

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

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Εργαστήριο Ζωοτεχνίας

MIS 380231

Δράση 2^η : Ενσωμάτωση των ουσιών στο σιτηρέσιο των ζώων

Παραδοτέα: D2_P2

**ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΒΕΛΤΙΣΤΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΤΩΝ ΤΡΟΦΩΝ ΣΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΕΧΟΥΝ ΕΝΣΩΜΑΤΩΘΕΙ
ΤΑ ΦΛΑΒΟΝΟΕΙΔΗ**



Εισαγωγή

Η ιδέα για την παραγωγή των λειτουργικών τροφίμων (functional foods) κερδίζει συνεχώς έδαφος στις μέρες μας, αφού το καταναλωτικό κοινό απαιτεί ολοένα και περισσότερο ποιοτικά και υγιεινά ζωικά προϊόντα. Συγκεκριμένες επεμβάσεις, όπως ο εμπλουτισμός του σιτηρεσίου των ζώων με αντιοξειδωτικές ουσίες (π.χ. βιταμίνες, συστατικά αιθερίων ελαίων), κινούνται προς αυτήν την κατεύθυνση και εφαρμόζονται με αυξανόμενο ρυθμό στη ζωική παραγωγή με σκοπό τη βελτίωση της ποιότητας των ζωοτροφών αλλά και της υγιεινής κατάστασης των παραγόμενων ζωικών προϊόντων (Bellisle et al., 1998). Ουσίες, που χρησιμοποιούνται ως πρόσθετα στις ζωοτροφές και έχουν αντιοξειδωτικό ρόλο, εμποδίζουν το σχηματισμό των ελεύθερων ριζών ή αντιδρούν με αυτές, σχηματίζοντας σταθερές ενώσεις, οι οποίες δε μεταβάλλουν σημαντικά τα θρεπτικά συστατικά και τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά τους. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν τα φλαβονοειδή, που περιέχονται στην πούλπα, τη φλούδα και την άσπρη ψίχα των εσπεριδοειδών, και έχουν έντονη αντιοξειδωτική και αντιφλεγμονώδη δράση, παρόμοια αυτής της βιταμίνης C. Δύο από τις κυριότερες ουσίες αυτής της κατηγορίας είναι η εσπεριδίνη και η ναρινγίνη, οι οποίες έχουν κινητοποιήσει το ενδιαφέρον των επιστημόνων, λόγω των ιδιαίτερων αντιοξειδωτικών και αντικαρκινικών ιδιοτήτων τους (Cano et al., 2008) και αποτελούν αντικείμενο μελέτης της συγκεκριμένης δράσης του «Θαλή».

Υλικά και Μέθοδοι

Με σκοπό λοιπόν την εκτίμηση της αντιοξειδωτικής ικανότητας της τροφής μετά την ενσωμάτωση των φλαβονοειδών εσπεριδίνης και ναρινγίνης, οι συγκεκριμένες ουσίες ενσωματώθηκαν αρχικά σε σιτηρέσιο κρεοπαραγωγών ορνιθίων. Λήφθηκαν δείγματα για τη μέτρηση της αντιοξειδωτικής ικανότητας της τροφής, τόσο αμέσως μετά την ενσωμάτωση των ουσιών (χρόνος 0), όσο και μετά από 3 και 7 ημέρες, μετά την παραμονή σε θερμοκρασία δωματίου ή σε θερμοκρασία 4°C στο ψυγείο.



Συγκεκριμένα, μετρήθηκε η συγκέντρωση της μηλονικής διαλδεϋδης (MDA) σε 10 δείγματα και για 3 χρόνους (0, 3 και 7 ημέρες) από τις παρακάτω εξεταζόμενες τροφές: (α) τροφή, χωρίς την ενσωμάτωση των ουσιών, (β) τροφή στην οποία ενσωματώθηκε ποσότητα εσπεριδίνης (1,5 g/kg) και διατηρήθηκε σε θερμοκρασία δωματίου, (γ) τροφή στην οποία ενσωματώθηκε ποσότητα εσπεριδίνης (1,5 g/kg) και διατηρήθηκε σε ψυγείο (4°C), (δ) τροφή στην οποία ενσωματώθηκε ποσότητα ναργινίνης (1,5 g/kg) και διατηρήθηκε σε θερμοκρασία δωματίου, και (ε) τροφή στην οποία ενσωματώθηκε ποσότητα ναργινίνης (1,5 g/kg) και διατηρήθηκε σε ψυγείο (4°C).

Η μέτρηση της αντιοξειδωτικής ικανότητας της τροφής επιτεύχθηκε μέσω του υπολογισμού της συγκέντρωσης της μηλονικής διαλδεϋδης (MDA), που αποτελεί τον πλέον συνήθη χρησιμοποιούμενο δείκτη οξείδωσης των λιπών. Η παραγόμενη ποσότητα MDA υπολογίστηκε με τη βοήθεια φασματοφωτομετρικής μεθόδου (Botsoglou *et al.*, 1994). Συγκεκριμένα 2 g τροφής 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, επώαστηκε 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.



Αποτελέσματα

Όπως παρατηρήθηκε, μετά την ανάλυση των δεδομένων μας με τη χρήση ενός γραμμικού προτύπου (GLM) (SAS/STAT, 2005), δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές σε ότι αφορά την αντιοξειδωτική ικανότητα της τροφής μετά το πέρας των 3 και 7 ημερών, τόσο κατά την αποθήκευσή της σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, όσο και στο ψυγείο. Τα αποτελέσματά μας παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας: Υπολογισμός της συγκέντρωσης της μηλονικής διαλδεϋδης (MDA) στα διαφορετικά δείγματα τροφής

MDA (ng/g)		Είδος Τροφής		
		Μάρτυρας	Εσπεριδίνη (1,5g/kg)	Ναργινίνη (1,5g/kg)
Χρόνος 0		34,16 ± 0,88	34,40 ± 0,88	33,91 ± 0,88
3 ημέρες	Δωμάτιο	36,14 ± 1,34	35,31 ± 1,34	35,07 ± 1,34
	Ψυγείο	-	32,88 ± 1,56	32,45 ± 1,56
7 ημέρες	Δωμάτιο	39,85 ± 1,62	39,16 ± 1,62	35,94 ± 1,62
	Ψυγείο	-	37,78 ± 2,58	36,32 ± 2,58

Δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές

Συμπεράσματα

Επομένως και με βάση τα παραπάνω αποτελέσματα, επιλέχθηκε στα πειράματα του Θαλή που ακολουθούν η παρασκευή των πειραματικών σιτηρεσιών κάθε εβδομάδα σε ειδικό μύλο παρασκευής ζωοτροφών, και η αποθήκευσή τους σε θερμοκρασία δωματίου, αφού με αυτόν τον τρόπο δεν παρατηρείται μείωση της αντιοξειδωτικής ικανότητας της τροφής.



Βιβλιογραφία

Bellisle F., Diplock A.T., Hornstra G., Kolezko B., Roberfroid M.B., Salminen S. and Saris W.H.M., 1998. Functional Food Science in Europe. British Journal of Nutrition 80 (Suppl. 1), 1-193.

Botsoglou N.A., Fletouris D.J., Papageorgiou G.E., Vassilopoulos V.N., Mantis A.J. and Trakatellis A.G., 1994. A rapid, sensitive and specific thiobarbituric acid method for measuring lipid peroxidation in animal tissues, food and feedstuff samples. Journal of Agricultural and Food Chemistry 42, 1931-1937.

Cano A., Medina A. and Bermejo A., 2008. Bioactive compounds in different citrus varieties. Discrimination among cultivars. Journal of Food Composition and Analysis 21, 377-381.

Η Επιτροπή Πιστοποίησης Παραδοτέων

Α. Κομινάκης
Αν. Καθηγητής

Μ. Χαρισμιάδου
Λέκτορας

Π. Ζουμπουλάκης
Ερευνητής

