



**ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΩΝ ΖΩΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΗΣ ΖΩΟΤΕΧΝΙΑΣ**

**Διδακτορική Διατριβή**

Μελέτη των χαρακτηριστικών ποιότητας των παραγόμενων σφάγιων  
και του βόειου κρέατος στην Ελλάδα

**Κωστούλα Κ. Νικολάου**

Επιβλέπων Καθηγητής:  
Μπιζέλης Ιωσήφ, Καθηγητής ΓΠΑ

Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή:  
Ιωσήφ Μπιζέλης, Καθηγητής ΓΠΑ  
Ιωάννης Μπόσης, Καθηγητής ΑΠΘ  
Φώτιος Μάντης, Επίκουρος Καθηγητής Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

**ΑΘΗΝΑ**

**2021**

**ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΩΝ ΖΩΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΗΣ ΖΩΟΤΕΧΝΙΑΣ**

**Διδακτορική Διατριβή**

Μελέτη των χαρακτηριστικών ποιότητας των παραγόμενων σφάγιων και του βόειου κρέατος στην Ελλάδα

“Evaluation quality characteristics of beef carcasses and beef meat produced in Greece”

**Κωστούλα Κ. Νικολάου**

Επταμελής Εξεταστική Επιτροπή:

Γεώργιος Παπαδομιχελάκης, Αναπληρωτής Καθηγητής ΓΠΑ

Ιωάννης Μπόσης, Καθηγητής ΑΠΘ

Φώτιος Μάντης, Επίκουρος Καθηγητής Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

Ιωάννης Πολίτης, Καθηγητής ΓΠΑ

Γεώργιος Αρσένος, Καθηγητής ΑΠΘ

Παναγιώτα Κουτσούλη, Επίκουρη Καθηγήτρια ΓΠΑ

Γεώργιος Λαλιώτης, Επίκουρος Καθηγητής ΓΠΑ

Αντικατάσταση του Καθηγητή κ. Ιωσήφ Μπιζέλη από τον Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Γεώργιο Παπαδομιχελάκη με βάση την Απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος ΕΖΠ (Συνεδρία: 101<sup>η</sup>/20-10-2021), σύμφωνα με την παρ. 3, άρθρο 39, Ν. 4485/2017.

## **Μελέτη των χαρακτηριστικών ποιότητας των παραγόμενων σφάγιων και του βόειου κρέατος στην Ελλάδα**

Τμήμα Επιστήμης Ζωϊκής Παραγωγής  
Εργαστήριο Γενικής και Ειδικής Ζωοτεχνίας

### **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Ο τομέας του βοείου κρέατος στην Ελλάδα παρουσιάζει πολλές ιδιαιτερότητες. Ως η νοτιότερη χώρα της Βαλκανικής Χερσονήσου, διαφέρει σημαντικά σε σύγκριση με τις χώρες της Δυτικής και Βόρειας Ευρώπης, όχι μόνο στις κλιματολογικές συνθήκες, αλλά και για την ποικιλομορφία των συνθηκών εκτροφής των βοοειδών. Επιπλέον, στην Ελλάδα εκτρέφεται και σφάζεται ένα μεγάλο εύρος φυλών βοοειδών, αφού εισάγεται ένας μεγάλος αριθμός βοοειδών μικρής ηλικίας για εκτροφή και πάχυνση, από σχεδόν όλες τις χώρες της Ευρώπης. Μέχρι σήμερα στην Ελλάδα, σε αντίθεση με το πλήθος των μελετών που υπάρχουν στη διεθνή βιβλιογραφία, δεν έχει γίνει καταγραφή των παραγόντων και της επίδρασής τους στην ποιότητα, τόσο των παραγομένων σφάγιων, όσο και του εγχώριου βόειου κρέατος. Επίσης, οι ελληνικές φυλές βοοειδών δεν έχουν αξιολογηθεί συγκριτικά στο παρελθόν, ούτε μ' άλλες ευρωπαϊκές κρεοπαραγωγικές φυλές, ούτε μεταξύ τους, ως προς τα χαρακτηριστικά της ποιότητας του κρέατος που παράγουν. Επομένως, η μη ύπαρξη επαρκών στοιχείων σχετικά με την ποιότητα του εγχώριου παραγόμενου βόειου κρέατος καθιστά αναγκαία τη διερεύνηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών, τόσο των παραγόμενων σφάγιων, όσο και του εγχώριου βόειου κρέατος.

Σκοπός αυτής της μελέτης ήταν: (i) να περιγραφεί η επίδραση των κύριων παραγόντων (φυλή, φύλο, έτος σφαγής, γεωγραφική περιοχή της εκτροφής και μήνας σφαγής) στο βάρος σφάγιου και την ηλικία σφαγής, στα σφάγια βοοειδών (μοσχάρια γάλακτος, νεαρά μοσχάρια, μοσχίδες, αγελάδες και ταύροι) των φυλών που εκτρέφονται στην Ελλάδα, (ii) η αξιολόγηση των βόειων σφάγιων που παράγονται στην Ελλάδα βάσει του συστήματος ταξινόμησης της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) με την κλίμακα SEUROP, (iii) η μελέτη των ποιοτικών χαρακτηριστικών των σφάγιων από τις ελληνικές φυλές βοοειδών : Βραχυκερατική, Εγχώρια, Ελληνική Κόκκινη, Ελληνική Ξανθόχρωμη, Κατερίνης, Συκιάς και του Ελληνικού Βούβαλου, (iv) η εκτίμηση δειγματοληπτικά των ποιοτικών χαρακτηριστικών του βόειου κρέατος που παράγεται στην Ελλάδα, (v) η διερεύνηση της συσχέτισης μεταξύ της ποσότητας του ενδομυϊκού λίπους (IMF) και της εκτίμησης του μαρμαρώδους (Marbling) και τέλος, (vi) η αξιολόγηση των παραμέτρων του συστήματος ταξινόμησης της ΕΕ της κλίμακας SEUROP για τα βόεια σφάγια ως αξιόπιστων δεικτών μέτρησης της ποιότητας του κρέατος.

Ο συνολικός αριθμός των καταγραφών, 979.806 σφαγές, αντλήθηκαν από δύο εθνικές ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων για τα έτη 2011 - 2017 από τα εγκεκριμένα σφαγεία όλων των Περιφερειών της χώρας. Η επεξεργασία των δεδομένων λόγω της μεγάλης διακύμανσης που παρουσίασαν τα στοιχεία των σφαγών πραγματοποιήθηκε με την ομαδοποίησή τους σε 3 κατηγορίες. Για την ανάλυση της πρώτης κατηγορίας σφάγιων συμμετείχε το σύνολο των δεδομένων αποτελούμενο από 979.806 σφάγια, δηλαδή σφάγια καθαρόαιμων φυλών και διασταυρωμένων ζώων χωρίς περιορισμό στην ηλικία σφαγής. Ο μεγαλύτερος αριθμός των σφάγιων προερχόταν από διασταυρωμένα βοοειδή αγνώστου γονότυπου, γεγονός που οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην ανάγκη εφοδιασμού των ελληνικών βοοτροφικών εκμεταλλεύσεων με βοοειδή μικρής ηλικίας από μονάδες που προέρχονται από άλλες χώρες κράτη μέλη (ΚΜ) της ΕΕ ή από τρίτες χώρες, λόγω της αδυναμίας κάλυψης των αναγκών της χώρας σε βόειο κρέας και σε ζώα αναπαραγωγής και πάχυνσης. Ως προς τις καθαρόαιμες

φυλές, τα περισσότερα σφάγια ήταν της φυλής Holstein Friesian και ακολουθούσαν σε αριθμό τα σφάγια των κρεοπαραγωγικών φυλών της Limousin και της Ελληνικής Κόκκινης. Η Ρουμανία ήταν η χώρα προέλευσης των σφάγιων που εμφάνισε τον μεγαλύτερο αριθμό σε σχέση με τις υπόλοιπες χώρες κατά τα έτη ανάλυσης, κυρίως λόγω εγγύτητας και χαμηλής τιμολόγησης στα ζώα πάχυνσης.

Για τη δεύτερη κατηγορία σφάγιων αναλύθηκαν στοιχεία από 323.046 σφάγια βοοειδών καθαρόαιμων φυλών με ηλικία σφαγής από 210 έως 975 ημέρες. Το μέσο βάρος σφάγιου ανήλθε σε  $298,9 \pm 0,2$  κιλά και η μέση ηλικία σφαγής σε  $559,1 \pm 0,3$  ημέρες. Οι κρεοπαραγωγικές φυλές ταξινομήθηκαν σε υψηλότερες κατηγορίες μυϊκής διαμόρφωσης, όπως Κατηγορία E (Εξαιρετική) και Κατηγορία U (Πολύ καλή), ενώ στις χαμηλότερες κατηγορίες, όπως Κατηγορία O (Αρκετά καλή) και Κατηγορία P (Μέτρια) ταξινομήθηκαν κυρίως οι γαλακτοπαραγωγικές και οι ελληνικές φυλές. Από τις φυλές συνδυασμένων αποδόσεων μόνο τα σφάγια της φυλής Salers είχαν μεγάλο ποσοστό ταξινομημένων σφάγιων στην Κατηγορία E (Εξαιρετική). Οι ελληνικές φυλές και τα βοοειδή της φυλής Holstein είχαν χαμηλότερο μέσο βάρος σφάγιου, ενώ σε σύγκριση με άλλες χώρες της ΕΕ, η χαμηλότερη τιμή του μέσου βάρους σφάγιου στις κύριες κρεοπαραγωγικές φυλές που εκτρέφονταν στην Ελλάδα, οφείλεται στις διαφορετικές συνθήκες εκτροφής και διατροφής. Βρέθηκε σημαντική επίδραση όλων των παραγόντων που εξετάστηκαν στο μέσο βάρος σφάγιου και τη μέση ηλικία σφαγής. Τα αρσενικά σφάγια αποτελούσαν το 83 % του συνολικού αριθμού των σφάγιων. Υπήρξε μια φθίνουσα τάση στον συνολικό αριθμό βοοειδών που εκτράφηκαν για κρέας κατά τη διάρκεια των ετών που αναλύθηκαν. Στη Βόρεια και Κεντρική Ελλάδα και κυρίως οι Περιφέρειες Κεντρικής Μακεδονίας και Θεσσαλίας παρήγαγαν υψηλό αριθμό σφάγιων βοοειδών από κρεοπαραγωγικές φυλές με καλή μυϊκή διαμόρφωση, γεγονός που δείχνει ότι η ανάπτυξη του τομέα του βοείου κρέατος σε αυτές τις Περιφέρειες της Ελλάδας παρουσιάζει μια δυναμική. Υψηλότερες τιμές μέσου βάρους σφάγιου και μέσης ηλικίας κατά τη σφαγή παρατηρήθηκαν τον χειμώνα σε σύγκριση με τους θερινούς μήνες. Σύμφωνα με το σύστημα ταξινόμησης SEUROP, τα εγχώρια σφάγια είχαν καλή μυϊκή διαμόρφωση (Κατηγορία R) και μικρή ποσότητα λίπους (Κατηγορία 2), γεγονός που θα μπορούσε να αποκαλύψει και μια τάση της ΕΕ για χαμηλή περιεκτικότητα λίπους στα σφάγια βοοειδών.

Ο συνολικός αριθμός σφάγιων των ελληνικών φυλών που αναλύθηκαν στην τρίτη κατηγορία ήταν 62.266 σφάγια. Στον αριθμό αυτόν περιλαμβάνονταν ζώα από 7 ελληνικές φυλές : Βραχυκερατική, Εγχώρια, Ελληνική Κόκκινη, Ελληνική Ξανθόχρωμη, Κατερίνης, Συκιάς και Ελληνικός Βούβαλος. Το μέσο βάρος σφάγιου όλων των ελληνικών φυλών ήταν  $237,9 \pm 0,3$  κιλά και κυμάνθηκε από  $176,2 \pm 1,9$  κιλά (Βραχυκερατική) έως  $287,5 \pm 3,3$  κιλά (Ελληνική Ξανθόχρωμη). Τα περισσότερα ήταν σφάγια από την Ελληνική Κόκκινη (45.391). Τα σφάγια από τα θηλυκά ζώα ήταν μεγαλύτερης ηλικίας σφαγής σε σύγκριση με τα αρσενικά, κυρίως αυτά της Βραχυκερατικής, Εγχώριας και του Ελληνικού Βούβαλου. Κατά τη διάρκεια της χρονικής περιόδου που εξετάστηκε, τα σφάγια της Εγχώριας μειώθηκαν, ενώ της Ελληνικής Κόκκινης και της Ελληνικής Ξανθόχρωμης παρουσίασαν αύξηση του αριθμού τους. Συνολικά, το μέσο βάρος σφάγιου των ελληνικών φυλών αυξήθηκε. Όσον αφορά τις παραμέτρους του συστήματος ταξινόμησης της ΕΕ, η Κατηγορία A (Σφάγια μη ευνουχισμένων αρσενικών ζώων ηλικίας 12 μηνών και άνω αλλά μικρότερης των 24 μηνών) κυριαρχεί σε όλες τις ελληνικές φυλές, εκτός από του Ελληνικού Βούβαλου. Τα σφάγια της Ελληνικής Κόκκινης και της Ελληνικής Ξανθόχρωμης με υψηλό μέσο βάρος σφάγιου ταξινομήθηκαν σε υψηλότερες κατηγορίες της κλίμακας SEUROP. Ως προς την ταξινόμηση βάσει του λίπους, τα σφάγια σχεδόν όλων των ελληνικών φυλών ταξινομήθηκαν στις Κατηγορίες 2 (Μικρή) και 3 (Μέτρια) της κατάστασης πάχυνσης. Υψηλή συχνότητα σφάγιων της Ελληνικής Κόκκινης και της Κατερίνης καταγράφηκαν στην περιοχή της Θεσσαλίας. Τα σφάγια του Ελληνικού Βούβαλου, της Ελληνικής Ξανθόχρωμης και της

Συκιάς προέρχονταν κυρίως από την περιοχή της Κεντρικής Μακεδονίας, ενώ παράλληλα η περιοχή αυτή έδωσε σφάγια από όλες τις ελληνικές φυλές. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της διακριτής ανάλυσης, με βάση τις παραμέτρους ταξινόμησης της ΕΕ και τις συμπληρωματικές πληροφορίες των σφάγιων, τα σφάγια είχαν ποσοστό σωστής ταξινόμησης 50,2 %, με υψηλό ποσοστό πρόβλεψης στα σφάγια της Κατερίνης (84,8 %), του Ελληνικού Βούβαλου (81,5 %) και της Συκιάς (69,5 %).

Σχετικά με την αξιολόγηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του εγχώρια παραγόμενου βοείου κρέατος, χρησιμοποιήθηκαν 30 δείγματα κρέατος από τεμάχια του επιμήκη ραχιαίου μυός των δύο τελευταίων θωρακικών πλευρών (12<sup>η</sup> και 13<sup>η</sup>) που προήλθαν από αντίστοιχα σφάγια. Στο δειγματοληπτικό υλικό συμμετείχαν θηλυκά και αρσενικά ζώα. Οι φυλές των βοοειδών ομαδοποιήθηκαν σε τρεις κατηγορίες (Α = Holstein Friesian, Β = Ελληνική Κόκκινη και Γ = Διασταυρωμένα). Τα χαρακτηριστικά της ποιότητας του κρέατος που μετρήθηκαν αφορούσαν τον προσδιορισμό του pH, των παραμέτρων χρώματος του κρέατος και του λίπους ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ), την Ικανότητα Συγκράτησης Νερού, την τρυφερότητα, το ποσοστό του IMF χρησιμοποιώντας τη μέθοδο Folch και την εκτίμηση του μαρμαρώδους των δειγμάτων κρέατος χρησιμοποιώντας τη μέθοδο επεξεργασίας και ανάλυσης ψηφιακής εικόνας, Image J. Τα δείγματα των θηλυκών βοοειδών έδειξαν υψηλότερες ( $P \leq 0,05$ ) τιμές της παραμέτρου  $L^*$  στο κρέας σε σύγκριση με των αρσενικών. Ο παράγοντας φυλή δεν βρέθηκε να επιδρά σε κανένα χαρακτηριστικό. Παρατηρήθηκαν σημαντικοί συντελεστές συσχέτισης μεταξύ ορισμένων παραμέτρων της ποιότητας του κρέατος. Ισχυρή συσχέτιση ( $P \leq 0,01$ ) παρατηρήθηκε μεταξύ του ποσοστού IMF και της εκτίμησης του μαρμαρώδους. Ομοίως, ισχυρή συσχέτιση ( $P \leq 0,01$ ) παρατηρήθηκε μεταξύ της Κατηγορίας ζώου από την ταξινόμηση των σφάγιων βάσει της κλίμακας SEUROF και του ποσοστού IMF. Τα αποτελέσματα αξιολογούν για πρώτη φορά τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του εγχώριου βόειου κρέατος και παράλληλα διερευνούν τη δυνατότητα εφαρμογής στην πράξη ενός εύχρηστου εργαλείου για την πρόβλεψη του ποσοστού του IMF με τιμές εκτίμησης του μαρμαρώδους.

**Επιστημονική περιοχή:** Επιστήμη Ζωϊκής Παραγωγής

**Λέξεις κλειδιά:** βοοειδή, ελληνικές φυλές, βάρος σφάγιου, ηλικία σφαγής, φύλο, έτος σφαγής, μήνας σφαγής, γεωγραφική περιφέρεια, SEUROF, βόειο κρέας, ποιοτικά χαρακτηριστικά.

## **Evaluation quality characteristics of beef carcasses and beef meat produced in Greece**

Department of Animal Science  
Laboratory of Animal Breeding and Husbandry

### **ABSTRACT**

The beef sector in Greece presents a lot of peculiarities. Being the southernmost country of the Balkan Peninsula it differs significantly, compared to the other countries of Western and Northern Europe, not only for the climatic conditions, but also for the diversity in the breeding conditions of bovine animals. In addition, there is a large variety of cattle breeds that are bred and slaughtered in Greece, since a large number of young cattle are imported for breeding and fattening, from almost all European countries.

Till now in Greece, in contrast to the large number of foreign research that exist in the international literature, there had not been recorded the effect of the main factors on the quality characteristics of beef carcasses and beef meat that produced according to Greek production conditions. In addition, Greek beef breeds have not been evaluated in the past according to their meat quality characteristics compared to other cosmopolitan beef breeds, nor among themselves. Therefore, the lack of sufficient data on the quality of domestically produced beef meat makes it necessary to investigate the quality characteristics of local carcasses and beef meat that produced in Greece.

The objective of this study was for the first time: (i) to describe the effect of main factors (breed, gender, year of slaughter, farm's geographical region and month of slaughter) on the carcass weight and age of slaughter for various types of cattle carcasses (calve, young cattle, heifer, cow and young bull) from various breeds that produced in Greece; (ii) to evaluate the beef carcasses produced in Greece based on the European Union (EU) classification system with SEUROP grid; (iii) to estimate the carcass characteristics of seven Greek breeds : Greek Brachyceros; Local; Greek Red; Greek Blonde; Katerini; Sykia and Greek Buffalo; (iv) the sampling assessment of the quality characteristics of beef meat produced in Greece, and finally; (v) to investigate any correlation between intramuscular fat (IMF) and estimation of marbling; and finally (vi) to evaluate the parameters of the EU classification system of SEUROP scale for beef carcasses as reliable indicators for measuring meat quality.

The total number of analysed data was 979,806 bovine slaughter registrations and gathered from two national databases for the years 2011 – 2017 and the approved slaughterhouses that distributed in all the Regions of our country. The processing of the total data due to their large variation was grouped into 3 categories. In the first category participated the total number of 979,806 carcasses consisting from purebred and crossbred animals without restriction on their age of slaughter. Most of the carcasses came from crossbred cattle of unknown genotype, which largely reflects the need to supply Greek cattle farms with young cattle from other EU Member States (MS) or from third countries due to the inability of Greek bovine animals to cover the country's needs for beef meat and for breeding and fattening. In terms of purebreds, most of carcasses belonged to Holstein Friesian breed and followed by the carcasses of beef breeds of Limousin and Greek Red. Romania was the country of origin of the carcasses which had the highest number compared to other countries in the studied years, mainly due to proximity and low pricing in fattening animals.

As for the second category, the analyzed data consisted of 323,046 purebred cattle carcasses with age of slaughter from 210 to 975 days. The average carcass weight was  $298.9 \pm 0.2$  kg and the average slaughter age was  $559.1 \pm 0.3$  days. Beef breeds classified in highest muscle conformation classes such as E (Excellent) and U (Very good), while in lowest classes, such

as O (Fair) and P (Poor) classified mainly dairy and Greek cattle breeds. From the dual-purpose breeds only Salers carcasses had a large proportion of classified carcasses in Class E (Excellent). Greek breeds and Holstein cattle had lower mean carcass weight and in comparison, with other EU countries, the lower value of the mean carcass weight in main beef breeds that produced in Greece it is due to different breeding and diet conditions. Mean carcass weight and mean age at slaughter were significantly differed among the relative levels of each factor examined. Male carcasses were 83 % of the total number of cattle slaughtered in Greece. There was a decreasing trend in the total number of cattle reared for meat during the studied years. Northern and central regions of Greece and especially Central Macedonia and Thessaly produced carcasses with the best performance in terms of carcass muscle conformation, number of carcasses and breed types, so the development of beef sector in Greece is based mainly on these regions. Higher values of mean carcass weight and mean age at slaughter were observed in winter than in the summer months. According to the SEUROP classification system, Greek carcasses had good muscle conformation (Class R) and low amount of fat (Class 2), which could reveal an EU trend for low fat deposit in beef carcasses.

Regarding the carcasses of Greek breeds that analysed in the third category the field data was consisted of 62,266 carcasses. In this category included carcasses of seven Greek breeds : Greek Brachicerus; Local; Greek Red; Greek Blonde; Katerini; Sykia and Greek Buffalo. Mean carcass weight of all studied Greek breeds averaged  $237.9 \pm 0.3$  kg and ranged from  $176.2 \pm 1.9$  kg (Greek Brachicerus) to  $287.5 \pm 3.3$  kg (Greek Blonde). Carcasses from Greek Red breed (45,391) were the most numerous among the studied ones. Carcasses derived from female animals were slaughtered at older age in comparison to male animals mostly of Greek Brachicerus, Local and Greek Buffalo breeds. Throughout of the years' analysis, carcasses of Local breed were decreased while Greek Red and Greek Blonde carcasses showed rise on their numbers. Overall, the mean carcass weight of Greek breeds increased its value. Regarding the parameters of the EU classification system, Category A (carcasses of uncastrated male animals aged from 12 months to less than 24 months) dominated in all breeds except from Greek Buffalo. Greek Blonde and Greek Red carcasses with high mean carcass weight were classified in higher classes of SEUROP grid. As for the fat cover, carcasses almost of all breeds classified in Classes 2 (Slight) and 3 (Average). High frequency of Greek Red and Katerini carcasses recorded in the region of Thessaly. Greek Buffalo, Greek Blonde and Sykia carcasses derived mainly from the region of Central Macedonia and this region almost gathered carcasses from the seven Greek breeds. According to the results of discriminant analysis based on the EU classification parameters and supplementary information of carcasses, Greek carcasses achieved 50.2 % of correct classification with satisfactory percentage of prediction for carcasses of Katerini (84.8 %), Greek Buffalo (81.5 %) and Sykia (69.5 %) breeds.

According to the evaluation of quality characteristics of beef meat that produced in Greece, thirty samples were used of Longissimus dorsi muscle (steak cuts of 12<sup>th</sup> and 13<sup>th</sup> thoracic rib) derived from respective carcasses. Both carcasses from female and male animals participated in the sampling material. The breeds of cattle were categorized into three categories (A = Holstein Friesian, B = Greek Red and C = Cross). The meat quality characteristics that measured were related to determine pH, color parameters ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) of meat and fat, water holding capacity, tenderness, IMF content using Folch method and marbling estimation using an image analysis approach, Image J. Female meat samples revealed higher ( $P \leq 0.05$ ) values of  $L^*$  parameter compared to male. Breed factor did not reveal any statistical significance. Significant correlations were, also, observed between some of the determined meat quality parameters. A strong correlation ( $P \leq 0.01$ ) was noted

between IMF and marbling content. A similar strong correlation ( $P \leq 0.01$ ) was noted among EU carcass classification category with SEUROP grid and IMF content. The findings of the study will provide novel information for meat quality of commercial cuts in Greece and offer a valuable and facile tool for predicting IMF content by marbling values.

**Scientific area:** Animal and Dairy Science

**Key words:** beef; local breeds; carcass weight; age of slaughter; gender; slaughter year; geographical region; SEUROP system; meat quality characteristics.



*Αφιερώνεται στη μνήμη  
του πατέρα μου*

“Η έγκριση της παρούσας διδακτορικής διατριβής από το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών  
δε σημαίνει απαραίτητα αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα”  
(Ν. 5343/1932, αρθ. 202, παρ. 2 και Ν. 1268/1982, αρθ. 50, παρ. 8)

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

*Θα ήταν μεγάλη παράληψη εκ μέρους μου, εάν δεν εξέφραζα τις θερμές μου ευχαριστίες στους ανθρώπους που είχα την τύχη να έχω στο πλευρό μου και που βοήθησαν και στήριξαν, με τον δικό τους τρόπο, την προσπάθεια μου αυτή.*

*Αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω πρώτα από όλους τον Καθηγητή κ. Ιωσήφ Μπιζέλη για τη στήριξη, καθοδήγηση και πολύτιμη συμβολή του σ' όλα τα στάδια εκπόνησης της διατριβής.*

*Θα ήθελα να ευχαριστήσω τα μέλη της Συμβουλευτικής Επιτροπής, τον κ. Ιωάννη Μπόση και τον κ. Φώτιο Μάντη για την υπέροχη συνεργασία, τις χρήσιμες συμβουλές και τις υποδείξεις τους.*

*Επίσης, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου προς τα υπόλοιπα μέλη της Επταμελούς Εξεταστικής Επιτροπής, κ. Γεώργιο Παπαδομιχλάκη, κ. Ιωάννη Πολίτη, κ. Γεώργιο Αρσένο, κα. Παναγιώτα Κουτσούλη και κ. Γεώργιο Λαλιώτη, για τις παρατηρήσεις τους, τις προτάσεις τους και για τη γόνιμη συνεργασία που είχαμε, καθώς και τον γεωπόνο κ. Κωνσταντίνο Μασούρα για τη πολύτιμη βοήθεια του.*

*Ιδιαίτερες ευχαριστίες θέλω να απευθύνω στον συνάδελφο κ. Δημήτριο Παπαδημητρίου για την αμέριστη στήριξη και βοήθεια που μου παρείχε και τους συναδέλφους μου στο Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων που στήριξαν την προσπάθεια μου αυτή.*

*Ένα θερμότατο ευχαριστώ στους βοοτρόφους που συμμετείχαν στη μελέτη.*

*Τέλος, οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ στον σύζυγο μου, κ. Εμμανουήλ Χατζημανωλάκη, στα παιδιά μας Ελισάβετ και Κωνσταντίνο, στη μητέρα μου Ελένη Νικολάου και την αδελφή μου Μαρία Νικολάου για την υπομονή, την κατανόηση και τη στήριξη που μου έδειξαν όλο αυτό το χρονικό διάστημα που διήρκησε η εκπόνηση της παρούσας διδακτορικής διατριβής.*

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	3
ABSTRACT.....	6
Ευχαριστίες.....	10
Κατάλογος πινάκων.....	14
Κατάλογος διαγραμμάτων.....	16
Κατάλογος εικόνων.....	16
Κατάλογος παραρτημάτων.....	16
Συντομογραφίες – Απόδοση όρων.....	17
<b>Κεφάλαιο 1 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>18</b>

### ΜΕΡΟΣ Α

#### *ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΣΤΑ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΩΝ ΣΦΑΓΙΩΝ ΒΟΟΕΙΔΩΝ*

<b>Κεφάλαιο 2.....</b>	<b>31</b>
<b>2.1 ΣΚΟΠΟΣ.....</b>	<b>31</b>
<b>2.2 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....</b>	<b>31</b>
2.2.1 Περιγραφή συλλογής των δεδομένων.....	31
2.2.2 Κατηγοριοποίηση των δεδομένων.....	35
2.2.3 Στατιστική ανάλυση.....	36
<b>Κεφάλαιο 3 : ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>40</b>
<b>3.1 ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΩΝ ΣΦΑΓΙΩΝ.....</b>	<b>40</b>
3.1.1 Επίδραση της φυλής.....	41
3.1.2 Επίδραση του φύλου.....	42
3.1.3 Επίδραση του έτους σφαγής.....	43
3.1.4 Χώρα προέλευσης των σφάγιων.....	44
<b>3.2 ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΣΦΑΓΙΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΞΕΝΩΝ ΦΥΛΩΝ         ΜΕ ΣΚΟΠΟ ΤΗΝ ΠΑΧΥΝΣΗ.....</b>	<b>46</b>
3.2.1 Επίδραση της φυλής.....	47
3.2.2 Επίδραση του φύλου.....	52

3.2.3 Επίδραση του έτους σφαγής.....	52
3.2.4 Επίδραση της γεωγραφικής περιοχής των εκμεταλλεύσεων.....	54
3.2.5 Επίδραση του μήνα σφαγής.....	57
3.2.6 Αξιολόγηση των χαρακτηριστικών ποιότητας των σφάγιων.....	59
<b>3.3 ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΣΦΑΓΙΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΦΥΛΩΝ.....</b>	<b>61</b>
3.3.1 Επίδραση της φυλής.....	61
3.3.2 Επίδραση του φύλου .....	63
3.3.3 Επίδραση του έτους σφαγής.....	64
3.3.4 Επίδραση της γεωγραφικής περιοχής των εκμεταλλεύσεων.....	67
3.3.5 Αξιολόγηση χαρακτηριστικών ποιότητας σφάγιων των ελληνικών φυλών.....	69
3.3.6 Αποτελέσματα ανάλυσης γενικού γραμμικού προτύπου.....	76
3.3.7 Διακριτή ανάλυση.....	78
<b>Κεφάλαιο 4 : ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....</b>	<b>82</b>
<b>4.1 ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΩΝ ΣΦΑΓΙΩΝ.....</b>	<b>82</b>
<b>4.2 ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΣΦΑΓΙΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΞΕΝΩΝ ΦΥΛΩΝ ΓΙΑ ΠΑΧΥΝΣΗ.....</b>	<b>84</b>
<b>4.3 ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΣΦΑΓΙΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΦΥΛΩΝ.....</b>	<b>90</b>

## **ΜΕΡΟΣ Β**

### ***ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΣΤΑ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΒΟΕΙΟΥ ΚΡΕΑΤΟΣ***

<b>Κεφάλαιο 5:.....</b>	<b>96</b>
<b>5.1 ΣΚΟΠΟΣ.....</b>	<b>96</b>
<b>5.2 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....</b>	<b>96</b>
5.2.1 Περιοχή - εκτροφές δειγματοληψίας.....	96
5.2.2 Διαδικασία συλλογής δειγμάτων.....	97
<b>5.3 ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΚΡΕΑΤΟΣ.....</b>	<b>98</b>
5.3.1 Μέτρηση του pH.....	98
5.3.2 Μέτρηση χρώματος κρέατος και λίπους ( $L^*$ , $a^*$ , $b^*$ ).....	98

5.3.3 Μέτρηση της Ικανότητας Συγκράτησης Νερού.....	99
5.3.4 Μέτρηση της τρυφερότητας.....	100
5.3.5 Μέτρηση απωλειών μαγειρέματος.....	100
5.3.6 Μέτρηση ποσοστού ενδομυϊκού λίπους (IMF).....	101
5.3.7 Εκτίμηση του μαρμαρώδους (Marbling).....	102
<b>5.4 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.....</b>	<b>103</b>
<b>Κεφάλαιο 6 : ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>104</b>
<b>6.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΚΡΕΑΤΟΣ.....</b>	<b>104</b>
<b>6.2 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΦΥΛΟΥ.....</b>	<b>107</b>
<b>6.3 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΦΥΛΗΣ.....</b>	<b>108</b>
<b>6.4 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΤΟΥ ΕΝΔΟΜΥΪΚΟΥΛΙΠΟΥΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΜΑΡΜΑΡΩΔΟΥΣ.....</b>	<b>109</b>
<b>6.5 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΤΟΥ ΕΝΔΟΜΥΪΚΟΥΛΙΠΟΥΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ.....</b>	<b>111</b>
<b>Κεφάλαιο 7 : ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....</b>	<b>112</b>
<b>ΜΕΡΟΣ Γ</b>	
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....</b>	<b>119</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>124</b>
<b>Παράρτημα Α.....</b>	<b>145</b>

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας	1.1	: Εξέλιξη του συνολικού αριθμού των αγελάδων ανά παραγωγική κατεύθυνση στην ΕΕ-27 (1.000 κεφ.) για το χρονικό διάστημα 2015 - 2019	18
Πίνακας	1.2	: Χαρακτηριστικά των συστημάτων ταξινόμησης σφάγιων βοοειδών σε διάφορες χώρες	22
Πίνακας	1.3	: Κατηγοριοποίηση της επίδρασης των σημαντικότερων παραγόντων στην ποιότητα του σφάγιου, ως προς την απόδοση (%), το βάρος, τη διαμόρφωση και το λίπος του σφάγιου	24
Πίνακας	1.4	: Μέσες ετήσιες τιμές σφάγιων βοοειδών για την Κατηγορία AR3 σε Ελλάδα και σε ΕΕ για το διάστημα 2015 - 2019 (EUR/100 κιλά)	29
Πίνακας	2.1	: Κατάταξη των σφάγιων βοοειδών σε κατηγορίες διάπλασης με βάση την ανάπτυξη των πλαγίων όψεων του σφάγιου και ιδίως των σημαντικότερων μερών αυτού (μηρός, ράχη, ωμοπλάτη)	33
Πίνακας	2.2	: Κατάταξη των σφάγιων σε κατηγορίες πάχυνσης με βάση την ποσότητα λίπους στο εξωτερικό του σφάγιου και στην εσωτερική όψη της θωρακικής κοιλότητας	34
Πίνακας	3.1	: Κατανομή του αριθμού των σφάγιων, του βάρους σφάγιου (μέσοι όροι $\pm$ τυπ. σφάλμα), της ηλικίας σφαγής (διάμεσος, IR) για το χρονικό διάστημα 2011-2017	40
Πίνακας	3.2	: Κατανομή του συνολικού αριθμού σφάγιων βοοειδών των κυριότερων καθαρόαιμων φυλών ανά φύλο και ποσοστό (%)	41
Πίνακας	3.3	: Εξέλιξη του συνολικού αριθμού θηλυκών και αρσενικών σφάγιων, βάρος σφάγιου (μέσοι όροι $\pm$ τυπ. σφάλμα) και ηλικία σφαγής (διάμεσος και IR) κατά τα έτη αναφοράς	43
Πίνακας	3.4	: Κατανομή των κυριότερων καθαρόαιμων φυλών στα έτη αναφοράς	44
Πίνακας	3.5	: Χώρες προέλευσης των φυλών βοοειδών που εισάγονται στην Ελλάδα για εκτροφή και σφαγή κατά τα έτη αναφοράς	45
Πίνακας	3.6	: Εξέλιξη του αριθμού των σφάγιων βοοειδών ανάλογα τη χώρα προέλευσής τους στα έτη αναφοράς	45
Πίνακας	3.7	: Αριθμός σφάγιων βοοειδών και ποσοστό (%) ανά φύλο και χώρα προέλευσης	46
Πίνακας	3.8	: Αριθμός σφάγιων ανά φυλή, βάρος σφάγιου και ηλικία σφαγής των φυλών βοοειδών που εκτρέφονταν στην Ελλάδα (μέσοι όροι $\pm$ τυπ. σφάλμα)	49
Πίνακας	3.9	: Κατανομή συχνοτήτων εμφάνισης των σφάγιων ανά κατηγορία μυϊκής διάπλασης (SEUROP) σε 5 ομάδες φυλών βοοειδών	50
Πίνακας	3.10	: Κατανομή συχνοτήτων εμφάνισης των σφάγιων ανά κλάση κατάταξης της κατάστασης πάχυνσης (1, 2, 3, 4, 5) σε 5 ομάδες φυλών βοοειδών	51
Πίνακας	3.11	: Αριθμός σφάγιων, βάρος σφάγιου και ηλικία σφαγής για τα σφάγια αρσενικών και θηλυκών βοοειδών (μέσοι όροι $\pm$ τυπ. σφάλμα)	52

Πίνακας	3.12	: Αριθμός σφάγιων, βάρος σφάγιου και ηλικία σφαγής κατά τη χρονική περίοδο 2011 – 2017 (μέσοι όροι $\pm$ τυπ. σφάλμα)	53
Πίνακας	3.13	: Συχνότητες εμφάνισης των σφάγιων ανά κατηγορία μυϊκής διάπλασης και κατηγορία εναπόθεσης λίπους κατά την περίοδο 2011 – 2017	53
Πίνακας	3.14	: Αριθμός σφάγιων βοοειδών και εκμεταλλεύσεων, βάρος σφάγιου και ηλικία σφαγής ανά Περιφέρεια (μέσοι όροι $\pm$ τυπ. σφάλμα)	55
Πίνακας	3.15	: Κατανομή συχνοτήτων εμφάνισης των σφάγιων βάσει των κατηγοριών της μυϊκής διαμόρφωσης (SEUROP) και της κατάστασης πάχυνσης (1, 2, 3, 4, 5) στις 13 Περιφέρειες της χώρας	56
Πίνακας	3.16	: Αριθμός σφάγιων βοοειδών, βάρος σφάγιου και ηλικία σφαγής ανά μήνα (μέσοι όροι $\pm$ τυπ. σφάλμα)	57
Πίνακας	3.17	: Κατανομή συχνοτήτων εμφάνισης των σφάγιων βάσει των κατηγοριών της μυϊκής διάπλασης και της κατάστασης πάχυνσης ανά μήνα του έτους	58
Πίνακας	3.18	: Αριθμός σφάγιων βοοειδών, βάρος σφάγιου και ηλικία σφαγής βάσει της κλίμακας ταξινόμησης SEUROP (μέσοι όροι $\pm$ τυπ. σφάλμα)	60
Πίνακας	3.19	: Αριθμός σφάγιων, βάρος σφάγιου (μέσοι όροι $\pm$ τυπ. σφάλμα) και ηλικία σφαγής των ελληνικών φυλών	62
Πίνακας	3.20	: Αριθμός σφάγιων και βάρος αρσενικών και θηλυκών σφάγιων ανά ελληνική φυλή (μέσοι όροι $\pm$ τυπ. σφάλμα)	63
Πίνακας	3.21	: Αριθμός αρσενικών και θηλυκών σφάγιων των ελληνικών φυλών και ηλικία σφαγής (διάμεσος και IR), ελάχιστη και μέγιστη τιμή	64
Πίνακας	3.22	: Συχνότητα εμφάνισης σφάγιων ανά ελληνική φυλή και έτος ανάλυσης	65
Πίνακας	3.23	: Συνολικός αριθμός, βάρος σφάγιου (μέσοι όροι $\pm$ τυπ. σφάλμα) και ηλικία σφαγής (διάμεσος, IR) των ελληνικών φυλών ανά έτος	65
Πίνακας	3.24	: Βάρος σφάγιου ανά ελληνική φυλή και έτος (μέσοι όροι $\pm$ τυπ. σφάλμα)	66
Πίνακας	3.25	: Συχνότητες εμφάνισης των σφάγιων ανά ελληνική φυλή στις 13 Περιφέρειες και συνολικό ποσοστό σφάγιων (%) ανά Περιφέρεια	67
Πίνακας	3.26	: Βάρος σφάγιου των ελληνικών φυλών ανά Περιφέρεια (μέσοι όροι $\pm$ τυπ. σφάλμα)	68
Πίνακας	3.27	: Συνολικός αριθμός και συχνότητες εμφάνισης σφάγιων των ελληνικών φυλών ανά Κατηγορία ζώου (A, B, D, E, Z και V)	70
Πίνακας	3.28	: Βάρος σφάγιου ανά Κατηγορία ζώου (A, B, D, E, Z και V) για τις ελληνικές φυλές (μέσοι όροι $\pm$ τυπ. σφάλμα)	71
Πίνακας	3.29	: Βάρος σφάγιου και συχνότητα εμφάνισης σφάγιων των ελληνικών φυλών ανά φύλο για την Κατηγορία V (μέσοι όροι $\pm$ τυπ. σφάλμα)	72
Πίνακας	3.30	: Κατανομή του βάρους σφάγιου και συχνότητα εμφάνισης των σφάγιων ανά φύλο για την Κατηγορία Z των ελληνικών φυλών (μέσοι όροι $\pm$ τυπ. σφάλμα)	73

Πίνακας	3.31	: Συχνότητες εμφάνισης της κατάταξης των σφάγιων βάσει της κλίμακας SEUROP για τη μυϊκή διάπλαση ανά ελληνική φυλή	73
Πίνακας	3.32	: Βάρος σφάγιου ανά κατηγορία κατάταξης στην κλίμακα SEUROP βάσει της μυϊκής διάπλασης των ελληνικών φυλών (μέσοι όροι $\pm$ τυπ. σφάλμα)	74
Πίνακας	3.33	: Συχνότητες εμφάνισης σφάγιων των ελληνικών φυλών ανά κατηγορία πάχυνσης	75
Πίνακας	3.34	: Βάρος σφάγιου μεταξύ των κλάσεων εναπόθεσης λίπους (1, 2, 3, 4) στα σφάγια των ελληνικών φυλών (μέσοι όροι $\pm$ τυπ. σφάλμα)	76
Πίνακας	3.35	: Αριθμός παρατηρήσεων και οι κύριες επιδράσεις των παραγόντων: φύλο, φυλή, κατάσταση πάχυνσης, μυϊκή διαμόρφωση, και περιοχή εκτροφής, στο βάρος σφάγιου σε κιλά (διορθωμένοι μέσοι όροι $\pm$ τυπικό σφάλμα του μέσου)	77
Πίνακας	3.36	: Αριθμός σφάγιων και ποσοστά σωστής κατάταξης ανά φυλή για 7 ελληνικές και 5 ξένες φυλές βοοειδών	81
Πίνακας	6.1	: Αριθμητικοί μέσοι όροι $\pm$ τυπικό σφάλμα των χαρακτηριστικών ποιότητας των δειγμάτων κρέατος	104
Πίνακας	6.2	: Συντελεστές συσχέτισης κατά Pearson των χαρακτηριστικών ποιότητας για κρέας και λίπος	106
Πίνακας	6.3	: Επίδραση του φύλου στα χαρακτηριστικά ποιότητας του κρέατος από τον επιμήκη ραχιαίο μυ (μέσοι όροι $\pm$ τυπικό σφάλμα)	107
Πίνακας	6.4	: Επίδραση της φυλής στα χαρακτηριστικά ποιότητας του επιμήκη ραχιαίου μυός (μέσοι όροι $\pm$ τυπικό σφάλμα)	109
Πίνακας	6.5	: Συντελεστές συσχέτισης κατά Pearson του ευρωπαϊκού συστήματος ταξινόμησης SEUROP και του ενδομυϊκού λίπους	111

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα	3.1	: Γραμμική διάκριση παραγόντων 1 (50,3 %) και 2 (30,4 %) μεταξύ 12 φυλών (7 ελληνικές και 5 ξένες)	79
Διάγραμμα	6.1	: Διάγραμμα διασποράς των τιμών του ενδομυϊκού λίπους (%) και του μαρμαρώδους (%) ανά δείγμα	110
Διάγραμμα	6.2	: Γραμμική ανάλυση παλινδρόμησης μεταξύ των ποσοστών του ενδομυϊκού λίπους και του μαρμαρώδους	110

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα	1.1	: Πυκνότητα εκτροφής βοοειδών στις Ευρωπαϊκές χώρες (κεφάλια ανά χλμ. <sup>2</sup> )	30
Εικόνα	2.1	: Ενωσιακή κλίμακα για την ταξινόμηση των σφάγιων βοοειδών ηλικίας 8 μηνών και άνω	34

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

Παράρτημα Α			
Πίνακας	A1	: Αριθμός σφάγιων βοοειδών και ποσοστό ανά κατηγορία μυϊκής διάπλασης, φυλή και Περιφέρεια	146
Πίνακας	A2	: Συνολικός αριθμός σφάγιων βοοειδών προς πάχυνση και ποσοστό ανά κατηγορία μυϊκής διάπλασης και Περιφέρεια	152



## ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ – ΑΠΟΔΟΣΗ ΟΡΩΝ

Συντόμευση	Επεξήγηση και μετάφραση αγγλικής συντόμευσης
CIA	Computer Image Analysis/Τεχνικές ανάλυσης εικόνας μέσω Η/Υ
EMA	Eye muscle area /Περιοχή «ματιού» του μυ
EUR	Euro/Ευρώ
Eurostat	Ευρωπαϊκή Στατιστική Υπηρεσία
FAO	Food and Agriculture Organization /Διεθνή Οργάνωση Τροφίμων & Γεωργίας
HGP	Hormonal growth promotant / Ορμονικός αυξητικός παράγοντας
IMF	Intramuscular fat/Ενδομυϊκό λίπος
IR	Interquartile range /Ενδοτεταρτημοριακό εύρος
kg	Κιλά
LM	Longissimus dorsi/ Επιμήκης ραχιαίος μυς
MSA	Meat Standard Australia/Πρότυπο κατάταξης σφάγιων βοοειδών που εφαρμόζεται στην Αυστραλία
USDA	United States Department of Agriculture/ Υπουργείο Γεωργίας των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής-Σύστημα κατάταξης βόειων σφάγιων των ΗΠΑ
SEUROP	Carcass grid of EU classification system/Κλίμακα ταξινόμησης των σφάγιων βοοειδών στην ΕΕ
VIA	Video Image Analysis/ Τεχνικές ανάλυσης εικόνας μέσω βίντεο
WBSF	Warner Bratzler Sheer Force/ Δύναμη διάτμησης κατά Warner Bratzler
WHO	World Health Organization/Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας

Συντόμευση	Επεξήγηση ελληνικής συντόμευσης
αριθ.	Αριθμός
ARTEMIS	Ηλεκτρονική εφαρμογή του Ελληνικού Γεωργικού Οργανισμού “ΔΗΜΗΤΡΑ”
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΕ-27	Ευρωπαϊκή Ένωση των 27 Κρατών Μελών
εκατ.	Εκατομμύριο
Ελστατ	Ελληνική Στατιστική Αρχή
ΗΠΑ	Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής
Ι.Σ.Ν.	Ικανότητα Συγκράτησης Νερού
Καν.	Κανονισμός
κεφ.	Κεφάλια
ΚΜ	Κράτη Μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης
ΥΑ	Υπουργική Απόφαση
ΥΠΑΑΤ	Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων
χλμ.	Χιλιόμετρα
%	Επί τις εκατό

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι άνθρωποι καταναλώνουν βόειο κρέας εδώ και χιλιάδες χρόνια, κυνηγώντας τα άγρια είδη βοοειδών (*Bos Taurus*). Μετά την εξημέρωση των βοοειδών, η παραγωγή βοείου κρέατος αναπτύχθηκε σε όλες τις χώρες του κόσμου (Hocquette *et al.*, 2018). Το βόειο κρέας είναι το τρίτο κατά σειρά είδος κρέατος που καταναλώνεται παγκοσμίως, ενώ θεωρείται ως ένα εξαιρετικά θρεπτικό και πολύτιμο τρόφιμο (Scollan *et al.*, 2006). Η παγκόσμια παραγωγή βοείου κρέατος υπολογίζεται σε 72 εκατ. τόνους. Από την ποσότητα αυτή, πάνω από το 50% παράγουν οι Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής (ΗΠΑ), η Βραζιλία και η Ευρωπαϊκή Ένωση των 27 κρατών μελών (EE-27) (Eurostat, 2020).

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση (EE) η κατάσταση του τομέα του βοείου κρέατος διαφέρει πολύ ανάμεσα στα κράτη μέλη της (ΚΜ), κυρίως λόγω των διαφορετικών συστημάτων εκτροφής βοοειδών που εφαρμόζουν (Farmer & Farrell, 2018). Λαμβάνοντας υπόψη ότι η παραγωγή βοείου κρέατος στην EE συνίσταται κατά τα δύο τρίτα περίπου από αγελάδες γαλακτοπαραγωγής, είναι εμφανές ότι η κύρια κατεύθυνση των ευρωπαϊκών βοοτροφικών εκμεταλλεύσεων είναι η γαλακτοπαραγωγή και όχι η κρεοπαραγωγή (De Roest, 2015). Το συμπέρασμα αυτό επιβεβαιώνεται και από τα στοιχεία της Ευρωπαϊκής Στατιστικής Υπηρεσίας (Eurostat, 2021), όπου για το 2019, το 64,8 % των αγελάδων που εκτρέφονταν στην EE ήταν αγελάδες γαλακτοπαραγωγής. Στον Πίνακα 1.1 παρουσιάζεται η εξέλιξη του συνολικού αριθμού των αγελάδων ανά παραγωγική κατεύθυνση (γαλακτοπαραγωγής και κρεοπαραγωγής) στην EE-27 για το χρονικό διάστημα 2015-2019.

**Πίνακας 1.1 :** Εξέλιξη του συνολικού αριθμού των αγελάδων ανά παραγωγική κατεύθυνση στην EE-27 (1.000 κεφ.) για το χρονικό διάστημα 2015 - 2019

Έτος	Συνολικός αριθμός αγελάδων	Αριθμός αγελάδων γαλακτοπαραγωγής	Αριθμός αγελάδων κρεοπαραγωγής
2015	35.742	23.418	12.324
2016	35.725	23.385	12.340
2017	35.459	23.174	12.285
2018	34.984	22.772	12.212
2019	34.709	22.503	12.206

Πηγή: Eurostat (2021)

Η κατανάλωση βοείου κρέατος στην EE-27 αντιστοιχεί σε 10,9 κιλά κατά κεφαλή ανά έτος, με μεγάλες διακυμάνσεις ωστόσο μεταξύ των ΚΜ, σύμφωνα με τα στοιχεία του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (OECD-FAO, 2019). Τα τελευταία 20 χρόνια η κατανάλωση βοείου κρέατος στον αναπτυσσόμενο κόσμο παρουσιάζει πτωτική τάση με

ποσοστά μείωσης που κυμαίνονται από 12 % στην ΕΕ έως 19 % στις ΗΠΑ και 20 % στην Αυστραλία (Hocquette *et al.*, 2018). Πολλοί ερευνητές στην προσπάθεια τους εκτίμησης των βασικών αιτιών μείωσης της κατανάλωσης κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι αυτή οφείλεται κυρίως στην αρνητική κριτική που έχει δεχτεί το βόειο κρέας σε θέματα που σχετίζονται με το περιβάλλον, τη δημόσια υγεία, την ασφάλεια και γνησιότητα, αλλά και τη μη ύπαρξη σταθερής ποιότητας (Belk *et al.*, 2014, Henschion *et al.*, 2014, Felderhoff *et al.*, 2020). Από το 2003, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO, 2003) έχει εκδώσει ειδικές οδηγίες που δείχνουν τη σχέση μεταξύ του λίπους από την κατανάλωση κόκκινου κρέατος και της συχνότητας εμφάνισης ασθενειών. Η αυξανόμενη ευαισθητοποίηση για θέματα υγείας και αειφόρου ανάπτυξης επηρεάζει όλο και περισσότερο τις αποφάσεις των καταναλωτών στην αγορά άπαχων κρεάτων, όπως το κρέας πουλερικών και του βοείου κρέατος υψηλής ποιότητας (Ellies-Oury *et al.*, 2020), ενώ ωθεί τη βιομηχανία του βοείου κρέατος να κατανοήσει έγκαιρα τις προτιμήσεις των καταναλωτών σε σχέση με την ποιότητα, εφόσον επιθυμεί να παραμείνει ανταγωνιστική (Verbeke *et al.*, 2010, Hocquette, 2016, Ellies-Oury *et al.*, 2019).

Ένας τρόπος εκτίμησης της ποιότητας του βοείου κρέατος είναι η κατάταξη του σφάγιου σε κατηγορίες (Janiszewski *et al.*, 2015). Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του σφάγιου έχουν σημαντική επίδραση στην ποιότητα του κρέατος και παίζουν καθοριστικό ρόλο στον προσδιορισμό της αξίας αυτού (Polkinghorne & Thompson, 2010). Εδώ και πολλές δεκαετίες η ποιοτική κατάταξη του σφάγιου σε κατηγορίες χρησιμοποιείται ευρέως ως «εργαλείο» στη βιομηχανία του βοείου κρέατος, κάνοντας πιο εύκολες τις επιχειρηματικές συναλλαγές και παράλληλα παρέχει σύνδεση ζωτικής σημασίας για τη στήριξη του πρωτογενή τομέα (Allen & Finnerty, 2000). Ανάλογα με την αγορά και τις απαιτήσεις της βιομηχανίας κρέατος, η κατηγοριοποίηση των σφάγιων βοοειδών πραγματοποιείται αρκετές φορές με σκοπό την εκτίμηση διαφορετικών τιμών των σφάγιων για λόγους τιμολόγησης αυτών (Kenny *et al.*, 2020).

Η ταξινόμηση των σφάγιων βοοειδών πραγματοποιείται με οπτική αξιολόγηση από εκπαιδευμένους ταξινομητές ή με τη χρησιμοποίηση εξειδικευμένων μηχανημάτων, στο σφαγείο (Woerner & Belk, 2008). Η μέθοδος οπτικής αξιολόγησης των σφάγιων σε κατηγορίες μπορεί να εξυπηρετεί τη βιομηχανία κρέατος εδώ και πολλά χρόνια, αλλά η υποκειμενικότητα της μεθόδου οδηγεί σε ορισμένα βασικά μειονεκτήματα, όπως η χαμηλή ακρίβεια και η μεγάλη παραλλακτικότητα των ταξινομήσεων, παρόλο ότι οι ταξινομητές

είναι αρκετά καλά εκπαιδευμένοι (Zheng *et al.*, 2008). Συνεπώς, η έλλειψη εμπιστοσύνης στην αξιοπιστία της οπτικής ταξινόμησης καθιστά δύσκολη την υιοθέτηση πληρωμών στη βιομηχανία κρέατος, βάσει της ποιότητας του σφάγιου, εφόσον δεν αντικατοπτρίζεται η πραγματική αξία των σφάγιων. Επιπρόσθετα η έλλειψη αποτελεσματικών κινήτρων για την παραγωγή σφάγιων τυποποιημένης ποιότητας έχει αναμφίβολα συμβάλει στη μείωση της ποιότητας των σφάγιων, ιδίως στο ποσοστό λίπους αυτών (Keane, 1999).

Η εκτίμηση της ποιότητας των σφάγιων βοοειδών στην ΕΕ ξεκίνησε υποχρεωτικά το 1981 με την εφαρμογή του συστήματος ταξινόμησης SEUROP (Νικολάου και συν., 2019). Οι περιγραφικοί όροι που χρησιμοποιούνται για την κατάταξη των σφάγιων κατά SEUROP, είναι το βάρος σφάγιου, η κατηγορία του ζώου (ηλικία και φύλο), η κατάσταση πάχυνσης και η μυϊκή διάπλαση του σφάγιου, σύμφωνα με τον Καν. (ΕΕ) αριθ. 1308/2013. Η αγοραπωλησία βάσει της ποιοτικής κατάταξης του σφάγιου συνέβαλλε ουσιαστικά στη διαφάνεια της ευρωπαϊκής αγοράς και η καθιέρωση της αποτέλεσε σοβαρό κίνητρο για τη βελτίωση της ποιότητας των σφάγιων στα ΚΜ. Συγκρίνοντας τα δεδομένα που καταγράφονται από το υποχρεωτικό σύστημα ταξινόμησης στην ΕΕ δίνεται η δυνατότητα να παρατηρηθούν και να αξιολογηθούν οι ομοιότητες αλλά και οι σημαντικές διαφορές που υπάρχουν μεταξύ των ΚΜ ως προς την ποιότητα των σφάγιων βοοειδών που παράγουν (Chriki *et al.*, 2013). Οι διαφοροποιήσεις στα βοοειδή που παραδίδονται προς σφαγή σε ένα ευρωπαϊκό σφαγείο, όσον αφορά την ηλικία, τη φυλή, το βάρος και τα συστήματα παραγωγής είναι μεγάλες και καθιστούν πολύ δύσκολη ή ακόμη και αδύνατη τη δυνατότητα στη βιομηχανία του κρέατος να παράγει ευρωπαϊκό βόειο κρέας σταθερής και τυποποιημένης ποιότητας (Nielsen & Jeppesen, 2001). Ως εκ τούτου, η σύγκριση μεταξύ των σφάγιων βοοειδών που κατατάσσονται στο σύστημα ταξινόμησης SEUROP, θα μπορούσε να δώσει χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με τον τομέα του βοείου κρέατος στην ΕΕ, αλλά και του κάθε ΚΜ ξεχωριστά.

Σύμφωνα με έρευνα της AHDB (2008), η γενική άποψη που επικρατεί για το σύστημα ταξινόμησης των σφάγιων βοοειδών στην ΕΕ, σε όλους τους φορείς που συμμετέχουν στην αλυσίδα παραγωγής του βόειου κρέατος όπως σφαγεία, παραγωγοί, υπηρεσίες ήταν ότι, στο σύνολο του λειτουργεί ικανοποιητικά και παρέχει, κυρίως για τους παραγωγούς, αξιόπιστη βάση για την πώληση των σφάγιων. Ωστόσο, από άλλους (Ellies-Oury *et al.*, 2020) υποστηρίζεται ότι, το σύστημα ταξινόμησης SEUROP μπορεί να βασίζεται σε ευρείας αποδοχής δείκτες, όπως ηλικία, φύλο, κατάσταση πάχυνσης, μυϊκή διάπλαση, δεν θεωρεί

όμως το σφάγιο ως μια πολύπλοκη και ετερογενή οντότητα, η οποία, στην ίδια ταξινόμηση κατά SEUROF, μπορεί να περιλαμβάνει διαφορετικούς μύες με υψηλότερη ή χαμηλότερη εμπορική αξία. Σε μεγάλο αριθμό μελετών (Allen, 2003, Hocquette *et al.*, 2015, Bonny *et al.*, 2016a, Monteils *et al.*, 2017) εκφράζεται η άποψη ότι, αν και το σύστημα ταξινόμησης σφάγιων βοοειδών SEUROF ήταν κατάλληλο μέχρι σήμερα, οι συνεχιζόμενες αλλαγές στην παραγωγή και εμπορία των βοοειδών σε διεθνές επίπεδο, ενδέχεται στο μέλλον να απαιτούν από το σύστημα ταξινόμησης να περιλαμβάνει πρόσθετα χαρακτηριστικά ποιότητας. Σύμφωνα με τους Bonny *et al.*, (2016b), η έλλειψη ισχυρής και σαφούς σχέσης μεταξύ των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών και του ευρωπαϊκού προτύπου κατάταξης των σφάγιων, δείχνει ότι η ευρωπαϊκή βιομηχανία βοείου κρέατος δεν μπορεί να στηριχθεί μόνο σ' αυτό, αλλά χρειάζεται να ενσωματώσει και χαρακτηριστικά ποιότητας κρέατος στον προσδιορισμό της αξίας του σφάγιου. Επιπρόσθετα σε νεώτερη εργασία των ίδιων (Bonny *et al.*, 2018a), προτείνεται η διερεύνηση εναλλακτικών μέτρων, ώστε να καταστεί δυνατή η συμπερίληψη χαρακτηριστικών ποιότητας του κρέατος στο ευρωπαϊκό σύστημα ταξινόμησης με στόχο την παραγωγή καλύτερης ποιότητας βοείου κρέατος στον τελικό καταναλωτή.

Πρότυπα κατάταξης σφάγιων βοοειδών εκτός από την ΕΕ, εφαρμόζονται και σε άλλες χώρες με ανεπτυγμένο τον τομέα της βοοτροφίας. Τα χαρακτηριστικά των προτύπων που εφαρμόζονται σε 7 χώρες (Αυστραλία, Ευρώπη, ΗΠΑ, Καναδά, Ιαπωνία, Νότια Κορέα και Νότια Αφρική) παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.2. Ένα από τα πιο αναγνωρίσιμα πρότυπα διεθνώς είναι το «USDA» που εφαρμόζεται στις ΗΠΑ (Smith *et al.*, 2008). Αναγνωρίστηκε ως επίσημο πρότυπο σφάγιων βοοειδών το 1926 και εφαρμόζεται για αγελάδες, μοσχίδες και ταύρους (American Meat Science Association, 2001). Στην Αυστραλία και στη Ν. Ζηλανδία εφαρμόζονται τα πρότυπα κατάταξης «Aus-Meat & Aus-Qual» (Aus-Meat, 2005) και «Meat Standard Australia» (MSA). Μάλιστα, το πρότυπο MSA λειτουργεί από το 1999 και σήμερα είναι διαθέσιμο, εθελοντικά, σε εθνικό επίπεδο, αντιπροσωπεύοντας μια διαφορετική προσέγγιση από τα υπόλοιπα συστήματα, εφόσον ταξινομεί τεμάχια κρέατος και όχι το ίδιο το σφάγιο (Bonny *et al.*, 2018b).



Το πρότυπο MSA αξιολογεί την ποιότητα 39 μυών στο βόειο σφάγιο που παρασκευάζονται χρησιμοποιώντας έως και οκτώ διαφορετικές μεθόδους μαγειρέματος (McGilchrist *et al.*, 2019). Σύμφωνα με τον Thompson (2002), η διακύμανση της γευστικότητας που εμφανίζεται μεταξύ των μυών είναι 60 φορές περίπου μεγαλύτερη από αυτήν που παρατηρείται από τη διακύμανση μεταξύ των ζώων για τον ίδιο μυ.

Στην Ιαπωνία εφαρμόζεται το πρότυπο «JMGA» το οποίο περιλαμβάνει ειδική κλίμακα για τις περιπτώσεις εμφάνισης ελαττωμάτων στο σφάγιο, ενώ χρησιμοποιεί τον μεγαλύτερο αριθμό βαθμών μέτρησης του μαρμαρώδους (Japan Meat Grading Association, 2000, Motoyama *et al.*, 2016). Τέλος, στον Καναδά, το σύστημα ταξινόμησης «CANADA» άρχισε να εφαρμόζεται από το 1929 και με την πάροδο των χρόνων προσαρμόστηκε με σκοπό, να ευθυγραμμιστούν οι δείκτες μέτρησης του μαρμαρώδους με αυτά του συστήματος κατάταξης που εφαρμόζουν οι ΗΠΑ (Usborne, 1973). Ωστόσο, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των Soji & Muchenje (2016), τα συστήματα ταξινόμησης παρέχουν επί του παρόντος περιορισμένες δυνατότητες για την ακριβή περιγραφή των σφάγιων.

Η ποιότητα του βοείου σφάγιου επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, τόσο ενδογενείς, όσο και εξωγενείς. Βάσει της διεθνούς βιβλιογραφίας (Cuvelier *et al.*, 2006, Węglarz, 2010, Gagaoua *et al.*, 2016), οι πιο σημαντικοί παράγοντες είναι η φυλή, το φύλο, η ηλικία σφαγής, η διατροφή, ο ρυθμός ανάπτυξης και ο χειρισμός των ζώων που σχετίζονται με τη σφαγή και την εμπορία των βοοειδών, καθώς και το στρες που προκαλείται στα βοοειδή κατά τη μεταφορά και τις συνθήκες κατά τη σφαγή τους (Janz *et al.*, 2004, Ferguson & Warner, 2008, Reiche *et al.*, 2019). Στον Πίνακα 1.3 παρουσιάζεται ο βαθμός επίδρασης των διάφορων παραγόντων στην ποιότητα του σφάγιου των μηρυκαστικών (Sañudo *et al.*, 1998, Τσολακίδη, 2008, Irshad *et al.*, 2013, Guerrero *et al.*, 2013). Όπως φαίνεται από τον Πίνακα 1.3, η ποιότητα του σφάγιου επηρεάζεται κυρίως από διάφορους ενδογενείς παράγοντες όπως, η φυλή, ο γονότυπος, το φύλο, οι συνθήκες κατά την εκτροφή και πριν από τη σφαγή και λιγότερο από το χειρισμό του σφάγιου μετά τη σφαγή.

Η σημασία συγκεκριμένων χαρακτηριστικών ποιότητας του κρέατος ποικίλλει ανάλογα με το είδος του κρέατος, τον τύπο του προϊόντος που παράγεται και διατίθεται στο εμπόριο, καθώς και από τον τελικό καταναλωτή του συγκεκριμένου προϊόντος. Η τρυφερότητα είναι πιο σημαντική για το βόειο κρέας απ' ό τι για το πρόβειο κρέας (Hopkins & Mortimer, 2014). Χαρακτηριστικά ποιότητας του κρέατος, όπως η τρυφερότητα, το χρώμα, η γεύση, η ευχυμία και η Ικανότητα Συγκράτησης Νερού (Ι.Σ.Ν.), επηρεάζουν σημαντικά το αίσθημα

ικανοποίησης του καταναλωτή (Dransfield *et al.*, 2003, Cafferky *et al.*, 2019). Η τρυφερότητα και η γεύση θεωρούνται ως σημαντικά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά που σχετίζονται με την ικανοποίηση των καταναλωτών για το βόειο κρέας, όπως αποδεικνύεται από σχετική έρευνα στις ΗΠΑ, όπου οι καταναλωτές ήταν πρόθυμοι να πληρώσουν ένα επιπλέον ποσό για το βόειο κρέας, του οποίου η τρυφερότητα ήταν εγγυημένη (Calkins & Sullivan, 2007).

**Πίνακας 1.3 :** Κατηγοριοποίηση της επίδρασης των σημαντικότερων παραγόντων στην ποιότητα του σφάγιου, ως προς την απόδοση (%), το βάρος, τη διαμόρφωση και το λίπος του σφάγιου

Παράγοντες	Ποιότητα σφάγιου			
	Απόδοση (%)	Βάρος	Διαμόρφωση	Λίπος
<i>Ενδογενείς</i>				
Φυλή	**	***	***	***
Γονότυπος	***	**	***	***
Φύλο	**	***	**	***
Βάρος-Ηλικία	***	***	*	***
<i>Παραγωγικοί και περιβαλλοντικοί</i>				
Περιβάλλον-Εποχή	*	***	-	**
Διατροφή	***	***	*	***
Πρόσθετα	*	**	**	***
<i>Πριν από και κατά τη σφαγή</i>				
Διακοπή σιτηρεσίου, μεταφορά	***	*	-	-
Σφαγή	**	**	-	*
<i>Μετά τη σφαγή-Εμπορία</i>				
Ωρίμανση	-	-	-	-
Ηλεκτρική διέγερση	-	-	-	-
Ψύξη σφάγιου	**	*	-	-
Συνθήκες συντήρησης	-	*	-	-

- = καμία επίδραση, \* = μικρή επίδραση, \*\* = μέση επίδραση, \*\*\* = μεγάλη επίδραση

Πηγή: Προσαρμογή από Sañudo *et al.* (1998: S52)

Το μαρμαρώδες θεωρείται ως ένα από τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά του κρέατος που καθορίζουν την ποιότητα του (Elmasry *et al.*, 2012). Ως μαρμαρώδες ορίζεται η ποσότητα και η κατανομή των ορατών λευκών κηλίδων λίπους που υπάρχουν εντός του μυός Longissimus dorsi (LM). Το ποσοστό του μαρμαρώδους στο κρέας ποικίλλει σε μεγάλο βαθμό αφού επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, όπως η φυλή, το φύλο, η διατροφή, η ηλικία και το βάρος κατά τη σφαγή (Gregory *et al.*, 1995, Chen *et al.*, 2010). Το επιθυμητό



ποσοστό μαρμαρώδους εξαρτάται κυρίως από τις προτιμήσεις του καταναλωτή που ποικίλουν από χώρα σε χώρα (Gerrard *et al.*, 1996). Προκειμένου να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις του καταναλωτή σχετικά με το ποσοστό του μαρμαρώδους πολλές χώρες έχουν αναπτύξει συστηματικές μεθόδους και πρότυπα αξιολόγησής του (Cheng *et al.*, 2015). Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται στροφή της προτίμησης των καταναλωτών στην ύπαρξη υψηλού ποσοστού μαρμαρώδους στο τεμάχιο της μοσχαρίσιας μπριζόλας (Platter *et al.*, 2003, Motoyama *et al.*, 2016, Lee *et al.*, 2018), λόγω της βελτίωσης που παρουσιάζει στην ποιότητα του κρέατος, ως προς την τρυφερότητα, το χυμώδες και τη γεύση του (Gotoh *et al.*, 2018). Ομοίως και σε άλλες χώρες, όπως η Νότια Κορέα (Chung *et al.*, 2018) η ζήτηση βοείου κρέατος με μαρμαρώδες έχει αυξηθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια προκαλώντας στους βοοτρόφους να προσαρμόσουν τους παραγωγικούς τους συντελεστές ή/και να υιοθετήσουν νέους για την απόκτηση αυτού του χαρακτηριστικού (Beak *et al.*, 2021). Επομένως, το μαρμαρώδες έχει γίνει πλέον ένας αποδεκτός δείκτης ποιότητας του κρέατος και αξιολογείται στα σφαγεία από τους ταξινομητές σε διάφορες χώρες, συμπεριλαμβανομένων των ΗΠΑ, της Αυστραλίας, του Καναδά και της Ιαπωνίας. Παρ' όλα αυτά στο σύστημα ταξινόμησης που εφαρμόζεται στην ΕΕ δεν συμπεριλαμβάνεται ως δείκτης ποιότητας. Σύμφωνα με πρόσφατη εργασία των Liu *et al.* (2020), η κατάσταση πάχυνσης και η μυϊκή διάπλαση του σφάγιου είναι δείκτες που δεν μπορούν να εκτιμήσουν χαρακτηριστικά κρέατος, όπως το μαρμαρώδες.

Αρκετοί ερευνητές προσπάθησαν να αναπτύξουν μεθόδους προσδιορισμού του μαρμαρώδους στο βόειο κρέας μέσω ταχέων, μη καταστρεπτικών επεμβατικών τεχνικών. Τεχνικές ανάλυσης εικόνας μέσω βίντεο (VIA) ή μέσω υπολογιστή (CIA) έχουν εφαρμοστεί σε διάφορα συστήματα της αξιολόγησης, τόσο της ποιότητας του σφάγιου, όσο και της ποιότητας του βόειου κρέατος εδώ και πολλές δεκαετίες (Cross *et al.*, 1983, Kuchida *et al.*, 1997, Brosnan and Sun, 2004, Albrecht *et al.*, 2006, Girolami *et al.*, 2013, Negretti *et al.*, 2021). Αρκετές μελέτες (Craigie *et al.*, 2012, Albrecht *et al.*, 2006, Steiner *et al.*, 2003) έχουν τεκμηριώσει ότι τα προγράμματα αυτά αποτελούν κατάλληλα εργαλεία για την ταξινόμηση και τον διακανονισμό των πληρωμών του βοείου κρέατος στα συστήματα ταξινόμησης της ΕΕ (κλίμακα SEUROP) και των ΗΠΑ (σύστημα USDA). Μάλιστα, η τεχνική CIA έχει εξελιχθεί για τη μέτρηση όχι μόνο του περιεχομένου του IMF, αλλά και του αριθμού, του μεγέθους και των χαρακτηριστικών κατανομής (λεπτότητα ή τραχύτητα) των σφαιριδίων του λίπους στους μύς (Albrecht *et al.*, 2006, Konarska *et al.*, 2017). Σύμφωνα με τους Kruk *et al.*,

(2002), το μαρμαρώδες στο κρέας ορίζεται ως η εμφάνιση ομοιόμορφα κατανεμημένων λευκών κηλίδων ή ραβδώσεων του λιπώδους ιστού στο περιμύιο. Ωστόσο επειδή η μετρησή του είναι υποκειμενική, δεν είναι πραγματικά ένα μέτρο του ενδομυϊκού λίπους (IMF), το οποίο ποσοτικοποιεί τη συνολική ποσότητα λίπους που υπάρχει στον μυ.

Υπάρχει πλήθος επιστημονικών μελετών σχετικά με την επίδραση των διαφόρων παραγόντων στην ποιότητα του βόειου κρέατος και των ποιοτικών χαρακτηριστικών των σφάγιων βοοειδών. Σημαντική είναι η επίδραση της φυλής, η οποία έχει μελετηθεί διεξοδικά σχεδόν για όλες τις ευρωπαϊκές φυλές, κρεοπαραγωγικής, γαλακτοπαραγωγικής κατεύθυνσης και συνδυασμένων αποδόσεων (Geay, 1978, Gil *et al.*, 2001, Pyatt *et al.*, 2005, Albertí *et al.*, 2005, McPhee *et al.*, 2006, Du Plessis & Hoffman, 2007, Lucero-Borja *et al.*, 2014, Bonny *et al.*, 2016b, Eriksson *et al.*, 2020). Παράλληλα, τα χαρακτηριστικά ποιότητας κρέατος έχουν μελετηθεί και σε πολλές αυτόχθονες φυλές βοοειδών (Kim & Lee, 2003, Nade *et al.*, 2008, Prihandini *et al.*, 2020).

Εδώ και πολλές δεκαετίες χρησιμοποιείται ευρέως η πρακτική της παραγωγής διασταυρωμένων μόσχων από αγελάδες γαλακτοπαραγωγικών φυλών με σπέρμα κρεοπαραγωγικών φυλών (Damon *et al.*, 1960, Andersen *et al.*, 1976, Nelson *et al.*, 1982). Ως αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας είναι η παραγωγή κρέατος με βελτιωμένα ποιοτικά χαρακτηριστικά σε σύγκριση με τα σφάγια μόσχων καθαρόαιμων γαλακτοπαραγωγικών φυλών με συνέπεια την αύξηση της οικονομικής τους αξίας (Wolfoná *et al.*, 2007, Huuskonen *et al.*, 2014). Συγκεκριμένες φυλές βοοειδών έχουν βελτιωθεί μέσω μακροχρόνιων προγραμμάτων γενετικής βελτίωσης ως προς τα παραγωγικά χαρακτηριστικά, όπως ο ρυθμός ανάπτυξης, η μυϊκή διάπλαση του σφάγιου, το ποσοστό του ενδομυϊκού λίπους (Xie *et al.*, 2012a, Park *et al.*, 2018). Ερευνητικές μελέτες έχουν καταλήξει στο συμπέρασμα ότι μικρόσωμες κρεοπαραγωγικές φυλές, όπως η Angus και η Hereford, διαθέτουν υψηλότερα επίπεδα ενδομυϊκού λίπους, τρυφερότητας και γεύσης σε σύγκριση με τις μεγαλόσωμες φυλές, όπως η Limousin και η Charolais (Chambaz *et al.*, 2003, Samootkwam *et al.*, 2015, Coleman *et al.*, 2016, Papaleo Mazzucco *et al.*, 2016). Σύμφωνα με τους Jones *et al.* (1994), τα σφάγια που παράγονται από τις καθαρόαιμες ευρωπαϊκές φυλές ή και τις διασταυρώσεις αυτών (Charolais, Limousin και Simmental) ήταν βαρύτερα και πιο άπαχα σε σύγκριση με αυτά των βρετανικών καθαρόαιμων φυλών και διασταυρώσεων αυτών (Angus, Hereford και Shorthorn).

Το φύλο έχει συσχετιστεί με πολλά χαρακτηριστικά ποιότητας του κρέατος και έχει βρεθεί ότι επηρεάζει ευνοϊκά την εναπόθεση λίπους και την τρυφερότητα (Fiems *et al.*, 2003, Guerrero *et al.*, 2013). Η σχέση μεταξύ τρυφερότητας και φύλου έχει αξιολογηθεί από πολλές ερευνητικές μελέτες (Hanzelková *et al.*, 2011, Chriki *et al.*, 2013), όπου διαπίστωσαν ότι το κρέας από νεαρούς ταύρους ήταν σημαντικά λιγότερο τρυφερό από αυτό των μοσχίδων. Ο ευνουχισμός των ταύρων έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως στην κρεοπαραγωγή βοοτροφία για τη βελτίωση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του βόειου κρέατος (Moran *et al.*, 2017, Sadowska *et al.*, 2017), αφού τα ευνουχισμένα ζώα συνήθως εμφανίζουν μεγαλύτερο ποσοστό εναπόθεσης λίπους στο σφάγιο (Lazzaroni & Biagini, 2008), μεγαλύτερο ποσοστό ενδομυϊκού λίπους (Bong *et al.*, 2012) και μικρότερη εμφάνιση σκοτεινόχρωμου κρέατος (dark cutting) (Miguel *et al.*, 2014). Σε παρόμοιες συνθήκες εκτροφής, οι μη ευνουχισμένοι ταύροι, έχουν μεγαλύτερη απόδοση στην εκμετάλλευση της τροφής (Marti *et al.*, 2011) και μεγαλύτερο βάρος σφάγιου (Moreira *et al.*, 2017) σε σχέση με τους ευνουχισμένους.

Η επίδραση του συστήματος εκτροφής έχει μελετηθεί σε πολλές εργασίες για την ποιότητα του κρέατος (Oury *et al.*, 2007, Soulat *et al.*, 2018, Monteils & Sibra, 2019). Τα συστήματα εκτροφής έχει παρατηρηθεί ότι επηρεάζουν, τόσο τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των σφάγιων (Counreur *et al.*, 2019, Gagaoua *et al.*, 2019), όσο και τα χαρακτηριστικά του βοείου κρέατος (Crouse *et al.*, 1984, Jurie *et al.*, 2007, Avilés *et al.*, 2015, Soulat *et al.*, 2018). Μάλιστα πολλές εργασίες έχουν εστιάσει τη μελέτη τους κατά την τελευταία περίοδο της ζωής του ζώου, δηλαδή την περίοδο πάχυνσης, η οποία είναι μια καθοριστική περίοδος που επηρεάζει σημαντικά τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του κρέατος (Soulat *et al.*, 2019). Το υψηλό ενεργειακό επίπεδο διατροφής των βοοειδών κατά το τελευταίο στάδιο της εκτροφής, οδηγεί σε υψηλή εναπόθεση λίπους και χαμηλό ρυθμό ανάπτυξης, ενώ μια μακρά περίοδος πάχυνσης με σιτηρέσιο χαμηλού ενεργειακού επιπέδου μπορεί να αυξήσει το χυμώδες και την ένταση της γεύσης (Kerth *et al.*, 2006, Vestergaard *et al.*, 2007, Counreur *et al.*, 2019).

Η διάρκεια της πάχυνσης ενός αναπτυσσόμενου βοοειδούς εξαρτάται από τον ρυθμό ανάπτυξης του ζώου που επηρεάζεται από το επίπεδο διατροφής (Καλαϊσάκης, 1982). Ωστόσο η επίδραση της διατροφής δεν περιορίζεται μόνο στο ενεργειακό περιεχόμενο της τροφής. Εκτός από το ενεργειακό περιεχόμενο του σιτηρεσίου, η τεχνική της διατροφής, όπως περιορισμένη ή κατά βούληση, το είδος των χορηγούμενων ζωοτροφών, η χορήγηση πρόσθετων, όπως βιταμίνης E ή αναβολικών, επιδρούν σε πολλά χαρακτηριστικά της

ποιότητας του σφάγιου (Liu *et al.*, 1995, Secrist *et al.*, 1997, Moloney *et al.*, 2011, Imaz *et al.*, 2019).

Διεθνώς, ο μυς που χρησιμοποιείται περισσότερο για τη μελέτη της ποιότητας του βοείου κρέατος είναι ο επιμήκης ραχιαίος (LM). Σε σχέση με τους περισσότερους μύες, ο LM έχει χαμηλή διακύμανση στο ποσοστό συνδετικού ιστού και στο μήκος των σαρκομεριδίων, ενώ το μεγαλύτερο μέρος της διακύμανσης της τρυφερότητας οφείλεται στη μεταβολή της έκτασης της πρωτεόλυσης των μυοϊνδιακών και των κυτταροσκελετικών πρωτεϊνών (Slanger *et al.*, 1985, Shackelford *et al.*, 1995, Wheeler *et al.*, 2000, Rhee *et al.*, 2004).

Η Ελλάδα αποτελεί μια ελλειμματική χώρα στον τομέα του βοείου κρέατος. Η συνολική παραγωγή βοείου κρέατος έφτασε το 2018 τους 42,4 χιλ. τόνους. Ένα μεγάλο μέρος της παραγωγής αυτής προέρχεται από ζώα που εισάγονται για πάχυνση, τόσο από τα άλλα ΚΜ της ΕΕ, όσο και από τρίτες χώρες. Τα τελευταία χρόνια καταγράφεται μείωση του ζωικού κεφαλαίου των βοοειδών και του αριθμού των βοοτροφικών εκμεταλλεύσεων στη χώρα μας, σύμφωνα με την Ελληνική Στατιστική Αρχή (Ελστατ., 2016). Μάλιστα, το 2019 ο πληθυσμός των βοοειδών στη Ελλάδα έφτασε τα 538.000 ζώα κατανεμημένα σε 13.584 εκμεταλλεύσεις. Αναλύοντας τα στοιχεία για τον αριθμό των βοοτροφικών εκμεταλλεύσεων κατά τάξη μεγέθους, παρατηρείται ότι οι επιχειρηματικής μορφής εκμεταλλεύσεις που εκτρέφουν από 50 και άνω βοοειδή, αντιστοιχούν μόλις στο 22 - 24 % του συνόλου των εκμεταλλεύσεων. Το υπόλοιπο ποσοστό κατανέμεται σε εκμεταλλεύσεις μέχρι 49 βοοειδή γεγονός που απεικονίζει τη χαμηλή ανάπτυξη της ελληνικής επιχειρηματικής βοοτροφίας. Είναι αξιοσημείωτο ότι το 16 % των συνολικών εκμεταλλεύσεων είναι οικοσύιτης μορφής εκμεταλλεύσεις με 1 - 2 βοοειδή τα οποία εκτρέφονται αποκλειστικά και μόνο για την κάλυψη των οικογενειακών αναγκών σε βόειο κρέας.

Η κατανάλωση κρέατος επηρεάζεται άμεσα από την εξέλιξη του εισοδήματος των νοικοκυριών (Γεωργιάδης, 2017). Ωστόσο, η Ελλάδα κατατάσσονταν το 2013 στην 14<sup>η</sup> θέση στην κατανάλωση βόειου κρέατος με 16,1 κιλά κατά κεφαλή και ανά έτος, όταν ο μέσος όρος κατανάλωσης της ΕΕ-28 ΚΜ ήταν 14,88 κιλά κατά κεφαλή και ανά έτος (FAO, 2013). Σύμφωνα με το αποτέλεσμα έρευνας κοινής γνώμης (GPO, 2008) που πραγματοποιήθηκε στην Ελλάδα πριν από μία δεκαετία, το βόειο κρέας ερχόταν πρώτο σε ζήτηση και ακολουθούσε το κρέας κοτόπουλου και το χοιρινό και διεκδικούσε υψηλό ποσοστό κατανάλωσης σε σχέση με το σύνολο του καταναλισκόμενου κρέατος. Με την πάροδο των ετών όμως η θέση του βόειου κρέατος στις προτιμήσεις του Έλληνα καταναλωτή έχει

αλλάξει. Πρόσφατη ερευνητική εργασία (Κυλερτζή, 2020) σχετικά με τα κριτήρια επιλογής του νωπού βόειου κρέατος στην Ελλάδα κατέληξε στο συμπέρασμα ότι μεταξύ των διαθέσιμων ειδών κρέατος, ο Έλληνας καταναλωτής προτιμά κυρίως το κρέας πουλερικών λόγω της χαμηλής τιμής του και ακολουθούν το βόειο και το χοιρινό με μικρή διαφορά μεταξύ τους. Το εγχώριο βόειο κρέας απολαμβάνει ιδιαίτερα υψηλές τιμές στην εγχώρια αγορά. Το συμπέρασμα αυτό αποτυπώνεται και με τη μέση ετήσια τιμή των σφάγιων βοοειδών για την Κατηγορία AR3 που καταγράφεται στην Ελλάδα σε σύγκριση με τη μέση Ευρωπαϊκή τιμή κατά την τελευταία πενταετία 2015 - 2019, όπως απεικονίζεται στον Πίνακα 1.4.

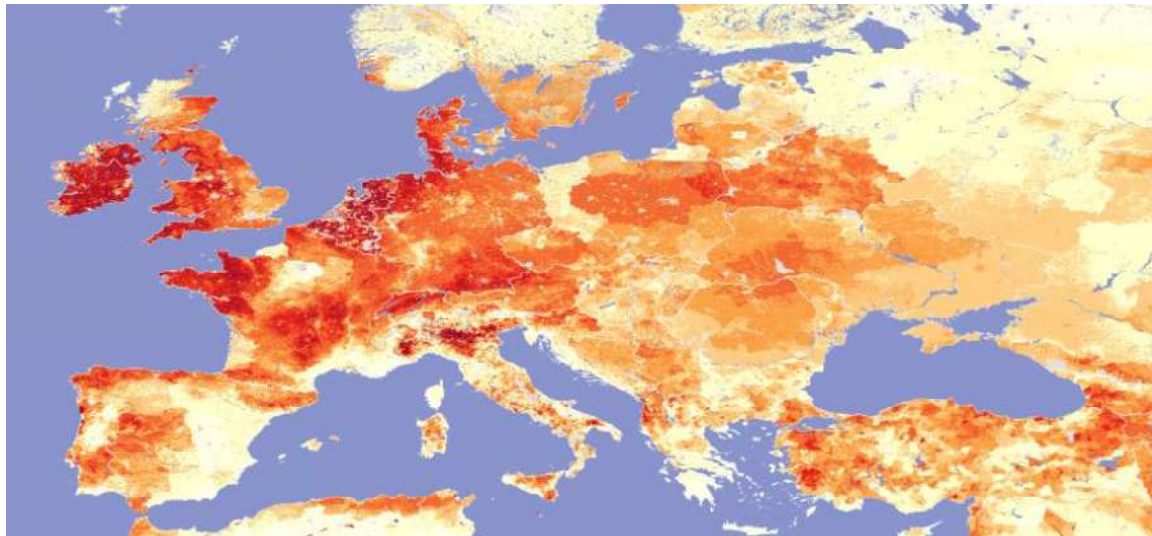
**Πίνακας 1.4 :** Μέσες ετήσιες τιμές σφάγιων βοοειδών για την Κατηγορία AR3 σε Ελλάδα και σε ΕΕ για το διάστημα 2015 - 2019 (EUR/100 κιλά)

Έτος	Μέσες ετήσιες τιμές βόειου κρέατος στην Ελλάδα (EUR/100 κιλά)	Μέσες ετήσιες τιμές βόειου κρέατος στην ΕΕ (EUR/100 κιλά)
2015	432,02	377,22
2016	429,72	368,50
2017	426,73	379,69
2018	412,20	379,63
2019	395,03	360,28

Πηγή: European Commission-Beef EU historical series (2021)

Επομένως, ο τομέας της κρεοπαραγωγού βοοτροφίας στην Ελλάδα έχει μεγάλο ενδιαφέρον για μελέτη γιατί παρουσιάζει πολλές ιδιαιτερότητες. Ως η νοτιότερη χώρα της Βαλκανικής Χερσονήσου, διαφέρει σημαντικά, όχι μόνο για τις κλιματολογικές συνθήκες, αλλά και για την ποικιλομορφία των συνθηκών εκτροφής των βοοειδών, σε σύγκριση με τις χώρες της Δυτικής και Βόρειας Ευρώπης (Εικόνα 1.1). Επιπλέον, εκτρέφονται και σφάζονται στην Ελλάδα ένα μεγάλο εύρος φυλών βοοειδών αφού, όπως προαναφέρθηκε, εισάγεται ένας μεγάλος αριθμός βοοειδών μικρής ηλικίας για εκτροφή και πάχυνση, από όλες σχεδόν τις χώρες της Ευρώπης.

Μέχρι σήμερα στην Ελλάδα, σε αντίθεση με το πλήθος των μελετών που υπάρχουν στη διεθνή βιβλιογραφία, δεν έχει γίνει καταγραφή της επίδρασης παραγόντων στην ποιότητα, τόσο των παραγομένων σφάγιων, όσο και του εγχώριου βόειου κρέατος. Επιπλέον, οι ελληνικές φυλές βοοειδών δεν έχουν αξιολογηθεί στο παρελθόν ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του σφάγιου τους, σε σύγκριση με άλλες ευρωπαϊκές φυλές. Το γεγονός αυτό καθιστά αναγκαία τη διερεύνηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών, τόσο των παραγόμενων σφάγιων, όσο και του εγχώριου βόειου κρέατος.



**Εικόνα 1.1 :** Πυκνότητα εκτροφής βοοειδών στις Ευρωπαϊκές χώρες (κεφάλια ανά χλμ.<sup>2</sup>)  
 Πηγή: <http://livestock.geo-wiki.org/graphics>

Σκοπός αυτής της μελέτης ήταν : (i) να περιγραφεί η επίδραση των κύριων παραγόντων (φυλή, φύλο, έτος σφαγής, γεωγραφική περιοχή της εκτροφής και μήνας σφαγής) στο βάρος σφάγιου και στην ηλικία σφαγής στα σφάγια βοοειδών (μοσχάρια γάλακτος, νεαρά μοσχάρια, μοσχίδες, αγελάδες και ταύροι) των φυλών που εκτρέφονται στην Ελλάδα, (ii) η αξιολόγηση των βόειων σφάγιων που παράγονται στην Ελλάδα βάσει του συστήματος ταξινόμησης της ΕΕ με την κλίμακα SEUROP, (iii) η μελέτη των ποιοτικών χαρακτηριστικών των σφάγιων βοοειδών από τις ελληνικές φυλές : Βραχυκερατική, Εγχώρια, Ελληνική Κόκκινη, Ελληνική Ξανθόχρωμη, Κατερίνης, Συκιάς και του Ελληνικού Βούβαλου, (iv) η εκτίμηση δειγματοληπτικά των ποιοτικών χαρακτηριστικών του κρέατος που παράγεται στην Ελλάδα, (v) η διερεύνηση της συσχέτισης μεταξύ της ποσότητας του ενδομυϊκού λίπους και της εκτίμησης του μαρμαρώδους και τέλος (vi) η αξιολόγηση των παραμέτρων του συστήματος ταξινόμησης της ΕΕ της κλίμακας SEUROP για τα σφάγια βοοειδών ως αξιόπιστων δεικτών μέτρησης της ποιότητας του κρέατος.

## ΜΕΡΟΣ Α

### ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΣΤΑ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΩΝ ΣΦΑΓΙΩΝ ΒΟΟΕΙΔΩΝ

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### 2.1 ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός του πρώτου μέρους (Μέρος Α) της μελέτης ήταν η καταγραφή των ποιοτικών χαρακτηριστικών των σφάγιων βοοειδών που παράγονται στην Ελλάδα και η αποτύπωση της επίδρασης των παραγόντων φυλή, φύλο, έτος σφαγής, γεωγραφική περιοχή της εκτροφής και μήνας σφαγής, στο βάρος σφάγιου και την ηλικία σφαγής. Στην ανάλυση των στοιχείων περιλαμβάνονταν όλοι οι τύποι των φυλών (κρεοπαραγωγής, γαλακτοπαραγωγής και συνδυασμένων αποδόσεων), εγχώριας και ξένης προέλευσης. Οι κατηγορίες των σφάγιων βοοειδών που συμμετείχαν ήταν μοσχάρια γάλακτος, νεαρά μοσχάρια, μοσχίδες, αγελάδες και ταύροι.

Τα σφάγια βοοειδών ομαδοποιήθηκαν σε τρεις κατηγορίες, στις οποίες πραγματοποιήθηκαν ξεχωριστές αναλύσεις:

- ✓ 1<sup>η</sup> κατηγορία: Συνολικά παραγόμενα σφάγια
- ✓ 2<sup>η</sup> κατηγορία: Σφάγια ελληνικών και ξένων φυλών με σκοπό την πάχυνση
- ✓ 3<sup>η</sup> κατηγορία: Σφάγια ελληνικών φυλών

Η ανωτέρω ομαδοποίηση των στοιχείων είχε ως σκοπό να εστιάσει στους σημαντικότερους παράγοντες που επιδρούν στην παραγωγή των σφάγιων βοοειδών, να εξετάσει την κρεοπαραγωγική ικανότητα των ελληνικών φυλών, καθώς και να συγκρίνει τις ελληνικές με τις ξένες φυλές που εκτρέφονται στη χώρα μας με σκοπό την παραγωγή κρέατος.

### 2.2 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

#### 2.2.1 Περιγραφή συλλογής των δεδομένων

Τα στοιχεία για την ανάλυση των παραγόντων που επιδρούν στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των εγχώρια παραγόμενων σφάγιων βοοειδών, αντλήθηκαν από το Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα Κτηνιατρικής της Γενικής Δ/σης Κτηνιατρικής του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων (ΥπΑΑΤ), όπου καταγράφονται δεδομένα για όλες τις βοοτροφικές εκμεταλλεύσεις που δραστηριοποιούνται στην Ελληνική Επικράτεια και από

την ηλεκτρονική εφαρμογή «ARTEMIS» του Ελληνικού Γεωργικού Οργανισμού “ΔΗΜΗΤΡΑ” όπου καταγράφονται στοιχεία σφαγών από όλα τα εγκεκριμένα σφαγεία της χώρας. Η καταγραφή των στοιχείων στις ανωτέρω βάσεις δεδομένων γίνεται υποχρεωτικά βάσει της εθνικής και ενωσιακής νομοθεσίας από τους παραγωγούς και τα εγκεκριμένα σφαγεία αντίστοιχα.

Ο συνολικός αριθμός των καταγραφών για τα έτη 2011-2017 ανήλθε σε 979.806 εγγραφές σφαγών, που προήρθαν από 132 εγκεκριμένα σφαγεία που κατανέμονταν γεωγραφικά στις 13 Περιφέρειες της χώρας. Συγκεκριμένα, τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν από τις ανωτέρω βάσεις ήταν το φύλο, η φυλή, η ημερομηνία γέννησης, η διοικητική Περιφέρεια της έδρας της βοοτροφικής εκμετάλλευσης, η ημερομηνία σφαγής, το βάρος σφάγιου και η κατάταξη του σφάγιου βάσει της ενωσιακής ταξινόμησης κατά την κλίμακα SEUROP.

Στην ενωσιακή νομοθεσία [Καν (ΕΕ) αριθμ. 1308/2013], ο ορισμός του «σφάγιου» έχει προσδιοριστεί ως το ολόκληρο σώμα του σφαγμένου ζώου, όπως αυτό εμφανίζεται μετά την αφαιμάτωση, την απεντέρωση και την εκδορά. Ο εν λόγω ορισμός χρησιμοποιείται σε όλα τα ΚΜ προκειμένου να υπάρχει κοινή αντιμετώπιση στην ΕΕ ως προς το σφάγιο αναφοράς.

Η ταξινόμηση, η αναγνώριση και ζύγιση του σφάγιου γίνεται το αργότερο εντός μιας ώρας από τη σφαγή από εξειδικευμένους ταξινομητές του σφαγείου. Το σφάγιο πρέπει να έχει μια συγκεκριμένη παρουσίαση, σύμφωνα με τις διατάξεις του Παραρτήματος IV του Καν (ΕΕ) αριθμ. 1308/2013, δηλαδή α) χωρίς το κεφάλι και τα πόδια, το κεφάλι χωρίζεται από το σφάγιο στο ύψος της ατλαντοϊνιακής άρθρωσης, ενώ τα πόδια κόβονται στο ύψος της καρπομετακαρπίου ή ταρσο-μεταταρσίου άρθρωσης, β) χωρίς τα όργανα που περιέχονται στη θωρακική και στην κοιλιακή κοιλότητα, με ή χωρίς τους νεφρούς, το νεφρικό λίπος και το πυελικό λίπος και γ) χωρίς τα γεννητικά όργανα με τους προσκολλημένους μυς, το μαστό και το περιμαστικό λίπος.

Η παρουσίαση των σφάγιων βοοειδών σε όλα τα ΚΜ πρέπει να είναι ίδια, ενώ η περίπτωση αποκλίσεων από το «σφάγιο αναφοράς» γίνεται αποδεκτή μετά από τις ενδεδειγμένες διορθώσεις βάσει συντελεστών που έχουν θεσπιστεί στην ενωσιακή νομοθεσία.

Το ενωσιακό σύστημα ταξινόμησης κατατάσσει τα σφάγια βοοειδών σε 7 κατηγορίες που συμβολίζονται με τα γράμματα A, B, C, D, E, Z και V, ανάλογα με την ηλικία και το φύλο του βοοειδούς που ορίζονται ως εξής:



- A: Σφάγια μη ευνουχισμένων αρσενικών ζώων ηλικίας 12 μηνών και άνω αλλά μικρότερης των 24 μηνών.
- B: Σφάγια μη ευνουχισμένων αρσενικών ζώων ηλικίας 24 μηνών και άνω.
- C: Σφάγια ευνουχισμένων αρσενικών ζώων ηλικίας 12 μηνών και άνω.
- D: Σφάγια θηλυκών ζώων που έχουν ήδη γεννήσει.
- E: Σφάγια άλλων θηλυκών ζώων ηλικίας 12 μηνών και άνω.
- Z: Σφάγια βοοειδών ηλικίας 8 μηνών και άνω αλλά μικρότερης των 12 μηνών.
- V: Σφάγια βοοειδών ηλικίας κάτω των 8 μηνών. Η εμπορική ονομασία της Κατηγορίας αυτής είναι «μοσχάρι γάλακτος» βάσει της ενωσιακής νομοθεσίας, ενώ η κατάταξή της στο ενωσιακό σύστημα ταξινόμησης SEUROΠ είναι προαιρετική.

Ως προς τη μυϊκή διάπλαση, τα σφάγια βοοειδών κατατάσσονται σε 6 κατηγορίες, βάσει της ανάπτυξης του σφάγιου και ιδίως των κυρίων μερών αυτού δηλαδή, μηρός, ράχη και ωμοπλάτη. Οι εν λόγω κατηγορίες διάπλασης είναι S (Ανώτερη), E (Εξαιρετική), U (Πολύ καλή), R (Καλή), O (Αρκετά καλή) και P (Μέτρια). Στον Πίνακα 2.1 παρουσιάζεται η κατάταξη των σφάγιων βοοειδών βάσει της ισχύουσας ενωσιακής νομοθεσίας.

**Πίνακας 2.1 :** Κατάταξη των σφάγιων βοοειδών σε κατηγορίες διάπλασης με βάση την ανάπτυξη των πλαγίων όψεων του σφάγιου και ιδίως των σημαντικότερων μερών αυτού (μηρός, ράχη, ωμοπλάτη)

Κατηγορία διάπλασης	Περιγραφή
S (Ανώτερη)	Όλες οι πλάγιες όψεις εξαιρετικά καμπύλες: εξαιρετική μυϊκή ανάπτυξη με διπλό μυϊκό όγκο
E (Εξαιρετική)	Όλες οι πλάγιες όψεις καμπύλες έως πολύ καμπύλες: εξαιρετική μυϊκή ανάπτυξη
U (Πολύ καλή)	Πλάγιες όψεις καμπύλες στο σύνολό τους: πολύ καλή μυϊκή ανάπτυξη
R (Καλή)	Πλάγιες όψεις ευθύγραμμες στο σύνολό τους: καλή μυϊκή ανάπτυξη
O (Αρκετά καλή)	Πλάγιες όψεις ευθύγραμμες έως κοίλες: μέση μυϊκή ανάπτυξη
P (Μέτρια)	Όλες οι πλάγιες όψεις κοίλες έως πολύ κοίλες: περιορισμένη μυϊκή ανάπτυξη

Πηγή: Κανονισμός (ΕΕ) αριθ.1308/2013 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (2013:801)

Επίσης, βάσει του ενωσιακού συστήματος ταξινόμησης τα σφάγια βοοειδών ταξινομούνται σε 5 κατηγορίες λίπους, ανάλογα της ποσότητας του λίπους που έχουν στο εξωτερικό του

σφάγιου και στην εσωτερική πλευρά της θωρακικής κοιλότητας, όπως φαίνονται αναλυτικά στον Πίνακα 2.2.

**Πίνακας 2.2 :** Κατάταξη των σφάγιων σε κατηγορίες πάχυνσης με βάση την ποσότητα λίπους στο εξωτερικό του σφάγιου και στην εσωτερική όψη της θωρακικής κοιλότητας

Κατηγορία κατάστασης πάχυνσης	Περιγραφή
1 (Πολύ μικρή)	Στρώμα λίπους ανύπαρκτο έως πολύ λεπτό
2 (Μικρή)	Ελαφρό στρώμα λίπους, μύες σχεδόν παντού εμφανείς
3 (Μέτρια)	Μύες, εξαιρέσει του οπίσθιου τεταρτημορίου και της ωμοπλάτης, σχεδόν παντού καλυμμένοι από λίπος. μικρά αποθέματα λίπους στο εσωτερικό της θωρακικής κοιλότητας
4 (Μεγάλη)	Μύες καλυμμένοι από λίπος, αλλά ακόμη μερικώς ορατοί στο ύψος του οπίσθιου τεταρτημορίου και της ωμοπλάτης μερικά εμφανή αποθέματα λίπους στο εσωτερικό της θωρακικής κοιλότητας
5 (Πολύ μεγάλη)	Το σφάγιο καλύπτεται από παχύ στρώμα λίπους, σημαντικά αποθέματα λίπους στο εσωτερικό της θωρακικής κοιλότητας

Πηγή: Κανονισμός (ΕΕ) 1308/2013 Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (2013:802)

Οι ανωτέρω κατηγορίες διάπλασης και πάχυνσης βάσει της κλίμακας SEUROP απεικονίζονται με εικόνες σφάγιων βοοειδών ανά κατηγορία στην Εικόνα 2.1.



**Εικόνα 2.1 :** Ενωσιακή κλίμακα για την ταξινόμηση των σφάγιων βοοειδών ηλικίας 8 μηνών και άνω

Πηγή: [http://www.minagric.gr/images/stories/docs/agrotis/booeidi/nomothesia/29425\\_BOOIDH.jpg](http://www.minagric.gr/images/stories/docs/agrotis/booeidi/nomothesia/29425_BOOIDH.jpg)

### 2.2.2 Κατηγοριοποίηση των δεδομένων

Η επεξεργασία των δεδομένων λόγω της μεγάλης διακύμανσης που παρουσίαζαν τα στοιχεία των σφαγών πραγματοποιήθηκε με την ομαδοποίησή τους σε 3 κατηγορίες. Συγκεκριμένα τα σφάγια διαχωρίστηκαν καταρχήν ανάλογα με τη φυλή τους, σε καθαρόαιμα και διασταυρωμένα. Ως προς την παραγωγική τους κατεύθυνση συμμετείχαν σφάγια που ανήκαν σε φυλές όλων των παραγωγικών κατευθύνσεων δηλαδή, κρεοπαραγωγής, γαλακτοπαραγωγής και συνδυασμένων αποδόσεων. Οι καθαρόαιμες φυλές βοοειδών ανεξαρτήτως παραγωγικής κατεύθυνσης συμμετείχαν στην ανάλυση για το προσδιορισμό της ποιότητας του σφάγιου με ηλικίες σφαγής που ενδείκνυται στην πάχυνση. Επίσης, έγινε διαχωρισμός των καθαρόαιμων φυλών βοοειδών σε ελληνικής και ξένης προέλευσης, προκειμένου να δοθεί μεγαλύτερη έμφαση στην ανάλυση των χαρακτηριστικών του σφάγιου από ελληνικές φυλές βοοειδών και να καταγραφούν τα αδύναμα και δυνατά σημεία τους για πρώτη φορά, ώστε να καταστεί δυνατή η περαιτέρω βελτίωση στον τομέα της κρεοπαραγωγού βοοτροφίας.

Βάσει των ανωτέρω, η ανάλυση των σφαγίων βοοειδών και η επίδραση των βασικότερων παραγόντων πραγματοποιήθηκε στις ακόλουθες 3 κατηγορίες:

#### *I. 1<sup>η</sup> Κατηγορία : Συνολικά παραγόμενα σφάγια*

Αναλύθηκαν 979.806 σφάγια, δηλαδή σφάγια καθαρόαιμων φυλών και διασταυρωμένων ζώων ελληνικής και ξένης προέλευσης χωρίς περιορισμό στην ηλικία σφαγής.

#### *II. 2<sup>η</sup> Κατηγορία : Σφάγια ελληνικών και ξένων φυλών με σκοπό την πάχυνση*

Αναλύθηκαν 323.046 σφάγια προερχόμενα από 24 καθαρόαιμες φυλές βοοειδών (ελληνικές και ξένες), συμπεριλαμβανομένων όλων των ζώων (αρσενικά και θηλυκά), με ηλικία σφαγής από 210 έως 975 ημέρες και αριθμό παρατηρήσεων τουλάχιστον 100.

#### *III. 3<sup>η</sup> Κατηγορία : Σφάγια ελληνικών φυλών*

Αναλύθηκαν 62.266 σφάγια που προέρχονταν από 7 ελληνικές φυλές, δηλαδή την Ελληνική Κόκκινη, την Ελληνική Ξανθόχρωμη, τη Βραχυκερατική, την Κατερίνης, τη Συκιάς, την Εγχώρια και του Ελληνικού Βούβαλου (*Buballus Bubalis*).

Σύμφωνα με τον Κατσαούνη (2000), τα γηγενή βοοειδή της Ελλάδας κατατάσσονται σε δύο φυλές, εκείνα του υποείδους *Bos taurus europeus* (Ελληνική Βραχυκερατική και Ελληνική Στεππική) και σε μία αυτά του είδους *Buballus Bubalis* (Ελληνικός Βούβαλος).

Οι φυλές Κατερίνης και Συκιάς ανήκουν στην αυτόχθονη φυλή βοοειδών της Στεππικής φυλής, που προέρχεται από τον *Bos primigenius* (Ligda, 2009, Papachristou *et al.*, 2020). Οι εκπρόσωποι της φυλής αυτής χαρακτηρίζονται από μικρού μεγέθους ζώα με χαμηλή παραγωγή σε γάλα και κρέας ενώ, στο παρελθόν, χρησιμοποιούνταν ευρέως και ως ζώα εργασίας.

Η Ελληνική Βραχυκερατική φυλή προέρχεται από την Ιλλυρική Βραχυκερατική φυλή με χαρακτηριστικά από το υποείδος *Bos taurus brachyceros*.

Από το 2011, η Ελληνική Κόκκινη φυλή έχει επισήμως αναγνωριστεί ως κρεοπαραγωγική φυλή με την υπ. αριθμ. 172684/10-11-2011 (Β'1997) Υπουργική απόφαση και σχηματίστηκε μετά από διασταυρώσεις χρόνων μεταξύ αυτόχθονων φυλών, όπως Βραχυκερατική, Κατερίνης κτλ, και των συνδυασμένων αποδόσεων ξένων φυλών, Schwyz, Simmental με τάυρους της φυλής Limousin (DAD-IS, 2021).

Με την ίδια Υπουργική απόφαση, η Ελληνική Ξανθόχρωμη φυλή έχει αναγνωριστεί ως νέα κρεοπαραγωγική φυλή βοοειδών στη χώρα μας και σύμφωνα με τα στοιχεία από τη βάση δεδομένων της Διεθνούς Οργάνωσης Τροφίμων και Γεωργίας (FAO), έχει σχηματιστεί από τις πρακτικές των παραγωγών μέσω της εξέλιξης του εγχώριου πληθυσμού βοοειδών συνδυασμένων αποδόσεων από διασταυρώσεις με βοοειδή των φυλών Charolais και Blonde d'Aquitaine (DAD-IS, 2021).

Τα σφάγια που καταχωρήθηκαν στη βάση δεδομένων ως Εγχώρια φυλή αναφέρονταν σε ένα μικρό αριθμό πληθυσμού εγχώριων βοοειδών που προέκυψαν ως αποτέλεσμα διασταυρώσεων μεταξύ εγχώριων μη αναγνωρισμένων φυλών και συμπεριελήφθησαν ζώα μη ταυτοποιημένης φυλής, τα οποία ήταν προϊόντα διασταυρώσεων ελληνικών αυτόχθονων φυλών κυρίως μεταξύ τους, αλλά και σε μικρότερο ποσοστό με ξένες φυλές.

### **2.2.3 Στατιστική ανάλυση**

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με βάση την κατηγοριοποίηση των στοιχείων ως ακολούθως:

*I. I<sup>η</sup> Κατηγορία : Συνολικά παραγόμενα σφάγια*

Στο σύνολο των στοιχείων που προέρχονταν από όλες τις φυλές της βάσης δεδομένων (N = 979.806 σφάγια) παρουσιάστηκαν οι περιγραφικές στατιστικές για το βάρος σφάγιου

(μέσοι όροι, τυπικά σφάλματα, τυπικές αποκλίσεις, μέγιστες και ελάχιστες τιμές) και την ηλικία σφαγής (διάμεσες τιμές και ενδοτεταρτημοριακό εύρος) λόγω απόκλισης των τιμών των ηλικιών σφαγής από την κανονική κατανομή. Όπου ήταν απαραίτητο να γίνουν συγκρίσεις ως προς τους διάφορους σταθερούς παράγοντες για το βάρος σφάγιου (φυλή, φύλο, έτος σφαγής, χώρα προέλευσης) χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση της διακύμανσης κατά ένα σταθερό παράγοντα (ANOVA). Για την ηλικία σφαγής πραγματοποιήθηκαν μη παραμετρικοί έλεγχοι (έλεγχος διάμεσων τιμών). Για τις παραπάνω στατιστικές αναλύσεις χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πρόγραμμα SPSS Statistics for Windows (IBM SPSS statistics Version 22.0, 2020).

## *II. 2<sup>η</sup> Κατηγορία : Σφάγια ελληνικών και ξένων φυλών για σκοπό την πάχυνση*

Από το σύνολο των δεδομένων  $N = 979.806$  σφάγια εξαιρέθηκαν τα σφάγια που προέρχονταν από διασταυρωμένες, μη προσδιορισμένου τύπου φυλές. Στο τελικό επιλεγμένο σύνολο συμπεριλήφθησαν μόνο καθαρόαιμες φυλές με επαρκή αριθμό παρατηρήσεων (πάνω από 100 παρατηρήσεις), ενώ η ηλικία σφαγής επιλέχθηκε να είναι από 210 έως 975 ημέρες. Επομένως, το τελικό επιλεγμένο σύνολο δεδομένων για ανάλυση αποτελούνταν από 323.046 σφάγια προερχόμενα από 24 καθαρόαιμες φυλές βοοειδών (5 ελληνικές και 19 ξένες), συμπεριλαμβανομένων και των δύο φύλων (αρσενικά και θηλυκά).

Στις κατηγορικές μεταβλητές "ταξινόμηση ως προς φύλο και ηλικία (A, B, D, E, Z, V)", "κατηγορίες διάπλασης (S, E, U, R, O, P)", "κατάσταση πάχυνσης (1, 2, 3, 4, 5)", "φυλή" (19 ξένες και 5 ελληνικές φυλές), "φύλο" (αρσενικό και θηλυκό), "έτος σφαγής" (2011 έως 2017), "μήνας σφαγής" (12 μήνες), "γεωγραφική περιφέρεια εκτροφής" (13 Περιφέρειες) υπολογίσθηκαν οι αριθμοί και τα ποσοστά εμφάνισης, σε συνδυασμούς των κατηγορικών μεταβλητών, καθώς και οι μέσοι όροι, τα τυπικά σφάλματα, οι τυπικές αποκλίσεις, οι μέγιστες και ελάχιστες τιμές ως προς τις συνεχείς μεταβλητές "βάρος σφάγιου" και "ηλικία σφαγής". Πραγματοποιήθηκε στατιστικός έλεγχος για την ανίχνευση σημαντικών διαφορών μεταξύ των μέσων με την ανάλυση διακύμανσης (ANOVA). Το κριτήριο Bonferroni χρησιμοποιήθηκε στις πολλαπλές συγκρίσεις σε επίπεδο σημαντικότητας  $P \leq 0,05$ . Για τις παραπάνω στατιστικές αναλύσεις χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πρόγραμμα SPSS Statistics for Windows (IBM SPSS statistics Version 22.0, 2020).

### III. 3<sup>η</sup> Κατηγορία : Σφάγια ελληνικών φυλών

Από το σύνολο των δεδομένων επιλέχθηκαν τα σφάγια των ελληνικών φυλών που εμφανίζονταν στη βάση δεδομένων (N = 62.466). Στη συνέχεια εξαιρέθηκαν τα σφάγια που ζύγιζαν κάτω από 40 κιλά και είχαν ηλικία σφαγής μικρότερη των 90 ημερών και μεγαλύτερη των 1.440 ημερών. Επομένως, το τελικό επιλεγμένο σύνολο δεδομένων για ανάλυση αποτελούνταν από N = 62.266 σφάγια που περιλάμβανε επτά (7) ελληνικές φυλές, δηλαδή την Ελληνική Κόκκινη (N = 45.391), την Ελληνική Ξανθόχρωμη (N = 1.197), τη Βραχυκερατική (N = 2.175), την Κατερίνης (N = 292), τη Συκιάς (N = 74), την Εγχώρια (N = 9.033) και του Ελληνικού Βούβαλου (*Buballus Bubalis*) (N = 4.104). Στα παραπάνω σφάγια εκτιμήθηκαν αρχικά οι περιγραφικές στατιστικές παράμετροι για το βάρος σφάγιου και την ηλικία σφαγής ως προς τους διάφορους σταθερούς παράγοντες.

Στη συνέχεια λόγω της επίδρασης που ασκεί η ηλικία σφαγής στο βάρος σφάγιου έγινε ανάλυση των δεδομένων με ένα γενικό γραμμικό πρότυπο (General Linear Model) θέτοντας ως συμεταβλητή την ηλικία σφαγής και με τους παρακάτω σταθερούς παράγοντες στο πρότυπο: φύλο, φυλή, μυϊκή διαμόρφωση, κατάσταση πάχυνσης, ένδειξη εκτροφής – προέλευσης, γεωγραφική περιφέρεια εκτροφής καθώς και οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ φυλής με το φύλο, φυλής με το βαθμό μυϊκής διαμόρφωσης, φυλής με την κατηγορία πάχυνσης με βάση το παρακάτω στατιστικό πρότυπο:

$$Y_{ijklmn} = \mu + G_i + I_j + F_k + M_l + R_m + B_n + \text{Cov}(A)_{ijklmn} + G_i \times B_n + B_n \times F_k + B_n \times M_l + e_{i,j,k,l,m,n}$$

όπου:

$Y_{ijklmn}$  = το βάρος σφάγιου,

$\mu$  = μέσος όρος,

$G_i$  = σταθερή επίδραση φύλου (i = 1: αρσενικά, i = 2: θηλυκά),

$I_j$  = σταθερή επίδραση της ένδειξης προέλευση-εκτροφή (j = 1: Ελληνικής προέλευσης, j = 2: Ευρωπαϊκής Ένωσης > 5 μηνών, j = 3: Ευρωπαϊκής Ένωσης),

$F_k$  = σταθερή επίδραση κατηγορίας πάχυνσης (k = 1: Πολύ μικρή, k = 2: Μικρή, k = 3: Μέτρια, k = 4: Μεγάλη, k = 5: Πολύ μεγάλη),

$M_l$  = σταθερή επίδραση βαθμού μυϊκής διαμόρφωσης (l = S: Ανώτερη, l = E: Εξαιρετική, l = U: Πολύ καλή, l = R: Καλή, l = O: Αρκετά καλή, l = P: Μέτρια),

$R_m$  = σταθερή επίδραση γεωγραφικής περιφέρειας εκτροφής (m = 1: Αττικής, m = 2: Θεσσαλίας, m = 3: Στερεάς Ελλάδας, m = 4: Ηπείρου, m = 5: Δυτικής Μακεδονίας, m = 6: Πελοποννήσου, m = 7: Δυτικής Ελλάδας, m = 8: Ιονίων Νήσων, m = 9: Βορείου Αιγαίου, m

= 10: Νοτίου Αιγαίου, m = 11: Κρήτης, m = 12: Ανατολικής Μακεδονίας & Θράκης, m = 13: Κεντρικής Μακεδονίας),

$B_n$  = σταθερή επίδραση φυλής (n = GRBUF: Ελληνικός Βούβαλος, n = GRB: Ελληνική Βραχυκερατική, n = GRL: Εγχώρια, n = KAT: Κατερίνης, n = SYK: Συκιάς, n = GRR: Ελληνική Κόκκινη, n = GRBL: Ελληνική Ξανθόχρωμη, n = HF: Holstein, n = BRV: Braunvieh, n = FL: Fleckwieh, n = CHR: Charolais, n = LIM: Limousin),

$Cov(A)_{ijklmn}$  = η ηλικία σφαγής του ζώου,

$e_{ijklmn}$  = το τυχαίο σφάλμα

Για τη διακριτή ανάλυση (discriminant analysis) από το σύνολο των σφάγιων των ελληνικών φυλών (N = 62.266) και χρησιμοποιώντας τη διαδικασία "DATA select case and random sample of cases" (SPSS) δημιουργήθηκε ένα υποσύνολο 1.258 σφάγιων αποκλειστικά ελληνικής προέλευσης (Βραχυκερατική = 193, Εγχώρια = 138, Ελληνική Κόκκινη = 173, Ελληνική Ξανθόχρωμη = 164, Κατερίνης = 277, Συκιάς = 59, Ελληνικός Βούβαλος = 254). Αυτό το υποσύνολο δεδομένων εμπλουτίστηκε με 665 περιπτώσεις σφάγιων φυλών ξένης προέλευσης, δηλαδή από πέντε κοσμοπολίτικες φυλές (Limousin = 128, Fleckvieh = 166, Charolais = 143, Braunvieh = 101, Holstein = 127), που προήλθαν από την ίδια πηγή δεδομένων. Τέλος, το ανωτέρω υποσύνολο των 1.923 σφάγιων χρησιμοποιήθηκε μέσω της διακριτής ανάλυσης προκειμένου να αναπτυχθεί ένα σύνολο παραγόντων διάκρισης, οι οποίοι μπορούν να βοηθήσουν στην πρόβλεψη της φυλής, με βάση τις τιμές των ποσοτικών μεταβλητών πρόβλεψης, όπως ηλικία σφαγής, βάρος σφάγιου, βαθμοί κατηγορίας ζώου, βαθμοί κατηγορίας πάχυνσης, βαθμοί μυϊκής διάπλασης, σφαγείο, γεωγραφική περιφέρεια βοοτροφικής εκτροφής, χώρα προέλευσης φυλών.

Όλες οι στατιστικές αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν χρησιμοποιώντας τα στατιστικά πακέτα SPSS (Έκδοση 20.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA για Windows) και Statgraphics Centurion XV1 (Έκδοση 16.1.11 για Windows).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στις επόμενες ενότητες του Κεφαλαίου 3 θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα των αναλύσεων των δεδομένων βάσει της κατηγοριοποίησης των σφάγιων, όπως προαναφέρθηκε στο Κεφάλαιο 2 - ενότητα 2.2.2.

### 3.1 ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΩΝ ΣΦΑΓΙΩΝ

Στον Πίνακα 3.1 φαίνεται η εξέλιξη του αριθμού των σφάγιων, του μέσου βάρους σφάγιου και της ηλικίας σφαγής (διάμεσος και ενδοτεταρτημοριακό εύρος) κατά τα έτη αναφοράς. Ο συνολικός αριθμός των σφάγιων για την ανάλυση του βάρους σφάγιου και της ηλικίας σφαγής για τη χρονική περίοδο 2011-2017 ήταν 979.067 σφάγια. Ο αριθμός των σφάγιων ανά έτος παρουσίασε διακυμάνσεις στα χρόνια ανάλυσης. Ο μεγαλύτερος αριθμός σφάγιων εντοπίζεται το 2012 (155.488 σφάγια), ενώ ο μικρότερος το 2016 (127.302 σφάγια). Είναι αξιοσημείωτο ότι παρατηρείται πτωτική τάση του αριθμού των σφάγιων κατά τα έτη ανάλυσης και ιδιαίτερα από το 2015 μέχρι και το 2017 σε σύγκριση με τα προηγούμενα έτη. Το μέσο βάρος σφάγιου ανήλθε σε  $269,5 \pm 0,1$  κιλά και όπως φαίνεται στον Πίνακα 3.1, κυμάνθηκε από  $266,0 \pm 0,2$  κιλά (2012) έως  $274,3 \pm 0,3$  κιλά (2015).

**Πίνακας 3.1 :** Κατανομή του αριθμού των σφάγιων, του βάρους σφάγιου (μέσοι όροι  $\pm$  τυπ. σφάλμα), της ηλικίας σφαγής (διάμεσος, IR) για το χρονικό διάστημα 2011 - 2017

Έτος	N	Βάρος σφάγιου (κιλά)	Ηλικία σφαγής (ημέρες)	
			Διάμεσος	IR
2011	142.518	$272,0^a \pm 0,2$	550	254
2012	155.488	$266,0^b \pm 0,2$	561	299
2013	149.757	$268,1^c \pm 0,2$	575	337
2014	140.017	$270,1^d \pm 0,3$	585	347
2015	132.391	$274,3^e \pm 0,3$	592	336
2016	127.302	$270,3^d \pm 0,3$	589	356
2017	131.594	$266,5^b \pm 0,3$	583	356
<b>Σύνολο</b>	<b>979.067</b>	<b><math>269,5 \pm 0,1</math></b>		

Διαφορετικοί εκθέτες (a, b, c, d, e) μεταξύ των σειρών στην ίδια στήλη υποδηλώνουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των μέσων ( $P \leq 0,05$ ).

Η ηλικία σφαγής παρουσιάζει μικρές διακυμάνσεις κατά τα έτη ανάλυσης (Πίνακας 3.1). Η μικρότερη τιμή της διάρκειας για την ηλικία σφαγής εμφανίστηκε το 2011 και ήταν 550 ημέρες με ενδοτεταρτημοριακό εύρος (IR) 254 ημέρες, ενώ το 2015 καταγράφηκε η μεγαλύτερη τιμή της ηλικίας σφαγής (διάμεσος = 592, IR = 336 ημέρες).



### 3.1.1 Επίδραση της φυλής

Το μεγαλύτερο ποσοστό των βοοειδών που σφάζονταν στη χώρα δεν ανήκαν σε συγκεκριμένη φυλή, αλλά ήταν ζώα που προέκυψαν από τυχαίες απροσδιόριστου τύπου διασταυρώσεις. Ο συνολικός αριθμός των σφάγιων «διασταυρωμένων» βοοειδών ήταν 503.013 που αντιστοιχεί στο 51,34 % του συνόλου. Στον Πίνακα 3.2 φαίνεται ο αριθμός των σφάγιων των 10 καθαρόαιμων φυλών με τις περισσότερες σφαγές και το ποσοστό που εμφάνισαν σε αρσενικά και θηλυκά σφάγια.

**Πίνακας 3.2 :** Κατανομή του συνολικού αριθμού σφάγιων βοοειδών των κυριότερων καθαρόαιμων φυλών ανά φύλο και ποσοστό (%)

α/α	Φυλές	Σύνολο (N)	Αρσενικά		Θηλυκά	
			(N)	%	(N)	%
1	Holstein Friesian	161.191	57.372	36	103.819	64
2	Limousin	100.564	82.695	82	17.869	18
3	Ελληνική Κόκκινη	45.454	26.121	57	19.333	43
4	Metis	31.783	28.780	91	3.003	9
5	Baltata Romaneasca	22.340	21.259	95	1.081	5
6	Charolais	14.769	13.086	89	1.683	11
7	Simmental	10.432	6.847	66	3.585	34
8	Groase	9.087	8.418	93	669	7
9	Blonde d'Aquitaine	8.139	7.640	94	499	6
10	Aubrac	7.062	6.725	95	337	5

Από τον Πίνακα 3.2 παρατηρείται ότι ο μεγαλύτερος αριθμός των σφάγιων ανήκε στη φυλή Holstein Friesian, που προέρχονταν κυρίως από εκτροφές γαλακτοπαραγωγικής κατεύθυνσης. Οι περισσότερες αγελάδες αυτής της φυλής στέλνονται στο σφαγείο όταν έχει ολοκληρωθεί πλέον η παραγωγική τους ζωή (cull cows). Αυτός είναι και ο βασικός λόγος του μεγάλου ποσοστού των θηλυκών σε σχέση με τα αρσενικά σφάγια αυτής της φυλής (64 % και 36 %, αντίστοιχα). Επίσης, στο σύνολο των 161.191 σφάγιων συμπεριλαμβάνονται και τα παράγωγα της φυλής Holstein Friesian που μεταφέρονται σε άλλες εκτροφές με σκοπό την πάχυνσή τους.

Η φυλή των σφάγιων βοοειδών με τον 2<sup>ο</sup> μεγαλύτερο αριθμό σφάγιων, ήταν της Limousin (100.564 σφάγια). Η φυλή αυτή σε αντίθεση με την Holstein Friesian έχει κύρια παραγωγική κατεύθυνση το κρέας. Για το λόγο αυτό, σε ποσοστό 82 % τα σφάγια της Limousin ήταν από αρσενικά ζώα που εκτρέφονταν σε εκμεταλλεύσεις με σκοπό την πάχυνση και σφαγή τους σε επιθυμητό βάρος σφαγής και μόλις 18 % ήταν τα θηλυκά βοοειδή της εν λόγω φυλής.

Αξίζει να επισημανθεί ότι, με αριθμό 45.454 σφάγιων, η 3<sup>η</sup> κατά σειρά σε αριθμό σφάγιων φυλή ήταν η Ελληνική Κόκκινη. Λόγω της εγχώριας εκτροφής της παρατηρείται ότι διέθετε σημαντικό αριθμό θηλυκών σφάγιων (43 %) σε σύγκριση με άλλες ξένες κρεοπαραγωγικές φυλές που έρχονται με σκοπό μόνο την πάχυνση και σφαγή τους και όχι την αναπαραγωγή τους στη χώρα. Επίσης, σημαντικό αριθμό θηλυκών σφάγιων παρουσίασε και η Simmental (34 %) σε σύγκριση με τις υπόλοιπες κρεοπαραγωγικές φυλές, λόγω της κατάταξής της σε φυλή τύπου συνδυασμένων αποδόσεων, αν και ο συνολικός αριθμός των σφάγιων παρουσιάζεται ιδιαίτερα χαμηλός (10.432 σφάγια). Στη βάση δεδομένων υπήρχε και η καταχώρηση της φυλής Fleckvieh, η οποία είναι ταυτόσημη με την Simmental, δεδομένου ότι η ονομασία Fleckvieh χρησιμοποιείται σε γερμανόφωνες περιοχές και χώρες. Ωστόσο, λόγω της πιθανής διαφορετικής γενετικής προέλευσης των ζώων οι φυλές Simmental και Fleckvieh αναλύθηκαν ξεχωριστά με βάση τις παραπάνω ονομασίες.

Τα σφάγια των υπολοίπων φυλών που εμφανίζονται στον Πίνακα 3.2 παρατηρούνται σε μικρότερους αριθμούς (Metis, Baltata Romaneasca, Charolais, Groase, Blonde d' Aquitaine και Aubrac) και με μεγαλύτερη αναλογία σε αρσενικά σφάγια, λόγω της κρεοπαραγωγικής κατεύθυνσης των εκτροφών από τις οποίες προήλθαν. Τα περισσότερα από αυτά ήταν βοοειδή που εισάγονταν στη χώρα αποκλειστικά για πάχυνση και σφαγή.

### 3.1.2 Επίδραση του φύλου

Η κατανομή των σφάγιων με βάση το φύλο παρουσιάζεται στον Πίνακα 3.3. Ο συνολικός αριθμός των αρσενικών σφάγιων (629.161) ήταν διπλάσιος από τον συνολικό αριθμό των θηλυκών (317.972), ενώ η ποσοστιαία αναλογία των αρσενικών έναντι των θηλυκών σφάγιων ήταν 66,43 % και 33,57 %, αντίστοιχα. Ο μεγαλύτερος αριθμός αρσενικών (100.754) και θηλυκών (50.574) σφάγιων εμφανίστηκε το 2012, ενώ ο μικρότερος αριθμός των αρσενικών σφάγιων ήταν το 2016 (80.443) και των θηλυκών το 2015 (41.489).

Το μέσο βάρος σφάγιου των αρσενικών βοοειδών ήταν σημαντικά μεγαλύτερο από το μέσο βάρος των θηλυκών σφάγιων ( $291,0 \pm 0,1$  κιλά και  $225,7 \pm 0,1$  κιλά, αντίστοιχα). Η μεγαλύτερη τιμή του βάρους σφάγιου για τα αρσενικά σφάγια εμφανίζεται το 2011 ( $295,3 \pm 0,3$ ), ενώ για τα θηλυκά σφάγια, το ίδιο έτος, το μέσο βάρος σφάγιου είχε τη μικρότερη τιμή ( $219,1 \pm 0,4$ ).

Αντίθετα με το βάρος σφάγιου, η διάμεσος ηλικία σφαγής των αρσενικών ήταν σημαντικά μικρότερη από αυτή των θηλυκών βοοειδών. Βάσει των στοιχείων του Πίνακα 3.3, η διάμεσος ηλικία σφαγής παρουσίαζε ανοδική τάση κατά τα έτη ανάλυσης, ενώ από το 2013 μέχρι και το 2016, η τιμή της διαμέσου των θηλυκών σφάγιων ήταν σχεδόν διπλάσια από αυτή των αρσενικών σφάγιων.

**Πίνακας 3.3 :** Εξέλιξη του συνολικού αριθμού θηλυκών και αρσενικών σφάγιων, βάρος σφάγιου (μέσοι όροι  $\pm$  τυπ. σφάλμα) και ηλικία σφαγής (διάμεσος και IR) κατά τα έτη αναφοράς

Έτος	Αρσενικά				Θηλυκά			
	N	Βάρος σφάγιου (κιλά)	Ηλικία σφαγής (ημέρες)		N	Βάρος σφάγιου (κιλά)	Ηλικία σφαγής (ημέρες)	
			Διάμεσος	IR			Διάμεσος	IR
2011	96.097	295,3 <sup>a</sup> $\pm$ 0,3	536	173	42.697	219,1 <sup>a</sup> $\pm$ 0,4	732	1.623
2012	100.754	288,3 <sup>b</sup> $\pm$ 0,3	537	192	50.574	220,3 <sup>a</sup> $\pm$ 0,3	867	1.651
2013	95.369	289,5 <sup>c</sup> $\pm$ 0,3	547	201	49.175	223,3 <sup>b</sup> $\pm$ 0,3	1.033	1.700
2014	89.746	291,0 <sup>d</sup> $\pm$ 0,3	553	207	46.289	225,2 <sup>c</sup> $\pm$ 0,4	1.079	1.768
2015	84.421	293,6 <sup>e</sup> $\pm$ 0,3	560	207	41.489	235,4 <sup>d</sup> $\pm$ 0,4	1.102	1.762
2016	80.443	291,3 <sup>d</sup> $\pm$ 0,3	555	219	41.678	231,0 <sup>e</sup> $\pm$ 0,4	1.023	1.661
2017	82.331	288,2 <sup>b</sup> $\pm$ 0,3	551	212	46.070	227,4 <sup>f</sup> $\pm$ 0,3	945	1.675
<b>Σύνολο</b>	<b>629.161</b>	<b>291,0 <math>\pm</math> 0,1</b>	-	-	<b>317.972</b>	<b>225,7 <math>\pm</math> 0,1</b>	-	-

Διαφορετικοί εκθέτες (a, b, c, d, e, f) μεταξύ των σειρών στην ίδια στήλη υποδηλώνουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των μέσων ( $P \leq 0,05$ ).

### 3.1.3 Επίδραση του έτους σφαγής

Η κατανομή του αριθμού των σφάγιων των καθαρόαιμων φυλών στο χρονικό διάστημα ανάλυσης των 7 ετών παρουσιάζεται στον Πίνακα 3.4. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η εξέλιξη του αριθμού των σφάγιων της φυλής Limousin, όπου όπως φαίνεται στον Πίνακα 3.4, η μείωση του αριθμού των σφάγιων της Limousin αντισταθμίζεται από την ανοδική τάση που εμφανίζεται στα σφάγια της φυλής Ελληνική Κόκκινη.

Παρόμοια σχέση μείωσης και αύξησης του αριθμού σφάγιων εμφανίζεται μεταξύ των φυλών Baltata Romaneasca και Metis. Οι δύο αυτές φυλές εισάγονται στη χώρα μας και εκτρέφονται με σκοπό την κρεοπαραγωγή και για το λόγο αυτό δρουν «ανταγωνιστικά» μεταξύ τους στις ελληνικές βοοτροφικές εκμεταλλεύσεις ως προς την επιλογή τους για εκτροφή.

Σημαντική αύξηση παρατηρήθηκε στον αριθμό των σφάγιων της Groase, όπου από 533 σφάγια το 2011 έφτασε στα 1.832 σφάγια το 2017. Παρόμοια αυξητική τάση εμφανίστηκε

και στα σφάγια της Aubrac, όπου το ποσοστό αύξησης του αριθμού των σφάγιων από το 2011 στο 2017 ήταν 45,8 %.

Αντιθέτως, βάσει των στοιχείων του Πίνακα 3.4, στις φυλές Simmental, Charolais και Blonde d' Aquitaine εμφανίστηκε σημαντική μείωση του αριθμού των σφάγιων τους κατά τα έτη αναφοράς με ποσοστό μείωσης της τάξεως του 84,7 %, 70,7 % και 68,5 %, αντίστοιχα.

**Πίνακας 3.4 :** Κατανομή των κυριότερων καθαροαιμων φυλών στα έτη αναφοράς

α/α	Φυλές	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	Holstein Friesian	23.540	24.919	25.756	24.117	21.510	19.970	21.379
2	Limousin	25.288	20.672	14.736	12.464	10.359	8.830	8.215
3	Ελληνική Κόκκινη	160	2.028	6.142	8.106	8.123	9.386	11.509
4	Metis	2.138	4.512	4.840	3.585	4.516	6.202	5.990
5	Baltata Romaneasca	4.415	5.060	3.174	2.589	2.873	2.298	1.931
6	Charolais	3.825	2.883	1.754	1.611	1.894	1.681	1.121
7	Simmental	3.066	2.073	1.849	1.559	956	460	469
8	Groase	533	863	1.296	1.428	1.614	1.521	1.832
9	Blonde d' Aquitaine	2.137	1.203	1.015	1.066	1.246	798	674
10	Aubrac	558	914	1.064	1.218	1.324	954	1.030

### 3.1.4 Χώρα προέλευσης των σφάγιων

Όσον αφορά τη χώρα προέλευσης των σφάγιων, τα περισσότερα από τα βοοειδή που είχαν εκτραφεί και σφαγεί στη χώρα προέρχονταν από άλλα ΚΜ της ΕΕ και όχι από τρίτες χώρες, εφόσον πολλές γειτονικές χώρες που αποτελούσαν διαχρονικά χώρες εισαγωγής των βοοειδών στην Ελλάδα πλέον εντάχθηκαν στην ΕΕ (πχ. Ρουμανία, Τσεχία, Πολωνία). Τα μεγάλα ελλείμματα που υπάρχουν στον τομέα του βοείου κρέατος στη χώρα μας αποτελούν και τον σημαντικότερο λόγο εισαγωγής από άλλες χώρες, τόσο βοείου κρέατος, όσο και ζώντων ζώων για εκτροφή.

Στον Πίνακα 3.5 παρουσιάζονται οι φυλές των βοοειδών που εισάγονται στη Ελλάδα για εκτροφή και οι χώρες προέλευσης αυτών. Όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 3.5, η χώρα προέλευσης σχετίζεται με τις φυλές των βοοειδών που εισάγονται στη χώρα μας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η Ιρλανδία και η Γαλλία, όπου οι Έλληνες βοοτρόφοι έδειχναν μια σαφή προτίμηση στην αγορά κυρίως ζώων κρεοπαραγωγικών φυλών, όπως Aubrac, Blonde d' Aquitaine, Blanc Bleu, με σκοπό τις καλύτερες αποδόσεις σε κρέας στα σφάγια.

**Πίνακας 3.5 :** Χώρες προέλευσης των φυλών βοοειδών που εισάγονται στην Ελλάδα για εκτροφή και σφαγή κατά τα έτη αναφοράς

Χώρα προέλευσης	Φυλές βοοειδών
Ρουμανία	Metis, Baltata Romaneasca, Limousin, Holstein Friesian, Simmental, Blanc Bleu, Bruna
Γαλλία	Aubrac, Blonde d' Aquitaine, Limousin, Groase, Charolais, Holstein Friesian
Πολωνία	Aubrac, Holstein Friesian, Limousin, Simmental, Charolais, Metis
Ιρλανδία	Limousin, Charolais, Blanc Bleu
Τσεχία	Holstein Friesian, Simmental, Limousin, Charolais

**Πίνακα 3.6 :** Εξέλιξη του αριθμού των σφάγιων βοοειδών ανάλογα τη χώρα προέλευσής τους στα έτη αναφοράς

Χώρα προέλευσης	Έτος							Σύνολο
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Ρουμανία	10.583	12.984	10.734	9.050	10.166	9.719	8.991	72.227
Γαλλία	17.791	12.723	8.775	8.871	8.762	7.229	7.338	71.489
Πολωνία	6.483	7.485	7.568	5.974	4.499	3.354	2.335	37.698
Ουγγαρία	1.674	1.992	4.195	4.154	3.009	1.556	724	17.304
Ιρλανδία	1.270	2.331	2.677	1.843	1.118	1.030	1.390	11.659
Τσεχία	2082	1.622	1.303	1.423	925	770	668	8.793
Ολλανδία	882	1.357	1.423	1.444	1163	1.104	813	8.186
Σλοβακία	1.014	580	1.258	1.635	995	714	711	6.907
Γερμανία	1.280	1.437	1.278	963	784	556	513	6.811
Ιταλία	361	507	636	578	489	418	480	3.469

Η εξέλιξη του αριθμού των σφάγιων ανά χώρα προέλευσης εμφάνισε αρκετές διακυμάνσεις μέσα στο χρονικό διάστημα των 7 ετών, όπως φαίνεται στον Πίνακα 3.6. Μεγάλη μείωση παρατηρήθηκε στην εισαγωγή ζώων από την Πολωνία, όπου από 6.483 σφάγια το 2011 έφτασαν τα 2.335 σφάγια το 2017 (μείωση 64 %). Παρόμοια πτωτική τάση με μικρότερο όμως ποσοστό (58,8 %) παρατηρήθηκε στα σφάγια με χώρα προέλευσης τη Γαλλία. Αντιθέτως, αύξηση του συνολικού αριθμού των σφάγιων εμφάνισαν η Ιταλία και η Ιρλανδία με ποσοστά 33 % και 9 %, αντίστοιχα.

Στον Πίνακα 3.7 φαίνεται ο αριθμός των σφάγιων ανά χώρα προέλευσης βάσει του φύλου (αρσενικά και θηλυκά), καθώς και το ποσοστό (%) ανά φύλο σε σχέση με το συνολικό αριθμό τους. Διαφορές μεταξύ του συνολικού αριθμού και του αθροίσματος αρσενικών και

θηλυκών σφάγιων υφίσταται λόγω ελλειπούς καταχώρησης των σφάγιων ως προς το φύλο στη βάση δεδομένων.

Η πλειονότητα των σφάγιων βοοειδών που προέρχονταν από τη Γαλλία (94,1 %), την Ιρλανδία (93,9 %), τη Ρουμανία (87,9 %), την Πολωνία (87,3 %), τη Σλοβακία (82,8 %) και την Τσεχία (68,4 %) ήταν από αρσενικά ζώα σε αντίθεση με άλλες χώρες, όπως την Ολλανδία (98,0 %), τη Γερμανία (96,4 %) και την Ιταλία (92,8 %), οι οποίες προμήθευαν κυρίως με θηλυκά βοοειδή τους Έλληνες παραγωγούς (Πίνακας 3.7).

**Πίνακας 3.7 :** Αριθμός σφάγιων βοοειδών και ποσοστό (%) ανά φύλο και χώρα προέλευσης

Χώρα προέλευσης	Σύνολο (N)	Αρσενικά		Θηλυκά	
		N	%	N	%
Ρουμανία	72.227	63.460	87,9	4.958	6,9
Γαλλία	71.489	67.239	94,1	2.941	4,1
Πολωνία	37.698	32.925	87,3	3.297	8,8
Ουγγαρία	17.304	8.410	48,6	2.922	16,9
Ιρλανδία	11.659	10.950	93,9	192	1,7
Τσεχία	8.793	6.011	68,4	2.195	25,0
Ολλανδία	8.186	42	0,5	8.025	98,0
Σλοβακία	6.907	57.18	82,8	448	6,5
Γερμανία	6.811	57	0,8	6.564	96,4
Ιταλία	3.469	90	2,6	3.218	92,8

### 3.2 ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΣΦΑΓΙΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΞΕΝΩΝ ΦΥΛΩΝ ΜΕ ΣΚΟΠΟ ΤΗΝ ΠΑΧΥΝΣΗ

Δεδομένου ότι ο γονότυπος του ζώου έχει σημαντική επίδραση στην ποιότητα του σφάγιου και του κρέατος, κρίθηκε σκόπιμο να αναλυθούν τα στοιχεία που υπάρχουν από σφάγια που ανήκουν σε αναγνωρισμένες φυλές και σε συγκεκριμένα σχήματα διασταυρώσεων (σύνθετες φυλές). Για τον λόγο αυτό εξαιρέθηκαν τα σφάγια από διασταυρωμένα ζώα που δεν ήταν δυνατόν να προσδιοριστεί το ακριβές σχήμα διασταύρωσης τους. Επίσης, επειδή στον συνολικό αριθμό των σφάγιων συμπεριλαμβάνονταν σφάγια αγελάδων πολύ μικρής ή μεγάλης ηλικίας που δεν αντιπροσώπευαν παχυνόμενα ζώα, κρίθηκε σκόπιμο να εξαιρεθούν από την ανάλυση των σφάγιων, ώστε η κατηγορία των παχυνόμενων να εκπροσωπείται αποκλειστικά από σφάγια κατάλληλης ηλικίας για πάχυνση.

Στην ενότητα αυτή του Κεφαλαίου 3 γίνεται η ανάλυση των στοιχείων για τα σφάγια που προέρχονταν από 24 καθαρόαιμες φυλών βοοειδών (ελληνικές και ξένες) συμπεριλαμβανομένων όλων των αρσενικών και θηλυκών ζώων με ηλικία σφαγής από 210 έως 975 ημέρες, πάνω από 100 παρατηρήσεις, στην εθνική ηλεκτρονική βάση. Ο συνολικός αριθμός των σφάγιων ήταν 321.381 σφάγια. Από τη στατιστική ανάλυση των στοιχείων, το μέσο βάρος σφάγιου και η μέση ηλικία σφαγής ήταν  $298,9 \pm 0,2$  κιλά και  $559,1 \pm 0,3$  ημέρες αντίστοιχα, για αυτή την κατηγορία σφάγιων.

### 3.2.1 Επίδραση της φυλής

Στον Πίνακα 3.8 παρουσιάζεται ο αριθμός των σφάγιων ανά φυλή, το βάρος σφάγιου, η ηλικία σφαγής από τις 24 φυλές βοοειδών που εκτρέφονταν στην Ελλάδα. Οι φυλές με τον μεγαλύτερο αριθμό σφάγιων ήταν η Limousin (28,8 %) και η Holstein (21,7 %). Το 12,9 % των σφάγιων βοείου κρέατος προέρχονταν από την Ελληνική Κόκκινη φυλή. Αξίζει να σημειωθεί ότι ένας αξιόλογος αριθμός σφάγιων ήταν από τις φυλές Metis (9,5 %) και Baltata Romaneasca (6,7 %). Οι εν λόγω φυλές προέρχονταν κυρίως από τη Ρουμανία, μια χώρα που προτιμούν οι Έλληνες βοοτρόφοι για την αγορά βοοειδών για πάχυνση, λόγω της σχετικά μικρής απόστασης από την Ελλάδα και του χαμηλού κόστους αγοράς των ζώων.

Το μέσο βάρος σφάγιου κυμάνθηκε από  $171,3 \pm 2,3$  κιλά στη Βραχυκερατική φυλή έως  $425,6 \pm 3,1$  κιλά στη φυλή Parthenaise. Στον Πίνακα 3.8 φαίνεται ότι το μέσο βάρος σφάγιου άνω των 400 κιλών παρατηρήθηκε κυρίως σε κρεοπαραγωγικές φυλές, όπως η Parthenaise ( $425,6 \pm 3,1$  κιλά) και η Blonde d' Aquitaine ( $404,9 \pm 1,0$  κιλά), αλλά και στην Groase ( $405,4 \pm 0,8$  κιλά). Χαμηλότερο μέσο βάρος σφάγιου βρέθηκε στα σφάγια από τις ελληνικές φυλές βοοειδών με σχετικά μικρή μυϊκή διάπλαση, όπως η Βραχυκερατική ( $171,3 \pm 2,3$  κιλά), ο Ελληνικός Βούβαλος ( $200,1 \pm 1,1$  κιλά) και η Εγχώρια ( $206,8 \pm 1,2$  κιλά). Αντιθέτως, τα σφάγια της Ελληνικής Κόκκινης ( $251,5 \pm 0,4$  κιλά) και της Ελληνικής Ξανθόχρωμης ( $290,3 \pm 3,4$  κιλά) είχαν υψηλότερο μέσο βάρος σφάγιου μεταξύ των ελληνικών φυλών επειδή οι φυλές αυτές έχουν προέλθει από διασταυρώσεις με βοοειδή των φυλών Limousin και Charolais, αντίστοιχα. Αξίζει να τονιστεί ότι, το μέσο βάρος σφάγιου για τα σφάγια που ανήκαν στη φυλή Holstein ( $251,1 \pm 0,3$  κιλά) ήταν ίδιο με αυτό της Ελληνικής Κόκκινης ( $251,5 \pm 0,4$  κιλά).

Στον Πίνακα 3.9 και στον Πίνακα 3.10 φαίνεται η κατανομή συχνοτήτων εμφάνισης των σφάγιων ανά κλάση κατάταξης για τη μυϊκή διάπλαση και για την κατάσταση πάχυνσης στις 5 ομάδες φυλών βοοειδών, δηλαδή γαλακτοπαραγωγής, συνδυασμένων αποδόσεων, κρεοπαραγωγής, σύνθετων και ελληνικών φυλών.

Είναι εμφανές από τα στοιχεία του Πίνακα 3.9, ότι οι κρεοπαραγωγικές φυλές είχαν την υψηλότερη τιμή στις κατηγορίες ταξινόμησης. Οι κρεοπαραγωγικές φυλές που ξεχώρισαν για την πολύ καλή μυϊκή τους διαμόρφωση (Κατηγορία U) ήταν οι Parthenaise, Blonde d' Aquitaine και Charolais. Από τις φυλές συνδυασμένων αποδόσεων, μόνο σφάγια από τη φυλή Salers είχαν ταξινομηθεί κατά SEUROΠ στην Κατηγορία E (Εξαιρετική). Οι ελληνικές και οι γαλακτοπαραγωγικές φυλές είχαν παρόμοιες κλάσεις ταξινόμησης των μυών τους. Στην Κατηγορία O (Αρκετά καλή), τα ταξινομημένα σφάγια προέρχονταν σε μεγάλο ποσοστό από την Holstein και τον Ελληνικό Βούβαλο.

Σε όλες τις ομάδες φυλών, όπως φαίνεται στον Πίνακα 3.10, η πλειοψηφία των σφάγιων ταξινομήθηκε στην Κατηγορία 2 (Μικρή). Οι φυλές που ταξινομήθηκαν στην Κατηγορία 3 (Μέτρια) ήταν η Holstein, ο Ελληνικός Βούβαλος, η Parthenaise και η Fleckvieh. Τα σφάγια του Ελληνικού Βούβαλου αν και είχαν το δεύτερο χαμηλότερο μέσο βάρος σφάγιου ( $200,1 \pm 1,1$  κιλά) από όλους τους τύπους φυλών, είχαν υψηλότερη εναπόθεση λίπους παρόμοια με αυτή της Parthenaise ( $425,6 \pm 3,1$  κιλά) που είχε το μεγαλύτερο μέσο βάρος σφάγιου μεταξύ όλων των τύπων φυλών.

Μέση ηλικία σφαγής πάνω από 600 ημέρες παρατηρήθηκε στα σφάγια του Ελληνικού Βούβαλου ( $694,4 \pm 3,3$  ημέρες), της Montbelliard ( $620,3 \pm 7,0$  ημέρες) και της Fleckvieh ( $604,2 \pm 2,7$  ημέρες). Πρόκειται κυρίως για φυλές συνδυασμένων αποδόσεων που εκτρέφονται σε εκμεταλλεύσεις ημιεκτατικού τύπου κατάλληλες για παραγωγή γάλακτος και κρέατος. Τα βοοειδή των φυλών αυτών είναι πολύ ανθεκτικά, ικανά να παράγουν γάλα, αλλά και να αντέχουν σε περιβαλλοντικά δύσκολες συνθήκες. Η χαμηλότερη μέση ηλικία σφαγής βρέθηκε σε σφάγια της Ελληνικής Κόκκινης ( $471,9 \pm 0,7$  ημέρες).



**Πίνακας 3.8 :** Αριθμός σφάγιων ανά φυλή, βάρος σφάγιου και ηλικία σφαγής των φυλών βοοειδών που εκτρέφονταν στην Ελλάδα (μέσοι όροι  $\pm$  τυπ. σφάλμα)

	Φυλή	N	Βάρος σφάγιου (κιλά)	Ηλικία σφαγής (ημέρες)
<b>Γαλακτοπαραγωγής</b>	Holstein	69.861	251,1 <sup>c</sup> $\pm$ 0,3	578,0 <sup>cghk</sup> $\pm$ 0,6
	Red and White	596	269,0 <sup>gko</sup> $\pm$ 4,6	529,1 <sup>ad</sup> $\pm$ 6,6
	Baltata Neagra	562	274,2 <sup>dglp</sup> $\pm$ 3,5	572,6 <sup>defg</sup> $\pm$ 7,4
<b>Συνδυασμένων αποδόσεων</b>	Braunvieh	1.952	262,1 <sup>kl</sup> $\pm$ 1,7	582,7 <sup>cfh</sup> $\pm$ 3,4
	Bruna	683	275,3 <sup>dlno</sup> $\pm$ 2,8	574,1 <sup>behijl</sup> $\pm$ 6,2
	Fleckvieh	2.381	292,3 <sup>pr</sup> $\pm$ 1,6	604,2 <sup>ck</sup> $\pm$ 2,7
	Simmental	6.778	293,3 <sup>pt</sup> $\pm$ 1,1	591,6 <sup>cjk</sup> $\pm$ 1,6
	Baltata Romaneasca	21.461	303,7 <sup>fh</sup> $\pm$ 0,5	566,2 <sup>bel</sup> $\pm$ 1,0
	Bruna de Maramures	801	304,8 <sup>dhrt</sup> $\pm$ 3,0	565,0 <sup>bdeh</sup> $\pm$ 5,4
	Salers	530	360,4 <sup>jq</sup> $\pm$ 3,2	581,3 <sup>behkl</sup> $\pm$ 5,1
	Limousin	92.560	328,9 <sup>s</sup> $\pm$ 0,3	568,3 <sup>b</sup> $\pm$ 0,4
	Montbelliard	513	343,2 <sup>q</sup> $\pm$ 3,7	620,3 <sup>c</sup> $\pm$ 7,0
<b>Κρεοπαραγωγής</b>	Aubrac	6.851	373,6 <sup>ejnr</sup> $\pm$ 1,1	565,3 <sup>bel</sup> $\pm$ 1,3
	Blanc Bleu	1.701	378,9 <sup>e</sup> $\pm$ 2,3	574,2 <sup>behl</sup> $\pm$ 2,8
	Charolais	13.326	388,7 <sup>n</sup> $\pm$ 0,8	599,6 <sup>ck</sup> $\pm$ 1,1
	Blonde d' Aquitaine	7.898	404,9 <sup>i</sup> $\pm$ 1,0	528,0 <sup>a</sup> $\pm$ 1,1
	Parthenaise	743	425,6 <sup>m</sup> $\pm$ 3,1	593,3 <sup>cgik</sup> $\pm$ 3,6
	Metis	30.517	293,4 <sup>dp</sup> $\pm$ 0,5	563,8 <sup>dl</sup> $\pm$ 0,9
<b>Σύνθετες</b>	Groase	8.993	405,4 <sup>i</sup> $\pm$ 0,8	554,4 <sup>i</sup> $\pm$ 1,1
	Βραχυκερατική	1.488	171,3 <sup>b</sup> $\pm$ 2,3	528,1 <sup>ad</sup> $\pm$ 4,6
	Ελληνικός Βούβαλος	2.493	200,1 <sup>a</sup> $\pm$ 1,1	694,4 <sup>m</sup> $\pm$ 3,3
	Εγγώρια	6.344	206,8 <sup>a</sup> $\pm$ 1,2	567,5 <sup>cd</sup> $\pm$ 2,1
	Ελληνική Κόκκινη	41.358	251,5 <sup>c</sup> $\pm$ 0,4	471,9 <sup>c</sup> $\pm$ 0,7
	Ελληνική Ξανθόχρωμη	991	290,3 <sup>dp</sup> $\pm$ 3,4	547,2 <sup>di</sup> $\pm$ 4,5

Μέσοι στην ίδια στήλη ακολουθούμενοι από διαφορετικό εκθέτη για κάθε μεταβλητή (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t) μεταξύ των φυλών διαφέρουν σημαντικά ( $P \leq 0,05$ ).

**Πίνακας 3.9 :** Κατανομή συχνοτήτων εμφάνισης των σφάγιων ανά κατηγορία μυϊκής διάπλασης (SEUROP) σε 5 ομάδες φυλών βοοειδών

	Φυλή	Μυϊκή διάπλαση*					
		S	E	U	R	O	P
<b>Γαλακτοπαραγωγής</b>	Holstein	-	0,002	0,039	0,312	0,598	0,048
	Red and White	0,021	0,012	0,162	0,559	0,237	0,009
	Baltata Neagra	-	0,004	0,129	0,601	0,219	0,047
<b>Συνδυασμένων αποδόσεων</b>	Braunvieh	-	0,004	0,062	0,399	0,500	0,035
	Bruna	-	0,001	0,127	0,637	0,207	0,027
	Fleckvieh	0,001	0,004	0,272	0,549	0,164	0,011
	Simmental	0,009	0,011	0,242	0,568	0,158	0,011
	Baltata Romaneasca		0,004	0,177	0,636	0,172	0,011
	Bruna de Maramures		0,005	0,243	0,576	0,165	0,011
	Salers	0,026	0,142	0,379	0,417	0,034	0,002
	Limousin	0,007	0,091	0,384	0,395	0,116	0,008
<b>Κρεοπαραγωγής</b>	Montbelliard	0,024	0,224	0,312	0,347	0,080	0,014
	Aubrac	0,001	0,076	0,635	0,229	0,056	0,004
	Blanc Bleu	0,006	0,302	0,316	0,290	0,078	0,008
	Charolais	0,025	0,306	0,395	0,214	0,057	0,003
	Blonde d' Aquitaine	0,003	0,179	0,568	0,197	0,036	0,016
	Parthenaise	0,005	0,135	0,736	0,102	0,017	0,004
	Metis	0,006	0,006	0,236	0,566	0,170	0,017
<b>Σύνθετες</b>	Groase	0,006	0,182	0,613	0,160	0,038	0,001
	Βραχυκερατική	-	0,003	0,066	0,432	0,446	0,053
<b>Ελληνικές</b>	Ελληνικός Βούβαλος	-	-	0,002	0,061	0,828	0,109
	Εγχώρια	-	0,001	0,069	0,465	0,433	0,032
	Ελληνική Κόκκινη	0,001	0,004	0,100	0,586	0,288	0,022
	Ελληνική Ξανθόχρωμη	-	0,041	0,163	0,560	0,209	0,027

\* S: Ανώτερη, E: Εξαιρετική, U: Πολύ καλή, R: Καλή, O: Αρκετά καλή, P: Μέτρια

**Πίνακας 3.10 :** Κατανομή συχνοτήτων εμφάνισης των σφάγιων ανά κλάση κατάταξης της κατάστασης πάχυνσης (1, 2, 3, 4, 5) σε 5 ομάδες φυλών βοοειδών

	Φυλή	Κατάσταση πάχυνσης*				
		1	2	3	4	5
<b>Γαλακτοπαραγωγής</b>	Holstein	0,035	0,574	0,373	0,017	0,001
	Red and White	0,089	0,697	0,201	0,013	-
	Baltata Neagra	0,049	0,753	0,192	0,006	-
<b>Συνδυασμένων αποδόσεων</b>	Braunvieh	0,010	0,537	0,402	0,051	-
	Bruna	0,081	0,678	0,236	0,003	0,002
	Fleckvieh	0,022	0,735	0,891	0,004	-
	Simmental	0,047	0,550	0,377	0,025	-
	Baltata Romaneasca	0,041	0,752	0,204	0,003	-
	Bruna de Maramures	0,033	0,738	0,225	0,004	-
	Salers	0,042	0,862	0,096	-	-
	Limousin	0,114	0,662	0,220	0,004	0,001
<b>Κρεοπαραγωγής</b>	Montbelliard	0,050	0,873	0,074	0,002	-
	Aubrac	0,044	0,834	0,118	0,003	-
	Blanc Bleu	0,033	0,819	0,145	0,003	-
	Charolais	0,290	0,572	0,135	0,003	-
	Blonde d' Aquitaine	0,042	0,790	0,168	-	-
	Parthenaise	0,044	0,536	0,420	-	-
<b>Σύνθετες</b>	Metis	0,058	0,684	0,247	0,011	-
	Groase	0,061	0,860	0,079	-	-
<b>Ελληνικές</b>	Βραχυκερατική	0,062	0,681	0,248	0,009	0,001
	Ελληνικός Βούβαλος	0,012	0,388	0,596	0,004	-
	Εγχώρια	0,111	0,703	0,181	0,004	-
	Ελληνική Κόκκινη	0,016	0,646	0,325	0,011	0,002
	Ελληνική Ξανθόχρωμη	0,098	0,628	0,275	-	-

\* 1: Πολύ μικρή, 2: Μικρή, 3: Μέτρια, 4: Μεγάλη, 5: Πολύ μεγάλη

### 3.2.2 Επίδραση του φύλου

Στον Πίνακα 3.11 φαίνεται ο συνολικός αριθμός σφάγιων ανά φύλο, το βάρος σφάγιου και η ηλικία σφαγής για τα σφάγια αρσενικών και θηλυκών βοοειδών. Ο αριθμός των αρσενικών σφάγιων (268.463) ήταν σημαντικά μεγαλύτερος από τον αριθμό των θηλυκών σφάγιων (54.583) με ποσοστό 83,1 % και 16,9 % αντίστοιχα.

**Πίνακας 3.11 :** Αριθμός σφάγιων, βάρος σφάγιου και ηλικία σφαγής για τα σφάγια αρσενικών και θηλυκών βοοειδών (μέσοι όροι  $\pm$  τυπ. σφάλμα)

Φύλο	N	Βάρος σφάγιου (κιλά)	Ηλικία σφαγής (ημέρες)
Αρσενικά	268.463	316,0 <sup>a</sup> $\pm$ 0,2	564,4 <sup>a</sup> $\pm$ 0,3
Θηλυκά	54.583	214,3 <sup>b</sup> $\pm$ 0,3	532,8 <sup>b</sup> $\pm$ 0,8
<b>Σύνολο</b>	<b>323.046</b>	<b>298,8 <math>\pm</math> 0,2</b>	<b>559,1 <math>\pm</math> 0,3</b>

Διαφορετικοί εκθέτες μεταξύ των σειρών στην ίδια στήλη υποδηλώνουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των μέσων ( $P \leq 0,001$ ).

Αντίστοιχα, και το μέσο βάρος των αρσενικών σφάγιων βρέθηκε σημαντικά μεγαλύτερο (316,0  $\pm$  0,2 κιλά) από αυτό των θηλυκών, όπου ήταν 214,3  $\pm$  0,3 κιλά ( $P \leq 0,001$ ). Η μέση ηλικία σφαγής για τα αρσενικά βοοειδή ήταν 564,4  $\pm$  0,3 ημέρες, ενώ για τα θηλυκά ήταν 532,8  $\pm$  0,8 ημέρες ( $P \leq 0,001$ ).

Αξίζει να σημειωθεί ότι τα θηλυκά σφάγια αυτής της κατηγορίας προέρχονταν σε μεγάλο ποσοστό από μοσχίδες, που προορίζονταν κυρίως για πάχυνση και σφαγή και όχι για αντικατάσταση των ενήλικων θηλυκών βοοειδών στην εκτροφή τους.

### 3.2.3 Επίδραση του έτους σφαγής

Το βάρος σφάγιου και η ηλικία σφαγής για κάθε έτος στο διάστημα 2011 - 2017 φαίνεται στον Πίνακα 3.12. Αξίζει να σημειωθεί ότι το έτος σφαγής επηρέασε σημαντικά ( $P \leq 0,001$ ) το μέσο βάρος σφάγιου και τη μέση ηλικία σφαγής,

Ο μεγαλύτερος αριθμός σφάγιων παρατηρήθηκε στο διάστημα 2011 έως το 2014. Παρατηρήθηκαν διακυμάνσεις, τόσο στο μέσο βάρος σφάγιου, όσο και τη μέση ηλικία σφαγής ανεξαρτήτως του φύλου. Ο συνολικός αριθμός των σφάγιων βοοειδών μειώθηκε με την πάροδο των ετών, ενώ η μεγαλύτερη μείωση παρατηρήθηκε την τελευταία τριετία δηλαδή τα έτη 2015, 2016 και 2017, στα οποία το ποσοστό μείωσης ήταν 29,0 %, 31,4 % και 29,3 % αντίστοιχα, σε σύγκριση με το 2011, όπου εμφανιζόταν η υψηλότερη τιμή.

**Πίνακας 3.12 :** Αριθμός σφάγιων, βάρος σφάγιου και ηλικία σφαγής κατά τη χρονική περίοδο 2011 – 2017 (μέσοι όροι  $\pm$  τυπ. σφάλμα)

Έτος	N	Βάρος σφάγιου (κιλά)	Ηλικία σφαγής (ημέρες)
2011	58.652	294,8 <sup>a</sup> $\pm$ 0,4	552,5 <sup>a</sup> $\pm$ 0,6
2012	52.634	296,2 <sup>a</sup> $\pm$ 0,4	560,4 <sup>b</sup> $\pm$ 0,7
2013	45.887	299,7 <sup>b</sup> $\pm$ 0,5	565,0 <sup>c</sup> $\pm$ 0,7
2014	42.514	299,5 <sup>b</sup> $\pm$ 0,5	563,6 <sup>c</sup> $\pm$ 0,7
2015	41.625	305,3 <sup>c</sup> $\pm$ 0,5	564,2 <sup>c</sup> $\pm$ 0,7
2016	40.229	303,5 <sup>c</sup> $\pm$ 0,5	557,5 <sup>b</sup> $\pm$ 0,8
2017	41.505	295,2 <sup>a</sup> $\pm$ 0,5	552,1 <sup>a</sup> $\pm$ 0,7
<b>Σύνολο</b>	<b>323.046</b>	<b>298,8 <math>\pm</math> 0,2</b>	<b>559,1 <math>\pm</math> 0,3</b>

Διαφορετικοί εκθέτες μεταξύ των σειρών στην ίδια στήλη υποδηλώνουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των μέσων ( $P \leq 0,001$ ).

Όσον αφορά την κατανομή σφάγιων ανά κατηγορία μυϊκής διαμόρφωσης και εναπόθεσης λίπους κατά τη διάρκεια των ετών ανάλυσης, σύμφωνα με το σύστημα ταξινόμησης SEUROP, τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.13. Η πλειονότητα των σφάγιων ταξινομήθηκε σύμφωνα με τη μυϊκή διαμόρφωση στις Κλάσεις R (Καλή), O (Αρκετά καλή) και U (Πολύ καλή), ενώ για την εναπόθεση λίπους στις Κατηγορίες 2 (Μικρή) και 3 (Μέτρια).

**Πίνακας 3.13 :** Συχνότητες εμφάνισης των σφάγιων ανά κατηγορία μυϊκής διάπλασης και κατηγορία εναπόθεσης λίπους κατά την περίοδο 2011 – 2017

Έτος	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Μυϊκή διάπλαση*</b>							
<b>S</b>	-	-	0,008	0,022	0,001	0,001	-
<b>E</b>	0,069	0,065	0,036	0,032	0,058	0,059	0,064
<b>U</b>	0,207	0,245	0,275	0,239	0,270	0,240	0,249
<b>R</b>	0,453	0,424	0,418	0,412	0,399	0,405	0,371
<b>O</b>	0,254	0,249	0,247	0,277	0,251	0,274	0,276
<b>P</b>	0,018	0,017	0,015	0,018	0,021	0,021	0,039
<b>Κατάσταση πάχυνσης**</b>							
<b>1</b>	0,054	0,060	0,077	0,086	0,078	0,081	0,080
<b>2</b>	0,668	0,670	0,678	0,659	0,638	0,619	0,643
<b>3</b>	0,269	0,263	0,235	0,246	0,275	0,287	0,269
<b>4</b>	0,009	0,007	0,009	0,008	0,008	0,012	0,008
<b>5</b>	-	-	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

\* S: Ανώτερη, E: Εξαιρετική, U: Πολύ καλή, R: Καλή, O: Αρκετά καλή, P: Μέτρια

\*\* 1: Πολύ μικρή, 2: Μικρή, 3: Μέτρια, 4: Μεγάλη, 5: Πολύ μεγάλη

### 3.2.4 Επίδραση της γεωγραφικής περιοχής των εκμεταλλεύσεων

Στον Πίνακα 3.14 παρουσιάζεται η κατανομή των σφάγιων βοοειδών, ο αριθμός των εκμεταλλεύσεων με το αντίστοιχο βάρος σφάγιου και την ηλικία σφαγής στις 13 Περιφέρειες της χώρας.

Ο μεγαλύτερος αριθμός σφάγιων παρατηρήθηκε στην Κεντρική Μακεδονία (119.348) και μετά στη Θεσσαλία (53.994) και στην Ανατολική Μακεδονία και Θράκη (39.078). Αξιοσημείωτος αριθμός σφάγιων παρουσιάζεται και στη Δυτική Ελλάδα (26.924), ενώ ο μικρότερος αριθμός σφάγιων βρέθηκε στην Αττική (3.684).

Βάσει των στοιχείων του Πίνακα 3.14, ο μεγαλύτερος αριθμός βοοτροφικών εκμεταλλεύσεων ήταν στην Περιφέρεια της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης (2.946) και μετά στην Κεντρική Μακεδονία (2.642), ενώ ο μικρότερος αριθμός στην Περιφέρεια Αττικής (53). Επίσης, τόσο στη Θεσσαλία (1.564), όσο και στη Δυτική Ελλάδα (1.591) παρατηρήθηκε σημαντικός αριθμός εκμεταλλεύσεων. Το Νότιο Αιγαίο παρουσίασε υψηλό αριθμό εκμεταλλεύσεων (1.183) παρά τον μικρό αριθμό σφάγιων (7.035) γεγονός που μπορεί να αποδοθεί στο νησιωτικό χαρακτήρα της Περιφέρειας με πολλές και μικρές εκμεταλλεύσεις.

Τα μεγαλύτερα σε βάρος σφάγια ( $369,9 \pm 0,7$  κιλά) παρατηρήθηκαν στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας, ενώ το μικρότερο βάρος σφάγιου ( $247,2 \pm 0,8$  κιλά) βρέθηκε στα σφάγια που προέρχονταν από την Περιφέρεια Ηπείρου. Η παρατήρηση αυτή είναι σύμφωνη με τον σχετικά μικρό αριθμό εκμεταλλεύσεων στην περιοχή της Ηπείρου που καλύπτει μόνο το 7,5 % του συνολικού αριθμού των εκμεταλλεύσεων της χώρας. Λαμβάνοντας υπόψη τα γεωγραφικά κριτήρια, η Περιφέρεια Ηπείρου είναι μια ορεινή περιοχή στο βορειοδυτικό τμήμα της χώρας όπου παραδοσιακά εκτρέφονται αιγοπρόβατα. Επιπλέον, το μεγαλύτερο ποσοστό σφάγιων (32,2 %) στην Περιφέρεια Ηπείρου προήλθε από τη φυλή Holstein, ενώ το 21,6 % από αυτά ανήκε σε ελληνικές φυλές (Παράρτημα Α : Πίνακας Α1) που εμφάνισαν χαμηλό μέσο βάρος σφάγιου, όπως παρατηρείται και στον Πίνακα 3.8.

Έχει ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι η χαμηλότερη μέση ηλικία σφαγής παρατηρήθηκε στην Περιφέρεια Θεσσαλίας, γεγονός που μπορεί να εξηγηθεί από το ότι το 39 % των σφάγιων ανήκαν στη φυλή Limousin και το 38,4 % στη φυλή Ελληνική Κόκκινη, οι οποίες χαρακτηρίζονται από τη σχετικά υψηλή κρεοπαραγωγική τους ικανότητα και τον ρυθμό αύξησης του σωματικού τους βάρους (Παράρτημα Α : Πίνακας Α1).

Παρομοίως στις Περιφέρειες της Δυτικής Ελλάδας, των Ιονίων Νήσων και του Βόρειου Αιγαίου όπου σημειώθηκαν μεγάλες τιμές για το βάρος σφάγιου και την ηλικία σφαγής (άνω των 300 κιλών και 600 ημερών, αντίστοιχα), σε αυτές τις περιοχές η φυλή βοοειδών που εκτρέφεται ήταν κυρίως η Limousin, μια καθαρόαιμη κρεοπαραγωγική φυλή (Παράρτημα Α : Πίνακας Α1).

**Πίνακας 3.14 :** Αριθμός σφάγιων βοοειδών και εκμεταλλεύσεων, βάρος σφάγιου και ηλικία σφαγής ανά Περιφέρεια (μέσοι όροι  $\pm$  τυπ. σφάλμα)

Γεωγραφική Περιφέρεια	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub> *	Βάρος σφάγιου (κιλά)	Ηλικία σφαγής (ημέρες)
<b>ΑΤΤΙΚΗ</b>				
1. Αττική	3.684	53	268,2 <sup>a</sup> $\pm$ 1,3	522,2 <sup>a</sup> $\pm$ 3,2
<b>ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ</b>				
2. Θεσσαλία	53.994	1.564	270,0 <sup>a</sup> $\pm$ 0,4	498,5 <sup>b</sup> $\pm$ 0,6
3. Στερεά Ελλάδα	15.578	573	297,7 <sup>b</sup> $\pm$ 0,8	527,1 <sup>a</sup> $\pm$ 1,1
4. Πελοπόννησος	8.914	920	268,0 <sup>a</sup> $\pm$ 1,3	569,5 <sup>c</sup> $\pm$ 1,5
5. Δυτική Ελλάδα	26.924	1.591	369,9 <sup>c</sup> $\pm$ 0,7	608,3 <sup>di</sup> $\pm$ 0,9
6. Ιόνια Νησιά	4.152	274	344,4 <sup>f</sup> $\pm$ 1,5	623,0 <sup>ei</sup> $\pm$ 2,1
<b>ΝΗΣΙΑ ΑΙΓΑΙΟΥ ΠΕΛΑΓΟΥΣ &amp; ΚΡΗΤΗ</b>				
7. Βορείου Αιγαίου	9.200	551	316,6 <sup>g</sup> $\pm$ 0,9	616,3 <sup>f</sup> $\pm$ 1,4
8. Νοτίου Αιγαίου	7.035	1.183	279,0 <sup>dh</sup> $\pm$ 1,0	567,0 <sup>dg</sup> $\pm$ 1,8
9. Κρήτη	8.459	200	259,8 <sup>i</sup> $\pm$ 0,9	572,0 <sup>h</sup> $\pm$ 1,7
<b>ΒΟΡΕΙΑ ΕΛΛΑΔΑ</b>				
10. Ήπειρος	12.058	1.103	247,2 <sup>c</sup> $\pm$ 0,8	544,8 <sup>dei</sup> $\pm$ 1,5
11. Δυτική Μακεδονία	14.185	1.099	275,5 <sup>d</sup> $\pm$ 0,8	561,5 <sup>e</sup> $\pm$ 1,2
12. Αν. Μακεδονία & Θράκη	39.078	2.946	268,9 <sup>a</sup> $\pm$ 0,4	565,3 <sup>i</sup> $\pm$ 0,8
13. Κεντρική Μακεδονία	119.348	2.642	318,0 <sup>gj</sup> $\pm$ 0,3	570,6 <sup>e</sup> $\pm$ 0,4
<b>Σύνολο</b>	<b>322.609</b>	<b>14.699</b>	<b>298,8 <math>\pm</math> 0,2</b>	<b>559,0 <math>\pm</math> 0,3</b>

Μέσοι στην ίδια στήλη ακολουθούμενοι από διαφορετικό εκθέτη για κάθε μεταβλητή (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j) μεταξύ των γεωγραφικών Περιφερειών διαφέρουν σημαντικά ( $P \leq 0,05$ ).

\*Πηγή: Ελληνική Στατιστική Αρχή (2016).

Στον Πίνακα 3.15 απεικονίζεται η κατανομή των συχνοτήτων εμφάνισης των κατηγοριών της μυϊκής διαμόρφωσης και της κατάστασης πάχυνσης στις 13 Περιφέρειες της χώρας. Η Κατηγορία R (Καλή) της μυϊκής διάπλασης των σφάγιων παρουσίασε το υψηλότερο ποσοστό εμφάνισης στις Περιφέρειες Θεσσαλίας και Νοτίου Αιγαίου (71,2 %), ενώ το χαμηλότερο ποσοστό (8,7 %) εμφανίστηκε στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων (Παράρτημα Α : Πίνακας Α2).

**Πίνακας 3.15 :** Κατανομή συχνοτήτων εμφάνισης των σφάγιων βάσει των κατηγοριών της μυϊκής διαμόρφωσης (SEUROF) και της κατάστασης πάχυνσης (1, 2, 3, 4, 5) στις 13 Περιφέρειες της χώρας

	ΑΤΤΙΚΗ	ΘΕΣΣΑΛΙΑ	ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ	ΗΠΕΙΡΟΣ	ΔΥΤΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ	ΠΕΛΟΠΟΝ ΝΗΣΟΣ	ΔΥΤΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ	ΙΟΝΙΑ ΝΗΣΙΑ	ΒΟΡΕΙΟ ΑΙΓΑΙΟ	ΝΟΤΙΟ ΑΙΓΑΙΟ	ΚΡΗΤΗ	ΑΝ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ & ΘΡΑΚΗ	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ
<b>Μυϊκή διάπλαση*</b>													
<b>S</b>	-	-	-	-	-	-	0,049	0,001	-	-	0,003	-	-
<b>E</b>	0,004	0,001	0,001	0,011	0,002	0,004	0,420	0,331	0,001	0,006	0,015	0,004	0,035
<b>U</b>	0,272	0,060	0,435	0,404	0,208	0,232	0,281	0,523	0,733	0,098	0,163	0,186	0,263
<b>R</b>	0,676	0,712	0,477	0,350	0,521	0,554	0,144	0,087	0,253	0,712	0,649	0,250	0,365
<b>O</b>	0,038	0,221	0,083	0,230	0,258	0,202	0,096	0,058	0,005	0,183	0,158	0,487	0,315
<b>P</b>	0,010	0,006	0,004	0,004	0,010	0,008	0,009	-	0,008	0,001	0,012	0,073	0,022
<b>Κατάστασης πάχυνσης**</b>													
<b>1</b>	0,119	0,007	0,027	0,006	0,006	0,018	0,412	0,426	0,712	0,003	0,117	0,014	0,022
<b>2</b>	0,560	0,611	0,916	0,898	0,422	0,777	0,484	0,524	0,221	0,080	0,315	0,695	0,747
<b>3</b>	0,292	0,361	0,055	0,095	0,568	0,204	0,103	0,037	0,068	0,739	0,539	0,289	0,229
<b>4</b>	0,029	0,018	0,002	0,001	0,004	0,001	-	0,009	-	0,178	0,028	0,002	0,001
<b>5</b>	-	0,004	-	-	-	-	-	0,004	-	-	0,001	-	-

\* S: Ανώτερη, E: Εξαιρετική, U: Πολύ καλή, R: Καλή, O: Αρκετά καλή, P: Μέτρια

\*\* 1: Πολύ μικρή, 2: Μικρή, 3: Μέτρια, 4: Μεγάλη, 5: Πολύ μεγάλη



Στην Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου, η συχνότητα εμφάνισης των σφάγιων που ταξινομήθηκαν βάσει της μυϊκής τους διάπλασης στην Κατηγορία U (Πολύ καλή) ήταν 0,733. Επίσης, στην Ανατολική Μακεδονία & Θράκη η συχνότητα εμφάνισης των σφάγιων που ταξινομήθηκαν στην Κατηγορία O (Αρκετά καλή) ήταν υψηλή (0,487). Η Κατηγορία E (Εξαιρετική) εμφανίστηκε κυρίως σε σφάγια που είχαν εκτραφεί στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας (0,420).

Για την κατάσταση πάχυνσης, η Κλάση 2 (Μικρή) εμφανίστηκε και στις 13 Περιφέρειες και μόνο στις Περιφέρειες Νοτίου και Βορείου Αιγαίου υπήρχε υψηλή συχνότητα εμφάνισης σφάγιων στις Κλάσεις 3 (Μέτρια) και 1 (Πολύ μικρή), δηλαδή 0,739 και 0,712, αντίστοιχα.

### 3.2.5 Επίδραση του μήνα σφαγής

Στον Πίνακα 3.16 φαίνεται η κατανομή του αριθμού των σφάγιων βοοειδών, το βάρος σφάγιου και η ηλικία σφαγής ανά μήνα του έτους. Όσον αφορά τον συνολικό αριθμό σφάγιων παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των μηνών του πρώτου και του δεύτερου εξαμήνου του έτους. Αξίζει να σημειωθεί ότι ένας σημαντικός αριθμός σφάγιων παρατηρήθηκε κατά το δεύτερο (2<sup>ο</sup>) εξάμηνο του έτους, ενώ ο χαμηλότερος αριθμός σφάγιων εμφανίστηκε τον Ιανουάριο (8.997).

**Πίνακας 3.16 :** Αριθμός σφάγιων βοοειδών, βάρος σφάγιου και ηλικία σφαγής ανά μήνα (μέσοι όροι  $\pm$  τυπ. σφάλμα)

Μήνας σφαγής	N	Βάρος σφάγιου (κιλά)	Ηλικία σφαγής (ημέρες)
1	8.997	302,7 <sup>a</sup> $\pm$ 1,1	568,1 <sup>a</sup> $\pm$ 1,6
2	25.758	298,5 <sup>bde</sup> $\pm$ 0,6	564,6 <sup>ad</sup> $\pm$ 0,9
3	20.951	293,2 <sup>c</sup> $\pm$ 0,7	557,2 <sup>b</sup> $\pm$ 1,1
4	25.492	298,6 <sup>bde</sup> $\pm$ 0,6	561,9 <sup>cde</sup> $\pm$ 0,9
5	28.682	298,3 <sup>bde</sup> $\pm$ 0,6	555,3 <sup>b</sup> $\pm$ 0,9
6	27.820	297,3 <sup>d</sup> $\pm$ 0,6	555,4 <sup>b</sup> $\pm$ 0,9
7	30.423	297,1 <sup>df</sup> $\pm$ 0,6	554,8 <sup>b</sup> $\pm$ 0,8
8	30.280	299,4 <sup>abd</sup> $\pm$ 0,5	558,0 <sup>be</sup> $\pm$ 0,8
9	29.495	300,7 <sup>ac</sup> $\pm$ 0,6	557,4 <sup>b</sup> $\pm$ 0,8
10	29.447	299,3 <sup>abd</sup> $\pm$ 0,6	557,0 <sup>b</sup> $\pm$ 0,8
11	30.879	301,4 <sup>a</sup> $\pm$ 0,6	563,1 <sup>ad</sup> $\pm$ 0,8
12	32.567	300,1 <sup>ab</sup> $\pm$ 0,6	561,8 <sup>cde</sup> $\pm$ 0,8
<b>Σύνολο</b>	<b>320.791</b>	<b>298,8 <math>\pm</math> 0,2</b>	<b>559,0 <math>\pm</math> 0,3</b>

Μέσοι στην ίδια στήλη ακολουθούμενοι από διαφορετικό εκθέτη για κάθε μεταβλητή (a, b, c, d, e, f,) μεταξύ των μηνών του έτους διαφέρουν σημαντικά ( $P \leq 0,05$ ).

Τόσο το μέσο βάρος σφάγιου, όσο και η μέση ηλικία σφαγής διαφοροποιήθηκαν σημαντικά ( $P \leq 0,05$ ) μεταξύ των μηνών σφαγής. Η χαμηλότερη τιμή για το μέσο βάρος σφάγιου ήταν τον Μάρτιο ( $293,2 \pm 0,7$  κιλά), ενώ η υψηλότερη τιμή ήταν τον Ιανουάριο ( $302,7 \pm 1,1$  κιλά). Η διαφορά μεταξύ των δύο τιμών του μέσου βάρους σφάγιου ήταν 9,5 κιλά.

Όσον αφορά τη μέση ηλικία σφαγής, χαμηλότερες τιμές εμφανίστηκαν τους μήνες Μάιο, Ιούνιο και Ιούλιο ( $555,3 \pm 0,9$  ημέρες,  $554,8 \pm 0,8$  ημέρες και  $555,4 \pm 0,9$  ημέρες, αντίστοιχα), ενώ η υψηλότερη τον Ιανουάριο ( $568,1 \pm 1,6$  ημέρες).

Στον Πίνακα 3.17 φαίνεται η κατανομή των κλάσεων μυϊκής διαμόρφωσης ανά μήνα του έτους. Σε όλους τους μήνες η υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης των σφάγιων ταξινομήθηκε στην Κατηγορία R (Καλή) ( $\geq 0,40$ ), ενώ στην Κατηγορία O (Αρκετά καλή) και στην Κατηγορία U (Πολύ καλή) η συχνότητα εμφάνισης των σφάγιων κυμαινόταν μεταξύ 0,230 - 0,280. Η υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης των σφάγιων όσον αφορά την κάλυψη λίπους, ήταν στην Κατηγορία 2 ( $\geq 0,60$ ), ενώ στην Κατηγορία 3 (Μέτρια) ήταν μικρότερη και κυμαινόταν από 0,250 έως 0,270.

**Πίνακας 3.17 :** Κατανομή συχνοτήτων εμφάνισης των σφάγιων βάσει των κατηγοριών της μυϊκής διάπλασης και της κατάστασης πάχυνσης ανά μήνα του έτους

	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μάιο	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ
<b>Μυϊκή διάπλαση*</b>												
<b>S</b>	0,004	0,006	0,006	0,008	0,003	0,004	0,003	0,004	0,001	0,002	0,006	0,007
<b>E</b>	0,062	0,050	0,054	0,057	0,057	0,052	0,055	0,060	0,060	0,056	0,056	0,048
<b>U</b>	0,251	0,246	0,238	0,240	0,236	0,236	0,251	0,242	0,238	0,244	0,257	0,253
<b>R</b>	0,423	0,404	0,405	0,404	0,419	0,430	0,418	0,422	0,420	0,419	0,402	0,416
<b>O</b>	0,240	0,271	0,273	0,273	0,265	0,259	0,254	0,249	0,262	0,259	0,256	0,253
<b>P</b>	0,020	0,024	0,024	0,019	0,019	0,019	0,019	0,021	0,018	0,020	0,023	0,022
<b>Κατάστασης πάχυνσης**</b>												
<b>1</b>	0,062	0,078	0,068	0,073	0,068	0,067	0,073	0,079	0,069	0,069	0,080	0,071
<b>2</b>	0,676	0,652	0,666	0,641	0,654	0,648	0,653	0,656	0,662	0,660	0,657	0,655
<b>3</b>	0,252	0,262	0,255	0,276	0,269	0,274	0,265	0,258	0,258	0,260	0,254	0,266
<b>4</b>	0,008	0,008	0,010	0,009	0,008	0,010	0,008	0,007	0,010	0,010	0,008	0,008
<b>5</b>	0,001	0,001	0,001	-	0,001	0,001	-	-	0,001	0,001	0,001	0,001

\* S: Ανώτερη, E: Εξαιρετική, U: Πολύ καλή, R: Καλή, O: Αρκετά καλή, P: Μέτρια

\*\* 1: Πολύ μικρή, 2: Μικρή, 3: Μέτρια, 4: Μεγάλη, 5: Πολύ μεγάλη

### 3.2.6 Αξιολόγηση των χαρακτηριστικών ποιότητας των σφάγιων

Στον Πίνακα 3.18 φαίνεται η κατάταξη των σφάγιων βάσει των παραμέτρων της ενωσιακής κλίμακας ταξινόμησης SEUROP. Όσον αφορά την ταξινόμηση των σφάγιων σε 6 Κατηγορίες (A, B, D, E, Z, V) με βάση το φύλο και την ηλικία κατά τη σφαγή, το μεγαλύτερο μέσο βάρος σφάγιου καταγράφηκε στα αρσενικά σφάγια της Κατηγορίας B (Σφάγια μη ευνουχισμένων αρσενικών ζώων ηλικίας άνω των 24 μηνών) με  $329,2 \pm 0,6$  κιλά και της Κατηγορίας A (Σφάγια μη ευνουχισμένων αρσενικών ζώων ηλικίας 12 μηνών και άνω αλλά μικρότερης των 24 μηνών) με  $320,7 \pm 0,2$  κιλά. Όσον αφορά τα θηλυκά σφάγια των Κατηγοριών D (Σφάγια θηλυκών ζώων που έχουν ήδη γεννήσει) και E (Σφάγια άλλων θηλυκών ζώων ηλικίας 12 μηνών και άνω), το μέσο βάρος σφάγιου ανήλθε σε  $239,1 \pm 0,8$  κιλά και  $219,4 \pm 0,4$  κιλά, αντίστοιχα. Τέλος, στις Κατηγορίες Z (Σφάγια ζώων από 8 μηνών έως 12 μηνών) και V (Σφάγια ζώων κάτω των 8 μηνών), εμφανίστηκε χαμηλότερο μέσο βάρος σφάγιου ( $218,1 \pm 0,5$  κιλά και  $187,4 \pm 1,6$  κιλά, αντίστοιχα), λόγω της νεότερης ηλικίας τους κατά τη σφαγή.

Σύμφωνα με τον Πίνακα 3.18, το μεγαλύτερο ποσοστό σφάγιων (67,7 %) ήταν από αρσενικά ζώα ηλικίας 12 - 24 μηνών, δηλαδή ανήκαν στην Κατηγορία A (218.732 σφάγια). Ο λόγος είναι ότι τα βοοειδή που εισάγονται στη χώρα με κύριο σκοπό την εκτροφή τους για πάχυνση, προτιμάται να είναι αρσενικά, αφού έχουν υψηλότερο ρυθμό ανάπτυξης, καλύτερη απόδοση σφάγιου με καλύτερη μυϊκή διαμόρφωση. Η Κατηγορία V (Σφάγια ζώων κάτω των 8 μηνών) είχε τον μικρότερο αριθμό σφάγιων (2.535). Τα σφάγια ζώων από 8 έως 12 μηνών (Κατηγορία Z) και κάτω των 8 μηνών (Κατηγορία V) παρατηρήθηκε ότι είχαν τον μικρότερο αριθμό σφάγιων (27.107 και 2.535 σφάγια, αντίστοιχα) γεγονός που δείχνει την αδυναμία της ελληνικής βοοτροφίας να προμηθεύει την εγχώρια αγορά με μοσχάρια γάλακτος σε ικανοποιητικό βαθμό, με αποτέλεσμα το έλλειμμα να καλύπτεται με εισαγωγές κρέατος κυρίως από την ΕΕ.

Όσον αφορά την ταξινόμηση των σφάγιων ανά κατηγορία μυϊκής διαμόρφωσης σύμφωνα με την κλίμακα SEUROP, παρατηρείται ότι ο μεγαλύτερος αριθμός σφάγιων (130.302) ταξινομήθηκε στην Κατηγορία R ως «Καλή», ακολουθούμενο από τις άλλες Κατηγορίες (O, U, E, P και S). Αυτά τα ευρήματα εξηγούνται από το γεγονός ότι η πλειοψηφία των σφάγιων ήταν αρσενικά ζώα που ταξινομήθηκαν κυρίως στην Κατηγορία R. Επιπλέον, το μέσο βάρος σφάγιου ακολουθεί την αντίστοιχη διαβάθμιση της κλίμακας SEUROP, με την υψηλότερη τιμή να εμφανίζεται στην Κατηγορία S (Ανώτερη) με  $446,7 \pm 1,8$  κιλά και τη

χαμηλότερη στην Κατηγορία P (Μέτρια) με  $209,4 \pm 1,0$  κιλά. Το μέσο βάρος σφάγιου της Κατηγορίας R (Καλή) ήταν  $286,7 \pm 0,2$  κιλά.

Είναι χαρακτηριστικό ότι στην Κατηγορία P (Μέτρια) η μέση ηλικία σφαγής ανήλθε σε  $600,6 \pm 2,5$  ημέρες (Πίνακας 3.18). Το αποτέλεσμα αυτό εξηγείται επειδή στην Κατηγορία αυτή ταξινομούνται σφάγια από θηλυκά βοοειδή που απομακρύνονται από την εκτροφή λόγω χαμηλών αποδόσεων γάλακτος ή πιθανών ατυχημάτων, κυρίως από εκτροφές γαλακτοπαραγωγής.

**Πίνακας 3.18 :** Αριθμός σφάγιων βοοειδών, βάρος σφάγιου και ηλικία σφαγής βάσει της κλίμακας ταξινόμησης SEUROP (μέσοι όροι  $\pm$  τυπ. σφάλμα)

Σύστημα ταξινόμησης ΕΕ (κλίμακα SEUROP)	N	Βάρος σφάγιου (κιλά)	Ηλικία σφαγής (ημέρες)
<b>Κατηγορία ζώου*</b> (N = 322.942)			
A	218.732	$320,7^a \pm 0,2$	$549,5^a \pm 0,2$
B	31.506	$329,2^b \pm 0,6$	$813,3^b \pm 0,4$
D	7.597	$239,1^c \pm 0,8$	$835,4^c \pm 1,1$
E	35.465	$219,4^d \pm 0,4$	$540,0^d \pm 0,7$
Z	27.107	$218,1^d \pm 0,5$	$318,2^e \pm 0,2$
V	2.535	$187,4^e \pm 1,6$	$226,2^f \pm 0,2$
<b>Μυϊκή διάπλαση**</b> (N = 314.038)			
S	1.389	$446,7^a \pm 1,8$	$730,5^a \pm 3,8$
E	17.360	$422,2^b \pm 0,5$	$590,7^b \pm 0,8$
U	76.802	$372,6^c \pm 0,3$	$580,3^c \pm 0,4$
R	130.302	$286,7^d \pm 0,2$	$546,8^d \pm 0,4$
O	81.670	$235,0^e \pm 0,3$	$561,0^e \pm 0,6$
P	6.515	$209,4^f \pm 1,0$	$600,6^f \pm 2,5$
<b>Κατάσταση πάχυνσης***</b> (N = 303.801)			
1	21.911	$348,8^a \pm 0,8$	$602,2^a \pm 1,0$
2	199.138	$301,8^b \pm 0,2$	$553,6^b \pm 0,3$
3	79.909	$289,7^c \pm 0,3$	$574,6^c \pm 0,5$
4	2.647	$257,7^d \pm 1,8$	$583,8^d \pm 3,7$
5	196	$273,3^{cd} \pm 5,9$	$579,2^{abcd} \pm 11,0$

Μέσοι στην ίδια στήλη ακολουθούμενοι από διαφορετικό εκθέτη για κάθε μεταβλητή (a, b, c, d, e, f) μεταξύ των παραμέτρων του συστήματος ταξινόμησης διαφέρουν σημαντικά ( $P \leq 0,05$ ).

\*A: Σφάγια μη ευνουχισμένων αρσενικών ζώων ηλικίας 12 μηνών και άνω αλλά μικρότερης των 24 μηνών.

B: Σφάγια μη ευνουχισμένων αρσενικών ζώων ηλικίας άνω των 24 μηνών.

D: Σφάγια θηλυκών ζώων που έχουν ήδη γεννήσει.

E: Σφάγια άλλων θηλυκών ζώων ηλικίας 12 μηνών και άνω.

Z: Σφάγια βοοειδών ηλικίας 8 μηνών αλλά μικρότερης των 12 μηνών.

V: Σφάγια βοοειδών ηλικίας κάτω των 8 μηνών.

\*\* S: Ανώτερη, E: Εξααιρετική, U: Πολύ καλή, R: Καλή, O: Αρκετά καλή, P: Μέτρια

\*\*\* 1: Πολύ μικρή, 2: Μικρή, 3: Μέτρια, 4: Μεγάλη, 5: Πολύ μεγάλη

Η πλειονότητα των σφάγιων στην Ελλάδα είχε μικρή εναπόθεση λίπους (Κατηγορία 2), εφόσον τα περισσότερα σφάγια (199.138) ταξινομήθηκαν στην Κατηγορία 2 (Μικρή) με ποσοστό 65,5%, ακολουθούμενα από την Κατηγορία 3 (Μέτρια) με ποσοστό 26,3 % και την Κατηγορία 1 (Πολύ μικρή) με ποσοστό 7,2 %. Στην Κατηγορία 4 (Μεγάλη) και 5 (Πολύ μεγάλη) ταξινομήθηκαν ελάχιστα σφάγια, 2.647 και 196, αντίστοιχα.

### **3.3 ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΣΦΑΓΙΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΦΥΛΩΝ**

Στην ενότητα αυτή αναλύονται τα στοιχεία που αφορούν τα χαρακτηριστικά του σφάγιου των ελληνικών φυλών βοοειδών (Βραχυκερατική, Εγχώρια, Ελληνική Κόκκινη, Ελληνική Ξανθόχρωμη, Κατερίνης, Συκιάς) και του Ελληνικού Βούβαλου. Έχει παρατηρηθεί ότι την τελευταία δεκαετία αυξάνεται η εκτροφή αυτών των ζώων, κυρίως της Ελληνικής Κόκκινης, της Βραχυκερατικής και του Ελληνικού Βούβαλου, για μια σειρά λόγων όπως:

- Αυξανόμενο κόστος εισαγωγής καθαρόαιμων κρεοπαραγωγικών φυλών βοοειδών από άλλες χώρες.
- Χορήγηση επιδοτήσεων από την ΕΕ που ενισχύουν την εκτροφή θηλαζουσών αγελάδων και ζώων που ανήκουν στις σπάνιες φυλές, όπως η Βραχυκερατική και ο Ελληνικός Βούβαλος.
- Χαμηλό κόστος εκτροφής λόγω της εκτατικού συστήματος που εφαρμόζεται με αποτέλεσμα μικρότερες δαπάνες για κτηριακές εγκαταστάσεις, διατροφή κλπ.

#### **3.3.1 Επίδραση της φυλής**

Στον Πίνακα 3.19 παρουσιάζεται ο συνολικός αριθμός, το μέσο βάρος σφάγιου και η ηλικία σφαγής ανά ελληνική φυλή. Ο συνολικός αριθμός των ελληνικών φυλών για ανάλυση ήταν 62.266 σφάγια που κατανέμονταν στις ακόλουθες ελληνικές φυλές, Ελληνική Κόκκινη (45.391), Ελληνική Ξανθόχρωμη (1.197), Βραχυκερατική (2.175), Κατερίνης (292), Συκιάς (74), Εγχώρια (9.033) και του Ελληνικού Βούβαλου (4.104).

Η φυλή που διέθετε μακράν τον μεγαλύτερο αριθμό σφάγιων ήταν η Ελληνική Κόκκινη, η οποία κάλυπτε ποσοστό 73 % του συνόλου των ελληνικών σφάγιων. Αντίθετα, τα σφάγια των φυλών Κατερίνης και Συκιάς, που ανήκουν στις σπάνιες φυλές, είχαν και τον μικρότερο αριθμό σφάγιων (292 και 74 αντίστοιχα). Επίσης, ένας σημαντικός αριθμός σφάγιων παρατηρείται και σε μια ακόμα αυτόχθονη φυλή, αυτή του Ελληνικού Βούβαλου (4.104),

ενώ ο αριθμός των σφάγιων της Βραχυκερατικής ήταν περίπου ο μισός, δηλαδή 2.175 σφάγια.

Το μέσο βάρος σφάγιου όλων των ελληνικών φυλών ήταν  $237,9 \pm 0,3$  κιλά κυμαινόμενο από  $176,2 \pm 1,9$  κιλά στη φυλή Βραχυκερατική έως  $287,5 \pm 3,3$  κιλά στη φυλή Ελληνική Ξανθόχρωμη (Πίνακας 3.19). Το μέσο βάρος σφάγιου του Ελληνικού Βούβαλου ήταν  $203,8 \pm 0,8$  κιλά και με μικρή διαφορά βρέθηκε το μέσο βάρος σφάγιου της Εγχώριας ( $209,8 \pm 0,99$  κιλά). Τα σφάγια που εμφάνισαν χαμηλό έως ενδιάμεσο βάρος σφάγιου ανήκαν στις αυτόχθονες φυλές Κατερίνης και Συκιάς ( $196,4 \pm 6,8$  κιλά και  $195,2 \pm 8,1$  κιλά, αντίστοιχα). Αξίζει να σημειωθεί ότι τα σφάγια από την Ελληνική Κόκκινη ( $248,6 \pm 0,4$  κιλά) και την Ελληνική Ξανθόχρωμη ( $287,5 \pm 3,3$  κιλά) παρουσίασαν το υψηλότερο μέσο βάρος σφάγιου μεταξύ των ελληνικών φυλών.

**Πίνακας 3.19 :** Αριθμός σφάγιων, βάρος σφάγιου (μέσοι όροι  $\pm$  τυπ. σφάλμα) και ηλικία σφαγής των ελληνικών φυλών

Φυλή	N	Βάρος σφάγιου (κιλά)	Ηλικία σφαγής (ημέρες)	
			Διάμεσος	IR
Βραχυκερατική	2.175	$176,2^{bd} \pm 1,9$	599	670
Εγχώρια	9.033	$209,8^c \pm 1,0$	653	726
Ελληνική Κόκκινη	45.391	$248,6^c \pm 0,4$	468	202
Ελληνική Ξανθόχρωμη	1.197	$287,5^f \pm 3,3$	579	212
Κατερίνης	292	$196,4^{ac} \pm 6,8$	428	241
Συκιάς	74	$195,2^{adc} \pm 8,0$	401	278
Ελληνικός Βούβαλος	4.104	$203,8^a \pm 0,8$	862	617
<b>Σύνολο</b>	<b>62.266</b>	<b><math>237,9 \pm 0,3</math></b>		

Μέσοι στην ίδια στήλη ακολουθούμενοι από διαφορετικό έκθετη για κάθε μεταβλητή (a, b, c, d, e, f) μεταξύ των φυλών διαφέρουν σημαντικά ( $P \leq 0,05$ ).

Όσον αφορά την ηλικία σφαγής φαίνεται ότι η τιμή των διάμεσων παραλλάσει σημαντικά ανά ελληνική φυλή (Πίνακας 3.19). Οι διάμεσοι για την ηλικία σφαγής κυμάνθηκαν από 401 ημέρες στη φυλή Συκιάς έως 862 ημέρες στον Ελληνικό Βούβαλο. Επίσης, τα σφάγια της φυλής Κατερίνης και της Ελληνικής Κόκκινης, εμφάνισαν σημαντικά μικρές τιμές διαμέσου ηλικίας σφαγής, 428 και 468 ημέρες αντίστοιχα, σε αντίθεση με τα σφάγια της Εγχώριας, της Βραχυκερατικής και της Ελληνικής Ξανθόχρωμης όπου οι διάμεσοι παρουσίαζαν υψηλές τιμές (653, 599 και 579 ημέρες, αντίστοιχα) μεταξύ των ελληνικών φυλών βοοειδών.

### 3.3.2 Επίδραση του φύλου

Στον Πίνακα 3.20 φαίνεται ο αριθμός των σφάγιων και το μέσο βάρος σφάγιου των αρσενικών και θηλυκών σφάγιων σε κάθε ελληνική φυλή.

Όπως παρατηρείται σε όλες τις ελληνικές φυλές βοοειδών υπερτερούν σε μεγάλο ποσοστό τα αρσενικά σφάγια (Πίνακας 3.20). Ο μεγαλύτερος αριθμός αρσενικών σφάγιων σε σχέση με τα θηλυκά, ήταν στις φυλές Κατερίνης και Συκιάς, ενώ ο μικρότερος αριθμός αρσενικών συγκριτικά με τα θηλυκά ήταν στις φυλές Ελληνική Κόκκινη και Ελληνική Ξανθόχρωμη. Επίσης, αξίζει να επισημανθεί ότι τα αρσενικά σφάγια της Βραχυκερατικής ήταν διπλάσια των θηλυκών. Το γεγονός αυτό μπορεί να εξηγηθεί αφού τα θηλυκά βοοειδή των φυλών Συκιάς, Κατερίνης και Βραχυκερατικής προορίζονται για αναπαραγωγή λόγω των ενισχύσεων που δίνονται από την ΕΕ για τις σπάνιες φυλές.

Το μέσο βάρος σφάγιου για τα αρσενικά για όλες τις ελληνικές φυλές ήταν  $263,9 \pm 0,5$  κιλά, ενώ το μέσο βάρος σφάγιου για τα θηλυκά ήταν συγκριτικά μικρότερο και έφτανε τα  $200,8 \pm 0,4$  κιλά. Η μεγαλύτερη τιμή του βάρους σφάγιου παρατηρήθηκε στα αρσενικά σφάγια της Ελληνικής Ξανθόχρωμης ( $302,5 \pm 4,5$  κιλά) και το μικρότερο βάρος σφάγιου στα αρσενικά σφάγια της Βραχυκερατικής ( $183,5 \pm 2,5$  κιλά). Ομοίως, το μέσο βάρος σφάγιου για τα θηλυκά σφάγια κυμάνθηκε μεταξύ των φυλών της Βραχυκερατικής και της Ελληνικής Ξανθόχρωμης από  $160,9 \pm 2,8$  κιλά έως  $265,6 \pm 4,5$  κιλά, αντίστοιχα.

**Πίνακας 3.20 :** Αριθμός σφάγιων και βάρος αρσενικών και θηλυκών σφάγιων ανά ελληνική φυλή (μέσοι όροι  $\pm$  τυπ. σφάλμα)

Φυλή	Αρσενικά		Θηλυκά	
	N	Βάρος σφάγιου (κιλά)	N	Βάρος σφάγιου (κιλά)
Βραχυκερατική	1.475	$183,5^a \pm 2,5$	700	$160,9^a \pm 2,8$
Εγχώρια	5.537	$221,3^b \pm 1,3$	3.496	$191,5^{de} \pm 1,5$
Ελληνική Κόκκινη	26.084	$282,4^c \pm 0,5$	19.307	$202,9^b \pm 0,4$
Ελληνική Ξανθόχρωμη	711	$302,5^d \pm 4,5$	486	$265,6^c \pm 4,5$
Κατερίνης	264	$201,1^{abe} \pm 7,3$	28	$152,9^{ae} \pm 13,0$
Συκιάς	58	$199,2^{abe} \pm 9,9$	16	$180,6^{abd} \pm 10,2$
Ελληνικός Βούβαλος	2.512	$209,8^e \pm 1,0$	1.592	$194,4^d \pm 1,45$
<b>Σύνολο</b>	<b>36.641</b>	<b><math>263,9 \pm 0,5</math></b>	<b>25.625</b>	<b><math>200,8 \pm 0,4</math></b>

Διαφορετικοί εκθέτες (a, b, c, d, e) μεταξύ των σειρών στην ίδια στήλη υποδηλώνουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των μέσων ( $P \leq 0,05$ ).

Στον Πίνακα 3.21 φαίνεται ο αριθμός των αρσενικών και των θηλυκών σφάγιων ανά ελληνική φυλή και η ηλικία σφαγής (διάμεσος και ενδοτεταρτημοριακό εύρος) κατά τα έτη ανάλυσης.

Όπως παρατηρείται τα σφάγια που προέρχονταν από θηλυκά βοοειδή σφάζονταν σε μεγαλύτερη ηλικία σε σύγκριση με τα αρσενικά σφάγια, για τις φυλές Βραχυκερατική, Εγγώρια, Ελληνική Ξανθόχρωμη και Ελληνικό Βούβαλο. Το εύρος των κατανομών για την ηλικία σφαγής των θηλυκών ζώων ήταν συγκριτικά μικρότερο για τα σφάγια της Ελληνικής Κόκκινης, Κατερίνης και της Συκιάς σε σχέση με τις υπόλοιπες ελληνικές φυλές. Οι διάμεσοι ήταν σημαντικά διαφορετικοί ( $P \leq 0,001$ ).

Το μεγαλύτερο εύρος τιμών (ελάχιστη και μέγιστη τιμή) για την ηλικία σφαγής των βοοειδών παρατηρείται κυρίως στα θηλυκά σφάγια των φυλών της Βραχυκερατικής, της Εγγώριας και του Ελληνικού Βούβαλου.

**Πίνακας 3.21 :** Αριθμός αρσενικών και θηλυκών σφάγιων των ελληνικών φυλών και ηλικία σφαγής (διάμεσος και IR), ελάχιστη και μέγιστη τιμή

Φυλή	Αρσενικά					Θηλυκά				
	N	Διάμεσος	IR	Ελαχ.	Μεγ.	N	Διάμεσος	IR	Ελαχ.	Μεγ.
Βραχυκερατική	1.475	555	325	91	5.059	700	1.780,5	4.139.8	119	10.838
Εγγώρια	5.537	587	289,5	121	8.419	3.496	1.548,5	3.543	134	11.371
Ελληνική Κόκκινη	26.084	480	174	91	5.624	19.307	446	252	91	9.532
Ελληνική Ξανθόχρωμη	711	558	201	100	1.981	486	612	956	128	7.300
Κατερίνης	264	429	251,8	105	2.848	28	379,5	342,8	172	8.426
Συκιάς	58	413	210,8	203	833	16	301,5	4.895,3	220	7.153
Ελληνικός Βούβαλος	2.512	805	383	93	4.120	1.592	1.067	2.288,5	116	10.325

Οι διάμεσοι ήταν σημαντικά διαφορετικοί  $P \leq 0,001$ .

### 3.3.3 Επίδραση του έτους σφαγής

Οι συχνότητες εμφάνισης των σφάγιων ανά φυλή και έτος φαίνονται στον Πίνακα 3.22. Παρατηρείται ότι τα σφάγια που προέρχονται από την Εγγώρια μειώθηκαν σταδιακά από έτος σε έτος, ενώ αντίθετα η συχνότητα εμφάνισης των σφάγιων της Ελληνικής Κόκκινης και της Ελληνικής Ξανθόχρωμης εμφάνισαν σταδιακή αύξηση.



**Πίνακας 3.22 :** Συχνότητα εμφάνισης σφάγιων ανά ελληνική φυλή και έτος ανάλυσης

Έτος	Φυλές						
	Βραχυκερατική	Εγχώρια	Ελληνική Κόκκινη	Ελληνική Ξανθόχρωμη	Κατερίνης	Συκιάς	Ελληνικός Βούβαλος
2011	0,153	0,430	0,004	0,003	0,079	0,014	0,162
2012	0,167	0,317	0,045	0,044	0,051	0,014	0,149
2013	0,120	0,111	0,135	0,079	0,079	0,014	0,137
2014	0,146	0,062	0,178	0,123	0,137	0,230	0,148
2015	0,202	0,036	0,179	0,222	0,195	0,189	0,143
2016	0,108	0,020	0,207	0,256	0,185	0,419	0,128
2017	0,104	0,024	0,253	0,273	0,274	0,122	0,133

Αυξητική τάση παρατηρήθηκε επίσης στη συχνότητα εμφάνισης των σφάγιων της Κατερίνης, ενώ τα σφάγια της Συκιάς, αυξήθηκαν κατά τη διάρκεια του 2014-2016 και στη συνέχεια παρουσίασαν το 2017 μεγάλη μείωση. Όσον αφορά τον Ελληνικό Βούβαλο, το ποσοστό των σφάγιων παρέμεινε στα ίδια επίπεδα. Αξίζει να σημειωθεί ότι η συχνότητα εμφάνισης των σφάγιων της Βραχυκερατικής παρουσίασε μικρές διακυμάνσεις τα πρώτα έτη και μια φθίνουσα τάση το 2016 και το 2017.

**Πίνακας 3.23 :** Συνολικός αριθμός, βάρος σφάγιου (μέσοι όροι  $\pm$  τυπ. σφάλμα) και ηλικία σφαγής (διάμεσος, IR) των ελληνικών φυλών ανά έτος

Έτος	N	Βάρος σφάγιου (κιλά)	Ηλικία σφαγής (ημέρες)	
			Διάμεσος	IR
2011	5.068	202,6 <sup>a</sup> $\pm$ 1,2	569	315
2012	5.930	206,5 <sup>a</sup> $\pm$ 1,0	524	349
2013	8.081	233,9 <sup>b</sup> $\pm$ 0,9	496	252
2014	9.768	242,5 <sup>c</sup> $\pm$ 0,9	502	302
2015	9.806	248,4 <sup>d</sup> $\pm$ 0,9	506	255
2016	10.706	249,8 <sup>d</sup> $\pm$ 0,8	479	231
2017	12.907	247,5 <sup>d</sup> $\pm$ 0,7	494	259
<b>Σύνολο</b>	<b>62.266</b>	<b>237,9 <math>\pm</math> 0,3</b>		

Μέσοι στην ίδια στήλη ακολουθούμενοι από διαφορετικό έκθετο για κάθε μεταβλητή (a, b, c, d) μεταξύ των ετών διαφέρουν σημαντικά ( $P \leq 0,01$ ).

Όπως εμφανίζεται στον Πίνακα 3.23 τα σφάγια των ελληνικών φυλών αυξήθηκαν σταδιακά από 5.068 σε 12.907 στο διάστημα 2011-2017. Το μέσο βάρος σφάγιου στο σύνολο των σφάγιων των ελληνικών φυλών παρουσίασε ανοδική τάση ανεξάρτητα από τη φυλή. Το 2011 το μέσο βάρος σφάγιου ήταν  $202,6 \pm 1,2$  κιλά και έφτασε τα  $247,5 \pm 0,7$  κιλά το 2017, δηλαδή παρουσίασε αύξηση κατά 44,9 κιλά. Σημαντικά υψηλότερες τιμές του μέσου βάρους

σφάγιου βρέθηκαν για τα έτη 2015 ( $248,4 \pm 0,9$  κιλά), 2016 ( $249,8 \pm 0,8$  κιλά) και 2017 ( $247,5 \pm 0,7$  κιλά).

Όσον αφορά την ηλικία σφαγής οι διάμεσοι διαφέρουν σημαντικά μεταξύ των ετών. Οι διάμεσες τιμές κυμάνθηκαν από 479 ημέρες (2016) μέχρι 569 ημέρες (2011). Όπως φαίνεται από τις διάμεσες τιμές η ηλικία σφαγής μειώνεται από το 2011 έως το 2017.

Στον Πίνακα 3.24 παρουσιάζεται η εξέλιξη του μέσου βάρους σφάγιου ανά ελληνική φυλή για κάθε έτος. Στον Ελληνικό Βούβαλο το μέσο βάρος σφάγιου διέφερε σημαντικά μεταξύ των ετών λαμβάνοντας τη χαμηλότερη τιμή το 2014 με  $196,6 \pm 1,9$  κιλά. Στη Βραχυκερατική το μέσο βάρος σφάγιου είχε σημαντικά υψηλότερη τιμή το 2015 ( $223,4 \pm 4,8$  κιλά), ενώ τα έτη 2011, 2016 και 2017 εμφάνισε σημαντικά χαμηλές τιμές οι οποίες διαμορφώθηκαν σε  $151,2 \pm 4,1$  κιλά,  $140,8 \pm 5,1$  κιλά, και  $137,2 \pm 5,3$  κιλά, αντίστοιχα.

**Πίνακας 3.24 :** Βάρος σφάγιου ανά ελληνική φυλή και έτος (μέσοι όροι  $\pm$  τυπ. σφάλμα)

Έτος	Βραχυ-κερατική	Εγχώρια	Ελληνική Κόκκινη	Ελληνική Ξανθόχρωμη	Κατερίνης	Συκιάς	Ελληνικός Βούβαλος
2011	$151,2^a \pm 4,1$	$206,0^a \pm 1,4$	$229,7^{acd} \pm 5,8$	$106,3^a \pm 11,1$	$120,0^a \pm 6,3$	-	$205,2^{ab} \pm 2,1$
2012	$187,2^b \pm 3,8$	$204,1^a \pm 1,7$	$214,0^a \pm 1,5$	$217,9^a \pm 10,8$	$142,7^{ac} \pm 11,2$	-	$205,6^{ab} \pm 2,3$
2013	$177,2^b \pm 4,8$	$221,6^b \pm 3,0$	$241,0^c \pm 1,0$	$247,6^{ab} \pm 8,8$	$126,3^a \pm 12,2$	-	$206,9^{ac} \pm 2,1$
2014	$177,7^b \pm 5,3$	$256,6^c \pm 5,7$	$247,4^d \pm 0,9$	$257,6^{ad} \pm 8,4$	$244,6^{bd} \pm 14,6$	$120,1^a \pm 10,0$	$196,6^b \pm 1,9$
2015	$223,4^c \pm 4,8$	$201,1^a \pm 4,7$	$254,3^{be} \pm 0,9$	$283,4^{bde} \pm 7,1$	$193,8^{ade} \pm 11,2$	$230,5^b \pm 14,7$	$203,2^{ab} \pm 2,7$
2016	$140,8^a \pm 5,1$	$204,9^{ab} \pm 6,1$	$254,5^b \pm 0,8$	$314,2^c \pm 6,7$	$188,1^{acd} \pm 17,6$	$206,1^b \pm 7,5$	$201,0^{ab} \pm 2,2$
2017	$137,2^a \pm 5,3$	$194,3^a \pm 4,7$	$251,1^e \pm 0,7$	$304,2^{ce} \pm 6,2$	$232,1^{bce} \pm 16,1$	$250,0^b \pm 34,7$	$208,4^a \pm 1,8$

Μέσοι στην ίδια στήλη ακολουθούμενοι από διαφορετικό έκθετη για κάθε μεταβλητή (a, b, c, d, e, f) μεταξύ των φυλών διαφέρουν σημαντικά ( $P \leq 0,01$ ).

Όπως ήδη προαναφέρθηκε, σχετικά με τη μεγάλη μείωση του αριθμού των σφάγιων της Εγχώριας κατά τα έτη που αναλύθηκαν, αυτή συνοδεύτηκε παράλληλα με μείωση και του μέσου βάρους σφάγιου από  $256,6 \pm 5,7$  κιλά το 2014 σε  $194,3 \pm 4,7$  κιλά το 2017. Αντίθετα, τα σφάγια της Ελληνικής Κόκκινης αυξήθηκαν από το 2011 έως το 2017, ενώ παράλληλα αυξήθηκε το μέσο βάρος σφάγιου από  $229,7 \pm 5,8$  κιλά το 2011 σε  $251,1 \pm 0,8$  κιλά το 2017, διαφορά σχεδόν 21,4 κιλά. Ομοίως, τα σφάγια της Ελληνικής Ξανθόχρωμης αυξήθηκαν καταγράφοντας την υψηλότερη τιμή του μέσου βάρους σφάγιου το 2016 ( $314,2 \pm 6,7$  κιλά) και τη χαμηλότερη τιμή το 2011 ( $106,2 \pm 11,1$  κιλά).

### 3.3.4 Επίδραση της γεωγραφικής περιοχής των εκμεταλλεύσεων

Η κατανομή των ελληνικών φυλών βοοειδών ανά περιοχή προέλευσης των εκτροφών και το ποσοστό των σφάγιων ανά Περιφέρεια παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.25, ενώ στον Πίνακα 3.26 παρουσιάζεται το μέσο βάρος σφάγιου ανά ελληνική φυλή σε κάθε Περιφέρεια.

Η Κεντρική Μακεδονία ήταν η περιοχή στην οποία εσφάγησαν ζώα από όλες τις ελληνικές φυλές βοοειδών (Πίνακας 3.25). Ανεξάρτητα από τη φυλή, η πλειονότητα των σφάγιων (75,1 %) προήλθε από τρεις περιοχές, τη Θεσσαλία (37,8 %), την Κεντρική Μακεδονία (20,7 %) και την Ανατολική Μακεδονία και Θράκη (16,6 %), ενώ στην Περιφέρεια της Αττικής παρουσιάζεται το χαμηλότερο ποσοστό σφάγιων (0,1 %).

**Πίνακας 3.25 :** Συχνότητες εμφάνισης των σφάγιων ανά ελληνική φυλή στις 13 Περιφέρειες και συνολικό ποσοστό σφάγιων (%) ανά Περιφέρεια

Περιφέρεια	Βραχυ-κερατική	Εγχώρια	Ελληνική Κόκκινη	Ελληνική Ξανθόχρωμη	Κατερίνης	Συκιάς	Ελληνικός Βούβαλος	Συνολικό ποσοστό σφάγιων (%)
Αττική	-	0,005	-	-	-	-	-	0,1
Θεσσαλία	0,152	0,023	0,500	0,008	0,952	0,014	0,011	37,8
Στερεά Ελλάδα	-	0,117	0,035	0,151	-	-	0,020	4,7
Ήπειρος	0,222	0,140	0,039	0,026	0,003	-	-	5,7
Δυτική Μακεδονία	0,093	0,013	0,063	-	-	-	0,002	5,1
Πελοπόννησος	0,004	0,044	0,004	0,013	-	-	-	0,9
Δυτική Ελλάδα	0,108	0,295	0,016	0,108	0,034	-	-	6,1
Ιόνια Νησιά	0,033	0,002	0,002	-	-	-	-	0,3
Βόρειο Αιγαίο	-	0,056	-	-	-	-	-	0,9
Νότιο Αιγαίο	-	0,035	0,002	-	0,003	-	-	0,6
Κρήτη	0,004	0,001	0,005	-	-	0,005	0,005	0,5
Αν. Μακεδονία & Θράκη	0,123	0,136	0,191	0,040	-	0,014	0,031	16,6
Κεντρική Μακεδονία	0,262	0,131	0,142	0,653	0,007	0,892	0,929	20,7

Η Βραχυκερατική είχε αξιοσημείωτη διασπορά σε διάφορες περιοχές με την υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης να παρατηρείται στην Κεντρική Μακεδονία (0,262) αλλά και την μεγαλύτερη τιμή του μέσου βάρους σφάγιου ( $194,8 \pm 3,9$  κιλά). Σε άλλες περιοχές της χώρας με μέτρια συχνότητα εμφάνισης, όπως στην Ήπειρο (0,220) και στη Θεσσαλία (0,152), το

μέσο βάρος σφάγιου ήταν  $187,2 \pm 4,2$  κιλά και  $150,1 \pm 4,3$  κιλά, αντίστοιχα (Πίνακας 3.25). Η χαμηλότερη τιμή του μέσου βάρους σφάγιου της Βραχυκερατικής σημειώθηκε στην περιοχή της Δυτικής Ελλάδας ( $137,6 \pm 6,7$  κιλά).

Η Ελληνική Κόκκινη ήταν η πιο πολυάριθμη φυλή μεταξύ των ελληνικών φυλών. Αξίζει να σημειωθεί ότι το 50% των σφάγιων της Ελληνικής Κόκκινης προήλθε από την περιοχή της Θεσσαλίας, ενώ η μικρότερη συχνότητα εμφάνισης παρατηρήθηκε στην Ανατολική Μακεδονία & Θράκη (0,191) και την Κεντρική Μακεδονία (0,142). Το μέσο βάρος σφάγιου για τα σφάγια της Ελληνικής Κόκκινης στην Περιφέρεια της Θεσσαλίας ήταν  $253,3 \pm 0,5$  κιλά. Επίσης, τα βαρύτερα σφάγια προέρχονταν από την περιοχή της Δυτικής Ελλάδας με μέσο βάρος σφάγιου ίσο με  $300,4 \pm 3,4$  κιλά ενώ η χαμηλότερη τιμή εμφανίστηκε στην περιοχή της Ηπείρου ( $221,9 \pm 2,0$  κιλά).

**Πίνακας 3.26 :** Βάρος σφάγιου των ελληνικών φυλών ανά Περιφέρεια (μέσοι όροι  $\pm$  τυπ. σφάλμα)

Περιφέρεια*	Βραχυ-κερατική	Εγχώρια	Ελληνική Κόκκινη	Ελληνική Ξανθόχρωμη	Κατερίνης	Συκιάς	Ελληνικός Βούβαλος
Θεσσαλία	$150,1^a \pm 4,3$	$231,6^a \pm 5,4$	$253,3^a \pm 0,5$		$196,1^a \pm 7,0$		$213,7^a \pm 6,4$
Στερεά Ελλάδα		$219,3^a \pm 3,4$	$239,3^b \pm 2,0$	$219,5^a \pm 6,8$			$132,4^b \pm 5,6$
Ήπειρος	$187,2^b \pm 4,2$	$205,8^b \pm 3,0$	$221,9^c \pm 21,0$	$116,8^c \pm 10,5$			
Δυτική Μακεδονία	$155,6^a \pm 4,3$	$169,9^{ce} \pm 7,4$	$247,1^d \pm 1,6$				
Πελοπόννησος		$149,8^c \pm 3,1$		$272,9^{ab} \pm 19,0$			
Δυτική Ελλάδα	$137,6^a \pm 6,7$	$181,1^e \pm 1,7$	$300,4^c \pm 3,4$	$292,6^{bd} \pm 14,5$	$172,7^b \pm 2,8$		
Ιόνια Νησιά	$164,3^{ab} \pm 8,3$						
Βόρειο Αιγαίο		$228,9^a \pm 4,1$					
Νότιο Αιγαίο		$265,7^d \pm 4,5$					
Αν. Μακεδονία & Θράκη	$189,4^b \pm 3,6$	$219,2^a \pm 2,1$	$229,9^f \pm 0,7$	$252,5^{ad} \pm 11,0$			$198,8^a \pm 4,8$
Κεντρική Μακεδονία	$194,8^b \pm 3,9$	$253,7^d \pm 2,3$	$262,3^g \pm 1,1$	$313,4^b \pm 3,5$		$191,0 \pm 8,8$	$205,0^a \pm 0,8$

Μέσοι στην ίδια στήλη ακολουθούμενοι από διαφορετικό έκθετη για κάθε μεταβλητή (a, b, c, d, e, f) μεταξύ των Περιφερειών διαφέρουν σημαντικά ( $P \leq 0,05$ ).

\*Τιμές μέσου βάρους σφάγιου στις περιπτώσεις που η συχνότητα εμφάνισης ήταν  $\leq 0,01$ , όπως Αττική και Κρήτη, δεν παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.26.

Βάσει των στοιχείων των Πινάκων 3.25 και 3.26, η Εγχώρια έχει διασπορά σε όλες σχεδόν τις περιοχές της χώρας με την υψηλότερη συχνότητα των σφάγιων να εμφανίζεται στη Δυτική Ελλάδα (0,295) με μέσο βάρος σφάγιου  $181,1 \pm 1,7$  κιλά. Τα σφάγια της Εγχώριας από την Πελοπόννησο είχαν το χαμηλότερο μέσο βάρος σφάγιου ( $149,8 \pm 3,1$  κιλά), ενώ

στην περιοχή του Νοτίου Αιγαίου εμφάνισε το υψηλότερο μέσο βάρος σφάγιου με τιμή  $265,7 \pm 4,5$  κιλά.

Τα σφάγια της Ελληνικής Ξανθόχρωμης παρατηρείται ότι απουσίαζαν από τις περιοχές των νησιών, ενώ η πλειονότητα των σφάγιων της εμφανίστηκε στην Κεντρική Μακεδονία με συχνότητα 0,653 και το υψηλότερο μέσο βάρος σφάγιου με τιμή  $313,4 \pm 3,5$  κιλά (Πίνακας 3.25 & 3.26). Αντίθετα, το χαμηλότερο μέσο βάρος σφάγιου ( $116,8 \pm 10,5$  κιλά) βρέθηκε στην περιοχή της Ηπείρου.

Τα βοοειδή της Κατερίνης εκτράφηκαν αποκλειστικά στη Θεσσαλία και ο κύριος όγκος των σφάγιων προήλθε από αυτήν την περιοχή (0,952) με μέσο βάρος σφάγιου  $196,1 \pm 7,0$  κιλά. Από την άλλη πλευρά, η φυλή της Συκιάς βρέθηκε σχεδόν εξ' ολοκλήρου στην περιοχή της Κεντρικής Μακεδονίας (0,892), με μέσο βάρος σφάγιου  $191,0 \pm 8,8$  κιλά.

Είναι αξιοσημείωτο ότι τα περισσότερα από τα σφάγια του Ελληνικού Βούβαλου προέρχονταν από την περιοχή της Κεντρικής Μακεδονίας (0,929) με μέσο βάρος σφάγιου  $205,0 \pm 0,8$  κιλά, αν και το υψηλότερο μέσο βάρος σφάγιου παρατηρήθηκε στην περιοχή της Θεσσαλίας με  $213,7 \pm 6,4$  κιλά (Πίνακας 3.26).

### **3.3.5 Αξιολόγηση χαρακτηριστικών ποιότητας σφάγιων των ελληνικών φυλών**

Στον Πίνακα 3.27 παρουσιάζεται ο συνολικός αριθμός και η συχνότητα εμφάνισης των σφάγιων βάσει των κατηγοριών ταξινόμησης της ΕΕ, σύμφωνα με την ηλικία και το φύλο ανά ελληνική φυλή. Η Κατηγορία Α (Σφάγια μη ευνουχισμένων αρσενικών ζώων ηλικίας 12 μηνών και άνω αλλά μικρότερης των 24 μηνών) κυριαρχούσε σε όλες τις φυλές εκτός από τον Ελληνικό Βούβαλο (0,210) με μεγαλύτερη συχνότητα στη φυλή της Κατερίνης (0,589). Η Κατηγορία Β (Σφάγια μη ευνουχισμένων αρσενικών ζώων ηλικίας άνω των 24 μηνών), είχε τη χαμηλότερη συχνότητα στα σφάγια της Ελληνικής Κόκκινης (0,030) και την υψηλότερη στον Ελληνικό Βούβαλο (0,385).

Ο μεγαλύτερος αριθμός των σφάγιων ταξινομήθηκαν στην Κατηγορία Α (25.985), ενώ ο μικρότερος αριθμός σφάγιων στην Κατηγορία V (2.289). Από τον Πίνακα 3.27 παρατηρείται σε σχετικά υψηλό ποσοστό ταξινομήθηκαν τα σφάγια των ελληνικών φυλών στις Κατηγορίες Ε και Ζ (20,3 % και 15,4 %, αντίστοιχα). Ομοίως, στην Κατηγορία D και Β ταξινομήθηκαν χαμηλότερα ποσοστά σφάγιων (10,8 % και 8,1 %, αντίστοιχα), λόγω του μικρού συνολικού αριθμού τους.

**Πίνακας 3.27 :** Συνολικός αριθμός και συχνότητες εμφάνισης σφάγιων των ελληνικών φυλών ανά Κατηγορία ζώου (A, B, D, E, Z και V)

Κατηγορία ζώου*	N	Φυλές						
		Βραχυκερατική	Εγχώρια	Ελληνική Κόκκινη	Ελληνική Ξανθόχρωμη	Κατερίνης	Συκιάς	Ελληνικός Βούβαλος
A	25.985	0,385	0,385	0,443	0,429	0,589	0,486	0,210
B	5.013	0,178	0,176	0,030	0,071	0,051	0,068	0,385
D	6.695	0,197	0,223	0,068	0,137	0,010	0,068	0,246
E	12.621	0,067	0,134	0,229	0,238	0,041	0,014	0,137
Z	9.607	0,115	0,065	0,187	0,097	0,219	0,189	0,017
V	2.289	0,057	0,015	0,043	0,024	0,089	0,176	0,005

\*A: Σφάγια μη ευνουχισμένων αρσενικών ζώων ηλικίας 12 μηνών και άνω αλλά μικρότερης των 24 μηνών.

B: Σφάγια μη ευνουχισμένων αρσενικών ζώων ηλικίας άνω των 24 μηνών.

D: Σφάγια θηλυκών ζώων που έχουν ήδη γεννήσει.

E: Σφάγια άλλων θηλυκών ζώων ηλικίας 12 μηνών και άνω.

Z: Σφάγια βοοειδών ηλικίας 8 μηνών αλλά μικρότερης των 12 μηνών.

V: Σφάγια βοοειδών ηλικίας κάτω των 8 μηνών.

Τα σφάγια από την Ελληνική Κόκκινη και την Ελληνική Ξανθόχρωμη είχαν τις υψηλότερες συχνότητες εμφάνισης στην Κατηγορία E (Σφάγια άλλων θηλυκών ζώων ηλικίας 12 μηνών και άνω) με τιμή 0,229 και 0,239, αντίστοιχα. Τα σφάγια του Ελληνικού Βούβαλου είχαν τις χαμηλότερες συχνότητες στην Κατηγορία V (Σφάγια βοοειδών ηλικίας κάτω των 8 μηνών) και Z (Σφάγια βοοειδών ηλικίας 8 μηνών αλλά μικρότερης των 12 μηνών) με τιμή 0,005 και 0,017 αντίστοιχα. Αντιθέτως, στην Κατηγορία V και Z ταξινομήθηκαν τα σφάγια κυρίως των φυλών Κατερίνης (0,089 και 0,219, αντίστοιχα) και Συκιάς (0,176 και 0,189, αντίστοιχα).

Από όλες τις ελληνικές φυλές τα θηλυκά σφάγια που ταξινομήθηκαν στην Κατηγορία D (Σφάγια θηλυκών ζώων που έχουν ήδη γεννήσει) της Ελληνικής Ξανθόχρωμης είχαν το μεγαλύτερο βάρος σφάγιου ( $277,5 \pm 8,3$  κιλά), ενώ το χαμηλότερο βρέθηκε στα σφάγια της Κατερίνης ( $156,7 \pm 41,0$  κιλά). Ανάλογα αποτελέσματα παρατηρήθηκαν και στα σφάγια της Κατηγορίας Z (Σφάγια βοοειδών ηλικίας 8 μηνών αλλά μικρότερης των 12 μηνών), όπου το βάρος σφάγιου της Ελληνικής Ξανθόχρωμης ήταν  $220,8 \pm 8,9$  κιλά και της Κατερίνης  $105,4 \pm 10,4$  κιλά. Είναι αξιοσημείωτο ότι τα σφάγια της Συκιάς που ταξινομούνταν στην ίδια Κατηγορία Z είχαν μία από τις υψηλότερες τιμές του βάρους σφάγιου ( $202,9 \pm 8,7$  κιλά). Το χαμηλότερο βάρος σφάγιου στην Κατηγορία V (Σφάγια βοοειδών ηλικίας κάτω των 8 μηνών) βρέθηκε στα σφάγια της Βραχυκερατικής ( $92,4 \pm 4,2$  κιλά) και το μεγαλύτερο στα σφάγια της Ελληνικής Κόκκινης ( $176,1 \pm 1,6$  κιλά).

**Πίνακας 3.28 :** Βάρος σφάγιου ανά Κατηγορία ζώου (A, B, D, E, Z και V) για τις ελληνικές φυλές (μέσοι όροι  $\pm$  τυπ. σφάλμα)

Φυλή	Κατηγορία ζώου*					
	A	B	D	E	Z	V
Βραχυκερατική	186,1 <sup>aA</sup> $\pm$ 3,0	216,3 <sup>aB</sup> $\pm$ 5,1	182,6 <sup>aA</sup> $\pm$ 3,6	135,8 <sup>aC</sup> $\pm$ 5,1	131,5 <sup>aC</sup> $\pm$ 5,1	92,4 <sup>aD</sup> $\pm$ 4,2
Εγχώρια	221,0 <sup>bA</sup> $\pm$ 1,5	235,4 <sup>Bb</sup> $\pm$ 2,8	209,7 <sup>bC</sup> $\pm$ 2,1	173,7 <sup>bD</sup> $\pm$ 2,3	164,8 <sup>bE</sup> $\pm$ 3,9	129,4 <sup>bF</sup> $\pm$ 5,1
Ελληνική Κόκκινη	291,3 <sup>cA</sup> $\pm$ 0,5	315,5 <sup>cB</sup> $\pm$ 2,7	224,9 <sup>cC</sup> $\pm$ 1,2	210,2 <sup>cD</sup> $\pm$ 0,6	207,4 <sup>cD</sup> $\pm$ 0,8	176,1 <sup>cE</sup> $\pm$ 1,6
Ελληνική Ξανθόχρωμη	321,7 <sup>dA</sup> $\pm$ 4,9	289,3 <sup>cAB</sup> $\pm$ 15,8	277,5 <sup>dB</sup> $\pm$ 8,3	273,0 <sup>dB</sup> $\pm$ 5,2	220,8 <sup>abC</sup> $\pm$ 8,9	115,7 <sup>abdD</sup> $\pm$ 13,7
Κατερίνης	254,1 <sup>eA</sup> $\pm$ 7,90	114,1 <sup>dB</sup> $\pm$ 15,7	156,7 <sup>abcdeAB</sup> $\pm$ 41,0	145,8 <sup>abceB</sup> $\pm$ 28,4	105,4 <sup>abB</sup> $\pm$ 10,4	112,1 <sup>abdB</sup> $\pm$ 9,4
Συκιάς	209,4 <sup>abfA</sup> $\pm$ 9,0	290,4 <sup>abcdAC</sup> $\pm$ 56,9	182,0 <sup>abcdeAC</sup> $\pm$ 25,2	-	202,9 <sup>abA</sup> $\pm$ 8,7	118,4 <sup>abdBC</sup> $\pm$ 12,7
Ελληνικός Βούβαλος	199,8 <sup>fA</sup> $\pm$ 1,7	217,2 <sup>aB</sup> $\pm$ 1,1	201,3 <sup>eA</sup> $\pm$ 1,7	183,3 <sup>eC</sup> $\pm$ 2,7	165,0 <sup>abcCD</sup> $\pm$ 8,5	141,5 <sup>bdD</sup> $\pm$ 10,8

Μέσοι ακολουθούμενοι από διαφορετικό έκθετη για κάθε μεταβλητή μεταξύ των φυλών (a, b, c, d, e, f) και μεταξύ των Κατηγοριών (A, B, C, D, E, F) διαφέρουν σημαντικά ( $P \leq 0,05$ ).

\*A: Σφάγια μη ευνουχισμένων αρσενικών ζώων ηλικίας 12 μηνών και άνω αλλά μικρότερης των 24 μηνών.

B: Σφάγια μη ευνουχισμένων αρσενικών ζώων ηλικίας άνω των 24 μηνών.

D: Σφάγια θηλυκών ζώων που έχουν ήδη γεννήσει.

E: Σφάγια άλλων θηλυκών ζώων ηλικίας 12 μηνών και άνω.

Z: Σφάγια βοοειδών ηλικίας 8 μηνών αλλά μικρότερης των 12 μηνών.

V: Σφάγια βοοειδών ηλικίας κάτω των 8 μηνών.

Η διαφοροποίηση του βάρους σφάγιου για τα σφάγια βοοειδών ηλικίας κάτω των 8 μηνών (Κατηγορίας V) ως προς το φύλο των ελληνικών φυλών, παρουσιάζεται στον Πίνακα 3.29. Όπως είναι φυσικό, το μέσο βάρος σφάγιου των αρσενικών σφάγιων ήταν μεγαλύτερο από των θηλυκών. Μοναδική εξαίρεση την Κατηγορία V (Σφάγια βοοειδών ηλικίας κάτω των 8 μηνών) ήταν η φυλή Κατερίνης όπου τα σφάγια των θηλυκών ήταν βαρύτερα από των αρσενικών σφάγιων ( $173,6 \pm 3,2$  κιλά και  $84,8 \pm 6,4$  κιλά, αντίστοιχα). Το ίδιο αποτέλεσμα παρατηρήθηκε και στη φυλή Συκιάς, όπου το μέσο βάρος σφάγιου των αρσενικών σφάγιων ( $102,7 \pm 10,1$  κιλά) βρέθηκε πολύ χαμηλότερο από αυτό των θηλυκών σφάγιων ( $170,7 \pm 29,3$  κιλά).

**Πίνακας 3.29 :** Βάρος σφάγιου και συχνότητα εμφάνισης σφάγιων των ελληνικών φυλών ανά φύλο για την Κατηγορία V (μέσοι όροι  $\pm$  τυπ. σφάλμα)

Φυλή	Κατηγορία V*			
	Αρσενικά		Θηλυκά	
	Βάρος σφάγιου (κιλά)	Συχνότητα εμφάνισης	Βάρος σφάγιου (κιλά)	Συχνότητα εμφάνισης
Βραχυκερατική	$87,2^a \pm 5,5$	0,685	$103,6^a \pm 5,5$	0,315
Εγχώρια	$145,7^b \pm 6,8$	0,607	$104,4^a \pm 6,3$	0,393
Ελληνική Κόκκινη	$194,6^c \pm 2,6$	0,443	$161,4^b \pm 1,8$	0,557
Ελληνική Ξανθόχρωμη	$128,8^{abc} \pm 19,0$	0,690	$86,6^a \pm 8,8$	0,310
Κατερίνης	$84,8^a \pm 6,4$	0,692	$173,6^b \pm 3,2$	0,308
Συκιάς	$102,7^{ab} \pm 10,1$	0,769	$170,7^{ab} \pm 29,3$	0,231
Ελληνικός Βούβαλος	$136,8^{abc} \pm 14,8$	0,632	$149,4^{ab} \pm 15,3$	0,368

Μέσοι ακολουθούμενοι από διαφορετικό έκθετη για κάθε μεταβλητή (a, b, c, d, e, f) μεταξύ των φυλών διαφέρουν σημαντικά ( $P \leq 0,05$ ).

\*Σφάγια βοοειδών ηλικίας κάτω των 8 μηνών

Στην Κατηγορία V τα αρσενικά σφάγια σε όλες τις ελληνικές φυλές εμφάνιζαν μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης από τα θηλυκά με εξαίρεση την Ελληνική Κόκκινη (0,443 έναντι 0,557 αντίστοιχα). Η μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης αρσενικών σφάγιων παρατηρήθηκε στη φυλή Συκιάς (0,769).

Στον Πίνακα 3.30 παρατηρείται ότι σε όλα τα σφάγια βοοειδών ηλικίας 8 μηνών αλλά μικρότερης των 12 μηνών (Κατηγορία Z) ανεξαρτήτως φυλής το βάρος σφάγιου των αρσενικών ήταν μεγαλύτερο από αυτό των θηλυκών με μοναδική εξαίρεση τη φυλή Κατερίνης, όπου το βάρος σφάγιου των θηλυκών ήταν πολύ μεγαλύτερο από αυτό των αρσενικών ( $134,6 \pm 14,4$  κιλά και  $102,7 \pm 11,2$  κιλά, αντίστοιχα). Στην ίδια Κατηγορία Z



παρατηρείται επίσης σημαντική διαφορά μεταξύ των συχνοτήτων εμφάνισης των αρσενικών και των θηλυκών σφάγιων. Είναι εμφανής η επικράτηση των αρσενικών σφάγιων στις φυλές Κατερίνης (0,917) και Ελληνικής Ξανθόχρωμης (0,811). Ωστόσο, στην Ελληνική Κόκκινη η συχνότητα εμφάνισης των θηλυκών σφάγιων ήταν υψηλότερη σε σύγκριση με αυτή των αρσενικών (0,560 και 0,440, αντίστοιχα).

**Πίνακας 3.30 :** Κατανομή του βάρους σφάγιου και συχνότητα εμφάνισης των σφάγιων ανά φύλο για την Κατηγορία Z των ελληνικών φυλών (μέσοι όροι  $\pm$  τυπ. σφάλμα)

Φυλή	Κατηγορία Z *			
	Αρσενικά		Θηλυκά	
	Βάρος σφάγιου (κιλά)	Συχνότητα εμφάνισης	Βάρος σφάγιου (κιλά)	Συχνότητα εμφάνισης
Βραχυκερατική	139,1 <sup>ac</sup> $\pm$ 7,1	0,658	116,9 <sup>ab</sup> $\pm$ 5,9	0,342
Εγχώρια	179,1 <sup>b</sup> $\pm$ 4,9	0,668	134,7 <sup>a</sup> $\pm$ 5,6	0,332
Ελληνική Κόκκινη	241,6 <sup>d</sup> $\pm$ 1,3	0,440	180,5 <sup>ac</sup> $\pm$ 0,8	0,560
Ελληνική Ξανθόχρωμη	238,9 <sup>d</sup> $\pm$ 9,6	0,811	142,7 <sup>bd</sup> $\pm$ 12,4	0,189
Κατερίνης	102,7 <sup>c</sup> $\pm$ 11,2	0,917	134,6 <sup>abd</sup> $\pm$ 14,4	0,083
Συκιάς	219,4 <sup>d</sup> $\pm$ 9,4	0,50	186,4 <sup>bc</sup> $\pm$ 12,1	0,50
Ελληνικός Βούβαλος	168,0 <sup>ab</sup> $\pm$ 9,5	0,833	150,2 <sup>ab</sup> $\pm$ 17,9	0,167

Μέσοι ακολουθούμενοι από διαφορετικό έκθετη για κάθε μεταβλητή (a, b, c, d, e, f) μεταξύ των φυλών διαφέρουν σημαντικά ( $P \leq 0,05$ ).

\*Σφάγια βοοειδών ηλικίας 8 μηνών αλλά μικρότερης των 12 μηνών

Οι συχνότητες εμφάνισης των κατηγοριών της κλίμακας SEUROP για τη διαμόρφωση των μυών για τις ελληνικές φυλές απεικονίζονται στον Πίνακα 3.31. Τα σφάγια που ταξινομήθηκαν στην Κατηγορία S (Ανώτερη) παρατηρήθηκαν σε συχνότητες χαμηλότερες από 0,01 και για το λόγο αυτό δεν παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.31. Η πλειοψηφία των σφάγιων ανεξαρτήτου φυλής ταξινομήθηκε στις Κατηγορίες R (Καλή) και O (Αρκετά καλή).

**Πίνακας 3.31 :** Συχνότητες εμφάνισης της κατάταξης των σφάγιων βάσει της κλίμακας SEUROP για τη μυϊκή διάπλαση ανά ελληνική φυλή

Μυϊκή διάπλαση *	Φυλή						
	Βραχυ-κερατική	Εγχώρια	Ελληνική Κόκκινη	Ελληνική Ξανθόχρωμη	Κατερίνης	Συκιάς	Ελληνικός Βούβαλος
E	-	-	-	0,034	-	-	-
U	0,062	0,093	0,093	0,144	0,139	0,016	-
R	0,372	0,550	0,550	0,534	0,449	0,590	0,046
O	0,472	0,317	0,317	0,246	0,411	0,393	0,770
P	0,090	0,035	0,035	0,042	-	-	0,182

\* S: Ανώτερη, E: Εξαιρετική, U: Πολύ καλή, R: Καλή, O: Αρκετά καλή, P: Μέτρια

Αξίζει να σημειωθεί ότι η Κατηγορία R (Καλή) επικράτησε σε όλες τις φυλές εκτός από τον Ελληνικό Βούβαλο (0,046) και τη Βραχυκερατική (0,372), όπου η συχνότητα της Κατηγορίας O (Αρκετά καλή) ήταν υψηλότερη (0,770 και 0,472 αντίστοιχα). Η ταξινόμηση στην Κατηγορία E (Εξαιρετική) παρατηρείται σε μικρή συχνότητα (0,034) μόνο σε σφάγια της Ελληνικής Ξανθόχρωμης. Τα σφάγια της Κατηγορίας U (Πολύ καλή) βρέθηκαν σε χαμηλές συχνότητες κυρίως στα σφάγια της Ελληνικής Ξανθόχρωμης (0,144) και της Κατερίνης (0,139). Επιπλέον, η υψηλότερη συχνότητα σφάγιων στην Κατηγορία P (Μέτρια) βρέθηκε στα σφάγια του Ελληνικού Βούβαλου (0,182).

**Πίνακας 3.32:** Βάρος σφάγιου ανά κατηγορία κατάταξης στην κλίμακα SEUROP βάσει της μυϊκής διάπλασης των ελληνικών φυλών (μέσοι όροι  $\pm$  τυπ. σφάλμα)

Φυλή	Μυϊκή διάπλαση*				
	E	U	R	O	P
Βραχυ-κερατική	-	215,8 <sup>ab</sup> $\pm$ 8,0	203,2 <sup>ab</sup> $\pm$ 3,3	163,5 <sup>aA</sup> $\pm$ 2,5	137,7 <sup>aC</sup> $\pm$ 6,5
Εγχώρια	133,8 <sup>aA</sup> $\pm$ 22,5	272,9 <sup>bb</sup> $\pm$ 5,0	244,2 <sup>bc</sup> $\pm$ 1,5	178,4 <sup>bA</sup> $\pm$ 1,3	187,5 <sup>cA</sup> $\pm$ 4,4
Ελληνική Κόκκινη	284,1 <sup>bAB</sup> $\pm$ 11,2	318,1 <sup>cb</sup> $\pm$ 1,2	266,2 <sup>cAB</sup> $\pm$ 0,5	212,0 <sup>dC</sup> $\pm$ 0,56	198,9 <sup>bd</sup> $\pm$ 1,9
Ελληνική Ξανθόχρωμη	425,4 <sup>cA</sup> $\pm$ 26,9	357,7 <sup>dA</sup> $\pm$ 6,0	290,7 <sup>dB</sup> $\pm$ 4,3	234,2 <sup>dC</sup> $\pm$ 5,1	201,5 <sup>bcC</sup> $\pm$ 14,7
Κατερίνης	-	342,6 <sup>cdA</sup> $\pm$ 11,4	182,5 <sup>aeB</sup> $\pm$ 9,7	161,3 <sup>abB</sup> $\pm$ 8,9	-
Συκιάς	-	-	217,1 <sup>a</sup> $\pm$ 7,0	200,3 <sup>abcd</sup> $\pm$ 17,1	-
Ελληνικός Βούβαλος	-	-	177,4 <sup>eA</sup> $\pm$ 4,9	209,9 <sup>dB</sup> $\pm$ 0,9	184,8 <sup>cA</sup> $\pm$ 2,2

Διαφορετικοί εκθέτες μεταξύ των σειρών στην ίδια στήλη (a, b, c, d, e) και μεταξύ των στηλών στην ίδια σειρά (A, B, C, D) υποδηλώνουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των μέσων ( $P \leq 0,05$ ).

\* S: Ανώτερη, E: Εξαιρετική, U: Πολύ καλή, R: Καλή, O: Αρκετά καλή, P: Μέτρια

Τα σφάγια που ταξινομούνται σε υψηλότερες κατηγορίες της κλίμακας SEUROP δηλαδή, στην Κατηγορία E (Εξαιρετική) και Κατηγορία U (Πολύ καλή) παρουσίαζαν υψηλότερη τιμή του βάρους σφάγιου, με τα σφάγια της Ελληνικής Ξανθόχρωμης της Κατηγορίας E (Εξαιρετική) που έχουν την υψηλότερη τιμή μεταξύ των άλλων Κατηγοριών της κλίμακας SEUROP (425,4  $\pm$  26,9 κιλά), όπως φαίνεται στον Πίνακα 3.32. Επίσης, το βάρος σφάγιου της φυλής Συκιάς στις Κατηγορίες R (Καλή) και O (Αρκετά καλή) δεν εμφάνισαν σημαντική διαφορά (217,1  $\pm$  7,0 κιλά και 200,3  $\pm$  17,1 κιλά αντίστοιχα).

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 3.33 είναι αξιοσημείωτο ότι τα περισσότερα σφάγια βάσει της εναπόθεσης λίπους ταξινομήθηκαν στις Κατηγορίες 2 (Μικρή) και 3 (Μέτρια). Αξίζει να

σημειωθεί ότι η Κατηγορία 5 (Πολύ μεγάλη) παρατηρήθηκε μόνο στις φυλές Βραχυκερατική (0,001) και Ελληνική Κόκκινη (0,002) με ελάχιστα σφάγια και για τον λόγο αυτό δεν παρουσιάζεται στους Πίνακες 3.33 και 3.34.

Η υψηλότερη συχνότητα της Κατηγορίας 2 παρατηρήθηκε στα σφάγια της Κατερίνης (0,698), της Βραχυκερατικής (0,682), της Εγχώριας (0,655) και της Ελληνικής Κόκκινης (0,643), ενώ η υψηλότερη συχνότητα της Κατηγορίας 3 βρέθηκαν σε σφάγια του Ελληνικού Βούβαλου (0,588) και της Συκιάς (0,632). Ωστόσο, λίγα σφάγια που ταξινομήθηκαν στην Κατηγορία 1 (Πολύ μικρή) προέρχονταν από βοοειδή της Εγχώριας και της Ελληνικής Ξανθόχρωμης με συχνότητες ίσες με 0,121 και 0,102, αντίστοιχα. Από την άλλη πλευρά, τα σφάγια της Κατηγορίας 4 (Μεγάλη) και της Κατηγορίας 5 (Πολύ μεγάλη) για την εναπόθεση λίπους, είχαν πρακτικά χαμηλές έως αμελητέες συχνότητες ( $\leq 0,022$ ).

**Πίνακας 3.33 :** Συχνότητες εμφάνισης σφάγιων των ελληνικών φυλών ανά κατηγορία πάχυνσης

Κατηγορία πάχυνσης**	Βραχύ-κερατική	Εγχώρια	Ελληνική Κόκκινη	Ελληνική Ξανθόχρωμη	Κατερίνης	Συκιάς	Ελληνικός Βούβαλος
1	0,058	0,112	0,021	0,102	0,011	0,049	0,014
2	0,682	0,655	0,643	0,586	0,698	0,328	0,398
3	0,243	0,211	0,324	0,297	0,291	0,623	0,588
4	0,018	0,022	0,012	0,015	-	-	0,003
5	-	-	-	-	-	-	-

Τιμές των περιπτώσεων με συχνότητα  $\leq 0,002$  δεν παρουσιάζονται στον Πίνακα.

\*\* 1: Πολύ μικρή, 2: Μικρή, 3: Μέτρια, 4: Μεγάλη, 5: Πολύ μεγάλη

Στον Πίνακα 3.34 εμφανίζεται το μέσο βάρος σφάγιου ανάλογα με την κλάση για την εναπόθεση λίπους για κάθε ελληνική φυλή ξεχωριστά. Σημειώνεται ότι τα βαρύτερα σφάγια ταξινομήθηκαν σε υψηλότερες κατηγορίες εναπόθεσης λίπους, εκτός από τα άπαχα σφάγια (Κατηγορία 1) του Ελληνικού Βούβαλου, τα οποία βρέθηκαν με μεγαλύτερο βάρος σφάγιου  $244,6 \pm 17,4$  κιλά. Στη Βραχυκερατική τα σφάγια στις Κατηγορίες 2 (Μικρή) και 3 (Μέτρια) με βάρος σφάγιου  $183,0 \pm 2,4$  κιλά και  $188,2 \pm 4,4$  κιλά αντίστοιχα, ήταν βαρύτερα σε σύγκριση με αυτά των Κατηγοριών 4 (Μεγάλη) και 5 (Πολύ μεγάλη) με βάρος σφάγιου  $161,5 \pm 11,6$  κιλά και  $102,8 \pm 8,3$  κιλά, αντίστοιχα.

Επισημαίνεται ότι, τα σφάγια της Κατηγορίας 3 (Μέτρια) της φυλής Κατερίνης είχαν το μεγαλύτερο μέσο βάρος σφάγιου σε σύγκριση με τις άλλες φυλές ( $320,90 \pm 7,79$  κιλά).

**Πίνακας 3.34 :** Βάρος σφάγιου μεταξύ των κλάσεων εναπόθεσης λίπους (1, 2, 3, 4) στα σφάγια των ελληνικών φυλών (μέσοι όροι  $\pm$  τυπ. σφάλμα)

Φυλή	Κατηγορία πάχυνσης*			
	1	2	3	4
Βραχυκερατική	102,8 <sup>bA</sup> $\pm$ 8,3	183,0 <sup>aBCD</sup> $\pm$ 2,4	188,2 <sup>bCD</sup> $\pm$ 4,4	161,5 <sup>bD</sup> $\pm$ 11,6
Εγχώρια	159,9 <sup>cA</sup> $\pm$ 3,3	208,5 <sup>bB</sup> $\pm$ 1,2	249,5 <sup>cC</sup> $\pm$ 2,2	242,0 <sup>aC</sup> $\pm$ 5,9
Ελληνική Κόκκινη	221,0 <sup>aA</sup> $\pm$ 37,6	244,6 <sup>cB</sup> $\pm$ 0,5	267,6 <sup>dC</sup> $\pm$ 0,7	286,6 <sup>cdD</sup> $\pm$ 3,9
Ελληνική Ξανθόχρωμη	296,1 <sup>dAB</sup> $\pm$ 15,5	280,8 <sup>dA</sup> $\pm$ 3,8	300,7 <sup>eB</sup> $\pm$ 5,7	331,7 <sup>dAB</sup> $\pm$ 21,4
Κατερίνης	-	143,9 <sup>eA</sup> $\pm$ 6,1	320,9 <sup>eB</sup> $\pm$ 7,8	-
Συκιάς	-	197,1 <sup>ab</sup> $\pm$ 14,0	214,9 <sup>ab</sup> $\pm$ 10,1	-
Ελληνικός Βούβαλος	244,6 <sup>adA</sup> $\pm$ 17,4	190,1 <sup>aB</sup> $\pm$ 1,3	212,1 <sup>aA</sup> $\pm$ 0,9	236,4 <sup>acAB</sup> $\pm$ 21,9

Μέσοι στην ίδια στήλη ακολουθούμενοι από διαφορετικό έκθετη για κάθε μεταβλητή μεταξύ των φυλών (a, b, c, d, e, f) και μεταξύ των στηλών στην ίδια σειρά (A, B, C, D) υποδηλώνουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των μέσων ( $P \leq 0,05$ ).

\* 1: Πολύ μικρή, 2: Μικρή, 3: Μέτρια, 4: Μεγάλη, 5: Πολύ μεγάλη

### 3.3.6 Αποτελέσματα ανάλυσης γενικού γραμμικού προτύπου

Δεδομένου ότι η ηλικία σφαγής επηρεάζει σημαντικά το βάρος σφάγιου κρίθηκε σκόπιμη η ανάλυση των δεδομένων να πραγματοποιηθεί με τη χρήση ενός γενικού γραμμικού προτύπου, με την ηλικία σφαγής ως συμμεταβλητή, για τη διερεύνηση των επιδράσεων των σταθερών παραγόντων στο βάρος σφάγιου. Στον Πίνακα 3.35 εμφανίζονται τα αποτελέσματα αυτής της ανάλυσης όπου παρουσιάζονται οι διορθωμένοι μέσοι όροι για το βάρος σφάγιου ανά παράγοντα.

Η μέση τιμή για το βάρος σφάγιου διαμορφώθηκε στα  $234,8 \pm 4,7$  κιλά, ενώ η μέση ηλικία σφαγής που χρησιμοποιήθηκε στο πρότυπο ήταν 830 ημέρες. Η τιμή προσαρμογής των δεδομένων ( $R^2$ ) στο πρότυπο ήταν 0,36.

Οι αλληλεπιδράσεις: φυλή x φύλο, φυλή x κατάσταση πάχυνσης και φυλή x κλάσεις μυϊκής διαμόρφωσης ήταν σημαντικές ( $P \leq 0,001$ ).

Σύμφωνα με τα στοιχεία του Πίνακα 3.35 σημαντικά υψηλότερες τιμές του μέσου βάρους σφάγιου βρέθηκαν στην Ελληνική Κόκκινη ( $278,0 \pm 3,2$  κιλά) και την Ελληνική Ξανθόχρωμη ( $306,0 \pm 5,3$  κιλά) μεταξύ των υπολοίπων ελληνικών φυλών.

**Πίνακας 3.35 :** Αριθμός παρατηρήσεων και οι κύριες επιδράσεις των παραγόντων: φύλο, φυλή, κατάσταση πάχυνσης, μυϊκή διαμόρφωση και περιοχή εκτροφής, στο βάρος σφάγιου σε κιλά (διορθωμένοι μέσοι όροι  $\pm$  τυπικό σφάλμα του μέσου)

												<i>P</i>	
<b>Φύλο</b>													
Αρσενικά (33.680)	Θηλυκά (23.267)												
253,4 <sup>a</sup> $\pm$ 4,7	216,2 <sup>b</sup> $\pm$ 5,0											***	
<b>Φυλή</b>													
Βραχυ- κερατική (1.921)	Εγχώρια (8.457)	Κατερίνης (287)	Συκιάς (60)	Ελληνική Κόκκινη (40.979)	Ελληνική Ξανθόχρωμη (1.165)	Ελληνικός Βούβαλος (4.050)							
188,9 <sup>a</sup> $\pm$ 16,2	210,7 <sup>a</sup> $\pm$ 7,8	223,0 <sup>a</sup> $\pm$ 17,2	191,7 <sup>a</sup> $\pm$ 29,0	278,0 <sup>b</sup> $\pm$ 3,2	306,0 <sup>c</sup> $\pm$ 5,3	221,6 <sup>a</sup> $\pm$ 10,1						***	
<b>Κατάσταση πάχυνσης</b>													
1 : Πολύ μικρή (2.104)	2 : Μικρή (35.669)	3 : Μέτρια (18.346)	4 : Μεγάλη (731)	5 : Πολύ μεγάλη (69)									
204,8 <sup>a</sup> $\pm$ 6,9	219,1 <sup>a</sup> $\pm$ 4,3	246,1 <sup>b</sup> $\pm$ 4,0	268,6 <sup>b</sup> $\pm$ 7,6	241,7 <sup>ab</sup> $\pm$ 20,5								***	
<b>Μυϊκή διαμόρφωση</b>													
S : Ανώτερη (36)	E : Εξαιρετική (194)	U : Πολύ Καλή (4.487)	R : Καλή (27.597)	O : Αρκετά Καλή (21.631)	P : Μέτρια (2.976)								
273,7 <sup>ab</sup> $\pm$ 19,0	293,0 <sup>a</sup> $\pm$ 19,0	269,2 <sup>a</sup> $\pm$ 9,5	225,0 <sup>b</sup> $\pm$ 4,0	200,0 <sup>c</sup> $\pm$ 4,1	182,9 <sup>c</sup> $\pm$ 3,8							***	
<b>Περιοχή εκτροφής</b>													
Αττική (33)	Θεσσαλία (20.633)	Στερεά Ελλάδα (2.871)	Ήπειρος (2.602)	Δυτική Μακεδονία (2.890)	Πελοπόν- νησος (588)	Δυτική Ελλάδα (3.743)	Ιόνια Νησιά (82)	Βόρειο Αιγαίο (496)	Νότιο Αιγαίο (286)	Κρήτη (234)	Αν. Μακεδονία & Θράκη (10.060)	Κεντρική Μακεδονία (12.401)	
303,6 <sup>a</sup> $\pm$ 13,0	235,5 <sup>b</sup> $\pm$ 4,6	217,8 <sup>c</sup> $\pm$ 4,8	218,3 <sup>c</sup> $\pm$ 4,8	235,6 <sup>b</sup> $\pm$ 4,8	192,6 <sup>d</sup> $\pm$ 5,4	219,2 <sup>c</sup> $\pm$ 4,7	203,5 <sup>cd</sup> $\pm$ 9,0	209,4 <sup>c</sup> $\pm$ 5,7	270,8 <sup>a</sup> $\pm$ 6,1	248,7 <sup>bef</sup> $\pm$ 6,3	244,8 <sup>c</sup> $\pm$ 4,7	252,4 <sup>f</sup> $\pm$ 4,6	***

Διαφορετικοί εκθέτες (a, b, c, d, e, f) σε κάθε σειρά υποδηλώνουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των μέσων ( $P \leq 0,001$ ).

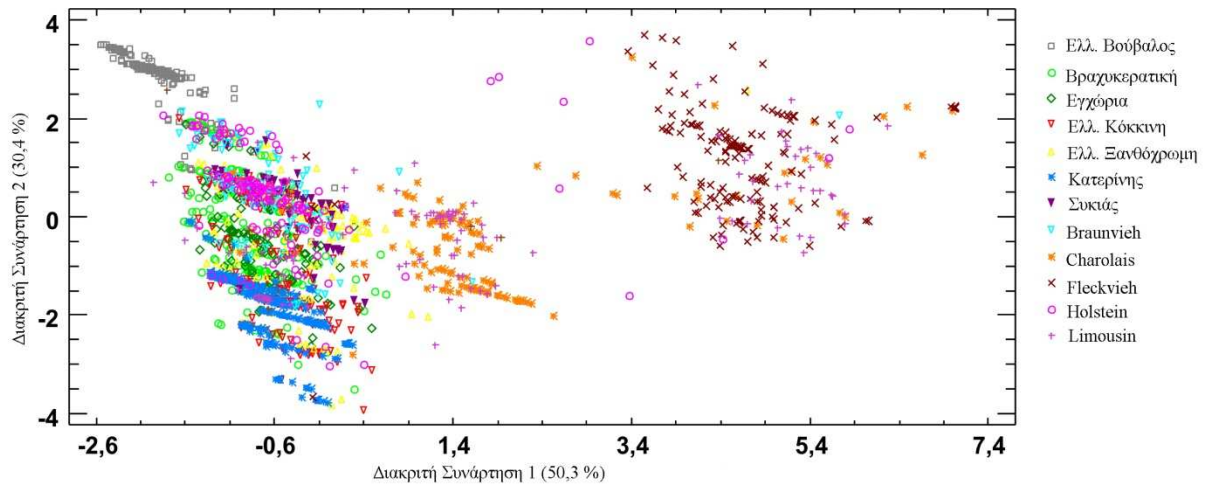
Επίσης, παρατηρείται ότι το μέσο βάρος των σφάγιων που ταξινομούνταν στις υψηλότερες κατηγορίες της κλίμακας SEURO, δηλαδή στην Κατηγορία E (Εξαιρετική) και στην Κατηγορία U (Πολύ καλή) παρουσίαζαν υψηλότερη τιμή ( $293,0 \pm 19,8$  κιλά και  $269,2 \pm 9,5$  κιλά, αντίστοιχα) και διέφεραν σημαντικά μεταξύ των άλλων Κατηγοριών της κλίμακας SEURO, με εξαίρεση την Κατηγορία S (Ανώτερη).

Αντιθέτως, για την κατάσταση πάχυνσης παρατηρείται ότι το μέσο βάρος σφάγιου παρουσίασε σημαντική διαφορά μεταξύ των κλάσεων κατάταξης (Πίνακας 3.35), όπου η χαμηλότερη τιμή του μέσου βάρους εμφανίζεται στις μικρότερες κλάσεις, δηλαδή στην Κλάση 1 (Πολύ μικρή) και την Κλάση 2 (Μικρή) με μέσο βάρος σφάγιου  $204,8 \pm 6,9$  κιλά και  $219,1 \pm 4,3$  κιλά αντίστοιχα, σε σχέση με τις υψηλότερες κατατάξεις, δηλαδή Κλάσεις 3 (Μέτρια) και 4 (Μεγάλη) με βάρος σφάγιου  $246,1 \pm 4,0$  κιλά και  $268,6 \pm 7,6$  κιλά, αντίστοιχα.

### 3.3.7 Διακριτή ανάλυση

Η διακριτή ανάλυση βασίστηκε στις τιμές των οκτώ ακόλουθων ποσοτικών μεταβλητών πρόβλεψης: ηλικία σφαγής, βάρος σφάγιου, βαθμοί της κατηγορίας ταξινόμησης του ζώου, βαθμοί κάλυψης λίπους, βαθμοί μυϊκής διαμόρφωσης, κωδικοποίηση σφαγείου, περιοχή εκτροφών και χώρα προέλευσης των φυλών. Συνολικά χρησιμοποιήθηκαν 1.923 σφάγια για την ανάπτυξη ενός μοντέλου διακριτής ανάλυσης μεταξύ των 7 ελληνικών και 5 ξένων φυλών. Στο Διάγραμμα 3.1 παρουσιάζεται η ανάλυση ενός συνόλου παραγόντων διάκρισης για την πρόβλεψη σωστής ταξινόμησης της φυλής.

Οι συγκεκριμένες ξένες φυλές βοοειδών που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτή την ανάλυση αποτελούν τις κύριες φυλές που εκτρέφονται στην Ελλάδα τις τελευταίες δεκαετίες, ενώ έχουν επιδράσει γενετικά και στις αυτόχθονες φυλές βοείου κρέατος, αφού εδώ και πολλά χρόνια χρησιμοποιούνται για την αναβάθμιση του εγχώριου πληθυσμού βοοειδών για την παραγωγή κρέατος ή γάλακτος. Και οι οκτώ παράγοντες διάκρισης ήταν στατιστικά σημαντικοί σε επίπεδο εμπιστοσύνης 95,0 %.



**Διάγραμμα 3.1 :** Γραμμική διάκριση παραγόντων 1 (50,3 %) και 2 (30,4 %) μεταξύ 12 φυλών (7 ελληνικών και 5 ξένων)

Στον Πίνακα 3.36 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από τη διακριτή ανάλυση αναλυτικά για κάθε φυλή. Το συνολικό ποσοστό σφάγιων που ταξινομήθηκαν σωστά βάσει της φυλής τους ήταν 50,2 %. Υψηλό ποσοστό σωστής ταξινόμησης των σφάγιων παρατηρήθηκε στη φυλή Κατερίνης (84,8 %), στον Ελληνικό Βούβαλο (81,5 %) και στη φυλή Συκιάς (69,5 %).

Μεταξύ των σφάγιων από ξένες φυλές, επιτεύχθηκε πολύ υψηλό ποσοστό σωστής ταξινόμησης στη φυλή Fleckvieh (94,0 %) και στη φυλή Charolais (62,2 %). Στις υπόλοιπες ξένες φυλές τα ποσοστά σωστής ταξινόμησης ήταν χαμηλότερα.

Στις ελληνικές φυλές με υψηλό βαθμό γενετικής ποικιλομορφίας, όπως η Βραχυκερατική, επιτεύχθηκε χαμηλό ποσοστό σωστής πρόβλεψης (33,7 %). Ταυτόχρονα υπήρχε συνεισφορά από τις άλλες ελληνικές φυλές, όπως Κατερίνης (15,0 %), Ελληνική Κόκκινη (10,4 %), Ελληνική Ξανθόχρωμη (10,4 %), Συκιάς (7,8 %) και Εγχώρια (7,8%).

Όπως προαναφέρθηκε ο πληθυσμός της Εγχώριας αντιπροσωπεύει μια ετερογενή ομάδα ζώων, η οποία μέσω των τυχαίων διασταυρώσεων που διενεργούνται έχει επηρεαστεί σημαντικά από τις υπόλοιπες ελληνικές φυλές, αλλά και από ξένες. Ως εκ τούτου τα αποτελέσματα της διακριτής ανάλυσης έδειξαν χαμηλό ποσοστό πρόβλεψης για τα σφάγια της Εγχώριας (17,4 %) και υψηλή συνεισφορά των άλλων ελληνικών φυλών. Ειδικότερα, με υψηλό ποσοστό πρόβλεψης τα σφάγια της Εγχώριας κατανεμήθηκαν ως σφάγια της Βραχυκερατικής σε ποσοστό 23,2 % και ακολούθως της Ελληνικής Ξανθόχρωμης με ποσοστό 20,3 % και της Ελληνικής Κόκκινης με ποσοστό 14,5 %.

Επίσης, η Ελληνική Κόκκινη φυλή, αν και έχει επηρεαστεί στη διαμόρφωσή της από τη φυλή Limousin, παρατηρείται ότι με βάση τα δεδομένα που αναλύθηκαν, η ενσωμάτωση της Limousin ήταν πρακτικά αμελητέα (0,0 %). Αντίθετα, υψηλό ποσοστό καταγράφηκε από τη φυλή Κατερίνης (43,4 %) η οποία σύμφωνα και με τις πληροφορίες της βάσης δεδομένων από το DAD-IS (2021) είχε συμμετάσχει στη διαμόρφωσή της.

Τα σφάγια της Ελληνικής Ξανθόχρωμης βρέθηκαν με υψηλότερο ποσοστό σωστής πρόβλεψης (28,1 %) σε σύγκριση με τα σφάγια της Ελληνικής Κόκκινης (22 %), αλλά αν και η συνεισφορά άλλων φυλών, όπως η Κατερίνης (11,6 %), η Συκιάς (11 %), η Braunvieh (14,6 %) και η Holstein (13,4 %) δεν είναι αμελητέα.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η φυλή Charolais φαίνεται να είχε ένα πολύ χαμηλό ποσοστό επίδρασης στα σφάγια της Ελληνικής Ξανθόχρωμης (3,7 %), παρά το γεγονός ότι όπως ήδη έχει προαναφερθεί, δημιουργήθηκε από διασταύρωση εγχώριου πληθυσμού βοοειδών με βοοειδή των φυλών Charolais και Blonde d'Aquitaine.

Ιδιαίτερης προσοχής αποτελεί το γεγονός ότι τα σφάγια της Limousin παρουσιάζουν πολύ χαμηλό ποσοστό πρόβλεψης (5,5 %), αλλά και υψηλή συνεισφορά στις άλλες φυλές.



**Πίνακας 3.36 :** Αριθμός σφάγιων και ποσοστά σωστής κατάταξης ανά φυλή για 7 ελληνικές και 5 ξένες φυλές βοοειδών

Φυλή	N	Πρόβλεψη											
		Βραχυ-κερατική	Εγχώρια	Ελληνική Κόκκινη	Ελληνική Ξανθόχρωμη	Κατερίνης	Συκιάς	Ελληνικός Βούβαλος	Braunvieh	Charolais	Fleckvieh	Holstein	Limousin
Βραχυ-κερατική	193	65	15	20	20	29	15	8	6	3	0	12	0
		33,7 %	7,8 %	10,4 %	10,4 %	15,0 %	7,8 %	4,2 %	3,1 %	1,6 %	-	6,2 %	-
Εγχώρια	138	32	24	20	28	13	8	3	1	2	0	7	0
		23,2 %	17,4 %	14,5 %	20,3 %	9,4 %	5,8 %	2,2 %	0,7 %	1,5 %	-	5,1 %	-
Ελληνική Κόκκινη	173	9	4	38	19	75	13	1	2	1	0	11	0
		5,2 %	2,3 %	22,0 %	11,0 %	43,4 %	7,5 %	0,6 %	1,2 %	0,6 %	-	6,4 %	-
Ελληνική Ξανθόχρωμη	164	10	3	14	46	19	18	1	24	6	1	22	0
		6,1 %	1,8 %	8,5 %	28,1 %	11,6 %	11,0 %	0,6 %	14,6 %	3,7 %	0,6 %	13,4 %	-
Κατερίνης	277	9	1	19	0	235	13	0	0	0	0	0	0
		3,3 %	0,4 %	6,9 %	-	84,8 %	4,7 %	-	-	-	-	-	-
Συκιάς	59	4	1	0	3	1	41	3	4	0	0	2	0
		6,8 %	1,7 %	-	5,1 %	1,7 %	69,5 %	5,1 %	6,8 %	-	-	3,4 %	-
Ελληνικός Βούβαλος	254	8	1	0	8	3	4	207	6	0	0	17	0
		3,2 %	0,4 %	-	3,2 %	1,2 %	1,6 %	81,5 %	2,4 %	-	-	6,7 %	-
Braunvieh	101	4	3	2	13	2	26	2	18	2	1	28	0
		4,0 %	3,0 %	2,0 %	12,9 %	2,0 %	25,7 %	2,0 %	17,8 %	2,0 %	1,0 %	27,7 %	-
Charolais	143	2	1	2	6	0	4	0	2	89	23	2	12
		1,4 %	0,7 %	1,4 %	4,2 %	-	2,8 %	-	1,4 %	62,2 %	16,1 %	1,4 %	8,4 %
Fleckvieh	166	1	1	0	3	1	2	0	0	0	156	2	0
		0,6 %	0,6 %	-	1,8 %	0,6 %	1,2 %	-	-	-	94,0 %	1,2 %	-
Holstein	127	3	1	2	25	5	21	5	15	1	9	40	0
		2,4 %	0,8 %	1,6 %	19,7 %	3,9 %	16,5 %	3,9 %	11,8 %	0,8 %	7,1 %	31,5 %	-
Limousin	128	3	0	13	7	16	4	1	2	36	34	5	7
		2,3 %	-	10,2 %	5,4 %	12,5 %	3,1 %	0,8 %	1,6 %	28,1 %	26,6 %	3,9 %	5,5 %

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία σφάγιων βοοειδών που υπάρχουν σε εθνικές ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα. Τα σφάγια αυτά προέρχονταν από βοοειδή που, είτε είχαν γεννηθεί στη χώρα, είτε είχαν γεννηθεί σε άλλες χώρες και εκτραφεί στη χώρα μας πριν από τη σφαγή τους.

Στο πρώτο μέρος της μελέτης εξετάστηκε η επίδραση παραγόντων όπως η φυλή, το φύλο, το έτος σφαγής, η γεωγραφική περιοχή της εκτροφής και ο μήνας σφαγής, στο βάρος σφάγιου και την ηλικία σφαγής και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των παραγόμενων σφάγιων στην Ελλάδα βάσει του συστήματος ταξινόμησης της ΕΕ με την κλίμακα SEUROP.

### 4.1 ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΩΝ ΣΦΑΓΙΩΝ

Στην Ελλάδα, η μεγάλη ελλειμματικότητα του κλάδου σε βόειο κρέας είναι η αιτία για τις εισαγωγές, τόσο σε βόειο κρέας, όσο και ζώντων ζώων για εκτροφή και σφαγή στη χώρα. Κατά την ανάλυση των δεδομένων παρατηρήθηκε ότι μεγάλος αριθμός βοοειδών που σφάχτηκαν στη χώρα μας δεν ανήκε σε συγκεκριμένη φυλή, αλλά ήταν ζώα που προέκυψαν από τυχαίες απροσδιόριστου τύπου διασταυρώσεις. Η αυξημένη ζήτηση των ελληνικών βοοτροφικών εκμεταλλεύσεων για βοοειδή μικρής ηλικίας από μονάδες άλλων χωρών της ΕΕ ή τρίτων χωρών, συνηγορεί στην αγορά τέτοιων ζώων. Επιπλέον, η αγορά τέτοιων ζώων γίνεται πολλές φορές λόγω της χαμηλότερης τιμής από αυτής των βοοειδών καθαρόαιμων κρεοπαραγωγικών φυλών. Η διαπίστωση αυτή επιβεβαιώνεται από αρκετές μελέτες που έχουν γίνει στη χώρα μας και αποδίδεται στον συνδυασμό των υψηλών τιμών των συντελεστών που επιδρούν στο εγχώριο κόστος παραγωγής. με τις πολλές αδυναμίες που εντοπίζονται στο σύστημα εμπορίας του βόειου κρέατος (Μποχωρίδης, 2014, Κυλερτζή, 2020).

Ο μεγαλύτερος αριθμός σφάγιων στην Ελλάδα ανήκε στη γαλακτοπαραγωγική φυλή Holstein Friesian και όχι σε κάποια αμιγώς κρεοπαραγωγική φυλή. Το αποτέλεσμα αυτό εξηγείται από το γεγονός ότι στην ΕΕ αλλά και στη χώρα μας η γαλακτοπαραγωγή αποτελεί την κύρια κατεύθυνση των ευρωπαϊκών βοοτροφικών εκμεταλλεύσεων έναντι της κρεοπαραγωγής (De Roest, 2015), ενώ στον συνολικό αριθμό των σφάγιων αυτής της φυλής συμπεριλαμβάνονται και τα παράγωγα κυρίως τα αρσενικά των μονάδων γαλακτοπαραγωγής που μεταφέρονται σε εκτροφές πάχυνσης. Τα σφάγια της φυλής Limousin ήταν σε αριθμό τα

περισσότερα μεταξύ των καθαρόαιμων κρεοπαραγωγικών φυλών, λόγω της μεγάλης προσαρμοστικότητας που έχει παρουσιάσει αυτή η φυλή κατά τη διάρκεια των ετών που εκτρέφεται στην Ελλάδα. Επίσης, σε ποσοστό 82 % τα σφάγια της Limousin αποτελούνταν από αρσενικά ζώα, αφού αυτά προτιμούνται για πάχυνση σε σύγκριση με τα σφάγια των μοσχίδων, επειδή τα αρσενικά σφάγια χαρακτηρίζονται από υψηλότερη περιεκτικότητα σε μυϊκό ιστό και χαμηλότερη περιεκτικότητα σε λίπος (Węglarz, 2010, Blanco *et al.*, 2020). Η εξήγηση αυτή επιβεβαιώνει και την παρατήρηση των αποτελεσμάτων της παρούσας μελέτης για το υψηλό ποσοστό των αρσενικών σφάγιων που διαπιστώθηκε στις καθαρόαιμες κρεοπαραγωγικές φυλές που εκτρέφονταν στη χώρα μας, όπως Metis, Baltata Romaneasca, Charolais, Groase, Blonde d' Aquitaine και Aubrac.

Η ανάλυση των στοιχείων έδειξε ότι τα αρσενικά σφάγια ήταν διπλάσια σε αριθμό από τα θηλυκά σφάγια (66,4 % και 33,4 %, αντίστοιχα), εξαιτίας της προτίμησης εκτροφής αρσενικών ζώων για πάχυνση. Ως προς το μέσο βάρος σφάγιου των αρσενικών βοοειδών ήταν σημαντικά μεγαλύτερο από το μέσο βάρος των θηλυκών σφάγιων. Παρόμοια αποτελέσματα διαπιστώθηκαν στην εργασία των van der Werf *et al.* (1998), όπου σε στοιχεία σφαγών από μεγάλο αριθμό σφαγείων της Ολλανδίας, το βάρος σφάγιου (μέσοι όροι  $\pm$  τυπική απόκλιση) των ταύρων ήταν σημαντικά μεγαλύτερο από αυτό των αγελάδων ( $343 \pm 52,3$  κιλά και  $299 \pm 41,3$  κιλά, αντίστοιχα). Σε μελέτη των Chriki *et al.* (2013), ταύροι της φυλής Charolais παρουσίασαν συγκριτικά μεγαλύτερο βάρος σφάγιου από τα ευνουχισμένα αρσενικά ( $423 \pm 36$  κιλά και  $414 \pm 48$  κιλά, αντίστοιχα). Η μικρότερη ηλικία σφαγής των αρσενικών από αυτήν των θηλυκών βοοειδών που βρέθηκε στην παρούσα μελέτη είναι σε συμφωνία με τα αποτελέσματα των Chriki *et al.* (2013) και van der Werf *et al.* (1998).

Στην διάρκεια του χρονικού διαστήματος που εξετάστηκε διαπιστώθηκε μείωση του αριθμού των σφάγιων ιδιαίτερα κατά τα έτη 2015 έως 2017, ενώ στο μέσο βάρος σφάγιου παρατηρήθηκαν μικρές διακυμάνσεις. Σε σχετική μελέτη που πραγματοποιήθηκε στη Σλοβενία, το βάρος σφάγιου των νεαρών ταύρων, μοσχίδων και αγελάδων διέφερε σημαντικά μεταξύ των διαφορετικών ετών χωρίς όμως να παρατηρηθεί ανοδική ή πτωτική τάση (Petrič *et al.*, 2007). Στην παρούσα μελέτη η μείωση στον συνολικό αριθμό σφάγιων οφειλόταν σε μεγάλο βαθμό στο ξέσπασμα της οζώδους δερματίτιδας των βοοειδών στη χώρα μας κατά την περίοδο 2016 - 2017, η οποία επηρέασε κυρίως τη Βόρεια Ελλάδα, όπου εδρεύει ο μεγαλύτερος αριθμός των βοοτροφικών εκμεταλλεύσεων της χώρας.

Κατά την επίδραση του έτους σφαγής διαπιστώθηκε μείωση στον αριθμό των σφάγιων βοοειδών της Limousin και αντίθετα αυξητική τάση του αριθμού των σφάγιων της Ελληνικής Κόκκινης. Οι φυλές αυτές δρουν «ανταγωνιστικά» στις ελληνικές βοοτροφικές εκμεταλλεύσεις, εφόσον όχι μόνο πρόκειται για δύο αμιγώς κρεοπαραγωγικές φυλές, αλλά ο σχηματισμός της Ελληνικής Κόκκινης προήλθε μετά από μακροχρόνιες διασταυρώσεις μεταξύ αυτόχθονων φυλών, όπως Βραχυκερατική, Κατερίνης κτλ, με τις συνδυασμένων αποδόσεων ξένες φυλές, Schwyz, Simmental με ταύρους της φυλής Limousin (DAD-IS, 2021). Επιπλέον, η στροφή που παρατηρείται στην εκτροφή της Ελληνικής Κόκκινης, όπως έχει προαναφερθεί, βασίζεται σε μια σειρά από αίτια, όπως το αυξανόμενο κόστος εισαγωγής καθαρών κρεοπαραγωγικών φυλών βοοειδών από άλλες χώρες, η χορήγηση επιδοτήσεων από την ΕΕ που ενισχύουν την εκτροφή θηλαζουσών αγελάδων και η μεγάλη προτίμηση των ελλήνων καταναλωτών στο εγχώριο βόειο κρέας. Παρόμοια τάση εμφανίζεται μεταξύ του αριθμού σφάγιων των φυλών Baltata Romaneasca και Metis, οι οποίες εισάγονται στη χώρα μας, κυρίως από τη Ρουμανία, και εκτρέφονται με σκοπό την πάχυνση.

Όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα, η χώρα προέλευσης με τον μεγαλύτερο αριθμό ζώντων ζώων που έρχονταν για σφαγή στη χώρα μας είναι η Ρουμανία. Η βασική αιτία είναι η μικρή γεωγραφική απόσταση και η σχετικά χαμηλή τιμή αγοράς των νεαρών βοοειδών, τα οποία προέρχονται από εκτατικά συστήματα εκτροφής (Nistor *et al.*, 2013). Επιπλέον, διαπιστώθηκε ότι η Γαλλία παραμένει μια χώρα που οι έλληνες βοοτρόφοι επιλέγουν για την αγορά βοοειδών μικρής ηλικίας για πάχυνση. Το γεγονός αυτό οφείλεται στο ότι η Γαλλία διαθέτει τον μεγαλύτερο αριθμό βοοειδών στην Ευρώπη, ενώ αριθμεί περισσότερες από 24 φυλές βοοειδών εκ των οποίων οι 11 είναι αμιγώς κρεοπαραγωγικές. Χαρακτηριστικό είναι ότι η πλειονότητα των αρσενικών σφάγιων προέρχονταν από τη Γαλλία. Αντιθέτως, τα θηλυκά βοοειδή που σφάχτηκαν στη χώρα μας προήλθαν από χώρες με αναπτυγμένο τον τομέα της γαλακτοπαραγωγής, όπως η Γερμανία, που διαθέτει και τον μεγαλύτερο αριθμό αγελάδων γαλακτοπαραγωγής στην ΕΕ, η Ολλανδία και η Ιταλία.

#### **4.2 ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΣΦΑΓΙΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΞΕΝΩΝ ΦΥΛΩΝ ΓΙΑ ΠΑΧΥΝΣΗ**

Κατά την ανάλυση των δεδομένων για την κατηγορία των σφάγιων βοοειδών με σκοπό την πάχυνση, όλοι οι παράγοντες που ερευνήθηκαν επηρέαζαν σημαντικά το μέσο βάρος σφάγιου και τη μέση ηλικία σφαγής. Το μέσο βάρος σφάγιου ήταν  $298,9 \pm 0,2$  κιλά και

παρουσίασε αυξητική τάση κατά τη διάρκεια της περιόδου που εξετάστηκε. Σύμφωνα με την έρευνα των Ataide Dias *et al.* (2008), η αυξητική τάση εμφανίζεται και στην ΕΕ-27, αφού το μέσο βάρος σφάγιου αυξάνεται συνεχώς από το 2002 στην ΕΕ. Στην Ιρλανδία, το μέσο βάρος σφάγιου των βόειων σφάγιων που δεν κατάφεραν να επιτύχουν την επιθυμητή κατάταξη στη μυϊκή διαμόρφωση, ήταν 301 κιλά (Kenny *et al.*, 2020). Βάσει των συμπερασμάτων των Kenny *et al.* (2020), ο σημαντικότερος λόγος της απόκλισης από την επιθυμητή κατάταξη των ιρλανδικών σφάγιων, αποδίδεται καταρχήν στην ανικανότητα των παραγωγών να προσδιορίσουν πότε ένα ζώο ήταν κατάλληλο για σφαγή και από την άλλη πλευρά, το χαμηλό γενετικό δυναμικό των ζώων να φτάσουν στο επιθυμητό βάρος σφάγιου. Επομένως, η σωστή επιλογή γενετικού υλικού για πάχυνση σε συνδυασμό με την εμπειρία των παραγωγών, μπορεί να βελτιώσει σημαντικά το βάρος σφάγιου και στην Ελλάδα.

Τα ευρήματα της παρούσας μελέτης είναι σε συμφωνία με τα αποτελέσματα άλλων ερευνητικών εργασιών σχετικά με την επίδραση της φυλής στα χαρακτηριστικά του σφάγιου. Μελετώντας τα χαρακτηριστικά 15 ευρωπαϊκών φυλών βοοειδών οι Albertí *et al.* (2008) κατέληξαν ότι οι γαλακτοπαραγωγικές και αυτόχθονες φυλές βοοειδών παρήγαγαν ελαφρύτερα σφάγια σε σύγκριση με τις κρεοπαραγωγικές φυλές. Επίσης, οι διαφοροποιήσεις της κάθε φυλής και ο χαμηλός ρυθμός ανάπτυξης των αυτόχθονων φυλών, θα μπορούσαν να εξηγήσουν σε μεγάλο βαθμό το μικρότερο βάρος σφάγιου τους, όπως επισημαίνεται και στην εργασία των Xie *et al.* (2012b). Ομοίως, στην παρούσα μελέτη, το χαμηλότερο μέσο βάρος σφάγιου βρέθηκε κυρίως σε σφάγια αυτόχθονων φυλών βοοειδών με μέτρια μυϊκή διαμόρφωση.

Η μέση ηλικία σφαγής των θηλυκών ήταν  $532,8 \pm 0,8$  ημέρες, επειδή τα μεγαλύτερα σε ηλικία θηλυκά σφάγια αποκλείστηκαν από την ανάλυση σε αυτή την κατηγορία. Επιπλέον, διαπιστώθηκε ότι τα σφάγια με την υψηλότερη μέση ηλικία σφαγής είχαν μεγαλύτερο μέσο βάρος σφάγιου το οποίο είναι σύμφωνο με τις παρατηρήσεις των Monteils και Sibra (2019). Οι σημαντικότεροι λόγοι για την απομάκρυνση των θηλυκών βοοειδών κάτω των 2 ετών από το κοπάδι έχουν αναφερθεί στη διεθνή βιβλιογραφία (Bascom & Young, 1998, Ansari-Lari *et al.*, 2012, De Vries, 2020) και συνοψίζονται ως ο χαμηλός ημερήσιος ρυθμός ανάπτυξης πριν τον απογαλακτισμό, η κληρονομικότητα, οι αποδόσεις της μητέρας ή/και του πατέρα, η ανεπιθύμητη μυϊκή διάπλαση και η αποτυχία εμφάνισης φυσιολογικού οιστρικού κύκλου. Όσον αφορά τη χρήση μοσχαριών για την παραγωγή βοείου κρέατος από τις γαλακτοπαραγωγικές αγελάδες της φυλής Holstein, αποτελεί κοινή πρακτική στον τομέα της βοοτροφίας και αντιπροσωπεύει σημαντικό μέρος του βόειου κρέατος που καταναλώνεται

παγκοσμίως (Gallo *et al.*, 2017). Όπως αναφέρεται στην εργασία των Dos Santos *et al.* (2013), τα μοσχάρια της φυλής Holstein που είχαν εκτραφεί σε μονάδες πάχυνσης παρουσίαζαν υψηλότερη περιεκτικότητα σε λίπος στο σφάγιο από εκείνα που είχαν εκτραφεί εκτατικά σε βοσκότοπους και παρήγαγαν εξαιρετικής ποιότητας κρέας με καλή τρυφερότητα, γεύση και ευχυμία. Στην εν λόγω μελέτη, οι απόγονοι των αγελάδων γαλακτοπαραγωγής της φυλής Holstein πωλήθηκαν σε μικρό ζων βάρος επειδή δεν ήταν οικονομικά επικερδές να εκτρέφονται σε μεγαλύτερα βάρη.

Η παραγωγική κατεύθυνση (τύπος) της κάθε φυλής καθόρισε σε μεγάλο βαθμό σε ποια κλάση μυϊκής διαμόρφωσης και κάλυψης του λίπους θα καταταχθεί το σφάγιο. Οι υψηλότερες κατηγορίες μυϊκής διάπλασης, όπως η Κατηγορία E (Εξαιρετική) και η Κατηγορία U (Πολύ καλή), βρέθηκαν στις κρεοπαραγωγικές φυλές και οι χαμηλότερες κατηγορίες, όπως η Κατηγορία O (Αρκετά καλή) και η Κατηγορία P (Μέτρια) στις γαλακτοπαραγωγικές φυλές. Τα αποτελέσματα αυτά είναι σύμφωνα με τα αποτελέσματα της εργασίας των Chriki *et al.* (2013), όπου η υψηλότερη κλάση μυϊκής διαμόρφωσης ήταν στα σφάγια της φυλής Piedmontese με διπλογλουτισμό και η χαμηλότερη στα σφάγια της φυλής Jersey. Αντιθέτως, όλοι οι τύποι φυλών στη παρούσα μελέτη για τις κατηγορίες πάχυνσης παρουσίαζαν μικρές διακυμάνσεις και κατατάσσονταν κυρίως στην Κατηγορία 2 (Μικρή). Η επίδραση της φυλής στη διαμόρφωση του σφάγιου είναι σημαντική σύμφωνα και με τους Jones *et al.* (1994), όπου οι καθαρόαιμες ευρωπαϊκές φυλές (Charolais, Limousin και Simmental) και οι διασταυρώσεις αυτών παρήγαγαν βαρύτερα και πιο άπαχα σφάγια σε σύγκριση με τις Βρετανικές καθαρόαιμες φυλές και τις διασταυρώσεις αυτών (Angus, Hereford και Shorthorn). Η Κλάση E (Εξαιρετική) στη μυϊκή διαμόρφωση, στην οποία ταξινομήθηκαν τα περισσότερα σφάγια της φυλής Salers στη μελέτη, θα μπορούσε να εξηγηθεί σύμφωνα με τα αποτελέσματα της εργασίας των Jurie *et al.* (2007), όπου μεταξύ των σφάγιων των φυλών Holstein και Salers παρατηρήθηκε ότι οι αγελάδες της φυλής Salers είχαν περισσότερο αναπτυγμένους μύες στο σφάγιο, ενώ οι αγελάδες της φυλής Holstein είχαν περισσότερο λίπος στο σφάγιο.

Επιπλέον, το φύλο είχε σημαντική επίδραση στο μέσο βάρος σφάγιου και στη μέση ηλικία σφαγής ( $P \leq 0,001$ ). Η μέση ηλικία σφαγής ήταν μικρότερη για τα θηλυκά βοοειδή επειδή προοριζόταν να εκτραφούν μόνο για πάχυνση, και αυτά που σφάζονται σε μεγαλύτερη ηλικία και σε μεγαλύτερο βάρος, παρουσιάζουν αυξημένη εναπόθεση λίπους παρά τη μυϊκή διαμόρφωση. Το αντίθετο ίσχυε για τα αρσενικά σφάγια. Ανάλογα αποτελέσματα έχουν αναφερθεί στην εργασία των Chriki *et al.* (2013), όπου οι ταύροι έδειξαν μεγαλύτερη

ανάπτυξη μυών, λιγότερη εναπόθεση λίπους και ήταν πιο αποτελεσματικοί στην απόδοση άπαχων σφάγιων σε σύγκριση με τους ευνουχισμένους ταύρους (βόδια). Τα παραπάνω αποτελέσματα μπορούν να αποδοθούν κυρίως στην επίδραση των αρσενικών ορμονών στον μεταβολισμό των μυϊκών πρωτεϊνών. Παρόμοια αποτελέσματα αναφέρονται και σε άλλες μελέτες (Węglarz, 2010, Blanco *et al.*, 2020), όπου τα σφάγια των ταύρων χαρακτηρίζονταν από υψηλότερη περιεκτικότητα σε μυϊκό ιστό με ταυτόχρονα χαμηλότερη περιεκτικότητα σε λίπος σε σύγκριση με τα σφάγια των μοσχίδων. Επιπλέον, σε μια μελέτη για τους ταύρους και της αγελάδες της φυλής Belgian Blue, οι περισσότερες παράμετροι ποιότητας του σφάγιου ήταν καλύτερες για τα αρσενικά από ό, τι για τα θηλυκά βοοειδή (Fiems *et al.*, 2003). Σύμφωνα με τους Soulat *et al.* (2018), στην παραγωγική ζωή μιας μοσχίδας, οι διάφορες επεμβάσεις που εφαρμόστηκαν, τόσο κατά την περίοδο απογαλακτισμού, όσο και κατά την πάχυνση, επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό την ποιότητα του σφάγιου και του κρέατος αυτής.

Τα αρσενικά σφάγια της παρούσας μελέτης προήλθαν σχεδόν αποκλειστικά από βοοειδή, τα οποία, είτε εισήχθησαν από άλλες χώρες, είτε γεννήθηκαν στη χώρα μας, εκτράφηκαν για πάχυνση και σφάχθηκαν όταν απέκτησαν το επιθυμητό ζων βάρος. Λαμβάνοντας υπόψη ότι το σύστημα της εγχώριας αγοράς βασίζεται στο βάρος σφάγιου, οι βαρύτεροι νεαροί ταύροι είχαν σημαντικά μεγαλύτερη αξία έναντι των μοσχίδων. Αυτό εξηγεί περαιτέρω τον σημαντικά μεγαλύτερο αριθμό νεαρών ταύρων που σφάζονται στη χώρα μας. Επιπλέον, η ενθάρρυνση της παραγωγής βαρύτερων σφάγιων, λόγω της ευνοϊκής τιμολόγησης αυτών αποτελεί κοινή πρακτική και σε άλλες χώρες, σύμφωνα με πρόσφατες μελέτες στην Ιταλία (Savoia *et al.*, 2019) και στη Νότια Αφρική (Agbeniga *et al.*, 2018).

Η επίδραση του έτους σφαγής στα χαρακτηριστικά των σφάγιων αντικατοπτρίζει σε μεγάλο βαθμό τις διακυμάνσεις του περιβάλλοντος στις κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις από έτος σε έτος και την ικανότητα της βιομηχανίας βοείου κρέατος να προσαρμόζεται και να ανταποκρίνεται σε αυτές. Σε παρόμοια μελέτη στη Σλοβενία, μέσα σε μια δεκαετία το βάρος σφάγιου των νεαρών ταύρων αυξήθηκε σημαντικά (Zgur & Ceron, 2015). Η μείωση του συνολικού αριθμού σφάγιων στη χώρα μας, οφειλόταν σε μεγάλο βαθμό στο ξέσπασμα της οξώδους δερματίτιδας των βοοειδών κατά την περίοδο 2016-2017, η οποία επηρέασε κυρίως τη Βόρεια Ελλάδα όπου υπάρχει ο μεγαλύτερος αριθμός των βοοτροφικών εκμεταλλεύσεων της χώρας. Επιπλέον, η μείωση του αριθμού των αρσενικών σφάγιων, που έφτασε το 32,9 % από το 2011 έως το 2017, θα μπορούσε να αποδοθεί στον ίδιο λόγο, καθώς τα αρσενικά

σφάγια αποτελούν το 83 % του συνολικού αριθμού καθαρόαιμων ελληνικών και ξένων φυλών βοοειδών που εσφάγησαν στην Ελλάδα.

Με βάση τις συγκρίσεις των κατηγοριών του συστήματος ταξινόμησης στις γεωγραφικές περιοχές των κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων, παρατηρήθηκε ότι η καλύτερη απόδοση όσον αφορά τη μυϊκή διαμόρφωση του σφάγιου, όπως επίσης ο αριθμός των σφάγιων και οι τύποι των φυλών, εντοπίστηκε στις βόρειες και κεντρικές περιοχές της Ελλάδας. Υπάρχει μια προφανής ετερογένεια του περιβάλλοντος που επηρεάζει σημαντικά την παραγωγική διαχείριση των κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων στη χώρα μας. Τέτοιες διαφοροποιήσεις εντός της ίδιας χώρας, έχουν παρατηρηθεί και αλλού, όπως για παράδειγμα στο Μεξικό, όπου τα σφάγια βοοειδών από τις βόρειες περιοχές του Μεξικού είχαν υψηλότερη βαθμολογία μαρμαρώδους σε σύγκριση με τα σφάγια των νότιων περιοχών και παρουσίαζαν συνολικά καλύτερη απόδοση (Méndez *et al.*, 2009). Το 37 % των συνολικών σφάγιων ελληνικών και ξένων φυλών εσφάγησαν στην Κεντρική Μακεδονία, όπου το 26,4 % των σφάγιων ταξινομήθηκε στην Κατηγορία U (Πολύ καλή), 3,5 % στην Κατηγορία E (Εξαιρετική) και 36,4 % στην Κατηγορία R (Καλή), ενώ μόνο 2,2 % στην Κατηγορία P (Μέτρια). Επιπλέον, στην περιοχή της Κεντρικής Μακεδονίας εκτρέφονταν οι φυλές των βοοειδών με τις υψηλότερες αποδόσεις. Συγκεκριμένα από όλα τα σφάγια καθαρόαιμων φυλών της χώρας, το 75,3 % της φυλής Blanc Blue και το 77,3 % της φυλής Blonde d'Aquitaine προέρχονταν από αυτήν την περιοχή (Παράρτημα Α : Πίνακας Α1). Σύμφωνα με τους Asem-Hiablie *et al.* (2016), οι διαφορές που παρατηρούνται στις γεωγραφικές περιοχές, λόγω της ετερογένειας του κλίματος και της γεωγραφικής μορφολογίας, επηρεάζουν σημαντικά την περίοδο τοκετού, το βάρος απογαλακτισμού, την αναπαραγωγική ικανότητα, το κόστος διατροφής και τον ρυθμό ανάπτυξης του ζώου, διαμορφώνοντας έτσι τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά ποιότητας των σφάγιων βοοειδών. Είναι φανερό ότι, οι κτηνοτρόφοι της Κεντρικής Μακεδονίας φαίνεται ότι λειτουργούσαν επιχειρηματικά με καλύτερο τρόπο, όσον αφορά τη διαχείριση των ζώων τους και με σκοπό τη βελτιστοποίηση της απόδοσης του σφάγιου.

Στην παρούσα μελέτη διαπιστώθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των μηνών σφαγής ως προς το βάρος σφάγιου και την ηλικία σφαγής των βοοειδών ελληνικών και ξένων φυλών. Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία, οι εποχιακές αλλαγές στη θερμοκρασία επηρεάζουν το επίπεδο του γλυκογόνου πριν τη σφαγή και συνεπώς το τελικό pH και την ποιότητα του κρέατος (Kadim *et al.*, 2004, Florek *et al.*, 2009). Οι Kreikemeier *et al.* (1998), διαπίστωσαν ότι τα σφάγια με υψηλότερο βαθμό ταξινόμησης ήταν περισσότερα κατά το διάστημα



Ιανουαρίου - Μαρτίου σε σύγκριση με την περίοδο από τον Μάιο έως τον Νοέμβριο, αποτελέσματα που είναι σύμφωνα με αυτά της παρούσας μελέτης. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι Gray *et al.* (2012) διαπίστωσαν μικρότερο βάρος θερμού σφάγιου τον μήνα Μάιο, οπότε οι εποχιακές διαφορές ερμηνεύονται από το γεγονός αυτό ότι είναι αποτέλεσμα του τύπου του σφάγιου που διατίθενται στην αγορά αυτή την περίοδο. Στην παρούσα μελέτη το χαμηλό μέσο βάρος σφάγιου που παρατηρήθηκε τον Μάρτιο, πιθανόν να οφείλεται στη μικρότερη διαθεσιμότητα τροφών υψηλής διατροφικής αξίας κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου και του χειμώνα ή/και σε θέματα αγοράς. Ανάλογα αποτελέσματα αναφέρουν οι Monteils και Sibra (2019), με τα βαρύτερα σφάγια το φθινόπωρο και τον χειμώνα και οι Taylor *et al.* (1991) με χαμηλότερα βάρη σφάγιου την άνοιξη. Στην Ελλάδα τα βοοειδή που εισάγονται για πάχυνση κατά τους καλοκαιρινούς μήνες σφάζονται κατά τη διάρκεια του χειμώνα μετά από μία μέση περίοδος πάχυνσης άνω των πέντε μηνών. Η θερινή περίοδος λόγω της υψηλής θερμοκρασίας και υγρασίας που παρατηρείται συχνά προκαλεί στρες και διαταράσσει τον ρυθμό ανάπτυξης των ζώων, αφού τα βοοειδή είναι πιο ευαίσθητα στις υψηλές παρά στις χαμηλές θερμοκρασίες (Baker *et al.*, 1981). Ως αποτέλεσμα, τα βοοειδή την περίοδο του καλοκαιριού δεν έχουν αποκτήσει ικανοποιητικό ζων βάρος. Τον Δεκέμβριο παρατηρήθηκε ο μεγαλύτερος αριθμός σφάγιων (32.567) εξαιτίας της υψηλής ζήτησης κατά την περίοδο των Χριστουγέννων, ενώ το μέσο βάρος σφάγιου αυξήθηκε ( $300,1 \pm 0,6$  κιλά). Είναι προφανές ότι ο χαμηλός αριθμός σφάγιων τον Ιανουάριο, οφείλεται στη μείωση της κατανάλωσης κρέατος αμέσως μετά την περίοδο των εορτών. Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι η μέση ηλικία σφαγής πάνω από 562 ημέρες ήταν υψηλότερη κυρίως κατά τους χειμερινούς μήνες, από τον Νοέμβριο έως τον Φεβρουάριο, προκειμένου να μπορέσουν τα ζώα να αποκτήσουν το επιθυμητό βάρος σφάγιου για να καλύψουν την υψηλή κατανάλωση που παρατηρείται κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου.

Τα αποτελέσματα των αναλύσεων των σφάγιων καθαρόαιμων ελληνικών και ξένων φυλών έδειξαν ότι η πλειοψηφία τους είχαν καλή μυϊκή διαμόρφωση και μικρή ποσότητα λίπους αφού ταξινομήθηκαν στην Κατηγορία R (Καλή) και στην Κατηγορία 2 (Μικρή), αντίστοιχα. Η κάλυψη του σφάγιου σε λίπος θεωρείται ως πιο αξιόπιστος δείκτης ποιότητας του κρέατος από τη μυϊκή διαμόρφωση του σφάγιου (Nogalski *et al.*, 2019). Όμως, οι κλάσεις μυϊκής διάπλασης των σφάγιων είναι ένας παράγοντας που επηρεάζει σημαντικά τις τιμές της αγοράς. Είναι αξιοσημείωτο ότι σε έρευνα στην Πολωνία, μια χώρα με αναπτυγμένη της κρεοπαραγωγική βοοτροφία, για όλες τις κατηγορίες, όσο καλύτερη ήταν η κατηγορία μυϊκής διαμόρφωσης, τόσο υψηλότερη ήταν η τιμή αγοράς βοοειδών (Janiszewski *et al.*,

2015). Επίσης στην αγορά βοείου κρέατος στην Ισπανία τα νεαρά βοοειδή με την ανώτερη κλάση μυϊκής διάπλασης, αποδίδουν υψηλότερο ποσοστό άπαχου κρέατος και, επομένως, έχουν μεγαλύτερη οικονομική αξία (Beriaín *et al.*, 2013). Στην Πορτογαλία, οι Simoes και Mira (2002) αναφέρουν ότι το 70 % των βοοειδών που σφάζονταν στη χώρα είναι μοσχάρια και νεαροί ταύροι και από αυτά το 80 % ταξινομούνται στην Κατηγορία 2 (Μικρή) ως προς την κατάσταση πάχυνσης. Οι Huuskonen *et al.* (2013) αναφέρουν ότι στη Φινλανδία οι καταναλωτές προτιμούν προϊόντα χαμηλής περιεκτικότητας σε λίπος. Θεωρούν μάλιστα, ότι αυτό ήταν το κίνητρο για τη βιομηχανία βοείου κρέατος, αφενός τα 2 / 3 των σφάγιων που παράγονται να κατατάσσονται στην Κλάση 2 (Μικρή) και το 1 / 3 στην Κλάση 3 (Μέτρια) ως προς το λίπος και αφετέρου να επιβάλλει κυρώσεις στις Κλάσεις 3 (Μέτρια) έως 5 (Πολύ μεγάλη) για σφάγια κάτω των 320 κιλών και στις Κλάσεις 4 (Μεγάλη) και 5 (Πολύ μεγάλη) για σφάγια άνω των 320 κιλών. Στη Γαλλία, παρόλο που η μυϊκή διαμόρφωση των σφάγιων αποτελεί έναν σημαντικό παράγοντα, οι καταναλωτές προτιμούσαν το βόειο κρέας με λιγότερο ορατό λίπος (Ellies-Oury *et al.*, 2019). Ωστόσο, η τάση για παραγωγή σφάγιων με χαμηλή εναπόθεση λίπους, δεν ισχύει για όλες τις χώρες. Για παράδειγμα, στη Σερβία το 59% των σφάγιων βοοειδών κατατάσσονταν στην Κατηγορία R (Καλή) όσον αφορά τη μυϊκή διαμόρφωση και το 87 % των σφάγιων στη Κλάση 4 (Μεγάλη) όσον αφορά την κάλυψη σε λίπος (Petrovic *et al.*, 2018).

#### **4.3 ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΣΦΑΓΙΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΦΥΛΩΝ**

Ο τομέας του βοείου κρέατος επηρεάζεται σημαντικά από τις εξελίξεις, τόσο στην παραγωγή αγελαδινού γάλακτος, όσο και τη ζήτηση των καταναλωτών σε κρέας (Niculae & Costaiache, 2015). Η κατάργηση των ποσοτώσεων γάλακτος από το 2015 οδήγησε τις βοοτροφικές εκμεταλλεύσεις της ΕΕ σε σταδιακή αναδιάρθρωση. Ως μια συνέπεια αυτού ήταν η αύξηση κατά 3 % του μέσου βάρους σφάγιου στα ενήλικα βοοειδή ηλικίας άνω του έτους και κατά 7 % στα μοσχάρια γάλακτος και στα νεαρά μοσχάρια κατά μέσο όρο στην ΕΕ (Eurostat archive, 2015). Οι αλλαγές αυτές σε συνδυασμό με τη χορήγηση ενωσιακών ενισχύσεων για τις σπάνιες φυλές μπορεί εν μέρει να εξηγήσουν την αύξηση των εκτροφών ελληνικών φυλών και την αύξηση του μέσου βάρους σφάγιου κατά το διάστημα που εξετάστηκε.

Η Βραχυκερατική αποτελεί την πιο χαρακτηριστική ελληνική φυλή που εκτρέφονταν σε όλες σχεδόν τις περιοχές της Ελλάδας και αντιπροσώπευε περίπου το 80 % των βοοειδών που υπήρχαν στη χώρα (Κατσαούνης, 2000). Σήμερα, η Βραχυκερατική φυλή έχει αξιοσημείωτη

διασπορά σε διάφορες περιοχές της Ηπείρου, της Θεσσαλίας, της Αιτωλοακαρνανίας, της Κεφαλονιάς και της Μακεδονίας (Papachristou *et al.*, 2020) που είναι σε συμφωνία με τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης όπου υψηλότερο ποσοστό σφάγιων παρατηρήθηκε στην Κεντρική Μακεδονία. Η πρωτική τάση που παρουσίασε ο αριθμός των σφάγιων της Βραχυκερατικής τα τελευταία χρόνια της περιόδου που εξετάστηκε σε αντίθεση με τη παρατηρούμενη αύξηση του πληθυσμού (DAD-IS, 2021), μπορεί να εξηγηθεί από το γεγονός ότι τα ζώα της φυλής Βραχυκερατικής παραμένουν στις εκτροφές για πολλά έτη λόγω του εκτατικού συστήματος εκτροφής και των ενισχύσεων από την ΕΕ που χορηγούνται στα ζώα για τη διατήρησή τους.

Το βάρος σφάγιου της Βραχυκερατικής  $176,2 \pm 1,9$  κιλά που βρέθηκε συμφωνεί με την παλαιότερη βιβλιογραφία όπου το βάρος σφαγής αναφέρεται από 160 έως 180 κιλά με απόδοση σφάγιου 45 % περίπου. Η φυλή της Βραχυκερατικής έχει στενή συγγένεια με την ομάδα των φυλών Busha (επίσης Buša ή Busa) που απαντώνται σε όλες τις χώρες της Βαλκανικής χερσονήσου (Papachristou *et al.*, 2020). Τα βοοειδή της Busha είναι μικρόσωμα και δίνουν σφάγια χαμηλού βάρους με χαρακτηριστικά παρόμοια με αυτά της Βραχυκερατικής φυλής (Faukal, *n.d.*, Čačić *et al.*, 2012, Simčić *et al.*, 2013). Μάλιστα, βάσει στοιχείων της Ένωσης Εκτροφών Ελληνικής Βραχυκερατικής Φυλής Βοοειδών (2021), η Ελληνική Βραχυκερατική φυλή είναι η πιο μικρόσωμη από όλες αυτές, γεγονός που επιβεβαιώνει το αποτέλεσμα της χαμηλής τιμής του βάρους σφάγιου στα σφάγια της Βραχυκερατικής σε σύγκριση με το βάρος σφάγιου των άλλων ελληνικών φυλών. Η Βραχυκερατική φυλή εκτρέφεται εκτατικά τα τελευταία χρόνια σχεδόν αποκλειστικά ως σπάνια φυλή, επιδοτούμενη από το πρόγραμμα διατήρησης γενετικών πόρων. Ως αποτέλεσμα, οι εκτροφείς της φυλής δεν ενδιαφέρονται για την αύξηση της παραγωγικής της ικανότητας στο κρέας και συνεπώς αυτό εξηγεί γιατί τα σφάγια της Βραχυκερατικής είχαν υψηλότερο ποσοστό εμφάνισης στην Κατηγορία Ο (Αρκετά καλή) σε σύγκριση με την Κατηγορία R (Καλή) που είχαν ταξινομηθεί οι υπόλοιπες ελληνικές φυλές.

Τα σφάγια της Κατερίνης προέρχονταν σχεδόν εξ' ολοκλήρου από τη Θεσσαλία, το 95,2 % του συνόλου. Είναι φανερό ότι η φυλή εκτρέφεται κυρίως σε αυτήν την περιοχή. Το μέσο βάρος σφάγιου βρέθηκε στα  $196,4 \pm 6,8$  κιλά, αποτέλεσμα που συμφωνεί με τη βιβλιογραφία όπου το μέσο ζων βάρος των αρσενικών και θηλυκών βοοειδών της Κατερίνης προσδιορίζεται στα 375 κιλά και 280 κιλά, αντίστοιχα (Papachristou *et al.*, 2020). Η ποιότητα του κρέατος της φυλής Κατερίνης αναφέρεται ως μέτρια λόγω της σκληρότητας των μυών, που οφείλεται στο ότι εκτρέφονται εκτατικά σε ιδιαίτερα σκληρές

περιβαλλοντικές συνθήκες (Ligda, 2009, Karatosidi *et al.*, 2013, Papachristou *et al.*, 2020). Σύμφωνα με την κλίμακα ταξινόμησης SEUROP, τα περισσότερα σφάγια της φυλής Κατερίνης ταξινομούνται στις Κατηγορίες R (Καλή) και O (Αρκετά καλή), που είναι σε συμφωνία με τα αποτελέσματα των προαναφερθέντων εργασιών. Οι Karatosidi *et al.* (2012) συνέκριναν τη φυλή Κατερίνης με Ιταλικές ποδολικές φυλές. Σύμφωνα με το αποτέλεσμα της εργασίας τους, το κρέας της φυλής Κατερίνης ήταν λιγότερο κόκκινο, πιο άπαχο και με μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε νερό. Τα παραπάνω αποτελέσματα συνάδουν με αυτά της παρούσας μελέτης, εφόσον κανένα σφάγιο της φυλής Κατερίνης δεν ταξινομήθηκε σε Κατηγορία λίπους 5 (Πολύ μεγάλη) και μόνο δύο σφάγια από τα συνολικά 287 σφάγια της φυλής Κατερίνης ταξινομήθηκαν στην Κατηγορία 4 (Μεγάλη), όσον αφορά την κατάσταση πάχυνσης των σφάγιων της.

Η φυλή Συκιάς που ανήκει επίσης στις Στεππικές φυλές έχει μικρότερο μέγεθος πληθυσμού από τη φυλή Κατερίνης (Gaddini, 2018), γεγονός που φαίνεται και από τον μικρότερο αριθμό σφάγιων που διαπιστώθηκε στην παρούσα μελέτη. Η αυξανόμενη τάση για τον αριθμό των παραγόμενων σφάγιων, η οποία παρατηρήθηκε από το 2014 έως το 2016, αντιστράφηκε το 2017. Τα σφάγια της Συκιάς εκτρέφονταν κυρίως στην Κεντρική Μακεδονία και τα σφάγια της ταξινομούνταν σε μεγάλο βαθμό στην Κατηγορία R (Καλή) και λιγότερο στη Κατηγορία O (Αρκετά καλή) όσον αφορά τη μυϊκή διάπλαση, ενώ είχαν κοινά χαρακτηριστικά με τον Ελληνικό Βούβαλο ως προς την κατάταξη εναπόθεσης λίπους.

Το μικρό μέγεθος του δείγματος, όπως φαίνεται και από τις υψηλές τιμές των τυπικών σφαλμάτων στους μέσους όρους ανά έτος για τις φυλές της Κατερίνης και της Συκιάς, δεν επιτρέπει την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων. Επιπλέον, το σημαντικά υψηλό μέσο βάρος σφάγιου που καταγράφηκε στη φυλή Κατερίνης το 2014, αλλά και στη φυλή της Συκιάς το 2017 δεν συνάδει με τις τιμές του ζώντος βάρους των παραπάνω φυλών και πιθανόν να οφείλεται σε λανθασμένες καταχωρήσεις ζώων με την ονομασία Κατερίνης και Συκιάς.

Η Ελληνική Κόκκινη και η Ελληνική Ξανθόχρωμη έχουν αναγνωριστεί ως ελληνικές φυλές με κατεύθυνση την παραγωγή κρέατος την τελευταία δεκαετία, και ως εκ τούτου υπάρχει έλλειψη ερευνητικών εργασιών σχετικά με τις αποδόσεις τους, καθώς και την ποιότητα του κρέατος και των σφάγιων που παράγουν. Όπως φαίνεται στην παρούσα μελέτη τα τελευταία χρόνια αυξάνεται ο αριθμός των σφάγιων από τις δύο φυλές, ιδιαίτερα από την Ελληνική Κόκκινη, ενώ παράλληλα τείνει να αυξηθεί και το μέσο βάρος σφάγιου, το οποίο είναι υψηλότερο γενικά από τις άλλες ελληνικές φυλές σε όλες τις κατηγορίες σφάγιων. Ιδιαίτερα

η κατανομή του μέσου βάρους σφάγιου της Ελληνικής Κόκκινης σε όλες σχεδόν της Περιφέρειες της χώρας εμφάνισε μια σταθερή εξέλιξη με μεγάλες όμως αποκλίσεις. Το γεγονός αυτό αντικατοπτρίζει ανά Περιφέρεια διαφορετικές συνθήκες εκτροφής και πιθανώς την ετερογένεια των παραπάνω δύο φυλών, όπως είναι εμφανές και από τα αποτελέσματα της διακριτής ανάλυσης. Από τα παραπάνω φαίνεται ότι η Ελληνική Κόκκινη και η Ελληνική Ξανθόχρωμη φυλή ίσως δίνουν πολλές προοπτικές για την ανάπτυξη του τομέα του βόειου κρέατος της χώρας, αλλά είναι επιβεβλημένες περαιτέρω ενέργειες για σταθεροποίηση του γενετικού υλικού και των συνθηκών εκτροφής των εν λόγω φυλών.

Η συντριπτική πλειοψηφία των σφάγιων του Ελληνικού Βούβαλου προέρχονταν από την περιοχή της Κεντρικής Μακεδονίας. Ως γνωστό, ο πληθυσμός του Ελληνικού Βούβαλου ήταν πολύ μεγαλύτερος στη Βόρεια Ελλάδα στο παρελθόν (Γεωργούδης, 1993), αλλά σήμερα εκτρέφεται κυρίως σε ορισμένους υγρότοπους, όπως στη λίμνη Κερκίνη, στη λίμνη Βιστωνίδα, στον Γαλλικό ποταμό και στο Δέλτα του ποταμού Αξιού, καθώς και στους υγροτόπους της λίμνης Βόλβης. Είναι κοινή πρακτική και σε άλλες χώρες, τα βουβάλια να εκτρέφονται σε συγκεκριμένες περιοχές όπου υπάρχουν οι κατάλληλες τοπικές συνθήκες (Moioli *et al.*, 2001).

Ο πληθυσμός του Ελληνικού Βούβαλου εκτρέφεται σε εκτατικά συστήματα βόσκησης, που βασίζονται σε τοπικά λιβάδια χωρίς τη χρήση συμπληρωματικών συμπυκνωμένων ζωοτροφών κατά τη διάρκεια της περιόδου πάχυνσης. Αυτό εξηγεί το σχετικά χαμηλό μέσο βάρος σφάγιου στην παρούσα μελέτη ( $203,8 \pm 0,8$  κιλά) σε σύγκριση με τα βουβάλια που εκτρέφονται στην Τουρκία μέσω προγραμμάτων εντατικής πάχυνσης, όπου το μέσο βάρος σφάγιου για τα αρσενικά και για τα θηλυκά ζώα ήταν  $325,4 \pm 2,7$  κιλά και  $288,2 \pm 6,0$  κιλά, αντίστοιχα (Soysal, 2013). Επιπρόσθετα, οι βούβαλοι της Ανατολίας εκτρέφονται ειδικά για την παραγωγή γάλακτος και σφάζονται για το κρέας τους, αφού τελειώσουν την παραγωγική τους ηλικία. Αντιθέτως, όπως αναφέρεται από τους Τσιομπάνη και συν. (2013), ο Ελληνικός Βούβαλος εκτρέφεται κυρίως για παραγωγή κρέατος και λιγότερο για γάλα. Άλλωστε το 53 % των εκτροφών του Ελληνικού Βούβαλου στη λίμνη Κερκίνη, που αντιπροσωπεύει σχεδόν το 80% του πληθυσμού της χώρας, προοριζόταν για παραγωγή κρέατος, το 41 % προοριζόταν για παραγωγή κρέατος και γάλακτος και μόνο το 6 % είχε παραγωγική κατεύθυνση αποκλειστικά το γάλα. Το εκτιμώμενο μέσο βάρος σφάγιου από τη παρούσα μελέτη ( $203,8 \pm 0,8$  κιλά) βρίσκεται στα κάτω όρια του βάρους σφαγής των 200 - 250 κιλών (κατά μέσο όρο 217 κιλά) που αναφέρεται στη βιβλιογραφία (Τσιομπάνη και συν., 2013).

Ένα άλλο ενδιαφέρον σημείο των ποιοτικών χαρακτηριστικών των σφάγιων του Ελληνικού Βούβαλου ήταν και η σύνδεσή τους με τη διάρκεια της παραγωγικής ζωής των βουβάλων. Στη γειτονική Βουλγαρία, οι Πίενα και Ρεενα (2007) ανέφεραν ότι για τα θηλυκά βουβάλια με χαμηλή παραγωγή γάλακτος (κάτω από 1.200 κιλά γάλακτος) η παραγωγική ζωή τους ήταν κατά μέσο όρο 1.028 ημέρες, ενώ για εκείνα που παράγουν περισσότερα από 2.700 κιλά, η παραγωγική ζωή τους επεκτάθηκε σε 1.769 ημέρες. Στην παρούσα μελέτη, η μέση ηλικία σφαγής των θηλυκών σφάγιων του Ελληνικού Βούβαλου ( $2.064,5 \pm 47,7$  ημέρες) υπερέβη κατά πολύ τα παραγωγικά διαστήματα της βουλγαρικής φυλής Murrah. Η διάρκεια της παραγωγικής ζωής των θηλυκών βουβαλιών επηρεάζεται από την απόδοση σε γάλα κατά την πρώτη γαλουχία, το επίπεδο εκτροφής και την ηλικία κατά τον πρώτο τοκετό (Πίενα και Ρεενα, 2007, Yadav *et al.*, 2016). Σύμφωνα με τους Ahmad *et al.* (1992), η πιθανότητα απομάκρυνσης από τις εκτροφές των θηλυκών βουβαλιών αυξάνεται με την ηλικία τους, γεγονός που επιβεβαιώνεται από το αποτέλεσμα της παρούσας μελέτης.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της διακριτής ανάλυσης, παρατηρήθηκε υψηλό ποσοστό πρόβλεψης στα σφάγια της Κατερίνης (84,8 %), του Ελληνικού Βούβαλου (81,5 %) και της Συκιάς (69,5 %). Το υψηλό ποσοστό πρόβλεψης θα μπορούσε να εξηγηθεί ως σοβαρή ένδειξη της σταθερής γενετικής δομής τους που καταδεικνύεται μόνο σε καθαρόαιμες φυλές, καθώς και στις σχετικά παρόμοιες συνθήκες εκτροφής των φυλών αυτών, αφού εκτρέφονται σε συγκεκριμένες περιοχές. Η Βραχυκερατική φυλή παρουσίασε μικρότερο ποσοστό πρόβλεψης (33,7 %) γεγονός που εξαιτίας της ευρείας κατανομής της φυλής σε όλη τη χώρα μπορεί να οφείλεται, τόσο στην ανομοιομορφία του γενετικού υλικού, όσο και στη διαφοροποίηση των συνθηκών εκτροφής.

Το πολύ χαμηλό ποσοστό πρόβλεψης για την Εγχώρια (17,4 %) είναι σύμφωνο με την προηγούμενη εξήγηση, καθώς τα σφάγια της δεν έχουν μοναδική γενετική βάση λόγω των διαφορετικών προελεύσεων των ζώων που την απαρτίζουν.

Παρομοίως, τα αποτελέσματα σχετικά με τα σφάγια της Ελληνικής Κόκκινης και της Ελληνικής Ξανθόχρωμης αντανακλούν σε μεγάλο βαθμό τη γενετική τους ετερογένεια.

Επιπλέον, η διασπορά των σφάγιων της Limousin, ήταν ευρεία στο διάγραμμα της διακριτής ανάλυσης αντικατοπτρίζοντας σοβαρή έλλειψη ομοιογένειας, που οφείλεται πιθανώς στην προέλευση των ζώων από πολλές και διαφορετικές χώρες.

Συνοψίζοντας, η εξέλιξη των εκτρεφόμενων φυλών στην Ελλάδα με τις ανεξέλεγκτες και τυχαίες διασταυρώσεις, όπως εφαρμόζονται στην πράξη από τους παραγωγούς στην

προσπάθειά τους να αυξήσουν τις αποδόσεις των ζώων τους σε κρέας, αντανακλάται εμφανώς στα αποτελέσματα της διακριτής ανάλυσης και περιορίζει την ικανότητα πρόβλεψης των σφάγιων και την κατάταξή τους στη σωστή φυλή προέλευσης. Συμπερασματικά τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης δείχνουν ότι τα διαθέσιμα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν για τη διάκριση των φυλών χρειάζεται να εμπλουτιστούν ακόμη περισσότερο με τη συμμετοχή περισσότερων ποσοτικών μεταβλητών.

## ΜΕΡΟΣ Β

### ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΣΤΑ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΒΟΕΙΟΥ ΚΡΕΑΤΟΣ

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### 5.1 ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός του δεύτερου μέρους ήταν η εκτίμηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του βόειου κρέατος που παράγεται στη χώρα μας. Τα χαρακτηριστικά αυτά ήταν το pH, η Ικανότητα Συγκράτησης Νερού (Ι.Σ.Ν.), το χρώμα του κρέατος και του λίπους, η τρυφερότητα, το ποσοστό του ενδομυϊκού και η εκτίμηση του μαρμαρώδους λίπους.

Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε προσδιορισμός του μαρμαρώδους λίπους σε δείγματα κρέατος του επιμήκη ραχιαίου μυ με τη χρήση προγράμματος ανάλυσης εικόνας σε μια προσπάθεια υποκατάστασης των κλασσικών μεθόδων χημικής ανάλυσης του ενδομυϊκού λίπους, καθώς είναι πολύ πιο εύκολη και γρήγορη, χωρίς να είναι καταστροφική για τα δείγματα.

### 5.2 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

#### 5.2.1 Περιοχή –εκτροφές δειγματοληψίας

Για τη συλλογή δειγμάτων επιλέχθηκαν εκμεταλλεύσεις της Κεντρικής και Βόρειας Ελλάδας που εκτρέφουν βοοειδή με κρεοπαραγωγική κατεύθυνση. Τα δείγματα προέρχονταν από βοοειδή κρεοπαραγωγικών φυλών, της φυλής Holstein Friesian και διασταυρώσεων αυτής, καθώς και της Ελληνικής Κόκκινης φυλής. Η επιλογή των παραπάνω φυλών έγινε με κριτήριο τα δείγματα να είναι αντιπροσωπευτικά της πλειοψηφίας των σφάγιων που παράγονται στη χώρα μας.

Η δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε με προγραμματισμένες επισκέψεις σε μονάδες επεξεργασίας και μεταποίησης κρέατος, όπως σε κρεοπωλεία και εργαστήρια τεμαχισμού κρέατος, που αποστέλλονταν τα βοοειδή μετά την ολοκλήρωση των προβλεπόμενων διαδικασιών από το σφαγείο.

Οι Περιφερειακές Ενότητες στις οποίες βρίσκονταν οι εκτροφές από όπου προέρχονταν τα σφάγια ήταν Λάρισα, Ημαθία, Ξάνθη, Μαγνησία, Καστοριά και Εύβοια. Τα βοοειδή ήταν ενσταβλισμένα σε εντατικού και ημι-εντατικού συστήματος εκτροφές που, είτε γεννήθηκαν



στην εκτροφή, είτε ήταν αγορασμένα σε μικρή ηλικία από άλλες βοοτροφικές εκμεταλλεύσεις της χώρας ή του εξωτερικού, με σκοπό την πάχυνση και σφαγή αυτών.

Συνολικά συλλέχθηκαν 30 δείγματα κρέατος από 11 θηλυκά και 19 αρσενικά βοοειδή. Η ηλικία σφαγής των ζώων κυμάνθηκε μεταξύ 8 - 24 μηνών και το βάρος σφάγιου των βοοειδών κυμάνθηκε από 173,2 κιλά μέχρι 489,0 κιλά. Όλα τα σφάγια των βοοειδών ήταν ταξινομημένα με το σύστημα ταξινόμησης SEUROP της ΕΕ.

Όλες οι εκτροφές χρησιμοποιούσαν για τη διατροφή των ζώων τους σιτηρέσια από χονδροειδείς, όπως άχυρο σίτου και μηδική, και συμπυκνωμένες ζωοτροφές, όπως καρποί κριθής, σίτου και αραβοσίτου, σογιάλευρο και ηλιάλευρο, με την προσθήκη ισορροπιστών, βιταμινών και ιχνοστοιχείων.

Σε όλες τις περιπτώσεις, η σφαγή των ζώων γινόταν σε εγκεκριμένα σφαγεία της χώρας, όπου εφαρμοζόταν υποχρεωτικά η σχετική ενωσιακή και εθνική νομοθεσία που διέπει όλη τη διαδικασία χειρισμού των σφάγιων πριν και μετά τη σφαγή. Η χιλιομετρική απόσταση μεταξύ των εκτροφών και των σφαγείων δεν ξεπερνούσε την απόσταση των 100 χιλιομέτρων, ενώ η χρονική διάρκεια της μεταφοράς των ζώων κυμαινόταν από 10 λεπτά έως 4 ώρες.

### **5.2.2 Διαδικασία συλλογής δειγμάτων**

Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας σφαγής, τα σφάγια παρέμεναν για 24 ώρες στο σφαγείο. Στη συνέχεια καταγράφονταν στοιχεία όπως, το φύλο του βοοειδούς, η ταξινόμηση κατά SEUROP, η ηλικία σφαγής, η φυλή, ο κωδικός της εκτροφής από τον οποίο προέρχονταν, ο κωδικός ενωτίου, η ημερομηνία σφαγής, το βάρος σφάγιου και το ζων βάρος του.

Όλες οι μετρήσεις και η συλλογή των δειγμάτων του κρέατος γίνονταν στο αριστερό ημιμόριο του σφάγιου, στο τμήμα του επιμήκη ραχιαίου μυός που περιλαμβάνεται μεταξύ των δύο τελευταίων πλευρών, δηλαδή την 12<sup>η</sup> και την 13<sup>η</sup> θωρακική πλευρά σύμφωνα με την μεθοδολογία που περιγράφεται στη διεθνή βιβλιογραφία (Crown & Damon, 1960, Holman *et al.*, 2016).

Οι συγκεκριμένες δύο θωρακικές πλευρές αποκόπτονταν από το υπόλοιπο σφάγιο ως ενιαίο κομμάτι και μετά την ολοκλήρωση των μετρήσεων του pH και του χρώματος για το κρέας και το λίπος διαχωρίζονταν μαζί με το οστό και συσκευάζονται υπό κενό, κάθε μια

ξεχωριστά και με την κατάλληλη σήμανση, ως προς τον αριθμό του δείγματος και τον αριθμό της θωρακικής πλευράς.

Στη συνέχεια τα δείγματα του κρέατος μεταφέρονταν στο Εργαστήριο Γενικής & Ειδικής Ζωοτεχνίας, όπου τοποθετούνταν στους + 4° C μέχρι την ημέρα που θα πραγματοποιούνταν οι υπόλοιπες μετρήσεις για τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών ποιότητας του κρέατος.

Το δείγμα κρέατος από την 12<sup>η</sup> θωρακική πλευρά που είχε παραμείνει στους 4 ° C για 3 ημέρες μετά τη σφαγή, εφόσον είχε ολοκληρωθεί η μέτρηση για την απώλεια βρασμού, χωριζόταν σε 9 δείγματα. Το δείγμα κρέατος από την 13<sup>η</sup> θωρακική πλευρά παρέμενε στη ψύξη των 4 °C για ακόμα 7 ημέρες μετά τη σφαγή, προκειμένου να μελετηθεί η επίδραση της ωρίμανσης στα χαρακτηριστικά της ποιότητας του κρέατος.

### **5.3 ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΚΡΕΑΤΟΣ**

Οι παράμετροι που εξετάστηκαν ήταν το pH, το χρώμα του κρέατος και του λίπους, η Ι.Σ.Ν., η τρυφερότητα, το ποσοστό του ενδομυϊκού λίπους (IMF) και η εκτίμηση του μαρμαρώδους λίπους (Marbling). Αναλυτικότερα ο προσδιορισμός των ανωτέρω παραμέτρων έγινε ως ακολούθως:

#### **5.3.1 Μέτρηση του pH**

Η μέτρηση της τιμής του pH γινόταν 24 ώρες μετά τη σφαγή σε τεμάχιο του επιμήκη ραχιαίου μυ που αντιστοιχούσε στην 12<sup>η</sup> θωρακική πλευρά.

Για τις μετρήσεις, χρησιμοποιήθηκε φορητό πεχάμετρο PH Meter Pen type PH-20W, εφοδιασμένο με ηλεκτρόδιο και αισθητήρα θερμοκρασίας. Πριν από κάθε σειρά μετρήσεων γινόταν βαθμονόμηση του pHμέτρου, σε ρυθμιστή διαλύματος 7 και 4.

#### **5.3.2 Μέτρηση χρώματος κρέατος και λίπους ( $L^*$ , $a^*$ , $b^*$ )**

Το χρώμα του κρέατος μετρήθηκε χρωματομετρικά, σε επιφάνεια πρόσφατης τομής του επιμήκη ραχιαίου μυός της 12<sup>ης</sup> θωρακικής πλευράς, 24 ώρες μετά τη σφαγή, ενώ το χρώμα του υποδόριου λίπους μετρήθηκε στην εξωτερική επιφάνεια του δείγματος.

Η επιφάνεια τομής προέκυπτε με κάθετη τομή στον επιμήκη άξονα του αριστερού επιμήκους ραχιαίου μυός της 12<sup>ης</sup> θωρακικής πλευράς, ενώ σε κάθε δείγμα γινόταν τρεις διαδοχικά μετρήσεις ξεκινώντας για κάθε δείγμα από τη μεριά του οστού προς την κοιλιακή πλευρά.

Τα δείγματα παράμεναν στο χώρο δειγματοληψίας επί 30 λεπτά πριν από τη μέτρηση, καλυμμένα με άχρωμη, διαφανή μεμβράνη, για την άνθηση του χρώματος του κρέατος (blooming).

Οι μετρήσεις γίνονταν με τη χρησιμοποίηση του χρωματικού προτύπου CIELab 1976, της Διεθνούς Επιτροπής Φωτισμού (Comission Internationale de l' Eclairage) με φορητό χρωματόμετρο MiniScan XE, 45/0 (Hunter and Assoc., Lab., Reston, VA).

Όσον αφορά τις συνθήκες μέτρησης, χρησιμοποιήθηκαν η Πρότυπη Πηγή Φωτισμού (*Standard Illuminant*) D65 (φωτισμός ημέρας με θερμοκρασία χρώματος 6500<sup>0</sup> K) και οι προδιαγραφές του 10<sup>0</sup> Πρότυπου Παρατηρητή (*Standard Colorimetric Observer*) της CIE. Η θύρα μέτρησης του φωτός είχε διάμετρο 25 mm. Η βαθμονόμηση του οργάνου γινόταν με το ειδικό μαύρο και λευκό πλακίδιο αναφοράς πριν από κάθε σειρά μετρήσεων σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών.

Από τις μετρήσεις, υπολογίζονταν οι τιμές των παραμέτρων  $L^*$  [η μέγιστη τιμή ( $L^* = 100$ ) αναπαριστά το απόλυτο λευκό, ενώ η ελάχιστη ( $L^* = 0$ ) το μαύρο],  $a^*$  (οι θετικές τιμές εκφράζουν την ένταση του κόκκινου, ενώ οι αρνητικές τιμές εκφράζουν την ένταση του πράσινου) και  $b^*$  (οι θετικές τιμές εκφράζουν την ένταση του κίτρινου, ενώ οι αρνητικές τιμές εκφράζουν την ένταση του μπλε χρώματος).

### 5.3.3 Μέτρηση της Ικανότητας Συγκράτησης Νερού

Η Ι.Σ.Ν. μετρήθηκε σύμφωνα με τη μέθοδο των Grau & Hamm (1953) με μικρές τροποποιήσεις. Συγκεκριμένα, σε δείγμα κρέατος από τον επιμήκη ραχιαίο μυ της 12<sup>ης</sup> θωρακικής πλευράς, ζυγίζονταν 0,5 g κρέατος ( $B_a$ ) που τοποθετούνταν πάνω σε διηθητικό χαρτί (MN 615 Ø125mm). Το δείγμα κρέατος με το χαρτί στη συνέχεια τοποθετούνταν ανάμεσα σε 2 τρυβλία petri και εφαρμόζονταν βάρος 10 κιλών για 2 λεπτά. Μετά το χρονικό διάστημα αυτό, αφαιρείτο το βάρος, τα τρυβλία petri και το χαρτί και ζυγίζονταν ξανά το κρέας ( $B_\tau$ ).

Οι ζυγίσεις των δειγμάτων γίνονταν σε ηλεκτρονικό ζυγό Mettler, PC 180 με ακρίβεια  $\pm 0,001$  g.

Ο υπολογισμός της Ι.Σ.Ν. γίνεται με την παρακάτω εξίσωση:

$$\text{Ι.Σ.Ν. (\%)} = \frac{B_{\alpha} - B_{\tau}}{B_{\alpha}} \times 100$$

#### 5.3.4 Μέτρηση της τρυφερότητας

Η μέτρηση της τρυφερότητας έγινε με τη μέθοδο των Warner - Bratzler (WBSF). Χρησιμοποιήθηκε το μηχάνημα δοκιμών της ZWICK (ZWICK Z 2.5/ TN 15) με μαχαίρι τύπου Warner-Bratzler.

Μετά τη μέτρηση του δείγματος για την απώλεια βρασμού, γινόταν ο τεμαχισμός του με σκοπό την παρασκευή δοκιμών τετραγωνικής διατομής (1 x 1 cm) και μήκους περίπου 2,5 cm, στα οποία οι μυϊκές ίνες ήταν παράλληλες προς τη μεγάλη διάσταση του δείγματος.

Η διατομή των δοκιμών για τη μέτρηση της μέγιστης δύναμης διατομής σε Newton/cm<sup>2</sup> (N) γινόταν κάθετα προς την κατεύθυνση των μυϊκών ινών και σε σειρά, σε σχέση με την περιοχή του μυός από την οποία είχαν αφαιρεθεί. Η ταχύτητα καθόδου του μαχαιριού είχε ρυθμιστεί στα 200 mm/min.

#### 5.3.5 Μέτρηση απωλειών μαγειρέματος

Η μέτρηση έγινε σύμφωνα με τη μέθοδο που περιγράφουν οι Purchas (1990) και Hanzelková *et al.* (2011) με μικρές τροποποιήσεις. Την 3<sup>η</sup> ημέρα από τη σφαγή γινόταν η μέτρηση της Ι.Σ.Ν. από τις απώλειες μαγειρέματος του δείγματος από την 12<sup>η</sup> θωρακική πλευρά.

Τα συσκευασμένα δείγματα έβγαιναν από τη ψύξη των 4 °C και αφού αφαιρείτο προσεκτικά ο μυς από το οστό και τον λιπώδη ιστό, ζυγίζονταν με ακρίβεια  $\pm 0,001$  g και τοποθετούνταν μέσα σε ειδική πλαστική σακούλα με την κατάλληλη σήμανση ανά δείγμα.

Στη συνέχεια τα δείγματα τοποθετούνταν σε υδατόλουτρο στους 70° C για 90 λεπτά ώστε όλες οι επιφάνειες των δειγμάτων να διατηρούνταν εμβαπτισμένες στο νερό. Κατόπιν τα δείγματα εμβαπτιζόνταν σε κρύο τρεχούμενο νερό για 45 λεπτά προκειμένου να αποκτήσουν θερμοκρασία δωματίου. Τα δείγματα στη συνέχεια ζυγίζονταν ξανά.

Η διαφορά βάρους των δειγμάτων κρέατος πριν ( $W_a$ ) και μετά ( $W_b$ ) το μαγείρεμα χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό της Ι.Σ.Ν. μέσω των απωλειών μαγειρέματος, σύμφωνα με την ακόλουθη εξίσωση :

$$\text{Ι.Σ.Ν. (απώλειες μαγειρέματος) (\%)} = \frac{W_a - W_b}{W_a} \times 100.$$

Η ίδια διαδικασία ακολουθήθηκε και για τα δείγματα από την 13<sup>η</sup> θωρακική πλευρά μετά από την 7<sup>η</sup> ημέρα της σφαγής.

### 5.3.6 Μέτρηση ποσοστού ενδομυϊκού λίπους (IMF)

Η μέτρηση του ενδομυϊκού λίπους στα δείγματα κρέατος πραγματοποιήθηκε εις διπλούν σύμφωνα με τη μέθοδο των Folch *et al.* (1957) με μικρές τροποποιήσεις, όπως περιγράφεται παρακάτω.

Η εκχύλιση έγινε με τη χρήση διαλύματος 2 : 1 (v / v) χλωροφορμίου : μεθανόλης, όπου 1 g ιστού από τον επιμήκη ραχιαίο μυ ζυγίστηκε με ακρίβεια  $\pm 0,001$  g και τεμαχίστηκε σε μικρότερα τμήματα. Τα δείγματα ομογενοποιήθηκαν με 20 ml διαλύματος χλωροφορμίου : μεθανόλης, αναλογίας 2 : 1 (v / v), στις  $2 \times 10^4$  / min για 30 sec. Το ομογενοποιημένο μίγμα, τοποθετήθηκε σε ποτήρι ζέσεως για 1 ώρα. Κατόπιν, το περιεχόμενο διήθησε και το χαρτί διήθησης, ξεπλύθηκε με 2 ml διαλύματος χλωροφορμίου : μεθανόλης 2 : 1.

Το συνολικό μίγμα, τοποθετήθηκε σε σωλήνα με βιδωτό καπάκι μαζί με 4 ml απιονισμένου νερού και αναδεύτηκε επί 20 λεπτά. Ακολούθως το περιεχόμενο τοποθετήθηκε σε προχοΐδα, μαζί με 1 ml διαλύματος χλωροφορμίου : μεθανόλης, που χρησιμοποιήθηκε για το ξέπλυμα του εναπομείναντος περιεχομένου του σωλήνα και παρέμεινε για 24 ώρες.

Την επόμενη μέρα συλλέχθηκε με προσοχή η κάτω στοιβάδα, όπου βρίσκεται η λιπαρή φάση του μίγματος, σε προζυγισμένο κενό ποτήρι ζέσεως και τοποθετήθηκε σε κλίβανο 70 ° C, όπου και παρέμεινε μέχρι να εξατμιστεί το χλωροφόρμιο και να απομείνει μόνο το λίπος. Το ποτήρι ζέσεως αφού παρέμεινε σε θερμοκρασία δωματίου για τουλάχιστον 45 λεπτά, ζυγίστηκε ξανά.

Η διαφορά βάρους που προκύπτει ανάμεσα στο προζυγισμένο κενό ποτήρι ζέσεως και το ποτήρι με το λίπος αντιστοιχεί στην ποσότητα του λίπους που περιέχεται στο 1 g αρχικού ιστού.

### 5.3.7 Εκτίμηση του μαρμαρώδους (Marbling)

Η εκτίμηση του μαρμαρώδους πραγματοποιήθηκε με την ανάλυση που έγινε μέσω του προγράμματος ανάλυσης και επεξεργασίας εικόνας Image J με ψηφιακές εικόνες των ίδιων δειγμάτων κρέατος, όπως περιγράφεται αναλυτικά από τους Giarreta et al. (2018).

Το τεμάχιο του επιμήκη ραχιαίου μυός στο σημείο της 12<sup>ης</sup> θωρακικής πλευράς αποτυπωνόταν σε εικόνα με τη χρήση ψηφιακής φωτογραφικής μηχανής τύπου Canon EOS 7D. Κάθε δείγμα τοποθετήθηκε πάνω σε λευκή επιφάνεια και σε απόσταση 40 εκ. γινόταν η ψηφιακή φωτογράφιση του. Δίπλα στο δείγμα κρέατος είχε τοποθετηθεί χάρακας προκειμένου να γίνεται αντιστοίχιση των πραγματικών διαστάσεων του δείγματος. Στη συνέχεια οι φωτογραφίες των δειγμάτων αναλύθηκαν με το πρόγραμμα Image J ακολουθώντας συγκεκριμένη διαδικασία.

Αρχικά ορίστηκε η αναλογία pixel / χιλιοστά με τη βοήθεια του ξύλινου χάρακα που υπήρχε στη φωτογραφία του δείγματος. Ακολούθως, οριοθετήθηκε η επιφάνεια του επιμήκη ραχιαίου μυ στην οποία έγινε η ανάλυση και ο προσδιορισμός του ενδομυϊκού λίπους.

Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε σε κάθε φωτογραφία διαχωρισμός των καναλιών χρωμάτων RGB Channels, δηλαδή κόκκινου (Red), πράσινου (Green) και μπλε (Blue), και επιλέχθηκε ο χρωματισμός εκείνος ο οποίος είχε τη μικρότερη ανάκλαση στην επιφάνεια μέτρησης. Στην περίπτωση της παρούσας μελέτης επιλέχθηκε το πράσινο κανάλι χρωματισμού.

Έπειτα, κάθε εικόνα μετατράπηκε στη μορφή άσπρου-μαύρου (binary mode) και το όριο κατωφλιού (threshold) προσαρμόστηκε έτσι ώστε να διακρίνεται το λίπος, χωρίς να αλλοιώνονται τα χαρακτηριστικά κάθε εικόνας. Το λίπος κατά την ανάλυση της εικόνας εμφανίζεται ως μαύρο σε σχέση με το μυϊκό ιστό που εμφανίζεται ως λευκό. Το ελάχιστο μέγεθος στιγμάτων λίπους που θεωρήθηκε ότι ανήκει στο ενδομυϊκό λίπος ορίστηκε στο 1 χιλιοστό της διαμέτρου.

Από την ανάλυση της εικόνας προσδιορίστηκε η συνολική επιφάνεια του μαρμαρώδους, ενώ το ποσοστό του μαρμαρώδους υπολογίστηκε με βάση την επιφάνεια των σωματιδίων λίπους στη συνολική επιφάνεια του επιλεγμένου μυός. Σε κάθε δείγμα πραγματοποιήθηκαν τρεις επαναλήψεις ανάλυσης από ίδιο άτομο κάθε φορά, έτσι ώστε να υπάρχει μεγαλύτερη αντικειμενικότητα και ακρίβεια.

## 5.4 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Όλα τα δείγματα κρέατος, ανάλογα με τη φυλή που ανήκε το σφάγιο, ομαδοποιήθηκαν ως εξής:

A: βοοειδή της φυλής Holstein Friesian (7),

B: βοοειδή της φυλής Ελληνική Κόκκινη (9) και

Γ: όλα τα βοοειδή που ανήκαν σε φυλές ή διασταυρώσεις κρεοπαραγωγικών φυλών (14)

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων για τα χαρακτηριστικά της ποιότητας του κρέατος πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο ανάλυσης διακύμανσης πολλαπλών μεταβλητών (ANOVA). Οι σταθεροί παράγοντες οι οποίοι εξετάστηκαν εάν επηρεάζουν τα χαρακτηριστικά της ποιότητας του κρέατος ήταν: α) η φυλή (Holstein Friesian, Ελληνική Κόκκινη, Διασταυρωμένα ζώα) και β) το φύλο (αρσενικό / θηλυκό).

Τα χαρακτηριστικά της ποιότητας του σφάγιου και κρέατος που αναλύθηκαν ήταν: α) βάρος σφάγιου (κιλά), β) ηλικία σφαγής (ημέρες), γ) pH, δ) παράμετροι του χρώματος του κρέατος ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ), ε) παράμετροι του χρώματος του υποδόριου λίπους ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ), στ) Ι.Σ.Ν. κατά την 3<sup>η</sup> ημέρα από τη σφαγή, ζ) Απώλειες μαγειρέματος κατά την 3<sup>η</sup> ημέρα και κατά την 7<sup>η</sup> ημέρα από τη σφαγή, η) δύναμη διατομής κατά την 3<sup>η</sup> ημέρα και την 7<sup>η</sup> ημέρα από τη σφαγή, θ) ποσοστό ενδομυϊκού λίπους και ι) ποσοστό εκτίμησης μαρμαρώδους λίπους.

Για τον συσχετισμό των τιμών του ενδομυϊκού λίπους και της εκτίμησης των τιμών του μαρμαρώδους, εφαρμόστηκε η ανάλυση της συσχέτισης κατά Pearson (Pearson Correlation).

Επίσης, για τη συσχέτιση των παραμέτρων του ευρωπαϊκού συστήματος ταξινόμησης σχετικά με: α) την "Κατηγορία ζώου ως προς το φύλο και την ηλικία" (παράμετροι: A, B, D, E, Z, V), β) τις "Κατηγορίες μυϊκής διάπλασης" (παράμετροι: S, E, U, R, O, P), γ) τις "Κατηγορίες κατάσταση πάχυνσης" (παράμετροι: 1, 2, 3, 4, 5) με τα αποτελέσματα του ενδομυϊκού λίπους που προέκυψαν μέσω της ανάλυσης κατά Folch, εφαρμόστηκε η ανάλυση συσχέτισης κατά Pearson. Σε αυτή την περίπτωση, τα δεδομένα των μετρήσεων του ενδομυϊκού λίπους (IMF) ομαδοποιήθηκαν σε τέσσερις κατηγορίες, έχοντας ως τιμή διαχωρισμού την τιμή του αντίστοιχου τεταρτημορίου (Q25, Q50, Q75) της κατανομής των μετρήσεων ως εξής: 1<sup>η</sup> κατηγορία (IMF < Q25), 2<sup>η</sup> κατηγορία (Q25 < IMF < Q50), 3<sup>η</sup> κατηγορία (Q50 < IMF < Q75), 4<sup>η</sup> κατηγορία (IMF > Q75). Για όλες τις αναλύσεις χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα SPSS v.26.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 : ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### 6.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΚΡΕΑΤΟΣ

Στον Πίνακα 6.1 παρουσιάζονται οι αριθμητικοί μέσοι όροι των χαρακτηριστικών ποιότητας του κρέατος των δειγμάτων που εξετάστηκαν.

Όσον αφορά το χρώμα του υποδόριου λίπους των δειγμάτων οι μέσες τιμές για τις παραμέτρους  $L^*$ ,  $a^*$  και  $b^*$  ήταν  $67,73 \pm 1,31$ ,  $4,92 \pm 0,48$  και  $13,70 \pm 0,54$ , αντίστοιχα.

Η μέση τιμή της Ι.Σ.Ν. (μέθοδο πίεσης) επί των δειγμάτων κρέατος κατά την 3<sup>η</sup> ημέρα σφαγής ήταν  $29,8 \pm 1,1$  %.

Το μέσο βάρος σφάγιου υπολογίστηκε σε  $289,2 \pm 16,4$  κιλά, ενώ η μέση ηλικία σφαγής ήταν  $476,2 \pm 20,7$  ημέρες, δηλαδή περίπου 15 μήνες.

Η μέση τιμή του pH<sub>24</sub> για τα δείγματα κρέατος ήταν σε 5,55. Η μέση τιμή της παραμέτρου  $L^*$  των δειγμάτων του κρέατος ανήλθε σε  $34,35 \pm 0,69$ , ενώ η μέση τιμή που παρουσίαζαν οι παράμετροι  $a^*$  και  $b^*$  ήταν  $16,75 \pm 0,58$  και  $14,88 \pm 0,59$ , αντίστοιχα.

**Πίνακας 6.1 :** Αριθμητικοί μέσοι όροι  $\pm$  τυπικό σφάλμα των χαρακτηριστικών ποιότητας των δειγμάτων κρέατος

Παράμετροι	Μέσοι όροι $\pm$ τυπικό σφάλμα
Ηλικία σφαγής (ημέρες)	$476,2 \pm 20,7$
Βάρος σφάγιου (κιλά)	$289,2 \pm 16,4$
pH <sub>24</sub>	$5,55 \pm 0,13$
$L^*$	$34,35 \pm 0,69$
$a^*$ Κρέας	$16,75 \pm 0,58$
$b^*$	$14,88 \pm 0,59$
$L^*$	$67,73 \pm 1,31$
$a^*$ Λίπος	$4,92 \pm 0,48$
$b^*$	$13,70 \pm 0,54$
Ι.Σ.Ν. (μέθοδο πίεσης) την 3 <sup>η</sup> ημέρα (%)	$29,8 \pm 1,1$
Απώλειες μαγειρέματος την 3 <sup>η</sup> ημέρα (%)	$24,0 \pm 0,8$
Απώλειες μαγειρέματος την 7 <sup>η</sup> ημέρα (%)	$25,0 \pm 0,9$
Δύναμη διατομής την 3 <sup>η</sup> ημέρα (N)	$68,86 \pm 3,74$
Δύναμη διατομής την 7 <sup>η</sup> ημέρα (N)	$53,48 \pm 3,21$
Ενδομυϊκό λίπος (%)	$1,94 \pm 0,22$
Μαρμαρώδες (%)	$1,90 \pm 0,29$



Η Ι.Σ.Ν. ως ποσοστό απωλειών μαγειρέματος αυξήθηκε κατά την πάροδο των ημερών συντήρησης του κρέατος. Συγκεκριμένα, οι απώλειες μαγειρέματος ήταν  $24,0 \pm 0,8$  % και  $25,0 \pm 0,9$  % κατά την 3<sup>η</sup> ημέρα και την 7<sup>η</sup> ημέρα μετά τη σφαγή, αντίστοιχα.

Επίσης, κατά την ωρίμανση, η τρυφερότητα αυξήθηκε αφού η μέση τιμή της δύναμης διατομής την 3<sup>η</sup> ημέρα και την 7<sup>η</sup> ημέρα από τη σφαγή ήταν  $68,86 \pm 3,74$  N και  $53,48 \pm 3,21$  N, αντίστοιχα, δηλαδή η αντίσταση μειώθηκε κατά 29 % περίπου.

Η μέση τιμή του ενδομυϊκού λίπους ήταν  $1,94 \pm 0,22$  %, ενώ η μέση τιμή του μαρμαρώδους εκτιμήθηκε σε  $1,90 \pm 0,29$  %.

Στον Πίνακα 6.2 φαίνονται οι συντελεστές συσχέτισης κατά Pearson των χαρακτηριστικών ποιότητας του σφάγιου και του κρέατος στον επιμήκη ραχιαίο μυ. Από τα στοιχεία του εν λόγω Πίνακα, προκύπτει ότι αρκετοί συντελεστές παρουσίασαν μεταξύ τους στατιστικά σημαντική συσχέτιση. Συγκεκριμένα, η ηλικία σφαγής είχε σημαντική συσχέτιση μόνο με το βάρος σφάγιου ( $0,55$ ,  $P \leq 0,01$ ).

Το βάρος σφάγιου είχε επιπλέον θετική συσχέτιση με τις παραμέτρους του χρώματος  $a^*$  και  $b^*$  για το κρέας ( $0,49$ ,  $P \leq 0,01$  και  $0,44$ ,  $P \leq 0,05$ , αντίστοιχα) και της παραμέτρου  $L^*$  για το λίπος ( $0,43$ ,  $P \leq 0,05$ ). Οι παράμετροι του χρώματος  $a^*$  και  $b^*$  είχαν σημαντικά υψηλή συσχέτιση, τόσο στο κρέας, όσο και στο λίπος ( $0,92$  και  $0,76$ ,  $P \leq 0,01$ ).

Επίσης η παράμετρος  $L^*$  για το κρέας είχε σημαντικά υψηλή συσχέτιση με την Ι.Σ.Ν. (απωλειών μαγειρέματος), τόσο την 3<sup>η</sup> ημέρα, όσο και την 7<sup>η</sup> ημέρα από τη σφαγή ( $0,39$ ,  $P \leq 0,05$  και  $0,47$ ,  $P \leq 0,01$ , αντίστοιχα), ενώ η παράμετρος  $a^*$  του χρώματος για το λίπος είχε θετική συσχέτιση με τη δύναμη διατομής της 7<sup>ης</sup> ημέρας από τη σφαγή ( $0,46$ ,  $P \leq 0,05$ ).

Υψηλή συσχέτιση παρουσιάστηκε μεταξύ της δύναμης διατομής την 3<sup>η</sup> ημέρα και την 7<sup>η</sup> ημέρα από τη σφαγή ( $0,85$ ,  $P \leq 0,01$ ). Ίδια υψηλή συσχέτιση παρουσιάστηκε και στην Ι.Σ.Ν. (απωλειών μαγειρέματος) μεταξύ της 3<sup>ης</sup> ημέρας και της 7<sup>ης</sup> ημέρας από τη σφαγή ( $0,85$ ,  $P \leq 0,01$ ).

Επίσης, η δύναμη διατομής την 3<sup>η</sup> ημέρα από τη σφαγή είχε σημαντική συσχέτιση με την Ι.Σ.Ν. (απωλειών μαγειρέματος) την 3<sup>η</sup> και την 7<sup>η</sup> ημέρα από τη σφαγή ( $0,40$ ,  $P \leq 0,05$  και  $0,52$ ,  $P \leq 0,01$  αντίστοιχα).

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η σημαντική συσχέτιση ( $0,80$ ,  $P \leq 0,01$ ) στα δείγματα κρέατος μεταξύ του ποσοστού του ενδομυϊκού λίπους και του μαρμαρώδους.

**Πίνακας 6.2 :** Συντελεστές συσχέτισης κατά Pearson των χαρακτηριστικών ποιότητας για κρέας και λίπος

Παράμετροι	Ηλικία σφαγής (ημέρες)	Βάρος σφάγιου (κιλά)	pH <sub>24</sub>	Κρέας			Λίπος			Απώλειες μαγειρέματος 3 <sup>η</sup> ημέρα (%)	Απώλειες μαγειρέματος 7 <sup>η</sup> ημέρα (%)	Ι.Σ.Ν. (μέθοδο πίεσης) 3 <sup>η</sup> ημέρα (%)	Δύναμη διατομής 3 <sup>η</sup> ημέρα (N)	Δύναμη διατομής 7 <sup>η</sup> ημέρα (N)	Ενδομοϊκό λίπος (%)	Μαρμαρώδες (%)
				<i>L</i> *	<i>a</i> *	<i>b</i> *	<i>L</i> *	<i>a</i> *	<i>b</i> *							
Ηλικία σφαγής (ημέρες)	1	0,55**	0,15	-0,45	0,17	0,04	0,23	-0,23	0,01	-0,40	-0,43	-0,07	-0,26	-0,25	-0,11	0,03
Βάρος σφάγιου (κιλά)		1	-0,35	-0,23	0,49**	0,44*	0,43*	-0,10	0,16	-0,38	-0,38	0,02	-0,20	-0,10	-0,29	-0,06
pH <sub>24</sub>			1	-0,42	-0,58	-0,57	-0,09	-0,39	-0,28	-0,18	-0,32	0,05	-0,45	-0,38	0,01	-0,00
<i>L</i> *				1	0,01	0,21	-0,00	-0,06	-0,11	0,39*	0,47**	-0,02	0,41*	0,39*	0,24	-0,09
<i>a</i> * Κρέας					1	0,92**	0,15	-0,07	0,06	0,03	0,09	-0,18	-0,01	0,03	0,03	0,02
<i>b</i> *						1	0,17	-0,07	0,11	0,01	0,14	-0,20	0,13	0,12	0,06	-0,05
<i>L</i> *							1	-0,09	0,24	-0,46	-0,54	-0,40	-0,11	-0,09	0,16	0,16
<i>a</i> * Λίπος								1	0,76**	-0,19	-0,04	-0,09	0,32	0,46*	-0,04	0,02
<i>b</i> *									1	-0,54	-0,33	0,04	0,13	0,31	-0,01	0,08
Απώλειες μαγειρέματος 3 <sup>η</sup> ημέρα (%)										1	0,85**	0,24	0,40*	0,24	0,03	-0,16
Απώλειες μαγειρέματος 7 <sup>η</sup> ημέρα (%)											1	0,35	0,52**	0,45*	0,09	-0,11
Ι.Σ.Ν. (μέθοδο πίεσης) 3 <sup>η</sup> ημέρα (%)												1	-0,04	-0,00	-0,31	-0,17
Δύναμη διατομής 3 <sup>η</sup> ημέρα (N)													1	0,85**	0,05	-0,15
Δύναμη διατομής 7 <sup>η</sup> ημέρα (N)														1	0,02	-0,15
Ενδομοϊκό λίπος (%)															1	0,80**
Μαρμαρώδες (%)																1

\* $P \leq 0,05$ , \*\* $P \leq 0,01$ , \*\*\* $P \leq 0,001$

## 6.2 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΦΥΛΟΥ

Στον Πίνακα 6.3 παρουσιάζεται η επίδραση του φύλου στα χαρακτηριστικά της ποιότητας του επιμήκη ραχιαίου μυός.

Όπως φαίνεται από τα στοιχεία του Πίνακα 6.3, η τιμή του  $pH_{24}$  του κρέατος δεν διαφοροποιείται ως προς το φύλο. Τα θηλυκά σφάγια παρουσίασαν σημαντικά πιο φωτεινό χρώμα κρέατος σε σύγκριση με τα αρσενικά ( $36,81 \pm 1,40$  και  $32,64 \pm 0,93$ ,  $P \leq 0,05$  αντίστοιχα). Αντίθετα οι τιμές των  $a^*$  και  $b^*$  παραμέτρων του χρώματος στο κρέας δεν διαφέρουν στα δύο φύλα. Επίσης οι παράμετροι του χρώματος στο λίπος δε διαφέρουν μεταξύ των αρσενικών και των θηλυκών σφάγιων.

Η Ι.Σ.Ν. (μέθοδο πίεσης) παρόλο που βάσει της βιβλιογραφίας επηρεάζεται από το φύλο, δεν επηρεάστηκε στατιστικά σημαντικά από το φύλο στην παρούσα μελέτη, μολονότι η τιμή στα αρσενικά σφάγια ήταν μεγαλύτερη από αυτή των θηλυκών ( $30,2 \pm 1,7$  % και  $29,0 \pm 2,6$  %, αντίστοιχα).

**Πίνακας 6.3 :** Επίδραση του φύλου στα χαρακτηριστικά ποιότητας του κρέατος από τον επιμήκη ραχιαίο μυ (μέσοι όροι  $\pm$  τυπικό σφάλμα)

Παράμετροι	Φύλο	
	Αρσενικά (N = 19) (Μέσοι όροι $\pm$ τυπικό σφάλμα)	Θηλυκά (N = 11) (Μέσοι όροι $\pm$ τυπικό σφάλμα)
$pH_{24}$	$5,62 \pm 0,19$	$5,45 \pm 0,29$
$L^*$	$32,64 \pm 0,93^*$	$36,81 \pm 1,40^*$
$a^*$ Κρέας	$17,07 \pm 0,76$	$16,43 \pm 1,14$
$b^*$	$14,60 \pm 0,78$	$15,13 \pm 1,17$
$L^*$	$68,30 \pm 5,72$	$66,83 \pm 8,23$
$a^*$ Λίπος	$5,17 \pm 2,85$	$4,51 \pm 1,66$
$b^*$	$13,78 \pm 2,73$	$13,58 \pm 2,88$
Ι.Σ.Ν. (μέθοδο πίεσης) την 3 <sup>η</sup> ημέρα (%)	$30,2 \pm 1,7$	$29,0 \pm 2,6$
Απώλειες μαγειρέματος την 3 <sup>η</sup> ημέρα (%)	$25,0 \pm 1,2$	$22,2 \pm 1,8$
Απώλειες μαγειρέματος την 7 <sup>η</sup> ημέρα (%)	$26,0 \pm 1,2$	$23,3 \pm 1,9$
Δύναμη διατομής την 3 <sup>η</sup> ημέρα (N)	$72,18 \pm 5,42$	$57,12 \pm 8,14$
Δύναμη διατομής την 7 <sup>η</sup> ημέρα (N)	$56,67 \pm 4,88$	$45,44 \pm 7,33$
Ενδομυϊκό λίπος (%)	$1,59 \pm 0,32$	$2,45 \pm 0,48$
Μαρμαρώδες (%)	$1,61 \pm 0,44$	$2,76 \pm 0,66$

\* $P \leq 0,05$ , \*\* $P \leq 0,01$ , \*\*\* $P \leq 0,001$

Όσον αφορά την Ι.Σ.Ν. ως ποσοστό των απωλειών μαγειρέματος κατά την 3<sup>η</sup> ημέρα και την 7<sup>η</sup> ημέρα από τη σφαγή, η επίδραση του φύλου δεν επιβεβαιώθηκε στατιστικά σημαντική μολονότι τα αρσενικά σφάγια εμφάνισαν μεγαλύτερο ποσοστό απωλειών μαγειρέματος ( $25,0 \pm 1,2$  % και  $26,0 \pm 1,2$  %, αντίστοιχα) σε σύγκριση με τα θηλυκά σφάγια ( $22,2 \pm 1,8$  % και  $23,3 \pm 1,9$  %, αντίστοιχα).

Όσον αφορά την τρυφερότητα το κρέας των αρσενικών, όπως ήταν αναμενόμενο, απαιτούσε μεγαλύτερη δύναμη για να τμηθεί σε σύγκριση με αυτή των θηλυκών, τόσο την 3<sup>η</sup> ημέρα από τη σφαγή ( $72,18 \pm 5,42$  N και  $57,12 \pm 8,14$  N, αντίστοιχα), όσο και την 7<sup>η</sup> ημέρα από τη σφαγή ( $56,67 \pm 4,88$  N και  $45,44 \pm 7,33$  N, αντίστοιχα), αλλά οι διαφορές αυτές δεν επιβεβαιώθηκαν στατιστικά.

Τέλος, το κρέας των αρσενικών σε σχέση με των θηλυκών είχε μικρότερο ποσοστό ενδομυϊκού λίπους ( $1,59 \pm 0,32$  % και  $2,45 \pm 0,48$  %, αντίστοιχα), όπως και το μαρμαρώδες, ( $1,61 \pm 0,44$  % και  $2,76 \pm 0,66$  %, αντίστοιχα).

Είναι προφανές ότι οι διαφορές που βρέθηκαν στα περισσότερα χαρακτηριστικά αν και αριθμητικά ήταν σχετικά μεγάλες, λόγω του μικρού δείγματος δεν επιβεβαιώθηκαν ως στατιστικά σημαντικές.

### **6.3 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΦΥΛΗΣ**

Στον Πίνακα 6.4, παρουσιάζεται η επίδραση της φυλής στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του επιμήκη ραχιαίου μυός.

Η φυλή δεν βρέθηκε να έχει στατιστικά σημαντική επίδραση στις παραμέτρους των χαρακτηριστικών ποιότητας του κρέατος αν και υπήρχαν διαφορές που ήταν μεγάλες και έτειναν να είναι σημαντικές, χωρίς αυτό να επιβεβαιωθεί λόγω του μικρού αριθμού δειγμάτων.

Αξίζει να αναφερθεί ότι διαφάνηκε τάση ( $P = 0,058$ ) μεταξύ της δύναμης διάτμησης των δειγμάτων κρέατος κατά την 3<sup>η</sup> ημέρα από τη σφαγή ανάμεσα στη φυλή Holstein Friesian και των «Διασταυρωμένων» ζώων. Συγκεκριμένα κατά τη μέτρηση της τρυφερότητας την 3<sup>η</sup> ημέρα από τη σφαγή, τα δείγματα κρέατος που προέρχονταν από τη φυλή Holstein Friesian χρειάζονταν μικρότερη δύναμη διάτμησης σε σύγκριση με αυτή των «Διασταυρωμένων» ( $52,75 \pm 9,07$  N και  $73,14 \pm 5,93$  N, αντίστοιχα).

Ως προς το ενδομυϊκό λίπος τα δείγματα που εμφάνισαν μεγαλύτερο ποσοστό μεταξύ των φυλών ήταν των «Διασταυρωμένων» ( $2,24 \pm 0,35$  %) και ακολουθούσαν της φυλής Holstein Friesian ( $2,00 \pm 0,54$  %) και της Ελληνικής Κόκκινης ( $1,81 \pm 0,42$  %). Σχετικά με την εκτίμηση του μαρμαρώδους, η μεγαλύτερη τιμή μεταξύ των φυλών παρουσιάστηκε στην Holstein Friesian ( $3,12 \pm 0,73$  %) και μετά στην κατηγορία των «Διασταυρωμένων» ( $1,80 \pm 0,48$  %) και στην Ελληνική Κόκκινη ( $1,63 \pm 0,57$  %).

**Πίνακας 6.4 :** Επίδραση της φυλής στα χαρακτηριστικά ποιότητας του επιμήκη ραχιαίου μυός (μέσοι όροι  $\pm$  τυπικό σφάλμα)

Παράμετροι	Φυλή		
	Holstein Friesian (N = 7) (Μέσοι όροι $\pm$ τυπ. σφ.)	Ελληνική Κόκκινη (N = 9) (Μέσοι όροι $\pm$ τυπ. σφ.)	Διασταυρωμένα (N = 14) (Μέσοι όροι $\pm$ τυπ. σφ.)
pH <sub>24</sub>	5,48 $\pm$ 0,32	5,68 $\pm$ 0,25	5,45 $\pm$ 0,21
L *	34,04 $\pm$ 1,06	34,55 $\pm$ 1,22	35,58 $\pm$ 1,02
a * Κρέας	15,99 $\pm$ 1,27	18,32 $\pm$ 1,00	15,94 $\pm$ 0,83
b *	13,41 $\pm$ 1,31	16,38 $\pm$ 1,02	14,80 $\pm$ 0,85
L *	66,78 $\pm$ 3,67	68,07 $\pm$ 4,92	67,99 $\pm$ 8,90
a * Λίπος	5,42 $\pm$ 1,46	4,12 $\pm$ 1,66	5,20 $\pm$ 3,19
b *	12,83 $\pm$ 2,20	13,53 $\pm$ 2,74	14,24 $\pm$ 3,03
I.S.N. (μέθοδο πίεσης) την 3 <sup>η</sup> ημέρα (%)	29,7 $\pm$ 2,9	29,3 $\pm$ 2,2	29,8 $\pm$ 1,9
Απώλειες μαγειρέματος την 3 <sup>η</sup> ημέρα (%)	23,4 $\pm$ 2,0	23,7 $\pm$ 1,57	23,6 $\pm$ 1,3
Απώλειες μαγειρέματος την 7 <sup>η</sup> ημέρα (%)	23,5 $\pm$ 2,1	25,9 $\pm$ 1,63	24,5 $\pm$ 1,4
Δύναμη διατομής την 3 <sup>η</sup> ημέρα (N)	52,75 $\pm$ 9,07	68,05 $\pm$ 7,10	73,14 $\pm$ 5,93
Δύναμη διατομής την 7 <sup>η</sup> ημέρα (N)	41,31 $\pm$ 8,17	59,09 $\pm$ 6,39	52,76 $\pm$ 5,34
Ενδομυϊκό λίπος (%)	2,00 $\pm$ 0,54	1,81 $\pm$ 0,42	2,24 $\pm$ 0,35
Μαρμαρώδες (%)	3,12 $\pm$ 0,73	1,63 $\pm$ 0,57	1,80 $\pm$ 0,48

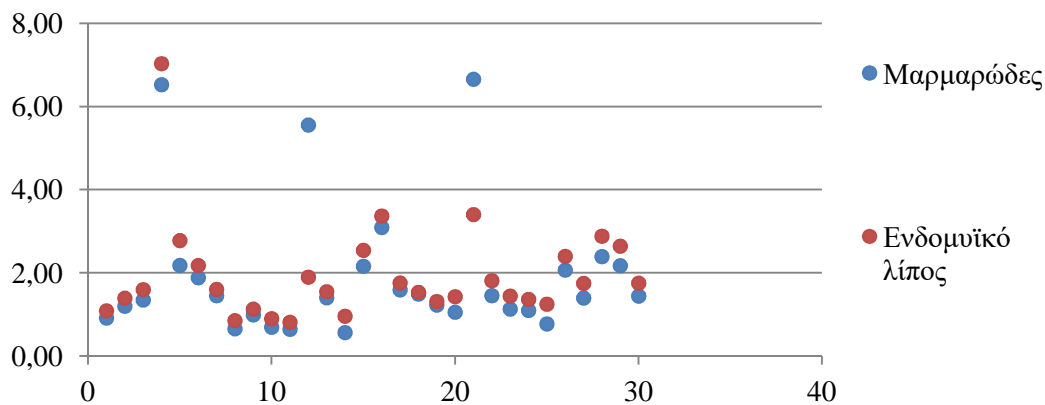
\* $P \leq 0,05$  \*\* $P \leq 0,01$  \*\*\* $P \leq 0,001$

#### 6.4 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΤΟΥ ΕΝΔΟΜΥΪΚΟΥ ΛΙΠΟΥΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΜΑΡΜΑΡΩΔΟΥΣ

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 6.2 ο βαθμός συσχέτισης του ενδομυϊκού λίπους και του μαρμαρώδους ήταν στατιστικά σημαντικός και υπολογίστηκε σε 0,80 ( $P \leq 0,01$ ).

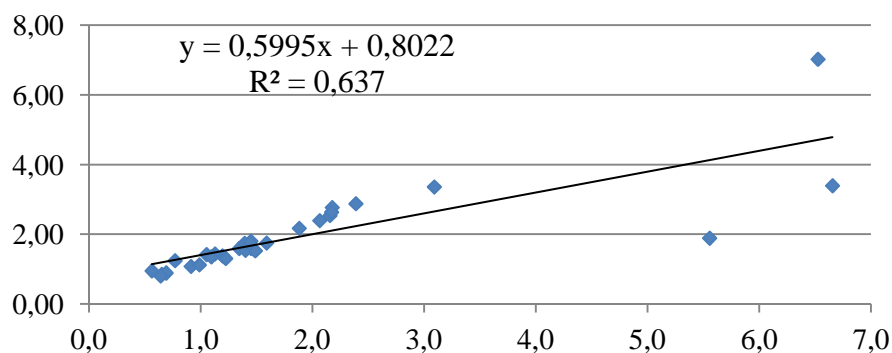
Στο Διάγραμμα 6.1 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων του ενδομυϊκού λίπους και του μαρμαρώδους ανά δείγμα με τη χρήση διαγράμματος διασποράς. Με κόκκινο χρώμα απεικονίζονται οι τιμές του ενδομυϊκού λίπους και με μπλε χρώμα οι τιμές του μαρμαρώδους για το κάθε δείγμα.

Διαπιστώνεται ότι οι τιμές που προσδιορίστηκαν για το ποσοστό του ενδομυϊκού λίπους και του μαρμαρώδους παρουσίασαν πολύ μικρή απόκλιση για το ίδιο δείγμα.



**Διάγραμμα 6.1 :** Διάγραμμα διασποράς των τιμών του ενδομυϊκού λίπους (%) και του μαρμαρώδους (%) ανά δείγμα

Για την περαιτέρω διερεύνηση της συσχέτισης του ενδομυϊκού λίπους και του μαρμαρώδους, πραγματοποιήθηκε η μέθοδος της Γραμμικής Ανάλυσης Παλινδρόμησης. Το αποτέλεσμα της ανάλυσης φαίνεται στο Διάγραμμα 6.2. Η εξίσωση παλινδρόμησης που προέκυψε από την ανάλυση είναι  $Y=0,5995 \cdot X+0,8022$  ( $R^2=0,637$ ,  $P \leq 0,01$ ).



**Διάγραμμα 6.2 :** Γραμμική ανάλυση παλινδρόμησης μεταξύ των ποσοστών του ενδομυϊκού λίπους και του μαρμαρώδους

Από το Διάγραμμα 6.2 παρατηρείται ότι στα δείγματα κρέατος όπου το ποσοστό του ενδομυϊκού λίπους ήταν μικρότερο από 3 %, η απόκλιση μεταξύ των αποτελεσμάτων των δύο μεθόδων ήταν πολύ μικρή, σε αντίθεση με τα δείγματα κρέατος όπου το περιεχόμενο του λίπους ξεπερνούσε το 3 %.

## 6.5 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΤΟΥ ΕΝΔΟΜΥΪΚΟΥ ΛΙΠΟΥΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ

Στον Πίνακα 6.5 παρουσιάζονται οι συντελεστές συσχέτισης μεταξύ των παραμέτρων του συστήματος ταξινόμησης κατά SEUROP (κατηγορία ζώου, μυϊκή διάπλαση, κατάσταση πάχυνσης) και του ενδομυϊκού λίπους στα δείγματα κρέατος του επιμήκη ραχιαίου μύος.

**Πίνακας 6.5 :** Συντελεστές συσχέτισης κατά Pearson του ευρωπαϊκού συστήματος ταξινόμησης SEUROP και του ενδομυϊκού λίπους

Παράμετροι	Κατηγορία ζώου	Μυϊκή διάπλαση κατά SEUROP	Κατάσταση πάχυνσης	Ενδομυϊκό λίπος (%)
Κατηγορία ζώου	1	0,28	-0,15	0,47**
Μυϊκή διάπλαση κατά SEUROP		1	0,47*	0,48*
Κατάσταση πάχυνσης			1	0,20
Ενδομυϊκό λίπος (%)				1

\* $P \leq 0,05$  \*\* $P \leq 0,01$  \*\*\* $P \leq 0,001$

Παρατηρείται στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ της κατηγορίας ζώου και του ενδομυϊκού λίπους (0,47,  $P \leq 0,01$ ). Επίσης, αξίζει να σημειωθεί ότι στατιστικά σημαντική συσχέτιση παρατηρήθηκε μεταξύ της μυϊκής διάπλασης του σφάγιου και της κατάστασης πάχυνσης (0,47,  $P \leq 0,05$ ), καθώς και μεταξύ της μυϊκής διάπλασης και του ποσοστού του ενδομυϊκού λίπους (0,48,  $P \leq 0,05$ ).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 : ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Στο δεύτερο μέρος της μελέτης εξετάστηκαν τα χαρακτηριστικά της ποιότητας του κρέατος και η επίδραση της φυλής και του φύλου σε αυτά.

Επιπλέον προσδιορίστηκε το ενδομυϊκό λίπος και εκτιμήθηκε το μαρμαρώδες στα δείγματα κρέατος ώστε να συσχετιστούν τα αποτελέσματα των δύο παραμέτρων.

Το pH των μυών επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό την καταλληλότητα ή μη της επεξεργασίας του βοείου κρέατος, συμπεριλαμβανομένης της Ι.Σ.Ν., της τρυφερότητας, του χρώματος και της διάρκειας ζωής του (Purchas, 1990, Guignot *et al.*, 1994, Silva *et al.*, 1999, Sakowski *et al.*, 2001, Swan & Boles, 2002, Jeleníková *et al.*, 2008, Pogorzelska *et al.*, 2013, Gebrehiwot *et al.*, 2018). Η μέση τιμή του pH<sub>24</sub> στα δείγματα από τον επιμήκη ραχιαίο μυ της παρούσας μελέτης ήταν παρόμοια με αυτή που μετρήθηκε από τους Wu *et al.* (2014) στον επιμήκη ραχιαίο μυ 18 ταύρων. Οι βιοχημικοί μηχανισμοί που λαμβάνουν χώρα στους μυς μετά το θάνατο του ζώου εξαρτώνται άμεσα από το pH και σχετίζονται με την τρυφερότητα του κρέατος (Takahashi, 1996, Lomiwes *et al.*, 2014). Για αυτό μεταποιητές κρέατος χρησιμοποιούν το pH ως κριτήριο ταξινόμησης της ποιότητας του κρέατος (van Laack, 2000). Ο διαχωρισμός των σφάγιων βοοειδών με κριτήριο τις απόλυτες τιμές pH στον επιμήκη ραχιαίο μυ φαίνεται ότι είναι διαδικασία εύκολη, μη επεμβατική και αποτελεσματική για την απομάκρυνση της πλειονότητας των «σκληρών» σφάγιων (τιμή δύναμης διάτμησης > 6,0 kg) ανεξάρτητα από το φύλο και τη φυλή (Jeremiah *et al.*, 1991).

Η μέση ηλικία σφαγής των βοοειδών προσδιορίστηκε στους 15 μήνες περίπου, ενώ η τιμή  $L^*$  για το χρώμα του κρέατος ήταν  $34,35 \pm 0,69$ . Το αποτέλεσμα αυτό είναι σε συμφωνία με τους Koruzlu *et al.* (2018), οι οποίοι βρήκαν ανάλογη τιμή  $L^*$  ( $38,13 \pm 0,39$ ) στο κρέας ταύρων με ηλικία σφαγής 15 μηνών. Σύμφωνα με τους Koruzlu *et al.* (2018) οι παράμετροι του χρώματος  $L^*$  και  $a^*$  για το κρέας επηρεάζονται σημαντικά από την ηλικία σφαγής των βοοειδών. Μάλιστα μετά το χρονικό διάστημα της άνθισης του χρώματος του κρέατος, ο ρυθμός μεταβολής της φωτεινότητας ( $L^*$ ) των περισσοτέρων μυών παραμένει σταθερός, ενώ μικρές μεταβολές παρατηρούνται στις παραμέτρους που εκφράζουν το ερυθρό ( $a^*$ ) και το κίτρινο ( $b^*$ ) χρώμα του κρέατος (Tapp III *et al.*, 2011). Σύμφωνα με τους Kim *et al.* (2015), η ηλικία σφαγής έχει σημαντική συσχέτιση με την τιμή της μέτρησης της τρυφερότητας κατά WBSF, όπου τα νεαρής ηλικίας σφάγια εμφάνισαν μικρότερες τιμές σε σύγκριση με τα μεγαλύτερης ηλικίας σφάγια.



Η θετική συσχέτιση μεταξύ του βάρους σφάγιου και της ηλικίας σφαγής που βρέθηκε στα αποτελέσματα ήταν αναμενόμενη, δεδομένου ότι το μεγαλύτερο βάρος σφάγιου, κατά κανόνα, σχετίζεται με μεγαλύτερη ηλικία σφαγής του βοοειδούς. Σύμφωνα με τους Velasco *et al.* (2000) αυξανόμενου του βάρους σφαγής αυξάνεται στο σφάγιο, τόσο η ποσότητα του κρέατος, όσο και αυτή των οστών και του λίπους. Επιπλέον, αρκετές μελέτες έχουν τεκμηριώσει την επίδραση της ηλικίας σφαγής στα χαρακτηριστικά των σφάγιων, τόσο των γαλακτοπαραγωγών όσο και των κρεοπαραγωγών αγελάδων (van Arendonk *et al.*, 1984, Seegers *et al.*, 1998), όπου το βάρος σφάγιου αυξάνεται με την ηλικία σφαγής έως τα 5 - 6 έτη (Bazzoli *et al.*, 2014). Μάλιστα, η εργασία των Marques *et al.* (2006) σε θηλυκά βοοειδή έδειξε ότι το χαμηλό τελικό σωματικό βάρος των μοσχίδων οφείλεται στη μικρότερη εναπόθεση μυϊκού ιστού, λόγω του φύλου. Επίσης, σύμφωνα με τους Rogorzelska-Przybyłek *et al.* (2021) τα σφάγια των μοσχίδων και των ευνουχισμένων ταύρων είχαν υψηλότερη περιεκτικότητα σε λίπος σε σχέση με τους ταύρους, γεγονός που είχε θετική επίδραση στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του κρέατος τους.

Ως προς την επίδραση του φύλου στο χρώμα του κρέατος, παρατηρήθηκε ότι δεν επηρεάζει σημαντικά, ούτε την ένταση του κόκκινου χρώματος ( $a^*$ ) ή του κίτρινου χρώματος ( $b^*$ ), αλλά μόνο τη φωτεινότητα του κρέατος ( $L^*$ ), με τα θηλυκά να παρουσιάζουν σημαντικά πιο φωτεινό χρώμα κρέατος σε σχέση με τα αρσενικά. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τους Aldai *et al.* (2006), Zhang *et al.* (2010) και Marenčić *et al.* (2018). Αντιθέτως, σε δείγματα κρέατος βουβαλιών της Ανατολίας παρατηρήθηκαν υψηλότερες τιμές του pH και της φωτεινότητας του χρώματος ( $L^*$ ) στα αρσενικά σε σύγκριση με αυτά των θηλυκών βουβαλιών (Ekiz *et al.*, 2017). Γενικά, υψηλές τιμές στο pH έχουν συσχετιστεί με πιο σκούρο χρώμα στο κρέας ταύρου, λόγω της ταχύτερης γλυκόλυσης που εμφανίζεται μετά τη σφαγή (Imnone *et al.*, 2000).

Είναι γνωστό ότι ο βαθμός του μαρμαρώδους σχετίζεται με υψηλότερη τιμή της παραμέτρου  $L^*$  στο χρώμα του κρέατος (Page *et al.*, 2001, Tatum *et al.*, 2007). Στην παρούσα μελέτη το ενδομυϊκό λίπος και το μαρμαρώδες, δεν διέφεραν μεταξύ των φύλων σημαντικά, μολονότι τα θηλυκά σφάγια είχαν μεγαλύτερες τιμές. Η επίδραση του φύλου ήταν σημαντική μόνο στην  $L^*$  ( $P \leq 0,05$ ).

Η μέτρηση του χρώματος του υποδόριου λίπους στα σφάγια βοοειδών αποτελεί έναν πρόσθετο δείκτη ποιότητας των σφάγιων, δεδομένου ότι όσο περισσότερο κίτρινο είναι το υποδόριο λίπος, τόσο τα σφάγια είναι μη αποδεκτά σε ορισμένες αγορές. Το γεγονός αυτό

έχει ως αποτέλεσμα το ενσίρωμα χλόης συχνά να αποκλείεται από τη διατροφή των βοοειδών όταν στοχεύουν σε τέτοιες αγορές, λόγω των καροτενοειδών που περιέχουν (Dunne *et al.*, 2004, Moloney & Drennan, 2013). Οι Strachan *et al.* (1993) θεωρούν ότι η τιμή  $b^*$  είναι πιο αξιόπιστη για την αξιολόγηση διαφορετικών σιτηρεσίων και την επίδραση τους στο χρώμα του λιπώδη ιστού. Οι Knight *et al.* (1998) αναφέρουν ότι η τιμή της παραμέτρου  $b^*$  μπορεί να αντιπροσωπεύει έως και το 79 % της διακύμανσης στην υποκειμενική αντίληψη του κίτρινου χρώματος του λίπους. Οι Moloney *et al.* (2013) προσδιόρισαν την επίδραση του τύπου ενσιρώματος στα χαρακτηριστικά της ποιότητας του βοείου κρέατος σε διασταυρωμένες μοσχίδες της φυλής Charolais κατά τη διάρκεια της περιόδου πάχυνσης και βρήκαν υψηλότερη τιμή  $b^*$  ( $17,0 \pm 0,5$ ), καθώς επίσης και των  $L^*$  ( $68,2 - 70,4$ ) και  $a^*$  ( $6,9 - 9,2$ ) από αυτές της μελέτης, γεγονός που πιθανώς οφείλεται στη διαφορετική διατροφή των βοοειδών, δεδομένου ότι η διατροφή, κυρίως μέσω των καροτενοειδών που περιέχουν, επηρεάζει το χρώμα του λίπους, όπως προαναφέρθηκε.

Σύμφωνα με τους Dunne *et al.* (2008) οι κρίσιμοι παράγοντες για τον προσδιορισμό του χρώματος του λίπους στα σφάγια των βοοειδών ήταν το ενεργειακό περιεχόμενο της τροφής και η ποσότητα του λιπώδους ιστού που συσσωρεύεται κατά τη διατροφή των βοοειδών με σιτηρά και καροτενοειδή. Τα καροτενοειδή μόλις συσσωρευτούν στον λιπώδη ιστό παραμένουν ή τουλάχιστον απομακρύνονται πολύ αργά (Moloney *et al.*, 2013). Η χαμηλή τιμή του ‘‘κίτρινου’’ χρώματος στο λίπος των σφάγιων της παρούσας μελέτης βάσει των ανωτέρω ευρημάτων μπορεί να ήταν αποτέλεσμα της διατροφής των ζώων κατά την περίοδο πάχυνσης τους με σιτηρέσια που περιείχαν υψηλό ποσοστό συμπυκνωμένων ζωοτροφών όπως καρπούς σιτηρών και χαμηλή πρόσληψη ζωοτροφών υψηλών σε καροτενοειδή (πχ βόσκηση σε λιβάδια) δεδομένου ότι οι εκτροφές, κατά κανόνα, δεν χρησιμοποιούν ενσίρωμα στη διατροφή των ζώων. Ωστόσο, αξίζει να τονιστεί ότι το βόειο κρέας με ‘‘κίτρινο’’ χρώμα λίπους που προήλθε από βοοειδή με κατανάλωση υψηλής συγκέντρωσης χλόης δεν είναι απαραίτητα ανεπιθύμητο από θρεπτική άποψη, καθώς έχει αποδειχθεί ότι διαθέτει καλύτερο προφίλ λιπαρών οξέων (Fukumto & Kim, 2007, Dunne *et al.*, 2008).

Η τρυφερότητα του βόειου κρέατος αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα ποιοτικά χαρακτηριστικά που επιδρούν καθοριστικά στην πρόθεση αγοράς κρέατος από τους καταναλωτές (Lyford *et al.*, 2010, Macharáčková *et al.*, 2021). Βάσει των αποτελεσμάτων της παρούσας μελέτης, η τρυφερότητα κατά την περίοδο ωρίμανση του κρέατος, δεν διαφοροποιήθηκε στα δύο φύλα. Το γεγονός αυτό είναι σύμφωνο με τα αποτελέσματα των

Lucero-Bojja *et al.* (2014), οι οποίοι δεν βρήκαν σημαντικές επιδράσεις μεταξύ των παραγόντων του φύλου, του τύπου του μυ και της περιόδου ωρίμανσης στη δύναμη διατομής. Μάλιστα, η επέκταση της περιόδου ωρίμανσης από 3 ημέρες σε 7 ημέρες και από 7 ημέρες σε 28 ημέρες, μείωσε τη δύναμη διατομής από 3,87 κιλά σε 3,47 κιλά και σε 3,09 κιλά, αντίστοιχα. Παρατηρείται λοιπόν ότι, η δύναμη διατομής μειώνεται κατά τη χρονική επέκταση της περιόδου ωρίμανσης του κρέατος, όπως εμφανίστηκε και στα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης. Το εύρημα αυτό είναι σε απόλυτη συμφωνία και με το αποτέλεσμα της μελέτης σε νεροβούβαλους (Ekiz *et al.*, 2017), όπου σε δείγματα κρέατος ωρίμανσης 21 ημερών παρουσιάζονταν μικρότερες τιμές σε I.S.N. και δύναμη διατομής κατά Warner-Bratzler σε σύγκριση με τις αντίστοιχες τιμές των δειγμάτων κρέατος των 7 ημερών από τη σφαγή. Σύμφωνα με τους Macharáčková *et al.*, (2021) το βόειο κρέας με ηλικία ωρίμανσης 21 ημερών αξιολογήθηκε σαφώς πολύ καλύτερα από το κρέας των 5 ημερών μετά τη σφαγή ως προς την τρυφερότητα.

Στην παρούσα μελέτη παρατηρήθηκε ότι το κρέας των αρσενικών βοοειδών εμφάνισε μικρότερο ποσοστό ενδομυϊκού λίπους συγκριτικά με αυτό των θηλυκών, εάν και αυτή η διαφορά δεν επιβεβαιώθηκε ως στατιστικά σημαντική. Η τάση αυτή συμφωνεί με τα αποτελέσματα των Park *et al.* (2002), οι οποίοι συγκρίνοντας την περιεκτικότητα ενδομυϊκού λίπους σε ταύρους και αγελάδες της αυτόχθονης φυλής Hanwoo της Ν. Κορέας, βρήκαν σημαντικά υψηλότερη τιμή ( $P \leq 0,01$ ) στις αγελάδες, παρόλο που τα σφάγια των αγελάδων εμφάνισαν χαμηλότερο βάρος σφάγιου από τους ταύρους. Οι Iwanowska και Pospiech (2010) παρατήρησαν ότι το ποσοστό λίπους αυξάνεται γραμμικά με το ζων βάρος των ζώων και αυτός ο συσχετισμός σχετίζεται με το φύλο. Σε εύρος ζώντος βάρους 200 έως 650 κιλών, η αναλογία του λίπους διπλασιάζεται στην περίπτωση των ταύρων με μικρή μόνο μείωση της περιεκτικότητας του κρέατος και στην περίπτωση των ευνουχισμένων ταύρων (βόδια) αυτή τριπλασιάζεται, με μείωση περίπου 8 % στην περιεκτικότητα σε κρέας. Η κατάσταση στις μοσχίδες ήταν παρόμοια με εκείνη των βοδιών. Τόσο στα βόδια, όσο και στις μοσχίδες, το εσωτερικό και το ενδομυϊκό λίπος αρχίζει να συσσωρεύεται σε προγενέστερη φάση από ότι στους ταύρους. Η παρατήρηση αυτή γίνεται αποδεκτή και από την εργασία των Chriki *et al.* (2013), όπου οι ταύροι παρουσίασαν μεγαλύτερη μυϊκή ανάπτυξη, μικρότερη εναπόθεση λίπους και περισσότερα άπαχα σφάγια σε σχέση με τα βόδια.

Σχετικά με την επίδραση της φυλής και του φύλου στο χρώμα του λίπους στην εργασία των McNamee *et al.* (2014) παρατηρείται ότι οι τιμές των παραμέτρων του χρώματος  $a^*$  και  $b^*$

σε ταύρους της φυλής Holstein Friesian με μικρό ή και με μεγάλο ζων βάρος ήταν υψηλότερες συγκριτικά με τις αντίστοιχες τιμές των βοοειδών της φυλής Holstein Friesian της παρούσας μελέτης, εκτός της τιμής της παραμέτρου  $L^*$  που ήταν χαμηλότερη.

Σύμφωνα με την ομαδοποίηση των φυλών της παρούσας εργασίας, το μαρμαρώδες ήταν περισσότερο στη φυλή Holstein Friesian, εάν και αυτή η υπεροχή δεν επιβεβαιώθηκε στατιστικά. Ανάλογα αποτελέσματα βρήκαν οι Albrecht *et al.* (2006), οι οποίοι διαπίστωσαν ότι οι ταύροι της φυλής Holstein Friesian εμφάνισαν μεγαλύτερο αριθμό κηλίδων μαρμαρώδους λίπους με πιο λεπτή δομή από τις άλλες φυλές με διαφορετική παραγωγική κατεύθυνση.

Η συσχέτιση των τιμών του ενδομυϊκού λίπους και του μαρμαρώδους βρέθηκε πολύ υψηλή και στατιστικά σημαντική ( $0,80, P \leq 0,01$ ). Πολλοί ερευνητές έχουν προσπαθήσει να συσχετίσουν τις μεθόδους ανάλυσης του ενδομυϊκού λίπους και τις μεθόδους ανάλυσης ψηφιακής εικόνας για τον προσδιορισμό του μαρμαρώδους, στην προσπάθεια να βρουν μια πιο γρήγορη και απλή μέθοδο εκτίμησης του λίπους (Yang *et al.*, 2006, Silva *et al.*, 2010, Irie & Kohira, 2012, Nunes *et al.*, 2015). Η εξέλιξη των τεχνικών επεξεργασίας της ψηφιακής εικόνας ήταν καθοριστικός παράγοντας για την υιοθέτηση αυτής της μεθοδολογίας στον προσδιορισμό του ενδομυϊκού λίπους, λόγω της ταχύτητας, ακρίβειας και μη καταστροφής του δείγματος (Gerrard *et al.*, 1996). Στο παρελθόν, ο βαθμός συσχέτισης μεταξύ των δύο μεθόδων είχε βρεθεί σχετικά χαμηλός ( $0,34$ ) κυρίως λόγω των αδυναμιών που προέκυπταν στην ευκρίνεια και επεξεργασία της εικόνας των δειγμάτων κρέατος (Ishii *et al.*, 1992). Σε πρόσφατη μελέτη των Lee και Choi (2019) σε δείγματα κρέατος από βόδια της Κορεάτικης φυλής Hanwoo προσδιορίστηκε υψηλός βαθμός συσχέτισης ( $0,87, P \leq 0,01$ ) μεταξύ της εκτίμησης του ενδομυϊκού λίπους με τη μέθοδο εκχύλισης Soxhlet και του μαρμαρώδους με τη μέθοδο επεξεργασίας της εικόνας που πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του προγράμματος ανάλυσης εικόνας Beef Analyzer G. Επίσης, οι Giarretta *et al.* (2018) βρήκαν σχετικά υψηλό βαθμό συσχέτισης ( $0,62$ ) μεταξύ της μεθόδου εκχύλισης Soxhlet και του προγράμματος Image J, σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε μοσχίδες της κρεοπαραγωγικής φυλής Angus. Παρομοίως, σε έρευνα των Silva *et al.* (2010), η συσχέτιση μεταξύ του χημικού προσδιορισμού του ενδομυϊκού λίπους και της επεξεργασίας της εικόνας, σε δείγματα κρέατος από διασταυρωμένα βοοειδή (Charolais x Holstein) βρέθηκε εξίσου υψηλή ( $0,66, P \leq 0,01$ ).

Σύμφωνα με το διάγραμμα της γραμμικής ανάλυσης παλινδρόμησης διαπιστώνεται ότι όταν το περιεχόμενο του λίπους ξεπερνάει το 3 % παρατηρείται μεγαλύτερη απόκλιση μεταξύ των αποτελεσμάτων της χημικής μεθόδου και της μεθόδου ψηφιακής ανάλυσης του μαρμαρώδους. Το εύρημα αυτό μπορεί να οφείλεται στον μικρό αριθμό δειγμάτων με ποσοστό λίπους μεγαλύτερο από 3 %, γεγονός το οποίο δεν επέτρεψε την προσέγγιση με μεγαλύτερη ακρίβεια της πρόβλεψης του ενδομυϊκού λίπους για αυτές τις κατηγορίες. Παρατηρείται από την ανάλυση παλινδρόμησης ότι οι τιμές του ενδομυϊκού λίπους που προσδιορίστηκαν με τη χημική μέθοδο ήταν λίγο υψηλότερες από εκείνες του προγράμματος ανάλυσης εικόνας για το μαρμαρώδες λίπος. Αυτό μπορεί να εξηγηθεί από το γεγονός ότι η μέθοδος Folch υπερεκτιμά το περιεχόμενο του λίπους, καθώς με τη συγκεκριμένη μέθοδο εκχυλίζονται, όχι μόνο τα λιπίδια του ομογενοποιημένου δείγματος κρέατος, αλλά και τα φωσφολιπίδια.

Η θετική συσχέτιση (0,47) μεταξύ της παραμέτρου της κατηγορίας του ζώου (ηλικία και φύλο) του συστήματος ταξινόμησης της ΕΕ και του ενδομυϊκού λίπους, έχει διαπιστωθεί σε πολλές εργασίες. Για παράδειγμα οι Guzek *et al.* (2013) παρατήρησαν ότι τα σφάγια βοοειδών με υψηλή περιεκτικότητα σε λίπος κατατάχθηκαν σε υψηλότερη κατηγορία πάχυνσης, αν και αυτό το χαρακτηριστικό δεν συσχετίστηκε με το μαρμαρώδες, αφού η κατάσταση πάχυνσης στην ΕΕ ταξινομείται μέσω οπτικής εκτίμησης. Αξίζει να αναφερθεί ότι σε μεταγενέστερη εργασία οι ίδιοι ερευνητές συμπέραναν τελικά ότι οι προτιμήσεις των καταναλωτών δεν επηρεάστηκαν από την κατάσταση πάχυνσης, τη μυϊκή διαμόρφωση, το πάχος του ενδοθωρακικού λίπους και τον βαθμό οστεοποίησης των σφάγιων, αλλά μόνο από τον τύπο των τεμαχίων κρέατος (Guzek *et al.*, 2016).

Σημαντική συσχέτιση (0,47,  $P \leq 0,05$ ) βρέθηκε μεταξύ της μυϊκής διάπλασης του σφάγιου και της κατάστασης πάχυνσης, γεγονός που συμφωνεί με τα αποτελέσματα των Kempster *et al.* (1982). Ομοίως στην εργασία των Wajda *et al.* (2004) διαπιστώθηκε ότι οι ταύροι με μεγαλύτερο σωματικό βάρος και μεγαλύτερο ποσοστό απόδοσης σε σφάγιο, ταξινομήθηκαν σε υψηλότερες κατηγορίες διάπλασης και πάχυνσης. Μάλιστα το κρέας από τον επιμήκη ραχιαίο μυ των σφάγιων που κατατάχθηκαν στην Κατηγορία U (Πολύ καλή) βάσει της κλίμακας SEUROP, είχε σημαντικά μεγαλύτερη ποσοστιαία περιεκτικότητα σε λίπος από το κρέας των Κατηγοριών R (Καλή) και O (Αρκετά καλή). Αντιθέτως, οι Bonny *et al.* (2016a) κατέληξαν ότι η κατάταξη της μυϊκής διάπλασης συσχετίστηκε αρνητικά με την ποσότητα του λίπους στο σφάγιο, την κατάταξη του μαρμαρώδους και την ποσότητα του ενδομυϊκού

λίπους, αν και το σύστημα ταξινόμησης του βόειου κρέατος κατά SEUROP της ΕΕ περιγράφει την ποιότητα του κρέατος, αλλά εφαρμόζεται κυρίως για σκοπούς κοινής τιμολόγησης των σφάγιων (Guzek *et al.*, 2016).

Σύμφωνα με την έρευνα των Liu *et al.* (2020) έχει αναφερθεί ότι οι ευρωπαίοι καταναλωτές σε αντίθεση με τις προτιμήσεις άλλων χωρών προτιμούν την κατανάλωση άπαχου κρέατος, για αυτό και το σύστημα ταξινόμησης των βόειων σφάγιων στην ΕΕ δεν έχει εντάξει στις παραμέτρους του τη μέτρηση του μαρμαρώδους. Ειδικά στη Γαλλία, η μυϊκή διάπλαση αποτελεί τη σημαντικότερη παράμετρο και οι καταναλωτές προτιμούν στη λιανική αγορά βόειο κρέας χωρίς να είναι εμφανές οπτικά το λίπος του (Ellies-Oury *et al.*, 2019). Η αντίληψη αυτή επιβεβαιώνεται και από τα αποτελέσματα των Huuskonen *et al.* (2013), όπου οι Φιλανδοί καταναλωτές προτιμούν βόειο κρέας χαμηλής περιεκτικότητας σε λίπος, παρακινώντας τη βιομηχανία βοείου κρέατος να επιλέγει σφάγια που ταξινομούνταν με βαθμολογία λίπους στις Κλάσεις 2 (Μικρή) και 3 (Μέτρια) και σε αντίθεση να επιβάλλει κυρώσεις για σφάγια άνω των 320 κιλών και με βαθμολογία πάχυνσης στην Κλάση 4 (Μεγάλη) και την Κλάση 5 (Πολύ μεγάλη). Ως εκ τούτου, στα πλαίσια της γενικότερης ευρωπαϊκής αντίληψης των καταναλωτών για βόειο κρέας χαμηλής περιεκτικότητας σε λίπος, είναι φυσιολογικό ότι τα δείγματα κρέατος της παρούσας μελέτης είχαν σχετικά με τα διεθνή πρότυπα χαμηλή περιεκτικότητα σε λίπος.

Είναι χαρακτηριστικό ότι η ενωσιακή κλίμακα ταξινόμησης που χρησιμοποιείται υποχρεωτικά σε όλα τα σφάγια βοοειδών της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την εκτίμηση της ποιοτικής ταξινόμησης των σφάγιων περιλαμβάνει ένα σχετικά μικρό αριθμό γενικών παραμέτρων, όπως η κατηγορία του ζώου, η κατηγορία διάπλασης και η κατηγορία πάχυνσης. Ωστόσο δεν λαμβάνει υπόψη της παραμέτρους από την πλευρά της μεταποίησης, της εμπορίας του βοείου κρέατος, αλλά και τις προτιμήσεις του καταναλωτή. Κρίνεται λοιπόν αναγκαία η προσθήκη και άλλων παραμέτρων-δεικτών που να προσδιορίζουν την ποιότητα του κρέατος, επιπλέον της εφαρμογής των δεικτών της ενωσιακής κλίμακας κατάταξης. Σύμφωνα με τους Monteils *et al.* (2017), προτείνεται η ενωσιακή κλίμακα ταξινόμησης να εμπλουτιστεί με ένα σύνολο 5 παραμέτρων που αφορούν τα χαρακτηριστικά του σφάγιου και του κρέατος και έχουν μεγάλη σημασία από τεχνολογική και οικονομική πλευρά. Οι παράμετροι αυτοί είναι το χρώμα του κρέατος, το μαρμαρώδες, το βάρος του πίσω τεταρτημόριου, η περιοχή της επιμήκους ραχιαίου μυός και η απόδοση του σφάγιου σε τεμάχια για το λιανεμπόριο.

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Ο ανταγωνιστικός τομέας του βόειου κρέατος, οι ιδιαιτερότητες του κλάδου της Ελληνικής βοοτροφίας, η παραγωγικότητα των ελληνικών φυλών, τα διαφορετικά παραγωγικά συστήματα της χώρας μας και ο ιδιόμορφος γεωγραφικός καταμερισμός των βοοτροφικών εκμεταλλεύσεων, χρησιμοποιήθηκαν ως δομικά στοιχεία του τρόπου προσέγγισης της μεθοδολογίας της παρούσας διατριβής.

Τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την ανάλυση των δεδομένων, όπως παρουσιάστηκαν στα προηγούμενα δύο μέρη της παρούσας μελέτης, μπορούν να συνοψιστούν ως εξής:

- ✓ Μεγάλος αριθμός των συνολικά παραγόμενων σφάγιων προέρχονταν από διασταυρωμένα βοοειδή αγνώστου γενετικού υλικού. Σε μεγάλο βαθμό αυτό οφείλεται στην ανάγκη εφοδιασμού των βοοτροφικών εκμεταλλεύσεων με ζώα μικρής ηλικίας από άλλες χώρες ΚΜ της ΕΕ ή από τρίτες χώρες, λόγω της αδυναμίας κάλυψης των αναγκών της χώρας μας σε βόειο κρέας και σε ζώα αναπαραγωγής και πάχυνσης.
- ✓ Ως προς τις καθαρόαιμες φυλές, τα περισσότερα σφάγια ήταν της φυλής Holstein Friesian, παράγωγα των μονάδων παραγωγής γάλακτος, που υπάρχουν διάσπαρτες κυρίως στη Βόρεια Ελλάδα, ενώ από τις κρεοπαραγωγικές φυλές, τα περισσότερα σφάγια ανήκαν στις φυλές της Limousin και της Ελληνικής Κόκκινης που καταδεικνύει την προτίμηση των ελληνικών βοοτροφικών εκμεταλλεύσεων στις φυλές αυτές ως αμιγώς κρεοπαραγωγικές και καλά προσαρμοσμένες στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της χώρας μας.
- ✓ Η πλειοψηφία των εισαγόμενων αρσενικών ζώων που στη συντριπτική τους πλειοψηφία προορίζονταν για πάχυνση, προέρχονταν από τη Ρουμανία, τη Γαλλία, την Πολωνία, την Τσεχία και τη Σλοβακία, ενώ αντίθετα από χώρες, όπως η Γερμανία, η Ιταλία και η Ολλανδία, εισάγονταν κυρίως θηλυκά με σκοπό την αναπαραγωγή και τη γαλακτοπαραγωγή.
- ✓ Η Ρουμανία ήταν η χώρα προέλευσης των σφάγιων με τον μεγαλύτερο αριθμό σε σχέση με τις υπόλοιπες χώρες εισαγωγής, κυρίως λόγω εγγύτητας και χαμηλής τιμολόγησης στα ζώα πάχυνσης.

- ✓ Κατά την εξετασθείσα περίοδο παρουσιάστηκε αυξητική τάση στο βάρος σφάγιου, ενώ η μέση ηλικία σφαγής είχε θετική συσχέτιση με το μέσο βάρος σφάγιου. Η επίδραση του έτους σφαγής στα χαρακτηριστικά των σφάγιων αντικατοπτρίζει σε μεγάλο βαθμό τις διακυμάνσεις του περιβάλλοντος στις κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις από έτος σε έτος και την ικανότητα της βιομηχανίας βοείου κρέατος να προσαρμόζεται και να ανταποκρίνεται σε αυτές.
- ✓ Το φύλο είχε σημαντική επίδραση στο μέσο βάρος σφάγιου και στη μέση ηλικία σφαγής ( $P \leq 0,001$ ). Το μέσο βάρος των αρσενικών σφάγιων βρέθηκε σημαντικά μεγαλύτερο από αυτό των θηλυκών. Επομένως, η σωστή επιλογή γενετικού υλικού για πάχυνση σε συνδυασμό με την εμπειρία των παραγωγών, μπορεί να βελτιώσει σημαντικά το βάρος σφάγιου των φυλών που εκτρέφονται στη χώρα μας.
- ✓ Ο τύπος της φυλής (κρεοπαραγωγής, γαλακτοπαραγωγής και συνδυασμένων αποδόσεων) παρουσίασε σημαντική επίδραση ανάλογα των κλάσεων μυϊκής διαμόρφωσης στο σφάγιο. Οι υψηλότερες κατηγορίες μυϊκής διάπλασης, όπως η Κατηγορία Ε (Εξαιρετική) και η Κατηγορία U (Πολύ καλή), βρέθηκαν στις κρεοπαραγωγικές φυλές και οι χαμηλότερες κατηγορίες, όπως η Κατηγορία Ο (Αρκετά καλή) και η Κατηγορία Ρ (Μέτρια) στις γαλακτοπαραγωγικές και στις ελληνικές φυλές. Ως προς τις κατηγορίες πάχυνσης, όλοι οι τύποι φυλών κατατάσσονταν κυρίως στην Κατηγορία 2 (Μικρή) και την Κατηγορία 3 (Μέτρια).
- ✓ Ο μεγαλύτερος αριθμός σφάγιων με την καλύτερη απόδοση όσον αφορά τη μυϊκή διαμόρφωση του σφάγιου και τις εκτρεφόμενες φυλές βρέθηκε σε Περιφέρειες της Βόρειας και Κεντρικής Ελλάδας, γεγονός που οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η ανάπτυξη του τομέα του βοείου κρέατος σε αυτές τις Περιφέρειες της Ελλάδας παρουσιάζει μια δυναμική.
- ✓ Το μεγαλύτερο ποσοστό του συνολικού αριθμού βοοειδών που εσφάγησαν στην Ελλάδα κατά τα έτη αναφοράς ήταν αρσενικά αφού αυτά προτιμούνται για πάχυνση σε σύγκριση με τα σφάγια των μοσχίδων, επειδή τα αρσενικά σφάγια χαρακτηρίζονται από υψηλότερη περιεκτικότητα σε μυϊκό ιστό και χαμηλότερη περιεκτικότητα σε λίπος.
- ✓ Η εποχή του έτους επιδρά σημαντικά στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του σφάγιου. Τα βαρύτερα σφάγια παρατηρήθηκαν το φθινόπωρο και τον χειμώνα, ενώ σημαντικός αριθμός σφάγιων εμφανίστηκε κατά το 2<sup>ο</sup> εξάμηνο του έτους. Υψηλή μέση ηλικία



σφαγής παρουσιάστηκε κυρίως κατά τους μήνες από Νοέμβριο έως Φεβρουάριο, προκειμένου να μπορέσουν τα ζώα να αποκτήσουν το επιθυμητό βάρος σφάγιου για να καλύψουν την υψηλή κατανάλωση που παρατηρείται κατά τη διάρκεια της περιόδου των χειμερινών εορτών.

- ✓ Η πλειοψηφία των σφάγιων που παράγονται στην Ελλάδα βάσει του συστήματος ταξινόμησης της ΕΕ, ταξινομήθηκαν στην Κατηγορία R (Καλή) και στην Κατηγορία 2 (Μικρή), δηλαδή σφάγια με καλή μυϊκή διαμόρφωση και μικρή ποσότητα λίπους.
- ✓ Όσον αφορά τις ελληνικές φυλές, τα σφάγια από την Ελληνική Κόκκινη και την Ελληνική Ξανθόχρωμη είχαν το υψηλότερο μέσο βάρος σφάγιου, ενώ χαμηλό έως μεσαίο βάρος σφάγιου είχαν τα σφάγια από τις φυλές Κατερίνης και Συκιάς.
- ✓ Τα σφάγια μη ευνουχισμένων αρσενικών ζώων ηλικίας 12 μηνών και άνω αλλά μικρότερης των 24 μηνών (Κατηγορία Α) εμφανίζονταν σε όλες τις ελληνικές φυλές, εκτός από τον Ελληνικό Βούβαλο. Τα αρσενικά σφάγια ηλικίας άνω των 24 μηνών (Κατηγορία Β) ήταν σαφώς λιγότερα, ενώ η χαμηλότερη συχνότητα εμφανίστηκε στα σφάγια της Ελληνικής Κόκκινης που καταδεικνύει τη έλλειψη αρσενικών βοοειδών ηλικίας άνω των 24 μηνών.
- ✓ Τα θηλυκά σφάγια άνω των 12 μηνών της φυλής Ελληνική Κόκκινη (Κατηγορία D και Κατηγορία E) εμφάνισαν τις υψηλότερες συχνότητες εμφάνισης στην Κατηγορία E (Εξαιρετική) της μυϊκής διάπλασης του σφάγιου που δείχνει μια θετική προοπτική για την εξέλιξη των σφάγιων της φυλής αυτής.
- ✓ Η Κατηγορία R (Καλή) της μυϊκής διάπλασης επικράτησε σε όλες τις ελληνικές φυλές, εκτός από τον Ελληνικό Βούβαλο και τη Βραχυκερατική, όπου η συχνότητα εμφάνισης των σφάγιων τους στην Κατηγορία O (Αρκετά καλή) ήταν υψηλότερη.
- ✓ Στην Κατηγορία 2 (Μικρή) της κατάστασης πάχυνσης παρατηρήθηκε υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης στα σφάγια της Κατερίνης, της Βραχυκερατικής, της Εγχώριας και της Ελληνικής Κόκκινης, ενώ η υψηλότερη συχνότητα στην Κατηγορία 3 (Μέτρια) βρέθηκαν τα σφάγια του Ελληνικού Βούβαλου και της Συκιάς.
- ✓ Το υψηλό ποσοστό σωστής ταξινόμησης των σφάγιων που παρατηρήθηκε βάσει των αποτελεσμάτων της διακριτής ανάλυσης στη φυλή Κατερίνης, στον Ελληνικό Βούβαλο και στη φυλή Συκιάς δείχνουν τη σταθερή γενετική δομή που έχουν αυτές οι φυλές,

καθώς και τις σχετικά παρόμοιες συνθήκες εκτροφής των φυλών αυτών σε συγκεκριμένες περιοχές.

- ✓ Συνοψίζοντας για τα παραγόμενα σφάγια, η εξέλιξη των εκτρεφόμενων φυλών στην Ελλάδα με τις ανεξέλεγκτες και τυχαίες διασταυρώσεις, όπως εφαρμόζονται στην πράξη από τους παραγωγούς στην προσπάθεια τους να αυξήσουν τις αποδόσεις των ζώων τους σε κρέας περιορίζει σημαντικά την ικανότητα παραγωγής σφάγιων σταθερής και τυποποιημένης ποιότητας.
- ✓ Όσον αφορά την ποιότητα του παραγόμενου βόειου κρέατος παρουσιάστηκε μεγάλη παραλλακτικότητα των τιμών των διαφόρων χαρακτηριστικών, οι οποίες αν και εντός των αναφερόμενων ορίων από τη βιβλιογραφία, αντικατοπτρίζει την ανομοιογένεια των παραγωγικών συντελεστών και των συστημάτων εκτροφής των βοοειδών που απαντώνται στην Ελλάδα.
- ✓ Το κρέας των θηλυκών βοοειδών σε σύγκριση με αυτό των αρσενικών παρουσίασε πιο φωτεινό χρώμα και μεγαλύτερη τρυφερότητα και I.Σ.N.
- ✓ Το κρέας από σφάγια της φυλής Holstein Friesian έτεινε να έχει μεγαλύτερη τρυφερότητα και υψηλότερο ποσοστό μαρμαρώδους σε σχέση με το κρέας από την Ελληνική Κόκκινη και τα Διασταυρωμένα ζώα.
- ✓ Ο βαθμός συσχέτισης του ενδομυϊκού λίπους και του μαρμαρώδους βρέθηκε στατιστικά σημαντικός.
- ✓ Το μαρμαρώδες όπως και το ενδομυϊκό λίπος βρέθηκε ότι είναι σε σχετικά χαμηλά επίπεδα, γεγονός που συνάδει με την προτίμηση των ελλήνων καταναλωτών σε άπαχο κρέας.

Συμπερασματικά, η ανάπτυξη του τομέα παραγωγής βόειου κρέατος απαιτεί συνεχή μακροχρόνια προσπάθεια εκ μέρους, τόσο των εκτροφέων και των εμπλεκόμενων στην αλυσίδα παραγωγής κρέατος, όσο και των υπηρεσιών και των φορέων της πολιτείας και των ερευνητικών ιδρυμάτων και των πανεπιστημίων.

Η περαιτέρω μελέτη των ελληνικών φυλών ως προς την ποιότητα του σφάγιου και του βόειου κρέατος που παράγουν κρίνεται σημαντική για την ανάπτυξη του τομέα της Ελληνικής βοοτροφίας. Η επίδραση της φυλής στα χαρακτηριστικά του σφάγιου και του κρέατος ήταν σημαντική, γεγονός που σε συνδυασμό με το σύστημα εκτροφής μπορεί να

αποτελέσει το έναυσμα για την παραγωγή βόειου κρέατος με ιδιαίτερα ποιοτικά χαρακτηριστικά.

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του εγχώριου κρέατος χρειάζονται περισσότερη μελέτη, ώστε να έχουμε αποτελέσματα που να τεκμηριώνουν μια σταθερή ποιότητα κρέατος που να τα διαχωρίζει από το εισαγόμενο βόειο κρέας. Πρόσθετη και στοχευμένη έρευνα με τη συλλογή συμπληρωματικών πληροφοριών, αλλά και με τη συμμετοχή περισσότερων ποσοτικών μεταβλητών, προκειμένου να αξιολογείται διαχρονικά η εξελικτική πορεία των ελληνικών φυλών κρίνεται απαραίτητη.

Επίσης, η προσθήκη προαιρετικά νέων δεικτών επιπλέον των παραμέτρων του συστήματος της ταξινόμησης της ΕΕ που να μετρούν και χαρακτηριστικά της ποιότητας του βόειου κρέατος, για παράδειγμα η μέτρηση του pH και του χρώματος, όπως και η εφαρμογή νέων μεθόδων, για παράδειγμα η χρήση και επεξεργασία ψηφιοποιημένης εικόνας του σφάγιου και τμημάτων του, μπορούν να οδηγήσουν στη διαφοροποίηση των προϊόντων όσον αφορά την ποιότητα αλλά και την τιμή, προς όφελος των παραγωγών και των καταναλωτών.

Η εκτίμηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του βόειου κρέατος που παράγεται στην Ελλάδα, με τη χρησιμοποίηση απλών, ταχέων μεθόδων με χαμηλό κόστος στο σφαγείο, θα δώσει σημαντικά κίνητρα για την αναβάθμιση της ποιότητας των παραγόμενων σφάγιων και του κρέατος. Διαρκής εκπαίδευση ταξινομητών ή/και υιοθέτηση από τα σφαγεία ειδικών μηχανημάτων για την ποιοτική κατάταξη των σφάγιων προς αποφυγή λανθασμένων κατατάξεων και υποκειμενικών ταξινομήσεων θα βοηθήσει σημαντικά σε αυτή την προσπάθεια.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Agbeniga, B. & Webb, E.C. 2018. Influence of carcass weight on meat quality of commercial feedlot steers with similar feedlot, slaughter and post-mortem management. *Food Res. Int.*, 105: 793–800. doi:10.1016/j.foodres.2017.10.073

Agriculture and Horticulture Development Board (AHDB). 2008. Review of the EU Carcass Classification System for Beef and Sheep (EPES 0708/01). A Report for DEFRA, AHDB Industry Consulting, November Kenilworth, Warwickshire, 1-97. Διαθέσιμο στο: <https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20120312125104/http://archive.defra.gov.uk/evidence/economics/foodfarm/reports/carcaseclassification/Full%20Version.pdf>. [ανάκτηση 10/05/2020]

Ahmad, Z., Berger, P.J., Healey, M.H. 1992. Estimated culling probabilities, age distribution, and expected herd life in Nili-Ravi buffalo. *J Dairy Sci* 75(6):1707-1714.

Albertí, P., Ripoll, G., Goyache, F., Lahoz, F., Olleta, J.L., Panea, B., Sañudo, C. 2005. Carcass characterization of seven Spanish beef breeds slaughtered at two commercial weights. *Meat Science* 71: 514-521 <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2005.04.033>

Albertí, P., Panea, B., Sañudo, C., Olleta, J., Ripoll, G., Erbjerg, P., Christensen, M., Gigli, S., Failla, S., Concetti, S. 2008. Live weight, body size and carcass characteristics of young bulls of fifteen European breeds. *Livest. Sci.* 114: 19–30. doi:10.1016/j.livsci.2007.04.010.

Albrecht, E., Teuscher, F., Ender, K., Wegner, J. 2006. Growth- and breed-related changes of marbling characteristics in cattle. *Journal of Animal Science* 84: 1067–1075. <https://doi.org/10.2527/2006.8451067x>

Aldai, N., Murray, B.E., Oliván, M., Martínez, A., Troy, D.J., Osoro, K., Najera, A.I. 2006. The influence of breed and mh-genotype on carcass conformation, meat physico-chemical characteristics, and the fatty acid profile of muscle from yearling bulls. *Meat Science* 72: 486–495. doi:10.1016/j.meatsci.2005.08.016

Allen, P. 2003. Beef carcass grading in Europe and U.S.A. - The prospects for using VIA systems. 49<sup>th</sup> International Congress of Meat Science and Technology-ICoMST Brazilian Congress of Meat Science and Technology, 96-101.

Allen, P. & Finnerty, N. 2000. Objective beef carcass classification a report of a trial of three VIA classification systems. The National Food Centre, Teagasc and The Department of Agriculture, Food and Rural Development in collaboration with Dawn Meats (Midleton) Ltd., May, pp: 1-35. Διαθέσιμο στο: <https://www.teagasc.ie/media/website/publications/2000/beefgrading.pdf> [ανάκτηση 10/05/2020]

American Meat Science Association. 2001. Meat Evaluation Handbook Printed in USA, 06-300.

Andersen, B.B., Liboriussen, T., Thyssen, I., Kousgaard, K., Buchter, L. 1976. Crossbreeding experiment with beef and dual-purpose sire breeds on Danish dairy cows. *Livestock Production Science* 3: 227–238.

Ansari-Lari, M., Mohebbi-Fani, M., Rowshan-Ghasrodashti, A. 2012. Causes of culling in dairy cows and its relation to age at culling and interval from calving in Shiraz, Southern Iran. *Veterinary Research Forum* 3 (4): 233 – 237.

Asem-Hiablie, S., Rotz, C.A., Stout, R., Stackhouse-Lawson, K. 2016. Management characteristics of beef cattle production in the Northern Plains and Midwest regions of the United States. *Prof. Anim. Sci.* 32: 736–749. <http://dx.doi.org/10.15232/pas.2016-01539>

Ataide Dias, R., Mahon, G., Dore, G. 2008. EU cattle population in December 2007 and production forecasts for 2008. The Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2008, 49: 1–12. Διαθέσιμο στο: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/aaa06517-347f-476c-85cc-60119f06fb0e> [ανάκτηση 14/9/2020]

Aus-Meat. 2005. Handbook of Australian meat. 7<sup>th</sup> ed. Brisbane: AUS-MEAT Ltd.

Avilés, C., Martínez, A.L., Domenech, V., Peña, F. 2015. Effect of feeding system and breed on growth performance and carcass and meat quality traits in two continental beef breeds *Meat Science* 107: 94-103. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2015.04.016>

Baker, F.H., Beck, A.M., Binkerd, E.F., Blosser, T.H., Brown, K.I., Corah, L.R., Curtis, S.E. 1981. Scientific aspects of the welfare of food animals. ed., Council for Agricultural Science and Technology, Ames, IA, USA, p. 91.

Bascom, S.S. and Young, A.J. 1998. A Summary of the Reasons Why Farmers Cull Cows. *Journal of Dairy Science* 81(8): 2299–2305.

Bazzoli, I., De Marchi, M., Cecchinato, A., Berry, D.P., Bittante, G. 2014. Factors associated with age at slaughter and carcass weight, price, and value of dairy cull cows *Journal of Dairy Science* 97 (2) :1082–1091. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2013-6578>

Beak, S.H., Park, S.J., Fassah, D.M., Kim, H.J., Kim, M., Jo, C., Baik, M. 2021. Relationships among carcass traits, auction price, and image analysis traits of marbling characteristics in Korean cattle beef. *Meat Science* 171:108268.

Belk, K.E., Woerner, D.R., Delmore, R.J., Tatum, J.D., Yang, H., Sofos, J.N. 2014. The meat industry: Do we think and behave globally or locally? *Meat Science* 98: 556–560. <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.05.023>

Beriain, M.J., Indurain, G., Carr, T.R., Insausti, K., Sarries, V., Purroy, A. 2013. Contrasting appraisals of quality and value of beef carcasses in Spain and the United States. *Revue Méd. Vét.* 16: 337–342.

Blanco, M., Ripoll, G., Delavaud, C., Casasús, I. 2020. Performance, carcass and meat quality of young bulls, steers and heifers slaughtered at a common body weight. *Livest. Sci.*, 240: 104156. doi:10.1016/j.livsci.2020.104156

- Bong, J.J., Jeong, J.Y., Rajasekar, P., Cho, Y.M., Kwon, E.G., Kim, H.C., Baik, M. 2012. Differential expression of genes associated with lipid metabolism in longissimus dorsi of Korean bulls and steers. *Meat Sci.* 91: 284–293. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2012.02.004>
- Bonny, S.P.F., Pethick, D.W., Legrand, I., Wierzbicki, J., Allen, P., Farmer, L.J., Polkinghorne, R.J., Hocquette, J.F., Gardner, G.E. 2016a . European conformation and fat scores have no relationship with eating quality. *Animal* 10(6): 996–1006. doi:10.1017/S1751731115002839
- Bonny, S.P.F., Hocquette, J.F., Pethick, D.W., Farmer, L.J., Legrand, I., Wierzbicki, J., Allen, P., Polkinghorne, R.J., Gardner, G.E. 2016b. The variation in the eating quality of beef from different sexes and breed classes cannot be completely explained by carcass measurements. *Animal* 10(6): 987–995. <https://doi.org/10.1017/S175173111500292X>
- Bonny, S.P.F., Hocquette, J.-F., Pethick, D.W., Legrand, I., Wierzbicki, J., Allen, P., Farmer, L.J., Polkinghorne, R.J., Gardner, G.E. 2018a. Review: The variability of the eating quality of beef can be reduced by predicting consumer satisfaction, *Animal* 12(11): 2434–2442. doi:10.1017/S1751731118000605
- Bonny, S.P.F., O'Reilly, R.A., Pethick, D.W., Gardner, G.E., Hocquette, J.F., Panniera, L. 2018b. Update of Meat Standards Australia and the cuts based grading scheme for beef and sheep meat. *Journal of Integrative Agriculture* 17(7): 1641-1654. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(18\)61924-0](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(18)61924-0)
- Brosnan, T. & Sun, D.W. 2004. Improving quality inspection of food products by computer vision - a review. *Journal of Food Engineering* 61(1):3-16. doi: 10.1016/S0260-8774(03)00183-3
- Čačić, M., Barać, Z., Špehar, M.J., Dalibor, B., Vesna, K., Jureković, A., Čurik, R., Čubrić, V., Čurik, I. 2012. Genetic diversity of Busha cattle: pedigree analysis Conference: 47 Hrvatski i 7 Međunarodni simpozij agronoma, 13-17 veljače 2012., Opatija, Hrvatska. doi: 10.13140/RG.2.1.3453.8086
- Cafferky, J., Hamill, R.M., Allen, P., O'Doherty, J.V., Cromie, A., Sweeney, T. 2019. Effect of Breed and Gender on Meat Quality of *M. longissimus thoracis et lumborum* Muscle from Crossbred Beef Bulls and Steers. *Foods* 8(5):173. <https://doi.org/10.3390/foods8050173>
- Calkins, C.R. & Sullivan, G. 2007. Ranking of beef muscles for tenderness Beef Facts Product Enhancement University of Nebraska. Funded by The Beef Check off. ©2007 *Cattlemen's Beef Board and NCBA*.
- Chambaz, A., Scheeder, M.R.L., Kreuzer, M., Dufey, P.A. 2003. Meat quality of Angus, Simmental, Charolais and Limousin steers compared at the same intramuscular fat content. *Meat Sci* 63: 491–500.
- Chen, K., Sun, X., Qin, C., Tang, X. 2010. Color grading of beef fat by using computer vision and support vector machine. *Comput Electron Agric* 70 (1): 27–32.

- Cheng, W., Cheng, J.H., Sun, D.W., Pu, H. 2015. Marbling Analysis for Evaluating Meat Quality: Methods and Techniques *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. Institute of Food Technologists, 14. doi: 10.1111/1541-4337.12149
- Chriki, S., Picard, B., Faulconnier, Y., Micol, D., Brun, J.P., Reichstadt, M., Jurie, C., Durand, D., Renand, G., Journaux, L., Hocquette, J.F. 2013. A data warehouse of muscle characteristics and beef quality in France and a demonstration of potential applications. *Ital J Anim Sci* 12(41): 247-256. doi:10.4081/ijas.2013.e41
- Chung, K.Y., Lee, S.H., Cho, S.H., Kwon, E.G., Lee, J.H. 2018. Current situation and future prospects for beef production in South Korea - a review. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 31: 951–960. <https://doi.org/10.5713/ajas.18.0187>
- Coleman, L.W., Hickson, R.E., Schreurs, N.M., Martin, N.P., Kenyon, P.R., Lopez-Villalobos, N., Morris, S.T. 2016. Carcass characteristics and meat quality of Hereford sired steers born to beef-cross-dairy and Angus breeding cows. *Meat Sci.* 121: 403–408.
- Couvreur, S., Le Bec, G., Micol, D., Picard, B. 2019. Relationships Between Cull Beef Cow Characteristics, Finishing Practices and Meat Quality Traits of Longissimus thoracis and Rectus abdominis *Foods* 8(4):141. doi: 10.3390/foods8040141
- Craigie, C.R., Navajas, E.A., Purchas, R.W., Maltin, C.A., Bunger, L., Hoskin, S.O., ...Roehe, R. 2012. A review of the development and use of video image analysis (VIA) for beef carcass evaluation as an alternative to the current EUROP system and other subjective systems. *Meat Science* 92: 307–318. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2012.05.028>
- Cross, H.R., Gilliland, D.A., Durland, P.R., Seideman, S. 1983. Beef carcass evaluation by use of a video image analysis system. *Journal of Animal Science* 57: 908–917. <https://doi.org/10.2527/jas1983.574908x>
- Crouse, J. D., Cross, H. R., Seideman, S.C. 1984. Effects of a Grass or Grain Diet on the Quality of Three Beef Muscles. *Journal of Animal Science* 58(3): 619–625. <https://doi.org/10.2527/jas1984.583619x>
- Crown, R.M. & Damon, R.A. Jr. 1960. The Value of the 12th Rib Cut for Measuring Beef Carcass Yields and Meat Quality, *Journal of Animal Science* 19(1): 109–113. <https://doi.org/10.2527/jas1960.191109x>
- Cuvelier, C., Clinquart, A., Hocquette, J.F., Cabaraux, J.F., Dufrasne, I., Istasse, L., Hornick, J.L. 2006. Comparison of composition and quality traits of meat from young finishing bulls from Belgian Blue, Limousin and Aberdeen Angus breeds. *Meat Sci* 74: 522–531.
- Domestic Animal Diversity Information System (DAD-IS), Food and Agricultural Organization of the United Nations. 2021. Διαθέσιμο στο: <http://www.fao.org/dad-is> [ανάκτηση 12/02/2021]
- Damon, Jr. R.A., Crown, R.M., Singletary, C.B., McCraine, S.E. 1960. Carcass characteristics of purebred and crossbred beef steers in the Gulf Coast Region *Journal of Animal Science*, 19(3): 820-844. <https://doi.org/10.2527/jas1960.193820x>

De Roest, K. 2015. Beef production, supply and quality from farm to fork in Europe. In Proceedings of the 66<sup>th</sup> Annual Meeting of the European Federation of Animal Science, Session 21, Theatre 8, Warsaw, Poland, p. 230.

De Vries, A. 2020. Symposium review: Why revisit dairy cattle productive lifespan? *J Dairy Sci.* 103(4): 3838-3845.

Dos Santos, P.V., Paris, W., De Menezes, L.F.G., Vonz, D., Da Silveira, M.F., Tubin, J. 2013. Carcass physical composition and meat quality of Holstein calves, terminated in different finishing systems and slaughter weights. *Ciência Agrotecnologia* 37: 443–450. doi:10.1590/s1413-70542013000500008

Dransfield, E., Martin, J.F., Bauchart, D., Abouelkaram, S., Lepetit, J., Culioli, J., Picard, B. 2003. Meat quality and composition of three muscles from French cull cows and young bulls. *Anim. Sci.* 76: 387–399.

Dunne, P.G., Keane, M.G., O'Mara, F.P., Monahan, F.J., Moloney, A.P. 2004. Colour of subcutaneous adipose tissue and muscle of Irish beef carcasses destined for the Italian market. *Irish Journal of Agricultural and Food Research* 43: 217–226.

Dunne, P.G., Monahan, F.J. O'Mara, F.P., Moloney, A.P. 2008. Colour of bovine subcutaneous adipose tissue: A review of contributory factors, associations with carcass and meat quality and its potential utility in authentication of dietary history. *Meat Science* (article in press) doi:10.1016/j.meatsci.2008.06.013

Du Plessis, I. & Hoffman, L.C. 2007. Effect of slaughter age and breed on the carcass traits and meat quality of beef steers finished on natural pastures in the arid subtropics of South Africa. *South African Journal of Animal Science* 37(3): 143-153. <https://doi.org/10.4314/sajas.v37i3.4084>

Ekiz, B., Yilmaz, A., Yalcintan, H., Yakan, A., Yilmaz, I., Soysal, I. 2017. Carcass and meat quality of male and female Water Buffalos finished under an intensive production system, *Annals of Animal Science* doi:10.1515/aoas-2017-0036

Ellies-Oury, M.P., Lee, A., Jacob, H., Hocquette, J.F. 2019. Meat consumption—what French consumers feel about the quality of beef? *Italian Journal of Animal Science* 8(1): 646–656. <https://doi.org/10.1080/1828051X.2018.1551072>

Ellies-Oury, M.P., Hocquette, J.F, Chriki, S., Conanec, A., Farmer, L., Chavent, M., Saracco, J. 2020. Various statistical approaches to assess and predict carcass and meat quality traits. *Foods* 9: 525. doi:10.3390/foods9040525

Elmasry, G., Barbin, D.F., Sun, D.W., Allen, P. 2012. Meat quality evaluation by hyperspectral imaging technique: an overview. *Crit Rev Food Sci Nutr* 52(8): 689–711. doi: 10.1080/10408398.2010.507908.

European Commission, Beef EU historical series/Detailed information on historical EU beef prices, production and trade. 2021. Διαθέσιμο στο:



[https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/farming/facts-and-figures/markets/overviews/market-observatories/meat/eu-historical-series\\_en](https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/farming/facts-and-figures/markets/overviews/market-observatories/meat/eu-historical-series_en) [ανάκτηση 14/05/2021]

Eurostat, 2021. Διαθέσιμο στο:  
[https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/APRO\\_MT\\_LSCATL\\_\\_custom\\_986333/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/APRO_MT_LSCATL__custom_986333/default/table?lang=en) [ανάκτηση 14/05/2021]

Eurostat, 2020. Διαθέσιμο στο:  
<https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-eurostat-news/-/DDN-201702011> [ανάκτηση στις 14/5/2021]

Eurostat Archive: Meat production statistics, Data from August 2015. Διαθέσιμο στο:  
[https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Archive:Meat\\_production\\_statistics&oldid=420454#Beef\\_and\\_veal\\_.28bovine\\_meat.29](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Archive:Meat_production_statistics&oldid=420454#Beef_and_veal_.28bovine_meat.29) [ανάκτηση 20/5/2021]

Eriksson, S., Ask-Gullstrand, P., Fikse, W.F., Jonsson, E., Eriksson, J.A., Stalhammar, H., Wallenbeck, A., Hessle, A. 2020. Different beef breed sires used for crossbreeding with Swedish dairy cows-effects on calving performance and carcass traits. *Livestock Science* 232: 103902. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2019.103902>

FAO (Food and Agricultural Organization of the United Nations) 2013. Διαθέσιμο στο:  
<http://www.fao.org/faostat/en/#data/CL> [ανάκτηση 24/06/2020]

Farmer, L.J. and Farrell, D.T. 2018. Review: Beef-eating quality: a European journey *Animal*, 12:11, 2424–2433. <https://doi.org/10.1017/S1751731118001672>

Faukal, K. (this paper is a work in progress). The Busha cattle – a breed originated in middle ages made for the 21st century? Διαθέσιμο στο:  
[http://www.agrobiodiversity.net/balkan/Pogradec/pdf/submitted\\_Papers/Busha\\_Breed.pdf](http://www.agrobiodiversity.net/balkan/Pogradec/pdf/submitted_Papers/Busha_Breed.pdf) [ανάκτηση 24/06/2020]

Felderhoff, C., Lyford, C., Malaga, J., Polkinghorne, R., Brooks, C., Garmyn, A., Miller, M. 2020. Beef quality preferences: Factors driving consumer satisfaction. *Foods* 9: 289. doi:10.3390/foods9030289

Ferguson, D.M. & Warner, R.D. 2008. Have we underestimated the impact of pre-slaughter stress on meat quality in ruminants? *Meat Science* 80: 12–19. doi:10.1016/j.meatsci.2008.05.004

Fiems, L.O., Campeneere, S. De, Van Caelenbergh, W., De Boever, J.L, Vanacker, J.M. 2003. Carcass and meat quality in double-muscled Belgian Blue bulls and cows. *Meat Science* 63:345-352. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(02\)00092-X](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(02)00092-X)

Folch, J., Lee, M., Sloane Stanley, G.H. 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *Journal of Biological Chemistry* 226: 497–509.

- Florek, M., Litwińczuk, Z., Skąleck, P. 2009. Influence of slaughter season of calves and ageing time on meat quality. *Pol. J. food Nutr. Sci.* 59: 309–314.
- Fukumoto, G.K. & Kim, Y.S. 2007. Carcass characteristics of forage finished cattle produced in Hawaii ST-25, Cooperative Extension Service, College of Tropical Agriculture and Human Resources, University of Hawaii, Manoa.
- Gaddini, A. 2018. The Greek Steppe Breeds (Le Grigie greche della steppa). *Eurocarni* 11:136-142. Διαθέσιμο στο:  
<http://www.pubblicaitalia.com/eurocarni/2018/11/16855.html> [ανάκτηση 16/4/2020]
- Gagaoua, M., Terlouw, E.M.C., Micol, D., Hocquette, J.F., Moloney, A.P., Nuernberg, K., Picard, B. 2016. Sensory quality of meat from eight different types of cattle in relation with their biochemical characteristics. *J. Integr. Agric.* 15(7): 1550–1563.
- Gagaoua, M., Monteils, V., Picard, B. 2019. Decision tree, a learning tool for the prediction of beef tenderness using rearing factors and carcass characteristics. *J Sci Food Agric* 99: 1275–1283. doi: 10.1002/jsfa.9301
- Gallo, L., Sturaro, E., Bittante, G. 2017. Body traits, carcass characteristics and price of cull cows as affected by farm type, breed, age and calving to culling interval. *Animal* 11 (4): 696–704. doi:10.1017/S1751731116001592
- Geay, Y. 1978. Dressing percentage in relation to weight, sex and breed. *Patterns of Growth and Development in Cattle*, De Boer, H.; Martin, J. (Eds.), Current Topics in Veterinary Medicine, Martinus Nijhoff, The Hague/Boston/London, 2: 35-46.
- Gebrehiwot, H.W., Balcha, E., Hagos, Y., W/inkelul, K. 2018. Determination of pH and water holding capacity of beef from selected butcher shops of Mekelle, Ethiopia. *J. Vet. Med. Anim. Health* 10 (6): 159-164. doi: 10.5897/JVMAH2018.0680
- Gerrard, D., Gao, X., Tan, J. 1996. Beef marbling and colour score determination by image processing. *J Food Sci* 61(1): 145–8.
- Giaretta, E., Mordenti, A.L., Canestrari, G., Brogna, N., Palmonari, A., Formigoni, A. 2018. Assessment of muscle Longissimus thoracis et lumborum marbling by image analysis and relationships between meat quality parameters. *PLoS ONE* 13(8): e0202535. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0202535>
- Gil, M., Serra, X., Gispert, M., Oliver, M.A., Sañudo, C., Panea, B., Olleta, J.L., Campo, M., Oliván, M., Osoro, K., García-Cachán, M.D., Cruz-Sagredo, R., Izquierdo, M., Espejo, M., Martín, M., Piedrafita, J. 2001. The effect of breed-production systems on the myosin heavy chain I, the biochemical characteristics and the colour variables of longissimus thoracis from seven Spanish beef cattle breeds. *Meat Science* 58: 181–188.
- Girolami, A., Napolitano, F., Faraone, D., Braghieri, A. 2013. Measurement of meat color using a computer vision system. *Meat Science* 93:111-118.

Gotoh, T., Nishimura, T., Kuchida, K., Hideyuki, M. 2018. The Japanese Wagyu beef industry: current situation and future prospects — A review *Asian-Australas J Anim Sci*, 31(7): 933-950. <https://doi.org/10.5713/ajas.18.0333>

Grau, R. & Hamm, R. 1953. Eine einfache Methode zur Bestimmung der Wasserbindung im Muskel. *Naturwissenschaften* 40: 29–30.

Gray, G.D., Moore, M.C., Hale, D.S., Kerth, C.R., Griffin, D.B., Savell, J.W., Raines, C.R., Lawrence, T.E., Belk, K.E., Woerner, D.R., Tatum, J.D., VanOverbeke, D.L., Mafi, G.G., Delmore Jr, R.J., Shackelford, S.D., King, D.A., Wheeler, T.L., Meadows, L.R., O'Connor, M.E. 2012. National Beef Quality Audit–2011: Survey of instrument grading assessments of beef carcass characteristics. *J. Anim. Sci.* 90(13): 5152–5158. doi:10.2527/jas.2012-5551

Gregory, K.E, Cundiff, L.V., Koch, R.M. 1995. Genetic and phenotypic co variances for growth and carcass traits of purebred and composite populations of beef cattle. *J Anim Sci* 73:1920–1926.

Guerrero, A., Valero, M.V., Campo, M.M., Sañudo, C. 2013. Some factors that affect ruminant meat quality: From the farm to the fork. Review. *Acta Sci.* 335–347.

Guignot, F., Touraille, C., Ouali, A., Renner, M., Monin, G. 1994. Relationships between post-mortem pH changes and some traits of sensory quality in veal *Meat Sci.* 37(3): 315-25. doi: 10.1016/0309-1740(94)90049-3

Guzek, D., Głabska, D., Pogorzelski, G., Kozan, K., Pietras, J., Konarska, M., Sakowska, A., Głabski, K., Pogorzelska, E., Barszczewski, J., Wierzbicka, A. 2013. Variation of Meat Quality Parameters Due to Conformation and Fat Class in Limousin Bulls Slaughtered at 25 to 27 Months of Age. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 5: 716-722. <http://dx.doi.org/10.5713/ajas.2012.12525>

Guzek, D., Głabska, D., Gutkowska, K., Wierzbicka A. 2016. Effect of carcass fat and conformation class on consumer perception of various grilled beef muscles. *J Food Sci Technol* 53(10): 3778–3786. doi: 10.1007/s13197-016-2364-z

Hanzelková, Š., Simeonovová, J., Hampel, D., Dufek, A., Šubrt, J. 2011. The effect of breed, sex and aging time on tenderness of beef meat. *Acta Veter- Brno* 80: 191–196. doi:10.2754/avb201180020191

Henchion, M., McCarthy, M., Resconi, V.C., Troy, D.J. 2014. Meat consumption: Trends and quality matters. *Meat Sci* 98: 561–568.

Hocquette J.F., Bonny, S.P.F., Legrand, I., Gardner, G.E., Pethick, D.W., Wierzbicki, J., Allen, P., Farmer, L.J., Polkinghorne, R.J. 2015. French and European grading systems for bovine carcasses and beef: Current situation and future perspectives. *Chinese Journal of Animal Science* 6: 26-28.

Hocquette, J.F. 2016. Is in vitro meat the solution for the future? *Meat Science* 120: 167–176. <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.04.036>

- Hocquette, J.F., Ellies-Oury, M.P., Lherm, M., Pineau, C., Deblitz, C., Farmer, L. 2018. Current situation and future prospects for beef production in Europe—A review. *Asian-Australas J Anim Sci.* 31(7): 1017-1035. <https://doi.org/10.5713/ajas.18.0196>
- Holman, B.W., Fowler, S.M., Hopkins, D. 2016. Are shear force methods adequately reported? *Meat Science* 119: 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.03.032>
- Hopkins, D.L. & Mortimer, S.I. 2014. Effect of genotype, gender and age on sheep meat quality and a case study illustrating integration of knowledge. *Meat Sci.* 98: 544–555.
- Huuskonen, A.K., Pesonen, M., Kämäräinen, H., Kauppinen, R. 2013. A comparison of purebred Holstein-Friesian and Holstein-Friesian × beef breed bulls for beef production and carcass traits. *Agric. Food Sci.* 22: 262–271. doi:10.23986/afsci.7781
- Huuskonen, A.K., Pesonen, M., Kämäräinen, H., Kauppinen, R. 2014. Production and carcass traits of purebred Nordic Red and Nordic Red×beef breed crossbred bulls. *Journal of Agricultural Science* 152: 504–517. doi:10.1017 /S0021859613000749
- Ilieva, Y. & Peeva, T. 2007. Productive life in buffalo cows and effect of some factors on it. *Italian Journal of Animal Science* 6(sup2): 375-377. <https://doi.org/10.4081/ijas.2007.s2.375>
- Imaz, J.A., García, S., González, L.A. 2019. Real-Time Monitoring of Self-Fed Supplement Intake, Feeding Behaviour, and Growth Rate as Affected by Forage Quantity and Quality of Rotationally Grazed Beef Cattle. *Animals* 9: 1129. doi:10.3390/ani9121129
- Immone, K., Ruusunen, M., Hissa, K., Puolanne, E. 2000. Bovine muscle glycogen concentration in relation to finishing diet, slaughter and ultimate pH. *Meat Sci.* 55: 25-31.
- Irie, M. & Kohira, K. 2012. Simple spot method of image analysis for evaluation of highly marbled beef. *Asian-Australasian J Anim Sci* 25(4): 592-596.
- Irshad, A., Kandeepan, G., Kumar, S., Ashish Kumar, A., Vishnuraj, M.R., Shukla, V. 2013. Factors Influencing Carcass Composition of Livestock: a Review. *J Anim Prod Adv* 3(5): 177-186. doi: 10.5455/japa.20130531093231
- Ishii, T., Cassens, R.G., Scheller, K.K. Arp, S.C., Schaefer, D. M. 1992. Image Analysis to Determine Intramuscular Fat in Muscle. *Food Structure* 11(1): Article 6. <https://digitalcommons.usu.edu/foodmicrostructure/vol11/iss1/6>
- Iwanowska, A. and Pospiech, E. 2010. Comparison of slaughter value and muscle properties of selected cattle breeds in Poland – Revue. *Acta Sci. Pol. Technol. Aliment.* 9(1): 7-22.
- Janiszewski, P., Borzuta, K., Lisiak, D., Powalowski, K., Samardakiewicz, Ł. 2015. Effect of carcass conformation and fatness on beef pH and characterization of the purchase structure of domestic beef cattle. *Scientific Annals of Polish Society of Animal Production* 11(4): 65-74.
- Janz, J.A.M., Aalhus, J.L., Robertson, W.M., Dugan, M.E.R., Larsen, I.L., et Landry, S. 2004. The effects of modified carcass chilling on beef carcass grade and quality of several muscles. *Can. J. Anim. Sci.* 84: 377–384.

Japan Meat Grading Association, 2000. Beef Carcass Grading Standard. Διαθέσιμο στο: [https://wagyu.org/uploads/page/JMGA%20Meat%20Grading%20Brochure\\_english.pdf](https://wagyu.org/uploads/page/JMGA%20Meat%20Grading%20Brochure_english.pdf) [ανάκτηση 20/5/2020]

Jeremiah, L.E, Tong, A.K.W., Gibson, L.L. 1991. The usefulness of muscle color and pH for segregating beef carcasses into tenderness groups, *Meat Sci.* 30(2): 97-114. doi: 10.1016/0309-1740(91)90001-7

Jeleníková, J., Pipek, P., Staruch, L. 2008. The influence of ante-mortem treatment on relationship between pH and tenderness of beef *Meat Sci.* 80(3): 870-4. doi:10.1016/j.meatsci.2008.04.004

Jones, S.D.M., Thorlakson, B., Robertson, W.M. 1994. The effect of breed type on carcass characteristics and beef carcass grade. *Can.J.Anim.Sci.* T4: 149-151.

Jurie, C., Picard, B., Hocquette, J.F., Dransfield, E., Micol, D., Listrat, A. 2007. Muscle and meat quality characteristics of Holstein and Salers cull cows. *Meat Science* 77: 459–466. doi:10.1016/j.meatsci.2007.04.014

Kadim, I., Mahgoub, O., Al-Ajmi, D., Al-Maqbaly, R., Al-Mugheiry, S., Bartolome, D. 2004. The influence of season on quality characteristics of hot-boned beef m. longissimus thoracis. *Meat Science* 66: 831–836. doi:10.1016/j.meatsci.2003.08.001

Karatosidi, D., Tarricone, S., Marsico, G., Marsico, A.D., Colangelo, D. 2013. Physical parameters and chemical composition of the meat of Katerini cattle breed Proceedings of the 4<sup>th</sup> Pan-Hellenic Congress in Technology of Animal Production, Thessaloniki, Greece, 8<sup>th</sup> Feb. 2013, 177-182.

Karatosidi, D., Marsico, G., Ligda, C., Tarricone, S. 2012. Assessment of the meat quality of Italian Podolian and Greek Katerini cattle. *Animal Genetic Resources/Ressources génétiques animales/Recursos genéticos animales*. doi:10.1017/S2078633612000355

Keane, M.G. 1999. A comparison of carcass grades of steers in the Republic of Ireland, Northern Ireland and Great Britain, *Farm and Food*, Summer/Autumn 1999 Teagasc.

Kempster, A.J., Cuthbertson, A., & Harrington, G. 1982. The relationship between conformation and the yield and distribution of lean meat in the carcasses of British pigs, cattle and sheep—A review. *Meat Science* 6: 37–53.

Kenny, D., Murphy, C.P., Sleator, R.D., Judge, M.M., Evans, R.D., Berry, D.P. 2020. Animal-level factors associated with the achievement of desirable specifications in Irish beef carcasses graded using the EUROP classification system. *Journal of Animal Science* 98 (70): 1–12. doi:10.1093/jas/skaa191

Kerth, C.R., Braden, K.W., Cox, R., Kerth, L.K., Rankins, Jr. D.L. 2006. Carcass, sensory, fat color, and consumer acceptance characteristics of Angus-cross steers finished on ryegrass (*Lolium multiflorum*) forage or on a high-concentrate diet. *Meat Sci.* 75: 324–331.

- Kim, C.J. & Lee, E.S. 2003. Effects of quality grade on the chemical, physical and sensory characteristics of Hanwoo (Korean native cattle) beef. *Meat Science* 63: 397–405. PII: S0309-1740(02)00099-2
- Kim, Y.S., Fukumoto, G., Stevenson, M., Thorne, M., Jha, R. 2015. Carcass traits and tenderness of Hawaii Grass-Fed Beef. *Livestock Management* LM-29.
- Konarska, M., Kuchida, K., Tarr, G., Polkinghorne, R.J. 2017. Relationships between marbling measures across principal muscles. *Meat Science* 123: 67–78. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.09.005>
- Kopuzlu, S., Esenbuga, N., Onenc, A., Macit, M., Yanar, M., Yuksel, S., Ozluturk, A., Unlu, N. 2018. Effects of slaughter age and muscle type on meat quality characteristics of Eastern Anatolian Red bulls. *Arch. Anim. Breed.* 61: 497–504. <https://doi.org/10.5194/aab-61-497-201>
- Knight, T.W., Death, A.F., Boom, C.J., Litherland, A.J. 1998. The relationship between carotenoid concentration and fat colour in beef carcasses. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production* 58: 256–258.
- Kreikemeier, K.K., Unruh, J.A., Eck, T.P. 1998. Factors affecting the occurrence of dark-cutting beef and selected carcass traits in finished beef cattle. *J. Anim. Sci.* 76: 388–395. doi:10.2527/1998.762388x
- Kruk, Z.A., Pitchford, W.S., Siebert, B.D., Deland, M.P.B., Bottema, C.D.K. 2002. Factors affecting estimation of marbling in cattle and the relationship between marbling score and intramuscular fat. *Anim. Prod. Aust.* 24: 129-132.
- Kuchida, K., Kurihara, T., Suzuki, M., Miyoshi, S. 1997. Development of an accurate method for measuring fat percentage on rib-eye area by computer image analysis. *Animal Science and Technology* 68(9): 853–859.
- Lazzaroni, C. & Biagini, D. 2008. Effect of pre- and post-pubertal castration on Piemontese male cattle. II: carcass measures and meat yield. *Meat Sci.* 80: 442–448. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2008.01.007>
- Lee, B., Yoon, S., Lee, Y., Oh, E., Yun, Y.K., Kim, B.D., Choi, Y.M. 2018. Comparison of marbling fleck characteristics and objective tenderness parameters with different marbling coarseness within longissimus thoracis muscle of high-marbled Hanwoo steer. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources* 38: 606–614. <https://doi.org/10.5851/kosfa.2018.38.3.606>
- Lee, B. & Choi, Y.M. 2019. Correlation of marbling characteristics with meat quality and histochemical characteristics in Longissimus Thoracis muscle from Hanwoo Steers. *Food Sci. Anim. Resour.* 39(1): 151-161.
- Ligda, C. 2009. Status of Podolic cattle in Greece. In Proceedings of “Sulle tracce delle Podoliche”, Taurus, anno XX, 3: 101–110.

- Liu, Q., Lanari, M.C., Schaefer, D.M. 1995. A review of dietary Vitamin E Supplementation for improvement of beef quality. *J Anim Sci.* 73: 3131-3140. <http://jas.fass.org/content/73/10/3131>
- Liu, J., Chriki, S., Ellies-Oury, M.P., Legrand, I., Pogorzelski, G., Wierzbicki, J., Farmer, L., Troy, D., Polkinghorne, R., Hocquette, J.F. 2020. European conformation and fat scores of bovine carcasses are not good indicators of marbling. *Meat Sci.* 170: 108233.
- Lomiwes, D., Farouk, M.M., Wu, G., Young, O.A. 2014. The development of meat tenderness is likely to be compartmentalized by ultimate pH, *Meat Science* 96: 646–651. <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.08.022>
- Lucero-Borja, J., Pouzo, L.B., De la Torre, M.S., Langman, L., Carduza, F., Corva, P.M., Santini, F.J., Pavan, E. 2014. Slaughter weight, sex, and age effects on beef shear force and tenderness. *Livestock Science* 163: 140-149. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2014.02.003>
- Lyford, C., Thompson, J., Polkinghorne, R., Miller, M., Nishimura, T., Neath, K., Allen P. Belasco, E. 2010. Is willingness to pay (WTP) for beef quality grades affected by consumer demographics and meat consumption preferences? *Australasian Agri. Review* 18: 1-17.
- Macharáčková, B., Bogdanovičová, K., Ježek, F., Bednářa, J., Haruštiaková, D., Kameník, J. 2021. Cooking loss in retail beef cuts: The effect of muscle type, sex, ageing, pH, salt and cooking method. *Meat Science* 171: 108270.
- Marenčić, D.A., Ivanković, L. Kozačinski, M., PoPović, Ž., Cvrtića. 2018. The effect of sex and age at slaughter on the physicochemical properties of baby-beef meat. *Vet. arhiv* 88: 101-110.
- Marques, J.A., Prado, I.N., Moletta, J.L., Prado, I.M., Macedo, L.M.A., Souza, N.E., Makoto, M. 2006. Carcass and meat traits of feedlot finished heifers submitted to surgical or mechanical anoestrous. *Braz. J. Anim. Sci.* 35: 1514-1522.
- Marti, S., Realini, C.E., Bach, A., Pérez-Juan, M., Devant, M. 2011. Effect of vitamin A restriction on performance and meat quality in finishing Holstein bulls and steers. *Meat Sci.* 89: 412-418. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2011.05.003>
- McGilchrist, P., Polkinghorne, R.J., Ball, A.J., Thompson, J.M. 2019. The Meat Standards Australia Index indicates beef carcass quality. *Animal* 13(8): 1750–1757. [doi:10.1017/S1751731118003713](https://doi.org/10.1017/S1751731118003713)
- McNamee, A., Keane, M.G., Kenny, D.A., O’Riordan, E.G., Dunne, P.G., Moloney, A.P. 2014. Colour of subcutaneous adipose tissue and colour and tenderness of the longissimus thoracis et lumborum muscle from Holstein Friesian, Norwegian Red x Holstein Friesian and Jersey x Holstein Friesian cattle slaughtered at two live weights as bulls or steers. *Agricultural and Food Science* 23: 266-277.
- McPhee, M.J., Oltjen, J.W., Famula, T.R., Sainz, R.D. 2006. Meta-analysis of factors affecting carcass characteristics of feedlot steers. *J. Anim. Sci.* 84: 3143–3154. <https://doi.org/10.2527/jas.2006-175>

- Méndez, R.D., Meza, C.O., Berruecos, J.M., Garcés, P., Delgado, E.J., Rubio, M.S. 2009. A survey of beef carcass quality and quantity attributes in Mexico1. *J. Anim. Sci.* 87: 3782–3790. doi:10.2527/jas.2009-1889
- Miguel, G.Z., Faria, M.H., Roça, R.O., Santos, C.T., Suman, S.P., Faitarone, A.B.G., Delbem, N.L.C., Girao, L.V.C., Homem, J.M., Barbosa, E.K., Su, L.S., Resende, F.D., Siqueira, G.R., Moreira, A.D., Savian, T.V. 2014. Immunocastration improves carcass traits and beef color attributes in Nellore and Nellore Aberdeen Angus crossbred animals finished in feedlot. *Meat Science* 96: 884–891.
- Moloney, A.P., Mooney, M.T., Troy, D.J., Keane, M.G. 2011. Finishing cattle at pasture at 30months of age or indoors at 25months of age: Effects on selected carcass and meat quality characteristics. *Livestock Science* 141(1): 17-23. doi:10.1016/j.livsci.2011.04.011
- Moloney, A.P. & Drennan, M.J. 2013. Characteristics of fat and muscle from beef heifers offered a grass silage or concentrate-based finishing ration. *Livestock Science* 152: 147–153.
- Moloney, A.P., Mooney, M.T., Kerry, J.P., Stanton, C., O' Kiely, P. 2013. Colour of fat, and colour, fatty acid composition and sensory characteristics of muscle from heifers offered alternative forages to grass silage in a finishing ration. *Meat Science* 95: 608–615 <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.05.030>.
- Monteils, V., Sibra, C., Ellies-Oury, M.P., Botreau, R., De la Torre, A., Laurent, C. 2017. A set of indicators to better characterize beef carcasses at the slaughterhouse level in addition to the EUROP system. *Livest. Sci.* 202: 44–51.
- Monteils, V. & Sibra, C. 2019. Rearing practices in each life period of beef heifers can be used to influence the carcass characteristics. *Ital. J. Anim. Sci.* 18: 734–745. doi:10.1080/1828051x.2019.1569486
- Moran, L., O'Sullivan, M.G., Kerry, J.P., Picard, B., McGee, M., O' Riordan, E.G., Moloney, A.P. 2017. Effect of a grazing period prior to finishing on a high concentrate diet on meat quality from bulls and steers. *Meat Sci.* 125: 76–83. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.11.021>
- Moreira, A.D., Siqueira, G.R., Lage, J.F., Benatti, M.J., Moretti, M.H., Miguel, G.Z, de Oliveira, I.M., de Resende, F.D. 2017. Castration methods in crossbred cattle raised on tropical pasture. *Animal Production Science* 58(7): 1307-1315. <https://doi.org/10.1071/AN16580>
- Motoyama, M., Sasaki, K., Watanabeyo, A. 2016. Wagyu and the factors contributing to its beef quality: A Japanese industry overview. *Meat Science* 120: 10–18. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.04.026>
- Moioli, B., Georgoudis, A., Napolitano, F., Catillo, G., Giubilei, E., Ligda, Ch., Hassanane, M. 2001. Genetic diversity between Italian, Greek and Egyptian buffalo populations *Livestock Production Science* 70: 203–21.



- Nade, T., Nihon, C., Gakkaiho. 2008. Factors affecting carcass composition and simple technique for the evaluation of carcass composition in Japanese Black cattle. *Animal Science Journal (Japan)* 79(4): 459-466.
- Negretti, G., Bianconi, G., Cannata, G., Catillo, G., Steri, R., Barrasso, R., Bozzo, G. 2018. Visual Image Analysis for a new classification method of bovine carcasses according to EU legislation criteria. *Meat Science* 108654. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2021.108654>
- Nelson, L.A., Beavers, G.D., Stewart, T.S. 1982. Beef×beef and dairy×beef females mated to Angus and Charolais sires. II. Calf growth, weaning rate and cow productivity. *Journal of Animal Science* 54: 1150–1159.
- Niculae, I. & Costache, G.M. 2015. Study Regarding Romanian Meat Production And Trade *Agriculture and Agricultural Science Procedia* 6: 682–689. doi: 10.1016/j.aaspro.2015.08.121
- Nielsen, N.A. & Jeppesen, L.F. 2001. The beef market in the European Union. Consumer-led approach to foods in the EC: Development of comprehensive market-oriented strategies; the beef market in the European Union. The Aarhus School of Business. Working paper, N° 75. <https://pure.au.dk/ws/files/114/wp75.pdf> [ανάκτηση 14/07/2020]
- Nistor, E., Bampidis, V., Tózsér, J., Lymperopoulos, A., Ciolac, V., Baiduc, M. 2013. Beef production in Romania (2010-2012) *Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies* 46(2): 318-321. <http://www.spasb.ro/index.php/spasb/article/view/64>
- Nogalski, Z., Pogorzelska-Przybyłek, P., Sobczuk-Szul, M., Purwin, C. 2019. The effect of carcass conformation and fat cover scores (EUROP system) on the quality of meat from young bulls. *Ital. J. Anim. Sci.* 18: 615–620. doi:10.1080/1828051x.2018.1549513
- Nunes, J.L., Piquerez, M., Pujadas, L., Armstrong, E., Fernández, A., Lecumberry, F. 2015. Beef quality parameters estimation using ultrasound and color images. *BMC Bioinformatics* 16(Suppl 4):S6. <http://www.biomedcentral.com/1471-2105/16/S4/S6>
- OECD/Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2019. OECD-FAO Agricultural Outlook 2019–2028. Διαθέσιμο στο : <http://www.fao.org/3/ca4076en/ca4076en.pdf> [ανάκτηση 20/5/2020]
- Oury, M.-P., Picard, B., Istasse, L., Micol, D., Dumont, R. 2007. Effect of rearing management practices on tenderness of bovine meat INRA Productions *Animales* 20(4): 309-326. Διαθέσιμο στο : [https://www.researchgate.net/publication/286044718\\_Effect\\_of\\_rearing\\_management\\_practices\\_on\\_tenderness\\_of\\_bovine\\_meat](https://www.researchgate.net/publication/286044718_Effect_of_rearing_management_practices_on_tenderness_of_bovine_meat) [ανάκτηση 20/5/2020]
- Page, J.K., Wulf, D.M., Schwotzer, T.R. 2001. A survey of beef muscle colour and pH. *J. Anim. Sci.* 79: 678-687.
- Papachristou, D., Koutsouli, P., Laliotis, G.P., Kunz, E., Upadhyay, M., Seichter, D., Russ, I., Gjoko, B., Kostaras, N., Bizelis, I., Medugorac, I. 2020. Genomic diversity and population

structure of the indigenous Greek and Cypriot cattle populations. *Genet Sel Evol* 52: 43. Supplementary information, additional file 2, <https://doi.org/10.1186/s12711-020-00560-8>

Papaleo Mazzucco, J., Goszczynski, D.E., Ripoli, M.V., Melucci, L.M., Pardo, A.M., Colatto, E., Villarreal, E.L. 2016. Growth, carcass and meat quality traits in beef from Angus, Hereford and cross-breed grazing steers, and their association with SNPs in genes related to fat deposition metabolism. *Meat Sci.* 114: 121–129.

Park, G.B., Moon, S.S., Ko, Y.D., et al. 2002. Influence of slaughter weight and sex on yield and quality grades of Hanwoo (Korean native cattle) carcasses. *Journal of Animal Science* 80: 129-136.

Park, S.J., Beak, S.H., Jung, D.J.S., Kim, S.Y., Jeong, I.H., Piao, M.Y., Baik, M. 2018. Genetic, management, and nutritional factors affecting intramuscular fat deposition in beef cattle—A review. *Asian-Australas. J. Anim. Sci.* 31: 1043–1061

Petrič, N., Čepon, M., Žgur, S. 2007. Results of beef carcass grading in Slovenia from 1997 to 2006. *Poljoprivreda* 13: 94–98.

Petrovic, M.Z., Djokovic, R., Vasilev, D., Djordjevic, V.Z., Dimitrijevic, M., Stajkovic, S., Karabasil, N. 2018. Analysis of beef meat quality in a slaughterhouse in Raska District. *Meat Technol.* 59: 23–27. doi:10.18485/meattech.2018.59.1.3

Pogorzelska, J., Miciński, J., Ostoja, H., Kowalski, IM., Szarek, J., Strzyżewska, E. 2013. Quality traits of meat from young Limousin, Charolais and Hereford bulls. *Pak Vet J* 33(1): 65-68.

Pogorzelska-Przybyłek, P., Nogalski, Z., Sobczuk-Szul, M, Momot, M. 2021. The effect of gender status on the growth performance, carcass and meat quality traits of young crossbred Holstein-Friesian x Limousin cattle. *Anim Biosci* 34(5): 914-921. <https://doi.org/10.5713/ajas.20.0085>

Polkinghorne, R.J. & Thompson, J.M. 2010. Meat standards and grading. A world view. *Meat Science* 86: 227-235.

Platter, W.J., Tatum, J.D, Belk, K.E., Chapman, P.L., Scanga, J.A., Smith, G.C. 2003. Relationships of consumer sensory ratings, marbling score, and shear force value to consumer acceptance of beef strip loin steaks. *Journal of Animal Science* 81: 2741-2750.

Prihandini, P.W., Maharani, D, Sumadi. 2020. Body weight, body measurements, and slaughter characteristics of Madura cattle raised in Pamekasan District, East Java Province, Indonesia. *Biodiversitas* 21: 3415-3421. doi:10.13057/biodiv/d210801

Purchas, R.W. 1990. An assessment of the role of pH differences in determining the relative tenderness of meat from bulls and steers. *Meat Sci.* 27(2): 129-40. doi:10.1016/0309-1740(90)90061-A

- Pyatt, N.A., Berger, L.L., Faulkner, D.B., Walker, P.M., Rodriguez-Zas, S.L. 2005. Factors affecting carcass value and profitability in early-weaned Simmental steers: I. Five-year average pricing. *J. Anim. Sci.* 83(12): 2918–2925. <https://doi.org/10.2527/2005.83122918x>
- Sadowska, A., Swiderski, F., Rakowska, R., Nogalski, Z. 2017. The quality of steer and bull meat obtained by crossing Holstein-Friesian cows with Charolais bulls. *Pak. J. Agri. Sci.* 54(4): 899-905. doi: 10.21162/PAKJAS/17.5446
- Sakowski, T., Dasiewicz, K., Słowiński, M., Oprządek, J., Dymnicki, E., Wiśniach, A., Słoniewski, K. 2001. Quality of meat of beef breeds bulls. *Med. Weter.* 57: 748–757.
- Sañudo, C., Sanchez, A., Alfonso, M. 1998. Small ruminant production systems and factors affecting lamb meat quality. *Meat Science* 49(Supplement 1): S29-S64.
- Samootkwam, K., Jaturasitha, S., Tipnate, B., Waritthitham, A., Wicke, M., Kreuzer, M. 2015. Effect of improving lamphun cattle with Black Angus on carcass and meat quality. *Agric. Agric. Sci. Procedia* 5: 145–150.
- Savoia, S., Brugiapaglia, A., Pauciullo, A., Di Stasio, L., Schiavon, S., Bittante, G., Albera, A. 2019. Characterisation of beef production systems and their effects on carcass and meat quality traits of Piemontese young bulls. *Meat Science* 153: 75–85. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2019.03.010>
- Scollan, N., Hocquette, J.F., Nuernberg, K., Dannenberger, D., Richardson, I., Moloney, A. 2006. Innovations in beef production systems that enhance the nutritional and health value of beef lipids and their relationship with meat quality. *Meat Science* 74: 17-33. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2006.05.002>
- Secrist, D.S., Owens Pas, F.N., Gill, D.R., Boyd, L.J, Oldfield, J.E. 1997. Effects of Vitamin E on performance of feedlot cattle: A review. *The Professional Animal Scientist* 13(2): 47-54 [https://doi.org/10.15232/S1080-7446\(15\)31844-1](https://doi.org/10.15232/S1080-7446(15)31844-1)
- Seegers, H., Bareille, N., Beaudeau, F. 1998. Effect of parity, stage of lactation and culling reason on the commercial carcass weight of French Holstein cows. *Livest. Prod. Sci.* 56: 79–88.
- Shackelford, S.D., Wheeler, T.L., Koohmaraie, M. 1995. Relationship between shear force and trained sensory panel tenderness ratings of 10 major muscles from *Bos indicus* and *Bos Taurus* cattle. *J. Anim. Sci.* 73: 3333–3340.
- Silva, J.A., Patarata, L., Martins, C. 1999. Influence of ultimate pH on bovine meat tenderness during ageing. *Meat Sci.* 52(4): 453-9. doi: 10.1016/s0309-1740(99)00029-7
- Silva, S., Patrício, M., Guedes, C., Mena, E., Silva, A., Santos, V., Jorge, A. 2010. Assessment of muscle longissimus thoracis and lumborum intramuscular fat by ultrasonography and image analysis. pp: 211–215 in Proc. 6<sup>th</sup> International Conference on Simulation and Modeling in the Food and Bio Industries, Braganca, Portugal. V. Cadavez and D. Thiel, ed. Eurosis, Ostend, Belgium.

- Simčič, M., Lenstra, J.A., Baumung, R., Dovč, P., Čepon, M., Kompan, D. 2013. On the origin of the Slovenian Cika cattle. *J. Anim. Breed. Genet.* 130: 487–495. doi:10.1111/jbg.12034
- Simoës, J.A. & Mira, J.F.F. 2002. Age, empty body weight and carcass composition at the same proportion of total carcass fat in Portuguese cattle breeds *Livestock Production Science* 74: 159–164.
- Slanger, W.D., Marchello, M.J., Danielson, R.B., Haugse, C.N., Johnson, V.K., Vidal, A.S., Dinusson, W.E., Berg, P.T. 1985. Muscle tenderness, other carcass traits and the effect of crossbreeding on these traits in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 61: 1402–1410.
- Smith, G.C., Tatum, J.D. & Belk, K.E. 2008. International perspective: Characterization of the United States Department of Agricultural and Meat Standards Australia systems for assessing beef quality. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 48: 1465–1480.
- Soji, Z. & Muchenje, V. 2016. Effect of genotype and age on some carcass and meat quality traits of beef carcasses subjected to the South African classification system. *Meat Sci.* 117: 205–211.
- Soulat, J., Picard, B., Léger, S., Monteils, V. 2018. Prediction of beef carcass and meat quality traits from factors characterising the rearing management system applied during the whole life of heifers. *Meat Sci.* 140: 88–100. doi:10.1016/j.meatsci.2018.03.009
- Soulat, J., Monteils, V., Léger, S., Picard, B. 2019. Identification of key rearing factors to manage cattle carcass fatness and confrmation during the fattening period. *Italian Journal of Animal Science* 18(1): 1192–1204. doi:10.1080/1828051X.2019.1632750
- Soysal, M.İ. 2013. Anatolian Water Buffaloes Husbandry in Turkey. *Buffalo Bulletin* 32 (Special Issue 1): 293–309.
- Steiner, R., Wyle, A.M., Vote, D.J., Belk, K.E., Scanga, J.A., Wise, J.W., Smith, G.C. 2003. Real-time augmentation of USDA yield grade application to beef carcasses using video image analysis. *Journal of Animal Science* 81: 2239–2246. <https://doi.org/10.2527/2003.8192239x>
- Strachan, D.B., Yang, A., Dillon, R.D. 1993. Effect of grain feeding on fat colour and other carcass characteristics in previously grass-fed *Bos indicus* steers. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 33: 269–273.
- Swan, J.E. and Boles, J.A. 2002. Processing characteristics of beef roasts made from high and normal pH bull inside rounds. *Meat Science* 62: 399–403.
- Reiche, A.M., Oberson, J.L., Silacci, P., Messadène-Chelali, J., Hess, H.D., Dohme-Meier, F., Dufey, P.A., Terlouw, E.M.C. 2019. Pre-slaughter stress and horn status influence physiology and meat quality of young bulls. *Meat Science* 158: 107892. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2019.107892>

- Rhee, M.S., Wheeler, T.L., Shackelford, S.D., Koohmaraie, M. 2004. Variation in palatability and biochemical traits within and among eleven beef muscles. *J. Anim. Sci.* 82: 534–55. <https://academic.oup.com/jas/article-abstract/82/2/534/4834435>
- Takahashi, K. 1996. Structural weakening of skeletal muscle tissue during post-mortem ageing of meat: the non-enzymatic mechanism of meat tenderization. *Meat Science* 43: S67.
- Tapp III, W.N., Yancey, J.W.S. & Apple, J.K. 2011. How is the instrumental color of meat measured? *Meat Science* 89: 1–5. doi:10.1016/j.meatsci.2010.11.021
- Tatum, J.D., Gruber, S.L., Schneider, B.A. 2007. Pre-harvest cattle management practices for enhancing beef tenderness, Executive Summary. *National Cattlemen's Beef Association*, Centennial, CO. 1-24.
- Taylor, J., Ladds, P., Goddard, M. 1991. Carcass weights of cattle in relation to breed, sex, age, region of origin and season. *Aust. J. Exp. Agric.* 31: 745. doi:10.1071/ea9910745
- Thompson, J.M. 2002. Managing meat tenderness. *Meat Science* 62: 295-308. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(02\)00126-2](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(02)00126-2)
- Usborne, W.R. 1973. Canada's new beef grading system. Presented at the 26<sup>th</sup> Annual Reciprocal Meat Conference of the American Meat Science Association, 1973. <https://meatscience.org/docs/default-source/publications-resources/rmc/1973/canada-39-s-new-beef-grading-system.pdf?sfvrsn=2> [ανάκτηση 10/8/2020]
- van Arendonk, J.A.M., Stokvisch, P.E., Korver, S., Olden-broek, J.K. 1984. Factors determining the carcass value of culled dairy cows. *Livest. Prod. Sci.* 11: 391–400.
- van der Werf, J.H.J, van der Waaij, L.H., Groen, Ab.F., de Jong, G. 1998. An index for beef and veal characteristics in dairy cattle based on carcass traits. *Livestock Production Science* 54: 11–20.
- van Laack, R. 2000. Determinants of Ultimate pH of Meat and Poultry, 53<sup>rd</sup> Annual Reciprocal Meat Conference, American Meat Science Association.
- Velasco, S., Lauzurica, S., Cañeque, V., Pérez, C., Huidobro, F., Manzanares, C., Díaz, M.T. 2000. Carcass and meat quality of Talaverana breed sucking lambs in relation to gender and slaughter weight. *Animal Science* 70: 253-263.
- Verbeke, W., Van Wezemael, L., de Barcellos, M.D., Kugler Jens, O., Hocquette, J.F., Ueland, O., Grunert, K.G. 2010. European beef consumers' interest in a beef eating-quality guarantee insights from a qualitative study in four EU countries, *Appetite* 54: 289–296. doi:10.1016/j.appet.2009.11.013
- Vestergaard, M., Madsen, N.T., Bligaard, H.B., Bredahl, L., Rasmussen, P.T., Andersen, H.R. 2007. Consequences of two or four months of finishing feeding of culled dry dairy cows on carcass characteristics and technological and sensory meat quality. *Meat Sci.* 76: 635–643.

Wajda, S., Daszkiewicz, T. & Matusievičius, P. 2004. The quality of meat from the carcasses of bulls from crossing Polish Black and White cows with Limousine bulls classified into the different classes in the EUROP system. *Veterinarija Ir Zootechnika* T.27 (49).

Węglarz, A. 2010. Meat quality defined based on pH and colour depending on cattle category and slaughter season. *Czech Journal of Animal Science* 55: 548–556. <https://doi.org/10.17221/2520-CJAS>

Wheeler, T.L., Shackelford, S.D., Koohmaraie, M. 2000. Relationship of beef longissimus tenderness classes to tenderness of gluteus medius, semimembranosus, and biceps femoris. *J. Anim.Sci.* 78: 2856–2861.

Woerner, D.R. & Belk, K.E. 2008. The history of Instrument Assessment of Beef \_A focus on the last ten years, Cattlemen’s Beef Board and National Cattlemen’s Beef Association. Printed in USA.

Wolfová, J., Wolf, J., Kvapilík, J., Kica, J. 2007. Selection for profit in cattle: II. Economic weights for dairy and beef sires in crossbreeding systems. *Journal of Dairy Science* 90: 2456–2467.

World Health Organization (WHO). 2003. Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. Report of a Joint Who/Fao Expert Consultation, Who Technical Report Series 916, 2003, Geneva. 28 January - 1 February 2002.

Wu, G., Farouk, M.M., Clerens, S., Rosenvold, K. 2014. Effect of beef ultimate pH and large structural protein changes with aging on meat tenderness. *Meat Science* 98: 637–645. <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.06.010>

Xie, X., Meng, Q., Cui, Z., Ren, L. 2012a. Effect of cattle breed on meat quality, muscle fiber characteristics, lipid oxidation and fatty acids in China. *Asian-Australas. J. Anim. Sci.* 25: 824–831.

Xie, X., Meng, Q., Ren, L., Shi, F., Zhou, B. 2012b. Effect of cattle breed on finishing performance, carcass characteristics and economic benefits under typical beef production system in China. *Ital. J. Anim. Sci.* 11: 58. doi:10.4081/ijas.2012.e58

Yadav, B., Pandey, V., Yadav, S., et al. 2016. Effect of misting and wallowing cooling systems on milk yield, blood and physiological variables during heat stress in lactating Murrah buffalo. *Journal of Animal Science & Technology* 58:2.

Yang, X.J., Albrecht, E., Ender, K., Zhao, R.Q., Wegner, J. 2006. Computer image analysis of intramuscular adipocytes and marbling in the longissimus muscle of cattle. *J Anim Sci* 84: 3251-3258. <https://doi.org/10.2527/jas.2006-187>

Zgur, S. & Cepon, M. 2015. The effect of transition from EUROP 5-point scale to 15-point scale beef carcass classification on carcass distribution of young slaughtered bulls in Slovenia. *Poljoprivreda* 21: 207–211. doi:10.18047/poljo.21.1.sup.49

Zhang, Y.Y., Zan, L.S., Wang, H.B., Xin, Y.P., Adoligbe, C.M., Ujan, J.A. 2010. Effect of sex on meat quality characteristics of Qinchuan cattle. *Afr. J. Biotechnol.* 9: 4504-4509.

Zheng, L., Sun, D.W., Tan, J. 2008. Quality evaluation of meat cuts. *Computer Vision Technology for Food Quality Evaluation. Academic Press* 5: 111-138.

## ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Γεωργιάδης, Γ. 2017. Προσδιοριστικοί παράγοντες κατανάλωσης κρέατος Μεταπτυχιακή Ερευνητική Εργασία, ΓΠΑ, Αθήνα.

Γεωργούδης, Α. 1993. Διερεύνηση του πληθυσμού και των συστημάτων παραγωγής των βουβάλων σε ελληνικούς υγροτόπους. Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων -Υγροτόπων και Τομέας Ζωικής Παραγωγής Τμήματος Γεωπονίας Α.Π.Θ., σελ. 64.

GPO Έρευνα Επικοινωνία ΑΕ. 2008. Καταναλωτικές συνήθειες των Ελλήνων στα προϊόντα ποιότητας ζωικής παραγωγής. Έρευνα κοινής γνώμης, GPO Έρευνα Επικοινωνία ΑΕ, Μάρτιος 2008, Στρατηγού Πλαστήρα Νικόλαου 86, Νέα Σμύρνη, 171 21 Αττική.

Ελληνική Στατιστική Αρχή (Ελστατ). 2016. Διαθέσιμο στο: [https://www.statistics.gr/el/statistics?p\\_p\\_id=documents\\_WAR\\_publicationsportlet\\_INSTANCE\\_VBZOni0vs5VJ&p\\_p\\_lifecycle=2&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_cacheability=cacheLevelPage&p\\_p\\_col\\_id=column2&p\\_p\\_col\\_count=4&p\\_p\\_col\\_pos=3&documents\\_WAR\\_publicationsportlet\\_INSTANCE\\_VBZOni0vs5VJ\\_javax.faces.resource=document&\\_documents\\_WAR\\_publicationsportlet\\_INSTANCE\\_VBZOni0vs5VJ\\_in=downloadResources&\\_documents\\_WAR\\_publicationsportlet\\_INSTANCE\\_VBZOni0vs5VJ\\_documentID=331385&\\_documents\\_WAR\\_publicationsportlet\\_INSTANCE\\_VBZOni0vs5VJ\\_locale=el](https://www.statistics.gr/el/statistics?p_p_id=documents_WAR_publicationsportlet_INSTANCE_VBZOni0vs5VJ&p_p_lifecycle=2&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_cacheability=cacheLevelPage&p_p_col_id=column2&p_p_col_count=4&p_p_col_pos=3&documents_WAR_publicationsportlet_INSTANCE_VBZOni0vs5VJ_javax.faces.resource=document&_documents_WAR_publicationsportlet_INSTANCE_VBZOni0vs5VJ_in=downloadResources&_documents_WAR_publicationsportlet_INSTANCE_VBZOni0vs5VJ_documentID=331385&_documents_WAR_publicationsportlet_INSTANCE_VBZOni0vs5VJ_locale=el) [ανάκτηση 14/5/2020].

Ένωση Εκτροφών Ελληνικής Βραχυκερατικής Φυλής Βοοειδών. 2021. Διαθέσιμο στο: <https://www.vrachikeratiki.gr/index.php/i-enosi> [ανάκτηση 20/05/2021]

Καλαϊσάκης, Π. 1982. Εφηρμοσμένη διατροφή αγροτικών ζώων. Βιβλίο, Εκδόσεις Σταμούλης, Έκδοση 2α, Αθήνα.

Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 1308/2013 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 17ης Δεκεμβρίου 2013, για τη θέσπιση κοινής οργάνωσης των αγορών γεωργικών προϊόντων και την κατάργηση των κανονισμών (ΕΟΚ) αριθ. 922/72, (ΕΟΚ) αριθ. 234/79, (ΕΚ) αριθ. 1037/2001 και (ΕΚ) αριθ. 1234/2007 του Συμβουλίου, ΕΕ L 347 της 20.12.2013, σελ. 671-854.

Κατσαούνης, Ν. 2000. Εκτροφή Μηρυκαστικών. Τεύχος Γ': Βοοτροφία. Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία, Θεσσαλονίκη, σελ. 1-398. ISBN: 960-357-036-2.

Κυλερτζή, Ι. 2020. Κριτήρια επιλογής νωπού βόειου κρέατος από τον Έλληνα καταναλωτή. Μεταπτυχιακή Ερευνητική Εργασία, ΓΠΑ, Αθήνα.

Μποχωρίδης, Ν. 2014. Αντιλήψεις των καταναλωτών για το κρέας. Μεταπτυχιακή ερευνητική εργασία, ΓΠΑ, Αθήνα.

Νικολάου, Κ., Κουτσούλη, Π., Μπιζέλης, Ι. 2019. Διεθνή πρότυπα κατάταξης των ποιοτικών χαρακτηριστικών των σφάγιων βοοειδών. 34<sup>ο</sup> Επιστημονικό Συνέδριο της Ελληνικής Ζωοτεχνικής Εταιρίας, 2-4 Οκτωβρίου, Βόλος.

Τσιομπάνη, Ε., Γιακουλάκη, Μ., Χασάναγας, Ν., Παπανικολάου, Κ. 2013. Διερεύνηση του συστήματος εκτροφής βουβαλιών στην περιοχή της λίμνης Κερκίνης του Νομού Σερρών. Πρακτικά 4<sup>ο</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Τεχνολογίας Ζωικής Παραγωγής. [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/57496753/4th\\_PHCTAP\\_2013\\_Proceedings\\_Tsiobani\\_et\\_al..pdf?1538581075=&response-content-disposition=attachment%3B+filename%3DTsiobani\\_et\\_al.pdf&Expires=1616273584&Signature=HPpaAQTWIA9kGd8mNnWVFYn1z3Y6GpwuWnQrhyCHYssGti9glZbOYGAwcSKQgcs4HKHIIHY8XnECdp4WbHgFmMbFho9PFHz5Ge-N4bCu3SY-Q~vzzFsOBzYnYkUCHJgH9PynHKJ1ckNv3HuTwBw9zhmk9RU3pp6gGEuKxXP5IsI2K63bjgtpISA7YtAnEstsZRtq~0aGWtOHztOdibEieum2tL8gfzrVbam5Fj86iBM5mMm0AMoC GzTZ4K3W9VQEN2MXmGoU2~jatXbm3jTGJWYK4sAUZzFSyXN6KqUUh9UKEOLuUjbm8bLp1Z2WZKQbpG6X3zZQkrC7~ftSciHOnw\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/57496753/4th_PHCTAP_2013_Proceedings_Tsiobani_et_al..pdf?1538581075=&response-content-disposition=attachment%3B+filename%3DTsiobani_et_al.pdf&Expires=1616273584&Signature=HPpaAQTWIA9kGd8mNnWVFYn1z3Y6GpwuWnQrhyCHYssGti9glZbOYGAwcSKQgcs4HKHIIHY8XnECdp4WbHgFmMbFho9PFHz5Ge-N4bCu3SY-Q~vzzFsOBzYnYkUCHJgH9PynHKJ1ckNv3HuTwBw9zhmk9RU3pp6gGEuKxXP5IsI2K63bjgtpISA7YtAnEstsZRtq~0aGWtOHztOdibEieum2tL8gfzrVbam5Fj86iBM5mMm0AMoC GzTZ4K3W9VQEN2MXmGoU2~jatXbm3jTGJWYK4sAUZzFSyXN6KqUUh9UKEOLuUjbm8bLp1Z2WZKQbpG6X3zZQkrC7~ftSciHOnw__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA) [ανάκτηση 14/5/2020]

Τσολακίδη, Κ. 2008. Επίδραση του σωματικού βάρους σφαγής και του φύλου στην ποιότητα του σφάγιου και του κρέατος αρνιών φυλής Χίου. Διδακτορική Διατριβή, ΓΠΑ, Αθήνα.

Υπουργική απόφαση με αριθμ. 172684/10-11-2011 (ΦΕΚ Β'1997) του Υφυπουργού Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων περί «Όροι και προϋποθέσεις εγγραφής βοοειδών στα γενεαλογικά βιβλία, τρόπος τήρησης και κατάρτιση αυτών, έλεγχος των αποδόσεων και αναγνώριση νέων φυλών των βοοειδών».



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Πίνακας	A1	: Αριθμός σφάγιων βοοειδών και ποσοστό ανά κατηγορία μυϊκής διάπλασης, φυλή και Περιφέρεια	146
Πίνακας	A2	: Συνολικός αριθμός σφάγιων βοοειδών προς πάχυνση και ποσοστό ανά κατηγορία μυϊκής διάπλασης και Περιφέρεια	152

Πίνακας Α1 : Αριθμός σφάγιων βοοειδών και ποσοστό ανά κατηγορία μυϊκής διάπλασης, φυλή και Περιφέρεια

Φυλή	Μυϊκή διάπλαση	Περιφέρεια																								Σύνολο	%		
		Αττική		Θεσσαλία		Στερεά Ελλάδα		Ήπειρος		Δυτ. Μακεδονία		Πελοπόν- νησος		Δυτ. Ελλάδα		Ιόνια Νησιά		Βόρειο Αιγαίο		Νότιο Αιγαίο		Κρήτη		Αν. Μακεδονία & Θράκη				Κεντρική Μακεδονία	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%			N	%
Ελληνικός Βούβαλος	U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0,0	4	0,2	
	R	0	14	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7	7	71	3,1	151	6,1			
	O	0	13	10	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	8	8	66	1934	85,5	2033	82,8			
	P	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	7	255	11,3	268	10,9			
<b>Σύνολο</b>		<b>0</b>	<b>27</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>83</b>	<b>2261</b>	<b>100</b>	<b>2456</b>	<b>100</b>								
Βραχυ- κερατική	E	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0,0	4	0,3			
	U	0	5	0	26	33	0	13	2	13	2	0	0	0	0	0	0	6	6	2	2	7	175	1,6	94	6,6			
	R	0	104	0	136	71	2	60	28	0	0	1	1	41	175	40,0	618	43,2											
	O	0	99	0	82	76	6	47	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65	248	56,6	639	44,7			
P	0	1	0	0	9	0	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	8	3,8	76	5,3				
<b>Σύνολο</b>		<b>0</b>	<b>209</b>	<b>0</b>	<b>245</b>	<b>189</b>	<b>8</b>	<b>175</b>	<b>46</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>113</b>	<b>438</b>	<b>100</b>	<b>1431</b>	<b>100</b>												
Εγχώρια	E	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,0	5	0,1			
	U	0	9	36	113	0	6	127	0	43	19	0	47	18	1,9	418	6,9												
	R	9	50	497	246	33	94	510	10	199	128	0	343	711	75,0	2830	46,5												
	O	0	5	193	456	46	125	1184	3	1	57	3	350	213	22,5	2636	43,3												
P	0	0	15	7	3	0	125	0	24	0	0	12	6	0,6	192	3,2													
<b>Σύνολο</b>		<b>9</b>	<b>64</b>	<b>741</b>	<b>823</b>	<b>82</b>	<b>225</b>	<b>1949</b>	<b>13</b>	<b>267</b>	<b>205</b>	<b>3</b>	<b>752</b>	<b>948</b>	<b>100</b>	<b>6081</b>	<b>100</b>												
Ελληνική Κόκκινη	S	0	0	0	0	0	0	29	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	32	0,1			
	E	0	42	0	33	8	0	41	0	0	0	2	9	7	0,1	142	0,4												
	U	3	1236	145	530	336	0	79	0	0	0	33	646	779	14,1	3787	10,0												
	R	15	13917	1099	714	1146	50	366	57	17	6	74	2468	2311	41,9	22240	58,6												
O	0	3598	272	148	548	105	159	10	0	11	76	3686	2320	42,1	10933	28,8													
P	0	50	14	0	38	2	6	0	0	0	1	613	100	1,8	824	2,2													
<b>Σύνολο</b>		<b>18</b>	<b>18843</b>	<b>49,6</b>	<b>1530</b>	<b>1425</b>	<b>2076</b>	<b>157</b>	<b>680</b>	<b>67</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>189</b>	<b>7422</b>	<b>5517</b>	<b>100</b>	<b>37958</b>	<b>100</b>											

S: Ανώτερη, E: Εξαιρετική, U: Πολύ καλή, R: Καλή, O: Αρκετά καλή, P: Μέτρια

Φυλή	Μυϊκή διάπλαση	Περιφέρεια																								Σύνολο	%		
		Αττική		Θεσσαλία		Στερεά Ελλάδα		Ήπειρος		Δυτ. Μακεδονία		Πελοπόννησος		Δυτ. Ελλάδα		Ιόνια Νησιά		Βόρειο Αιγαίο		Νότιο Αιγαίο		Κρήτη		Αν. Μακεδονία & Θράκη				Κεντρική Μακεδονία	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%			N	%
Ελληνική Ξανθόχρωμη	E	0	0	0	7	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,2	40	4,1	
	U	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	142	22,6	158	16,3		
	R	0	3	134	4	0	0	5	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	350	55,8	544	56,1			
	O	0	6	30	4	0	0	6	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	116	74,4	201	20,7			
	P	0	0	1	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	18	2,9	26	2,7			
<b>Σύνολο</b>		<b>0</b>	<b>9</b>	<b>165</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>96</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>46</b>	<b>627</b>	<b>100</b>	<b>969</b>	<b>100</b>			
Aubrac	S	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,0	5	0,1		
	E	0	0	0	0	0	0	0	153	60	0	0	0	1	4	294	6,6	512	7,6										
	U	3	37	279	66	17	38	60	23	146	8	36	278	3311	74,3	4302	63,5												
	R	6	200	82	52	24	242	24	6	3	85	63	41	724	16,2	1552	22,9												
	O	1	40	3	28	18	89	11	3	0	16	9	46	114	2,6	378	5,6												
P	0	0	1	0	0	0	1	0	0	8	0	3	12	0,3	28	0,4													
<b>Σύνολο</b>		<b>10</b>	<b>277</b>	<b>365</b>	<b>146</b>	<b>59</b>	<b>370</b>	<b>251</b>	<b>92</b>	<b>157</b>	<b>109</b>	<b>112</b>	<b>372</b>	<b>4457</b>	<b>100</b>	<b>6777</b>	<b>100</b>												
Baltata Neagra	E	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0,0	2	0,4										
	U	0	0	4	14	3	4	9	3	4	2	0	2	26	9,6	71	12,9												
	R	2	22	20	6	18	5	3	0	11	4	57	26	156	57,6	330	60,1												
	O	0	6	0	1	3	10	0	1	0	0	18	13	68	25,1	120	21,9												
	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	21	7,7	26	4,7												
<b>Σύνολο</b>		<b>2</b>	<b>28</b>	<b>24</b>	<b>21</b>	<b>24</b>	<b>19</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>76</b>	<b>45</b>	<b>271</b>	<b>100</b>	<b>549</b>	<b>100</b>												
Baltata Romaneasca	S	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	1	0,0	5	0,0													
	E	0	0	0	1	1	0	2	0	2	5	0	31	43	0,3	85	0,4												
	U	89	115	370	282	193	117	273	183	244	76	4	159	1618	11,7	3723	17,6												
	R	74	902	351	237	727	373	275	11	495	127	259	391	9247	67,0	13469	63,7												
	O	1	241	31	30	148	183	68	6	5	19	50	129	2728	19,8	3639	17,2												
P	0	0	0	0	4	11	2	0	4	0	1	45	168	1,2	235	1,1													
<b>Σύνολο</b>		<b>164</b>	<b>1258</b>	<b>752</b>	<b>550</b>	<b>1073</b>	<b>684</b>	<b>624</b>	<b>200</b>	<b>750</b>	<b>227</b>	<b>314</b>	<b>755</b>	<b>13805</b>	<b>100</b>	<b>21156</b>	<b>100</b>												

S: Ανώτερη, E: Εξαιρετική, U: Πολύ καλή, R: Καλή, O: Αρκετά καλή, P: Μέτρια

Περιφέρεια

Φυλή	Μυϊκή διάπλαση	Περιφέρεια																								Σύνολο	%		
		Αττική		Θεσσαλία		Στερεά Ελλάδα		Ήπειρος		Δυτ. Μακεδονία		Πελοπόν- νησος		Δυτ. Ελλάδα		Ιόνια Νησιά		Βόρειο Αιγαίο		Νότιο Αιγαίο		Κρήτη		Αν. Μακεδονία & Θράκη				Κεντρική Μακεδονία	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%			N	%
Blanc Bleu	S	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	4	0,3	10	0,6			
	E	0	0	0	0	0	0	4	0	14	2	0	14	2	0	0	0	0	0	0	0	3	473	38,2	496	30,2			
	U	4	1	28	8	30	11	23	4	4	4	12	1	12	4	4	12	1	12	1	12	382	30,9	520	31,6				
	R	0	16	34	2	15	24	20	0	14	5	4	4	14	5	4	30	311	25,1	475	28,9								
	O	0	10	3	1	7	5	12	0	0	1	0	0	0	1	0	28	62	5,0	129	7,9								
	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	6	0,5	13	0,8								
<b>Σύνολο</b>		<b>4</b>	<b>27</b>	<b>65</b>	<b>11</b>	<b>56</b>	<b>40</b>	<b>70</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>80</b>	<b>1238</b>	<b>100</b>	<b>1643</b>	<b>100</b>												
Blonde d'Aquitaine	S	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,1	25	0,3				
	E	1	1	2	0	0	0	14	124	0	0	0	1	11	1255	20,6	1409	17,9											
	U	7	98	92	0	6	44	41	8	56	0	102	198	3818	62,8	4470	56,8												
	R	14	312	15	5	8	24	34	1	1	3	19	223	892	14,7	1551	19,7												
	O	0	29	3	1	2	5	0	0	0	0	0	136	107	1,8	283	3,6												
	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	124	5	0,1	129	1,6												
<b>Σύνολο</b>		<b>22</b>	<b>440</b>	<b>112</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>87</b>	<b>220</b>	<b>9</b>	<b>57</b>	<b>3</b>	<b>122</b>	<b>692</b>	<b>6081</b>	<b>100</b>	<b>7867</b>	<b>100</b>												
Braunvieh	E	0	0	0	1	0	0	5	0	0	0	0	0	1	0,2	7	0,4												
	U	0	2	0	1	1	1	1	1	0	7	0	104	2	0,3	120	6,3												
	R	2	15	3	4	8	3	7	14	3	232	3	284	187	32,1	765	39,9												
	O	0	4	1	14	26	12	4	8	0	104	0	407	378	64,9	958	50,0												
	P	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	52	14	2,4	67	3,5												
	<b>Σύνολο</b>		<b>2</b>	<b>21</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>35</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>23</b>	<b>3</b>	<b>343</b>	<b>3</b>	<b>847</b>	<b>582</b>	<b>100,0</b>	<b>1917</b>	<b>100,0</b>											
Bruna	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,4	1	0,2												
	U	4	1	4	18	1	6	0	0	1	0	3	6	38	14,6	82	12,4												
	R	12	20	19	11	16	4	4	0	9	0	164	9	153	58,6	421	63,9												
	O	0	10	0	1	4	3	4	0	0	0	32	20	63	24,1	137	20,8												
	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	4	6	7,5	18	2,7												
	<b>Σύνολο</b>		<b>16</b>	<b>31</b>	<b>23</b>	<b>30</b>	<b>21</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>207</b>	<b>39</b>	<b>261</b>	<b>100</b>	<b>659</b>	<b>100</b>											
Bruna de Maramures	E	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0,5	4	0,5												
	U	9	3	55	5	19	3	6	2	6	8	0	4	66	14,9	186	23,8												
	R	9	29	4	6	51	5	6	2	15	16	18	4	288	65,0	453	57,9												
	O	0	20	1	0	5	5	9	0	1	1	8	0	80	18,1	130	16,6												
	P	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	7	1,6	9	1,2												
	<b>Σύνολο</b>		<b>18</b>	<b>52</b>	<b>60</b>	<b>11</b>	<b>76</b>	<b>13</b>	<b>22</b>	<b>4</b>	<b>22</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>9</b>	<b>443</b>	<b>100</b>	<b>782</b>	<b>100</b>											

S: Ανώτερη, E: Εξαιρετική, U: Πολύ καλή, R: Καλή, O: Αρκετά καλή, P: Μέτρια

Φυλή	Μυϊκή διάπλαση	Περιφέρεια																								Σύνολο	%				
		Αττική		Θεσσαλία		Στερεά Ελλάδα		Ήπειρος		Δυτ. Μακεδονία		Πελοπόν- νησος		Δυτ. Ελλάδα		Ιόνια Νησιά		Βόρειο Αιγαίο		Νότιο Αιγαίο		Κρήτη		Αν. Μακεδονία & Θράκη				Κεντρική Μακεδονία			
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%			N	%		
Salers	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	14	2,6
	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1,2	75	14,2			
	U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	95	37,3	201	37,9			
	R	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74	139	54,5	221	41,7			
	O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	6,7	18	3,4			
	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,4	1	0,2			
<b>Σύνολο</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>165</b>	<b>255</b>	<b>100</b>	<b>530</b>	<b>100</b>			
Charolais	S	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	324	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,1	327	2,5			
	E	2	1	0	1	1	6	3899	7	1	1	2	14	128	3,9	4063	30,7														
	U	53	58	55	314	102	187	1366	119	278	103	71	745	1785	53,9	5236	39,6														
	R	5	267	233	99	98	301	152	20	84	274	107	176	1009	30,5	2825	21,3														
	O	0	65	7	31	15	80	39	12	8	50	10	64	367	11,1	748	5,7														
	P	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	3	11	18	0,5	37	0,3														
<b>Σύνολο</b>		<b>60</b>	<b>392</b>	<b>295</b>	<b>445</b>	<b>216</b>	<b>579</b>	<b>5780</b>	<b>158</b>	<b>371</b>	<b>428</b>	<b>193</b>	<b>1010</b>	<b>3309</b>	<b>100</b>	<b>13236</b>	<b>100</b>														
Fleckvieh	S	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	2	0,1			
	E	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	7	1,5	9	0,4														
	U	0	22	0	150	21	29	54	119	116	1	1	68	58	12,3	639	27,2														
	R	1	161	15	2	45	43	150	12	36	1	107	365	352	74,4	1290	54,9														
	O	0	53	1	77	4	26	31	12	0	0	14	114	54	11,4	386	16,4														
	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	22	2	0,4	25	1,1														
<b>Σύνολο</b>		<b>1</b>	<b>236</b>	<b>16</b>	<b>229</b>	<b>70</b>	<b>98</b>	<b>238</b>	<b>143</b>	<b>152</b>	<b>2</b>	<b>123</b>	<b>570</b>	<b>473</b>	<b>100</b>	<b>2351</b>	<b>100</b>														
Groase	S	0	0	0	0	0	0	43	0	0	0	0	0	6	0,1	49	0,6														
	E	0	0	0	0	1	5	1047	4	0	0	0	3	561	8,6	1621	18,2														
	U	15	3	107	0	77	30	224	2	41	0	1	369	4591	70,6	5460	61,3														
	R	3	228	80	6	14	58	9	0	2	0	11	4	1014	15,6	1429	16,0														
	O	0	1	0	0	1	12	4	0	0	0	0	1	317	4,9	336	3,8														
	P	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	11	0,2	12	0,1														
<b>Σύνολο</b>		<b>18</b>	<b>232</b>	<b>187</b>	<b>6</b>	<b>93</b>	<b>105</b>	<b>1328</b>	<b>6</b>	<b>43</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>377</b>	<b>6500</b>	<b>100</b>	<b>8907</b>	<b>100</b>														

S: Ανώτερη, E: Εξαιρετική, U: Πολύ καλή, R: Καλή, O: Αρκετά καλή, P: Μέτρια

Φυλή	Μυϊκή διάπλαση	Περιφέρεια																												
		Αττική		Θεσσαλία		Στερεά Ελλάδα		Ήπειρος		Δυτ. Μακεδονία		Πελοπόν- νησος		Δυτ. Ελλάδα		Ιόνια Νησιά		Βόρειο Αιγαίο		Νότιο Αιγαίο		Κρήτη		Αν. Μακεδονία & Θράκη		Κεντρική Μακεδονία		Σύνολο	%	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%			
Holstein	S	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,0	25	0,0
	E	1	9	0	79	0	0	60	0	0	0	0	60	0	0	0	1	2	3	12	0,0	167	0,2							
	U	399	87	46	675	16	41	151	8	23	32	71	585	531	1,7	2665	3,9													
	R	1931	1682	1719	1463	460	215	374	89	36	2480	192	2518	7947	25,1	21106	31,1													
	O	132	3179	367	1476	359	146	461	16	2	704	168	11861	21741	68,6	40612	59,9													
	P	37	216	23	38	25	12	1	0	8	4	16	1418	1449	4,6	3247	4,8													
<b>Σύνολο</b>		<b>2500</b>	<b>5173</b>	<b>2155</b>	<b>3731</b>	<b>860</b>	<b>414</b>	<b>1071</b>	<b>113</b>	<b>69</b>	<b>3221</b>	<b>450</b>	<b>16385</b>	<b>31680</b>	<b>100</b>	<b>67822</b>	<b>100</b>													
Limousin	S	0	0	0	0	0	0	618	2	0	0	11	1	6	0,0	638	0,7													
	E	4	4	8	3	17	6	5651	1240	0	19	101	58	1127	5,1	8238	9,1													
	U	180	1133	3740	1265	1541	1207	3868	1249	5133	170	907	3393	10986	49,6	34772	38,4													
	R	102	15109	2138	648	3000	2398	1277	52	218	415	1454	1813	7137	32,2	35761	39,4													
	O	3	2879	287	208	1962	470	348	105	17	15	189	1330	2747	12,4	10560	11,6													
	P	0	11	1	0	49	17	59	0	20	1	11	357	159	0,7	685	0,8													
<b>Σύνολο</b>		<b>289</b>	<b>19136</b>	<b>6174</b>	<b>2124</b>	<b>6569</b>	<b>4098</b>	<b>11821</b>	<b>2648</b>	<b>5388</b>	<b>620</b>	<b>2673</b>	<b>6952</b>	<b>22162</b>	<b>100</b>	<b>90654</b>	<b>100</b>													
Metis	S	0	0	0	0	0	0	162	0	0	0	2	0	1	0,0	165	0,6													
	E	5	4	0	5	0	1	30	1	2	8	15	13	87	0,7	171	0,6													
	U	197	91	1720	635	379	221	946	289	254	96	78	294	1817	14,2	7017	23,6													
	R	203	1587	584	358	1123	763	450	42	609	322	2445	450	7910	61,6	16846	56,6													
	O	0	507	43	82	254	409	131	32	1	60	661	199	2688	20,9	5067	17,0													
	P	0	0	0	0	4	12	0	0	5	0	51	91	330	2,6	493	1,7													
<b>Σύνολο</b>		<b>405</b>	<b>2189</b>	<b>2347</b>	<b>1080</b>	<b>1760</b>	<b>1406</b>	<b>1719</b>	<b>364</b>	<b>871</b>	<b>486</b>	<b>3252</b>	<b>1047</b>	<b>12833</b>	<b>100</b>	<b>29759</b>	<b>100</b>													
Montebel- liard	S	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0,0	12	2,4													
	E	0	0	0	0	0	0	107	0	0	0	1	4	2	1,9	114	22,4													
	U	3	3	0	36	0	6	64	0	0	14	1	24	8	7,5	159	31,2													
	R	1	20	20	7	3	2	4	0	0	9	5	30	76	71,7	177	34,7													
	O	0	11	0	3	2	2	0	0	0	0	0	4	19	17,9	41	8,0													
	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0,9	7	1,4													
<b>Σύνολο</b>		<b>4</b>	<b>34</b>	<b>20</b>	<b>46</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>187</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>23</b>	<b>7</b>	<b>68</b>	<b>106</b>	<b>100</b>	<b>510</b>	<b>100</b>													

S: Ανώτερη, E: Εξαιρετική, U: Πολύ καλή, R: Καλή, O: Αρκετά καλή, P: Μέτρια

Φυλή	Μυϊκή διάπλαση	Περιφέρεια																								Σύνολο	%		
		Αττική		Θεσσαλία		Στερεά Ελλάδα		Ήπειρος		Δυτ. Μακεδονία		Πελοπόν- νησος		Δυτ. Ελλάδα		Ιόνια Νησιά		Βόρειο Αιγαίο		Νότιο Αιγαίο		Κρήτη		Αν. Μακεδονία & Θράκη				Κεντρική Μακεδονία	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%			N	%
Parthenaise	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1	4	0,5
	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	11,9	100	13,5
	U	0	1	7	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7	5	519	77,0	547	73,6		
	R	2	7	4	0	4	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	58	8,6	76	10,2
	O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1,9	13	1,7
	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,4	3	0,4
<b>Σύνολο</b>		<b>2</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>29</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>674</b>	<b>100</b>	<b>743</b>	<b>100</b>		
Red and White	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	12	2,1
	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	7	1,2		
	U	0	4	4	23	4	23	10	3	28	2	9	2	9	0	4	2	2	2	4	2	2	2	2	3,2	91	16,2		
	R	2	124	116	5	116	5	12	2	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	7	25	40,3	314	56,0		
	O	0	31	25	7	25	7	0	6	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	4	4	32	51,6	132	23,5		
	P	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4,8	5	0,9
<b>Σύνολο</b>		<b>2</b>	<b>159</b>	<b>147</b>	<b>35</b>	<b>147</b>	<b>35</b>	<b>22</b>	<b>11</b>	<b>79</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>62</b>	<b>100</b>	<b>561</b>	<b>100</b>				
Simmental	S	0	0	0	0	0	0	0	0	56	0	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0,3	62	0,9		
	E	0	0	0	0	0	0	0	1	31	0	31	0	0	0	0	0	1	1	1	11	29	1,3	74	1,1				
	U	1	2	21	524	21	524	35	91	159	61	207	61	207	67	16	116	116	116	16	116	324	14,6	1624	24,2				
	R	5	228	83	46	83	46	197	286	74	2	556	2	334	289	289	329	329	329	289	329	1397	63,0	3826	56,9				
	O	0	30	5	18	5	18	51	84	11	2	10	2	100	41	268	442	442	442	41	268	442	19,9	1062	15,8				
	P	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	7	0	0	0	0	40	40	40	0	0	0	0	20	0,9	75	1,1		
<b>Σύνολο</b>		<b>6</b>	<b>260</b>	<b>109</b>	<b>588</b>	<b>109</b>	<b>588</b>	<b>283</b>	<b>470</b>	<b>331</b>	<b>65</b>	<b>780</b>	<b>65</b>	<b>502</b>	<b>347</b>	<b>764</b>	<b>2218</b>	<b>100</b>	<b>2218</b>	<b>347</b>	<b>764</b>	<b>2218</b>	<b>100</b>	<b>6723</b>	<b>100</b>				

S: Ανώτερη, E: Εξαιρετική, U: Πολύ καλή, R: Καλή, O: Αρκετά καλή, P: Μέτρια

Πίνακας Α2 : Συνολικός αριθμός σφάγιων βοοειδών προς πάχυνση και ποσοστό ανά κατηγορία μυϊκής διάπλασης και Περιφέρεια

Περιφέρεια	Σύνολο σφάγιων	Μυϊκή διάπλαση*											
		S		E		U		R		O		P	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Αττική	3.552	0	0,0	13	0,4	967	27,2	2.398	67,5	137	3,9	37	1,0
Θεσσαλία	49.105	1	0,0	61	0,1	2.911	5,9	35.017	71,3	10.837	22,1	278	0,6
Στερεά Ελλάδα	15.365	0	0,0	10	0,1	6.713	43,7	7.303	47,5	1.282	8,3	57	0,4
Ήπειρος	11.587	0	0,0	132	1,1	4.685	40,4	4.057	35,0	2.668	23,0	45	0,4
Δυτ. Μακεδονία	13.593	0	0,0	32	0,2	2.820	20,7	7.072	52,0	3.531	26,0	138	1,0
Πελοπόννησος	8.836	0	0,0	33	0,4	2.046	23,2	4.899	55,4	1.789	20,2	69	0,8
Δυτ. Ελλάδα	26.817	1.328	5,0	11.302	42,1	7.521	28,0	3.841	14,3	2.572	9,6	253	0,9
Ιόνια Νησιά	3.966	2	0,1	1.314	33,1	2.076	52,3	347	8,7	227	5,7	0	0,0
Βόρειο Αιγαίο	8.999	0	0,0	5	0,1	6.565	73,0	2.308	25,6	45	0,5	76	0,8
Νότιο Αιγαίο	6.239	0	0,0	38	0,6	615	9,9	4.441	71,2	1.140	18,3	5	0,1
Κρήτη	8.170	22	0,3	127	1,6	1.342	16,4	5.294	64,8	1.288	15,8	97	1,2
Αν. Μακεδονία & Θράκη	38.611	1	0,0	166	0,4	7.161	18,5	9.653	25,0	18.807	48,7	2.823	7,3
Κεντρική Μακεδονία	117.201	33	0,0	4.113	3,5	30.924	26,4	42.640	36,4	36.868	31,5	2.623	2,2
<b>Σύνολο</b>	<b>312.041</b>	<b>1.387</b>	<b>0,4</b>	<b>17.346</b>	<b>5,6</b>	<b>76.346</b>	<b>24,5</b>	<b>129.270</b>	<b>41,4</b>	<b>81.191</b>	<b>26,0</b>	<b>6.501</b>	<b>2,1</b>

\* S: Ανώτερη, E: Εξαιρετική, U: Πολύ καλή, R: Καλή, O: Αρκετά καλή, P: Μέτρια