

Αξιοποίηση Φυσικών Αντιοξειδωτικών στην Εκτροφή των Αγροτικών Ζώων για Παραγωγή Προϊόντων Ποιότητας

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Εργαστήριο Ζωοτεχνίας

MIS 380231

Δράση 3^η : Ποιότητα σφαγίου και κρέατος ορνίθων

Παραδοτέα: D3_P1

ΠΕΙΡΑΜΑ. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ ΤΩΝ ΦΛΑΒΟΝΟΕΙΔΩΝ ΣΕ ΚΡΕΟΠΑΡΑΓΩΓΑ ΟΡΝΙΘΙΑ



Σκοπός της εργασίας ήταν η διερεύνηση της διατροφικής χορήγησης των φλαβονοειδών εσπεριδίνης και ναρινγίνης στα παραγωγικά χαρακτηριστικά, στην ποιότητα και αντιοξειδωτική ικανότητα του κρέατος καθώς και σε βιοχημικές παραμέτρους ορνιθίων κρεοπαραγωγής.

Για την υλοποίηση του πειράματος χρησιμοποιήθηκαν 240 ορνίθια κρεοπαραγωγής (Ross 308, Aviagen) (120 ανά φύλο), ηλικίας 1 ημέρας, τα οποία χωρίστηκαν τυχαία και ισομερώς σε έξι πειραματικές ομάδες των 40 ορνιθίων (20 ανά φύλο). Πιο συγκεκριμένα οι πειραματικές ομάδες/επεμβάσεις ήταν οι ακόλουθες: E1 και E2 στις οποίες χορηγήθηκε 0,75g και 1,5g εσπεριδίνης ανά kg τροφής, αντίστοιχα, οι ομάδες N1 και N2 στις οποίες χορηγήθηκε 0,75g και 1,5g ναρινγίνης ανά kg τροφής, αντίστοιχα, η ομάδα M στην οποία δεν έγινε χορήγηση οποιασδήποτε επιπρόσθετης ουσίας, που αποτελούσε τη ομάδα του αρνητικού μάρτυρα, και η ομάδα VE στα ορνίθια της οποίας χορηγήθηκε 0,2g α-τοκοφερόλης (βιταμίνη E)/kg τροφής που αποτελούσε τον θετικό μάρτυρα.

Η χορήγηση των ουσιών έγινε από την 11η ημέρα της ζωής τους έως και το τέλος της πειραματικής περιόδου την 42η ημέρα.

Η εκτροφή των ορνιθίων έγινε σύμφωνα με τις συνιστώμενες ορθές ζωοτεχνικές πρακτικές για την πλήρη έκπτυξη του παραγωγικού δυναμικού των ζώων ενώ μέριμνα λήφθηκε για την εξασφάλιση της ευζωίας σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.

Κατά τη διάρκεια της εκτροφής γινόταν εβδομαδιαίος προσδιορισμός του σωματικού βάρους και της κατανάλωσης τροφής ενώ την 11η ημέρα έγινε αιμοληψία, από τη βραγχίονια φλέβα σε 10 ορνίθια ανά επέμβαση, 6 και 12 ώρες μετά τη χορήγηση των ουσιών για τον προσδιορισμό μεταβολιτών των χορηγούμενων ουσιών στο αίμα.

Την 42η ημέρα έγινε σφαγή 60 ορνιθίων (10 ανά επέμβαση) για τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών του σφάγιου (βάρος και απόδοση σε σφάγιο, βάρη εσωτερικών οργάνων). Την επόμενη ημέρα έγινε προσδιορισμός των παραμέτρων της ποιότητας του κρέατος, στον μείζον θωρακικό μυ. Πιο συγκεκριμένα μετρήθηκαν: το pH, το χρώμα (L, a*, b*), η απώλεια οπού κατά το μαγείρεμα, η δύναμη διάτμησης και η περιεκτικότητα σε ενδομυϊκό λίπος. Η αντιοξειδωτική ικανότητα του κρέατος μετρήθηκε στο μείζον θωρακικό και δικέφαλο μηριαίο μυ μετά από συντήρηση 3, 6 και 9 ημερών στους 4° C και 60, 120 και 180 ημερών στους -20° C. Επίσης μετρήθηκε το προφίλ των λιπαρών οξέων σε δείγματα κοιλιακού λιπώδους ιστού, μείζονα θωρακικού και δικέφαλου μηριαίου μυ.



Σε δείγμα αίματος που λήφθηκε κατά τη σφαγή έγινε προσδιορισμός των μεταβολιτών των χορηγούμενων ουσιών.

Περιγραφή των μεθόδων που εφαρμόστηκαν

1. **Το pH.** Η μέτρηση έγινε απευθείας στο μυ εις διπλούν, με τη βοήθεια φορητού pH-μέτρου (pHM210 Meterlab pH System, Copenhagen, Denmark) 24 ώρες μετά τη σφαγή, σε τομή του μυός και προσθήκη μίας σταγόνας απεσταγμένου νερού. Η ρύθμιση του pH-μέτρου έγινε με ρυθμιστικά διαλύματα pH 4 και 7.
2. **Οι παράμετροι του χρώματος (L^* , a^* , b^*).** Η μέτρηση έγινε με τη βοήθεια φορητού χρωματόμετρου (Hunter Lab Miniscan XE D65/10) 24 ώρες μετά τη σφαγή. Το χρωματόμετρο ρυθμίστηκε στην αρχή της διαδικασίας με τη βοήθεια λευκού και μαύρου πλακιδίου. Για κάθε δείγμα έγιναν τρεις μετρήσεις για τη φωτεινότητα (L), την ένταση του κόκκινου χρώματος (a^*) και την ένταση του κίτρινου χρώματος (b^*), σύμφωνα με την κλίμακα της CIELAB.
3. **Η ικανότητα συγκράτησης νερού (ΙΣΝ) μέσω της απώλειας οπού κατά το μαγείρεμα.** Οι μύες αφαιρέθηκαν από το σφάγιο στις 24 ώρες μετά τη σφαγή. Καθαρίστηκαν από το ορατό λίπος και ζυγίστηκαν. Στη συνέχεια, τοποθετήθηκαν σε πλαστικές θερμοανθεκτικές σακούλες μιας χρήσεως και εμβαπτίστηκαν σε υδατόλουτρο θερμοκρασίας 85 °C, όπου και παρέμειναν για 30 λεπτά. Κατόπιν εξάχθηκαν από το υδατόλουτρο, ψύχθηκαν για 15 λεπτά υπό τρεχούμενο νερό βρύσης και αφέθηκαν ώστε να αποκτήσουν θερμοκρασία δωματίου. Μετά το πέρας των 15 λεπτών, η επιφάνειά τους σκουπίστηκε προσεκτικά με απορροφητικό χαρτί για την απομάκρυνση της οποιασδήποτε υγρασίας και ζυγίστηκαν εκ νέου. Η απώλεια κατά το μαγείρεμα υπολογίστηκε από τη διαφορά του βάρους των μυών πριν και μετά το μαγείρεμα.
4. **Η τρυφερότητα, μέσω υπολογισμού της δύναμης διάτμησης.** Η μέτρηση πραγματοποιήθηκε με τρυφερόμετρο και τη λεπίδα Warner Bratzler. Οι μύες μετά την αφαίρεσή τους από το σφάγιο τοποθετήθηκαν σε πλαστικές θερμοανθεκτικές σακούλες μιας χρήσεως και εμβαπτίστηκαν σε υδατόλουτρο (βλέπε μέτρηση ικανότητας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

συγκράτησης νερού (ΙΣΝ) μέσω της απώλειας οπού κατά το μαγείρεμα). Κατόπιν εξάχθηκαν από το υδατόλουτρο, ψύχθηκαν για 30 λεπτά υπό τρεχούμενο νερό βρύσης και τοποθετήθηκαν σε θερμοκρασία συντήρησης (4°C) για 24 ώρες. Από κάθε μυλήφθηκαν τρία δείγματα σε σχήμα λουρίδας (από το κέντρο του μυός) και πραγματοποιήθηκαν τρεις τομές κάθετα προς την κατεύθυνση των μυϊκών ινών. Το τρυφερόμετρο ήταν συνδεδεμένο με ηλεκτρονικό υπολογιστή, στον οποίο και μεταφέρθηκαν τα δεδομένα της κάθε τομής, από τα οποία και καταγράφηκε η μέγιστη δύναμη (N/mm² ή N, για τα δείγματα των ορνιθίων και των αμνών, αντίστοιχα) που απαιτείται για τη διενέργεια της τομής.

- 5. Η περιεκτικότητα σε ενδομυϊκό λίπος.** Η μέτρηση έγινε σύμφωνα με την μέθοδο των Folch *et al.* (1957). Τα δείγματα ομογενοποιήθηκαν σε διάλυμα 2:1 χλωροφόρμιου:μεθανόλης, σε 20πλάσιο όγκο από αυτό του αρχικού δείγματος, έως ότου να πραγματοποιηθεί διάλυση του δείγματος. Το ομογενοποιημένο διάλυμα παρέμεινε 60 λεπτά σε θερμοκρασία δωματίου και συνέχεια αναδεύθηκε με απεσταγμένο νερό σε αναλογία 5:1 για 20 λεπτά. Το παραγόμενο διάλυμα διαχωρίστηκε σε δύο φάσεις, αφού παρέμεινε σε προχοΐδα για 10 ώρες. Το ενδομυϊκό λίπος παρελήφθηκε από την κατώτερη στιβάδα, σε προζυγισμένο ποτηράκι ζέσεως, το οποίο τοποθετήθηκε σε κλίβανο (70°C), ώστε να εξατμιστεί το χλωροφόρμιο. Το ποτηράκι ζυγίστηκε πάλι και το λίπος υπολογίστηκε βάσει της διαφοράς του βάρους του ποτηριού πριν και μετά την εξάτμιση.
- 6. Η αντιοξειδωτική ικανότητα του κρέατος.** Η μέτρηση της αντιοξειδωτικής ικανότητας του κρέατος επιτεύχθηκε μέσω του υπολογισμού της συγκέντρωσης της μηλονικής διαλδεϋδης (MDA), που αποτελεί τον πλέον συνήθη χρησιμοποιούμενο δείκτη οξειδωσης των λιπών. Η παραγόμενη ποσότητα MDA υπολογίστηκε με τη βοήθεια φασματοφωτομετρικής μεθόδου (Botsoglou *et al.*, 1994). Συγκεκριμένα 2 g δείγματος μυός (εις διπλούν) ομογενοποιήθηκαν (Edmund Buehler 7400 Tuebingen/H04, Germany) με 8 ml υδατικού διαλύματος τριχλωροξικού οξέος 50 g/l και 5 ml βουτυλο-υδροξυτολουολίου σε εξάνιο 8 g/l. Κατόπιν, το μίγμα φυγοκεντρήθηκε για 3 λεπτά στα 3000 g. Στη συνέχεια, η επιφανειακή στιβάδα που περιείχε το εξάνιο, απορρίφθηκε, και 2,5 ml από το εναπομείναν διάλυμα αναμίχθηκε με 1,5 ml υδατικού διαλύματος 2-



θειοβαρβιτουρικού οξέος (8 g/l). Το διάλυμα που προέκυψε, επωάστηκε για 30 λεπτά στους 70°C και στη συνέχεια ψύχθηκε με νερό βρύσης, πριν τη φωτομέτρησή του (3^η παράγωγος), σε μήκος κύματος 500-550 nm, σε φωτόμετρο (μοντέλο Hitachi U3010 Spectrophotometer). Η συγκέντρωση της MDA (ng/g ιστού) στα δείγματα υπολογίστηκε με βάση το ύψος της κορυφής (3^ης παραγωγού) στα 521,5 nm με σημείο αναφοράς την κλίση και τη διαφορά ύψους της πρότυπης καμπύλης που σχηματίστηκε, χρησιμοποιώντας το τετρααιθοξυπροπάνιο (TEP), την πρόδρομη ουσία της MDA. Η παραγωγική έναντι της συμβατικής φασματοφωτομετρικής μεθόδου επιλέχθηκε επειδή εξασφαλίζει αξιοπιστία, ακρίβεια και έχει μεγαλύτερη ευαισθησία μετρήσεων, αφού δε λαμβάνει υπόψη τις παρεμβολές άλλων παρόμοιων ενεργών συστατικών.

A. Κορινιάκης
Αν. Καθηγητής

Η Επιτροπή Πιστοποίησης Παραδοτέων
M. Χαρισμιάδου
Λέκτορας

Π. Ζουμπουλάκης
Ερευνητής

