέροντας τη βελτίωση των χωριάτικων λουκάνικων, άμεσα το μυαλό κάθε ανθρώπου στοχεύει την προμήθεια πρώτων υλών αρίστης ποιότητας.

Αυτό με τη σειρά του μας οδηγεί σε σφαγεία, που τηρούν τα πρότυπα της καλής διαβίωσης του ζώου, με ότι αυτά ορίζουν για τη σφαγή και την κοινή πρακτική της. Έτσι θα υπάρχει μία πρώτη ύλη κρέατος πρώτης ποιότητας με pH 5,4 περίπου και με όλα τα χαρακτηριστικά ποιότητας ενός τέτοιου κρέατος (Γεωργάκης, 2000)

Δεύτερον θα πρέπει να ελαχιστοποιηθεί το λίπος μέσα στο προϊόν, και έτσι θα μπορεί να συντηρείτε για περισσότερο καιρό, λόγω μικρότερης οξειδωτικής τάγκισης. Φυσικά θα αλλάξει η γεύση, η υφή και το άρωμα, δηλαδή θα επηρεαστούν τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά τόσο του ωμού, όσο και του μαγειρεμένου προϊόντος. Έρευνες έδειξαν πως λουκάνικα με 20 τις εκατό λίπος είχαν αυτές τις συμπεριφορές. (Μπλούκας, 2007) Χωρίς να ξεχνάμε βέβαια, ότι θα μειωθούν αρκετά και οι θερμίδες, ως παράμετρος δημόσιας υγείας στα πλαίσια υγιεινής διατροφής.

Αμέσως μετά είναι οι κανόνες υγιεινής, που πρέπει να θεσπιστούν ως πρωταρχικό μέτρο, στους χώρους παρασκευής του προϊόντος καθώς και τις υγιεινής και της ορθής πρακτικής, που πρέπει να τηρούν και να εφαρμόζουν οι παρασκευαστές, για να μην υπάρχουν επιμόλυνσης των λουκάνικων από παθογόνους και αλλοιογόνους μικροοργανισμούς, οι οποίοι είναι ανεπιθύμητοι. (Καλογρίδου – Βασιλειάδου, 1999)

Ένα άλλο σημείο, που πρέπει να τονισθεί είναι η ελάττωση του χλωριούχου νατρίου για δύο σοβαρούς λόγους. Πρώτον επειδή λειτουργεί προοξειδωτικά και δεύτερον την δημόσια υγεία, λόγω της αρτηριακής πίεσης.

Τέλος πρέπει να εξορθολογιστεί η χρήση πρόσθετων και βοηθητικών υλών, και να γίνεται πάντοτε με μέτρο. Μέρος αυτών των υλών είναι τα νιτρικά και τα νιτρώδη, που βοηθούν τα χωριάτικα λουκάνικα να έχουν καλύτερη υφή, χρώμα, οσμή και γεύση. Όμως η προσθήκη τους στην κρεατόμαζα, δεν πρέπει να γίνεται τυχαία. Πρέπει να συνοδεύονται από καλλιέργεια αναγωγικών βακτηρίων, για την βελτίωση της λειτουργίας της τεχνολογίας τους εντός των προϊόντων.

### 3.5 Ενδιαφέρον μελλοντική έρευνα

Άμεσο ερευνητικό ενδιαφέρον επάνω στην ίδια μελέτη, για εμένα προσωπικά, καθώς και για το εργαστήριο που εκπονήθηκε η παρούσα εργασία έχει:

- Ανάλυση του προφίλ των λιπαρών οξέων των δειγμάτων για να αποκτήσουμε μία σαφέστερη εικόνα της διατροφικής αξίας των προϊόντων. Αξιολόγηση της διατροφικής αξίας του λουκάνικου ως προς το προσλαμβανόμενο λίπος και τη σύνθεση αυτού σε λιπαρά οξέα (κορεσμένα, μονοακόρεστα και πολυακόρεστα).
- Τεστ αμύλου που παρουσιάζει δύο παράγοντες, ποσότητα καρυκευμάτων καθώς και προσθήκη αλεύρων
- Ανίχνευση νοθείας με δοκιμή Elisa
- Διαιτητικές αναλύσεις με θερμιδόμετρο.
- Περαιτέρω ανάλυση των αποτελεσμάτων όσον αφορά τις συνδέσεις τιμής, περιοχής, εμμονή στην παράδοση (πολύ λίπος πολύ αλάτι). Ανθρωπογεωγραφία της διατροφής.

Στο απώτερο μέλλον με ενδιαφέρει η ποιοτική παρατήρηση των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών διάφορων ζώων χωρικής εκτροφής.

## Βιβλιογραφία

### Ελληνική

**Αρβανιτογιάννης, Ι., Βαρζάκας, Θ., Τζίφα, Κ., (2008).** ‘Έλεγχος Ποιότητας Τροφίμων – Εργαστηριακός Οδηγός’ εκδόσεις Σταμούλης, Αθήνα, σελ. 29-52, 75-137.

**Γεωργάκης, Σ. (2005).** ‘Το κρέας και τα προϊόντα του. (παραγωγή εμπορία, τεχνολογία υγιεινή)’ εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία, Θεσσαλονίκη, σελ.761-763.

**Γεωργάκης, Σ., Βαρελτζής, Κ., Αμβροσιάδης, Ι. (2000).** ‘Τεχνολογία τροφίμων ζωικής προέλευσης’, εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία, Θεσσαλονίκη, σελ. 480-488.

**Γεωργάκης, Σ. (1986).** ‘Τεχνολογία τροφίμων ζωικής προέλευσης’, εκδόσεις University Studio Press A.E., Θεσσαλονίκη, σελ. 131-157.

**Γεωργαντέλης, Δ. (2006).** Διδακτορική Διατριβή, ‘Επίδραση των φυσικών αντιοξειδωτικών στην παραγωγή των κρεατοσκευασμάτων’, Κτηνιατρική Σχολή Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, σελ. 69-80.

**Καραουλάνης, Γ.Δ., (2005).** Εργαστηριακές αναλύσεις και ποιοτικός έλεγχος τροφίμων’, Β΄ έκδοση, εκδόσεις Σταμούλης, Αθήνα, σελ. 34-36, 117-120

**Καλογρίδου – Βασιλειάδου Δ., (1999).** ‘Κανόνες Ορθής Υγιεινής Πρακτικής για τις Επιχειρήσεις Τροφίμων. Γενικοί – Ειδικοί’, εκδόσεις University Studio Press A.E., Θεσσαλονίκη, σελ. 50-61, 81.

**Κασαπίδου, Ε. (2009).** Εργαστηριακές Ασκήσεις ‘Τεχνολογία και ποιότητα προϊόντων κρέατος’, Τ.Ε.Ι. Δυτικής Μακεδονίας, Τμήμα Εμπορίας & Ποιοτικού Ελέγχου Αγροτικών Προϊόντων, Φλώρινα, σελ. 79-81.

**Κώδικας Τροφίμων & Ποτών, (2004α).** Κεφάλαιο III: ‘Πρόσθετες ύλες τροφίμων – Τεχνολογικά βοηθήματα’, εκδόσεις Γ. Αλεξανδράτος, Αθήνα, σελ. 295-346.

**Κώδικας Τροφίμων & Ποτών, (2004β).** Κεφάλαιο X: ‘Κρέας και προϊόντα με βάση το κρέας’, Άρθρο 89-91, εκδόσεις Γ. Αλεξανδράτος, Αθήνα, σελ. 889-929.

**Μπλούκας, Ι. (2007).** ‘Τεχνολογία Κρέατος. Κρέας. Προϊόντα Κρέατος’, εκδόσεις Σταμούλης, Αθήνα, σελ. 265-272.

**Οδηγία 98/72/EK (1998).** Πρόσθετα τροφίμων και βοηθητικές ύλες, που προορίζονται να χρησιμοποιηθούν στα τρόφιμα όπως αυτή τροποποιήθηκε με την **οδηγία 2006/58/EK (2006)** σχετικά με τα νιτρικά και τα νιτρώδη.

**Οδηγία 95/2/EK (1995).** Πρόσθετα τροφίμων πλην των χρωστικών και των γλυκαντικών και της **Οδηγίας 94/35/EK (1994)** για τα γλυκαντικά που προορίζονται να χρησιμοποιηθούν στα τρόφιμα όπως αυτή τροποποιήθηκε 26 Νοεμβρίου 2003

**Ραμαντάνης, Β.Σ. (2006).** ‘Τεχνολογία κρέατος και προϊόντων του’, εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία, Θεσσαλονίκη, σελ.761-763.

## Ξένη

**Alvarez I, De La Fuente J., Caneque V., Lauzurica S., Petee C., Díaz MT (2009).** Changes in the fatty acid composition of *M. longissimus dorsi* of lamb during storage in a high-oxygen modified atmosphere at different levels of dietary vitamin E supplementation. *J Agric Food Chemistry*, 57: 140 - 46.

**Ambrosiadis, J. (2005).** ‘New production technologies for traditional Greek meat products’, *Biotechnology in animal Husbandry* 21, pp. 321-330.

**Ambrosiadis, J. Soultos, N. Abraham, A. and Bloukas, J.G. (2004).** ‘Physicochemical, microbiological and sensory attributes for the characterization of Greek traditional sausages’, *Meat Science* 66, pp. 279-287.

**AOAC (2003).** Official methods of analysis (17th Edition; 2nd Reservation), published from the Association of Official Analytical Chemists, International, Suite 400, 2200 Wilson Boulevard, Arlington, Virginia 22201, U.S.A.

**Buckley DJ, Morrissey PA, Gray, JI (1995).** Influence of dietary vitamin E on the oxidative stability and quality of pig meat. *J Animal Science*, 73: 3122 - 3130.

**Cammack, R., Joannou, C.L., Cui, X.Y., Martinez, C.T., Maraj, S.M. and Hughes, M.N. (1999).** Nitrate and nitrosyl compounds in food preservation. *Biochimica et Biophysica Acta* 1411. 475-478

**Cassens, G.R., (1995).** Use of sodium nitrite in cured meat today. Food technology 49(9). 72-74.

**Cassens, G.R., (1997).** Residual nitrite incurred meat. Food Technology 51(2), 53-58

**Clydesdale F.M. (1998).** Color: origin, stability, measurement and quality. In: Food Storage Stability, (Irwin AT and Singh RP, Eds.), CRC Press, Boca Raton, Florida, USA, pp. 175-190.

**Cogging, P.C. (2001).** Spices and flavoring for meat and meat products. In meat science and applications. Y.H. Hui, W.K. Nip, R.W. Rogers, O.A. Young (Edrs). Marcel Dekker, Inc. N. York, pp. 371-401.

**Cortinas I, Barroeta A, Villaverde C, Galobart J, Guardiola F, Baucells MD (2005).** Influence of the dietary polyunsaturation level  $\sigma\pi$  chicken meat quality: Lipid oxidation. Poultry Science, 84: 48 - 55.

**Directive CLG-SLT.03 (2009).** United States Department of Agriculture Food Safety and Inspection Service, Office of Public Health Science, U.S.A.

**Fernandez J., Perez-Alvarez J.A., Fernandez-Lopez JA (1997).** Thiobarbituric acid test for monitoring lipid oxidation  $\iota\pi$  meat. Food Chemistry, 59: 345 - 353.

**Fista, G.A., Bloukas, J.G. and Siomos, A.S. (2004).** 'Effect of leek and onion on processing and quality characteristics of Greek traditional sausages', Meat Science 68, pp. 163-172.

**Grau A., Guardiola F, Boatella J, Barroeta A, Codony, R (2000).** Measurement of 2-thiobarbituric acids values in dark chicken meat through derivative spectrophotometry: Influence of various parameters. J Agric. Food Chemistry, 48: 1155 - 1159.

**Gray JI, Gomaa EA, Buckley DJ (1996)** Oxidative quality and shelf life of meats. Meat Science, 43: S111 - S123.

**Grigioni G.M., Margaria C.A., Pensel, N.A., Sanchez G, Vaudagna S.R. (2000).** Warmed-over flavor analysis in low temperature-Long time processed meat by an "electronic nose". Meat Science, 56: 221 - 228.

**Hunter, R.S. and Harold, R.W. (1987).** Applications of Appearance Measurements. In: The Measurement of Appearance (2nd Ed.). New York: John Wiley and Sons Inc.

**Icap (2010).** ‘Κλαδική μελέτη, Κρέας’ τόμος 1,2, Αθήνα

**Kotzekidou, P. and Bloukas, J.G.(1996).** Effect of protective cultures and packaging film permeability on shelf-life of sliced vacuum-packed cooked ham. *Meat Science*, 42, 333-345.

**Leistner, L., & Roedel, W. (1975).** The significance of water activity for microorganisms in meats. In R. B. Duckworth (Ed.), *Water relations of foods*. London: Academic Press. (pp. 309–323).

**Liu, D.C. and Ockerman, H.W. (2001).** Meat co-products. In *Meat science and application*. Y.H. Hui, W-K. Nip, R.W. Rogers, O.A. Young (Edrs). Marcel Dekker, Inc. N. York, pp. 582-600

**Madentzidou, E., Gerasopoulos, D., Siomos, A., Bloukas, I. (2012).** Salt-stressed fresh cut leek accelerates CO<sub>2</sub> and C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> production and enhances the development of quality characteristics of traditional Greek sausages during storage. *Meat Science*, 92, 789-794.

**Magra, T.I., Bloukas, J.G. and Fista, G.A. (2006).** ‘Effect of frozen and dried leek on processing and quality characteristics of Greek traditional sausages’, *Meat Science* 72, pp.280-287.

**Monahan F.J. (2000)** Oxidation of lipids in muscle foods: Fundamental and applied concerns In: Oecker E, Faustman C and Lopez-Bote CJ (eds.), *Antioxidants in muscle foods - Nutritional strategies to improve quality*. Wiley and Sons, Inc., New York, USA. 3 - 23.

**Morrissey PA, Sheehy PJA, Galvin K, Kerry JP, Buckley OJ (1998)** Lipid stability in meat and meat products. *Meat Science*, 49: S73 - S86.

**Papadima, S.N., Arvanitoyannis, I., Bloukas, J.G. and Fournitzis, G.C. (1999).** ‘Chemometric model for describing Greek traditional sausages’, *Meat Science* 51, pp. 271-277.

**Papadima, S.N. and Bloukas, J.G. (1999).** ‘Effect of fat level and storage conditions on quality characteristics of traditional Greek sausages’, *Meat Science* 51, pp. 103-113.

**Pearson A.M., Gray J.I., Wolzak A.M., Horenstein N.A. (1983).** Safety implications of oxidized lipids in muscle foods. *Food Technology*, 37: 121 - 129.

**Pearson, D., (1976).** ‘The chemical analysis of food’, Seventh edition, εκδόσεις Churchill Livingstone, Edinburgh – London and New York, pp.7-37, 206-211, 360- 393.

**Ranken, M.D., (2000).** ‘Handbook of meat product technology’, editions Blackwell Science L.t.d., USA, pp. 13-26, 42-68, 130-147

**Rust, R. E. (1988).** Production of edible casing. In *Edible meat by-products*. A.M. Pearson and T. R. Dutson (Edrs). *Advances in Meat Research*. Volume 5. Elsevier Applied Science, pp. 261-273

**Shahidi, F., Rubin, L. J., Diosady, L. L. and Wood, D. F. (1985).** Effect of Sulfanilamide on the TBA Values of Cured Meats. *Journal of Food Science*. volume 50, pp.275

**SPSS (2004):** SPSS manual, version 13.0 for Windows. SPSS Inc., Chicago, IL, USA.

**Varnam, A. H., Sutherland, J.P., (1997).** ‘Κρέας & Προϊόντα Κρέατος’, εκδόσεις ΙΩΝ, Μετάφραση – Επιμέλεια Χατήρης, Ι., Αθήνα, σελ. 250-274.

**Vyncke, W. (1975).** Evaluation of the direct thiobarbituric acid extraction method for determining oxidative rancidity in mackerel (*Scomber scombrus* L.). *Fette, Seifen, Anstrichmittel*, 77: 239—240.

**Wilson, N.R.P., Dyett, E.J., Hughes, R.B., Jones, C.R.V. (1981).** ‘Meat and Meat Products’, (Factor Affecting Quality Control), editions Applied Science Publishers L.T.D, Great Britain, pp. 68-71, 110-121, 178-181

### **Πηγές Διαδικτύου (Δ.Π.)**

1. [http://www.kreopolimakis.gr/product\\_09\\_loukanika01.html](http://www.kreopolimakis.gr/product_09_loukanika01.html) (πρόσβαση Φεβρουάριος, 2013)
2. [http://icap.demo.atcom.gr/9\\_1/1-1/News/2011/Allantika---Kreatoskeyasmata](http://icap.demo.atcom.gr/9_1/1-1/News/2011/Allantika---Kreatoskeyasmata) (πρόσβαση Φεβρουάριος, 2013)
3. <http://www.geneq.com/catalog/en/vapodest.html> (πρόσβαση Φεβρουάριος, 2013)



4. <http://www.meatplace.gr/site/axiki/> (πρόσβαση Φεβρουάριος, 2013)
5. [http://www.eligast.gr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=87:2010-01-26-08-17-25&catid=20:2011-12-01-20-45-15&Itemid=41](http://www.eligast.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=87:2010-01-26-08-17-25&catid=20:2011-12-01-20-45-15&Itemid=41) (πρόσβαση Φεβρουάριος, 2013)
6. <http://hellas.teipir.gr/Thesis/Trofima/Main/main.htm> (πρόσβαση Φεβρουάριος, 2013).
7. <http://nostou-algos.pblogs.gr/2009/05/ayta-ta-e-ti-einai.html> (πρόσβαση Φεβρουάριος, 2013).



# Παράρτημα

Πίνακας 31 Πρωτεΐνες, Πίνακας Μετρήσεων

Αριθμός Δείγματος	Βάρος Δείγματος	Κατανάλωση δείγματος σε (ml HCl 0.1 M)	Τυφλό δείγμα σε (ml HCl 0.1 M)	Ολικό Άζωτο N (%)	Πρωτεΐνες (%)	Μέσος Όρος Πρωτεϊνών (%)
1a	1,275	29,7	1,9	3,054	19,09	
1b	1,199	28,8	1,9	3,143	19,64	19,36
2a	1,26	18,9	0,5	2,045	12,78	
2b	1,245	18,7	0,5	2,048	12,80	12,79
3a	1,253	19,6	0,5	2,135	13,34	
3b	1,205	19,1	0,5	2,162	13,51	13,43
4a	1,28	24,4	1,6	2,495	15,59	
4b	1,284	24,3	1,6	2,476	15,48	15,54
5a	1,241	20,8	1,9	2,133	13,33	
5b	1,239	20,7	1,9	2,125	13,28	13,31
6a	1,272	31,5	1,9	3,259	20,37	
6b	1,233	31,1	1,9	3,317	20,73	20,55
7a	1,191	15,5	0,5	1,764	11,03	
7b	1,201	15,6	0,5	1,761	11,01	11,02
8a	1,291	16,1	1,9	1,541	9,63	
8b	1,236	15,8	1,9	1,575	9,85	9,74
9a	1,217	22,9	0,5	2,578	16,11	
9b	1,229	23	0,5	2,564	16,03	16,07
10a	1,232	15	1,6	1,523	9,52	
10b	1,199	14,9	1,6	1,554	9,71	9,62
11a	1,27	23,1	1,6	2,371	14,82	
11b	1,218	22,7	1,6	2,427	15,17	14,99
12a	1,336	23,3	0,5	2,390	14,94	
12b	1,24	21,8	0,5	2,406	15,04	14,99

<b>Αριθμός Δείγματος</b>	<b>Βάρος Δείγματος</b>	<b>Κατανάλωση δείγματος σε (ml HCl 0.1 M)</b>	<b>Τυφλό δείγμα σε (ml HCl 0.1 M)</b>	<b>Ολικό Άζωτο N (%)</b>	<b>Πρωτεΐνες (%)</b>	<b>Μέσος Όρος Πρωτεϊνών (%)</b>
<b>13a</b>	1,236	28,6	1,9	3,026	18,91	
<b>13b</b>	1,2	28,1	1,9	3,058	19,11	19,01
<b>14a</b>	1,185	21,2	0,5	2,447	15,29	
<b>14b</b>	1,211	21,8	0,5	2,464	15,40	15,35
<b>15a</b>	1,226	24,3	1,6	2,593	16,21	
<b>15b</b>	1,281	25,1	1,6	2,570	16,06	16,13
<b>16a</b>	1,219	20,2	1,6	2,137	13,36	
<b>16b</b>	1,262	20,8	1,6	2,131	13,32	13,34
<b>17a</b>	1,211	19,7	0,5	2,221	13,88	
<b>17b</b>	1,158	19	0,5	2,238	13,99	13,93
<b>18a</b>	1,297	23,9	1,9	2,376	14,85	
<b>18b</b>	1,235	23,2	1,9	2,416	15,10	14,97
<b>19a</b>	1,183	24,2	1,6	2,676	16,72	
<b>19b</b>	1,178	23,9	1,6	2,652	16,57	16,65
<b>20a</b>	1,354	21,4	0,5	2,162	13,51	
<b>20b</b>	1,217	19,4	0,5	2,175	13,60	13,55
<b>21a</b>	1,229	23,4	0,5	2,610	16,31	
<b>21b</b>	1,192	22,9	0,5	2,632	16,45	16,38
<b>22a</b>	1,222	24,9	1,6	2,671	16,69	
<b>22b</b>	1,239	25,1	1,6	2,657	16,60	16,65
<b>23a</b>	1,319	18,5	0,5	1,911	11,95	
<b>23b</b>	1,255	18	0,5	1,953	12,21	12,08
<b>24a</b>	1,2	21,5	0,5	2,451	15,32	
<b>24b</b>	1,238	22,2	0,5	2,455	15,34	15,33
<b>25a</b>	1,259	19,9	1,6	2,036	12,72	

Αριθμός Δείγματος	Βάρος Δείγματος	Κατανάλωση δείγματος σε (ml HCl 0.1 M)	Τυφλό δείγμα σε (ml HCl 0.1 M)	Ολικό Άζωτο N (%)	Πρωτεΐνες (%)	Μέσος Όρος Πρωτεϊνών (%)
25b	1,19	19,1	1,6	2,060	12,87	12,80
26a	1,257	17,5	1,6	1,772	11,07	
26b	1,216	17,1	1,6	1,785	11,16	11,12
27a	1,191	17,7	1,6	1,893	11,83	
27b	1,224	18,3	1,6	1,911	11,94	11,89

Πίνακας 32 Ολικό λίπος, Πίνακας Μετρήσεων

Αριθμός Δείγματος	Ποτήρι ζέσεως πριν από την εκχύλιση	Βάρος Δείγματος	Ποτήρι ζέσεως μετά την εκχύλιση (Ολικό Λίπος)	Ολικό Λίπος (%)	Μέσος Όρος Ολικού Λίπους (%)
1a	145,8466	2,4786	146,4677	25,0585	
1b	146,6450	2,3674	147,2373	25,0190	25,0388
2a	142,4445	2,6912	143,3859	34,9807	
2b	144,5678	2,4567	145,4324	35,1936	35,0871
3a	144,7820	2,6246	145,4690	26,1754	
3b	145,8394	2,4789	146,4947	26,4351	26,3053
4a	147,6423	3,2557	148,2892	19,8698	
4b	145,6783	2,8730	146,2415	19,6032	19,7365
5a	142,4490	2,6100	143,4314	37,6398	
5b	142,3714	2,8450	143,4386	37,5114	37,5756
6a	142,6914	2,7281	143,2837	21,7111	
6b	144,5682	2,8462	145,1796	21,4813	21,5962
7a	142,3663	2,7471	143,8317	53,3435	
7b	146,9583	3,1095	148,6309	53,7900	53,5668

<b>Αριθμός Δείγματος</b>	<b>Ποτήρι ζέσεως πριν από την εκχύλιση</b>	<b>Βάρος Δείγματος</b>	<b>Ποτήρι ζέσεως μετά την εκχύλιση (Ολικό Λίπος)</b>	<b>Ολικό Λίπος (%)</b>	<b>Μέσος Όρος Ολικού Λίπους (%)</b>
<b>8a</b>	146,3703	2,5466	147,0428	26,4078	
<b>8b</b>	144,5506	2,7859	145,2912	26,5839	26,4958
<b>9a</b>	145,1873	2,5056	145,8698	27,2390	
<b>9b</b>	145,2449	2,9136	146,0411	27,3270	27,2830
<b>10a</b>	142,4626	2,7060	143,2579	29,3902	
<b>10b</b>	146,6434	2,8470	147,4882	29,6733	29,5318
<b>11a</b>	144,3367	2,5978	144,9026	21,7838	
<b>11b</b>	145,6785	2,6382	146,2479	21,5829	21,6834
<b>12a</b>	145,0906	2,6845	145,9376	31,5515	
<b>12b</b>	142,4492	2,9530	143,3845	31,6729	31,6122
<b>13a</b>	147,2996	2,5791	148,1319	32,2709	
<b>13b</b>	146,6432	2,6982	147,5220	32,5699	32,4204
<b>14a</b>	147,6415	2,6010	148,2034	21,6032	
<b>14b</b>	144,3365	2,7548	144,9243	21,3373	21,4703
<b>15a</b>	142,4450	2,7563	143,2499	29,2022	
<b>15b</b>	145,1874	2,5362	145,9401	29,6783	29,4402
<b>16a</b>	144,7871	3,1350	145,6769	28,3828	
<b>16b</b>	142,6954	3,2130	143,6110	28,4967	28,4398
<b>17a</b>	142,6926	2,8044	143,7065	36,1539	
<b>17b</b>	146,3703	3,1821	147,5214	36,1742	36,1641
<b>18a</b>	144,7820	2,6732	145,5953	30,4242	
<b>18b</b>	142,6915	2,4559	143,4391	30,4410	30,4326
<b>19a</b>	145,8481	2,9012	146,6576	27,9022	
<b>19b</b>	146,4452	2,9150	147,2511	27,6467	27,7745
<b>20a</b>	145,8522	2,6910	146,7507	33,3891	

Αριθμός Δείγματος	Ποτήρι ζέσεως πριν από την εκχύλιση	Βάρος Δείγματος	Ποτήρι ζέσεως μετά την εκχύλιση (Ολικό Λίπος)	Ολικό Λίπος (%)	Μέσος Όρος Ολικού Λίπους (%)
20b	144,3369	2,8750	145,2919	33,2174	33,3032
21a	142,3674	2,9313	143,0890	24,6171	
21b	144,3366	2,4998	144,9493	24,5100	24,5635
22a	145,9875	2,9385	146,8064	27,8680	
22b	146,3703	2,6775	147,1194	27,9776	27,9228
23a	147,2963	2,6874	148,4570	43,1904	
23b	145,6783	2,7669	146,8752	43,2578	43,2241
24a	144,3337	2,6558	145,1489	30,6951	
24b	145,8461	2,8416	146,7117	30,4617	30,5784
25a	146,3674	2,9354	147,7768	48,0139	
25b	145,6788	3,2342	147,2406	48,2901	48,1520
26a	145,1850	2,9120	146,3951	41,5556	
26b	142,6952	2,6855	143,8102	41,5193	41,5375
27a	142,4601	2,7066	143,3187	31,7225	
27b	144,3363	2,8657	145,2559	32,0899	31,9062

Πίνακας 33 Υγρασία, Πίνακας Μετρήσεων

Αριθμός Δείγματος	Βάρος κάψας + άμμος + γυάλινη ράβδος μετά ξήρανσης	Βάρος Δείγματος	Βάρος κάψας + άμμος + γυάλινη ράβδος + δείγμα μετά από ξήρανση	Υγρασία (%)	Μέσος Όρος Υγρασίας (%)	Μέσος Όρος Ξηράς Ουσίας (%)
1a	63,2783	4,9537	65,7493	50,12		
1b	67,4585	5,1611	70,0129	50,51	50,31	49,69

Αριθμός Δείγματος	Βάρος κάψας + άμμος + γυάλινη ράβδος μετά ξήρανσης	Βάρος Δείγματος	Βάρος κάψας + άμμος + γυάλινη ράβδος + δείγμα μετά από ξήρανση	Υγρασία (%)	Μέσος Όρος Υγρασίας (%)	Μέσος Όρος Ξηράς Ουσίας (%)
2a	73,5068	4,7420	76,0010	47,40		
2b	78,3414	4,6164	80,7139	48,61	48,00	52,00
3a	65,8902	4,6538	67,9646	55,43		
3b	66,5423	4,9224	68,7429	55,29	55,36	44,64
4a	70,9000	5,1982	72,9237	61,07		
4b	65,4783	5,1761	67,4493	61,92	61,50	38,50
5a	66,9029	5,0444	69,7242	44,07		
5b	62,8846	5,5516	65,9926	44,02	44,04	55,96
6a	67,7459	6,6520	70,9229	52,24		
6b	67,1120	5,1062	69,5538	52,18	52,21	47,79
7a	72,5892	4,5408	75,6831	31,86		
7b	68,7384	4,8386	72,0237	32,10	31,98	68,02
8a	64,7893	5,3949	66,9438	60,06		
8b	62,7153	4,9476	64,7348	59,18	59,62	40,38
9a	63,5178	5,9878	66,4578	50,90		
9b	66,0061	4,1634	68,0513	50,88	50,89	49,11
10a	62,2708	5,4494	64,6309	56,69		
10b	71,4372	4,8831	73,5606	56,52	56,60	43,40
11a	58,3114	4,9460	60,2226	61,36		
11b	66,5308	4,9991	68,4817	60,97	61,17	38,83
12a	64,2726	4,9174	66,8402	47,79		
12b	64,1499	5,4525	67,0145	47,46	47,62	52,38
13a	54,8998	4,8344	57,5519	45,14		



Αριθμός Δείγματος	Βάρος κάψας + άμμος + γυάλινη ράβδος μετά ξήρανσης	Βάρος Δείγματος	Βάρος κάψας + άμμος + γυάλινη ράβδος + δείγμα μετά από ξήρανση	Υγρασία (%)	Μέσος Όρος Υγρασίας (%)	Μέσος Όρος Ξηράς Ουσίας (%)
13b	65,9694	5,8993	69,3053	43,45	44,30	55,70
14a	63,3233	5,7195	65,7305	57,91		
14b	63,6905	5,0016	65,8213	57,40	57,66	42,34
15a	61,5403	5,6974	64,3170	51,26		
15b	64,6389	6,3683	67,7100	51,78	51,52	48,48
16a	63,4554	5,2781	65,9266	53,18		
16b	65,0575	4,6695	67,2567	52,90	53,04	46,96
17a	66,7913	4,7108	69,3020	46,70		
17b	65,6993	5,4748	68,5928	47,15	46,93	53,07
18a	68,0690	5,5815	70,9221	48,88		
18b	69,4805	4,7781	71,9188	48,97	48,93	51,07
19a	72,1754	4,4410	74,4376	49,06		
19b	73,9322	5,4650	76,6681	49,94	49,50	50,50
20a	67,2420	4,7539	69,7069	48,15		
20b	60,8209	4,8850	63,3605	48,01	48,08	51,92
21a	63,2824	5,7771	65,8040	56,35		
21b	63,4868	4,7974	65,6132	55,68	56,01	43,99
22a	63,8851	5,2852	66,5524	49,53		
22b	68,2540	4,8698	70,6607	50,58	50,06	49,94
23a	69,0842	4,9851	72,1483	38,53		
23b	66,5541	4,9892	69,6119	38,71	38,62	61,38
24a	65,4358	5,3692	68,1495	49,46		
24b	62,9380	4,9413	65,4621	48,92	49,19	50,81

Αριθμός Δείγματος	Βάρος κάψας + άμμος + γυάλινη ράβδος μετά ξήρανσης	Βάρος Δείγματος	Βάρος κάψας + άμμος + γυάλινη ράβδος + δείγμα μετά από ξήρανση	Υγρασία (%)	Μέσος Όρος Υγρασίας (%)	Μέσος Όρος Ξηράς Ουσίας (%)
<b>25a</b>	68,6564	5,3108	72,1094	34,98	34,90	65,10
<b>25b</b>	67,6576	5,2198	71,0601	34,82		
<b>26a</b>	68,5062	4,8635	71,3201	42,14	42,20	57,80
<b>26b</b>	65,1862	5,0651	68,1109	42,26		
<b>27a</b>	63,0395	4,9826	65,4419	51,78	51,45	48,55
<b>27b</b>	59,1497	5,3795	61,7799	51,11		

Πίνακας 34 Τέφρα, Πίνακας Μετρήσεων

Αριθμός Δείγματος	Ξηρό βάρος κάψας πριν το πυραντήριο	Βάρος Δείγματος πριν το πυραντήριο	Ξηρό βάρος κάψας + δείγμα μετά το πυραντήριο	Βάρος Δείγματος μετά το πυραντήριο	Τέφρα (%)	Μέσος Όρος Τέφρας (%)
<b>1a</b>	14,2123	3,2266	14,3102	0,09790	3,0342	2,930
<b>1b</b>	13,1408	3,4504	13,2383	0,09750	2,8258	
<b>2a</b>	14,2122	2,7200	14,2880	0,07580	2,7868	2,843
<b>2b</b>	12,9688	2,8722	13,0521	0,08330	2,9002	
<b>3a</b>	13,9780	3,1726	14,0674	0,08940	2,8179	2,798
<b>3b</b>	12,9256	2,8806	13,0056	0,08000	2,7772	
<b>4a</b>	13,9782	3,0312	14,0525	0,07430	2,4512	2,682
<b>4b</b>	12,9257	3,1955	13,0188	0,09310	2,9135	
<b>5a</b>	12,9688	4,3749	13,0830	0,11420	2,6103	2,598
<b>5b</b>	13,1411	4,6297	13,2608	0,11970	2,5855	

Αριθμός Δείγματος	Ξηρό βάρος κάψας πριν το πυραντήριο	Βάρος Δείγματος πριν το πυραντήριο	Ξηρό βάρος κάψας + δείγμα μετά το πυραντήριο	Βάρος Δείγματος μετά το πυραντήριο	Τέφρα (%)	Μέσος Όρος Τέφρας (%)
6a	14,6729	2,6447	14,7565	0,08360	3,1610	
6b	13,5428	2,7294	13,6291	0,08630	3,1619	3,161
7a	14,3701	3,3344	14,4540	0,08390	2,5162	
7b	12,0372	3,0154	12,1157	0,07850	2,6033	2,560
8a	14,6733	3,0850	14,7606	0,08730	2,8298	
8b	13,5420	2,9249	13,6237	0,08170	2,7933	2,812
9a	12,0372	4,5589	12,1695	0,13230	2,9020	
9b	12,926	4,9606	13,0737	0,14770	2,9775	2,940
10a	13,1405	2,8217	13,2067	0,06620	2,3461	
10b	12,9255	2,9339	12,9928	0,06730	2,2939	2,320
11a	14,2121	2,9399	14,2775	0,06540	2,2246	
11b	12,926	3,2066	12,9957	0,06970	2,1736	2,199
12a	14,0323	2,9461	14,1188	0,08650	2,9361	
12b	13,9783	3,0727	14,0685	0,09020	2,9355	2,936
13a	14,1236	2,7783	14,2034	0,07980	2,8723	
13b	13,1409	3,6659	13,2487	0,10780	2,9406	2,906
14a	14,673	3,3296	14,773	0,10000	3,0034	
14b	12,0363	2,7716	12,1437	0,10740	3,8750	3,439
15a	13,5419	4,525	13,676	0,13410	2,9635	
15b	14,3695	4,7277	14,5039	0,13440	2,8428	2,903
16a	14,1237	4,4599	14,2378	0,11410	2,5584	
16b	14,0329	4,2726	14,1426	0,10970	2,5675	2,563
17a	14,3693	2,7196	14,4404	0,07110	2,6144	
17b	14,1235	3,1157	14,2085	0,08500	2,7281	2,671

Αριθμός Δείγματος	Ξηρό βάρος κάψας πριν το πυραντήριο	Βάρος Δείγματος πριν το πυραντήριο	Ξηρό βάρος κάψας + δείγμα μετά το πυραντήριο	Βάρος Δείγματος μετά το πυραντήριο	Τέφρα (%)	Μέσος Όρος Τέφρας (%)
18a	12,4007	2,8456	12,4829	0,08220	2,8887	
18b	13,9783	3,3527	14,0762	0,09790	2,9200	2,904
19a	14,032	2,6972	14,1254	0,09340	3,4629	
19b	14,1233	2,9858	14,2252	0,10190	3,4128	3,438
20a	14,6735	4,8075	14,786	0,11250	2,3401	
20b	12,5202	5,6301	12,6472	0,12700	2,2557	2,298
21a	12,969	2,7973	13,034	0,06500	2,3237	
21b	13,1408	3,2757	13,2183	0,07750	2,3659	2,345
22a	14,0322	3,1621	14,1463	0,11410	3,6084	
22b	12,9689	2,7558	13,0655	0,09660	3,5053	3,557
23a	14,3694	2,7738	14,4643	0,09490	3,4213	
23b	14,2123	2,9114	14,3109	0,09860	3,3867	3,404
24a	14,1236	2,9476	14,2146	0,09100	3,0873	
24b	12,9693	2,9106	13,058	0,08870	3,0475	3,067
25a	14,3692	3,1876	14,4454	0,07620	2,3905	
25b	14,6733	2,8479	14,7377	0,06440	2,2613	2,326
26a	13,5418	3,224	13,6267	0,08490	2,6334	
26b	12,4009	2,8532	12,4851	0,08420	2,9511	2,792
27a	14,0325	3,2416	14,0994	0,06690	2,0638	
27b	13,5424	2,9178	13,602	0,05960	2,0426	2,053

Πίνακας 35 Οξείδωση λίπους με τη μέθοδο TBA, Πίνακας Μετρήσεων

Αριθμός Δείγματος	Βάρος Δείγματος (g)	Απορρόφηση ( $\lambda=532$ nm)	Gradient	TBA σε (mg mal./kg)	Μέσος όρος TBA σε (mg mal./kg)
1a	5,005	0,179	0,095	0,813	0,809
1b	5,001	0,177	0,095	0,805	
2a	5,005	0,146	0,091	0,692	0,690
2b	5,002	0,145	0,091	0,688	
3a	5,004	0,139	0,091	0,659	0,657
3b	5,003	0,138	0,091	0,655	
4a	4,997	0,137	0,091	0,651	0,653
4b	4,999	0,138	0,091	0,655	
5a	5,003	0,192	0,095	0,873	0,871
5b	5,000	0,191	0,095	0,869	
6a	5,000	0,107	0,091	0,508	0,508
6b	5,000	0,107	0,091	0,508	
7a	4,995	0,141	0,095	0,642	0,644
7b	4,998	0,142	0,095	0,646	
8a	5,001	0,109	0,095	0,496	0,496
8b	5,002	0,109	0,095	0,495	
9a	5,003	0,155	0,095	0,704	0,702
9b	5,001	0,154	0,095	0,700	
10a	5,003	0,142	0,095	0,645	0,643
10b	5,000	0,141	0,095	0,641	
11a	5,005	0,101	0,091	0,479	0,479
11b	5,004	0,101	0,091	0,479	
12a	5,002	0,110	0,091	0,522	

Αριθμός Δείγματος	Βάρος Δείγματος (g)	Απορρόφηση ( $\lambda=532$ nm)	Gradient	TBA σε (mg mal./kg)	Μέσος όρος TBA σε (mg mal./kg)
12b	5,005	0,111	0,091	0,526	0,524
13a	5,001	0,432	0,091	2,050	
13b	5,002	0,432	0,091	2,050	2,050
14a	4,997	0,125	0,091	0,594	
14b	4,996	0,125	0,091	0,594	0,594
15a	5,000	0,298	0,091	1,415	
15b	5,001	0,298	0,091	1,414	1,415
16a	5,000	0,179	0,095	0,814	
16b	5,003	0,179	0,095	0,813	0,814
17a	5,000	0,128	0,095	0,582	
17b	5,005	0,129	0,095	0,586	0,584
18a	5,003	0,106	0,095	0,482	
18b	5,001	0,105	0,095	0,477	0,480
19a	5,002	0,195	0,091	0,925	
19b	5,000	0,194	0,091	0,921	0,923
20a	5,003	0,178	0,091	0,845	
20b	5,001	0,177	0,091	0,840	0,842
21a	5,004	0,228	0,095	1,036	
21b	5,001	0,227	0,095	1,032	1,034
22a	4,995	0,132	0,095	0,601	
22b	4,998	0,133	0,095	0,605	0,603
23a	5,003	0,550	0,095	2,500	
23b	5,001	0,549	0,095	2,496	2,498
24a	5,000	0,172	0,095	0,782	

Αριθμός Δείγματος	Βάρος Δείγματος (g)	Απορρόφηση ( $\lambda=532$ nm)	Gradient	TBA σε (mg mal./kg)	Μέσος όρος TBA σε (mg mal./kg)
24b	4,999	0,172	0,095	0,782	0,782
25a	4,995	0,171	0,095	0,778	
25b	4,997	0,172	0,095	0,783	0,780
26a	5,003	0,196	0,095	0,891	
26b	5,004	0,196	0,095	0,891	0,891
27a	5,004	0,628	0,095	2,853	
27b	5,001	0,627	0,095	2,851	2,852

Πίνακας 36 Χρώμα, Πίνακας Μετρήσεων

Λουκάνικο σε κάθετη διατομή						Χρώμα επιφάνειας Λουκάνικου					
Αριθμός Δείγματος	L*	a*	b*	Δείκτης μεταβολής κίτρινου χρώματος	Δείκτη έντασης του χρώματος	Αριθμός Δείγματος	L*	a*	b*	Δείκτης μεταβολής κίτρινου χρώματος	Δείκτη έντασης του χρώματος
1	45,41	18,12	14,09	0,78	32,21	1	35,95	13,62	5,93	0,44	19,55
2	43,98	9,63	9,32	0,97	18,95	2	37,75	6,23	3,65	0,59	9,88
3	41,50	12,30	11,21	0,91	23,51	3	41,19	9,33	5,94	0,64	15,27
4	42,19	22,18	14,37	0,65	36,55	4	39,42	12,04	3,96	0,33	16,00
5	53,65	9,36	15,76	1,68	25,12	5	48,89	8,04	13,16	1,64	21,20

Λουκάνικο σε κάθετη διατομή						Χρώμα επιφάνειας Λουκάνικου					
Αριθμός Δείγματος	L*	a*	b*	Δείκτης μεταβολής κίτρινου χρώματος	Δείκτη έντασης του χρώματος	Αριθμός Δείγματος	L*	a*	b*	Δείκτης μεταβολής κίτρινου χρώματος	Δείκτη έντασης του χρώματος
6	41,34	17,16	3,58	0,21	20,74	6	36,46	11,46	-0,08	-0,01	11,38
7	52,12	13,87	9,39	0,68	23,26	7	43,79	12,27	9,42	0,77	21,69
8	47,11	10,00	12,99	1,30	22,99	8	50,89	7,44	7,30	0,98	14,74
9	47,05	9,86	7,65	0,78	17,51	9	40,59	8,13	3,92	0,48	12,05
10	45,84	16,07	4,89	0,30	20,96	10	41,64	12,93	2,63	0,20	15,56
11	45,92	19,82	12,89	0,65	32,71	11	39,24	10,34	3,70	0,36	14,04
12	45,33	18,95	7,95	0,42	26,90	12	48,38	12,09	2,89	0,24	14,98
13	48,30	11,35	2,52	0,22	13,87	13	33,19	5,43	0,11	0,02	5,54
14	42,12	8,15	6,86	0,84	15,01	14	40,54	6,89	4,33	0,63	11,22
15	37,20	12,93	16,14	1,25	29,07	15	33,53	9,34	7,26	0,78	16,60
16	48,37	11,21	9,28	0,83	20,49	16	44,79	12,36	18,53	1,50	30,89
17	42,50	19,75	16,16	0,82	35,91	17	36,77	12,71	3,04	0,24	15,75
18	48,42	9,44	19,88	2,11	29,32	18	42,83	13,13	12,59	0,96	25,72
19	39,24	16,40	8,21	0,50	24,61	19	37,96	10,12	4,46	0,44	14,58
20	46,99	9,65	10,50	1,09	20,15	20	42,27	10,41	8,46	0,81	18,87
21	42,67	13,42	11,02	0,82	24,44	21	40,86	7,64	4,92	0,64	12,56
22	40,92	10,33	10,09	0,98	20,42	22	41,49	10,68	4,78	0,45	15,46
23	40,78	10,64	3,59	0,34	14,23	23	33,95	12,37	1,39	0,11	13,76



Λουκάνικο σε κάθετη διατομή						Χρώμα επιφάνειας Λουκάνικου					
Αριθμός Δείγματος	L*	a*	b*	Δείκτης μεταβολής κίτρινου χρώματος	Δείκτη της έντασης του χρώματος	Αριθμός Δείγματος	L*	a*	b*	Δείκτης μεταβολής κίτρινου χρώματος	Δείκτη της έντασης του χρώματος
24	49,96	19,65	2,78	0,14	22,43	24	46,41	11,45	-1,32	-0,12	10,13
25	50,01	13,95	13,95	1,00	27,90	25	40,36	7,19	7,84	1,09	15,03
26	45,30	9,30	16,73	1,80	26,03	26	47,48	8,06	10,93	1,36	18,99
27	54,95	12,64	4,83	0,38	17,47	27	48,32	9,93	2,99	0,30	12,92

Πίνακας 37 Ενεργός οξύτητα - pH, Πίνακας Μετρήσεων

Αριθμός Δείγματος	Βάρος Δείγματος	1η Μέτρηση pH	2η Μέτρηση pH	Μέσος όρος Μετρήσεων
1	20,2507	5,86	5,81	5,84
2	19,8386	5,2	5,13	5,17
3	20,9333	5,7	5,75	5,73
4	20,1946	5,34	5,29	5,32
5	20,1832	6,33	6,15	6,24
6	19,381	5,88	5,97	5,93
7	20,831	5,39	5,47	5,43
8	20,1755	5,9	5,97	5,94
9	19,9464	5,77	5,65	5,71
10	19,9138	5,75	5,79	5,77

<b>Αριθμός Δείγματος</b>	<b>Βάρος Δείγματος</b>	<b>1η Μέτρηση pH</b>	<b>2η Μέτρηση pH</b>	<b>Μέσος όρος Μετρήσεων</b>
11	20,3712	6,17	6,14	6,16
12	20,1217	5,88	5,93	5,91
13	20,4388	5,27	5,26	5,27
14	19,8975	5,47	5,47	5,47
15	20,2903	5,59	5,45	5,52
16	20,0936	6,09	6,17	6,13
17	20,1597	5,56	5,55	5,56
18	20,1814	5,08	5,06	5,07
19	20,2022	6,03	6,02	6,03
20	19,9565	5,44	5,39	5,42
21	20,3308	5,34	5,34	5,34
22	20,1968	5,87	5,91	5,89
23	19,9113	5,75	5,76	5,76
24	19,9829	5,88	5,88	5,88
25	19,9412	5,85	5,91	5,88
26	20,0043	5,26	5,27	5,27
27	19,8995	5,12	5,06	5,09

Πίνακας 38 Ενεργότητα νερού -  $a_w$ , Πίνακας Μετρήσεων

Αριθμός Δείγματος	°C	$A_w$	Μέσος Όρος $A_w$
1a	19,95	0,966	
1b	20,00	0,964	0,965
2a	22,53	0,951	
2b	22,49	0,960	0,956
3a	22,44	0,928	
3b	22,45	0,935	0,932
4a	22,57	0,918	
4b	22,59	0,920	0,919
5a	22,79	0,966	
5b	22,80	0,971	0,969
6a	22,41	0,941	
6b	22,41	0,936	0,939
7a	19,92	0,940	
7b	19,91	0,943	0,942
8a	19,77	0,950	
8b	19,83	0,951	0,951
9a	19,77	0,872	
9b	19,78	0,868	0,870
10a	20,07	0,946	
10b	20,06	0,943	0,945
11a	22,08	0,896	
11b	22,08	0,900	0,898
12a	22,19	0,863	
12b	22,15	0,869	0,866
13a	21,94	0,889	

<b>Αριθμός Δείγματος</b>	<b>°C</b>	<b>A<sub>w</sub></b>	<b>Μέσος Όρος A<sub>w</sub></b>
<b>13b</b>	21,99	0,888	0,889
<b>14a</b>	20,65	0,918	
<b>14b</b>	20,62	0,920	0,919
<b>15a</b>	20,59	0,946	
<b>15b</b>	20,60	0,952	0,949
<b>16a</b>	23,46	0,921	
<b>16b</b>	23,47	0,917	0,919
<b>17a</b>	22,99	0,954	
<b>17b</b>	23,00	0,960	0,957
<b>18a</b>	19,91	0,967	
<b>18b</b>	19,91	0,970	0,969
<b>19a</b>	21,04	0,938	
<b>19b</b>	21,05	0,940	0,939
<b>20a</b>	20,79	0,964	
<b>20b</b>	20,80	0,969	0,967
<b>21a</b>	23,11	0,957	
<b>21b</b>	23,11	0,950	0,954
<b>22a</b>	23,16	0,948	
<b>22b</b>	23,17	0,947	0,948
<b>23a</b>	23,31	0,895	
<b>23b</b>	23,30	0,900	0,898
<b>24a</b>	19,75	0,910	
<b>24b</b>	19,74	0,905	0,908
<b>25a</b>	19,46	0,914	
<b>25b</b>	19,45	0,909	0,912
<b>26a</b>	19,28	0,923	

Αριθμός Δείγματος	°C	A <sub>w</sub>	Μέσος Όρος A <sub>w</sub>
26b	19,29	0,930	0,927
27a	19,21	0,940	
27b	19,21	0,942	0,941

Πίνακας 39 NaCl, Πίνακας Μετρήσεων

Αριθμός Δείγ/τος	Βάρος Δείγ/τος	Κατ/ση σε ml AgNO <sub>3</sub> 0.1 N (Τυφλό Δείγμα)	Κατ/ση σε ml AgNO <sub>3</sub> 0.1 N (Δείγμα)	ml AgNO <sub>3</sub> 0.1 N (Δείγμα - Τυφλό)	g NaCl/ 20 ml Διήθημα	g NaCl/ 100 ml Διήθημα	g NaCl/ 100 g Δείγ/τος	Μέσος Όρος σε g NaCl/ 100 g Δειγ/τος	g NaCl/ 1000 g Δειγ/τος	Μέσος Όρος σε g NaCl/ 1000 g Δειγ/τος
1a	2,051	0,4	2,1	1,7	0,0099	0,0497	2,4224		24,2235	
1b	2,001	0,4	2,0	1,6	0,0094	0,0468	2,3368	2,3796	23,3683	23,7959
2a	1,969	0,4	2,0	1,6	0,0094	0,0468	2,3748		23,7481	
2b	2,006	0,4	1,9	1,5	0,0088	0,0438	2,1853	2,2801	21,8532	22,8006
3a	1,978	0,4	2,0	1,6	0,0094	0,0468	2,3640		23,6400	
3b	1,988	0,4	2,0	1,6	0,0094	0,0468	2,3521	2,3581	23,5211	23,5806
4a	1,963	0,5	1,8	1,3	0,0076	0,0380	1,9354		19,3543	
4b	2,008	0,5	1,9	1,4	0,0082	0,0409	2,0376	1,9865	20,3760	19,8652
5a	1,985	0,3	1,6	1,3	0,0076	0,0380	1,9138		19,1379	
5b	2,027	0,3	1,7	1,4	0,0082	0,0409	2,0185	1,9661	20,1850	19,6614
6a	2,020	0,4	2,2	1,8	0,0105	0,0526	2,6042		26,0421	
6b	2,012	0,4	2,2	1,8	0,0105	0,0526	2,6146	2,6094	26,1456	26,0939
7a	2,095	0,4	1,6	1,2	0,0070	0,0351	1,6740		16,7399	
7b	2,005	0,4	1,5	1,1	0,0064	0,0321	1,6034	1,6387	16,0337	16,3868

Αριθμός Δείγ/τος	Βάρος Δείγ/τος	Κατ/ση σε ml AgNO <sub>3</sub> 0.1 N (Τυφλό Δείγμα)	Κατ/ση σε ml AgNO <sub>3</sub> 0.1 N (Δείγμα)	ml AgNO <sub>3</sub> 0.1 N (Δείγμα - Τυφλό)	g NaCl/ 20 ml Διήθημα	g NaCl/ 100 ml Διήθημα	g NaCl/ 100 g Δείγ/τος	Μέσος Όρος σε g NaCl/ 100 g Δειγ/τος	g NaCl/ 1000 g Δειγ/τος	Μέσος Όρος σε g NaCl/ 1000 g Δειγ/τος
8a	2,012	0,3	2,0	1,7	0,0099	0,0497	2,4693		24,6931	
8b	1,965	0,3	2,0	1,7	0,0099	0,0497	2,5284	2,4988	25,2837	24,9884
9a	1,976	0,5	2,0	1,5	0,0088	0,0438	2,2185		22,1850	
9b	1,988	0,5	2,0	1,5	0,0088	0,0438	2,2051	2,2118	22,0511	22,1180
10a	2,011	0,4	1,7	1,3	0,0076	0,0380	1,8892		18,8923	
10b	1,989	0,4	1,6	1,2	0,0070	0,0351	1,7632	1,8262	17,6320	18,2622
11a	2,054	0,4	1,6	1,2	0,0070	0,0351	1,7074		17,0740	
11b	2,022	0,4	1,6	1,2	0,0070	0,0351	1,7344	1,7209	17,3442	17,2091
12a	1,979	0,4	1,8	1,4	0,0082	0,0409	2,0675		20,6746	
12b	1,992	0,4	1,8	1,4	0,0082	0,0409	2,0540	2,0607	20,5397	20,6071
13a	2,035	0,4	2,3	1,9	0,0111	0,0555	2,7286		27,2862	
13b	1,966	0,4	2,2	1,8	0,0105	0,0526	2,6757	2,7022	26,7574	27,0218
14a	1,989	0,4	2,0	1,6	0,0094	0,0468	2,3509		23,5093	
14b	1,967	0,4	2,0	1,6	0,0094	0,0468	2,3772	2,3641	23,7722	23,6408
15a	1,974	0,4	1,4	1,0	0,0058	0,0292	1,4805		14,8050	
15b	2,006	0,4	1,4	1,0	0,0058	0,0292	1,4569	1,4687	14,5688	14,6869
16a	2,044	0,4	2,0	1,6	0,0094	0,0468	2,2877		22,8767	
16b	2,007	0,4	2,0	1,6	0,0094	0,0468	2,3298	2,3088	23,2985	23,0876
17a	1,984	0,4	1,8	1,4	0,0082	0,0409	2,0622		20,6225	
17b	2,051	0,4	1,8	1,4	0,0082	0,0409	1,9949	2,0286	19,9488	20,2856
18a	2,024	0,4	1,7	1,3	0,0076	0,0380	1,8771		18,7710	
18b	2,033	0,4	1,7	1,3	0,0076	0,0380	1,8688	1,8729	18,6879	18,7294

Αριθμός Δείγ/τος	Βάρος Δείγ/τος	Κατ/ση σε ml AgNO <sub>3</sub> 0.1 N (Τυφλό Δείγμα)	Κατ/ση σε ml AgNO <sub>3</sub> 0.1 N (Δείγμα)	ml AgNO <sub>3</sub> 0.1 N (Δείγμα - Τυφλό)	g NaCl/ 20 ml Διήθημα	g NaCl/ 100 ml Διήθημα	g NaCl/ 100 g Δείγ/τος	Μέσος Όρος σε g NaCl/ 100 g Δειγ/τος	g NaCl/ 1000 g Δειγ/τος	Μέσος Όρος σε g NaCl/ 1000 g Δειγ/τος
19a	2,018	0,5	2,6	2,1	0,0123	0,0614	3,0413		30,4125	
19b	1,995	0,5	2,5	2,0	0,0117	0,0585	2,9298	2,9855	29,2982	29,8554
20a	1,974	0,4	1,3	0,9	0,0053	0,0263	1,3324		13,3245	
20b	2,062	0,4	1,4	1,0	0,0058	0,0292	1,4173	1,3749	14,1731	13,7488
21a	1,998	0,4	1,5	1,1	0,0064	0,0321	1,6090		16,0898	
21b	2,049	0,4	1,5	1,1	0,0064	0,0321	1,5689	1,5890	15,6894	15,8896
22a	2,024	0,4	2,7	2,3	0,0134	0,0672	3,3210		33,2102	
22b	1,986	0,4	2,6	2,2	0,0129	0,0643	3,2374	3,2792	32,3741	32,7922
23a	2,038	0,4	2,0	1,6	0,0094	0,0468	2,2944		22,9441	
23b	1,981	0,4	2,0	1,6	0,0094	0,0468	2,3604	2,3274	23,6042	23,2742
24a	2,072	0,5	2,1	1,6	0,0094	0,0468	2,2568		22,5676	
24b	1,969	0,5	2,0	1,5	0,0088	0,0438	2,2264	2,2416	22,2638	22,4157
25a	2,009	0,5	1,7	1,2	0,0070	0,0351	1,7456		17,4564	
25b	1,967	0,5	1,7	1,2	0,0070	0,0351	1,7829	1,7643	17,8292	17,6428
26a	1,933	0,5	1,9	1,4	0,0082	0,0409	2,1167		21,1666	
26b	1,999	0,5	2,0	1,5	0,0088	0,0438	2,1930	2,1548	21,9297	21,5481
27a	1,926	0,5	1,6	1,1	0,0064	0,0321	1,6691		16,6913	
27b	2,002	0,5	1,6	1,1	0,0064	0,0321	1,6058	1,6375	16,0577	16,3745

Πίνακας 40 Ανίχνευση Νιτρώδους Νατρίου, Πίνακας Μετρήσεων

Δείγμα No	Βάρος Δείγ/τος	Απορ/ση Δείγ/τος	Αλλαγή χρώματος	mg NaNO <sub>2</sub> / 50 ml	mg NaNO <sub>2</sub> / 48 ml	mg NaNO <sub>2</sub> / 500 ml	mg NaNO <sub>2</sub> / 10 ml	mg NaNO <sub>2</sub> / 100ml	mg NaNO <sub>2</sub> / 100 g sample	mg NaNO <sub>2</sub> / kg sample	Μέσος Όρος mg NaNO <sub>2</sub> / 100 g sample	Μέσος Όρος mg NaNO <sub>2</sub> / kg sample
1a	5,1160	0,000	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000		
1b	5,0255	0,000	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2a	4,9960	0,000	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000		
2b	5,0101	0,000	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3a	5,0450	0,001	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000		
3b	4,9865	0,001	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4a	4,9140	0,000	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000		
4b	5,0222	0,000	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5a	5,0072	0,000	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000		
5b	5,0132	0,000	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6a	5,0073	0,000	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000		
6b	4,9981	0,000	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7a	5,051	0,000	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000		
7b	5,084	0,000	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8a	5,0388	0,001	No	0,0010	0,0010	0,0104	0,0104	0,104	2,067	20,673		
8b	5,0112	0,001	No	0,0010	0,0010	0,0104	0,0104	0,104	2,079	20,787	2,073	20,730
9a	5,008	0,000	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000		
9b	4,997	0,000	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10a	4,924	0,001	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000		
10b	4,988	0,001	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000



Δείγμα No	Βάρος Δείγ/τος	Απορ/ση Δείγ/τος	Αλλαγή χρώματος	mg NaNO <sub>2</sub> / 50 ml	mg NaNO <sub>2</sub> / 48 ml	mg NaNO <sub>2</sub> / 500 ml	mg NaNO <sub>2</sub> / 10 ml	mg NaNO <sub>2</sub> / 100ml	mg NaNO <sub>2</sub> / 100 g sample	mg NaNO <sub>2</sub> / kg sample	Μέσος Όρος mg NaNO <sub>2</sub> / 100 g sample	Μέσος Όρος mg NaNO <sub>2</sub> / kg sample
<b>11a</b>	5,031	0,000	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000		
<b>11b</b>	5,044	0,000	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>12a</b>	4,995	0,002	No	0,0001	0,0001	0,0015	0,0015	0,015	0,297	2,975		
<b>12b</b>	5,047	0,002	No	0,0001	0,0001	0,0015	0,0015	0,015	0,294	2,944	0,296	2,959
<b>13a</b>	5,0208	0,000	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000		
<b>13b</b>	5,0035	0,000	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>14a</b>	5,031	0,000	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000		
<b>14b</b>	5,032	0,000	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>15a</b>	4,973	0,000	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000		
<b>15b</b>	5,101	0,000	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>16a</b>	5,045	0,019	Yes	0,0017	0,0017	0,0182	0,0182	0,182	3,600	36,002		
<b>16b</b>	4,973	0,020	Yes	0,0018	0,0018	0,0188	0,0188	0,188	3,770	37,704	3,685	36,853
<b>17a</b>	4,975	0,002	No	0,0001	0,0001	0,0015	0,0015	0,015	0,299	2,987		
<b>17b</b>	4,989	0,002	No	0,0001	0,0001	0,0015	0,0015	0,015	0,298	2,978	0,298	2,983
<b>18a</b>	5,0122	0,001	No	0,0010	0,0010	0,0104	0,0104	0,104	2,078	20,783		
<b>18b</b>	4,9862	0,001	No	0,0010	0,0010	0,0104	0,0104	0,104	2,089	20,891	2,084	20,837
<b>19a</b>	4,981	0,005	No	0,0004	0,0004	0,0044	0,0044	0,044	0,889	8,892		
<b>19b</b>	5,077	0,005	No	0,0004	0,0004	0,0044	0,0044	0,044	0,872	8,724	0,881	8,808
<b>20a</b>	5,031	0,000	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000		
<b>20b</b>	5,015	0,000	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>21a</b>	4,95	0,004	No	0,0003	0,0003	0,0034	0,0034	0,034	0,697	6,966		

Δείγμα No	Βάρος Δείγ/τος	Απορ/ση Δείγ/τος	Αλλαγή χρώματος	mg NaNO <sub>2</sub> / 50 ml	mg NaNO <sub>2</sub> / 48 ml	mg NaNO <sub>2</sub> / 500 ml	mg NaNO <sub>2</sub> / 10 ml	mg NaNO <sub>2</sub> / 100ml	mg NaNO <sub>2</sub> / 100 g sample	mg NaNO <sub>2</sub> / kg sample	Μέσος Όρος mg NaNO <sub>2</sub> / 100 g sample	Μέσος Όρος mg NaNO <sub>2</sub> / kg sample
<b>21b</b>	4,986	0,004	No	0,0003	0,0003	0,0034	0,0034	0,034	0,692	6,915	0,694	6,940
<b>22a</b>	4,983	0,007	No	0,0006	0,0006	0,0064	0,0064	0,064	1,283	12,826		
<b>22b</b>	4,967	0,007	No	0,0006	0,0006	0,0064	0,0064	0,064	1,287	12,867	1,285	12,846
<b>23a</b>	4,978	0,001	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000		
<b>23b</b>	5,026	0,001	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>24a</b>	5,074	0,000	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000		
<b>24b</b>	5,034	0,000	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>25a</b>	5,035	0,000	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000		
<b>25b</b>	4,958	0,000	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>26a</b>	5,19	0,000	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000		
<b>26b</b>	4,899	0,000	No	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>27a</b>	5,18	0,007	No	0,0006	0,0006	0,0064	0,0064	0,064	1,234	12,338		
<b>27b</b>	5,094	0,007	No	0,0006	0,0006	0,0064	0,0064	0,064	1,255	12,546	1,244	12,442

Πίνακας 41 Συγκεντρωτικός Πίνακας Μετρήσεων

a/a	Χημική σύσταση λουκάνικου				Μικροβιακή σταθερότητα		Παράγοντες επικινδυνότητας στη διατροφή		Θερμίδες κατά προσέγγιση (± 4)	TBA (mg/kg)
	Δείγμα No	Υγρασία (%)	Τέφρα (%)	Πρωτεΐνες (%)	Ολικό Λίπος (%)	pH	Ενεργότητα νερού - a <sub>w</sub>	g NaCl/ 100 g sample		
1	50,31	2,93	19,36	25,04	5,84	0,965	2,38	0,000	312,224	0,809
2	48,00	2,84	12,79	35,09	5,17	0,956	2,28	0,000	372,043	0,690
3	55,36	2,80	13,43	26,31	5,73	0,932	2,36	0,000	298,896	0,657
4	61,50	2,68	15,54	19,74	5,32	0,919	1,99	0,000	241,972	0,653
5	44,04	2,60	13,31	37,58	6,24	0,969	1,97	0,000	401,313	0,871
6	52,21	3,16	20,55	21,60	5,93	0,939	2,61	0,000	286,496	0,508
7	31,98	2,56	11,02	53,57	5,43	0,942	1,64	0,000	529,661	0,644
8	59,62	2,81	9,74	26,50	5,94	0,951	2,50	20,730	282,740	0,496
9	50,89	2,94	16,07	27,28	5,71	0,870	2,21	0,000	321,102	0,702
10	56,60	2,32	9,62	29,53	5,77	0,945	1,83	0,000	311,967	0,643
11	61,17	2,20	14,99	21,68	6,16	0,898	1,72	0,000	254,953	0,479
12	47,62	2,94	14,99	31,61	5,91	0,866	2,06	2,959	355,822	0,524
13	44,30	2,91	19,01	32,42	5,27	0,889	2,70	0,000	373,289	2,050
14	57,66	3,44	15,35	21,47	5,47	0,919	2,36	0,000	262,974	0,594
15	51,52	2,90	16,13	29,44	5,52	0,946	1,47	0,000	329,511	1,415
16	53,04	2,56	13,34	28,44	6,13	0,919	2,31	36,853	319,781	0,814
17	46,93	2,67	13,93	36,16	5,56	0,957	2,03	2,983	382,431	0,584
18	48,93	2,90	14,97	30,43	5,07	0,969	1,87	20,837	344,841	0,480
19	49,50	3,44	16,65	27,77	6,03	0,939	2,99	8,808	327,123	0,923

a/a	Χημική σύσταση λουκάνικου				Μικροβιακή σταθερότητα		Παράγοντες επικινδυνότητας στη διατροφή			
Δείγμα No	Υγρασία (%)	Τέφρα (%)	Πρωτεΐνες (%)	Ολικό Λίπος (%)	pH	Ενεργότητα νερού - a <sub>w</sub>	g NaCl/ 100 g sample	mg NaNO <sub>2</sub> / kg sample	Θερμίδες κατά προσέγγιση (± 4)	TBA (mg/kg)
20	48,08	2,30	13,55	33,30	5,42	0,967	1,37	0,000	365,000	0,842
21	56,01	2,34	16,38	24,56	5,34	0,954	1,59	6,940	289,383	1,034
22	50,06	3,56	16,65	27,92	5,89	0,948	3,28	12,846	325,163	0,603
23	38,62	3,40	12,08	43,22	5,76	0,898	2,33	0,000	448,012	2,498
24	49,19	3,07	15,33	30,58	5,88	0,908	2,24	0,000	343,870	0,782
25	34,90	2,33	12,80	48,15	5,88	0,912	1,76	0,000	491,862	0,780
26	42,20	2,79	11,12	41,54	5,27	0,927	2,15	0,000	427,718	0,891
27	51,45	2,05	11,89	31,91	5,09	0,941	1,64	12,442	345,536	2,852

\*Οι φωτογραφίες, οι εικόνες, τα διαγράμματα και οι πίνακες που δεν αναφέρουν από πού προέρχονται, είναι από το προσωπικό μου αρχείο