

**Μεταβλητότητα των τιμών και ορθολογικές προσδοκίες σε ένα κλαδικό  
υπόδειγμα της Ελληνικής αγοράς κρέατος**

**Αντώνιος Ρεζίτης\* και Κωνσταντίνος Σταυρόπουλος\*\***

\*Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων Αγροτικών Προϊόντων και Τροφίμων,  
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, E-mail: arezitis@cc.uoi.gr

\*\* Διδάκτωρ, Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων Αγροτικών Προϊόντων και Τροφίμων, Πανεπιστήμιο  
Ιωαννίνων, E-mail: kstavrop@cc.uoi.gr

Παρουσιάστηκε στο 11<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Αγροτικής Οικονομίας (ΕΤ.ΑΓΡ.Ο) με τίτλο  
«Αειφορία στην Γεωργία και στην παραγωγή τροφίμων: προσαρμογή απέναντι στο  
μεταβαλλόμενο φυσικό, κοινωνικό και θεσμικό περιβάλλον»  
(26-27 Νοεμβρίου 2010, Αθήνα)

## **Abstract**

This paper explores supply response models in a rational expectations framework with endogenous risk by using a multivariate GARCH model with Cholesky decomposition. This approach allows the incorporation of price volatility as a risk factor into the supply response of a primary commodity sector that is composed of several markets of homogenous products. The model is applied to the Greek meat sector, which is composed of four major meat categories, i.e. beef, lamb, pork and broiler, and thus the model for the entire market includes supply and demand equations for all the four meat markets, which are estimated simultaneously. The empirical results confirm that price volatility is a significant risk factor in Greek meat production and also provide useful implications about the cost factors of production. Furthermore, the empirical findings show that the last reform of the Common Agricultural Policy seems to have had a negative effect on beef and lamb production in Greece.

**Keywords:** supply response, price volatility, CAP, MGARCH

## **Περίληψη**

Η παρούσα μελέτη διερευνά την δημιουργία και εκτίμηση ενός κλαδικού υποδείγματος για την Ελληνική αγορά κρέατος. Ένα πολυμεταβλητό GARCH (MGARCH) μοντέλο με ανάλυση Cholesky χρησιμοποιείται για να υπολογίσει τις αναμενόμενες τιμές και την μεταβλητότητα των τιμών. Παρέχεται έτσι η δυνατότητα ενσωμάτωσης της μεταβλητότητας των τιμών σαν παράγοντα κινδύνου στις συναρτήσεις προσφοράς του κλάδου. Η εφαρμογή γίνεται στην Ελληνική αγορά κρέατος η οποία αποτελείται από τέσσερα βασικά είδη κρέατος (μοσχαρίσιο, πρόβειο, χοιρινό και κοτόπουλο) με συνέπεια το κλαδικό υπόδειγμα να περιλαμβάνει συναρτήσεις ζήτησης και προσφοράς για καθένα από τα τέσσερα είδη οι οποίες εκτιμώνται ταυτόχρονα σε ένα σύστημα. Τα εμπειρικά αποτελέσματα δείχνουν ότι η μεταβλητότητα τιμών είναι ένας σημαντικός παράγοντας κινδύνου των συναρτήσεων προσφοράς καθώς και ότι η τελευταία μεταρρύθμιση της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής (ΚΑΠ) έχει αρνητικά αποτελέσματα στο επίπεδο παραγωγής μοσχαρίσιου και πρόβειου κρέατος στην Ελλάδα.

**Λέξεις κλειδιά:** ορθολογικές προσδοκίες, μεταβλητότητα τιμών, ΚΑΠ, GARCH

## 1. Εισαγωγή

Ο προσδιορισμός των τιμών και ο κίνδυνος από τη μεταβλητότητα των τιμών αποτελούν κρίσιμους παράγοντες, στην διαμόρφωση των αποφάσεων παραγωγής και κατανάλωσης. Στην παραγωγή κρέατος, οι αποφάσεις παραγωγής λαμβάνονται βασισμένες στις μελλοντικές τιμές και την αναμενόμενη παραγωγή. Επομένως, η παραγόμενη ποσότητα είναι μια συνάρτηση των προσδοκώμενων τιμών και, οι αποφάσεις παραγωγής, βασίζονται στις προσδοκίες των παραγωγών για τις μελλοντικές τιμές και τη μελλοντική τους παραγωγή. Η κατανόηση του τρόπου σχηματισμού των προσδοκιών έχει μεγάλη σημασία και οι οικονομολόγοι έχουν χρησιμοποιήσει διάφορες προσεγγίσεις στην προσπάθειά τους να μοντελοποιήσουν την διαμόρφωση των προσδοκιών. Στη ανάλυση των αγορών πρωτογενών προϊόντων τα τελευταία χρόνια πολλοί ερευνητές υιοθετούν την υπόθεση των ορθολογικών προσδοκιών (Rational Expectations Hypothesis-REH), που προτάθηκε από τον Muth (1961) και η οποία υποθέτει ότι οι παραγωγοί χρησιμοποιούν όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες, προκειμένου να διαμορφώσουν τις προσδοκίες τους για τις μελλοντικές τους αποφάσεις. Επίσης, ένα σημαντικό ζήτημα στην ανάλυση των αγορών πρωτογενών προϊόντων είναι και ο ρόλος της μεταβλητότητας των τιμών, δεδομένου ότι τα αγροτικά προϊόντα τείνουν να παρουσιάζουν υψηλότερη μεταβλητότητα τιμών συγκρινόμενα με προϊόντα άλλων κλάδων της οικονομίας όπως π.χ. τα βιομηχανικά προϊόντα.

Ο ρόλος της μεταβλητότητας των τιμών κάτω από την REH, στα πρωτογενή προϊόντα, έχει αξιολογηθεί από διάφορες μελέτες (Holt και McKenzie, 2003; Chavas, 2000; Holt και Aradhyula, 1998). Ο στόχος της παρούσας εργασίας είναι να εξεταστούν οι επιπτώσεις των ορθολογικών προσδοκιών σε έναν κλαδικό υπόδειγμα για την αγορά ενός πρωτογενούς προϊόντος, με τη χρήση ενός οικονομετρικού μοντέλου με ενδογενή κίνδυνο (μεταβλητότητα τιμών). Ειδικότερα, ερευνάται ο ελληνικός κλάδος του κρέατος, ο οποίος αποτελείται από τέσσερις σημαντικές αγορές κρέατος (μοσχαρίσιο, αρνίσιο, χοιρινό και κοτόπουλο) και επομένως ένα πλήρες μοντέλο για ολόκληρο τον τομέα πρέπει να περιλαμβάνει τις εξισώσεις προσφοράς και ζήτησης και για τις τέσσερις αγορές κρέατος. Διάφορες παράμετροι, όπως η τιμή του προϊόντος, η μεταβλητότητα των τιμών και παράγοντες δαπανών, χρησιμοποιούνται για να διευκρινίσουν την κατάλληλη εξίσωση προσφοράς κάθε αγοράς κρέατος, ενώ αξιολογείται ο αντίκτυπος της ΚΑΠ στο επίπεδο παραγωγής βόειου και αρνίσιου κρέατος. Κατόπιν, οι εξισώσεις προσφοράς και ζήτησης για τους τέσσερις τύπους κρέατος που συνθέτουν ολόκληρη την αγορά υπολογίζονται ταυτόχρονα, με ένα μοντέλο MGARCH με ανάλυση Cholesky.

## 2. Το Μοντέλο Αγοράς

Ακολουθώντας τη μεθοδολογία των Wallis (1980) και Holt και Aradhyula (1998), ένα στατικό μοντέλο αγοράς για τον κλάδο του κρέατος στην Ελλάδα αποτελείται από οκτώ εξισώσεις, δηλ. προσφορά και ζήτηση, καθεμιάς από τις τέσσερις κατηγορίες κρέατος (μοσχαρίσιο, αρνίσιο, χοιρινό και κοτόπουλο) και μπορεί να περιγραφεί ως:

$$By_t + A_1y_t^e + A_2vech(y_t^v) + \Gamma_1x_{1t} = u_t \quad (1)$$

όπου  $y_t$  είναι ένα  $8 \times 1$  διάνυσμα της τιμής και της ποσότητας κάθε κατηγορίας κρέατος,  $x_{1t}$  είναι ένα  $k_1$ -διαστάσεων διάνυσμα εξωγενών μεταβλητών, των οποίων οι τιμές της επόμενης περιόδου (one period ahead values) είναι γνωστές με βεβαιότητα,  $y_t^e$  είναι ένα  $8 \times 1$  διάνυσμα που δηλώνει τις προσδοκίες που διαμορφώνονται την περίοδο  $t-1$  σχετικά με τις ενδογενείς μεταβλητές,  $y_t^v$  δηλώνει τις μη παρατηρήσιμες προσδοκίες που διαμορφώνονται την περίοδο  $t-1$ , σχετικά με τα σφάλματα πρόβλεψης (forecast errors) των διακυμάνσεων και συνδιακυμάνσεων των ενδογενών μεταβλητών και  $vech$  είναι ο ρυθμιστής διανύσματος (vectorization operator). Οι μήτρες  $B$  και  $A_1$  είναι διαστάσεων  $8 \times 8$ ,  $A_2$  είναι μια μήτρα διαστάσεων  $8 \times 36$ ,  $\Gamma_1$  είναι μια μήτρα διαστάσεων  $8 \times k_1$ . Το  $u_t$  είναι ένα  $8 \times 1$  διάνυσμα όρων σφάλματος που ακολουθούν την κανονική κατανομή, όπου  $E(u_t / \Omega_{t-1}) = 0$  και  $\text{var}(u_t / \Omega_{t-1}) = H_t$ , με  $H_t$  να είναι μια  $8 \times 8$  θετικά ορισμένη χρονικά μεταβαλλόμενη (time-varying) μήτρα των υπό συνθήκη συνδιακυμάνσεων και  $\Omega_{t-1}$  είναι το σύνολο των πληροφοριών μέχρι την περίοδο  $t-1$ . Πρέπει να τονιστεί ότι στην εξίσωση (1) οι μεταβλητές χρησιμοποιούνται σε επίπεδα, με βάση την υπόθεση ότι είναι στάσιμες, δηλ.  $I(0)$ . Στην περίπτωση που δεν είναι στάσιμες, δηλ.  $I(1)$ , πρέπει να συμπεριληφθούν σε μορφή πρώτων διαφορών. Επιπλέον, εάν κάποιες μεταβλητές είναι συνολοκληρωμένες τότε ο όρος διόρθωσης σφάλματος (error correction term) πρέπει επίσης να συμπεριληφθεί στην (1).

Το παραπάνω μοντέλο υποθέτει ότι οι συμμετέχοντες στη αγορά διαμορφώνουν τις προσδοκίες τους σύμφωνα με την υπόθεση των ορθολογικών προσδοκιών. Αυτό σημαίνει ότι το  $y_t^e$  είναι μια βέλτιστη πρόβλεψη, που λαμβάνει υπόψη όλη την διαθέσιμη πληροφόρηση:

$$y_t^e = E_{t-1}(y_t / \Omega_{t-1}) \quad (2)$$

Η συνθήκη της αποτελεσματικής αγοράς μπορεί να περιγραφεί ως  $E_m(y_t - y_t^e) = 0$ , πράγμα το οποίο υποδηλώνει ότι όλες οι διαθέσιμες πληροφορίες απεικονίζονται στην αγορά και άρα προσδοκίες για τη μήτρα συνδιακύμανσης μπορεί να δοθούν ως:

$$y_t^v = E_{t-1} \left[ (y_t - E(y_t / \Omega_{t-1}))(y_t - E(y_t / \Omega_{t-1}))' \right] \quad (3)$$

Στη συνέχεια, η ανοιγμένη μορφή (reduced form) της εξίσωσης (1) δίνεται ως:

$$y_t = -B^{-1} A_1 y_{it}^e - B^{-1} A_2 \text{vech}(y_{it}^v) - B^{-1} \Gamma_1 x_{it} + B^{-1} u_{it} \quad (4)$$

οι υπό συνθήκη προσδοκίες για την εξίσωση (4) μπορούν να περιγραφούν ως:

$$y_t^e = -B^{-1} A_1 y_t^e - B^{-1} A_2 \text{vech}(y_t^v) - B^{-1} \Gamma_1 x_{it} \quad (5)$$

Τα σφάλματα των ορθολογικών προσδοκιών λαμβάνονται με την αφαίρεση του  $y_t^e$  (εξίσωση (5)) από το  $y_{it}$  (εξίσωση (4)):

$$y_t - y_t^e = B^{-1} u_{it} \quad (6)$$

Οι υπό συνθήκη προσδοκίες της εξίσωσης (6) δίνονται ως:

$$y_t^v = E_{t-1} \left[ (y_t - E(y_t / \Omega_{t-1}))(y_t - E(y_t / \Omega_{t-1}))' \right] = B^{-1} H_t B^{-1'} \quad (7)$$

Αντικαθιστώντας το  $y_t^v$  (εξίσωση (7)) στην εξίσωση (5) προκύπτει η εξίσωση:

$$y_t^e = -\Pi_{0,1} B^{-1} A_2 \text{vech}(B^{-1} H_t B^{-1'}) - \Pi_{0,1} \Gamma_1 x_{it} \quad (8)$$

όπου  $\Pi_{0,1} = (I + B^{-1} A_1)^{-1}$ .

Το τελικό μοντέλο προκύπτει με την αντικατάσταση του  $y_t^v$  (εξίσωση (7)) και του  $y_t^e$  (εξίσωση (8)) στην εξίσωση (4) και δίνεται ως:

$$y_t = \Pi_{0,2} \text{vech}(B^{-1} H_t B^{-1'}) + \Pi_{0,3} x_{it} + w_t \quad (9)$$

όπου  $\Pi_{0,2} = (B^{-1} A_1 \Pi_{0,1} - I) B^{-1} A_2$ ,  $\Pi_{0,3} = (A_1 \Pi_{0,1} - I) B^{-1} \Gamma_1$  και  $w_t = B^{-1} u_{it}$ .

Τα MGARCH μοντέλα αναπτύχθηκαν και εξελίχθηκαν για την ανάλυση της μεταβλητότητας σε πολλές διαστάσεις και η βιβλιογραφία προσφέρει πολλές διαφορετικές εξειδικεύσεις. Μερικές δημοφιλείς εξειδικεύσεις είναι το διαγώνιο (diagonal) VEC που προτάθηκε από τους Bollerslev et al. (1988) και το BEKK που προτάθηκε από τους Engle and Kroner (1995). Τα μοντέλα αυτά όμως παρουσιάζουν ανεπάρκειες καθώς είτε δεν είναι εύκολο να διατηρηθεί η θετική οριστικότητα της υπό συνθήκη μήτρας διακύμανσης-συνδιακύμανσης, χωρίς επιβολή ισχυρών περιορισμών στις παραμέτρους, είτε ο αριθμός των παραμέτρων αυξάνεται σημαντικά, με αποτέλεσμα να παρουσιάζονται υπολογιστικά προβλήματα. Προκειμένου να αντιμετωπιστούν αδυναμίες όπως αυτές που περιγράφονται παραπάνω, στην παρούσα μελέτη, χρησιμοποιείται ένα μοντέλο MGARCH με ανάλυση Cholesky (Tsay, 2002). Το πλεονέκτημα αυτής της εξειδίκευσης είναι, ότι η μήτρα

διακύμανσης-συνδιακύμανσης, παραμένει θετικά ορισμένη, χωρίς οποιονδήποτε περιορισμό στις παραμέτρους (Pourahmadi, 1999).

Στην παρούσα εργασία, εκτιμάται το μοντέλο MGARCH(1,1) με ανάλυση Cholesky για οκτώ διαστάσεις. Συγκεκριμένα, το σύστημα για ολόκληρη την αγορά κρέατος κατασκευάζεται από την εξίσωση προσφοράς και ζήτησης, για κάθε κατηγορία κρέατος και τις εξισώσεις μεταβλητότητας που χρησιμοποιούνται για να κατασκευάσουν τη μήτρα διακύμανσης-συνδιακύμανσης  $H_t$  του μοντέλου οκτώ-διαστάσεων MGARCH(1,1). Η οριζική μέγιστη (quasimaximum) συνάρτηση πιθανοφάνειας του μοντέλου εκτιμάται με τη χρήση του αλγόριθμου BFGS.

### 3. Εξειδίκευση του Υποδείγματος και Εμπειρικά Αποτελέσματα

Τα στατιστικά στοιχεία που χρησιμοποιούνται στην παρούσα μελέτη είναι μηνιαίες χρονολογικές σειρές για την περίοδο από τον Ιανουάριο του 1993 μέχρι τον Δεκέμβριο του 2006. Ειδικότερα, οι παραγόμενες ποσότητες των κρεάτων και οι επιδοτήσεις που πληρώνονται στους βοοτρόφους και προβατοτρόφους έχουν χορηγηθεί από το Ελληνικό Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Οι τιμές των τεσσάρων ειδών κρέατος, οι τιμές του πρόβειου και αγελαδινού γάλακτος, οι τιμές των ζωοτροφών και οι τιμές των κτηνιατρικών φαρμάκων έχουν χορηγηθεί από την Εθνική Στατιστική Αρχή. Όλες οι μεταβλητές (περιγράφονται στον Πίνακα 1) μετασχηματίζονται σε λογάριθμους και οι τιμές αποπληθωρίζονται με βάση τον δείκτη τιμών καταναλωτή (2006=100). Αρχικά οι μεταβλητές εξετάζονται για στασιμότητα<sup>1</sup>. Η υπόθεση ότι οι μεταβλητές έχουν μοναδιαία ρίζα δεν απορρίπτεται σε επίπεδο σημαντικότητας, 5% με εξαίρεση τις μεταβλητές  $bq$  και  $brq$  που είναι στάσιμες και τις μεταβλητές  $pq$  και το  $lq$ , για τις οποίες τα αποτελέσματα είναι μικτά. Στη συνέχεια, διερευνάται η πιθανή ύπαρξη σχέσεων συνολοκλήρωσης. Λαμβάνοντας υπόψη τη δομή του μοντέλου, γίνεται έλεγχος για συνολοκλήρωση μεταξύ των τιμών των κρεάτων και υπολογίζεται ένα διανυσματικό αυτοπαλίνδρομο υπόδειγμα διόρθωσης λαθών (VECM)<sup>2</sup>.

Πίνακας 1. Περιγραφή των Μεταβλητών	
Σύμβολο	Περιγραφή
$bp$	τιμή βόειου κρέατος (€/κίλο)
$brp$	τιμή κοτόπουλου(€/κίλο)
$lp$	τιμή αρνίσιου κρέατος(€/κίλο)
$pp$	τιμή χοιρινού κρέατος(€/κίλο)
$bq$	παραγόμενη ποσότητα βόειου κρέατος (χιλ. τόνοι)
$brq$	παραγόμενη ποσότητα κοτόπουλου (χιλ. τόνοι)

<i>lq</i>	παραγόμενη ποσότητα αρνίσιου κρέατος (χιλ. τόνοι)
<i>pq</i>	παραγόμενη ποσότητα χοιρινού κρέατος (χιλ. τόνοι)
<i>fb</i>	τιμή ζωοτροφών βοοτροφίας (€/κιλό)
<i>fbr</i>	τιμή ζωοτροφών πτηνοτροφίας(€/κιλό)
<i>fl</i>	τιμή ζωοτροφών προβατοτροφίας(€/κιλό)
<i>fp</i>	τιμή ζωοτροφών χοιροτροφίας(€/κιλό)
<i>vmed</i>	τιμή κτηνιατρικών φαρμάκων
<i>milkb</i>	τιμή αγελαδινού γάλακτος(€/κιλό)
<i>milkkl</i>	τιμή πρόβειου γάλακτος(€/κιλό)
<i>prb</i>	επιδοτήσεις βοοτροφίας (€/ζώο)
<i>prl</i>	επιδοτήσεις προβατοτροφίας(€/ζώο)
* <i>vmed</i> η τιμή των κτηνιατρικών φαρμάκων υπολογίζεται ως ένας σταθμισμένος μέσος όρος των τιμών των διαφορετικών ειδών φαρμάκων που χρησιμοποιούν οι παραγωγοί.	

Η τελική μορφή των (αντίστροφων) εξισώσεων ζήτησης και των εξισώσεων προσφοράς για το βόειο, το αρνίσιο, το χοιρινό και το κοτόπουλο και τα αντίστοιχα εμπειρικά αποτελέσματα δίνονται παρακάτω.

#### Βόειο κρέας

Ζήτηση:

$$\Delta bp_t = a_{10} + a_{11}\Delta brp_t + a_{12}\Delta brp_{t-1} + a_{13}\Delta pp_t + a_{14}\Delta pp_{t-1} + a_{15}\Delta p_t + a_{16}\Delta p_{t-1} + a_{17}\Delta bq_t + a_{18}\Delta bq_{t-1} + a_{19}\Delta bq_{t-2} + a_{110}\Delta bq_{t-3} + a_{111}\Delta bq_{t-4} + a_{112}\Delta bq_{t-5} + a_{113}\Delta bq_{t-6} + a_{114}z_{t-1} + w_{1t} \quad (10)$$

όπου το  $\Delta$  δηλώνει ότι η μεταβλητή χρησιμοποιείται σε πρώτες διαφορές και  $z_t$  είναι το διάνυσμα συνολοκλήρωσης που εκτιμήθηκε με το VECM.

Προσφορά:

$$bq_t = b_{10} + b_{11}bp_t + b_{12}vb_t^e + b_{13}fb_{t-26} + b_{14}vmed_{t-26} + b_{15}milkb_t + b_{16}prb_{t-12} + b_{17}SD_t + b_{18}(SD_t \times prb_{t-12}) + b_{19}bq_{t-1} + b_{110}bq_{t-2} + b_{111}bq_{t-3} + b_{112}bq_{t-4} + b_{113}bq_{t-5} + b_{114}bq_{t-6} + b_{115}bq_{t-7} + b_{116}bq_{t-8} + b_{117}bq_{t-12} + w_{12t} \quad (11)$$

Στην συνάρτηση προσφοράς συμπεριλαμβάνονται η τιμή του βόειου κρέατος,  $bp_t$ , η μεταβλητότητα των τιμών,  $vb_t^e$ , και οι τιμές δύο παραγόντων κόστους: η τιμή των ζωοτροφών,  $fb_{t-26}$ , και η τιμή των κτηνιατρικών φαρμάκων,  $vmed_{t-26}$ . Οι τιμές των εισροών έχουν χρονική υστέρηση 26 μηνών λόγω του βιολογικού κύκλου της παραγωγής. Επίσης, συμπεριλαμβάνονται η τιμή του αγελαδινού γάλακτος,  $milkb_t$ , ως κόστος ευκαιρίας για το βόειο κρέας και χρονικές υστερήσεις της παραγωγής, επειδή η παραγωγή χρειάζεται χρόνο να προσαρμοστεί στα επιθυμητά επίπεδα. Επιπλέον, τρεις μεταβλητές χρησιμοποιούνται για να προσδιοριστεί η επίδραση της ΚΑΠ στην παραγωγή βόειου κρέατος.<sup>3</sup> Πρώτον, το ποσό της επιδότησης,  $prb_{t-12}$ , που πληρώνεται στους παραγωγούς με χρονική υστέρηση 12 μηνών, δεύτερον, μια ψευδομεταβλητή,  $SD_t$ , για την περίοδο 2003-2006, για να αξιολογήσει την

επίδραση της μεταρρύθμισης της ΚΑΠ, σχετικά με την αποσύνδεση της επιδότησης από την παραγόμενη ποσότητα (που αποφασίστηκε το 2003 για να πραγματοποιηθεί από το 2006 ως το 2013) και, τρίτον, η μεταβλητή αλληλεπίδρασης,  $SD_t \times prb_{t-12}$ , που κατασκευάζεται με τον πολλαπλασιασμό της επιδότησης ( $prb_{t-12}$ ) με την ψευδομεταβλητή ( $SD_t$ ) και χρησιμοποιείται για να αξιολογήσει την επίδραση της αλλαγής, από ένα μεταβαλλόμενο, σε ένα σταθερό ποσό επιδότησης.

Ο Πίνακας 2 παρουσιάζει τις εκτιμήσεις των εξισώσεων προσφοράς και ζήτησης για το βόειο κρέας. Η στατιστική Ljung-Box  $Q(m)$  για 8 και 12 χρονικές υστερήσεις χρησιμοποιείται για τα τυποποιημένα κατάλοιπα και τα τετράγωνα των κατάλοιπων προκειμένου να ελεγχθεί η πιθανή ύπαρξη αυτοσυσχέτισης και ετεροσκεδαστικότητας αντίστοιχα και τα αποτελέσματα των διαγνωστικών ελέγχων φανερώνουν μια ικανοποιητική συμπεριφορά των εξισώσεων. Αναλύοντας τις παραμέτρους της εξίσωσης ζήτησης, φαίνεται ότι οι άλλοι τρεις τύποι κρέατος, δηλ. αρνί, χοιρινό κρέας και κοτόπουλο, είναι βραχυχρόνια υποκατάστατα του βόειου κρέατος, όπως υποδεικνύεται από το θετικό πρόσημο των συντελεστών  $a_{11}$  έως  $a_{16}$ , ενώ η τιμή βόειου κρέατος εμφανίζει βραχυχρόνια μια σχετικά μικρή αντίδραση στις μεταβολές του επίπεδου παραγωγής, όπως υποδεικνύεται από τις μικρές τιμές των συντελεστών της παραγωγής βόειου κρέατος, με χρονική υστέρηση.

Στην εξίσωση προσφοράς, η βραχυχρόνια ελαστικότητα προσφοράς ως προς την τιμή, που δίνεται από τον συντελεστή  $b_{11}$ , είναι 0,681 ενώ η υπολογισμένη μακροχρόνια ελαστικότητα προσφοράς ως προς την τιμή, είναι περίπου 1,719. Οι εκτιμήσεις της παρούσας εργασίας τόσο για την βραχυχρόνια όσο και για την μακροχρόνια ελαστικότητα προσφοράς ως προς την τιμή είναι μεγαλύτερες αυτές των Lianos και Katranidis (1993) οι οποίοι μελέτησαν την ελληνική αγορά βόειου κρέατος και εκτίμησαν αρνητική βραχυχρόνια ελαστικότητα προσφοράς ως προς την τιμή (περίπου -0,12) και πολύ μικρή μακροχρόνια ελαστικότητα προσφοράς ως προς την τιμή (μεταξύ 0,04 και 0,39). Ο συντελεστής για την μεταβλητότητα των τιμών βόειου κρέατος είναι αρνητικός, δηλ.  $b_{12} = -0,147$ , επιβεβαιώνοντας ότι η μεταβλητότητα είναι ένας παράγοντας κινδύνου για τους παραγωγούς βόειου κρέατος. Οι συντελεστές των ζωοτροφών και των κτηνιατρικών φαρμάκων είναι αρνητικοί και στατιστικά σημαντικοί, πράγμα που δηλώνει ότι αποτελούν σημαντικούς παράγοντες κόστους. Επίσης, ο συντελεστής της τιμής αγελαδινού γάλακτος είναι αρνητικός, δηλ.  $b_{15} = -0,113$ , δείχνοντας ότι μια υψηλή τιμή γάλακτος προκαλεί μια μείωση της προσφερόμενης ποσότητας βόειου κρέατος. Τα αποτελέσματα των παραμέτρων για την επίδραση της ΚΑΠ δείχνουν ότι: Πρώτον, η ετήσια επιδότηση που πληρώνεται στους



παραγωγούς έχει μια θετική επίδραση στην παραγωγή βόειου κρέατος, δηλ.  $b_{16} = 0,225$ . Δεύτερον, το αρνητικό πρόσημο του συντελεστή της ψευδομεταβλητής, δηλ.  $b_{17} = -0,212$ , αποκαλύπτει ότι η αποσύνδεση της επιδότησης από την παραγωγή (που αποφασιστικέ το 2003, για να πραγματοποιηθεί από το 2006 έως το 2013), έχει μια αρνητική επίπτωση στο επίπεδο παραγωγής βόειου κρέατος. Τέλος, ο συντελεστής της μεταβλητής αλληλεπίδρασης είναι θετικός, δηλ.  $b_{18} = 0,279$ , η αλλαγή από ένα μεταβαλλόμενο ανά έτος ποσό επιδότησης, σε ένα σταθερό επίπεδο, άσκησε θετική επίδραση στην παραγωγή βόειου κρέατος. Συγκεκριμένα, η επίδραση της μεταβαλλόμενης επιδότησης της περιόδου 1993-2002 είναι  $b_{16} = 0,225$ , ενώ η επίδραση της σταθερής επιδότησης της περιόδου 2003-2006 είναι υψηλότερη,  $b_{16} + b_{18} = 0,504$ .

#### Αρνίσιο κρέας

Ζήτηση:

$$\Delta p_t = a_{20} + a_{21}\Delta b r p_t + a_{22}\Delta b r p_{t-1} + a_{23}\Delta p p_t + a_{24}\Delta p p_{t-1} + a_{25}\Delta b p_t + a_{26}\Delta b p_{t-1} + a_{27}\Delta l q_t + a_{28}\Delta l q_{t-1} + a_{29}\Delta l q_{t-2} + a_{210}\Delta l q_{t-3} + a_{211}\Delta l q_{t-4} + a_{212}z_{t-1} + w_{21t} \quad (12)$$

Προσφορά:

$$l q_t = b_{20} + b_{21}l p_t + b_{22}v l_t^e + b_{23}f l_{t-7} + b_{24}v m e d_{t-7} + b_{25}m i l k l_t + b_{26}p r l_{t-12} + b_{27}S D_t + b_{28}(S D_t \times p r l_{t-12}) + b_{29}l q_{t-1} + b_{210}l q_{t-2} + b_{211}l q_{t-3} + b_{212}l q_{t-4} + b_{213}l q_{t-5} + b_{214}l q_{t-6} + b_{216}l q_{t-7} + b_{217}l q_{t-8} + b_{218}l q_{t-12} + w_{22t} \quad (13)$$

Στη συνάρτηση προσφοράς συμπεριλαμβάνονται η τιμή του αρνίσιου κρέατος,  $l p_t$ , η μεταβλητότητα των τιμών,  $v l_t^e$ , η τιμή των ζωοτροφών,  $f l_{t-7}$ , η τιμή των κτηνιατρικών φαρμάκων,  $v m e d_{t-7}$  (η χρονική υστέρηση των 7 μηνών οφείλεται στο βιολογικό κύκλο της παραγωγής αρνιών), η τιμή του πρόβειου γάλακτος,  $m i l k l_t$  και χρονικές υστερήσεις της παραγωγής, επειδή η παραγωγή χρειάζεται χρόνο να προσαρμοστεί στα επιθυμητά επίπεδα. Επιπλέον, όπως στην περίπτωση της παραγωγής βόειου κρέατος, χρησιμοποιούνται τρεις μεταβλητές για την επίδραση της ΚΑΠ. Πιο συγκεκριμένα η πρώτη μεταβλητή είναι το ποσό της επιδότησης,  $p r l_{t-12}$ , η δεύτερη μεταβλητή είναι μια ψευδομεταβλητή,  $S D_t$ , για την περίοδο 2003-2006 και η τρίτη είναι η μεταβλητή αλληλεπίδρασης  $S D_t \times p r l_{t-12}$ .

Τα αποτελέσματα για τις εξισώσεις προσφοράς και ζήτησης της ελληνικής αγοράς αρνίσιου κρέατος παρουσιάζονται στον Πίνακα 2. Η στατιστική Ljung-Box  $Q(m)$  φανερώνει ότι τόσο η εξίσωση ζήτησης όσο και η εξίσωση προσφοράς δεν παρουσιάζουν αυτοσυσχέτιση και ετεροσκεδαστικότητα. Η εξίσωση ζήτησης φανερώνει ότι το βόειο κρέας είναι το σημαντικότερο βραχυπρόθεσμο υποκατάστατο του αρνιού, δηλ.  $a_{25} = 0,544$  και  $a_{26} = 0,114$ .

Επιπλέον, η τιμή αρνίσσιου κρέατος φαίνεται να είναι αρκετά άκαμπτη όσον αφορά το επίπεδο παραγωγής, όπως παρουσιάζεται από τις μικρές τιμές των συντελεστών που αντιπροσωπεύουν την παραγωγή με χρονικές υστερήσεις.

Όσον αφορά στην εξίσωση προσφοράς, η βραχυχρόνια ελαστικότητα προσφοράς ως προς την τιμή που δίνεται από τον συντελεστή  $b_{21}$  είναι θετική, δηλ. 0,503, και η υπολογισμένη μακροχρόνια ελαστικότητα προσφοράς ως προς την τιμή είναι 1,091. Η βραχυχρόνια ελαστικότητα προσφοράς ως προς την τιμή (0,503), είναι παρόμοια με την εκτίμηση που υπολογίζεται από τον Fotopoulos (1988) (μεταξύ 0,300 και 0,550), ενώ η μακροχρόνια ελαστικότητα προσφοράς ως προς την τιμή (1,091), είναι υψηλότερη από αυτή που υπολογίζεται από τον Fotopoulos (1988) (περίπου 0,900). Η μεταβλητότητα των τιμών παρουσιάζει μια αρνητική επίπτωση στο επίπεδο παραγωγής, δηλ.  $b_{22} = -0,114$ . Τόσο η δαπάνη για ζωοτροφές, όσο και η δαπάνη για κτηνιατρικά φάρμακα εμφανίζονται να είναι σημαντικοί παράγοντες κόστους, όπως φαίνεται και από τους εκτιμώμενους συντελεστές  $b_{23} = -0,361$  και  $b_{24} = -0,032$  αντίστοιχα. Όπως στην περίπτωση της συνάρτησης προσφοράς βόειου κρέατος, ο συντελεστής τιμών γάλακτος είναι αρνητικός, δηλ.  $b_{25} = -0,105$ , δείχνοντας ότι μια υψηλή τιμή πρόβειου γάλακτος μειώνει την παραγομένη ποσότητα. Επίσης, τα αποτελέσματα των παραμέτρων για την επίδραση της ΚΑΠ εμφανίζουν παρόμοια αποτελέσματα με την περίπτωση του βόειου κρέατος και δείχνουν ότι, η παραγωγή αρνίσσιου κρέατος επηρεάζεται θετικά από την ετήσια επιδότηση που πληρώνεται στους παραγωγούς,  $b_{26} = 0,212$ , ενώ η αποσύνδεση της επιδότησης από την παραγωγή (που αποφασιστικέ το 2003, για να πραγματοποιηθεί από το 2006 έως το 2013), έχει μια αρνητική επίπτωση στο επίπεδο παραγωγής  $b_{27} = -0,105$ . Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με την μελέτη των Canali και Consortium (2006) όπου αναφέρονται παρόμοιες ανησυχίες για την επίδραση της μεταρρύθμιση της ΚΑΠ στον κλάδο της προβατοτροφίας. Ο συντελεστής της μεταβλητής αλληλεπίδρασης είναι θετικός, δηλ.  $b_{28} = 0,211$  γεγονός που δηλώνει ότι η αλλαγή από ένα μεταβαλλόμενο ανά έτος ποσό επιδότησης, σε ένα σταθερό επίπεδο, άσκησε θετική επίδραση στην παραγωγή αρνίσσιου κρέατος. Συγκεκριμένα, η επίδραση της μεταβαλλόμενης επιδότησης της περιόδου 1993-2002 είναι  $b_{26} = 0,212$ , ενώ η επίδραση της σταθερής επιδότησης της περιόδου 2003-2006 είναι υψηλότερη,  $b_{26} + b_{28} = 0,423$ .

Πίνακας 2. Αποτελέσματα Συναρτήσεων Ζήτησης και Προσφοράς Βόειου και Αρνίσιου Κρέατος							
Βόειο Κρέας				Αρνίσιο Κρέας			
συνάρτηση ζήτησης		συνάρτηση προσφοράς		συνάρτηση ζήτησης		συνάρτηση προσφοράς	
$a_{10}$	0,001 (0,010)	$b_{10}$	0,103 (0,000)	$a_{20}$	-0,013 (0,000)	$b_{20}$	0,056 (0,000)
$a_{11}$	0,034 (0,387)	$b_{11}$	0,681 (0,000)	$a_{21}$	0,179 (0,000)	$b_{21}$	0,503 (0,000)
$a_{12}$	0,195 (0,000)	$b_{12}$	-0,146 (0,000)	$a_{22}$	0,256 (0,000)	$b_{22}$	-0,114 (0,000)
$a_{13}$	0,497 (0,000)	$b_{13}$	-0,513 (0,000)	$a_{23}$	0,196 (0,000)	$b_{23}$	-0,361 (0,000)
$a_{14}$	0,144 (0,001)	$b_{14}$	-0,079 (0,000)	$a_{24}$	0,017 (0,807)	$b_{24}$	-0,032 (0,000)
$a_{15}$	0,475 (0,000)	$b_{15}$	-0,112 (0,000)	$a_{25}$	0,544 (0,000)	$b_{25}$	-0,105 (0,088)
$a_{16}$	0,097 (0,000)	$b_{16}$	0,225 (0,000)	$a_{26}$	0,113 (0,000)	$b_{26}$	0,212 (0,000)
$a_{17}$	-0,039 (0,000)	$b_{17}$	-0,212 (0,000)	$a_{27}$	-0,038 (0,000)	$b_{27}$	-0,105 (0,000)
$a_{18}$	-0,050 (0,000)	$b_{18}$	0,279 (0,000)	$a_{28}$	-0,008 (0,000)	$b_{28}$	0,211 (0,000)
$a_{19}$	-0,049 (0,000)	$b_{19}$	-0,010 (0,000)	$a_{29}$	-0,004 (0,000)	$b_{29}$	-0,053 (0,000)
$a_{110}$	-0,022 (0,002)	$b_{110}$	0,020 (0,000)	$a_{210}$	-0,019 (0,000)	$b_{210}$	0,022 (0,000)
$a_{111}$	-0,029 (0,000)	$b_{111}$	0,021 (0,000)	$a_{211}$	-0,017 (0,000)	$b_{211}$	0,010 (0,000)
$a_{112}$	-0,075 (0,000)	$b_{112}$	0,023 (0,000)	$a_{212}$	-0,149 (0,000)	$b_{212}$	0,011 (0,000)
$a_{113}$	-0,068 (0,000)	$b_{113}$	0,026 (0,000)			$b_{213}$	0,010 (0,000)
$a_{114}$	-0,350 (0,774)	$b_{114}$	0,026 (0,000)			$b_{214}$	0,031 (0,000)
		$b_{115}$	0,018 (0,000)			$b_{215}$	0,042 (0,000)
		$b_{116}$	0,012 (0,000)			$b_{216}$	0,052 (0,000)
		$b_{117}$	0,360 (0,000)			$b_{217}$	0,310 (0,000)
έλεγχοι καταλοίπων		έλεγχοι καταλοίπων		έλεγχοι καταλοίπων		έλεγχοι καταλοίπων	
$Q(8)$	16,663 (0,034)	$Q(8)$	2,661 (0,954)	$Q(8)$	20,345 (0,055)	$Q(8)$	16,272 (0,029)
$Q(12)$	23,535 (0,235)	$Q(12)$	18,851 (0,092)	$Q(12)$	23,837 (0,010)	$Q(12)$	27,56 (0,028)
$Q^2(8)$	5,347 (0,780)	$Q^2(8)$	1,338 (0,995)	$Q^2(8)$	18,205 (0,019)	$Q^2(8)$	16,775 (0,098)
$Q^2(12)$	6,943 (0,861)	$Q^2(12)$	10,448 (0,576)	$Q^2(12)$	25,793 (0,008)	$Q^2(12)$	19,06 (0,088)

Οι τιμές των παρενθέσεων αντιπροσωπεύουν τα p-values κάθε μεταβλητής

Χοιρινό κρέας:

Ζήτηση:

$$\Delta p p_t = a_{30} + a_{31} \Delta b p_t + a_{32} \Delta b p_{t-1} + a_{33} \Delta b p_t + a_{34} \Delta b r p_{t-1} + a_{35} \Delta p_t + a_{36} \Delta p_{t-1} + a_{37} \Delta p q_t + a_{38} \Delta p q_{t-1} + a_{39} \Delta p q_{t-2} + a_{310} \Delta p q_{t-3} + a_{311} \Delta p q_{t-4} + a_{312} \Delta p q_{t-5} + a_{313} \Delta p q_{t-6} + a_{314} z_{t-1} + w_{31t} \quad (14)$$

Προσφορά

$$p q_t = b_{30} + b_{31} p p_t + b_{32} v p_t + b_{33} f p_{t-9} + b_{34} v m e d_{t-9} + b_{35} p q_{t-1} + b_{36} p q_{t-2} + b_{37} p q_{t-3} + b_{38} p q_{t-4} + b_{39} p q_{t-5} + b_{310} p q_{t-6} + b_{311} p q_{t-12} + w_{32t} \quad (15)$$

Στη συνάρτηση προσφοράς χοιρινού κρέατος συμπεριλαμβάνονται η τιμή του χοιρινού,  $pp_t$ , και η μεταβλητότητα των τιμών,  $vp_t^e$ , ως σημαντικοί παράγοντες. Επίσης, στη συνάρτηση προσφοράς χρησιμοποιούνται οι τιμές δύο σημαντικών δαπανών, δηλ. η τιμή των ζωοτροφών,  $fp_{t-9}$ , και η τιμή των κτηνιατρικών φαρμάκων,  $vmed_{t-9}$ , με χρονική υστέρηση των 9 μηνών λόγω του βιολογικού κύκλου της παραγωγής και επίσης χρονικές υστερήσεις της παραγωγής, επειδή η παραγωγή χρειάζεται χρόνο να προσαρμοστεί στα επιθυμητά επίπεδα.

Οι εκτιμήσεις των συντελεστών των εξισώσεων προσφοράς και ζήτησης χοιρινού κρέατος, παρουσιάζονται στον Πίνακα 3. Τα διαγνωστικά τεστ φανερώνουν ότι τόσο η εξίσωση ζήτησης όσο και η εξίσωση προσφοράς δεν παρουσιάζουν αυτοσυσχέτιση και ετεροσκεδαστικότητα. Οι εκτιμώμενοι συντελεστές της εξίσωσης ζήτησης δείχνουν ότι το αρνίσιο κρέας είναι το πιο στενό βραχυχρόνιο υποκατάστατο του χοιρινού κρέατος, όπως φαίνεται από τις υψηλές τιμές των συντελεστών  $a_{35}$  και  $a_{36}$ , ενώ οι συντελεστές της παραγωγής με χρονικές υστερήσεις είναι σχετικά μικροί, δηλώνοντας ότι βραχυχρόνια το επίπεδο παραγωγής έχει μικρή επίδραση στην τιμή. Στην εξίσωση προσφοράς, η βραχυχρόνια ελαστικότητα προσφοράς ως προς την τιμή που δίνεται από τον συντελεστή  $b_{31}$ , είναι 0,599. Η υπολογισμένη μακροχρόνια ελαστικότητα προσφοράς ως προς την τιμή, είναι 1,497. Το πρόσημο του συντελεστή για τη μεταβλητότητα των τιμών είναι αρνητικό, δηλ.  $b_{32} = -0,531$ , και δείχνει ότι η μεταβλητότητα των τιμών είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας κινδύνου στην παραγωγή χοιρινού κρέατος. Το μέγεθος του συντελεστή τιμών των ζωοτροφών, δηλ.  $b_{33} = -0,689$ , δείχνει ότι οι ζωοτροφές είναι ένα σημαντικό κόστος ενώ και το κόστος κτηνιατρικών φαρμάκων έχει επίσης μια αρνητική επίπτωση στο επίπεδο παραγωγής, δηλ.  $b_{34} = -0,050$ .

Πίνακας 3. Αποτελέσματα Συναρτήσεων Ζήτησης και Προσφοράς Χοιρινού Κρέατος και Κοτόπουλου							
Χοιρινό Κρέας				Κοτόπουλο			
συνάρτηση ζήτησης		συνάρτηση προσφοράς		συνάρτηση ζήτησης		συνάρτηση προσφοράς	
$a_{30}$	0,003 (0,000)	$b_{30}$	-0,001 (0,427)	$a_{40}$	-0,002 (0,000)	$b_{40}$	0,223 (0,000)
$a_{31}$	-0,033 (0,000)	$b_{31}$	0,599 (0,000)	$a_{41}$	0,277 (0,003)	$b_{41}$	0,409 (0,000)
$a_{32}$	-0,138 (0,000)	$b_{32}$	-0,531 (0,032)	$a_{42}$	0,097 (0,122)	$b_{42}$	-0,122 (0,004)
$a_{33}$	0,009 (0,165)	$b_{33}$	-0,689 (0,000)	$a_{43}$	0,155 (0,021)	$b_{43}$	-0,633 (0,000)
$a_{34}$	0,021 (0,000)	$b_{34}$	-0,050 (0,000)	$a_{44}$	0,209 (0,000)	$b_{44}$	-0,145 (0,000)
$a_{35}$	0,311 (0,000)	$b_{35}$	0,129 (0,000)	$a_{45}$	0,001 (0,995)	$b_{45}$	0,025 (0,000)
$a_{36}$	0,244 (0,000)	$b_{36}$	0,030 (0,000)	$a_{46}$	0,091 (0,056)	$b_{46}$	0,024 (0,000)
$a_{37}$	-0,017 (0,000)	$b_{37}$	0,021 (0,000)	$a_{47}$	-0,034 (0,221)	$b_{47}$	0,030 (0,000)
$a_{38}$	-0,050 (0,000)	$b_{38}$	0,041 (0,000)	$a_{48}$	-0,025 (0,020)	$b_{48}$	0,025 (0,000)
$a_{39}$	-0,046 (0,000)	$b_{39}$	0,021 (0,000)	$a_{49}$	-0,023 (0,5670)	$b_{49}$	0,031 (0,000)
$a_{310}$	-0,017 (0,000)	$b_{310}$	0,030 (0,000)	$a_{410}$	-0,042 (0,195)	$b_{410}$	0,022 (0,000)
$a_{311}$	-0,022 (0,000)	$b_{311}$	0,349 (0,000)	$a_{411}$	-0,034 (0,374)	$b_{411}$	0,462 (0,000)
$a_{312}$	-0,076 (0,000)			$a_{412}$	-0,079 (0,006)		
$a_{313}$	-0,077 (0,000)			$a_{413}$	-0,075 (0,004)		
$a_{314}$	-0,044 (0,000)						
έλεγχοι καταλοίπων		έλεγχοι καταλοίπων		έλεγχοι καταλοίπων		έλεγχοι καταλοίπων	
$Q(8)$	14,010 (0,102)	$Q(8)$	14,468 (0,100)	$Q(8)$	13,866 (0,085)	$Q(8)$	18,98 (0,050)
$Q(12)$	19,418 (0,065)	$Q(12)$	17,967 (0,061)	$Q(12)$	16,454 (0,088)	$Q(12)$	27,22 (0,008)
$Q^2(8)$	9,151 (0,329)	$Q^2(8)$	7,253 (0,509)	$Q^2(8)$	8,271 (0,407)	$Q^2(8)$	10,98 (0,202)
$Q^2(12)$	14,906 (0,247)	$Q^2(12)$	16,240 (0,097)	$Q^2(12)$	20,602 (0,056)	$Q^2(12)$	12,050 (0,176)

Οι τιμές των παρενθέσεων αντιπροσωπεύουν τα p-values κάθε μεταβλητής

Κοτόπουλο

Ζήτηση:

$$\begin{aligned} \Delta brp_t = & a_{40} + a_{41} \Delta brp_t + a_{42} \Delta brp_{t-1} + a_{43} \Delta pp_t + a_{44} \Delta pp_{t-1} + a_{45} \Delta p_t + a_{46} \Delta p_{t-1} + a_{47} \Delta brq_t \\ & + a_{48} \Delta brq_{t-1} + a_{49} \Delta brq_{t-2} + a_{410} \Delta brq_{t-3} + a_{411} \Delta brq_{t-4} + a_{412} \Delta brq_{t-5} + a_{413} \Delta brq_{t-6} + a_{414} z_{t-1} + w_{41t} \end{aligned} \quad (16)$$

Προσφορά:

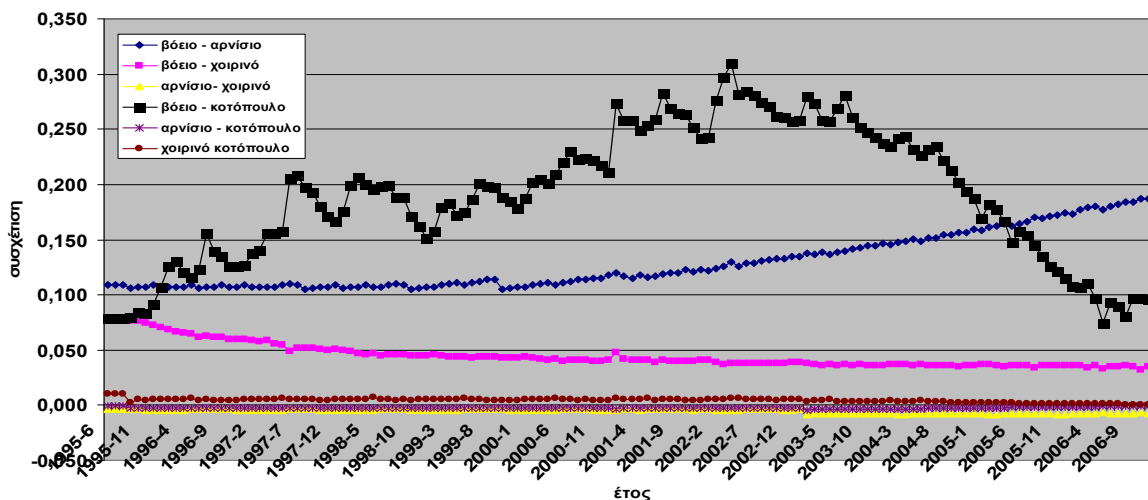
$$\begin{aligned} brq_t = & b_{40} + b_{41} brp_t + b_{42} vbr_t^e + b_{43} fbr_{t-2} + b_{44} vmed_{t-2} + b_{45} brq_{t-1} + b_{46} brq_{t-2} \\ & + b_{47} brq_{t-3} + b_{48} brq_{t-4} + b_{49} brq_{t-5} + b_{410} brq_{t-6} + b_{411} brq_{t-12} + w_{42t} \end{aligned} \quad (17)$$

Στη συνάρτηση προσφοράς του κοτόπουλου, η τιμή του κοτόπουλου,  $brp_t$ , και η μεταβλητότητα των τιμών,  $vbr_t^e$ , συμπεριλαμβάνονται ως σημαντικοί παράγοντες

διαμόρφωσης της προσφοράς. Επίσης χρησιμοποιούνται δύο σημαντικοί παράγοντες κόστους, δηλ. η τιμή των ζωοτροφών,  $fbr_{t-2}$ , και η τιμή των κτηνιατρικών φαρμάκων,  $vmed_{t-2}$ , με χρονική υστέρηση 2 μηνών, λόγω του βιολογικού κύκλου της παραγωγής και επίσης χρονικές υστερήσεις της παραγωγής, επειδή η παραγωγή χρειάζεται χρόνο να προσαρμοστεί στα επιθυμητά επίπεδα. Ο Πίνακας 3 παρουσιάζει τις εκτιμήσεις των εξισώσεων προσφοράς και ζήτησης κοτόπουλου και τα αποτελέσματα των διαγνωστικών ελέγχων φανερώνουν μια ικανοποιητική συμπεριφορά των εξισώσεων. Εξετάζοντας τους συντελεστές της εξίσωσης ζήτησης, φαίνεται ότι το χοιρινό και το βόειο κρέας είναι τα πιο στενά βραχυχρόνια υποκατάστατα του κοτόπουλου, δηλ.  $a_{41} = 0,227$  και  $a_{43} = 0,155$ , ενώ το μικρό μέγεθος των συντελεστών της παραγωγής με χρονικές υστερήσεις δείχνει ότι, βραχυχρόνια, το επίπεδο παραγωγής έχει μικρή επίδραση στην τιμή. Όσον αφορά την εξίσωση προσφοράς, η βραχυχρόνια ελαστικότητα προσφοράς ως προς την τιμή, δίνεται από τον συντελεστή  $b_{41}$  και είναι 0,409. Η υπολογισμένη μακροχρόνια ελαστικότητα είναι 1,076. Επίσης, η τιμή των ζωοτροφών έχει αρνητικό συντελεστή,  $b_{43} = -0,633$ , και η τιμή των κτηνιατρικών φαρμάκων εμφανίζει αρνητικό συντελεστή,  $b_{44} = -0,145$ .

Ένα καινοτόμο αποτέλεσμα της παρούσας μελέτης είναι ότι, η ταυτόχρονη εκτίμηση των συναρτήσεων προσφοράς και ζήτησης για τις τέσσερις αγορές κρέατος, προσφέρει την ευκαιρία να ελεγχθούν οι υπό συνθήκη συντελεστές συσχέτισης, μεταξύ των τιμών των τεσσάρων διαφορετικών κατηγοριών κρέατος. Τα αποτελέσματα εμφανίζονται στο Γράφημα 1 και δείχνουν ότι η υψηλότερη συσχέτιση υπάρχει μεταξύ των τιμών κοτόπουλου και βόειου κρέατος, με έναν μέσο όρο 0,189 και μεταξύ των τιμών αρνίσιου και βόειου κρέατος με έναν μέσο όρο 0,129. Η υψηλή συσχέτιση μεταξύ των τιμών κοτόπουλου και βόειου κρέατος μπορεί να αποδοθεί στις διατροφικές προτιμήσεις των καταναλωτών, δεδομένου ότι οι δύο αυτοί τύποι κρέατος θεωρούνται πιο υγιεινοί και καταναλώνονται από τους ανθρώπους που ακολουθούν μια διατροφή χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά. Επιπλέον, η υψηλή συσχέτιση μεταξύ των τιμών αρνίσιου και βόειου κρέατος μπορεί πιθανώς να εξηγηθεί από το γεγονός ότι οι δύο συγκεκριμένοι τύποι κρέατος είναι αυτοί με την υψηλότερη τιμή στην ελληνική αγορά, ενώ θεωρούνται υψηλότερης ποιότητας από τους Έλληνες καταναλωτές, έναντι του χοιρινού κρέατος και του κοτόπουλου.

Γράφημα 1 Υπό συνθήκη συσχέτιση μεταξύ των τιμών των τεσσάρων κατηγοριών κρέατος



#### 4. Συμπεράσματα

Στην παρούσα μελέτη αναπτύσσεται ένα υπόδειγμα, υπό καθεστώς ορθολογικών προσδοκιών, με ενδογενή κίνδυνο (μεταβλητότητα τιμών) για έναν κλάδο πρωτογενούς προϊόντος. Ειδικότερα, εξετάζεται ο ελληνικός τομέας του κρέατος, που αποτελείται από τέσσερις σημαντικές αγορές κρέατος (βόειο, αρνίσιο, χοιρινό και κοτόπουλο) και ολόκληρο το σύστημα των συναρτήσεων προσφοράς και ζήτησης όλων των κατηγοριών κρέατος, υπολογίζεται ταυτόχρονα. Ένα μοντέλο MGARCH με ανάλυση Cholesky χρησιμοποιείται για την παραγωγή των χρονικά μεταβαλλόμενων προβλέψεων των διακυμάνσεων και των συνδιακυμάνσεων.

Τα εμπειρικά αποτελέσματα δείχνουν ότι το μοντέλο MGARCH συμπεριφέρεται αποτελεσματικά και η μεταβλητότητα των τιμών είναι ένας σημαντικός παράγοντας κινδύνου της παραγωγής, ενώ, βραχυχρόνια, η προσφορά είναι ανελαστική και μακροχρόνια είναι ελαστική σε όλες τις αγορές κρέατος. Η τιμή των ζωοτροφών και η τιμή των κτηνιατρικών φαρμάκων είναι σημαντικοί παράγοντες δαπανών στην παραγωγή κρέατος και η τιμή του γάλακτος έχει μια αρνητική επίπτωση στα επίπεδα παραγωγής βόειου και αρνίσιου κρέατος. Τα εμπειρικά αποτελέσματα σχετικά με την ΚΑΠ φανερώνουν ότι, η ετήσια επιδότηση που λαμβάνουν οι παραγωγοί βόειου και αρνίσιου κρέατος έχει μια θετική επίδραση στην παραγόμενη ποσότητα και η αποσύνδεση της επιδότησης από την παραγωγή, που εισάγεται με την τελευταία μεταρρύθμιση της ΚΑΠ το 2003, έχει μια αρνητική επίπτωση στην παραγωγή βόειου και αρνίσιου κρέατος στην Ελλάδα. Επιπλέον, τα αποτελέσματα αποκαλύπτουν μια υψηλή συσχέτιση μεταξύ των τιμών κοτόπουλου και βόειου κρέατος και μεταξύ των τιμών αρνίσιου και βόειου κρέατος.

---

<sup>1</sup> Τα αποτελέσματα είναι διαθέσιμα κατόπιν αιτήσεως.

<sup>2</sup> Τα αποτελέσματα είναι διαθέσιμα κατόπιν αιτήσεως.

<sup>3</sup> Κατά τη διάρκεια της περιόδου 1993-2002, υπήρχε ένα μεταβαλλόμενο ανά έτος ποσό επιδότησης στους παραγωγούς. Κατά τη διάρκεια της περιόδου 2003-2005, καθορίστηκε ένα σταθερό ετήσιο ποσό επιδότησης ανά ζώο. με ένα συμπληρωματικό ποσό να δίνεται στους παραγωγούς που βρισκόταν σε χαρακτηρισμένες ως «λιγότερο ευνοημένες περιοχές». Η μεταρρύθμιση της ΚΑΠ, που εγκρίθηκε τον Ιούνιο του 2003, (τίθεται σε εφαρμογή την περίοδο 2006-2013) περιλαμβάνει την πληρωμή ενός ποσού επιδότησης στους παραγωγούς σύμφωνα με την ιστορική παραγωγή των ετών 2000-2002 την οποία εισπράττουν χωρίς την ανάγκη να παράγουν πια (αποσύνδεση επιδότησης από την παραγωγή).

### **Βιβλιογραφία**

- Bollerslev, T., Engle R., and Wooldridge, J., 1988. A capital asset pricing model with time varying covariances. *Journal of Political Economy*, 96, 116-131.
- Canali, G. and Consortium, E., 2006. Common agricultural policy reform and its effects on sheep and goat market and rare breeds conservation. *Small Ruminants Research* 62, 207-213.
- Chavas, J. P., 2000. On information and price dynamics: the case of the US beef markets. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 24, 833-853.
- Engle, R. F., and Kroner, K. F., 1995. Multivariate Simultaneous Generalized ARCH. *Econometric Theory*, 11(01), 122-150.
- Fotopoulos, C., 1991. An analysis of sheep meat response in Greece. *Spoudai* 1-2, 168-189.
- Holt, M. T., and Aradhyula, S. V., 1998. Endogenous risk in rational expectations commodity models: A multivariate generalized ARCH-M approach. *Journal of Empirical Finance*, 5, 99-129.
- Holt, M. T., and McKenzie, A. M., 2003. Quasi-rational and ex ante price expectations in commodity supply models: An empirical analysis of the broiler market. *Journal of Applied Econometrics*, 18, 407-426.
- Lianos, T. P. and Katranidis, S., 1993. Modeling the beef market of the Greek economy. *European Review of Agricultural Economics*, 20, 49-63.
- Muth, J. F., 1961. Rational expectations and the theory of price movements. *Econometrica*, 29, 315-335.



- Purahmadi, M. (1999). Joint mean-covariance models with applications to longitudinal data: Unconstrained parameterisation. *Biometrika*, 86, 677–90.
- Tsay, R., 2002. *Analysis of Financial Time Series*, New York, NY: Wiley.
- Wallis, K. F., 1980. Econometric Implications of the Rational Expectations Hypothesis, *Econometrica*, 48(1), 49-73.