

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

*Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών*

*Εργαστήριο Ζωοτεχνίας*

MIS 380231

***Δράση 7<sup>η</sup> : Επίδραση των φλαβονοειδών στην έκφραση γονιδίων σχετιζόμενων με την αντιοξειδωτική δράση***

**Παραδοτέα: D7\_PUBL\_1**

**Επίδραση των φυσικών αντιοξειδωτικών Εσπεριδίνη και Ναρινγίνη στην έκφραση γονιδίων στο λιπώδη ιστό και το ήπαρ ορνιθίων κρεοπαραγωγής**

**Υποβλήθηκε για παρουσίαση στο 5<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Τεχνολογίας Ζωικής Παραγωγής που διοργανώθηκε στη Θεσσαλονίκη την 30 Ιανουαρίου 2015.**



### Επίδραση των φυσικών αντιοξειδωτικών Εσπεριδίνη και Ναρινγίνη στην έκφραση γονιδίων στο λιπώδη ιστό και το ήπαρ ορνιθίων κρεοπαραγωγής\*

Αριάδνη Α. Χάγερ-Θεοδωρίδου, Νίνα Δραγώνα, Ηλίας Αρκουμάνης, Χριστίνα Κάππου, Παναγιώτης Σιμιτζής, Μιχάλης Γκολιομύτης και Στυλιανός Δεληγεώργης

Τμήμα Επιστήμης Ζωικής Παραγωγής και Υδατοκαλλιεργειών, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα, τηλ +30 210 529453, e-mail [a.hager@aua.gr](mailto:a.hager@aua.gr)

\*Η παρούσα εργασία χρηματοδοτήθηκε από το Ερευνητικό Πρόγραμμα: «Θαλής – Αξιοποίηση των Φυσικών Αντιοξειδωτικών στην Εκτροφή των Αγροτικών Ζώων για Παραγωγή Προϊόντων Ποιότητας», MIS 380231.

Τα φυσικά αντιοξειδωτικά Εσπεριδίνη και Ναρινγίνη, μέλη της οικογένειας των φλαβονοειδών, χορηγήθηκαν σε ορνίθια κρεοπαραγωγής με σκοπό την διερεύνηση των πιθανών επιπτώσεων σε παραγωγικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά των πτηνών. Στα πλαίσια αυτά μελετήθηκε και η επίδραση της χορήγησης εσπεριδίνης και ναρινγίνης στην έκφραση γονιδίων σχετιζομένων με τον μεταβολισμό των λιπών στον λιπώδη ιστό και το ήπαρ. Για το σκοπό αυτό επιλέχθηκε η μελέτη των γονιδίων της αδιπονεκτίνης (*adipoq*), σημαντικής ορμόνης του λιπώδους ιστού που αποτελεί ρυθμιστικό παράγοντα του μεταβολισμού των λιπαρών οξέων, του ενεργοποιημένου υποδοχέα  $\gamma$  των πολλαπλασιαστών των υπεροξυσωμάτων (*ppar- $\gamma$* ), μεταγραφικού παράγοντα που ρυθμίζει την διαφοροποίηση των λιποκυττάρων και έχει σημαντικό ρόλο στην εναπόθεση κοιλιακού λίπους στα ορνίθια και της συνθάσης των λιπαρών οξέων (*fasn*) που συμμετέχει στην *de novo* σύνθεση των λιπαρών οξέων. Η έκφραση και των τριών αυτών γονιδίων έχει βρεθεί ότι επηρεάστηκε *in vitro* ή/και *in vivo* από την εσπεριδίνη και την ναρινγίνη ενώ η έκφραση των *ppar- $\gamma$*  και *fasn* έχει βρεθεί ότι επηρεάστηκε σε ορνίθια κρεοπαραγωγής από την διαιτητική χορήγηση του αντιοξειδωτικού βιταμίνη Ε. Στην παρούσα μελέτη συγκρίθηκαν τα επίπεδα έκφρασης των *adipoq*, *ppar- $\gamma$*  και *fasn* στο ήπαρ και στο λιπώδη ιστό μεταξύ ορνιθίων που έλαβαν χαμηλά ή υψηλά επίπεδα (0,75g ή 1,5g ανά kg τροφής) εσπεριδίνης ή ναρινγίνης με ορνίθια που έλαβαν μη εμπλουτισμένο σιτηρέσιο και με ορνίθια που έλαβαν σιτηρέσιο εμπλουτισμένο με βιταμίνη Ε. Η εσπεριδίνη και η ναρινγίνη δεν βρέθηκε να επηρεάζουν την έκφραση των παραπάνω γονιδίων στον λιπώδη ιστό. Επιπλέον η εσπεριδίνη δεν επηρέασε την έκφραση των γονιδίων αυτών στο ήπαρ. Αντιθέτως η ναρινγίνη επηρέασε την έκφραση του *fasn* στο ήπαρ καθώς η σχετική έκφραση στο ήπαρ ορνιθίων που έλαβαν ναρινγίνη ήταν στατιστικώς σημαντικά μειωμένη συγκριτικά με ορνίθια που έλαβαν μη εμπλουτισμένο σιτηρέσιο. Υψηλά επίπεδα έκφρασης της *fasn* συνδέονται με υψηλά ποσοστά εναπόθεσης λίπους επομένως η παρατηρηθείσα μείωση των επιπέδων έκφρασης του γονιδίου έπειτα από την κατανάλωση ναρινγίνης ενδέχεται να αποτελεί έναν μοριακό μηχανισμό μέσω του οποίου η ναρινγίνη



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

επιρεάζει τον μεταβολισμό των λιπών, την εναπόθεση λίπους και κατ' επέκταση την ποιότητα του ορνιθίου κρέατος.

Λέξεις κλειδιά: Αντιοξειδωτική δράση, ορνίθια κρεοπαραγωγής, φλαβονοειδή, αδιπονεκτίνη, FASN, PPAR- $\gamma$ , μεταβολισμός λιπών

### Effect of natural antioxidants hesperidin and naringin on the expression of genes in the adipose tissue and liver of broiler chickens\*

Ariadne L. Hager-Theodorides, Nina Dragona, Ilias Arkoumanis, Christina Kappou, Panagiotis Simitzis, Michael Goliomytis and Stelios Deligeorgis

Department of Animal Science and Aquaculture, Agricultural University of Athens, Iera Odos 75, 118 55 Athens, Greece, tel +30 210 529453, e-mail [a.hager@aua.gr](mailto:a.hager@aua.gr)

\* *This research project was implemented within the framework of the Project “Thalis – The effects of antioxidant’s dietary supplementation on animal product quality”, MIS 380231, Funding Body: Hellenic State and European Union.*

The natural antioxidants hesperidin and naringin, members of the family of flavonoids, were administered to broiler chickens to assess their possible effects on the birds' performance in productive characteristics and product quality parameters. In this context, the effect of the two flavonoids on the expression of genes related to lipogenesis in liver and adipose tissue was assessed. To this end the expression of three genes was chosen to be studied, *adiponectin (adipoq)*, an important hormone of the adipose tissue that regulates fatty acid metabolism, *peroxisome proliferator-activated receptor  $\gamma$  (ppar- $\gamma$ )*, a transcription factor regulating adipocyte differentiation and playing an important role in fat deposition in broiler chicken and *fatty acid synthase (fasn)* that is involved in the *de novo* synthesis of fatty acids. Expression of all three genes has been found to be modulated *in vitro* and/or *in vivo* by hesperidin and naringin and the expression of *ppar- $\gamma$*  and *fasn* were found to be modulated in broilers supplemented with vitamin E. The expression of *adipoq*, *ppar- $\gamma$*  and *fasn* was quantified in liver and adipose tissue samples and relative expression levels were compared between samples from broilers that received low or high levels (0.75 or 1.5g per kg of feed) of either hesperidin or naringin with samples from animals that received non-supplemented feed and animals that received feed supplemented with vitamin E. Hesperidin and naringin did not affect the expression of the above mentioned genes in adipose tissue. In addition hesperidin did not affect gene expression in the liver. On the contrary, naringin affected the expression of *fasn* in the liver and animals that received naringin expressed statistically significant lower level of *fasn* compared to those that received non-supplemented feed. Increased levels of *fasn* expression is associated with increased fat deposition therefore the observed reduction of *fasn* expression in the liver following dietary supplementation with



naringin might be one of the molecular mechanisms of naringin affecting lipid metabolism, fat deposition and consequently the quality of broiler meat.

Key words: Antioxidants, broilers, flavonoids, adiponectin, FASN, PPAR- $\gamma$ , lipid metabolism

Η Επιτροπή Πιστοποίησης Παραδοτέων

Π. Σιμιτζής  
Λέκτορας

Μ. Χαρισμιάδου  
Λέκτορας

Π. Ζουμπουλάκης  
Ερευνητής

