

Οι σημειώσεις μου συνέχεια Νο 5

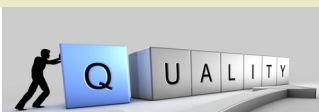
Ποιότητα του κρέατος και των προϊόντων κρέατος

1.7 Ποιοτικά ελαττώματα του κρέατος (γενικά)

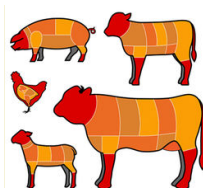
1.7.1 Κρέας PSE - επιδρώντες παράγοντες - βιοχημικές διεργασίες- Περιγραφή

1.7.2 Κρέας DFD - επιδρώντες παράγοντες- βιοχημικές διεργασίες - Περιγραφή

1.7.3 Ελαττώματα μικροβιακής αιτίας



Fqt-Consulting



Fqt - Consulting

Food-quality and -technology

V. Tsoukalas - (Food Chemist - PhD)

Your scientific partner



www.fqt-consulting.com

για τη βελτίωση των σημειώσεών μου **ευπρόσδεκτες** : παρατηρήσεις , υποδείξεις , διορθώσεις , προσθήκες

Μέρος 1

Η ποιότητα του κρέατος

1.1 Ποιότητα τροφίμων- Γενική προσέγγιση

- Υποκειμενική ποιότητα
- Ποιότητα διαδικασιών

1.2 Η ποιότητα του κρέατος - Γενική προσέγγιση

1.2.1 "Ποιότητα κρέατος " - Συνιστώσες-(πίνακας)

1.2.2 Χαρακτηριστικά ποιοτικής / δομαιοσθητικής αξιολόγησης του κρέατος

- Εμπορική ποιότητα
- Ποιότητα καταναλωτή
- Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά

1.3 Παράγοντες, που επηρεάζουν την ποιότητα του κρέατος

1.3.1 φυλή των ζώων

1.3.2 ηλικία των ζώων

1.3.3 κατηγορία των ζώων (φύλο και ηλικία)

1.3.4 εκτροφή των ζώων

1.3.5 επίδραση της διατροφής των ζώων στη ποιότητα του κρέατος

1.3.5.1 σύνθεση των ζωοτροφών

1.3.5.2 σχέση ζωοτροφής και λίπους

1.4 Μεταχείριση των ζώων α.μ. (ante mortem - προθανάτια)

1.4.1 φόρτωση - μεταφορά - στρεσογόνοι παράγοντες

1.4.1.1 διάρκεια και απόσταση μεταφοράς

1.4.1.2 πυκνότητα φορτίου, stress της μεταφοράς - ανάνηψη των ζώων

1.4.1.3 κλιματικές συνθήκες

1.4.1.4 νηστεία των ζώων

1.5 Μεταχείριση των ζώων περι τη σφαγή - *stress* - Επιπτώσεις στην ποιότητα του κρέατος

1.6 Μεταβολές μετά τη σφαγή (p.m.) - *Post mortem* - Μεταθανάτιες βιοχημικές Διεργασίες

1.6.1 Ωρίμανση του κρέατος - "*Conditioning*" και "*Aging*"

- νεκρική ακαμψία
- μυϊκή συστολή (ιασύνδεση ακτίνης - μυοσίνης)
- η "τρυφερότητα" του κρέατος
- το χρώμα και το άρωμα / γεύση του κρέατος

1.7 Ποιοτικά ελαττώματα του κρέατος (γενικά)

1.7.1 Κρέας PSE - επιδρώντες παράγοντες - βιοχημικές διεργασίες

1.7.2 Κρέας DFD - επιδρώντες παράγοντες- βιοχημικές διεργασίες

1.7.3 Ελαττώματα μικροβιακής αιτίας

1.8 Κρέας : Έλεγχος ποιότητας

1.8.1 Παράμετροι και Εργαλεία Ελέγχου Ποιότητας του κρέατος

Συνεχίζεται η κατάρτιση του πίνακα περιεχομένων

Συνέχεια των προηγούμενων σημειώσεων : (1.1 , 1.2 , 1.3, 1.4 , 1.5, 1.6)

Ποιοτικά ελαττώματα του κρέατος (γενικά)

Οι απαιτήσεις της αγοράς για ζώα από τα οποία αναμένεται περισσότερο “κρέας” (ποσότητας μάζας κρέατος) και της ποιότητας οδήγησε σε μονόπλευρη εκτροφή προς την κατεύθυνση υψηλού ποσοστού μυϊκής μάζας που οδηγεί, επίσης, σε επιδείνωση της ποιότητας του κρέατος.

Ωστόσο, ήδη έχουν γίνει σημαντικές προσπάθειες και πρόδος να μειωθούν ελαττώματα της ποιότητας του κρέατος, που οφείλονται στην παραγωγή (εκτροφή) ή / και την επεξεργασία.

Από σχετικές έρευνες και συγκριτικές μελέτες μεταξύ των διάφορων φυλών χοίρων έχει επιβεβαιωθεί , ότι η παραγωγή **κρέατος PSE** (P–ωχρό, S–μαλακό, E–εξιδρωματικό) , πράγματι, σχετίζεται με την ποσοτική κρεοπαραγωγή, αφού προβλήματα ποιότητας κρέατος παρουσιάζουν, κυρίως, οι φυλές χοίρων που διακρίνονται για την υψηλή τους κρεοπαραγωγική ικανότητα. το γεγονός ότι η συχνότητα παραγωγής **PSE** κρέατος παρουσίασε αύξηση κατά τις τελευταίες δεκαετίες, η κατάσταση **PSE εξελίσσεται** σε έντονο πρόβλημα συσχετίζεται με την έντονη επιλογή των τελευταίων δεκαετιών για αύξηση της μυϊκής ανάπτυξης.

ΧΟΙΡΙΝΟ ΚΡΕΑΣ



PSE

Φυσιολογικό

DFD

Αίτια των ελαττωμάτων του κρέατος

Τα αίτια των ελαττωμάτων (ποιοτικών αποκλίσεων) του κρέατος μπορούν να αναζητηθούν στη γενετική και φυσιολογική ευαισθησία των ζώων στο στρες αλλά και στη μεταχείριση τους πριν τη σφαγή (a.m.).

Ειδικότερα, η **κατάσταση PSE** οφείλεται στη προδιάθεση ορισμένων φυλών (ειδικότερα των χοίρων), που έχουν υποβληθεί σε εντατική γενετική επιλογή με σκοπό τη γρήγορη ανάπτυξη των μυών με καλύτερη δομή και χαμηλή περιεκτικότητα λίπους κρέατος. Οι φυλές αυτές , λόγω κληρονομικότητας, είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες κάτω από ασυνήθιστες συνθήκες καταπόνησης (γονίδιο αλλοθάνης).

Κάτω από ασυνήθιστες συνθήκες καταπόνησης περι τη σφαγή οι φυλές αυτές εμφανίζουν το σύνδρομο στρες των χοίρων (PSS, σύνδρομο MHS , κακοήθης υπερθερμία ,) ή συμπτώματα όπως αποδυνάμωση των μυών, μέχρι και εξαφάνιση, μυϊκή ακαμψία, δύσπνοια και κυκλοφορική

ανεπάρκεια , σε σοβαρές δε περιπτώσεις επέρχεται ακόμη και ο θάνατος. Ο συνδυασμός αυτών των αιτίων οδηγεί σε αποκλίσεις των φυσιολογικών μεταβολών στο μυϊκό ιστό.

Η ευαισθησία των χοίρων στο stress αφενός, είναι γενετικής προδιάθεσης (ευαίσθητος στο stress γονότυπος (*genotyp PP*) vs.ανθεκτικός στο stress γονότυπος (*Genotyp NN oder NP*) και από την άλλη οι συνθήκες μεταχείρισης των ζώων είναι αιτία για κρέας με απόκλιση **PSE και DFD** .

Στο **PSE κρέας** ο ρυθμός της αναερόβιας γλυκόλυσης είναι πάρα πολύ ταχύς . Με την ταχεία ανάπτυξη των μυών συνδέεται η ατροφία των μυϊκών ινών και η απώλεια της ακεραιότητας του συνδετικού ιστού. Ο συνδετικός ιστός, που συνδέεται με μεμονωμένες μυϊκές ίνες, δεν μπορεί να συμβαδίσει με την ταχεία ανάπτυξη των μυϊκών ινών με αποτέλεσμα να είναι λιγότερο αναπτυγμένος και ώριμος.

Η **κακοήθης υπερθερμία** , ανωμαλία που εμφανίζεται σε ζώντα ζώα, και τα αίτια της εντοπίζονται σε μια παρέκλιση του μεταβολισμού, ιδιαίτερα των σκελετικών μυών και συνδέονται με την απελευθέρωση ιόντων ασβεστίου (Ca^{+2}) από το σαρκοπλασματικό δίκτυο. Κατά τη διαδικασία αυτή επιταχύνεται ο μεταβολισμός και αυξάνει η θερμοκρασία του σώματος του ζώου.

Η οξειδωτική ικανότητα των σκελετικών μυών,κυρίως του *M. longissimus dorsi* (επιμήκης ραχιαίος*) και των μυών του μηρού* δεν επαρκεί για να παραχθεί η απαιτούμενη ενέργεια μέσω αερόβιας γλυκόλυσης.

Μετα τη θανάτωση (p.m) , συνεχίζει η παραγωγή γαλακτικού οξέος , με υψηλή θερμοκρασία του σφάγιου, υπάρχει θραύση μεμβρανών των μυϊκών ινών και μετουσίωση πρωτεϊνών.

Οι εν λόγω βιολογικές λειτουργίες σχετίζονται με **ταχεία πτώση του pH (p.m)** , την **αύξηση της αγωγιμότητας (L^{**})** στο μυϊκό ιστό , με την ιδιότητα της κακής Ικανότητα Συγκράτησης Υγρασίας/ νερού (**ΙΣΥ**) αλλά και τη **μεταβολή του ερυθρού χρώματος** (λόγω καθίζησης σαρκοπλασματικών πρωτεϊνών). Το συνολικό αποτέλεσμα των παραπάνω διεργασιών διαμορφώνει την **κατάσταση PSE**.

**[λευκές ίνες, μεγαλύτερη διάμετρος , πλούσιες σε γλυκογόνο -αποδόμηση των υδατανθράκων- ανασύνθεση ATP – αύξηση συγκέντρωσης του γαλακτικού οξέος- πτώση του pH1 (pH 45-60 p.m.) < 5,8 , αυξημένη παραγωγή θερμότητας].*

Η όλη διαδικασία χαρακτηρίζεται απο πολυπλοκότητα. Εφαρμογή μακροχρόνιων στρατηγικών που αφορούν στη γενετική επιλογή αλλά και σε βραχυχρόνιες συνάμα πρακτικές , μπορούν να βοηθούν στον περιορισμό του προβλήματος. Ειδικότερα , ο περιορισμός δυσμενών περιβαλλοντικών στρεσογόνων παραγόντων καθώς και της καταπόνησης των ζώων ,

ειδικότερα κατά τη διάρκεια της εκτροφής, αλλά και πριν ή κατά τη διάρκεια της σφαγής, μπορούν να βοηθήσουν υπό άμεσα στον περιορισμό του προβλήματος.

Ως άμεσο πρακτικό προληπτικό μέτρο, από τεχνολογική άποψη, θεωρείται η ταχεία διακοπή των βιοχημικών διεργασιών μετά τη θανάτωση των ζώων, με άμεση και ταχεία μεταθανάτια ψύξη-σοκ του σφαγίου.

Η μεταφορά και η ασυνήθιστη (κακή), μεταχείριση των ζώων καθώς και συνθήκες του περιβάλλοντος συνδέονται με το στρες, όπως, επίσης, συνδέεται και η αναισθησία κατά τη θανάτωση.

Προσεκτική μεταχείριση των ζώων α.μ δεν είναι απαραίτητη μόνο από άποψη ηθικής, αλλά συνδέεται και με ποιοτικούς και οικονομικούς λόγους.

Οι ορμόνες του στρες (αδρεναλίνη*, νορ-αδρεναλίνη - (επινεφρίνη, νορεπινεφρίνη, βλ. εικόνες) δημιουργούν έντονο αναερόβιο μεταβολισμό μέσα στα κύτταρα, λόγω έλλειψης οξυγόνου μετά τη σφαγή (p.m.), ο οποίος γρήγορα οδηγεί στο σχηματισμό γαλακτικού οξέος.

*(*η αδρεναλίνη ενεργοποιεί τον μηχανισμό διάσπασης του γλυκογόνου, που βρίσκεται στο ήπαρ, αυξάνοντας, έτσι, τα επίπεδα σακχάρου στο αίμα, ενεργοποιώντας τα ελεύθερα λιπαρά οξέα, τροφοδοτώντας τον οργανισμό με ενέργεια).*

Η μεγάλη ταχύτητα σχηματισμού του σε διάστημα 45 λεπτών μετά την αναισθητοποίηση έχει σαν αποτέλεσμα την ταχεία πτώση του pH στο μυ σε τιμές χαμηλότερες του 5.8. Η τελική τιμή δεν διαφέρει, ως επί το πλείστον, από ένα κανονικό κρέας.

Μείωση του pH και υψηλές θερμοκρασίες προκαλούν μετουσίωση των πρωτεϊνών και καταστροφή των κυτταρικών μεμβρανών του μυός.

Καθιζάνουσες διαλυτές πρωτεΐνες προκαλούν διάχυση του φωτός και το κρέας φαίνεται ωχρό, μολονότι το περιεχόμενο της μυοσφαιρίνης δεν αλλάζει.

Η μεταβολή αυτή καθιστά την κυτταρική μεμβράνη πιο διαπερατή για το νερό, υπάρχει διαρροή κυτταρικού υγρού κατά τη διάρκεια ψύξης και αποθήκευσης (μεγαλύτερη απώλεια οπ. και κατά το μαγείρεμα) του κρέατος.

Η μειωμένη ικανότητα συγκράτησης υγρασίας οδηγεί σε αύξηση της υδαρότητας του κρέατος.



Κατάσταση PSE – περιγραφή

Η κατάσταση κρέατος - **PSE** αφορά σε προβληματική ποιότητα, συνήθως του χοιρινού, (δεν εξαιρείται, ωστόσο, το βόειο, το πρόβειο και το κρέας πουλερικών) και είναι αποτέλεσμα βραχυπρόθεσμου ή μακροπρόθεσμου στρες, αντίστοιχα.

Η κατάσταση PSE δεν αφορά σε όλο το σφάγιο , αλλά συνηθέστερα αφορά σε μπριζόλες και στο μηρό (στρογγυλό , τρανς).

Χαρακτηριστικό είναι η απώλεια σημαντικής ποσότητας οπού (**drip loss**) κατά την αποθήκευση και η συρρίκνωση κατά τη προετοιμασία (αυξημένη απώλεια οπού κρέατος κατά το μαγείρεμα, ψήσιμο ή τηγάνισμα). Το κρέας με απόκλιση PSE είναι σκληρό και υστερεί σε γεύση, επειδή συνήθως, έχει χαμηλή περιεκτικότητα ενδομυϊκού λίπους .

Η θερμοκρασία του χοίρου είναι **38,5 ° C** και σε φυσιολογικό μυ μετά τη σφαγή και σε διάστημα 45 min πέφτει κάτω από **38 °C μέχρι 36 °C** . Σε κατάσταση PSE, λόγω ταχύτητας του μεταβολισμού, η θερμοκρασία ανέρχεται στους 40 έως **41°C** και σε ακραίες περιπτώσεις πάνω από **42,5 ° C** .

Το **κρέας PSE** είναι ιδιαίτερα κίτρινο , με μαλθακή και στη πίεση



ανοιχτόχρωμο έως κίτρινο
παραμορφώσιμη επιφάνεια

(εφαρμογή πίεσης με το δάκτυλο δημιουργείται παραμένοντας ορατή μια κοιλότητα).

Έχει αυξημένη ικανότητα απορρόφησης άλατος και ιδιαίτερα μικρή ικανότητα Συγκράτησης νερού (ΙΣΥ), το οποίο αποβάλλεται στην επιφάνειά του και την οποία διατηρεί υγρή.

Το χοιρινό κρέας PSE (πχ. μπριζόλα) μπορεί να έχει απώλεια οπού μέχρι 15% σε διάστημα τριών ημερών, σε σύγκριση με περίπου το 4% που είναι για το κανονικό κρέας αντίστοιχα.

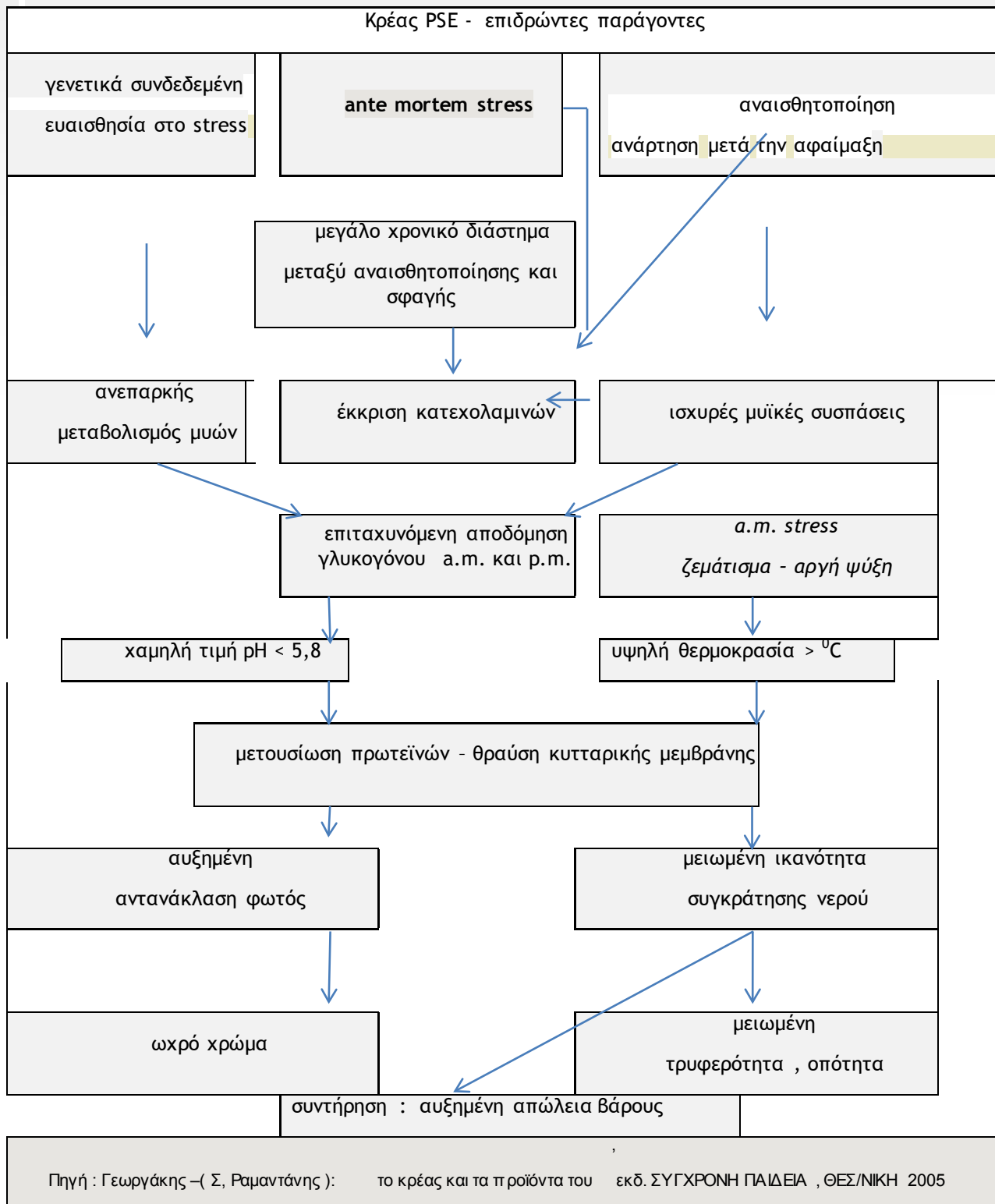
Η χαμηλή ΙΣΥ γίνεται ανπληπτή ιδιαίτερα κατά το μαγείρεμα του κρέατος.

Το κρέας έχει αισθητή απώλεια βάρους , είναι ξηρό , έχει ουδέτερη γεύση και το αποτέλεσμα είναι ένα άνοστο και στυφό φαγητό.

Το **PSE κρέας** δεν προτιμάται από τους καταναλωτές διότι η εμφάνισή του διαφέρει από αυτό που ονομάζουμε “ποιοτικό κρέας” και από τεχνολογική άποψη είναι ακατάλληλο για επεξεργασία.

Αυτή η κατάσταση του κρέατος είναι άκρως ανεπιθύμητη διότι οδηγεί σε οικονομικές ζημιές για τις επιχειρήσεις παραγωγής ή και επεξεργασίας κρέατος.

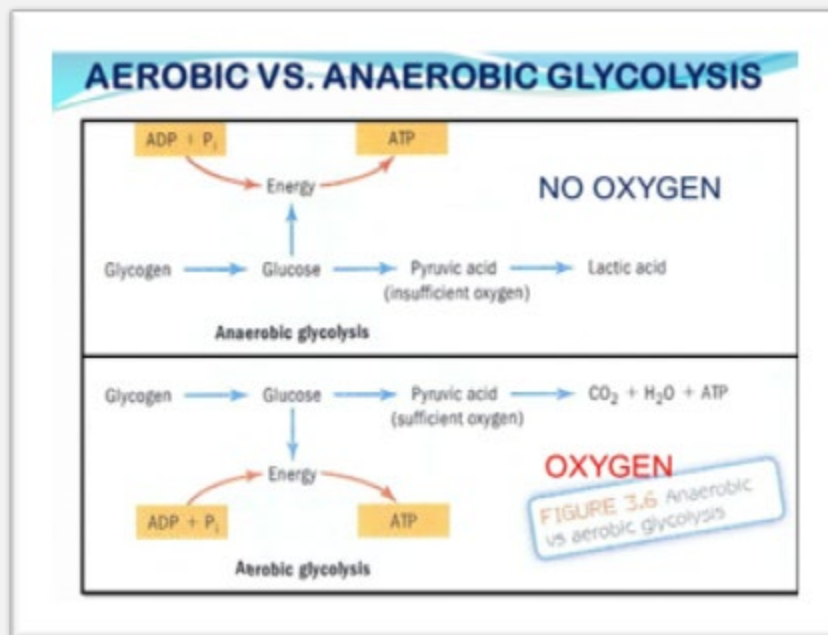




Η κατάσταση DFD κρέατος (σκοτεινό, συμπαγές , στεγνό) – περιγραφή της κατάστασης

Η κατάσταση DFD κρέατος εμφανίζεται κυρίως στο βόειο κρέας και στα πρόβατα . Ωστόσο, DFD απόκλιση εμφανίζεται και σε μερικούς χοίρους .

Σε αντίθεση με τους χοίρους, που παράγουν γαλακτικό οξύ από γλυκογόνο με **αναερόβια**



Γλυκόζη - αναερόβιος vs αερόβιος μεταβολισμός

διαδικασία, εάν ζώα, όπως τα βοοειδή, εκτεθούν σε συνθήκες στρες πριν από τη σφαγή, το γλυκογόνο μεταβολίζεται με **αερόβια διαδικασία** (βλ. εικόνα) .

Κατά την παρατεταμένη νηστεία, την εξαντλητική καταπόνηση και την αναστάτωση του ζώου, τα αποθέματα γλυκογόνου στο μυϊκό ιστό εξαντλούνται πριν από τη σφαγή του.

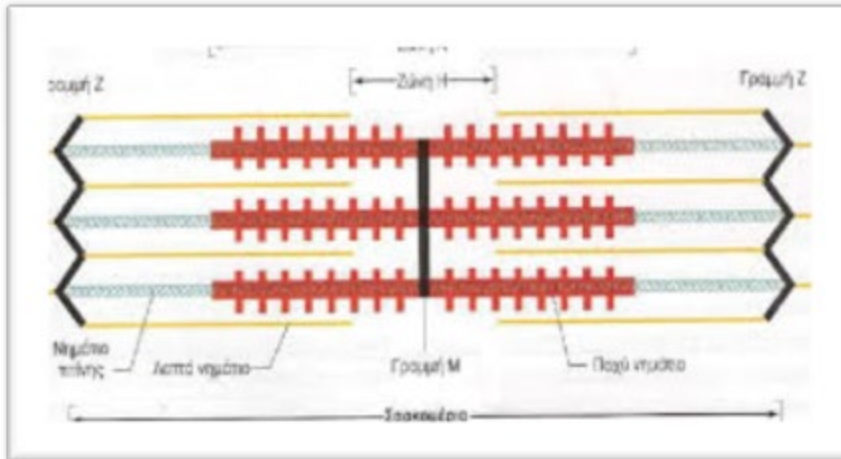
Στο **DFD κρέας** η **αναερόβια γλυκόλυση** διακόπτεται πολύ γρήγορα μετά τη σφαγή του ζώου ή ακόμη δε λαμβάνει καθόλου χώρα, ανάλογα με το μέγεθος των αποθεμάτων γλυκογόνου.

Τα αποθέματα γλυκογόνου του ζώου έχουν εν μέρει ή πλήρως εξαντληθεί, με αποτέλεσμα την περιορισμένη γλυκόλυση και κατ'έπείκταση την περιορισμένη σύνθεση ή και απουσία γαλακτικού οξέος. Ενώ το ζώο είναι ακόμα ζωντανό ,απλά , καταναλώνεται ενέργεια (γλυκογόνο) για τον **σχηματισμό ATP** (τριφωσφορική αδενοσίνη) και **δεν παράγεται γαλακτικό οξύ**,

Ως εκ τούτου, κατα τη σφαγή στους μύες παραμένει ασήμαντη ποσότητα γλυκογόνου και καθόλου ή πολύ λίγο γαλακτικό οξύ μπορεί να παραχθεί μετα θάνατο (p.m.) κατά τη διάρκεια της νεκρικής ακαμψίας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ανεπαρκή μείωση του pH του κρέατος p.m

και μετά την ολοκλήρωση της νεκρικής ακαμψίας (στο βόειο κρέας μετά από περίπου 24-36 ώρες, η τιμή pH είναι ακόμα γύρω 6.0-6.2) .

Αυτό το φαινόμενο, επίσης, μερικές φορές ονομάζεται «**ατελής νεκρική ακαμψία** - “incomplete rigor mortis”» καθώς δεν επισυμβαίνει επαρκής οξίνιση του κρέατος (p.m) και δημιουργείται χαμηλός αριθμός διασταυρούμενων δεσμών μεταξύ ακτίνης και μυοσίνης.



πηγή : Χαροκοπείο Παν. -Πτυχ. μελέτη- Κωνσταντίνα Πατταρά

Ο χαμηλός αριθμός διασταυρούμενων δεσμών εξηγεί την μαλακή υφή του κρέατος **DFD** : τα πρωτεϊνικά μόρια δεν είναι τόσο ισχυρά συνδεδεμένα μεταξύ τους, όπως συμβαίνει στο **PSE** κρέας ή σε κρέας που έχει υποστεί «κανονική» νεκρική ακαμψία. Το **DFD** κρέας εμφανίζει «**κλειστή δομή ινών**», μετά την ολοκλήρωση της νεκρικής ακαμψίας και μόνο μικρά κενά δημιουργούνται μεταξύ των μυϊκών ινών της ακτίνης και μυοσίνης.

Στό βόειο κρέας, σε αντίθεση με το **PSE** κρέας, όπου η τιμή του pH πρέπει να ελέγχεται 45 λεπτά ή 1 ώρα μετά τη σφαγή, η κατάσταση **DFD** μπορεί να ελεγχθεί μετά την ολοκλήρωση της νεκρικής ακαμψίας (24-36 ώρες).

Εάν σε αυτή τη φάση, η τιμή pH είναι ίση ή > 6.0, το αποτέλεσμα σηματοδοτεί κρέας **DFD**.



Το **DFD κρέας** εμφανίζει σκούρο χρώμα λόγω της «**κλειστής δομής των ινών**» (ελάχιστα κενά μεταξύ ακτίνης και μυοσίνης) και έχει μια ελαφρά γλοιώδη-κολλώδη εμφάνιση.

Από **τεχνολογική άποψη**, το **DFD κρέας** έχει το πλεονέκτημα της υψηλής διαλυτότητας των πρωτεϊνών, καθώς κατά τη διαδικασία της νεκρικής ακαμψίας δεν επισυμβαίνει βιοχημική σύνθεση γαλακτικού οξέος και δημιουργείται σύμπλεγμα ακτομυοσίνης μόνο σε μικρό βαθμό.

Η **ΙΣΥ** του **DFD κρέατος** είναι **εξαιρετική** καθώς το υψηλό pH σχετίζεται με υψηλή ΙΣΥ (Ισοηλεκτρικό Σημείο Πρωτεϊνών- pH 5.2).

Από την άλλη πλευρά, λόγω ανεπαρκούς οξίνισης του μυϊκού ιστού κατά τη διάρκεια της νεκρικής ακαμψίας (NA) , η **διάρκεια ζωής του DFD** κρέατος είναι δραματικά μειωμένη , καθώς το αυξημένο pH ευνοεί την ανάπτυξη μικροβίων (σχεδόν όλων των ειδών).



(Ποιοτικό ελάττωμα- DCB -σκοτεινό βόειο κρέας = τομή τεμάχιου βοείου κρέατος)

Απόκλιση DFD – σύνοψη

- Ποιοτικό ελάττωμα
- Χρώμα : σκοτεινό, συμπαγές , στεγνό (βλ. εικόνα)
- Αιτία της απόκλισης **DFD** : δημιουργείται από εξαντλημένα προς σφαγή ζώα
 - ο μακρινές και ταραχώδεις συνθήκες μεταφοράς
 - ο χωρίς ανάπαυση των ζώων
 - ο αλληλοεπιθέσεις και τραυματισμοί
 - ο μεγάλοι χρόνοι αναμονής στο σφαγείο
- Βασική ένδειξη : ελλιπής πτώση του pH (ασήμαντη ή ανύπαρκτη) (μετά από 24 h , pH > 6.2)

Τεχνολογικές ιδιότητες του DFD κρέατος

- ο καλή ΙΣΥ (καλύτερη διόγκωση των μυϊκών ινών)
- ο καλύτερη δέσμευση οξυγόνου στη μυοσφαιρίνη και κατανάλωση οξυγόνου
- ο υψηλό pH :
 - ο ευνοεί την ανάπτυξη μικροοργανισμών
- μειώνει την ικανότητα συντήρησης του κρέατος.
- χαρακτηριστικά DFD θεωρούνται σημαντικό ελάττωμα διότι το υψηλό pH (> 6,3) βοηθά στην ανάπτυξη των μικροοργανισμών στο εσωτερικό του ενώ 'αλλοιώνεται ' πάρα πολύ γρήγορα.

ο κρέας χοιρινό : 12 ώρες μετά τη σφαγή: pH > 5,80

ο στα βοοειδή: 36 ώρες μετά τη σφαγή: pH > 5,80

Λόγω της αυξημένης ικανότητας συγκράτησης νερού (ΙΣΥ) , που οφείλεται στη μεγαλύτερη διόγκωση , η επιφάνεια του κρέατος είναι πιο στεγνή και το χρώμα πιο σκοτεινόχρωο (μικρότερη ανάκλαση φωτός).

Το βασικό μειονέκτημα του κρέατος **DFD** είναι η ταχύτερη μικροβιακή αλλοίωση λόγω υψηλού pH. Αντί της ωρίμανσης επέρχεται ή σήψη του κρέατος.

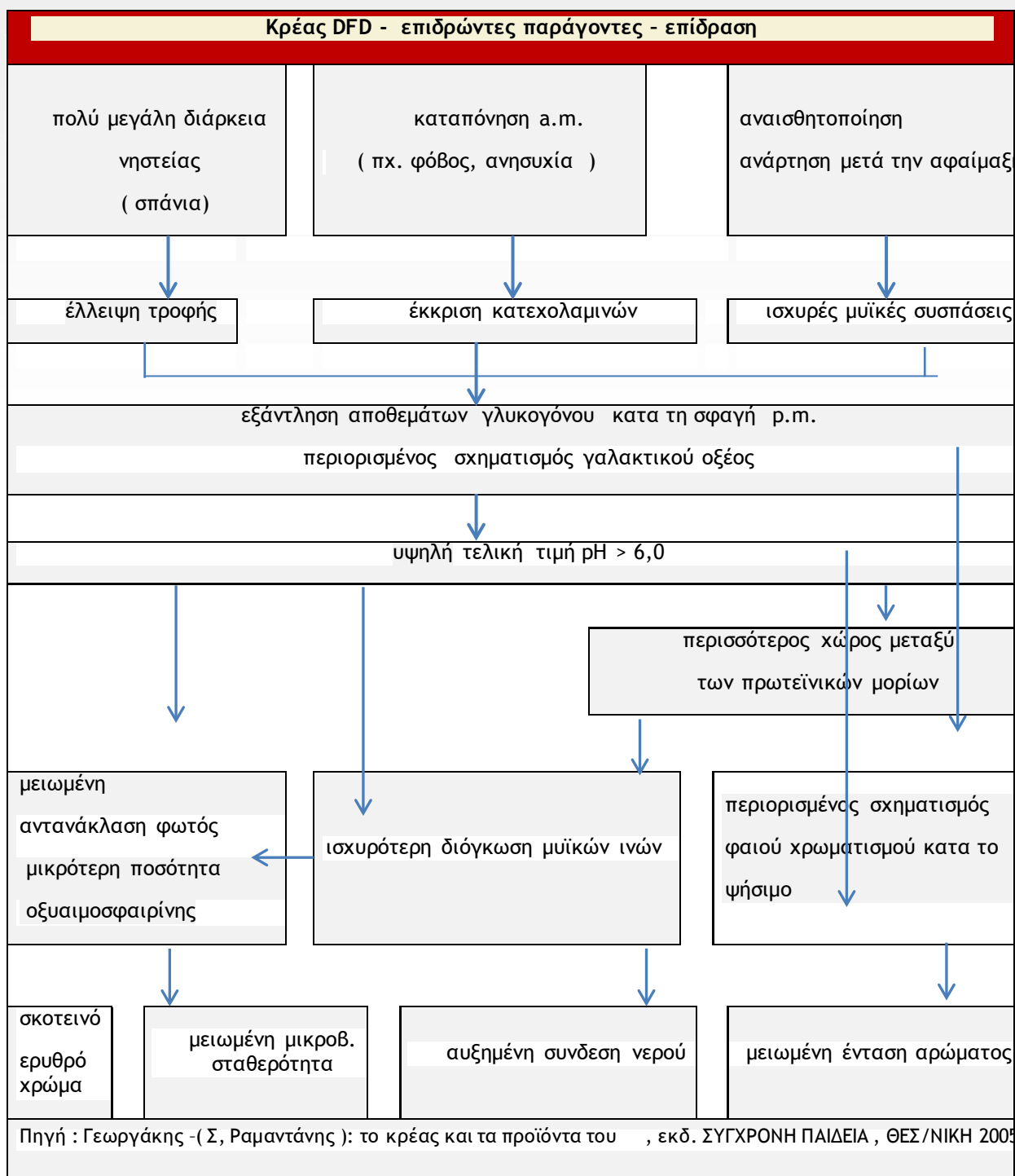
Ως εκ τούτου, πρέπει να καταναλώνεται ή να υποβάλλεται σε επεξεργασία σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Σε προϊόντα συσκευασίας κενού, δεν είναι εγγυημένη η πλήρης του χρόνου ζωής.

Ωστόσο, λόγω της καλής ΙΣΥ που διαθέτει τεχνολογικά είναι χρήσιμο ως μίγμα με κανονικό κρέας στη παρασκευή βραστών αλλαντικών ή σε πάστα βάσης.

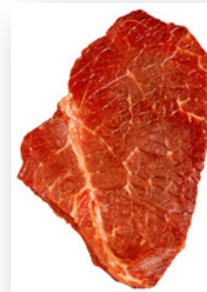
Ο έλεγχος της απόκλισης DFD εστιάζεται κυρίως στην αλλαγή των συνθηκών πριν και κατά τη διάρκεια της σφαγής.



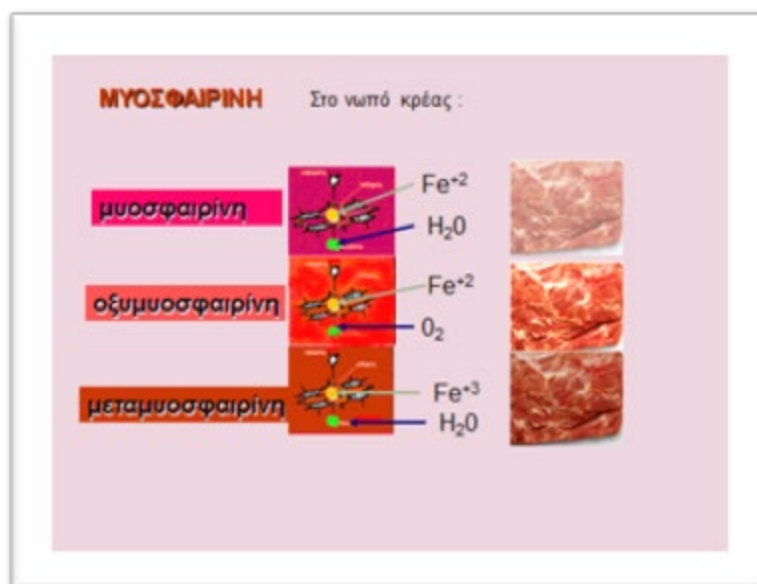


Ελαττώματα κρέατος μικροβιακής αιτίας (σύντομη προσέγγιση)

Εμφανής ένδειξη αρχόμενης αλλοίωσης του κρέατος είναι το σκούρο, γκριζωπό-φαιό αποκλίνον χρώμα , εν μέρει με πράσινη απόχρωση .



Είναι το αποτέλεσμα της αύξησης των αερόβιων και αναερόβιων μικροβίων στην επιφάνεια του κρέατος , που μειώνει το οξυγόνο και με συνέπεια το σχηματισμό μετα- μυοσφαιρίνης και την δημιουργία γκριζο-πράσινου χρώματος.



TSOUKALAS

Κάτω από **αναερόβιες συνθήκες** , το pH στην επιφάνεια του κρέατος μπορεί να πέσει περίπου στο 5.0 , ως αποτέλεσμα σχηματισμού μεγάλης ποσότητας γαλακτικού οξέος, γεγονός που αλλάζει σημαντικά τις οργανοληπτικές ιδιότητες.

Σε συσκευασμένα τεμάχια κρέατος μετά το άνοιγμα της συσκευασίας (μετουσίωση της μυοσφαιρίνης), μπορεί να εμφανιστεί επίσης κακός χρωματισμός .

Ασυσκευαστο ή συσκευασμένο κρέας, σε διαπερατές στο οξυγόνο μεμβράνες, αλλοιώνεται κατα κανόνα από ψυχρότροφα μικρόβια (< 5 ° C - ικανή ανάπτυξη).

Οι ψευδομονάδες, είναι που κυριαρχούν στη βακτηριακή χλωρίδα σε θερμοκρασίες $<5^{\circ}\text{C}$ και τιμές $\text{pH} < 5.8$, ενώ σε υψηλότερες θερμοκρασίες τα εντεροβακτήρια έχουν επίσης καλές προοπτικές ανάπτυξης.

Οι ψευδομονάδες αποδομούν κατα προτίμηση υδαάνθρακες στο κρέας. Σημαντικές αποκλίσεις οσμής γίνονται ανιληπτές με την αποδόμηση – διάσπαση ενώσεων μικρού μοριακού βάρους (π.χ. αμινοξέα).

Ακόμη είναι δυνατό να δημιουργούνται ενώσεις με χαμηλό οργανοληπτικό όριο (threshold), π.χ. εστέρες, αμίνες και θειόλες.

Υψηλό pH, ευνοεί την επικράτηση οξύ-ευαίσθητων βακτηρίων, όπως ψυχρόφιλων, και το σχηματισμό υδροθείου. Ακόμη και χαμηλά μικροβιακά φορτία οδηγούν σε αλλοίωση (αποσύνθεση και πρασινίσματα).

Νωπά κρέατα ως επί το πλείστον τώρα πλέον διατίθενται σε συσκευασία προστατευτικής ατμόσφαιρας αερίων λόγω διατήρησης καλύτερης σταθερότητας του χρώματος (π.χ. 75% O_2 και 25% CO_2). Σε χαμηλές θερμοκρασίες, ανακόπτεται αισθητά από το CO_2 η ανάπτυξη ψευδομονάδων με βελτίωση της διατηρησιμότητας του προϊόντος (συσκευασμένο κρέας). Ωστόσο, το Brochotrix thermosphacta μπορεί να αναπτύσσεται καλά λόγω της αντοχής του σε CO_2 και σε φυσιολογικό pH και καθορίζει την αλλοίωση του κρέατος σε αυτή τη μορφή συσκευασίας.....(να ακολουθήσει βελτιωμένη βιβλιογραφική προσέγγιση που θα αφορά τη μικροβιολογική αλλοίωση του κρέατος)



Συνεχίζεταιμε

1.8 Κρέας : Έλεγχος ποιότητας

1.8.1 Παράμετροι και Εργαλεία Ελέγχου Ποιότητας του κρέατος