

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ  
Ι Δ Ρ Υ Μ Α



ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ



ΤΕΙ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ  
ΤΜΗΜΑ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΤΡΟΦΙΜΩΝ



**Πτυχιακή Εργασία με Θέμα:  
‘Ο Ρόλος του Λίπους στη Τεχνολογία Κρέατος’**

**Χριστίνα Αναγνωστοπούλου**

**ΑΜ: 2011002**

**Επιβλέποντες Καθηγητές: Βαρζάκας Θεόδωρος**

**Επιβλέπουσα Επιτροπή: Βαρζάκας Θεόδωρος,  
Καπόλος Ιωάννης,  
Σπηλιόπουλος Ιωακείμ**

**Καλαμάτα, Ιούνιος 2017**

## Περιεχόμενα

| Τίτλος  | Σελίδα |
|---|--------|
| Πρόλογος  | 3      |
| Περίληψη  | 4      |
| Εισαγωγή  | 5      |
| <b>Κεφάλαιο 1: Το Κρέας εν γένει</b>  | 6      |
| 1.1 Είδη κρέατος  | 7      |
| 1.2 Δομή & σύνθεση του κρέατος;   | 9      |
| 1.3 Τύποι λιπώδους ιστού  | 12     |
| 1.4 Σχηματισμός του λίπος   | 13     |
| <b>Κεφάλαιο 2: Ποιότητα Κρέατος</b>   | 15     |
| 2.1 Παράγοντες που καθορίζουν την ποιότητα του κρέατος  | 16     |
| 2.2 Ο ρόλος του λίπους στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του κρέατος  | 17     |
| 2.3 Ποιοτική κατάταξη των σφαγίων σε σχέση με το βαθμό πάχυνσης   | 19     |
| 2.4 Περιεκτικότητα σε λίπος και εμπορικές κατηγορίες τεμαχίων κρέατος   | 22     |
| <b>Κεφάλαιο 3: Ο ρόλος του λίπους στην ποιότητα του κρέατος</b>   | 25     |
| 3.1 Περιεκτικότητα του κρέατος σε λίπος   | 25     |
| 3.2 Παράγοντες που επηρεάζουν την περιεκτικότητα του κρέατος σε λίπος   | 28     |
| 3.3 Χαρακτηριστικά του λίπους   | 33     |
| <b>Κεφάλαιο 4: Η σύνθεση του λίπους σε λιπαρά οξέα</b>  | 36     |
| 4.1 Πολυακόρεστα Λιπαρά Οξέα  | 37     |
| 4.2 Κοινωνιολογικές επιπτώσεις της κατανάλωσης trans-λιπαρών οξέων και συστάσεις για τα ανώτατα επίπεδα κατανάλωσης trans-λιπαρών οξέων | 39     |
| 4.3 Γενικά περί περιεκτικότητας   | 43     |
| 4.4 CLA   | 45     |
| 4.5 Κρέας & απαραίτητα λιπαρά οξέα  | 46     |
| <b>Κεφάλαιο 5: Περί της ποιότητας του κρέατος</b>   | 48     |
| 5.1 Η υφή του λίπους στην ποιότητα του κρέατος  | 49     |
| 5.2 Το Μαρμαρώδες του Λίπους στην Ποιότητα του Κρέατος  | 50     |
| 5.3 Το χρώμα του λίπους στην ποιότητα του κρέατος   | 53     |
| 5.4 Η σύνθεση του λίπους στην ποιότητα του κρέατος  | 55     |
| 5.5 Διατροφικοί δείκτες   | 57     |
| 5.6 Οξειδωση  | 60     |
| 5.7 Η Περιεκτικότητα του λίπους σε συνάρτηση με τη γευστικότητα του κρέατος   | 63     |
| <b>Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα</b>   | 67     |
| <b>Βιβλιογραφία</b>   | 68     |
| <b>Παραρτήματα</b>  | 71     |

## Πρόλογος

Ο ρόλος του λίπους στη διατροφή του ανθρώπου είναι ιδιαίτερα σημαντικός για την υγεία του ανθρώπου μιας και τόσο η ποσότητα του προσλαμβανόμενου λίπους όσο και η σύνθεση του σε λιπαρά οξέα σχετίζονται με την εμφάνιση καρδιοπαθειών, στεφανιαίας νόσου, μεταβολικού συνδρόμου, παχυσαρκία και άλλες ασθένειες που ταλανίζουν το σύγχρονο Δυτικό Κόσμο.

Συνεπώς, η μελέτη του ρόλου του λίπους στη διατροφική αξία του κρέατος είναι ιδιαίτερα σημαντική τόσο για αυτούς που ασχολούνται με την παραγωγή του κρέατος όσο και για τους καταναλωτές, αφού αφορά ουσιαστικά τη βάση της ανθρώπινης διατροφής.

Πέρα από τη διατροφική αξία του κρέατος, το λίπος επηρεάζει και άλλα τεχνολογικά/ποιοτικά χαρακτηριστικά του κρέατος όπως το χρώμα, την τρυφερότητα, το εύχυμο, τη γευστικότητα, πράγματα - θεωρείται αυτονόητο - τα οποία ενδιαφέρουν ιδιαίτερα τη βιομηχανία του κρέατος, αφού επάνω τους βασίζεται η ζήτηση, η πώληση και η επιτυχία ενός προϊόντος κρέατος.

Στο πλαίσιο αυτής της πτυχιακής εργασίας επιχειρήθηκε μία προσέγγιση στο ρόλο του λίπους στην ποιότητα του κρέατος. Αποσκοπεί στο να διασαφηνίσει τη συμβολή του λίπους στην ποιότητα του κρέατος, τη σημασία του λίπους του κρέατος για την εμπορική του αξία και τέλος την επίδραση του στην ανθρώπινη υγεία.

Επιπλέον, αναφορές και περιγραφές θα γίνονται στο κάθε κομμάτι σχετικά με το κάθε κεφάλαιο.

## Περίληψη

Το κρέας αποτελεί βασικό παράγοντα της διατροφής του ανθρώπου εξαιτίας της θρεπτικής του αξίας, της γευστικότητας του και της ενέργειας που του παρέχει.

Στην παρούσα εργασία, μας ενδιαφέρουν ιδιαίτερα τα **ερυθρά** κρέατα και η **περιεκτικότητα** τους σε **λίπος**. Τα εκτρεφόμενα είδη ζώων που αποτελούν την κύρια πηγή ερυθρού κρέατος για την χώρα μας είναι τα **βοοειδή**, οι **χοίροι**, τα **αιγοπρόβατα**.

Το κρέας αποτελείται από συνδετικό ιστό, λιπώδη ιστό, τις γραμμωτές μυϊκές ίνες, αιμοφόρα αγγεία, τένοντες και νεύρα. Η θρεπτική του αξία καθορίζεται από την περιεκτικότητα του σε πρωτεΐνες, ιχνοστοιχεία, βιταμίνες, δομικό ενδομυϊκό λίπος και ορατό λίπος.

Η **ποιότητα** του κρέατος εξαρτάται από τα οργανοληπτικά του χαρακτηριστικά, τη θρεπτική του αξία και την υγιεινή του κατάσταση. Τα σφάγια κατατάσσονται με βάση τη κοινοτική κλίμακα κατάταξης **SEUROF** που είναι ένα σύστημα που περιγράφει τη κατηγορία του είδους του ζώου, της διάπλασης του ζώου και το βαθμό πάχυνσης του ζώου.

Η περιεκτικότητα του κρέατος σε λίπος ποικίλλει σημαντικά και εξαρτάται από το είδος του ζώου, από τη φυλή και το φύλο του, τη διατροφή του, από το βαθμό πάχυνσης, από την υγεία και τη σωματική του άσκηση.

Τα τελευταία χρόνια μεγάλο ενδιαφέρον εκτός από τη συνολική περιεκτικότητα του σε λίπος παρουσιάζει και η σύνθεση του σε **λιπαρά οξέα** που επηρεάζονται σημαντικά από τη διατροφή του ζώου, όπως το **συζευγμένο λινελαϊκό οξύ** που έχει πολλές ευεργετικές επιδράσεις στην υγεία του ανθρώπου. Επίσης, η σύνθεση του λίπους του κρέατος σε λιπαρά οξέα θα πρέπει να ακολουθεί τις σύγχρονες διατροφικές οδηγίες για την αναλογία των πολυακόρεστων / κορεσμένων λιπαρών οξέων αλλά και για την αναλογία των ω-6/ω-3 λιπαρών οξέων.

Ιδιαίτερη φροντίδα πρέπει να υπάρχει για τη συντήρηση του κρέατος γιατί η κύρια αιτία που περιορίζει το χρόνο συντήρησης είναι η **οξειδωση του λίπους** και των χρωστικών που του υποβαθμίζουν την ποιότητα του.

Τέλος, η ποσότητα του λίπους επηρεάζει και τη **γευστικότητα** (flavour) του κρέατος, γιατί προκαλεί γευστικές διεγέρσεις που συμβάλλουν στη διαδικασία της πέψης.

## Εισαγωγή

Το κρέας αποτελεί βασικό παράγοντα της διατροφής του ανθρώπου εξαιτίας της θρεπτικής του αξίας, της γευστικότητας του και της ενέργειας που του παρέχει.

Η ποιότητα του κρέατος εξαρτάται από τη σύσταση, τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά, τη θρεπτική του αξία, την υγιεινή και την ασφάλεια του. Το κρέας με την ευρεία έννοια του όρου αποτελείται από μυϊκό ιστό, λιπώδη ιστό και συνδετικό ιστό.

Το λίπος του κρέατος είναι ιδιαίτερα σημαντικό τόσο για την ποιότητα του κρέατος σε σχέση με τα οργανοληπτικά και τα τεχνολογικά του χαρακτηριστικά όσο και για τη διατροφική αξία του κρέατος.

Τα χαρακτηριστικά του λίπους του κρέατος επηρεάζουν την εμφάνιση, τη γεύση, την οσμή, το άρωμα και την τρυφερότητα του κρέατος. Επίσης η οξειδωση του λίπους του κρέατος η οποία είναι και η συνηθέστερη αλλοίωση του λίπους οδηγεί στην ανάπτυξη ανεπιθύμητης οσμής και γεύσης αλλά και στον αποχρωματισμό της επιφάνειας του κρέατος, περιορίζοντας έτσι σε σημαντικό βαθμό τη διάρκεια ζωής τόσο του κατεψυγμένου αλλά και του νωπού κρέατος.

Καθημερινά πλήθος μελετών σχετικά με το ρόλο της σύνθεσης του λίπους του κρέατος στην υγεία βρίσκουν το φως της δημοσιότητας. Το ενδιαφέρον των επιστημόνων στον τομέα αυτό είναι ιδιαίτερα μεγάλο μιας και το κρέας αποτελεί σημαντική πηγή κορεσμένων λιπαρών οξέων στη διατροφή του ανθρώπου.

Διατροφικές έρευνες έδειξαν ότι η κατανάλωση κορεσμένων λιπαρών οξέων οδηγεί στην εμφάνιση στεφανιαίας νόσου, καρδιαγγειακών παθήσεων και μεταβολικού συνδρόμου στις ανεπτυγμένες χώρες. Έχουν γίνει διάφορες προσπάθειες αλλαγής της διατροφής των παραγωγικών ζώων έτσι το λίπος του παραγόμενου κρέατος να περιέχει αυξημένες ποσότητες ωφέλιμων πολυακόρεστων λιπαρών οξέων, η κατανάλωση των οποίων έχει θετική επίδραση στην υγεία του ανθρώπου.

## Κεφάλαιο 1

### Το Κρέας εν γένει

Το κρέας είναι το σύνολο των ζωικών ιστών που χρησιμοποιούνται ως τροφή του ανθρώπου. Με τη στενή έννοια θεωρούνται τα εδάδιμα τμήματα του σώματος των θηλαστικών και ιδιαίτερα του βοδιού, του μοσχαριού, του χοίρου, του κατσικιού και του αρνιού, διακρίνοντας το έτσι από τα ψάρια και τα πουλερικά. Το κρέας είναι τρόφιμο μεγάλης θρεπτικής αξίας λόγω της υψηλής περιεκτικότητας του σε πρωτεΐνες υψηλής βιολογικής αξίας. Επίσης αποτελεί πολύ καλή πηγή για ορισμένες βιταμίνες του συμπλέγματος Β οι οποίες είναι απαραίτητες για τον οργανισμό του ανθρώπου. Τέλος, το κρέας περιέχει ανόργανα στοιχεία όπως φώσφορο, σίδηρο και ψευδάργυρο που είναι απαραίτητα για την καλή λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού.

Το κρέας από τους προϊστορικούς χρόνους αποτελούσε μέρος της δίαιτας του ανθρώπου και αυτό αποδεικνύεται από αρχαιολογικά ευρήματα στην Αμερική τα οποία χρονολογούνται μερικές χιλιάδες χρόνια. Αρχικά, ο άνθρωπος κάλυπτε τις ανάγκες του σε κρέας κυνηγώντας άγρια ζώα και πτηνά. Βρισκόταν δηλαδή στο στάδιο του κυνηγού – συλλέκτη (hunter – gatherer) και, προφανώς, η διατροφή του βασιζόταν περισσότερο στο κρέας που προερχόταν από τα ζώα που κυνηγούσε (Ember & Ember: 1996)

Αργότερα όμως εξημέρωσε τα ζώα και άρχισε να τα εκτρέφει για την κάλυψη των αναγκών του, οπότε αναπτύχθηκε ένας από τους σημαντικούς κλάδους της γεωργίας για την παραγωγή κρέατος.

Σε αυτό το σημείο αξίζει να σταθούμε λίγο και να αναφέρουμε πως τόσο ο τρόπος προμήθειας όσο και το είδος του κρέατος διαφοροποιήθηκαν, αφού τώρα ο άνθρωπος μπορεί να ελέγξει και ακόμη και να προγραμματίσει τι και πόσο κρέας θα έχει διαθέσιμο ως τροφή.

Τα είδη που εκτρέφονται και αποτελούν την κύρια πηγή κρέατος για τις αναπτυγμένες χώρες είναι τα βοοειδή, τα πρόβατα, τα κατσίκια, οι χοίροι και στα πουλερικά είναι οι γαλοπούλες, οι όρνιθες, οι πάπιες και οι χήνες.

Από αυτά τα είδη το μοσχαρίσιο, το χοιρινό και το αιγοπρόβειο χαρακτηρίζονται ερυθρά κρέατα, ενώ των πουλερικών χαρακτηρίζεται λευκό κρέας.

## 1.1 Είδη κρέατος

Τα κυριότερα είδη κρέατος που καταναλώνονται είναι:

**Αρνίσιο:** Οι εθνικές και τοπικές συνήθειες επηρεάζουν την προτίμηση του καταναλωτικού κοινού για συγκεκριμένα κομμάτια του ζώου και για ζώα ορισμένης ηλικίας. Το αρνίσιο κρέας προέρχεται από πρόβατα συνήθως 6-8 μηνών. Κατά τη διάρκεια όλου του έτους υπάρχει αρνίσιο κρέας στην αγορά, όταν όμως γράφει «αρνί Άνοιξης» σημαίνει ότι έχει παραχθεί μεταξύ Μαρτίου και Οκτωβρίου.

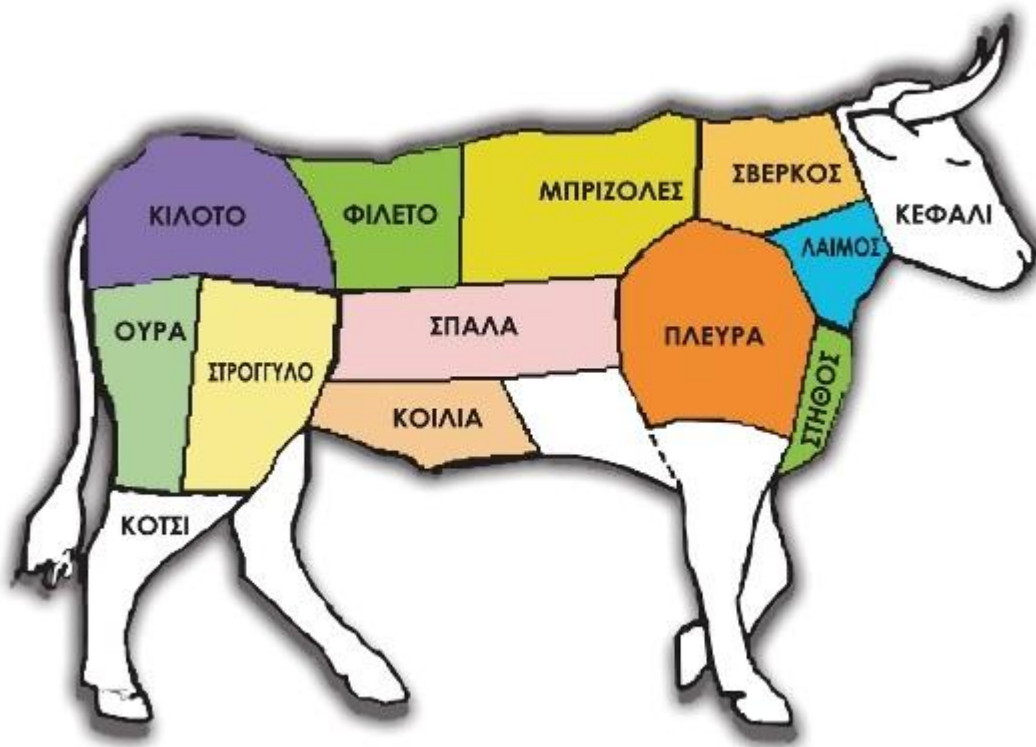
Εικόνα1: Αρνίσιο κρέας



(Πηγή:<http://www.mydiatrofi.gr/trofi/trofima/kreas-poulerika-thalassina/meri-arniyo-katsikiyo-kai-tropoi-mageirematos>)

**Μοσχαρίσιο – Βοδινό:** Ονομάζεται το κρέας που προέρχεται από μοσχάρι ή νεαρό βοοειδές. Μοσχάρι λέγεται το νεαρό βοδινό, αρσενικό ή θηλυκό μέχρι 9 μηνών έως 342 κιλά. Τα νεαρά αρσενικά χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία για την παραγωγή κρέατος, ενώ οι αγελάδες κυρίως για να γεννάνε και να παράγουν γάλα.

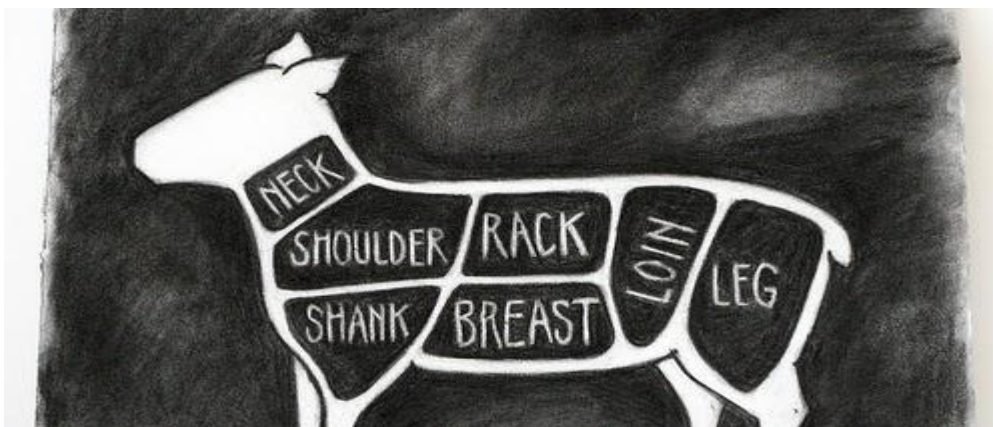
Εικόνα 2: Μοσχαρίσιο κρέας



(Πηγή: <http://www.mama365.gr/17109/gnoriste-ta-merh-toy-kreatos-kai-mathete-pos-mageirefontai.html>)

**Κατσικίσιο:** Αυτό το κρέας προέρχεται από νεαρά αιγοειδή όπως το κατσικάκι γάλακτος έως 4 μηνών και το κατσίκι άνω των 4 μηνών, όμως αρκετοί προτιμούν το κρέας του τράγου ή της γίδας άνω των 2 ή 3 ετών για το νόστιμο ζωμό τους.

Εικόνα 3: Κατσικίσιο κρέας

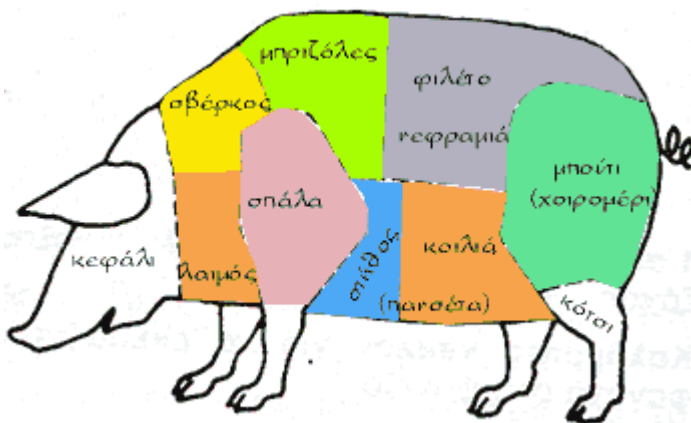


(Πηγή: [https://oliviart-gr.blogspot.gr/2013/04/blog-post\\_30.html](https://oliviart-gr.blogspot.gr/2013/04/blog-post_30.html))



**Χοιρινό:** Το χοιρινό είναι το κρέας που προέρχεται από χοίρους ή κατοικίδια γουρούνια. Προέρχεται από νεαρά ζώα (6 έως 7 μηνών) που ζυγίζουν από 80 έως 110 κιλά, μεγάλο μέρος από το κρέας αυτό μετατρέπεται με επεξεργασία σε κρεατοσκευάσματα (λουκάνικο, ζαμπόν, μπέικον κ.α.). Το μεγαλύτερο μέρος προέρχεται από ευνουχισμένα αρσενικά και από νεαρά θηλυκά. Το υπόλοιπο ποσοστό αντιπροσωπεύεται από τις χοιρομητέρες και τα μη ευνουχισμένα αρσενικά, που όμως έχουν ιδιάζουσα μυρωδιά.

Εικόνα 4: Χοιρινό κρέας



(Πηγή: <https://www.sintagespareas.gr/simboules/kreas/32-ta-kommatia-tou-xoirinou>)

## 1.2 Δομή & σύνθεση του κρέατος

Οι μύες του σκελετού των ζώων αποτελούν αυτό που ονομάζουμε ως κρέας. Οι γραμμωτοί (σκελετικοί) μύες αποτελούν την κύρια μάζα του κρέατος. Κάθε γραμμωτός (σκελετικός) μυς αποτελείται από το συνδετικό ιστό, το λιπώδη ιστό, τις γραμμωτές μυϊκές ίνες, τα αιμοφόρα αγγεία, τους τένοντες και τα νεύρα. Οι μύες ενώνονται με τα οστά με τένοντες. Κάθε μυς αποτελείται από δέσμες μυϊκών ινών. Ο συνδετικός ιστός συγκρατεί το κρέας ενώνοντας τις πολλές ίνες.

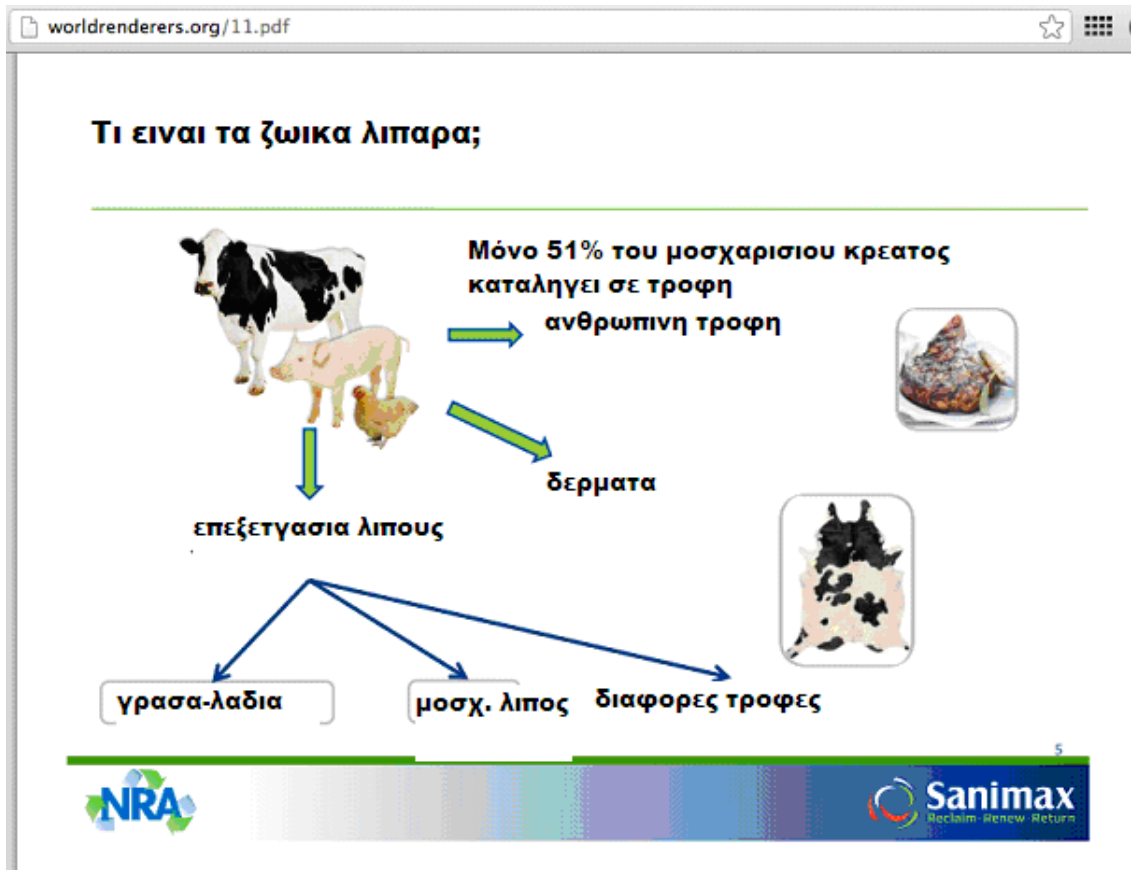
Η μέση χημική σύσταση του άπαχου κρέατος είναι 75% νερό, 19% πρωτεΐνες, 2,5% λίπος και 3,5 % άλλες διαλυτές ουσίες. Το λίπος μπορεί να φτάσει μέχρι 10% και η περιεκτικότητά του είναι αντιστρόφως ανάλογη προς την περιεκτικότητά του νερού.

**Λίπος:** Ο λιπώδης ιστός του κρέατος αποτελείται από 90% λίπος, 9% υγρασία και 1% πρωτεΐνες του συνδετικού ιστού. Επίσης περιλαμβάνει ένζυμα υπεύθυνα για την λιπογένεση και τη λιπόλυση, ίχνοι ορισμένων αλάτων και ελάχιστες ποσότητες γλυκερόλης, γλυκόζης και γλυκογόνου.

Χημικά τα λίπη είναι εστέρες της τρισθενούς αλκοόλης γλυκερίνης, του τύπου  $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$  με λιπαρά οξέα. Τα ζωικά λίπη είναι μείγματα εστέρων της γλυκερίνης με μονοακόρεστα και πολυακόρεστα λιπαρά οξέα.

Ο λιπώδης ιστός του κρέατος αποτελείται γενικά από απλά λίπη (εστέρες της γλυκερίνης με λιπαρά οξέα), ενώ το λίπος των μυών παρουσιάζει και ένα ποσοστό περίπου 2% σύνθετων λιπιδίων. Στα σύνθετα λιπίδια ανήκουν τα φωσφολιπίδια και οι λεκιθίνες.

Εικόνα 5: Τι είναι τα ζωικά λιπαρά



**Πρωτεΐνες:** Οι πρωτεΐνες αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος του σώματος των ζώων μετά το νερό. Οι κυριότερες πρωτεΐνες του κρέατος είναι η μυοσίνη, η μυοσφαιρίνη, το κολλαγόνο και η ελαστίνη. Η μυοσφαιρίνη είναι η χρωστική ουσία από την οποία εξαρτάται η ένταση του κόκκινου χρώματος του κρέατος. Το κολλαγόνο και η ελαστίνη είναι βασικές πρωτεΐνες του συνδετικού ιστού.

**Υδατάνθρακες:** Το κρέας είναι σχετικά φτωχό σε υδατάνθρακες, οι οποίοι συνολικά δεν ξεπερνούν το 1-2% του βάρους του μύος. Ο κυριότερος υδατάνθρακας που ενδιαφέρει και επηρεάζει τη σύσταση του κρέατος πριν τη σφαγή, κατά τη διάρκεια της σφαγής και μετά από αυτή, είναι το γλυκογόνο.

**Βιταμίνες:** Το κρέας έχει μικρές ποσότητες λιποδιαλυτών βιταμινών Α και D, η ποσότητα των οποίων εξαρτάται από την λιποπεριεκτικότητά του. Αντίθετα, το κρέας περιέχει σε ικανοποιητικές ποσότητες τις βιταμίνες του συμπλέγματος Β.

**Ανόργανα στοιχεία:** Το κρέας περιέχει σε μεγάλες ποσότητες ασβέστιο και φώσφορο. Από τα υπόλοιπα ιχνοστοιχεία τα κυριότερα είναι το μαγγάνιο, ο χαλκός, ο ψευδάργυρος, το ιώδιο, το κοβάλτιο και ο σίδηρος.

| ΕΙΔΟΣ   | ΝΕΡΟ  | ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ | ΛΙΠΙΔΙΑ | ΤΕΦΡΑ |
|---------|-------|-----------|---------|-------|
| ΒΟΔΙΝΟ  | 70-73 | 20-22     | 4.8     | 1.0   |
| ΠΡΟΒΑΤΟ | 73    | 20        | 5-6     | 1.4   |
| ΧΟΙΡΟΥ  | 68-70 | 19-20     | 9       | 1.4   |

**Πίνακας 1 :** Σύσταση άπαχου μυϊκού ιστού ζώων(%).

### 1.3 Τύποι λιπώδους ιστού

Τα λιπώδη κύτταρα απαντούν είτε μεμονωμένα είτε σε ομάδες σε όλα τα όργανα του ζώου. Οι ομάδες των λιπωδών κυττάρων συγκροτούνται σε **λόβια**. Αυτά περιβάλλονται από ένα χαλαρό συνδετικό ιστό που φέρει πολυάριθμες διακλαδώσεις αιμοφόρων αγγείων. Η συνάθροιση των λιπωδών κυττάρων και η διάταξη τους με τη μορφή λοβίων που περιβάλλονται από χαλαρό συνδετικό ιστό αποτελεί το λιπώδη ιστό (fat tissue).

Για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας θα αναφερθούμε αναλυτικότερα στους τύπους του λιπώδους ιστού.

Ακολουθεί αναλυτικός πίνακας που δείχνει επακριβώς την σύσταση των βοοειδών και των χοιροειδών προς σφαγή:

Πίνακας 2: Σύθεση χοίρου - Μόσχου

|                      | <b>χοίρος</b> |      | <b>μοσχάρι</b> |       |
|----------------------|---------------|------|----------------|-------|
|                      | %             | kg   | %              | kg    |
| <b>βαρος ζώου</b>    |               | 100  |                | 600   |
| <b>πληρες σφαγιο</b> | 77.5          | 77.5 | 63.0           | 378.0 |
| <b>αιμα</b>          | 3.0           | 3.0  | 18.0           | 4.0   |
| <b>λιπαροι ιστοι</b> | 3.0           | 3.0  | 4.0            | 24.0  |
| <b>δερμα</b>         | 6.0           | 6.0  | 6.0            | 36.0  |
| <b>οργανα</b>        | 7.0           | 7.0  | 16.0           | 96.0  |
| <b>κεφαλι</b>        | 5.9           | 5.9  |                |       |
| <b>κοιλια</b>        | 10.0          | 10.0 | 16.0           | 96.0  |
| <b>ποδια</b>         | 2.0           | 2.0  | 2.0            | 12.0  |
| <b>ουρά</b>          | 0.1           | 0.1  | 0.1            | 6.0   |
| <b>εγκεφαλος</b>     | 0.1           | 0.1  | 0.1            | 6.0   |

(Πηγή: Food Processing: Principles and Applications, Second Edition. Edited by Stephanie Clark, Stephanie Jung, and Buddhi Lamsal. 2014 John Wiley & Sons, Ltd. Published 2014 by John Wiley & Sons, Ltd.)

Στο κρέας υπάρχουν τρεις διαφορετικοί τύποι λιπώδους ιστού, αποταμιευτικού λίπους : το **υποδόριο** λίπος, το **περιμυϊκό** λίπος, το **ενδομυϊκό** λίπος.

Το υποδόριο λίπος (subcutaneous fat) συγκεντρώνεται κάτω από το δέρμα του ζώου, απομακρύνεται εύκολα από το κρέας, με αποτέλεσμα να καθίσταται το κρέας περισσότερο άπαχο. Ειδικότερα, ο υποδόριος λιπώδης ιστός στην ράχη των χοίρων, το λεγόμενο **λαρδί** αποτελεί πρώτη ύλη για την παραγωγή αλλαντικών και άλλων προϊόντων κρέατος αλλά χρησιμοποιείται ακόμη σε βόρειες κυρίως περιοχές στο μαγείρεμα.

Το περιμυϊκό λίπος (inter-muscular or seam fat) συγκεντρώνεται μεταξύ των μυών, ενώ το ενδομυϊκό (intra-muscular fat) βρίσκεται στο εσωτερικό των μυών.

Όταν αποτίθεται μεταξύ των μυϊκών δεσμίδων το κρέας λέγεται **marbled**, το οποίο συναντάται στα νεαρά βοοειδή και διακρίνεται στο κόψιμο γιατί το λίπος σχηματίζει μικρές εστίες ακανόνιστες όπως οι φλέβες του μαρμάρου. Όταν το marbled βρίσκεται μεταξύ των μυϊκών ινών το κρέας λέγεται στικτό. **Στικτό** κρέας συναντάται στους χοίρους και στα ενήλικα βοοειδή και ποτέ στα αιγοπρόβατα και στα μοσχάρια και διακρίνεται στο κόψιμο γιατί το λίπος σχηματίζει λεπτές γραμμές που διακλαδίζονται ως λευκό δίχτυ.

Η ποσότητα του ενδομυϊκού λίπους, που μπορεί να κυμαίνεται από 1,5% μέχρι 13%, και κυρίως η ομοιόμορφη διανομή του σε ολόκληρο το μυ επηρεάζει σημαντικά:

- την εμφάνιση του νωπού κρέατος και την προτίμηση του καταναλωτή τη στιγμή της αγοράς του και
- την τρυφερότητα, το χυμώδες και τη γεύση του μαγειρευμένου κρέατος.

Λίπος βρίσκεται ακόμη και στις μυϊκές ίνες που είναι γνωστό ως **ενδοκυτταρικό λίπος**. Αυτό απαντά με τη μορφή μικρών σταγόνων μέσα στις μυϊκές ίνες και ως δομικό συστατικό των κυτταρικών μεμβρανών. Οι ισχνοί μύες περιέχουν έως 1,5% λίπος, οι κανονικοί μύες περιέχουν 2% με 4% λίπος και οι παχείς μύες 7% μέχρι 8% λίπος.

#### 1.4 Σχηματισμός του λίπους

Το λίπος συσσωρεύεται σε λιποκύτταρα τα οποία πιθανόν προέρχονται από διαμορφωμένα με εγχυματικά κύτταρα και η ανάπτυξη αρχίζει γύρω από τα αιμοφόρα αγγεία. Η ανάπτυξη αυτή συνοδεύεται με συσσώρευση σταγονιδίων λίπους, ενώ με τη συνένωση τους σχηματίζεται μεγάλη σταγόνα λίπους στα λιποκύτταρα. Τα λιποκύτταρα περιβάλλονται από κυτόπλασμα που περιέχει οργανίδια υποκυτταρικά και βρίσκονται έξω από τις δέσμες των μυών, υποδόρια ή σε

μέρη γύρω από τους μυς, αλλά όχι ενδομυϊκά. Τα λιπίδια στο ενδομύϊο εντοπίζονται σαν μικρά σταγονίδια μέσα στις μυϊκές ίνες ή μαζί με τις μεμβράνες. Αυτά τα λιπίδια του κρέατος είναι κυρίως τριγλυκερίδια.

Η ποσότητα του λίπους που αποθηκεύουν τα ζώα εξαρτάται από πολλούς παράγοντες:

- γενετική προδιάθεση
- ηλικία,
- ράτσα
- φύλο
- επίπεδο διατροφής
- σωματική άσκηση.

## Κεφάλαιο 2

### Ποιότητα Κρέατος

Αρχικά, πρέπει να προσδιορίσουμε επακριβώς τι σημαίνει ‘ποιότητα’: ποιότητα ενός τροφίμου είναι το σύνολο των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του, που έχουν σημασία στον προσδιορισμό του βαθμού αποδοχής του προϊόντος από τον καταναλωτή.

Το ιδανικό κρέας συνδυάζει την ικανότητα να διατηρεί υψηλή θρεπτική αξία σε μαγειρευμένη μορφή, με την ικανότητα να εκπληρώνει πολλούς πρακτικούς ρόλους στην παραγωγή και επεξεργασία αποδεκτών στην αγορά προϊόντων.

Για τον καταναλωτή η ποιότητα του κρέατος προσδιορίζεται κυρίως από:

- τα οργανοληπτικά του χαρακτηριστικά
  - χρώμα
  - οσμή
  - γεύση
  - συνεκτικότητα
  - τρυφερότητα
- τη θρεπτική του αξία
- την υγιεινή του κατάσταση.

Τα τελευταία χρόνια υπεισέρχονται και άλλοι παράγοντες καθορισμού της ποιότητας όπως είναι η ευζωία των ζώων (animal welfare), η μεταχείριση των ζώων πριν τη σφαγή και η μεταχείριση του κρέατος τους μετά τη σφαγή και ο τρόπος παρουσίασης ή συσκευασίας του νωπού κρέατος.

Τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του κρέατος είναι ιδιαίτερα σημαντικά για τον καταναλωτή, μιας και θεωρεί τόσο τη θρεπτική αξία του κρέατος όσο και την υγιεινή κατάσταση δεδομένες.

## **2.1 Παράγοντες που καθορίζουν την ποιότητα του κρέατος**

Το χρώμα, η τρυφερότητα, η οσμή και η γεύση αποτελούν τα κυριότερα χαρακτηριστικά που επηρεάζουν την ποιότητα του κρέατος.

### Χρώμα

Το χρώμα του κρέατος οφείλεται στη παρουσία μέσα σε αυτό χρωστικών ουσιών οι οποίες είτε απορροφούν είτε αντανακλούν το φως ορισμένου μήκους κύματος. Η κύρια χρωστική ουσία του κρέατος είναι η μυοσφαιρίνη που ανήκει στις πρωτεΐνες. Αυτή είναι υπεύθυνη κατά 95% για το χρώμα του κρέατος. Άλλη χρωστική ουσία είναι η αιμοσφαιρίνη των ερυθρών κυττάρων του αίματος, της οποίας η αύξηση προσδίδει στο κρέας σκοτεινότερο χρώμα.

Στο κρέας βρίσκονται και άλλες χρωστικές σε πολύ μικρές ποσότητες, όπως τα κυτοχρώματα.

Το χρώμα του κρέατος αποτελεί το πιο σπουδαίο συντελεστή για την επιλογή του κρέατος. Ο καταναλωτής προτιμά το κρέας που έχει λαμπρό ερυθρό χρώμα.

### Χυμώδες

Το χυμώδες του κρέατος σχετίζεται με την περιεκτικότητα του σε νερό, είναι αυτό που ονομάζεται «ζουμερό» . Το οπώδες του κρέατος συνδέεται άμεσα με τους παράγοντες που επηρεάζουν τον μυϊκό ιστό, με τον τρόπο ψησίματος και με την τρυφερότητα του κρέατος.

### Τρυφερότητα

Η τρυφερότητα είναι μία από τις πιο σημαντικές ιδιότητες του κρέατος και αποτελεί κριτήριο ποιοτικής αξιολόγησής του.

Επηρεάζεται από:

- τη μεταχείριση του μυϊκού ιστού και τις μεταβολές που επέρχονται σε αυτόν μετά τη σφαγή του ζώου,
- την επίδραση της θερμότητας στο κρέας κατά το μαγείρεμα και
- την ποσότητα και τη φυσική κατάσταση του κολλαγόνου.



## Οσμή

Η οσμή είναι συνήθως σπουδαία για τον εντοπισμό της ποιότητας. Το νωπό κρέας πρέπει να είναι απαλλαγμένο από την παρουσία δυσάρεστης οσμής, επειδή αυτή υποβαθμίζει όλα τα υπόλοιπα ποιοτικά χαρακτηριστικά και αποτρέπει τον καταναλωτή από την αγορά του κρέατος.

Επιπλέον, το κρέας με δυσάρεστη οσμή θεωρείται αλλοιωμένο και πιθανόν επικίνδυνο για την υγεία του καταναλωτή.

Το νωπό κρέας στερείται αρώματος (οσμή και γεύση). Η ανάπτυξη του αρώματος γίνεται κατά το μαγείρεμα. Ειδικότερα η ευχάριστη οσμή οφείλεται σε πτητικές ουσίες που αποτελούν προϊόντα αντίδρασης μεταξύ διαφόρων συστατικών του κρέατος.

## **2.2 Ο ρόλος του λίπους στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του κρέατος**

Το χρώμα, η υφή του λίπους καθώς και η κατανομή του ενδομυϊκού λίπους (marbled) στο νωπό κρέας, έχουν πολύ μεγάλη σημασία στην εμφάνιση του κρέατος και παίζουν σπουδαίο ρόλο στην επιλογή του καταναλωτή τη στιγμή που το αγοράζει. Ο καταναλωτής προτιμά συνήθως το κρέας με λευκό λίπος.

Η σύνθεση του λίπους σε λιπαρά οξέα (κορεσμένα, μονοακόρεστα, πολυακόρεστα) παίζει σημαντικό ρόλο στην υφή του λίπους. Τα πολυακόρεστα καθιστούν μαλακή την υφή και κάνουν το κρέας μη ελκυστικό γιατί ο καταναλωτής προτιμά το σκληρό λίπος.

Το συμπαγές του κρέατος θεωρείται σημαντική ιδιότητα γιατί δίνει ελκυστική εμφάνιση και διευκολύνει τον τεμαχισμό και την ειδική επεξεργασία του κρέατος για μια σειρά κρεατοσκευασμάτων.

Ο βαθμός, λοιπόν, συμπαγούς κατάστασης των μυών που επηρεάζεται από την παρουσία του λίπους, λαμβάνεται σοβαρά υπόψη στο χαρακτηρισμό της ποιότητας του κρέατος.

Κρέας με μικρή ή μέτρια ποσότητα λίπους, με ομοιόμορφη κατανομή στους μυς στο μαγείρεμα γίνεται χυμώδες και γευστικό. Αντίθετα κρέας με αυξημένο λίπος μαγειρεμένο παίρνει ελαιώδη γεύση και η κατανάλωση του γίνεται προβληματική.

Το λίπος των σκελετικών μυών δεν πρέπει να είναι μαλακό λόγω της μεγάλης ευαισθησίας του στην οξείδωση. Στην ιδιότητα αυτή του λίπους οφείλεται η περιορισμένη συντήρηση του χοιρινού κρέατος.

Το marbled είναι το λίπος που υπάρχει μέσα στα όρια του μυός και είναι δυνατόν να ανιχνευθεί με γυμνό μάτι σε εγκάρσια τομή του μυός. Μέτρια ποσότητα marbled φαίνεται ότι αρκεί για να λιπώνει τις μυϊκές ίνες και να προκύψει ένα χυμώδες και εύγεστο μαγειρεμένο προϊόν. Μεγάλες και χοντρές ίνες marbled ανομοιόμορφα κατανεμημένες στον μυ δεν προσφέρουν ικανοποιητική κατανομή λίπους σε όλο τον μυ και το προϊόν δεν είναι ικανοποιητικό.

Εικόνα 6: Marbled κρέας



(Πηγή: <https://www.theperfectsteak.com.au/meat-marbling>)

Όμως η περιεκτικότητα του κρέατος σε ενδομυϊκό λίπος συμβάλλει σημαντικά στη γευστικότητα, όπως και στο άρωμα του μαγειρεμένου κρέατος, αρκεί να είναι ομοιόμορφα κατανομημένο στη μυϊκή μάζα και όχι πάνω από 6%.

Επιπλέον, το νερό αποτελεί το μεγαλύτερο ποσοτικά συστατικό του κρέατος. Οι μεταβολές στην ποσότητα νερού που απαντά στο κρέας επηρεάζουν την τρυφερότητα, την υφή, το χυμώδες και το χρώμα του κρέατος, την απόδοση σε μαγειρεμένο κρέας και σε προϊόντα κρέατος και άλλα τεχνολογικά χαρακτηριστικά.

Η Ικανότητα Συγκράτησης Ύδατος εκφράζει τη δύναμη με την οποία το κρέας, κάτω από την επίδραση διαφόρων δυνάμεων εκ των προτέρων καθορισμένων, συγκρατεί το νερό το οποίο φυσιολογικά περιέχει καθώς και το επιπλέον που προστίθεται σε αυτό κατά την επεξεργασία του.

Η μεγαλύτερη ποσότητα νερού στο κρέας βρίσκεται κυρίως στο μυϊκό ιστό. Αντίθετα, ο λιπώδης ιστός έχει χαμηλή περιεκτικότητα σε νερό. Το κρέας, παρά την υψηλή του περιεκτικότητα σε νερό, συμπεριφέρεται ως στερεό. Ακόμη, η ποσότητα του ενδοκυτταρικού και μεσοκυτταρικού λίπους που βρίσκεται στο κρέας επηρεάζει την Ικανότητα Συγκράτησης Ύδατος.

Κρέας με μεγάλη περιεκτικότητα σε ενδομυϊκό λίπος παρουσιάζει καλύτερη ΙΣΥ από άπαχο κρέας.

Το λίπος δεν μπορεί να συγκρατήσει νερό. Τελικά, θεωρείται ότι η χαλάρωση της δομής του μυός λόγω της αυξημένης περιεκτικότητας σε ενδοκυτταρικό και μεσοκυτταρικό λίπος βοηθά στη μεγαλύτερη ακινητοποίηση νερού.

### **2.3 Ποιοτική κατάταξη των σφαγίων σε σχέση με το βαθμό πάχυνσης**

Η ποσότητα του λίπους στο εσωτερικό του σφαγίου και στην εσωτερική όψη της θωρακικής κοιλότητας χρησιμοποιείται για την κατάταξη των βοοειδών, των χοιρινών και των προβατοειδών σε διάφορες κατηγορίες πάχυνσης. Η κατάταξη γίνεται σύμφωνα με την κοινοτική κλίμακα κατάταξης σφαγίων και τις διατάξεις του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων.

### **Ποιοτική κατάταξη βοδινού**

#### Κατηγορία πάχυνσης

Βάση της ποσότητας του λίπους στο εσωτερικό του σφαγίου και στην εσωτερική όψη της θωρακικής κοιλότητας τα σφάγια κατατάσσονται στους παρακάτω βαθμούς πάχυνσης :

1. Πολύ μικρός
2. Μικρός
3. Μέσος
4. Μεγάλος
5. Πολύ μεγάλος

### **Ποιοτική κατάταξη χοιρινού**

Ένα σφάγιο χοίρου κρίνεται ότι είναι άριστης ποιότητας όταν η αναλογία του λίπους είναι περιορισμένη και η απόδοση σε άπαχο κρέας μεγάλη.

| <b>ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ</b>   | <b>Κλίμακα ταξινόμησης με βάση τον υπολογισμό του άπαχου κρέατος επί τοις % βάρους σφαγείου.</b> |
|--------------------|--|
| <b>ΕΞΑΙΡΕΤΙΚΗ</b>  | <b>55 και περισσότερο</b>  |
| <b>ΠΟΛΥ ΚΑΛΗ</b>   | <b>50 και μέχρι κάτω από 55</b>  |
| <b>ΚΑΛΗ</b>        | <b>45 και μέχρι κάτω από 50</b>  |
| <b>ΑΡΚΕΤΑ ΚΑΛΗ</b> | <b>40 και μέχρι κάτω από 45</b>  |
| <b>ΜΕΤΡΙΑ</b>      | <b>κάτω από 40</b>   |

Πίνακας 3: Ποιότητες κρέατος

Πιο συγκεκριμένα, ακολουθεί το σχετικό κομμάτι του ΦΕΚ 1138 της 5<sup>ης</sup> Μαΐου 2014 (φύλλο δεύτερο):

Για τους σκοπούς της παρούσας απόφασης ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί:

α) «σφάγιο»: το σώμα του σφαγμένου χοίρου, με αφαίρεση λίπους και εκσπλαχνισμένο, ολόκληρο ή τεμαχισμένο κατά μήκος της διάμεσης γραμμής.

β) «σφάγιο μαδητού τύπου»: το σφάγιο χοίρου που παρουσιάζεται σύμφωνα με το τμήμα ΙΙΙ του μέρους Β του Παραρτήματος ΙV του Καν. 1308/2013, ήτοι χωρίς τη γλώσσα, τις τρίχες, τις οπλές, τα γεννητικά όργανα, το περινεφρικό λίπος, τα νεφρά και το διάφραγμα.

γ) «σφάγιο γδαρτού τύπου»: το σφάγιο χοίρου που παρουσιάζεται κατά παρέκκλιση από την τυποποιημένη παρουσίαση του τμήματος ΙΙΙ του μέρους Β του Παραρτήματος ΙV του Καν. 1308/2013, ήτοι χωρίς το δέρμα, το οποίο έχει αφαιρεθεί με ομοιόμορφο τρόπο, χωρίς τη γλώσσα, τις οπλές, τα γεννητικά όργανα, το περινεφρικό λίπος, τα νεφρά και το διάφραγμα.

### **Ποιοτική κατάταξη πρόβειου**

Η ταξινόμηση του πρόβειου κρέατος έχει ως εξής:

#### Κατάσταση πάχυνσης (βαθμός):

1. Πολύ μικρός

2. Μικρός

3. Μέσος

4. Μεγάλος

## **2.4 Περιεκτικότητα σε λίπος και εμπορικές κατηγορίες τεμαχίων κρέατος**

Εκτός από την ποιοτική κατάταξη των σφαγίων σύμφωνα με το βαθμό πάχυνσης υπάρχει και η ποιοτική των διαφόρων τεμαχίων κρέατος (κατηγορίες κρέατος) σύμφωνα με την περιεκτικότητά τους σε μυϊκό ιστό, λίπος, οστά.

Κατηγορία κρέατος είναι η ονομασία που δίνουμε σε τμήματα του σφαγίου ανάλογα με τη θρεπτική τους αξία και την αξιοποίησή τους στη μαγειρική.

Για το διαχωρισμό του σφαγίου σε κατηγορίες κρέατος λαμβάνονται ως κριτήρια:

- η ποσότητα του μυϊκού ιστού, του συνδετικού ιστού (κολλαγόνου) και των οστών και
- ο χρόνος που απαιτείται για το ψήσιμο και ο τρόπος μαγειρέματος (βραστά-ψητά).

### **1η Κατηγορία:**

Εδώ υπάγονται οι μύες της οσφυϊκής και ραχιαίας χώρας και οι γλουτιαίοι μύες. Αυτό το τμήμα καλύπτει το 35% του καθαρού βάρους.

Ο κόκκος του κρέατος είναι πολύ λεπτός, ο συνδετικός ιστός και οι τένοντες ελάχιστοι, η διήθηση λίπους μεγάλη και ο μυϊκός οπός άφθονος. Το βάρος των οστών είναι ελάχιστο, τα τμήματα του κρέατος αξιοποιούνται με ξηρό ψήσιμο και ψήσιμο φούρνου. Σε αυτή την κατηγορία περιλαμβάνονται μπριζόλες, κιλότο, μπον φιλέ και κόντρα.

### **2η Κατηγορία:**

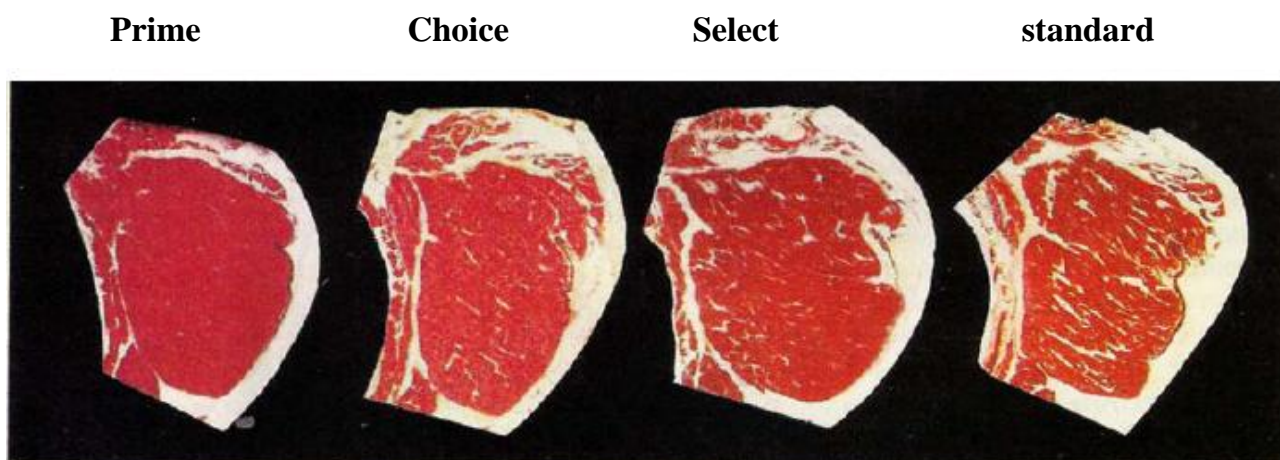
Σε αυτή περιλαμβάνονται το τμήμα των τεσσάρων πρώτων θωρακικών σπονδύλων, η ωμοπλάτη και οι πλευρές. Αυτά τα κομμάτια καλύπτουν το 25% του καθαρού βάρους. Ο κόκκος του κρέατος είναι λιγότερο λεπτός, οι μυϊκές μάζες λιγότερο ογκώδεις, ο συνδετικός ιστός αφθονότερος και το λίπος λιγότερο, όμως οι τένοντες, οι περιτονίες και τα οστά πλεονάζουν. Αυτά τα κρέατα μαγειρεύονται με υγρό ψήσιμο χωρίς να προστίθεται νερό.

### 3η Κατηγορία:

Σε αυτή υπάγονται τα υπόλοιπα μέρη του σφαγίου, περίπου 40% του καθαρού βάρους. Αυτό το μέρος του σφαγίου περιέχει άφθονο συνδετικό ιστό, τένοντες περιτονίες, οστά και ελάχιστο λίπος. Το κρέας αυτό μαγειρεύεται βραστό και η λάπα γίνεται κιμάς.

Η κατηγορία των τεμαχίων του κρέατος ταυτίζεται με τη θρεπτική τους αξία καθώς η περιεκτικότητα σε νερό, συνδετικό ιστό και οστά είναι μικρότερη στο κρέας 1ης Κατηγορίας παρά στο κρέας 2ης και 3ης, ανεξάρτητα από την ποιότητα του σφαγίου.

Άλλες χώρες χρησιμοποιούν διαφορετικά συστήματα κατάταξης των τεμαχίων κρέατος. Έτσι, στις ΗΠΑ τα βοοειδή ταξινομούνται στις ακόλουθες βαθμίδες ποιότητας με βάση την περιεκτικότητα τους σε λίπος:



Εικόνα 7: Ποιότητες μοσχαρίσιου στις ΗΠΑ

Αναλυτικότερα, ο κάθε όρος σημαίνει:

**Prime:** Η ανώτατη, ποιοτικά και οικονομικά, βαθμίδα με τη μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε ενδομυϊκό λίπος, σωστά κατανεμημένο.

**Choice:** Δεύτερη, ποιοτικά και οικονομικά, βαθμίδα αλλά πρώτη σε προτίμηση από το καταναλωτή και εμπόρους λιανικής τροφοδοσίας, αφού διαθέτει άκρως ικανοποιητικά ενδομυϊκό λίπος και άρα γεύση και τρυφερότητα δίχως την απαγορευτική τιμή και την εκνευριστικά λιγοστή προσφορά των Prime.

**Select:** Σαφώς μικρότερη περιεκτικότητα σε ενδομυϊκό λίπος από τις δύο παραπάνω κατηγορίες και λιγότερο επιθυμητή από τους καταναλωτές. Άκρως προσιτή σε τιμή και κυρίαρχη προτίμηση των κατώτερων οικονομικά στρωμάτων.

Το αμερικάνικο Υπουργείο Γεωργίας τώρα πλέον δεν επιθυμεί να σφραγίζει την συγκεκριμένη βαθμίδα λόγω ανεπαρκούς, για τα δεδομένα του ποιότητας.

**Standard:** Στην κατηγορία αυτή εμπίπτουν τα ζωντανά προχωρημένης ηλικίας, άνω των 42 μηνών, με σχεδόν ανύπαρκτο ενδομυϊκό λίπος. Στα κατώτερα τιμολογικά στρώματα της λιανικής, το κρέας τους προορίζεται για κοπές τύπου kebab και κιμά.

Επίσης οι κατηγορίες Commercial και Utility/Cutter/Canner αποτελούν δύο άλλες βαθμίδες ποιότητας.

**Commercial:** Αυτή η κατηγορία αποτελεί τον πυθμένα της ποιοτικής διαβάθμισης, συμπεριλαμβάνοντας επίσης βοοειδή άνω των 42 έως και 96 μηνών. Είναι υπερβολικά λεπτά σε υποδέρμιο λίπος με ανύπαρκτο ενδομυϊκό λίπος και αποτελούν, μαζί με τις επόμενες τρεις κατηγορίες, την κυρίαρχη προτίμηση για προϊόντα όπως κονσερβοποιημένες τροφές τύπου luncheon και σούπες.

**Utility/Cutter/Canner:** Αποτελούν στην ουσία υποκατηγορίες της Commercial βαθμίδας, έχοντας τα ίδια χαρακτηριστικά και την ίδια βιομηχανική χρήση. Η Canner, αποτελεί τον απόλυτο πυθμένα διαβάθμισης όπου τα ζωντανά δεν διατίθενται για ανθρώπινη κατανάλωση, αλλά για πειράματα και ζωοτροφή για άλλου είδους ζωικούς οργανισμούς.



## **Κεφάλαιο 3**

### **Ο ρόλος του λίπους στην ποιότητα του κρέατος**

Αναφορικά με το λίπος και τη σχέση του με την ποιότητα του κρέατος, θεωρείται πλέον δεδομένο ότι ο καταναλωτής θέλει να αγοράσει κρέας που έχει περισσότερη σάρκα (μυϊκό ιστό) και ελάχιστο λίπος και αυτό γιατί δεν αρέσκεται να βλέπει το ορατό λίπος στο κρέας. Ακόμη, ο καταναλωτής θεωρεί ότι τα ζωικά λίπη έχουν δυσμενή επίδραση στην υγεία του, για αυτό οι κρεοπώλες ζητούν από τους εμπόρους και οι έμποροι με τη σειρά τους από τους κτηνοτρόφους ζώα με λιγότερο λίπος. Τα τελευταία χρόνια η γενετική βελτίωση των ζώων σε συνδυασμό με την ανάπτυξη της επιστήμης της διατροφής των ζώων έχουν επιτύχει την παραγωγή με μειωμένη περιεκτικότητα σε λίπος και με αυξημένη περιεκτικότητα σε ακόρεστα λιπαρά οξέα.

#### **3.1 Περιεκτικότητα του κρέατος σε λίπος**

Η περιεκτικότητα του κρέατος σε λίπος είναι ένας τομέας στον οποίο επιδίδονται πολλοί επιστήμονες σήμερα που ασχολούνται με την παραγωγή κρέατος, γιατί ο τρόπος διαίτας έχει αλλάξει στην εποχή μας και πολλοί προτιμούν το κρέας που έχει λιγότερο λίπος.

Πιο συγκεκριμένα, και όσον αφορά τα λιπαρά οξέα, αξίζει να σημειώσουμε τα ακόλουθα:

Τα λίπη παρέχουν στο σώμα μας ενέργεια. Τα κορεσμένα λιπαρά αυξάνουν το επίπεδο της χοληστερόλης στο αίμα ενώ τα ακόρεστα λιπαρά, από την άλλη πλευρά, φαίνεται να είναι σε θέση να μειώσουν τα επίπεδα της χοληστερόλης. Το χοιρινό περιέχει λιγότερα λιπαρά και λιγότερα κορεσμένα λιπαρά σε σχέση με το μοσχάρι. Το χοιρινό επίσης θεωρείται πιο υγιεινό από την άποψη ότι περιέχει ορατό λίπος όπου μπορεί να αφαιρεθεί μετά το μαγείρεμα. Η περιεκτικότητα σε λίπος ποικίλλει όχι μόνο ανάλογα με το είδος του ζώου αλλά και με το κομμάτι του κρέατος.

Διαφορετική για παράδειγμα περιεκτικότητα λίπους υπάρχει στο πόδι από το στήθος του ζώου. Όσον αφορά το χοιρινό, το φιλέτο (ψαρονέφρι) ή διάφορα κομμάτια από

το μπούτι περιέχουν ελάχιστο λίπος. Αντίθετα, οι χοιρινές μπριζόλες, τα λουκάνικα και τα αλλαντικά μπορεί να περιέχουν έως και 50% λίπος ενώ η περιεκτικότητα του λίπους αυξάνεται ακόμη περισσότερο, πάνω από το 50% σε κορεσμένο λίπος, στις πανσέτες και το μπέικον.

Το λίπος του μοσχαριού είναι ενδομυϊκό και δεν μπορεί να αφαιρεθεί. Το πιο άπαχο μέρος είναι το φιλέτο ενώ θα πρέπει να επιλέξουμε και υγιεινούς τρόπους μαγειρέματος, για παράδειγμα, το ψήσιμο στη σχάρα αντί για το τηγάνισμα για να μην αυξήσουμε την ποσότητα των λιπαρών, την χοληστερίνη και τις θερμίδες. (Εύα Μακρή: 2013)

Το λίπος θεωρείται σημαντική πηγή ενέργειας προσφέροντας υγεία και ευεξία στον οργανισμό. Ένα γραμμάριο λίπους αποδίδει ενέργεια ίση με 9 Kcal, δηλαδή περίπου 2,5 φορές περισσότερη ενέργεια ανά μονάδα βάρους, από τους υδατάνθρακες και τις πρωτεΐνες (4 Kcal).

Αναφέρεται μάλιστα ότι το 25-30% της ενέργειας που προσλαμβάνει ο οργανισμός πρέπει να προέρχεται από τα λίπη. Επίσης, προσφέρει αρκετά θετικά στοιχεία γιατί μεταφέρει λιποδιαλυτά συστατικά στον οργανισμό και μάλιστα τις λιποδιαλυτές βιταμίνες A, D, E, K, περιέχει ακόμη απαραίτητα λιπαρά οξέα όπως:

- λινελαϊκό (C18:2 ω-6)
- α- λινολενικό (C18:3 ω-3) και
- αραχιδονικό οξύ (C20:4 ω-6)

Τα συγκεκριμένα λιπαρά οξέα δεν μπορεί να συνθέσει μόνος του ο ανθρώπινος οργανισμός.

Τέλος, το λίπος βελτιώνει τη γευστικότητα του κρέατος σε πολύ μεγάλο βαθμό, τόσο ώστε όπως έχει ήδη προαναφερθεί, καθορίζει την ποιότητα αλλά και την τιμή του κρέατος που πωλείται. Η περιεκτικότητα του κρέατος σε λίπος ποικίλλει σημαντικά και εξαρτάται από το είδος του ζώου, την ηλικία του ζώου και το τεμάχιο του σφαγίου από το οποίο προέρχεται.

**Πίνακας 4 :** Μέση περιεκτικότητα διαφόρων τροφίμων σε πρωτεΐνες, λίπος και αποδιδόμενη ενέργεια (McCance and Widdowson,1997)

| Τρόφιμο                 | Πρωτεΐνη (%) | Λίπος (%) | Ενέργεια Kj/100g |
|-------------------------|--------------|-----------|------------------|
| <b>Άπαχο νωπό κρέας</b> |              |           |                  |
| Βοδινό                  | 20           | 9         | 517              |
| Αρνίσιο                 | 21           | 7         | 679              |
| Χοιρινό                 | 21           | 4         | 615              |

**Πίνακας 5 :** Περιεκτικότητα (g/100g νωπού κρέατος) εμπορικών τεμαχίων χοιρινού κρέατος σε πρωτεΐνη και λίπος(Seuss, 1990).

| Τεμάχιο κρέατος  | Πρωτεΐνες | Λίπος | Ενέργεια kj/100g |
|------------------|-----------|-------|------------------|
| Schnitzel        | 22.2      | 1.9   | 445              |
| Φιλέτο           | 22.0      | 2.0   | 445              |
| Κιλότο           | 21.8      | 2.4   | 445              |
| Μπριζόλες        | 21.4      | 7.5   | 642              |
| Ωμοπλάτη         | 20.2      | 9.7   | 670              |
| Ποντίκι(πίσω)    | 19.0      | 12.2  | 780              |
| Λαιμός           | 18.5      | 14.0  | 835              |
| Πανσέτα με δέρμα | 17.8      | 21.1  | 1100             |

Η αύξηση της περιεκτικότητας των τεμαχίων κρέατος σε λίπος σχετίζεται με μείωση της περιεκτικότητας σε πρωτεΐνη και σημαντική αύξηση της αποδιδόμενης ενέργειας. Σήμερα το καταναλωτικό κοινό προτιμά το άπαχο κρέας για αυτό έχουμε αναπαραγωγή βελτιωμένων φυλών που αποδίδουν κρέας με μικρή περιεκτικότητα σε λίπος. Έτσι και ο πιο απαιτητικός καταναλωτής μπορεί να καλύψει τις απαιτήσεις του, καταναλώνοντας τεμάχια του κρέατος με χαμηλή λιποπεριεκτικότητα (σνίτσελ, φιλέτο, κιλότο).

### 3.2 Παράγοντες που επηρεάζουν την περιεκτικότητα του κρέατος σε λίπος

Υπάρχουν πολλοί παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η ποσότητα του λίπους στα ζώα. Αρχικά η ποσότητα εξαρτάται από τη διατροφή, από το βαθμό πάχυνσης αλλά και από το ζωικό είδος, από τη φυλή, από το φύλο, από την κατάσταση υγείας του ζώου, από την ηλικία του ζώου και τη σωματική άσκηση.

Ας δούμε αναλυτικότερα τον κάθε παράγοντα ξεχωριστά:

#### Φύλο

Τα κανονικά αρσενικά έχουν πιο μεγάλη αναλογία κρέατος προς λίπος από τα ευνουχισμένα, όπως και καλύτερη αναλογία μετατροπής της τροφής. Κατά το παρελθόν, η χρήση κανονικών αρσενικών ήταν περιορισμένη, επειδή αυτά ήταν επιθετικά και όσον αφορά την κοπριά των χοίρων αυτή ήταν πολύ δύσοσμη.

#### Ζωικό Είδος

Σε σχέση με τον παράγοντα ζωικό είδος, στα βοοειδή είναι δυνατόν να εξαχθούν 20 έως 30 κιλά λίπους από τους ιστούς και τα όργανα που έχει εναποτεθεί.

Μερικές φορές η ποσότητα του περινεφρικού λίπους φθάνει μέχρι 100 κιλά ή 10% του βάρους του σφαγίου.

Στα πρόβατα το λίπος φθάνει το 0,6% έως 7,5 % του βάρους του κρέατος και στους χοίρους το 12,5 % έως 40 % . Οι ισχνοί μύες περιέχουν μέχρι 1,5% λίπους, οι κανονικοί 3% έως 4% και οι παχείς 7% έως 8%. Τα πόδια έχουν λιγότερο λίπος από το υπόλοιπο σώμα.

Οι ιδιότητες του λιπώδους ιστού διαφέρουν μεταξύ των διαφόρων ζώων. Έτσι το λίπος των μηρυκαστικών ζώων είναι σκληρότερο από το χοιρινό λίπος γιατί στο στομάχι των μηρυκαστικών παράγεται υδρογόνο (βιοϋδρογόνωση των λιπαρών οξέων στη μεγάλη κοιλία) που συμβάλλει στη μετατροπή των ακόρεστων σε κορεσμένα. Τα κορεσμένα λιπαρά οξέα συμβάλλουν στη σκλήρυνση του λίπους.

Αντίθετα, στα μονογαστρικά ζώα όπως οι χοίροι, το λίπος απορροφάται και εναποτίθεται απευθείας στο λιπώδη ιστό, έτσι έχει μεγαλύτερο ποσοστό σε πολυακόρεστα λιπαρά οξέα γι' αυτό είναι και μαλακότερο.

Σε αυτό το σημείο, αξίζει να σταθούμε λίγο στην γευστική – κατά γενική ομολογία – ανωτερότητα του χοιρινού κρέατος, αφού όπως γνωρίζουμε το λίπος είναι ουσιαστικά υπεύθυνο για την τρυφερότητα και την ανώτερη ποιότητα και γεύση του χοιρινού κρέατος.

Ας δούμε τι αναφέρει η NUOVO, βασισμένη σε στοιχεία του theMeatsite.com:

Σχήμα 1

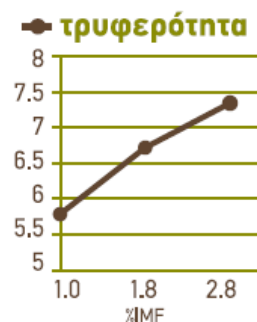


Συγκεκριμένα για το λίπος:

#### Ενδομυϊκό λίπος

Το ενδομυϊκό λίπος είναι εξίσου σημαντικό για την τρυφερότητα και την γεύση του χοιρινού κρέατος.

Η μέση περιεκτικότητα μιας χοιρινής μπριζόλας σε ενδομυϊκό λίπος κυμαίνεται από 0,8 έως 4,1%. Σε σχετική μελέτη, που διεξήχθη με σκοπό την αξιολόγηση της επίδρασης του ενδομυϊκού λίπους στην τρυφερότητα του κρέατος, χοιρινές μπριζόλες χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες ανάλογα με την περιεκτικότητά τους σε ενδομυϊκό λίπος (ομάδα χαμηλού ενδομυϊκού λίπους > 1%, ομάδα μεσαίου ενδομυϊκού λίπους > 1,8% και τέλος ομάδα υψηλού ενδομυϊκού λίπους > 2,8%). Από τη συγκεκριμένη μελέτη απεδείχθη ότι η ομάδα με το υψηλότερο ποσοστό ενδομυϊκού λίπους επηρέασε θετικά την τρυφερότητα – γεύση του κρέατος.



(Πηγή: [www.nuevo.gr](http://www.nuevo.gr) , με βάση το [www.TheMeatsite.com](http://www.TheMeatsite.com) )

Είναι λοιπόν προφανές ότι, τουλάχιστον όσον αφορά το χοιρινό κρέας, ο ρόλος του λίπους στην ποιότητα του κρέατος είναι αναμφίβολα καθοριστικός, αφού, με απλά λόγια, όσο υψηλότερη η ποιότητα του κρέατος, τόσο υψηλότερη είναι και η τιμή πώλησής του.

#### Βαθμός Πάχυνσης

Τα βοοειδή που τρέφονται με σιτηρά (Grain Fed) και ιδιαίτερα καλαμπόκι έχουν γεύση πλούσια και υφή βουτυρένια. Η εργομετρική απόδοση ωφέλιμου κρέατος σ' αυτά είναι καλύτερη απλούστατα γιατί το καλαμπόκι είναι υψηλής περιεκτικότητας σε άμυλο πάντα όμως σε συνδυασμό με το γεγονός της μόνιμης ακινησίας λόγω του ότι τα ζώα είναι εσώκλειστα στα λεγόμενα, CAFOs (Concentrated Animal Feeding Operations), κοινώς στάβλους.

Αντίθετα, τα βοοειδή που τρέφονται με γρασίδι έχουν γεύση δυνατή και υφή συμπαγή (Grass Fed). Βόσκουν ελεύθερα στη χλόη, κινούνται όμως περισσότερο και έχουν ένα άκρως ατάραχο διατροφικό πρόγραμμα, γεγονός που συντελεί στην ψυχική τους ηρεμία. Είναι ο αδιαφιλονίκητος ηγέτης της υγιεινής κρεατοφαγίας, καθότι διαθέτουν χαμηλότερα λιπαρά και περισσότερες βιταμίνες.

Επιχειρηματικά, αποτελούν ένα πρόγραμμα πιο ακριβό γιατί η διαδικασία πάχυνσης είναι αρκετά χρονοβόρα και το εργασιακό κόστος αυξημένο. Συγκρίνοντας λοιπόν δύο σπαλομπριζόλες πανομοιότυπες, μια Corn Fed (διατροφή με καλαμπόκι) και μια

Grass Fed (διατροφή με γρασίδι) βρέθηκε ότι η περιεκτικότητα σε λίπος της σπαλομπριζόλας η οποία προέρχεται από το βοοειδές που διατράφηκε με σιτηρά είναι σχεδόν τετραπλάσια σε σχέση με την λιποπεριεκτικότητα της σπαλομπριζόλας που προέρχεται από το βοοειδές το οποίο διατράφηκε με χλόη.

Επίσης, τα Grass Fed (διατροφή με γρασίδι) είναι αρκετά πλούσια σε Ωμέγα 3 κατά 80% με 85% περισσότερο από τα Corn Fed (διατροφή με καλαμπόκι) γεγονός που συντελεί σε μείωση τριγλυκεριδίων, καρδιακών νοσημάτων και πάσης φύσεως ψυχολογικών ασθενειών όπως σχιζοφρένεια και Αλτσχάϊμερ.

Ένα άλλο είδος υγιούς λίπους που βρίσκεται στα μηρυκαστικά διαθέτοντας ασπίδες προστασίας προς καρκινογόνες παθήσεις (κυρίως του στήθους) και καρδιαγγειακά νοσήματα είναι το CLA (Conjugate, Linoleic Acid).

Το CLA θεωρείται από τα πλέον ευεργετικά είδη λίπους. Βρίσκεται φυσικά και αυτούσιο σε προϊόντα κρέατος από μηρυκαστικά ζώα (Khanal, 2004) και αναφέρεται σε ένα μείγμα γεωμετρικών ισομερών του λινολεϊκού οξέος. (c-9, c-12 C) με δύο συζευγμένους διπλούς δεσμούς σε διάφορες θέσεις του άνθρακα εντός της αλυσίδας του λιπαρού οξέος (Jensen, 2002, στο Khanal, 2004) και είναι αμφότεροι βιοενεργοί.

Σχηματίζεται ως ένα ενδιάμεσο κατά τη βιοϋδρογόνωση του λινολεϊκού οξέος σε στεαρικό οξύ στον προστόμαχο μέσω του *Butyrivibrio fibrisolvens* (Kepler et al., 1966, στο Khanal, 2004), καθώς επίσης και μέσω άλλων βακτηρίων που βρίσκονται στον προστόμαχο (Kritchevsky, 2000 στο Khanal, 2004).

Ακολουθεί πίνακας με ποσοστά CLA σε σχετικά προϊόντα:

Πίνακας 6

**Κατανομή ισομερων CLA σε γαλα, βουτυρο, τυρι και μοσχαρι**

| CLA isomer                            | Milk <sup>2</sup> | Butter | Cheese | Beef |
|---------------------------------------|-------------------|--------|--------|------|
| <i>cis, trans</i> -isomers            |                   |        |        |      |
| 7, 9                                  | 5.5               | 6.7    | 3.6    | 7.0  |
| 8, 10                                 | 1.5               | 0.3    | 1.0    | 2.6  |
| 9, 11                                 | 72.6              | 76.5   | 83.5   | 72.0 |
| 10, 12                                | 0.4               | 1.1    | -      | 2.6  |
| 11, 13                                | 7.0               | 0.4    | 4.7    | 1.1  |
| 11, 13                                | -                 | -      | -      | 2.2  |
| 12, 14                                | 0.7               | 0.8    | 0.4    | 0.7  |
| συνολο <i>cis, trans (trans, cis)</i> | 87.7              | 85.8   | 93.2   | 88.2 |
| <i>trans</i> isomers                  |                   |        |        |      |
| 6, 8                                  | -                 | -      | 0.1    | 0.7  |
| 7, 9                                  | 2.4               | -      | 0.6    | 1.5  |
| 8, 10                                 | 0.4               | -      | 0.3    | 0.7  |
| 9, 11                                 | 2.0               | -      | 1.5    | 3.7  |
| 10, 12                                | 0.6               | -      | 0.5    | 1.9  |
| 11, 13                                | 4.2               | -      | 2.3    | 1.9  |
| 12, 14                                | 2.8               | -      | 0.9    | 1.9  |
| 13, 15                                | -                 | -      | 0.1    | -    |
| Total <i>trans, trans</i>             | 12.3              | 9.4    | 6.6    | 12.3 |
| <i>Cis, cis</i> isomers               |                   |        |        |      |
| 8, 10                                 | -                 | -      | <0.1   | -    |
| 9, 11                                 | -                 | -      | 0.3    | -    |
| 10, 12                                | -                 | -      | <0.3   | -    |
| 11, 13                                | -                 | -      | 0.3    | -    |
| Total <i>cis, cis</i>                 | -                 | 4.8    | 0.7    | -    |
| συν CLA (% of fat)                    |                   | 0.5    | 0.93   | 0.27 |

<sup>1</sup> Adapted from Parodi (2003). <sup>2</sup> Shingfield et al. (2003).

(Πηγή: Khanal, 2004)

Ηλικία του ζώου

Η ηλικία του ζώου είναι ένας ακόμη παράγοντας για την ποσότητα του λιπώδους ιστού. Η εκδοχή ότι ο αριθμός των λιποκυττάρων σε έναν οργανισμό καθορίζεται τις πρώτες εβδομάδες μετά τη γέννηση και μάλιστα από τη ποιότητα της προσλαμβανόμενης τροφής δεν γίνεται αποδεκτή. Χωρίς αμφιβολία για πολλές μορφές της παχυσαρκίας ευθύνονται τόσο η υπερπλασία όσο και η υπερτροφία του λιπώδους ιστού.



Η εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης ενδεικτικά αναφέρει:

α) «νεαρά ισχνά βοοειδή» είναι τα αρσενικά και θηλυκά βοοειδή ηλικίας τουλάχιστον 6 μηνών αλλά κάτω των 12 μηνών, τα οποία αγοράζονται μετά τον απογαλακτισμό προς πάχυνση·

β) «ισχνά βοοειδή ενός έτους» είναι τα αρσενικά και θηλυκά βοοειδή ηλικίας τουλάχιστον 12 μηνών αλλά κάτω των 24 μηνών, τα οποία αγοράζονται προς πάχυνση.

(Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 27.8.2013, L 228/5, ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) αριθ. 807/2013 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 26ης Αυγούστου 2013 για τη θέσπιση λεπτομερών κανόνων εφαρμογής του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1234/2007 του Συμβουλίου όσον αφορά την καταγραφή των τιμών ορισμένων βοοειδών στις αντιπροσωπευτικές αγορές της Ένωσης)

### **3.3 Χαρακτηριστικά του λίπους**

Η υφή, το marble και το χρώμα του λίπους στο νωπό κρέας, έχουν πολύ μεγάλη σημασία στην εμφάνιση του κρέατος και παίζουν σπουδαίο ρόλο στην επιλογή του καταναλωτή τη στιγμή που το αγοράζει.

Ας δούμε αναλυτικότερα το καθένα από τα τρία κύρια χαρακτηριστικά του λίπους:

#### Υφή

Αποτελεί μια χαρακτηριστική ιδιότητα του λίπους που επηρεάζεται από τη σύνθεση του σε λιπαρά οξέα. Το λίπος που είναι πλούσιο σε πολυακόρεστα λιπαρά οξέα έχει μαλακή υφή η οποία επηρεάζει π.χ. και τη συνεκτικότητα του χοιρινού κρέατος. Η ανατομική θέση του λίπους στο σώμα του ζώου παίζει ρόλο στην υφή του.

Λίπη στο εσωτερικό του σώματος είναι χαρακτηριστικά πιο σκληρά από αυτά στο δέρμα. Αυτό θεωρείται ότι οφείλεται στο γεγονός ότι εξωτερικά το σώμα έχει χαμηλότερη θερμοκρασία και έτσι τα λίπη πρέπει εκεί να έχουν πιο χαμηλό σημείο τήξης για να μπορούν να χρησιμοποιούνται. Αντίθετα τα εσωτερικά λίπη πρέπει να έχουν πιο ισχυρή δομή και υψηλότερο σημείο τήξης.

### Marbled

Αυτό αντιπροσωπεύει το ορατό ενδομυϊκό λίπος που βρίσκεται στο εσωτερικό του μυός και ειδικότερα στο περιμύϊο, γύρω από τα δεμάτια των μυϊκών ινών.

Ο καταναλωτής προτιμά συνήθως το κρέας με λευκό λίπος.

### Χρώμα

Το χρώμα του λίπους φυσιολογικά απαντά από λευκό μέχρι κίτρινο και καμιά φορά ανοιχτό κόκκινο και ποικίλει ανάλογα με το είδος του ζώου, τη ράτσα, την ηλικία και την τροφή του.

Πιο συγκεκριμένα, το κίτρινο χρώμα απαντά πιο συχνά στα ηλικιωμένα ζώα και στα ζώα ελεύθερης βοσκής, γιατί το γρασίδι το επηρεάζει ιδίως κατά την Άνοιξη και τις αρχές του καλοκαιριού ενώ τα ζώα που τρέφονται στο στάβλο με ξηρή τροφή και δημητριακά έχουν λίπος σχεδόν λευκό.

Κατεξοχήν λοιπόν, το κίτρινο χρώμα του λίπους οφείλεται στα καροτένια, τα οποία είναι λιποδιαλυτά και προέρχονται από πράσινα φυτά. Τα καροτένια ενέχονται σε ποσότητα 0,1mg/100g στο λευκοκίτρινο λίπος και σε 0,2-0,3mg/100g στο σαφώς κίτρινο λίπος.

Όμως, και άλλες χρωστικές προσδίδουν κίτρινο χρώμα στο λίπος που υπάρχουν στο καλαμπόκι, στα καρότα, στο λιναρόσπορο, στο βαμβακόσπορο κ.α.

Το χρώμα του λίπους εξαρτάται ακόμη από το είδος του ζώου. Έτσι λοιπόν το λίπος των ενηλίκων βοοειδών είναι κίτρινο ενώ των αιγοπροβάτων και του χοίρου είναι λευκό. Το λίπος της εξωτερικής επιφάνειας του χοίρου μπορεί να είναι λευκοκίτρινο αλλά εσωτερικά είναι πάντα λευκό.

Επιπλέον, η ράτσα του ζώου παίζει ρόλο επίσης για το χρώμα του λίπους. Υπάρχουν φυλές βοοειδών που το λίπος τους είναι ζωηρά κίτρινο όπως η Jersey και η Guernsey και αυτό οφείλεται σε κάποιον γενετικό παράγοντα ο οποίος ευνοεί την εναπόθεση των χρωστικών του γρασιδιού στο λίπος.



Jersey cow, πηγή: <http://www.wideopenpets.com/everything-need-know-jersey-cow>



Guernsey cow, πηγή: <https://grassfood.me/2015/06/03/how-to-dry-up-a-high-producing-guernsey-cow>

Τέλος, και όσον αφορά την ηλικία του ζώου, το κίτρινο χρώμα του λίπους εμφανίζεται στα ενήλικα ζώα. Στα ζώα που έχουν γεράσει αυτό το χρώμα είναι πολύ έντονο, γιατί οι κίτρινες χρωστικές δεν αναλώνονται από τον οργανισμό τους με την ίδια αναλογία όση και το λίπος, και είναι λογικό να προκύπτει κάποια συμπύκνωσή τους.




Το αρνίσιο κρέας περιέχει στεατικό οξύ περισσότερο από το βοδινό και το χοιρινό κρέας. Το χοιρινό κρέας έχει υψηλότερη περιεκτικότητα κατά 10% έως 15% σε ακόρεστα λιπαρά οξέα από το βοδινό και το αρνίσιο κρέας, καθώς επίσης και σημαντική ποσότητα πολυακόρεστων λιπαρών οξέων.

#### 4.1 Πολυακόρεστα Λιπαρά Οξέα

Από τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα

Σχήμα 2: Πολυακόρεστα λιπαρά οξέα

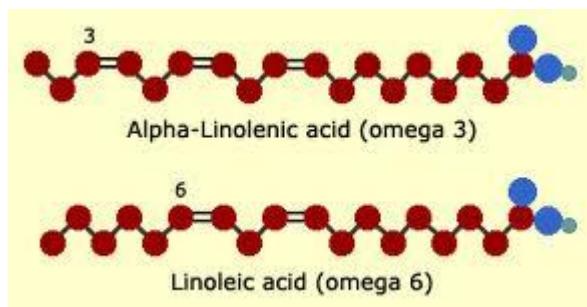
- το λινελαϊκό οξύ (C18:2 ω-6)

|   |   |
|---|---|
| <p><b>Φυσικοχημικές ιδιότητες (γενικές):</b></p> <p>Ελαιώδη έως παχύρρευστα υγρά ή στερεά λιπαρά σώματα.</p> <p>Ειδικώς ελαφρότερα από το νερό.</p> <p>Πρακτικώς αδιάλυτα στο νερό, διαλυτά στους περισσότερους οργανικούς διαλύτες, όπως και σε υδατικά διαλύματα ισχυρών βάσεων</p> |  <p>ω-3:</p> <p>ω-6:</p> |
| <p><b>ωμέγα-3 &amp; ωμέγα-6 λιπαρά οξέα</b></p> <p><b>omega-3 &amp; omega-6 fatty acids</b></p>   |   |

(Πηγή: [www.cydadiet.org](http://www.cydadiet.org) )

απαντά σε μεγαλύτερη αναλογία (4-18,9%), ακολουθούμενο από

- το α-λινολενικό οξύ που είναι (C18:3 ω-3).



(Πηγή: [www.healthyliving.gr](http://www.healthyliving.gr) )



Τα δύο αυτά λιπαρά οξέα όπως και το αραχιδονικό οξύ (C20:4 ω-6) θεωρούνται απαραίτητα λιπαρά οξέα επειδή ο ανθρώπινος οργανισμός αδυνατεί να τα συνθέσει και πρέπει να τα προσλαμβάνει με τα τρόφιμα.

Άρα λοιπόν, αφού δεν μπορούμε να τα συνθέσουμε στο σώμα μας, πρέπει οπωσδήποτε να τα λαμβάνουμε μέσω του κρέατος που καταναλώνουμε. Είναι προφανές, όμως, ότι πρέπει αυτή η λήψη να γίνεται με βάση την αξιολόγηση της ποιότητας του κρέατος που καταναλώνουμε, δηλαδή οφείλουμε να εξετάζουμε τις εκάστοτε περιεκτικότητες στα παραπάνω λιπαρά οξέα, προκειμένου να εξασφαλίσουμε στον οργανισμό μας τις απαραίτητες ποσότητες που χρειάζεται για να λειτουργεί σωστά.

Η περιεκτικότητα του χοιρινού κρέατος σε λινοελαϊκό οξύ είναι 5 έως 6 φορές υψηλότερη από το βοδινό ή το αρνίσιο κρέας. Τα τρανς λιπαρά οξέα αποτελούν 1% - 2% του συνόλου των λιπαρών οξέων σε όλα τα είδη κρέατος, αν και στο κρέας των μηρυκαστικών ζώων η περιεκτικότητά τους είναι 2% έως 4%.

Σημειώνεται ότι παρόλο που τα τρανς λιπαρά οξέα ανήκουν στα ακόρεστα λιπαρά οξέα, ο μεταβολισμός τους μοιάζει με αυτόν των κορεσμένων, καθιστώντας τα ανθυγιεινά, οπότε η κατανάλωσή τους πρέπει να περιορίζεται.

Τα trans-λιπαρά οξέα είναι ένας τύπος ακόρεστων λιπαρών οξέων. Στον κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 1169/2011 τα trans-λιπαρά οξέα ορίζονται ως «τα λιπαρά οξέα με τουλάχιστον ένα μη συνδυασμένο (δηλαδή διακοπτόμενο από τουλάχιστον μία ομάδα μεθυλενίου) διπλό δεσμό άνθρακα-άνθρακα στη διάταξη trans». Ορισμένα trans-λιπαρά οξέα παρασκευάζονται βιομηχανικώς (βιομηχανικά trans-λιπαρά οξέα). Η κύρια διατροφική πηγή των βιομηχανικών trans-λιπαρών οξέων είναι τα μερικώς υδρογονωμένα έλαια. Τα μερικώς υδρογονωμένα έλαια γενικά περιέχουν κορεσμένα και ακόρεστα λίπη, μεταξύ των οποίων και trans-λιπαρά οξέα σε διάφορες αναλογίες (από ελάχιστα έως και πάνω από το 50 %), ανάλογα με την τεχνολογία παραγωγής που χρησιμοποιείται. Τα trans-λιπαρά οξέα είναι, επίσης, δυνατόν να είναι φύσει παρόντα σε τρόφιμα τα οποία προέρχονται από μηρυκαστικά ζώα, όπως τα γαλακτοκομικά προϊόντα ή το κρέας βοοειδών ή αιγοπροβάτων (trans-λιπαρά οξέα από μηρυκαστικά). Οι μειώσεις στα trans-λιπαρά οξέα στοχεύουν τα βιομηχανικά

trans-λιπαρά οξέα, επειδή η αναλογία τους σε αυτά τα λίπη μπορεί να τροποποιηθεί ενώ η αναλογία των trans-λιπαρών οξέων στα λίπη από μηρυκαστικά είναι σχετικά σταθερή. Η αναλογία των πηγών trans-λιπαρών οξέων από μηρυκαστικά στην ημερήσια ενεργειακή πρόσληψη κυμαίνεται μεταξύ 0,3 % και 0,8 % ανάλογα με τις διατροφικές συνήθειες σε όλη την Ευρώπη (ΕΚΘΕΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ ΚΑΙ ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ σχετικά με τα trans-λιπαρά στα τρόφιμα και στην εν γένει διατροφή του πληθυσμού της Ένωσης {SWD(2015) 268 final}).

Αξίζει να επιμείνουμε λίγο σε αυτό το σημείο, μιας και συζητείται και αποτελεί θέμα της ατζέντας της Ευρωπαϊκής Ένωσης:

#### **4.2 Κοινωνιολογικές επιπτώσεις της κατανάλωσης trans-λιπαρών οξέων και συστάσεις για τα ανώτατα επίπεδα κατανάλωσης trans-λιπαρών οξέων**

Η κατανάλωση trans-λιπαρών οξέων αυξάνει τον κίνδυνο καρδιακών νοσημάτων περισσότερο από οποιοδήποτε άλλο μακροθρεπτικό συστατικό συγκρινόμενο βάσει θερμίδων<sup>5</sup>. Ο κίνδυνος θανάτου από καρδιακό νόσημα είναι υψηλότερος όταν το 2 % της ημερήσιας ενεργειακής πρόσληψης καταναλώνεται ως trans-λιπαρά οξέα σε αντίθεση με την ανταλλαγή υδατανθράκων, κορεσμένων λιπαρών οξέων, cis μονοακόρεστων λιπαρών οξέων και cis πολυακόρεστων ή άλλων τύπων λιπαρών οξέων, αντίστοιχα εάν οι ανταλλασσόμενες ποσότητες θερμίδων παραμένουν ίδιες (τα διαθέσιμα στοιχεία ποσοτικοποιούν την αύξηση του κινδύνου μεταξύ 20 % και 32 %). Αν και τα διαθέσιμα δεδομένα για όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση είναι περιορισμένα, σε πρόσφατη μελέτη συγκεντρώνονται δεδομένα από 9 μόνο χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και αναφέρεται ότι η μέση ημερήσια πρόσληψη trans-λιπαρών οξέων του πληθυσμού είναι κάτω του 1 % της ημερήσιας ενεργειακής πρόσληψης, αλλά το ποσοστό πρόσληψης είναι υψηλότερο σε συγκεκριμένες ομάδες πληθυσμού ορισμένων από τα κράτη μέλη αυτά.

Η υψηλή πρόσληψη trans-λιπαρών οξέων αποτελεί έναν από τους πολλούς παράγοντες κινδύνου για την ανάπτυξη στεφανιαίας νόσου. Σύμφωνα με συντηρητικούς υπολογισμούς στη στεφανιαία νόσο οφείλονται περίπου 660 χιλιάδες θάνατοι ετησίως στην Ευρωπαϊκή Ένωση ή το 14 % περίπου του συνολικού

ποσοστού θνησιμότητας. Παρατηρούνται μεγάλες διαφορές στην Ευρωπαϊκή Ένωση όσον αφορά το ποσοστό θνησιμότητας που οφείλεται στη στεφανιαία νόσο, το οποίο ξεκινά από 6 % και φτάνει έως 36 %, για τη Γαλλία και τη Λιθουανία αντίστοιχα. Το κόστος που συνδέεται με τη στεφανιαία νόσο εκτιμάται ότι αναλογεί στο 0,5 % του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος (ΑΕΠ), ενώ το κόστος που συνδέεται με την υγειονομική περίθαλψη ανέρχεται στο 2,9 % του συνολικού κόστους της υγειονομικής περίθαλψης. Οι εκτιμήσεις αυτές καθώς και οι πηγές στις οποίες βασίζονται παρουσιάζονται στους πίνακες που ακολουθούν.

### Σχήμα 3: Κόστος Υγειονομικών περιθάλψεων

Πίνακας 1 – Κόστος και συνολικό κόστος για την υγειονομική περίθαλψη της στεφανιαίας νόσου στην ΕΕ-25 σε ευρώ και ως ποσοστό του ΑΕΠ<sup>7</sup>

| ΕΕ-25   | εκατ. ευρώ (2003) | % ΑΕΠ (2003) |
|---|-------------------|--------------|
| Συνολικό κόστος της στεφανιαίας νόσου για την οικονομία             | 45.564            | 0,5 %        |
| Συνολικό κόστος για την υγειονομική περίθαλψη της στεφανιαίας νόσου | 28.250            | 0,3 %        |

Πίνακας 2 – Κόστος και συνολικό κόστος για την υγειονομική περίθαλψη της στεφανιαίας νόσου στην ΕΕ-28 σε ευρώ, ως ποσοστό του ΑΕΠ και ως ποσοστό του συνολικού κόστους της υγειονομικής περίθαλψης<sup>8</sup>

| ΕΕ-28   | εκατ. ευρώ (2012) | % ΑΕΠ (2012) | Συνολικό % κόστους για την υγειονομική περίθαλψη (2012) |
|---|-------------------|--------------|---|
| Κόστος της στεφανιαίας νόσου  | 58.755            | 0,5 %        | Άνευ αντικειμένου                                       |
| Συνολικό κόστος για την υγειονομική περίθαλψη της στεφανιαίας νόσου | 36.428            | 0,3 %        | 2,9 %   |

Η υψηλή πρόσληψη trans-λιπαρών οξέων επιτείνει τον κίνδυνο ανάπτυξης στεφανιαίας νόσου, ωστόσο, είναι δύσκολο να εκτιμηθεί ο ακριβής βαθμός επιβάρυνσης της υγείας γενικά ή των οικονομικών για όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση λόγω του περιορισμένου αριθμού διαθέσιμων δεδομένων σχετικά με την πρόσληψη trans-λιπαρών οξέων για όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση. Υπάρχουν στοιχεία που αποδεικνύουν ότι η εισαγωγή νόμιμων ορίων για τα βιομηχανικά trans-λιπαρά οξέα



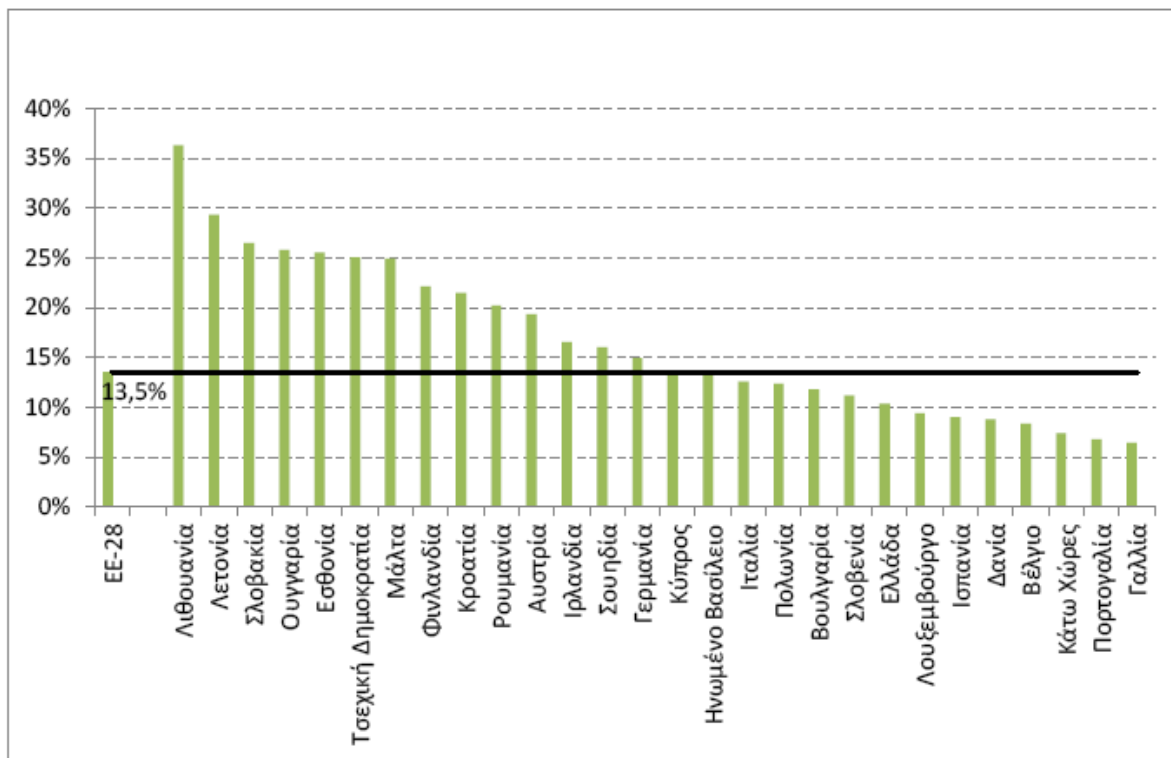
στη Δανία, όρια τα οποία σχεδόν εξαφάνισαν τα trans-λιπαρά οξέα από την τροφική αλυσίδα στη χώρα αυτή, είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση του αριθμού των θανάτων που οφείλονται σε καρδιαγγειακά νοσήματα. Στα 3 χρόνια που ακολούθησαν την εφαρμογή των νόμιμων ορίων, το ποσοστό θνησιμότητας που αποδίδεται στα καρδιαγγειακά νοσήματα μειώθηκε κατά μέσο όρο κατά 14,2 θανάτους ανά 100.000 άτομα ετησίως όσον αφορά μια συνθετική ομάδα ελέγχου.

Τα βιομηχανικά trans-λιπαρά οξέα και τα trans-λιπαρά οξέα από μηρυκαστικά στην ουσία περιέχουν τα ίδια συστατικά, αλλά σε διαφορετικές αναλογίες. Τα trans-λιπαρά οξέα και από τις δύο πηγές φαίνεται να έχουν τις ίδιες επιπτώσεις στα λιπίδια του αίματος. Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων, τα διαθέσιμα στοιχεία αποδεικνύουν ότι τα trans-λιπαρά οξέα από μηρυκαστικά έχουν ανάλογες αρνητικές επιπτώσεις στα λιπίδια του αίματος και τις λιποπρωτεΐνες με εκείνες που οφείλονται στα βιομηχανικά trans-λιπαρά οξέα, όταν καταναλώνονται σε ίσες ποσότητες. Παράλληλα, δεν υπάρχουν αρκετά στοιχεία που να αποδεικνύουν ότι υπάρχει διαφορά μεταξύ των trans-λιπαρών οξέων από μηρυκαστικά και των βιομηχανικών trans-λιπαρών οξέων, που καταναλώνονται σε ίσες ποσότητες, όσον αφορά τον κίνδυνο για τα καρδιαγγειακά νοσήματα.

Η Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων κατέληξε στο συμπέρασμα ότι *«η πρόσληψη trans-λιπαρών οξέων θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν χαμηλότερη στο πλαίσιο μιας επαρκούς σε θρεπτικές ουσίες διατροφής»*, ενώ ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας συνιστά τα trans-λιπαρά οξέα να μην καταναλώνονται σε ποσοστό μεγαλύτερο του 1% της ημερήσιας ενεργειακής πρόσληψης και άλλοι το ποσοστό αυτό να μην υπερβαίνει το 2%. Ευρώπη (ΕΚΘΕΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ ΚΑΙ ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ σχετικά με τα trans-λιπαρά στα τρόφιμα και στην εν γένει διατροφή του πληθυσμού της Ένωσης (SWD(2015) 268 final).

Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να τονίσουμε τη σημασία της συσχέτισης της πρόσληψης trans-λιπαρών οξέων με τα ποσοστά θνησιμότητας στις Ευρωπαϊκές χώρες. Ακολουθεί πίνακας από την ίδια πηγή:

Σχήμα 4: Μερίδιο Στεφανιαίας Νόσου



Μερίδιο της στεφανιαίας νόσου στο συνολικό ποσοστό θνησιμότητας (% , 2011)

Ας δούμε κάποια στοιχεία σχετικά με την πρόσληψη trans-λιπαρών οξέων στις Ευρωπαϊκές χώρες:

Τα ευρωπαϊκά δεδομένα από τα μέσα της δεκαετίας του 1990 αποδεικνύουν ότι η μέση πρόσληψη trans-λιπαρών οξέων από όλες τις πηγές ανά χώρα κυμαινόταν από 0,5 έως 2,1 % της ημερήσιας ενεργειακής πρόσληψης για τους άνδρες και από 0,8 έως 1,8 % της ημερήσιας ενεργειακής πρόσληψης για τις γυναίκες<sup>21</sup>. Από πιο πρόσφατες εκθέσεις προκύπτει ότι η πρόσληψη trans-λιπαρών οξέων μειώνεται σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες<sup>11, 20, 22</sup>. Αν και τα διαθέσιμα δεδομένα για όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση είναι περιορισμένα, σε πρόσφατη μελέτη συγκεντρώθηκαν δεδομένα από 9 χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και αναφέρεται ότι η μέση ημερήσια πρόσληψη trans-λιπαρών οξέων του πληθυσμού είναι κάτω του 1 % της ημερήσιας ενεργειακής πρόσληψης, αλλά αναφέρεται, επίσης, ότι τα επίπεδα πρόσληψης για

ορισμένες ομάδες του πληθυσμού υπερβαίνουν ή υπάρχει κίνδυνος να υπερβούν τα συνιστώμενα επίπεδα από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, δηλ. το 1 % της ημερήσιας ενεργειακής πρόσληψης<sup>13</sup>. Παραδείγματα τέτοιων ομάδων πληθυσμού είναι οι πολίτες με χαμηλά εισοδήματα (συμμετέχοντες από τη Βρετανία με χαμηλό εισόδημα, έρευνα για τη διατροφή), φοιτητές ηλικίας από 18 έως 30 ετών ή γενικά πολίτες αυτής της ηλικιακής ομάδας (δεδομένα από την Κροατία ή την Ισπανία, αντίστοιχα)<sup>13</sup>. Τα προϊόντα με υψηλή περιεκτικότητα σε (βιομηχανικά) trans-λιπαρά οξέα συμβάλλουν στην εν λόγω υψηλή πρόσληψη, παρά το γεγονός ότι λόγω των διαφορετικών προτύπων κατανάλωσης, τα στοιχεία αυτά δεν είναι δυνατόν να προεκβληθούν απευθείας σε ολόκληρη την Ευρωπαϊκή Ένωση ώστε να εξαχθούν γενικά συμπεράσματα. Η διαβούλευση με τα κράτη μέλη<sup>2</sup> επιβεβαιώνει τα ευρήματα αυτά. Υποδεικνύει, επίσης, τα προϊόντα αρτοποιίας που περιέχουν λιπαρές ουσίες, κέικ και μπισκότα, τα έτοιμα για κατανάλωση τρόφιμα και τα τηγανητά προϊόντα ως κύριες πηγές trans-λιπαρών οξέων, ενώ τα γαλακτοκομικά προϊόντα και το κρέας των μηρυκαστικών ως σημαντικές πηγές φυσικών trans-λιπαρών οξέων (ΕΚΘΕΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ ΚΑΙ ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ σχετικά με τα trans-λιπαρά στα τρόφιμα και στην εν γένει διατροφή του πληθυσμού της Ένωσης (SWD(2015) 268 final).

### **4.3 Γενικά περί περιεκτικότητας**

Στο κρέας η περιεκτικότητα σε λίπος διαφέρει μεταξύ των μυών και κυμαίνεται από 2% έως 15%. Στο χοίρο π.χ. ο περινεφρικός λιπώδης ιστός περιέχει μέχρι και 97% λίπος, ενώ τα κοιλιακά τοιχώματα (πανσέτα) μόνο 58% μέχρι 81% λίπος.

Η υγρασία του λιπώδους ιστού κυμαίνεται μεταξύ 6% και 15%. Τα δομικά λιπίδια υπολογίζονται μόνο σε 1% επί του συνολικού ποσού του λίπους και η αναλογία αυτή μεταβάλλεται από άτομο σε άτομο.

Στο κρέας βρίσκονται ακόμα φωσφολιπίδια (0,6-0,8%), τα οποία φέρουν σημαντική ποσότητα ακόρεστων λιπαρών οξέων και παρουσιάζουν έντονη τάση για οξειδωση και χολοστερόλη (<0,0005%), η οποία αποτελεί φυσιολογικό συστατικό των κυττάρων.

Η περιεκτικότητα του λίπους του κρέατος σε κορεσμένα, μονο-και πολυακόρεστα λιπαρά οξέα ποικίλλει σημαντικά. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η ποιότητα των ακόρεστων λιπαρών οξέων.

Πίνακας 7 : Περιεκτικότητα του λίπους του κρέατος σε λιπαρά οξέα (επί τις % στο σύνολο των λιπαρών οξέων). Glatzel 1977, AID 1998.

| Είδος κρέατος | Κορεσμένα | Μονο-ακόρεστα | Πολύ-ακόρεστα |
|---------------|-----------|---------------|---------------|
| Βοοειδών      | 44-47     | 38-50         | 5-7,4         |
| Προβάτων      | 49-51     | 38-40         | 3-6,8         |
| Χοίρων        | 37-42     | 45-50         | 7,4           |

Πίνακας 8 : Σύνθεση του λίπους σε λιπαρά οξέα στο άπαχο κρέας και το λιπώδη ιστό βοοειδών, αρνιών και χοίρων ( Enser et al.,1996 ).

| Λιπαρά οξέα                | Ποσοστό (%) κατά βάρος των λιπαρών οξέων |         |         |               |          |          |
|----------------------------|--|---------|---------|---------------|----------|----------|
|                            | Άπαχο κρέας                              |         |         | Λιπώδης ιστός |          |          |
|                            | Βοδινό                                   | Αρνίσιο | Χοιρινό | Βοδινός       | Αρνίσιος | Χοιρινός |
| C12:0 Λαυρικό              | 0.08                                     | 0.31    | 0.12    | 0.10          | 0.37     | 0.15     |
| C14:0 Μυριστικό            | 2.66                                     | 3.30    | 1.33    | 3.72          | 4.11     | 1.5      |
| C16:0 Παλμιτικό            | 25.0                                     | 22.2    | 23.2    | 26.1          | 21.9     | 23.9     |
| C16:1 cis                  | 4.54                                     | 2.20    | 2.71    | 6.22          | 2.40     | 2.42     |
| C18:0 Στεατικό             | 13.4                                     | 18.1    | 12.2    | 12.2          | 22.6     | 12.8     |
| C18:1 trans                | 2.75                                     | 4.67    | -       | 3.31          | 6.18     | -        |
| C18:1 ω-9 Ελαϊκό           | 36.1                                     | 32.5    | 32.8    | 35.3          | 28.7     | 35.8     |
| C18:1 ω-7 Βασενικό         | 2.33                                     | 1.45    | 3.99    | 1.60          | 0.98     | 3.31     |
| C18:2 ω-6 Λινελαϊκό        | 2.42                                     | 2.70    | 14.2    | 1.10          | 1.31     | 14.3     |
| C18:3 ω-6 γ-λινολενικό     | -  | -       | 0.06    | -             | -        | -        |
| C18:3 ω-3 α-λινολενικό     | 0.70                                     | 1.37    | 0.95    | 0.48          | 0.97     | 1.43     |
| C20:2 ω-6                  | -  | -       | 0.42    | -             | -        | 0.56     |
| C20:3 ω-6                  | 0.21                                     | 0.05    | 0.34    | -             | -        | 0.08     |
| C20:3 ω-3                  | 0.007                                    | -       | 0.12    | -             | -        | 0.18     |
| C20:4ω-6 Αραχιδονικό       | 0.63                                     | 0.64    | 2.21    | -             | -        | 0.18     |
| C20:4 ω-3                  | 0.08                                     | -       | 0.009   | -             | -        | -        |
| C20:5 ω-3 EPA <sup>1</sup> | 0.28                                     | 0.45    | 0.31    | -             | -        | -        |
| C22:4 ω-6                  | 0.04                                     | -       | 0.23    | -             | -        | 0.06     |
| C22:5 ω-3                  | 0.45                                     | 0.52    | 0.62    | -             | -        | 0.22     |
| C22:5 ω-3 DHA <sup>2</sup> | 0.05                                     | 0.15    | 0.39    | -             | -        | 0.16     |
| <b>Διατροφικοί Δείκτες</b> |  |         |         |               |          |          |
| P/S <sup>3</sup>           | 0.11                                     | 0.15    | 0.58    | 0.05          | 0.09     | 0.61     |
| C18:2 ω-6/C18:3 ω-3        | 3.42                                     | 1.90    | 14.7    | 2.30          | 1.37     | 10.0     |
| ω-6 / ω-3                  | 2.11                                     | 1.32    | 7.2     | 2.30          | 1.37     | 7.64     |
| Συνιστώμενες τιμές         |  |         |         |               |          |          |
| P/S>0,45, ω-6/ω-3<4        |  |         |         |               |          |          |

<sup>1</sup>EPA: εικοσιπεντανοϊκό οξύ

<sup>2</sup>DHA: δωδεκαεξανοϊκό οξύ

<sup>3</sup>P/S(πολυακόρεστα/κορεσμένα λιπαρά οξέα)=(C18:2 ω-6 + C18:3 ω-3) / (C12:0 + C14:0 +C16:0)

#### 4.4 CLA

Το συζευγμένο λινελαϊκό οξύ (CLA) αποτελεί φυσικό συστατικό του κρέατος των μηρυκαστικών ζώων δηλαδή του βοδινού και αιγοπρόβειου κρέατος. Η περιεκτικότητα του κρέατος σε συζευγμένο λινελαϊκό οξύ εξαρτάται από τη φυλή, την ηλικία και τη διατροφή των ζώων. Τα ζώα ελεύθερης βοσκής δίνουν κρέας με μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε συζευγμένο λινελαϊκό οξύ σε σχέση με τα σταβλισμένα ζώα. Αυτό το οξύ έχει πολλές ευεργετικές επιδράσεις, στην υγεία του ανθρώπου. Από έρευνες που έγιναν αποδείχτηκαν οι αντικαρκινικές ιδιότητές του, η συμβολή του στη μείωση της αθηροσκλήρωσης και στη καθυστέρηση της έναρξης του διαβήτη. Γι' αυτό το λόγο η Αμερικανική Εταιρεία Διαιτητικής – ADA (American Dietetic Association) συμπεριέλαβε το βοδινό και το αρνίσιο στα βιολειτουργικά τρόφιμα, δηλαδή στα τρόφιμα που εκτός από τα θρεπτικά στοιχεία που περιέχουν ασκούν ευεργετικές επιδράσεις στην υγεία του ανθρώπου.

Ας δούμε με περισσότερη λεπτομέρεια το πόσο ευεργετική μπορεί να γίνει η συστηματική λήψη CLA:

Σχήμα 5: CLA & σωματικό βάρος

**Αλλαγές σωματικής σύνθεσης μετά από 12 εβδομάδων διατροφής με CLA σε κιλά**

|                 | Δ Σωματικό βάρος (kg) | Δ Λιπαρή μάζα (kg) | Δ Μυϊκός ιστός (kg) |
|-----------------|-----------------------|--------------------|---------------------|
| Ελαιόλαδο 9 g/d | +1.4 +/- 1.9          | +1.47 +/- 2.43     | -0.05 +/- 2.43      |
| CLA 1.7 g/d     | -0.4 +/- 2.6          | -1.15 +/- 2.69     | +0.87 +/- 1.57      |
| CLA 3.4 g/d     | -0.4 +/- 1.7          | -1.73 +/- 1.90     | +1.26 +/- 2.17      |
| CLA 5.1 g/d     | -0.1 +/- 0.9          | -0.43 +/- 1.74     | +0.54 +/- 1.44      |
| CLA 6.8 g/d     | -0.8 +/- 2.0          | -1.30 +/- 1.46     | +0.88 +/- 1.06      |

Values represent the mean changes and the standard deviation for the group  
Δ indicates change. Adapted from Blankson H, Stakkestad JA, Fagertun H, et al. Conjugated linoleic acid reduces body fat mass in overweight and obese humans. *J Nutr* 2000;130:2943-2948.

Ο πίνακας δείχνει τα ποσοστά μείωσης του σωματικού λίπους σε υπέρβαρους και παχύσαρκους ανθρώπους, καθώς και αλλαγής στη σωματική τους δομή μετά από συστηματική λήψη CLA δώδεκα (12) εβδομάδων (Gregory S. Kelly, ND, Conjugated Linoleic Acid: A Review, Altern Med Rev 2001;6(4):367-382)

#### **4.5 Κρέας & απαραίτητα λιπαρά οξέα**

Τα απαραίτητα λιπαρά οξέα (λινολεϊκό, λινολενικό, αραχιδονικό) είναι απαραίτητα σε μια σειρά από σωματικές λειτουργίες, όπως έχει ήδη αναλυτικά προαναφερθεί. Όλες οι μεμβράνες του σώματος τα χρειάζονται για την κατασκευή τους και χωρίς αυτά η χοληστερίνη και η πρωτεΐνη δεν θα μπορούσαν να επιδιορθώσουν τις παλιές κυτταρικές μεμβράνες ή να κατασκευάσουν καινούριες.

Τα απαραίτητα λιπαρά οξέα

- Σχηματίζουν συμπλέγματα λιποπρωτεϊνών και φωσφολιπιδίων
- Βοηθούν την ενδυνάμωση της βασικής δομής των κυττάρων και των τριχοειδών αγγείων
- Προωθούν την ινολυτική δραστηριότητα και
- παρατείνουν το χρόνο πήξης του αίματος, επιτρέποντας έτσι στις πληγές να επουλωθούν
- Βοηθούν επίσης στην κατασκευή αιμοσφαιρίνης.

Είναι πολύ σπουδαίος ο ρόλος τους στην

- Οξυγόνωση των ιστών,
- Διαθεσιμότητα του ασβεστίου προς χρήση από τους ιστούς και
- Άνοδο του επιπέδου του ασβεστίου μέσα στο αίμα.

Τα απαραίτητα λιπαρά οξέα, εκτός από τις πολλές άλλες λειτουργίες

- συμμετέχουν σε όλες τις αδενικές εκκρίσεις στο σώμα,
- αυξάνουν το μεταβολικό ρυθμό του σώματος βοηθώντας το να μειώνει το σωματικό λίπος.
- Βοηθούν στη διατήρηση της θερμοκρασίας του σώματος
- Είναι απαραίτητα για την παραγωγή των ηλεκτρικών ρευμάτων που χρειάζονται για να διατηρείται ο κανονικός ρυθμός της καρδιάς
- Ενώνονται με τη χοληστερίνη και παράγουν χοληστερινικούς εστέρες

- Βοηθούν να αποβληθεί η περιττή χοληστερίνη από το σώμα, μειώνοντας έτσι το επίπεδο χοληστερίνης του ορού του αίματος.

#### Αντικαρκινική δράση του CLA

Η έρευνα για την αντικαρκινική δράση του CLA έχει λάβει εξαιρετικά μεγάλη προσοχή και σημασία τόσο σε επίπεδο *in vitro*, όσο και σε πειράματα σε ζώα. Πολυάριθμες μελέτες έχουν δείξει την *in vitro* αντικαρκινική δραστηριότητα του CLA. Το CLA εμπόδισε τον πολλαπλασιασμό σειρών καρκινικών κυττάρων σε ηπατώματα, καθώς επίσης και σε αδenoκαρκινώματα του πνεύμονα (A- 427, SK-LU-1, A549).

Σε αντίθεση με το CLA, το λινολεϊκό οξύ δεν έχει τη δυνατότητα να εμποδίσει την ανάπτυξη των προαναφερθέντων καρκινικών κυττάρων.

Σε επίπεδο πειραμάτων σε ζώα, το CLA φαίνεται να έχει άμεση αντικαρκινική δραστηριότητα σε τύπους καρκίνων των τροφτικών. Έχει παρατηρηθεί τόσο η μείωση του καρκινικού όγκου, όσο και της πιθανότητας για μετάσταση σε πειραματικά μοντέλα καρκίνου των τροφτικών με μεταμοσχευμένους όγκους. (Gregory S. Kelly, ND, Conjugated Linoleic Acid: A Review, Altern Med Rev 2001;6(4):367-382)

Από τα 45 γνωστά θρεπτικά συστατικά, το ανθρώπινο σώμα χρειάζεται το λινολεϊκό οξύ περισσότερο από κάθε άλλο. Αν και οι ερευνητές δεν είναι απόλυτα σίγουροι πόσο λινολεϊκό οξύ χρειάζεται το σώμα, φαίνεται ότι 3 με 6 γραμμάρια τη μέρα ή 1% με 2% της ημερήσιας ποσότητας θερμίδων που προσλαμβάνει ο οργανισμός θα αποτρέψουν τα συμπτώματα ανεπάρκειας. Όμως, συστήνεται μια μεγαλύτερη ποσότητα για καλύτερη υγεία, εν γένει.

## Κεφάλαιο 5: Περί της ποιότητας του κρέατος

Αρχικά, θα παρατεθεί ένας πίνακας με αναλυτικά τα μακροθρεπτικά συστατικά διαφόρων ειδών κρέατος:

Σχήμα 6 : Μακροθρεπτικά συστατικά κρέατος

### Μακροθρεπτικά συστατικά του κρέατος

|           | Προϊόν                    | νερό<br>εφ | πρωτεΐνη | λίπος | στερεά | θερμίδες<br>/ 100g |
|-----------|---------------------------|------------|----------|-------|--------|--------------------|
| FRESH     | βουβός κρέας              | 75.0       | 22,3     | 1,2   | 0,8    | 116                |
|           | βουβός κρέας              | 54.7       | 16.5     | 0     | 0.8    | 323                |
|           | χοιρινό κρέας             | 75.1       | 22.8     | 1.2   | 1.0    | 112                |
|           | χοιρινό κρέας             | 41.1       | 11.2     | 47.0  | 0.6    | 472                |
|           | βουβό κρέας               | 76.4       | 21.3     | 0.8   | 1.2    | 98                 |
|           | κοτόπουλο                 | 75.0       | 22.8     | 0.9   | 1.2    | 105                |
|           | ελάφι                     | 75.7       | 21.4     | 1.3   | 1.2    | 103                |
| PROCESSED | βουβό κρέας               | 4.0        | 1.5      | 94.0  | 0.1    | 854                |
|           | χοιρινό κρέας             | 7.7        | 2.9      | 88.7  | 0.7    | 812                |
|           | λουκάνικα διάφορα         | 68.5       | 16.4     | 11.1  |        | 170                |
|           | λουκάνικα διάφορα         | 57.4       | 13.3     | 22.8  | 3.7    | 277                |
|           | λουκάνικο τ. Φρανκφουρτης | 63.0       | 14.0     | 19.9  | 0.3    | 240                |
|           | πατέ                      | 45.8       | 12.1     | 38.1  |        | 395                |
|           | πατέ                      | 53.9       | 16.2     | 25.6  | 1.8    | 307                |
|           | πηχτη                     | 72.9       | 18.0     | 3.7   |        | 110                |
|           |                           |            |          |       |        |                    |
|           |                           |            |          |       |        |                    |

Βασική χημική σύσταση και θερμιδική αξία διαφόρων ειδών κρέατος και επεξεργασμένου κρέατος και προϊόντων του (τιμές κατά προσέγγιση σε % αναλογία).

Πηγή: FAO, MEAT, FAT AND OTHER EDIBLE CARCASS PARTS, <http://www.fao.org/docrep/010/ai407e/ai407e03.htm>



Αριστοτέλειο  
Πανεπιστήμιο  
Θεσσαλονίκης

Τεχνολογία Τροφίμων Ζωικής Προέλευσης

Τμήμα Κτηνιατρικής

(ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ, ΑΝΟΙΚΤΑ ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ, Τεχνολογία Τροφίμων Ζωικής Προέλευσης 7ος (IV) Κύκλος: Επιστήμες Τροφίμων III ,Αικατερίνη Παπαβέργου – Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Τμήμα Κτηνιατρικής)



## 5.1 Η υφή του λίπους στην ποιότητα του κρέατος

Το σκληρό λίπος καθιστά το χοιρινό κρέας συνεκτικό και καλύτερης ποιότητας επειδή οι μύες του είναι συμπαγείς και συνεκτικοί μεταξύ τους. Αντίθετα το μαλακό και ελαιώδες λίπος κάνει το χοιρινό κρέας πλαδαρό και μη ελκυστικό, γιατί ο καταναλωτής προτιμά το σκληρό λίπος. Η καλύτερη ποιότητα λίπους προέρχεται από το περιτόναιο (92% καθαρό λίπος) ακολουθεί το λίπος από της ράχη και τέλος από το μεσεντέριο και το επίπλουν.

Αναλυτικότερα, θα πρέπει να παραθέσουμε μια τυπική διαδικασία μέτρησης της υφής, αφού έχει άμεση σχέση με την υφή του λίπους μέσα στο κρέας. Θα μπορούσαμε να ισχυριστούμε πως ουσιαστικά η υφή του λίπους προσδιορίζει την υφή του κρέατος.

### Ανάλυση των ιδιοτήτων υφής (TPA-Texture Profile Analysis)

Η αξιολόγηση των μηχανικών χαρακτηριστικών των κρεατοσκευασμάτων μπορεί να γίνει με την ειδική για αυτό τον σκοπό συσκευή TA. XT Plus Texture Analyzer. Με την βοήθεια κυλινδρικού δειγματολήπτη λαμβάνεται αντιπροσωπευτικό δείγμα από κάθε μεταχείριση ξεχωριστά.

Οι ιδιότητες υφής που εξετάζονται μηχανικά είναι η σκληρότητα, η ελαστικότητα και η μασητικότητα. Τα αποτελέσματα παράγονται με την βοήθεια του λογισμικού Origin Pro

#### Σκληρότητα (*Hardness*)

είναι η κορυφή της δύναμης (N) που καταγράφεται κατά την διάρκεια του πρώτου κύκλου συμπίεσης.

#### Ελαστικότητα (*Springiness*)

είναι η απόσταση (mm) που το δείγμα ανακτά το ύψος του στο χρονικό διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ του τέλους της πρώτης δαγκωματιάς και της αρχής της δεύτερης.

#### Μασητικότητα ή Αντίσταση στη Μάσηση (*Chewiness*)

είναι το γινόμενο της σκληρότητας επί την συνεκτικότητα επί την ελαστικότητα.

Όπου η συνεκτικότητα εκφράζεται ως το πηλίκο της επιφάνειας της θετικής δύναμης κατά την διάρκεια του δεύτερου κύκλου συμπίεσης προς την επιφάνεια του πρώτου (mm). (Mochizuki Y., 2001, στο Ντανόζας & Αντωνακάκη, 2013)

Η συνεκτικότητα (cohesiveness) η οποία είναι αδιάστατο μέγεθος βρέθηκε να είναι ίση με την μονάδα αφού το πηλίκο των επιφανειών ήταν μονάδα ( $A2/A1=1$ ) λόγω των ισοϋψών κορυφών που ελήφθησαν από την ανάλυση του TPA. Επομένως κατά την ανάλυση τα δείγματα βρίσκονταν στην ελαστική γραμμική περιοχή και δεν παραμορφώθηκαν πλαστικά. Το τελευταίο ίσως να οφείλεται στην ήπια παραμόρφωση (strain=10%) που υπέστησαν τα δείγματα η οποία ορίστηκε πριν την αρχή της ανάλυσης.

Ένα τεστ ιδιοτήτων υφής έχει επίσης αναπτυχθεί στο οποίο οι μετρήσεις βασίζονται στην αντίσταση του δείγματος να παραμορφωθεί (δηλαδή διάτρηση, κοπή, διάτμηση και δοκιμές εφελκυσμού). Αυτές οι μέθοδοι έχουν το πλεονέκτημα ότι είναι απλές και οι παράμετροι υφής που προκύπτουν μπορούν να συσχετιστούν με αντίστοιχες οργανοληπτικές παραμέτρους υφής (Boune, 2002 στο Ντανόζας & Αντωνακάκη, 2013).

## **5.2 Το marble του Λίπους στην Ποιότητα του Κρέατος**

Το ενδομυϊκό λίπος που βρίσκεται μεταξύ των μυϊκών δεσμίδων αποδυναμώνει τη δομή του μυϊκού ιστού και έτσι γίνεται ευκολότερη η μάσηση του κρέατος.

Η σχέση μεταξύ της λιποπεριεκτικότητας των σκελετικών μυών και της τρυφερότητας δεν είναι σαφής. Έρευνες στη Δανία έδειξαν ότι σκελετικοί μύες με περιεκτικότητα σε ενδομυϊκό λίπος ίση με 12.5 g/kg ήταν η πλέον τρυφερή (Bejerholm & Barton-Gade, 1986).

Στις ΗΠΑ το ελάχιστο ποσοστό λίπους που απαιτείται για καλή ποιότητα μαγειρεμένου κρέατος είναι 30 g/kg (Smith et al, 1984).

Το ενδομυϊκό λίπος μπορεί να βελτιώσει το εύχυμο (χυμώδες) του κρέατος αλλά και τη γεύση του κρέατος μιας και πολλές πτητικές ουσίες που συμβάλλουν στην ανάπτυξη της γεύσης είναι λιποδιαλυτές.

Είναι γνωστές οι θεωρίες για τις πέντε (5) περιοχές ή κατηγορίες γεύσεων στην ανθρώπινη γλώσσα, και η ανάλυσή τους στην παρούσα εργασία δεν μπορούμε να πούμε ότι συνάδει με το θέμα της, εκτός από την επιγραμματική τους αναφορά:

Εικόνα 8: Οι γεύσεις

## Οι 5 γεύσεις

Η ανίχνευση και η αναγνώριση αυτών των 5 χαρακτηριστικών γεύσεων ήταν σημαντικές για την επιβίωση του ανθρώπινου είδους μέσω των αιώνων.

Συγκεκριμένα:

- Το γλυκό συνδέεται με τους υδατάνθρακες που δίνουν ενέργεια.
- Το αλμυρό δηλώνει τα θεμελιώδη ανόργανα συστατικά και άλατα που είναι απαραίτητα για τις λειτουργίες των κυττάρων και τη θεραπεία των τραυμάτων.
- Το ξινό σημαίνει «προσοχή», εφόσον πολλά τρόφιμα ξινίζουν όταν καταστρέφονται.
- Νόστιμο (umami) συνδέεται με την πρωτεΐνη που δίνει ζωή.
- Το πικρό προειδοποιεί «μη το αγγίζεις» γιατί πολλές τοξίνες έχουν πικρή γεύση.

(Πηγή: ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ ΑΝΟΙΚΤΑ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ, 2013 Προχωρημένα Μαθήματα Χημείας και Βιοχημείας Τροφίμων: Πορείες σχηματισμού του αρώματος τροφίμων (Αρωματικές ενώσεις Τρόφιμα 1), Διδάσκοντες: Π. Δεμερτζής, Α. Μπαδέκα, Μ. Τασιούλα)

Παρ' όλ' αυτά, σύμφωνα με το [foodNavigator.com](http://foodnavigator.com), γίνεται λόγος σχετικά με το ενδεχόμενο τα λιπαρά του κρέατος να είναι η έκτη (6<sup>η</sup>) αίσθηση γεύσης.

Ακολουθεί σχετική εικόνα και μετάφραση: *το oleogustus φαίνεται να είναι η επιβεβαιωμένη βασική έκτη (6<sup>η</sup>) αίσθηση γεύσης και έρευνες δείχνουν ότι τα λιπαρά οξέα έχουν μια γευστική αίσθηση η οποία είναι ξεχωριστή και διακριτή από τις*

υπόλοιπες, επιβεβαιώνοντας έτσι το γεγονός ότι τα λιπαρά (του κρέατος) αποτελούν την βασική έκτη (6<sup>η</sup>) αίσθηση γεύσης.

Εικόνα 9: Oleogustus



Introducing oleogustus: Fat 'confirmed' as sixth basic taste

**FOOD**  
navigator.com

Breaking News on Food & Beverage Development - Europe

## Introducing oleogustus: Fat 'confirmed' as sixth basic taste

By Nathan Gray+, 27-Jul-2015

Related topics: Fats & oils, Flavours and colours, Science, Sugar, salt and fat reduction, Bakery, Beverage, Confectionery, Dairy, Healthy foods, Prepared foods, Snacks

**Research demonstrating that fatty acids have a taste sensation that is distinct from other basic tastes 'confirms' that fat is the sixth basic taste, say researchers.**

(Πηγή: <http://www.foodnavigator.com/Science/Introducing-oleogustus-Fat-confirmed-as-sixth-basic-taste>)

Το βοδινό κρέας θεωρείται εξαιρετικής ποιότητας, όταν έχει μέτρια ποσότητα ενδομυϊκού λίπους, το οποίο είναι ομοιόμορφα κατανεμημένο σε όλη τη μυϊκή μάζα. Ένα τέτοιο κρέας αποδίδει στον οργανισμό περίπου 120 kcal/100g κρέατος. Ανεπαρκής ποσότητα ενδομυϊκού λίπους δίνει μαγειρεμένο κρέας που είναι ξηρό και άγευστο, ενώ μεγάλη ποσότητα ενδομυϊκού λίπους προσδίδει σε αυτό ελαιώδη γεύση και στον οργανισμό περίπου 180 kcal/100g κρέατος.

Τέλος, ας δούμε και πως εμπλέκονται τα λιπαρά του κρέατος στη γεύση του:

- Τα λιπαρά οξέα προέρχονται από τα τριγλυκερίδια, φωσφολιπίδια ή γλυκολιπίδια τα οποία είναι θεμελιώδη συστατικά των κυτταρικών μεμβρανών.
- Τα λιπαρά οξέα είναι πρόδρομες ενώσεις ενός μεγάλου αριθμού πτητικών ενώσεων από τις οποίες αρκετές είναι ενεργές ενώσεις αρώματος που είναι υπεύθυνες για τις νότες του φρέσκου, πράσινου και φρούτου των φρούτων και λαχανικών.
- Η αποικοδόμηση των λιπαρών οξέων λαμβάνει χώρα με τρεις διαφορετικές πορείες:

**β-οξειδωση**

**οξειδωση μέσω της λιποξυγενάσης (LOX)**

**αυτοοξειδωση.**

(Πηγή: ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ ΑΝΟΙΚΤΑ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ, 2013 Προχωρημένα Μαθήματα Χημείας και Βιοχημείας Τροφίμων: Πορείες σχηματισμού του αρώματος τροφίμων (Αρωματικές ενώσεις Τρόφιμα 1), Διδάσκοντες: Π. Δεμερτζής, Α. Μπαδέκα, Μ. Τασιούλα)

### **5.3 Το χρώμα του λίπους στην ποιότητα του κρέατος**

Παλαιότερα πίστευαν ότι το λευκό χρώμα του λίπους του κρέατος είναι θετικό στοιχείο για την ποιότητα του, ενώ το παθολογικά κίτρινο μπορεί να οφείλεται σε ίκτερο και στα πρόβατα σε αβιταμίνωση Ε.

Αυτό μάλιστα είναι τόσο έντονο που καθιστά το κρέας ακατάλληλο για κατανάλωση επειδή το υποβαθμίζει. Ενώ, συμπλήρωση της διατροφής των ζώων με βιταμίνη Ε εμποδίζει την οξειδωση των λιπών και επιβραδύνει το σχηματισμό μεταμυοσφαιρίνης στο κρέας που εκτίθεται στον αέρα με αποτέλεσμα να βελτιώνεται η σταθερότητα του χρώματος, οπότε το κρέας εξακολουθεί να είναι ποιοτικά καλό.

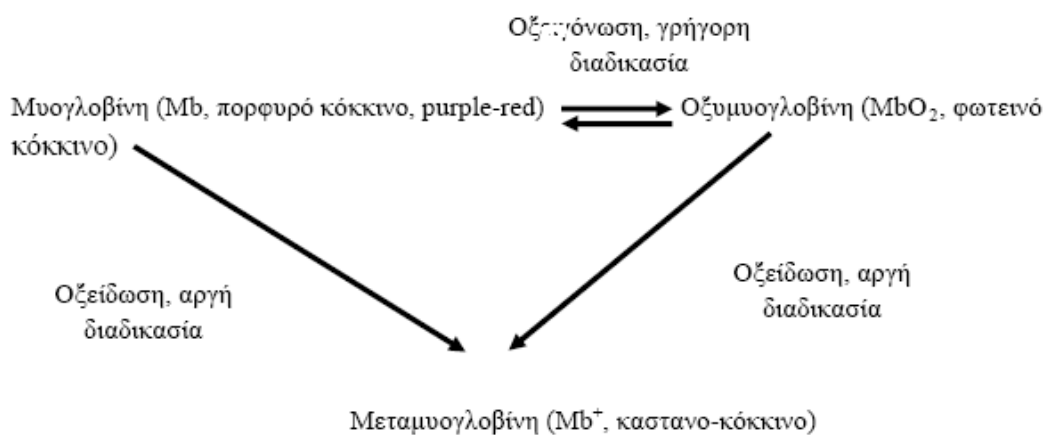
Σήμερα μετά από πολλά πειράματα και έρευνες στο τομέα της διατροφής των ζώων, πιστεύεται ότι το κίτρινο χρώμα του λίπους σχετίζεται θετικά και με την αυξημένη

περιεκτικότητα του σε λινελαϊκό οξύ και α-λινολεϊκό οξύ (όπως έχει ήδη προαναφερθεί).

Συνεπώς, το χρώμα του λίπους, και άρα το χρώμα του κρέατος, έχει να κάνει με την κατάσταση της βασικής του χρωστικής, της μυογλοβίνης. Ακολουθεί σχήμα που δείχνει μεταβολές της, και άρα μεταβολές του χρώματος αλλά και του λίπους:

Σχήμα 7: Μυογλοβίνη & Χρώμα κρέατος

Αλλαγές στο μόριο της μυογλοβίνης και στο χρώμα του κρέατος.



(Πηγή:Γαβριήλ Αλκμήνη, Μεταπτυχιακή Μελέτη με θέμα ‘Μικροβιακή και Φυσικοχημική Αλλοίωση Κρέατος που Συντηρήθηκε σε Αερόβιες Συνθήκες και σε Τροποποιημένες Ατμόσφαιρες’, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων, Αθήνα, 2009)

Η ποιότητα του κρέατος συμβαίνει συχνά να υποβαθμίζεται:

- όταν το λίπος επηρεαστεί αρνητικά από υπολείμματα αίματος,
- αν τριχοειδή αγγεία που υπάρχουν στον λιπώδη ιστό υποστούν ρήξη κατά τη σφαγή του ζώου
- από τον οπό που εξέρχεται από το κρέας και ο οποίος περιέχει τις χρωστικές του κρέατος. Το λίπος έχει την ιδιότητα να απορροφά τον οπό ώστε να αποκτά χρώμα ρόδινο έως καστανό, πράγμα που δεν γνωρίζει ο απλός καταναλωτής και νομίζει ότι το προϊόν είναι ποιοτικά υποβαθμισμένο.

#### 5.4 Η σύνθεση του λίπους στην ποιότητα του κρέατος

Οι λιπαρές ουσίες έχουν μια κοινή ιδιότητα: είναι αδιάλυτες στο νερό και διαλυτές στους οργανικούς διαλύτες (π.χ. πετρελαϊκός αιθέρας). Από λειτουργικής πλευράς το λίπος διακρίνεται σε αποταμιευτικό και οργανωτικό.

Το **αποταμιευτικό** λίπος αποτελείται σχεδόν αποκλειστικά από ουδέτερα λίπη και εκπροσωπεί την κινητή μορφή λίπους εντός του οργανισμού. Αυξάνεται, όταν το ζώο διατρέφεται πλούσια και ιδιαίτερα από την ενηλικίωση του και πέρα και ελαττώνεται, όταν το ζώο διατρέφεται ανεπαρκώς. Γι' αυτό η περιεκτικότητα του σώματος σε λίπος, η οποία ανέρχεται σε 5% στα πολύ ισχνά ζώα και σε 10-15% στα καλώς διατρεφόμενα, μπορεί να φθάσει στο 50-60% στα παχύσαρκα.

Η σύσταση του αποταμιευτικού λίπους δεν είναι σταθερή, αλλά επηρεάζεται από τη σύσταση του λίπους της τροφής. Βρίσκεται σε όλα τα κύτταρα, αλλά ιδιαίτερα στον υποδόριο συνδετικό ιστό, την κοιλιακή κοιλότητα, στον μεταξύ των μυών συνδετικό ιστό και τον μυελό των οστών, τα κύτταρα του οποίου περιέχουν 65% λίπος.

Το **οργανωτικό** λίπος, αντίθετα, αποτελείται αποκλειστικά από λιποειδή και εκπροσωπεί τη μη κινητή μορφή λίπους στον οργανισμό. Έχει σταθερή σύσταση που διαφέρει, όμως, μεταξύ των ειδών των ζώων και μεταξύ των οργάνων, χωρίς να επηρεάζεται σοβαρά από τη σύσταση του λίπους της τροφής. Μετέχει στη δομή των κυτταρικών μεμβρανών και η ποσότητά του είναι σταθερή (Κανδρέλης και άλλοι, 2009).

Άρα, η σύνθεση και των δύο ειδών λίπους είναι ιδιαίτερα σημαντική και καθοριστική για την ποιότητα του κρέατος, αν και – γενικά – το αποταμιευτικό λίπος δεν μπορεί να είναι ποτέ σταθερό, σε αντίθεση με το οργανωτικό λίπος.

Κατά συνέπεια, το αποταμιευτικό λίπος αποτελεί μια ασταθή (κατά κάποιον τρόπο) μεταβλητή που όμως επηρεάζει άμεσα την ποιότητα του κρέατος.

Ακολουθεί εικόνα με λεπτομέρειες:

Οι λιπαρές ουσίες στο ζωικό και φυτικό οργανισμό.

| Οργανισμός         | Λειτουργία    | Κυριότερα Χαρακτηριστικά  |
|--------------------|---------------|---|
| Ζωικός οργανισμός  | Αποταμιευτική | Αποτελούν την κυριότερη μορφή αποθηκευμένης ενέργειας (9,3 Mcal/Kg ΞΟ έναντι 4 Mcal/Kg ΞΟ από το γλυκογόνο).                                    |
|                    | Οργανωτική    | Συμμετέχει στη δομή των κυτ. μεμβρανών Η μη κινητή μορφή λίπους. Έχει σταθερή σύνθεση και δεν επηρεάζεται από τη σύνθεση του λίπους της τροφής. |
| Φυτικός οργανισμός | Αποταμιευτική | Απαντούν στα φρούτα και τα σπέρματα (κυρίως έλαια).   |
|                    | Οργανωτική    | Συστατικά μεμβρανών (γλυκολιπίδια, φωσφολιπίδια) & προστατευτικά επιφανειών (κηροί).  |

(Πηγή: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (Τ.Ε.Ι.) ΗΠΕΙΡΟΥ ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ, ΤΜΗΜΑ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ, ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΒΑΣΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΖΩΩΝ Έκδοση 2<sup>η</sup> Κανδρέλης και άλλοι, ΑΡΤΑ, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2009)

Η σύνθεση του λίπους στην ποιότητα του κρέατος είναι πολύ σημαντική γιατί έχει άμεση σχέση με την υγεία του ανθρώπου και τη συντήρηση του κρέατος. Γι' αυτό σήμερα υπάρχει πολύ μεγάλο ενδιαφέρον να παραχθεί κρέας που να περιέχει λίπος υγιεινό για τον άνθρωπο.

Έτσι, στα χοιρινά υπάρχει η οδηγία να αυξηθούν τα ω-3 πολυακόρεστα στο κρέας και αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τη σίτιση που περιλαμβάνει λιναρόσπορο.

Τα κρέατα των μηρυκαστικών είναι μία καλή πηγή ω-3 πολυακόρεστων γιατί βόσκουν στο χορτάρι. Μεγαλύτερες αυξήσεις μπορούν να επιτευχθούν με ζώα που τρέφονται με σπόρους, συμπεριλαμβανομένων ολόκληρων λιναρόσπορων ή λινελαίου. Η κατανάλωση ιχθυελαίων μπορεί να βοηθήσει στην παραγωγή πιο υγιεινού κρέατος, όμως, σε υπερβολικά επίπεδα, τα ιχθυέλαια επιδρούν αρνητικά στη γεύση και στο χρώμα.



Η βόσκηση προβλέπει αντιοξειδωτικά συμπεριλαμβανομένης της βιταμίνης E, η οποία διατηρεί τα επίπεδα πολυακόρεστων στο κρέας και αποτρέπει την υποβάθμιση της ποιότητας κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας και τυποποίησης του.

## 5.5 Διατροφικοί δείκτες

Παλαιότερα η θρεπτική αξία του κρέατος συσχετιζόταν άμεσα κυρίως με την ενέργεια που παρείχε. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα «το λιπαρό κρέας» να θεωρείται καλύτερο «του ισχνού» (άπαχο).

Σήμερα όμως, τα πράγματα έχουν αλλάξει εξαιτίας της καθιστικής ζωής, ιδιαίτερα στις πόλεις, με αυξανόμενα ποσοστά ηλικιωμένων. Απαιτείται λοιπόν να υπάρχει στο κρέας μία ποσότητα λιπιδίων, που επηρεάζουν την υγεία του καταναλωτή αλλά που παράλληλα πρέπει να διαθέτουν τις σωστές αναλογίες πολυακόρεστων/κορεσμένων λιπαρών οξέων και  $\omega$ -6/ $\omega$ -3 πολυακόρεστων λιπαρών οξέων.

Οι αναλογίες που θεωρούνται οι πλέον ενδεδειγμένες για την υγεία του ανθρώπου είναι

- πολυακόρεστα/κορεσμένα  $>0,45$  και
- $\omega$ -6/ $\omega$ -3  $>4$

Στο χοιρινό κρέας η αναλογία πολυακόρεστα/κορεσμένα είναι πολύ μεγαλύτερη από 0,45 αλλά το βοδινό και το αρνίσιο κρέας έχουν πολύ καλύτερη αναλογία  $\omega$ -6/ $\omega$ -3 από το χοιρινό.

Τα ζώα, επίσης, ελεύθερης βοσκής καθώς και τα αιγοπρόβατα έχουν βελτιωμένη σχέση  $\omega$ -6/ $\omega$ -3 λιπαρά οξέα σε σχέση με τα σταβλισμένα ζώα.

Το χοιρινό κρέας περιέχει όλα τα απαραίτητα αμινοξέα για τη σύνθεση πρωτεϊνών υψηλής βιολογικής αξίας. Είναι πηγή βιταμινών και άλλων, έχει όμως μικρά ποσοστά χοληστερίνης γιατί το περισσότερο λίπος είναι ορατό, περιφερειακά του κρέατος και αφαιρείται εύκολα. Το λίπος του περιέχει περισσότερα ακόρεστα λιπαρά από ότι το βοδινό ενώ παράλληλα δεν έχει κορεσμένα. Έχει μικρότερα ποσοστά χοληστερίνης από ότι το βοδινό και βοηθά στην αποφυγή βλαβών των αγγείων, μη έχοντας

κορεσμένα λιπαρά οξέα άρα και στεατικό οξύ, το οποίο συντελεί στις βλάβες των αγγείων.

Έτσι λοιπόν με βάση τους διατροφικούς δείκτες το χοιρινό θεωρείται ευεργετικότερο για την υγεία του ανθρώπου από το κρέας των μηρυκαστικών ως προς την αναλογία πολυακόρεστων/κορεσμένων, αλλά λιγότερο ευεργετικό από αυτά ως προς την αναλογία των ω-6/ω-3 λιπαρών οξέων.

Το Υπουργείο Υγείας του Ηνωμένου Βασιλείου συνέστησε το 1994 ότι η συνιστώμενη λήψη των λιπών πρέπει να μειωθεί στο 30% της συνολικής δόσης τροφής από 40% που ήταν πριν και τα κορεσμένα λίπη να μειωθούν από 15% σε 10%. Ταυτόχρονα η συνιστώμενη αναλογία πολυακόρεστων και κορεσμένων να αυξηθεί πάνω από 0,4.

Είναι προφανές ότι υπάρχει αυξημένο ενδιαφέρον να αυξηθούν τα επίπεδα καταανάλησης των πολυακόρεστων στη διατροφή των ανθρώπων και το κρέας μπορεί να παίξει έναν εξαιρετικά σημαντικό ρόλο σ' αυτό.

Για να κατανοήσουμε καλύτερα τη διατροφική αξία του κρέατος, θα αναφέρουμε μια νέα μεγάλη αμερικανική μελέτη, σύμφωνα με την οποία, η διατροφή που αποκλείει το κρέας και τα ζωικά παράγωγά του, προσφέρει σημαντικά οφέλη στον ανθρώπινο οργανισμό,. Όμως, ελάχιστοι είναι αυτοί που καταφέρνουν να μείνουν πιστοί σ' αυτήν την δύσκολη διατροφική επιλογή.

Πρόσφατη αμερικανική μελέτη από την έγκριτη Ιατρική Σχολή Δημόσιας Υγείας του Πανεπιστημίου του Harvard αποκάλυψε ότι η διατροφή που βασίζεται αποκλειστικά στην χορτοφαγία - δηλαδή αυτή που κάποιος καταναλώνει μόνο φρούτα, λαχανικά, όσπρια, πλήρη δημητριακά και ξηρούς καρπούς - μειώνει σημαντικά τον κίνδυνο για διαβήτη τύπου 2. Συγκεκριμένα, οι ερευνητές κατέληξαν σ' αυτό το συμπέρασμα αναλύοντας - επί μία 20ετία και σε αριθμό 200.000 ανδρών και γυναικών - στοιχεία που αφορούσαν τις διατροφικές συνήθειες αυτών των ανθρώπων και τους δείκτες της υγείας τους.

Στη σχετική δημοσίευση στο ιατρικό περιοδικό "PLOS Medicine", φάνηκε ότι όσοι ακολουθούσαν πιστά μια χορτοφαγική διατροφή αποφεύγοντας τα κρέατα και τα ζωικά προϊόντα (σ.σ. Vegan-χορτοφάγοι), είχαν μείωση του κινδύνου εμφάνισης διαβήτη τύπου 2 κατά 20% , σε σχέση με όσους δεν ήταν χορτοφάγοι.

Στους φανατικούς του είδους η μείωση του κινδύνου έφθανε το 34%, ενώ για όσοι έκαναν διατροφικούς συμβιβασμούς (καταναλώνοντας αναψυκτικά με ζάχαρη, όχι πλήρη δημητριακά, πατάτες κ.α.), η μέση μείωση του κινδύνου για διαβήτη έφθανε το 16%.

Ακόμη, όμως, και όσοι προχωρούσαν σε μία μικρή μείωση στην κατανάλωση των ζωικών προϊόντων - από 5-6 μερίδες την μέρα, στις 4 - εμφάνιζαν και αυτοί μικρότερο κίνδυνο για την εμφάνιση διαβήτη, κατέληξε η μελέτη, με επικεφαλής τον καθηγητή διατροφής και επιδημιολογίας του Harvard, Dr.Frank Hu (Ambika Satija et al, 2016).

#### Χορτοφαγική διατροφή

Η χορτοφαγική διατροφή είναι πλούσια σε φυτικές ίνες, αντιοξειδωτικές ουσίες, ακόρεστα λιπαρά οξέα και ιχνοστοιχεία μετάλλων, πράγμα που, εκτός των άλλων, φαίνεται πως επιδρά θετικά και στις μικροβιακές κοινότητες του ανθρωπίνου εντέρου.

Παρά το γεγονός, πάντως, ότι η χορτοφαγία κερδίζει καθημερινά ολοένα και περισσότερους οπαδούς, τελικά πολλοί λίγοι είναι αυτοί που καταφέρνουν να παραμείνουν πιστοί, σύμφωνα με νέα μελέτη που δόθηκε στη δημοσιότητα από το US Humane Research Council - έναν οργανισμό που διεξάγει έρευνες για την προστασία των ζώων.

Η μελέτη αυτή αποκάλυψε ότι το 84% των χορτοφάγων δυστυχώς επιστρέφει στο κρέας, ενώ οι πιο φανατικοί του είδους, δηλαδή οι vegan - χορτοφάγοι, αυτοί που εξαιρούν, δηλαδή, από τη διατροφή τους όχι μόνο το κρέας αλλά και τα ζωικά παράγωγα, στις Ηνωμένες πολιτείες καταλαμβάνουν μόλις το 2% του πληθυσμού.

Στην ίδια μελέτη αποδείχθηκε ότι το 10% αυτοπροσδιορίζονται ως πρώην vegan χορτοφάγοι, ενώ το 88% του πληθυσμού, δεν είναι τίποτα από τα δύο.

Οι ερευνητές διαπίστωσαν, λοιπόν, ότι μόνο 1 στους 5 vegan - χορτοφάγους παραμένει πιστός την χορτοφαγική διατροφική κουλτούρα, ενώ το 84% επιστρέφει στην κατανάλωση κρέατος και άλλων ζωικών προϊόντων.

Γιατί δεν μπορεί κάποιος να παραμείνει πιστός στην vegan – χορτοφαγία;

Οι επιστήμονες προσπάθησαν να κατανοήσουν τους κύριους λόγους αυτών των υψηλών ποσοστών εγκατάλειψης της προσπάθειας.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το 65% των πρώην vegan- χορτοφάγων αποφάσισε την επιστροφή στην κρεοφαγία μετά από λίγες μόλις ημέρες ή εβδομάδες προσπάθειας, ενώ το 1/3 επανήλθε στην κρεοφαγία μέσα σε τρεις μήνες από την αλλαγή της διατροφής του. Οι υπόλοιποι άντεξαν έναν χρόνο και εγκατέλειψαν την διατροφή - vegan στη συνέχεια.

Οι ερευνητές λένε ότι δεν είναι απολύτως ξεκάθαρο αν οι άνθρωποι επιστρέφουν στην κρεοφαγία περισσότερο για κοινωνικούς λόγους - δηλαδή εξαιτίας πιέσεων που σχετίζονται με το γεγονός ότι οι vegan – χορτοφάγοι αισθάνονται μειονότητα εξαιτίας της διατροφής τους - ή για άλλους λόγους, όπως είναι η υγεία τους ή οικονομικοί παράγοντες (HRC, 2014).

Κατά συνέπεια, και όποιοι κι αν είναι οι λόγοι, η διατροφική αξία του κρέατος το καθιστά μια αναντικατάστατη τροφή.

## **5.6 Οξείδωση**

Η κύρια αιτία που περιορίζει το χρόνο συντήρησης του κρέατος είναι η οξείδωση του λίπους και η οξείδωση των χρωστικών του κρέατος στην επιφάνεια του. Η οξείδωση του λίπους οδηγεί στην τάγκιση του κρέατος, η οποία εκδηλώνεται με την ανάπτυξη δυσάρεστης οσμής και γεύσης, η δε οξείδωση των χρωστικών προκαλεί αποχρωματισμό της επιφάνειας του κρέατος.

Η οξείδωση του λίπους εξαρτάται από τη σύνθεση του σε λιπαρά οξέα. Όσο μεγαλύτερη είναι η περιεκτικότητα του λίπους σε ακόρεστα λιπαρά οξέα, τόσο εντονότερη είναι η οξείδωση του κάτω από καθορισμένες συνθήκες. Το πρόβειο και το βοδινό λίπος, τα οποία περιέχουν λιγότερα ακόρεστα και πολυακόρεστα λιπαρά οξέα σε σχέση με το χοιρινό λίπος και το λίπος του κοτόπουλου, είναι ανθεκτικότερα στην επίδραση της οξείδωσης, γι' αυτό και το πρόβειο και το βοδινό κρέας συντηρούνται για σημαντικά μεγαλύτερο χρονικό διάστημα με κατάψυξη σε σχέση με το χοιρινό κρέας και το κρέας των πουλερικών.

Την οξείδωση του λίπους στο κρέας επηρεάζουν ακόμη

- ο τρόπος αφαίμαξης του σφαγίου,
- η συσκευασία του κρέατος,
- η θερμοκρασία συντήρησης και
- το φως, το οποίο ενεργεί ως καταλύτης που επιταχύνει την οξείδωση του λίπους.

Για την προστασία του κρέατος από την οξείδωση του λίπους επιβάλλεται η λήψη μέτρων, όπως

- η καλή αφαίμαξη του σφαγίου, ώστε να περιορισθεί η επαφή του κρέατος με την αιμοσφαιρίνη του αίματος που ενεργεί ως προ-οξειδωτικός παράγοντας,
- η ψύξη του κρέατος ως σφάγιο ή σε μεγάλα τεμάχια, επειδή με τον λεπτό τεμαχισμό του κρέατος το λίπος έρχεται σε στενότερη επαφή με την αιμοσφαιρίνη του αίματος και με το οξυγόνο,
- η συσκευασία του κρέατος υπό κενό (vacuum) σε περιέκτες στεγανούς στη διαπερατότητα οξυγόνου, ώστε να αποφεύγεται η αντίδραση των ακόρεστων λιπαρών οξέων του λίπους με οξυγόνο που προκαλεί την οξείδωση.

Πειραματικά δεδομένα έδειξαν ότι η χορήγηση της βιταμίνης E στα ζώα, μέσω της διατροφής τους, περιορίζει σημαντικά την οξείδωση του λίπους και σταθεροποιεί το χρώμα του κρέατος κατά τη συντήρηση του.

Η ελκυστικότητα του κρέατος για τον αγοραστή μετά φυσικά από την τιμή του κρέατος συσχετίζεται κυρίως με το χρώμα. Όσο το κρέας παραμένει στο ράφι γίνεται καφετί γιατί η μυοσφαιρίνη, η κύρια χρωστική του κρέατος, μετατρέπεται σε οξειδωμένη metmyoglobin και έτσι απορρίπτεται από τον καταναλωτή.

Η υπεροξείδωση των λιπιδίων αυξάνει το ποσοστό σχηματισμού της μεταμυοσφαιρίνης και αντίθετα η μεταμυοσφαιρίνη δρα ως καταλύτης για την υπεροξείδωση των λιπιδίων γιατί ο σίδηρος της μεταμυοσφαιρίνης αδυνατεί να συγκρατήσει οξυγόνο και το κρέας γίνεται καστανού χρώματος. Έτσι λοιπόν, στα βοοειδή στους μυς που εκτίθενται κάτω από ταινία διαπερατή από οξυγόνο, η οξείδωση των λιπιδίων και τα επίπεδα σε μεταμυοσφαιρίνη συσχετίζονται (Anton et al, 1996). Η οξείδωση των λιπιδίων εξαρτάται από το βαθμό της πολυακορεστότητας των λιπαρών οξέων, από τα επίπεδα της αντιοξειδωτικής βιταμίνης E και από τα προοξειδωτικά όπως ο ελεύθερος σίδηρος.

Η αύξηση του βαθμού της πολυακορεστότητας των λιπαρών οξέων οδηγεί σε μείωση στο χρώμα και στη διάρκεια ζωής του προϊόντος σε οξειδωτικό περιβάλλον.

Σε μια μελέτη που αποσκοπούσε στην αύξηση της περιεκτικότητας του βοδινού κρέατος σε ω-3 πολυακόρεστα λιπαρά οξέα παρατηρήθηκε ότι ο κιμάς μυός από ταύρους, των οποίων η διατροφή αποτελείτο από 3% ιχθυέλαιο είχε γρηγορότερη υποβάθμιση του χρώματος όπως επίσης και πιο υψηλά επίπεδα οξείδωσης των λιπιδίων σε σύγκριση με τους μυς των ταύρων που η διατροφή τους ήταν πλούσια σε λιναρόσπορο ή ένα μείγμα λιναρόσπορου και ελαίου ψαριών κ.λ.π. Αυτή η διαφορά στη διάρκεια ζωής πρόεκυψε από σχετικά μικρές αλλαγές στα λιπαρά οξέα των μυών. (Richardson et al, 1997).

Τέλος, η δημιουργία δυσάρεστης οσμής στο κρέας από την οξείδωση των λιπιδίων είναι πολύ γνωστή, αλλά ο ρόλος των λιπιδίων στη δημιουργία ευχάριστης οσμής είναι θέμα διαφωνιών. Πολλοί γνώστες των πραγμάτων, από πείρα, αποδίδουν το όχι πλούσιο άρωμα στην έλλειψη λίπους από το κρέας. Βέβαια, το ψημένο λίπος έχει μια χαρακτηριστική οσμή που σε πολλούς αρέσει, ενώ σε άλλους όχι.

Κατά την τυποποίηση, ο νόμος επιτρέπει την χρήση αντιοξειδωτικών ουσιών, προκειμένου να μην αλλοιωθεί η γεύση. Σύμφωνα με την ΕΕ, ως αντιοξειδωτικά ορίζονται:

Οι ουσίες οι οποίες παρατείνουν το χρόνο διατήρησης των τροφίμων προστατεύοντάς τα από τις αλλοιώσεις που προκαλούνται από την οξείδωση, όπως το τάγγισμα των λιπών και οι μεταβολές χρώματος.

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 1333/2008 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 16ης Δεκεμβρίου 2008 που αφορά τα πρόσθετα τροφίμων, L 354/16 EL Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης 31.12.2008

Αναλυτικότερα:

Σχήμα 8: Συντηρητικά

### **Συντηρητικά**

#### **Αντιοξειδωτικά (E300-321)**

Προστατεύουν τα τρόφιμα από αλλοιώσεις που προκαλούνται από την οξείδωση λιπών-βιταμινών. Χρησιμοποιούνται κυρίως για να περιορίσουν την αυτοοξείδωση των λιπών και την επακόλουθη εμφάνιση ταγγής γεύσης και οσμής. Τα πλέον χρησιμοποιούμενα είναι:

Οξέα, άλατα και εστέρες τους όπως τα **ασκορβικό** και **κιτρικό** (κρέας, λαχανικά)

(Πηγή: ΑΛΕΞΙΟΣ ΒΛΑΜΗΣ, ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ, ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ, εαρινό εξάμηνο, Σημειώσεις)

### **5.7 Η Περιεκτικότητα του λίπους σε συνάρτηση με τη γευστικότητα του κρέατος**

Η περιεκτικότητα του κρέατος σε ποιοτικό λίπος έχει πολύ μεγάλη σημασία για τη γευστικότητα του κρέατος. Η γευστικότητα (palatability) περιλαμβάνει τρία

χαρακτηριστικά τα οποία αλληλεπιδρούν και προσφέρουν ικανοποίηση στον καταναλωτή την ώρα που καταναλώνει το κρέας.

Αυτά τα χαρακτηριστικά είναι

- Η τρυφερότητα,
- το χυμώδες και
- το άρωμα του μαγειρεμένου κρέατος.

Η γεύση προκαλείται από διάφορες ουσίες του μαγειρεμένου κρέατος που διεγείρουν τα γευστικά κύτταρα στην επιφάνεια της γλώσσας και παράγουν το ερέθισμα που μεταβιβάζεται στο γευστικό κέντρο του εγκεφάλου. Οι γευστικές διεγέρσεις προκαλούν έκκριση του σάλιου και των γαστρικών υγρών και συμβάλλουν στην πέψη.

Η γευστικότητα του κρέατος επηρεάζεται από τη διατροφή και το είδος του ζώου, τη φυλή, το γένος, την αναπαραγωγική κατάσταση του ζώου (π.χ. ευνουχισμένα ή όχι), την ηλικία, το χρόνο, τις συνθήκες αποθήκευσης του κρέατος, τον τρόπο μαγειρέματος και την περιεκτικότητα σε λίπος.

Η αύξηση της περιεκτικότητας σε ενδομυϊκό λίπος στο βοδινό, το χοιρινό, και το πρόβειο κρέας αυξάνει τη γευστικότητα του μαγειρεμένου κρέατος.

Η γευστικότητα του κρέατος αλλάζει κατά τη διάρκεια της συντήρησης του εξαιτίας διαφόρων παραγόντων όπως η οξείδωση του λίπους, όπως προαναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα, και η ανάπτυξη βακτηρίων.

Είναι γενικώς αποδεκτό ότι όσο πιο ώριμο είναι το κρέας τόσο πιο βελτιωμένη γεύση έχει. Το κρέας αποκτά διαφορετική γευστικότητα όταν ψήνεται γιατί απελευθερώνονται εύγευστες ουσίες. Η γευστικότητα επηρεάζεται από τον βαθμό της θέρμανσης.

Αν, για παράδειγμα, η θερμοκρασία υπερβεί τους 260 °C για 10 λεπτά το κρέας αποκτά πικρή γεύση γιατί καίγονται οι πρωτεΐνες του.

Η γευστικότητα του λίπους διαφέρει ανάλογα με το είδος του ζώου. Έτσι το λίπος των αιγοπροβάτων κυρίως και λιγότερο των βοοειδών δεν έχει ευχάριστη γεύση, ενώ



το λίπος του χοίρου προτιμάται περισσότερο από τον άνθρωπο γιατί είναι πιο γευστικό.

#### Εικόνα 12: Λίπος

**Λίπος :** Το λίπος είναι ο βασικός φορέας της γεύσης και καθοριστικός παράγοντας της σύστασης των αλλαντικών. Επομένως η ποιότητα του, η οποία εξαρτάται από το είδος του ζώου, τη διατροφή, το τμήμα του σφαγίου από το οποίο προέρχεται και τις συνθήκες συντήρησης του, επηρεάζει άμεσα το τελικό προϊόν και την αποδοχή του από τους καταναλωτές.

Ως επί το πλείστον για την παραγωγή αλλαντικών χρησιμοποιείται χοίρειο λίπος. Όταν αυτό είναι σκληρό, πλούσιο σε συνδετικό ιστό τεμαχίζεται πολύ και είναι ιδιαίτερα κατάλληλο για την παραγωγή αλλαντικών αέρος ή τις μορταδέλες. Τέτοιο είναι το λίπος από τον τράχηλο και τη ράχη. Για την παραγωγή λεπτοτεμαχισμένων βραστών αλλαντικών ενδείκνυται λίπος από την ωμοπλάτη, το μηρό και τα μάγουλα.

Όπως και το κρέας έτσι και το λίπος πρέπει να προέρχεται από ζώα προσφάτου σφαγής γιατί λίπος που διατηρείται για μεγάλο χρονικό διάστημα παρουσιάζει τάγγιση που

επιδρά δυσμενώς στη γεύση αλλά και στο χρώμα του προϊόντος, μειώνοντας αισθητά το χρόνο συντήρησης του.

Το λίπος συμβάλλει σημαντικά στην διαμόρφωση των ιδιαιτέρων οργανοληπτικών ιδιοτήτων των αλλαντικών. Η προσθήκη όμως αυτού στα αλλαντικά πρέπει να γίνεται προσεκτικά για να αποφεύγεται η παρασκευή ‘‘ασταθών γαλακτωμάτων’’.

Το λίπος αποτελεί την διακεκομμένη φάση του γαλακτώματος των αλλαντικών και για να συγκρατηθεί στον κρεατοπολτό πρέπει να λεπτοτεμαχιστεί και τα προκύπτοντα σωματίδια λίπους να καλυφθούν από συστατή μυϊκή πρωτεΐνη.

Επειδή ο λιπώδης ιστός περιέχει μεγάλες ποσότητες κολλαγόνου η προσθήκη μεγάλης ποσότητας λίπους στα κρεατοσκευάσματα αυξάνει την περιεκτικότητα τους σε κολλαγόνο.

(Πηγή: Τρυπάκη Μαρία, Βαρούχας Δημήτριος, Εργασία με θέμα ‘Αλλαντικά’, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Τμήμα Χημείας 2008)

Εκτός από την ποιότητα, η ποσότητα του λίπους επηρεάζει τη γευστικότητα του κρέατος. Όταν η περιεκτικότητα του κρέατος σε ενδομυϊκό λίπος είναι μικρότερη από 3%, μειώνεται σημαντικά η γευστικότητα του μαγειρεμένου κρέατος και γίνεται στεγνό και άγευστο. Όταν η περιεκτικότητα σε ενδομυϊκό λίπος είναι μεγαλύτερη από 7,0%, το λίπος είναι πολύ ορατό στο κρέας χαρακτηρίζεται από τους καταναλωτές λιπαρό και αποκτά ελαιώδη γεύση. Το κρέας, σήμερα, θεωρείται αποδεκτό από τον καταναλωτή όταν η περιεκτικότητα του σε ενδομυϊκό λίπος είναι μεταξύ 3% και 6% και αυτό είναι ομοιόμορφα κατανεμημένο στη μυϊκή του μάζα.

Παλαιότερα θεωρούνταν ότι το καλύτερο κρέας από ποιότητα λίπους ήταν εκείνο που είχε ποσότητα λίπους ίση με 1/3 του βάρους του, γιατί αυτό φέρνει κορεσμό της πείνας για περισσότερο χρόνο, η θερμιδική του αξία είναι πολύ ικανοποιητική αφού παρέχει πολλές θερμίδες και είναι και πιο νόστιμο.

Σήμερα όμως, οι προτιμήσεις αυτές έχουν αρνητικές συνέπειες για την υγεία των καταναλωτών (καρδιοαγγειακές παθήσεις).

Σχετικά με την έννοια της γεύσης είναι η «νοστιμάδα» που αποτελεί απόδοση στα ελληνικά του όρου flavour. Νοστιμάδα είναι η συνολική εντύπωση που σχηματίζει ο άνθρωπος από τη δομή, τη μάσηση, τη θερμοκρασία κ.α. που δημιουργούνται κατά τη γευστική δοκιμή ή κατά την κατανάλωση του κρέατος. Άρα, η νοστιμάδα είναι συνισταμένη έκφρασης πολλών χαρακτηριστικών του κρέατος.

Το ενδομυϊκό λίπος επηρεάζει, όπως είπαμε, το χυμώδες του κρέατος. Κατά τη διάρκεια της μάσησης του μαγειρεμένου κρέατος ελευθερώνεται ορισμένη ποσότητα ενδομυϊκού λίπους το οποίο διεγείρει τους σιελογόνους αδένες, γεγονός που προκαλεί την αίσθηση του χυμώδους. Όμως η αίσθηση αυτή διαρκεί τόσο περισσότερο, όσο μεγαλύτερη είναι η ποσότητα του ενδομυϊκού λίπους. Επίσης, το ενδομυϊκό λίπος επηρεάζει την τρυφερότητα του μαγειρεμένου κρέατος, γιατί προβάλλει μικρότερη αντίσταση κατά τη διάρκεια της μάσησης.

Ακόμη, το ενδομυϊκό λίπος περιβάλλει τις μυϊκές δεσμίδες. Κατά το μαγείρεμα ένα μέρος του λίπους τήκεται και λιπαίνει τις μυϊκές ίνες με αποτέλεσμα στο μάσημα οι ίνες να σπάζουν εύκολα, οπότε το κρέας είναι τρυφερότερο και γευστικότερο.

Επιπρόσθετα, το ενδομυϊκό λίπος προστατεύει το κρέας από την υπερθέρμανση κατά τη διάρκεια του μαγειρέματος, περιορίζεται η απώλεια υγρασίας και το κρέας είναι περισσότερο χυμώδες. Όμως και το άρωμα του μαγειρεμένου κρέατος επηρεάζεται από το λίπος και μάλιστα ανάλογα με το είδος του ζώου.

Η τρυφερότητα και η γευστικότητα κατά τη διάρκεια της μάσησης εκτιμάται με υποκειμενικά κριτήρια. Όμως υπάρχουν και ειδικές ομάδες επιστημόνων που λέγονται γευσιγνώστες και αυτοί αποφαινόμενοι για τις ιδιότητες των άλλων τροφίμων και του κρέατος. Η μέτρηση γίνεται με τη βοήθεια ειδικών οργάνων που μιμούνται τα δόντια και υπολογίζουν τη δύναμη που απαιτείται για το κόψιμο ενός τεμαχίου κρέατος 1 έως 2 cm οπότε τα κριτήρια είναι αντικειμενικά. Αυτά τα όργανα λέγονται τρυφερόμετρα.

## Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα

Τα τελευταία χρόνια πολλές μελέτες και ανακοινώσεις δημοσιεύτηκαν σχετικά με την περιεκτικότητα του κρέατος σε λίπος και τη σημασία του λίπους για την ποιότητα του κρέατος, την εμπορική του αξία αλλά και την υγεία του ανθρώπου. Μια τέτοια προσέγγιση επιχειρήσαμε και εμείς και καταλήξαμε ότι η ποιότητα του κρέατος εξαρτάται και από τη περιεκτικότητα του σε απαραίτητα λιπαρά οξέα, τα οποία έχουν θετική επίδραση στον ανθρώπινο οργανισμό.

Παράλληλα, το ενδομυϊκό λίπος σε μια μέτρια ποσότητα αρκεί να λιπώνει τις μυϊκές ίνες και να δώσει ένα τρυφερό, χυμώδες και εύγευστο προϊόν. Διαπιστώσαμε ακόμη, ότι η εμπορική αξία του κρέατος εκτός από άλλα κριτήρια εξαρτάται και από την ποσότητα και την αναλογία του λίπους του, γι' αυτό τα σφάγια κατατάσσονται σύμφωνα με αυτή σε διάφορες κατηγορίες για την εμπορία τους.

Παρόλο που εδώ και πολλά χρόνια οι ειδικοί συμβουλεύουν την μείωση της ποσότητας του λίπους στο διαιτολόγιο, ιδιαίτερα του ζωικού λίπους, αυτό δεν μειώνει τη σπουδαιότητα των λιπών αλλά αντίθετα δείχνει πόσο σημαντικό είναι να κατανοηθούν οι ανάγκες του σώματος για συγκεκριμένα λίπη. Ο ρόλος των λιπών στον οργανισμό είναι σύνθετος. Τα λίπη προσφέρουν ενέργεια, αποτελούν βασικά δομικά συστατικά των σωματικών κυττάρων, διατηρούν σταθερή τη θερμοκρασία του σώματος, βοηθούν στην μεταφορά και απορρόφηση των λιποδιαλυτών βιταμινών, εφοδιάζουν τον οργανισμό με τα απαραίτητα λιπαρά οξέα, δημιουργούν αίσθημα κορεσμού και βοηθώντας έτσι στην καταστολή της πείνας και ενισχύουν τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά της τροφής, προσθέτοντας άρωμα και γεύση.

Το ενδιαφέρον λοιπόν για τη σύνθεση των λιπαρών οξέων του κρέατος πηγάζει από την ανάγκη να βρεθούν τρόποι να παραχθεί υγιεινότερο κρέας, με μια υψηλότερη αναλογία σε πολυακόρεστα και κεκορεσμένα λιπαρά οξέα καθώς και μια ευνοϊκότερη ισορροπία μεταξύ ω-6 και ω-3 πολυακόρεστων και αυτό εξαρτάται κατά βάση από τη δίαιτα των ζώων.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

### **Ελληνική Βιβλιογραφία**

1. Εφημερίδα Επίκαιρος, Εύα Μακρή, Μοσχαρίσιο ή Χοιρινό Κρέας?, 13/10/2013, σελ. 13
2. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 27.8.2013, L 228/5, ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) αριθ. 807/2013 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 26ης Αυγούστου 2013 για τη θέσπιση λεπτομερών κανόνων εφαρμογής του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1234/2007 του Συμβουλίου όσον αφορά την καταγραφή των τιμών ορισμένων βοοειδών στις αντιπροσωπευτικές αγορές της Ένωσης
3. ΕΚΘΕΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ ΚΑΙ ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ σχετικά με τα trans-λιπαρά στα τρόφιμα και στην εν γένει διατροφή του πληθυσμού της Ένωσης {SWD(2015) 268 final}.
4. ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ, ΑΝΟΙΚΤΑ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ, Τεχνολογία Τροφίμων Ζωικής Προέλευσης 7ος (IV) Κύκλος: Επιστήμες Τροφίμων III ,Αικατερίνη Παπαβέργου – Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Τμήμα Κτηνιατρικής
5. ΝΤΑΝΟΖΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ & ΑΝΤΩΝΑΚΑΚΗ ΑΓΓΕΛΙΚΗ, Πτυχιακή εργασία με θέμα ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΠΝΙΣΤΟΥ ΚΡΕΑΤΟΣΚΕΥΑΣΜΑΤΟΣ ΑΠΟΤΕΛΟΥΜΕΝΟΥ ΑΠΟ ΣΑΡΔΕΛΑ, ΜΙΓΜΑ ΧΟΙΡΙΝΟΥ ΚΑΙ ΒΟΕΙΟΥ ΣΕ ΙΣΗ ΑΝΑΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΛΑΡΔΙ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΜΙΞΕΙΣ ΑΥΤΩΝ, Αλεξάνδρειο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης, Τμήμα Τεχνολογίας Τροφίμων, Θεσσαλονίκη, 2013
6. ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ ΑΝΟΙΚΤΑ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ, 2013 Προχωρημένα Μαθήματα Χημείας και Βιοχημείας

Τροφίμων: Πορείες σχηματισμού του αρώματος τροφίμων (Αρωματικές ενώσεις Τρόφιμα 1), Διδάσκοντες: Π. Δεμερτζής, Α. Μπαδέκα, Μ. Τασιούλα

7. Γαβριήλ Αλκμήνη, Μεταπτυχιακή Μελέτη με θέμα ‘Μικροβιακή και Φυτικοχημική Αλλοίωση Κρέατος που Συντηρήθηκε σε Αερόβιες Συνθήκες και σε Τροποποιημένες Ατμόσφαιρες’, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων, Αθήνα, 2009
8. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (Τ.Ε.Ι.) ΗΠΕΙΡΟΥ ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ, ΤΜΗΜΑ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ, ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΒΑΣΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΖΩΩΝ Έκδοση 2<sup>η</sup> Σωτήριος Κανδρέλης, Χρήστος Ρούκος, Χαράλαμπος Κουτσούκης ΑΡΤΑ, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2009
9. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 1333/2008 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 16ης Δεκεμβρίου 2008 που αφορά τα πρόσθετα τροφίμων, L 354/16 EL Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης 31.12.2008
10. ΑΛΕΞΙΟΣ ΒΛΑΜΗΣ, ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ, ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ, εαρινό εξάμηνο, Σημειώσεις
11. Τρυπάκη Μαρία, Βαρούχας Δημήτριος, Εργασία με θέμα ‘Αλλαντικά’, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Τμήμα Χημείας 2008

## Ξένα βιβλιογραφία

1. Carol R. Ember, Melvin R. Ember, *Cultural Anthropology (13th Edition) New York, Pearson 2010*
2. *Food Processing: Principles and Applications, Second Edition*. Edited by Stephanie Clark, Stephanie Jung, and Buddhi Lamsal. 2014 John Wiley & Sons, Ltd. Published 2014 by John Wiley & Sons, Ltd.)
3. Khanal, R.C., Potential Health Benefits of CLA, *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 2004. Vol 17, No. 9 : 1315-1328)
4. Gregory S. Kelly, ND, Conjugated Linoleic Acid: A Review, *Altern Med Rev* 2001;6(4):367-382
5. Ambika Satija, Shilpa N. Bhupathiraju<sup>1</sup>, Eric B. Rimm, Donna Spiegelman Stephanie E. Chiuve, Lea Borgi, Walter C. Willett, JoAnn E. Manson, Qi Sun, Frank B. Hu, Plant-Based Dietary Patterns and Incidence of Type 2 Diabetes in US Men and Women: Results from Three Prospective Cohort Studies, *PLOS Medicine* | DOI:10.1371/journal.pmed.1002039 June 14, 2016
6. HUMANE RESEARCH COUNCIL, Study of Current and Former Vegetarians and Vegans, Initial Findings, December 2014.

### ***Παράρτημα 1: Εικόνες***

|  | Σελίδα |
|--|--------|
| Εικόνα1: Αρνίσιο κρέας                   | 7      |
| Εικόνα2: Μοσχαρίσιο κρέας                | 8      |
| Εικόνα 3: Κατσικίσιο κρέας               | 8      |
| Εικόνα 4: Χοιρινό κρέας                  | 9      |
| Εικόνα 5:Τι είναι τα ζωικά λιπαρά        | 10     |
| Εικόνα 6: Marble κρέας                   | 18     |
| Εικόνα 7: Ποιότητες μοσχαρίσιου στις ΗΠΑ | 23     |
| Εικόνα 8: Οι γεύσεις                     | 51     |
| Εικόνα 9: Oleogustus                     | 52     |
| Εικόνα 10:Λιπαρά & γεύση                 | 53     |
| Εικόνα 11: Λιπαρές Ουσίες                | 56     |
| Εικόνα 12: Λίπος                         | 65     |

### ***Παράρτημα 2: Πίνακες***

|  | Σελίδα |
|--|--------|
| Πίνακας 1 : Σύσταση άπαχου μυϊκού ιστού ζώων(%)  | 11     |
| Πίνακας 2: Σύνθεση χοίρου – Μόσχου   | 12     |
| Πίνακας 3: Ποιότητες κρέατος   | 20     |
| Πίνακας 4 : Μέση περιεκτικότητα διαφόρων τροφίμων σε πρωτεΐνες, λίπος και αποδιδόμενη ενέργεια               | 27     |
| Πίνακας 5 : Περιεκτικότητα (g/100g νωπού κρέατος) εμπορικών τεμαχίων χοιρινού κρέατος σε πρωτεΐνη και λίπος  | 27     |
| Πίνακας 6: Κατανομή ισομερών CLA   | 32     |
| Πίνακας 7 : Περιεκτικότητα του λίπους του κρέατος σε λιπαρά οξέα (επί τις % στο σύνολο των λιπαρών οξέων     | 44     |
| Πίνακας 8 : Σύνθεση του λίπους σε λιπαρά οξέα στο άπαχο κρέας και το λιπώδη ιστό βοοειδών, αρνιών και χοίρων | 44     |

### *Παράρτημα 3: Σχήματα*

|   | Σελίδα |
|---|--------|
| Σχήμα 1 theMeatsite.com                   | 29     |
| Σχήμα 2: Πολυακόρεστα λιπαρά οξέα         | 37     |
| Σχήμα 3: Κόστος Υγειονομικών περιθάλψεων  | 40     |
| Σχήμα 4: Μερίδιο Στεφανιαίας Νόσου        | 42     |
| Σχήμα 5: CLA & σωματικό βάρος             | 45     |
| Σχήμα 6 : Μακροθρεπτικά συστατικά κρέατος | 48     |
| Σχήμα 7: Μυογλοβίνη & Χρώμα κρέατος       | 54     |
| Σχήμα 8: Συντηρητικά                      | 63     |