

# ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΓΟΡΑ

Του Δρα ΜΙΧΑΗΛ ΞΕΚΑΛΑΚΗ  
Καθηγητή Τ.Ε.Ι. Ηρακλείου Κρήτης

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο άρθρο αυτό επιχειρείται η εκτίμηση της μεταβολής της ζήτησης του ελαιολάδου στην ελληνική αγορά, σε συνάρτηση με τη μεταβολή των παραγόντων εκείνων που είναι γενικά παραδεκτό πως προσδιορίζουν τη ζήτηση των αγαθών, όπως είναι η τιμή του προϊόντος, το διαθέσιμο εισόδημα του καταναλωτή, οι τιμές των ανταγωνιστικών προϊόντων και οι «προτιμήσεις» (tastes and fashion) του καταναλωτή.

Οι εκτιμήσεις αυτές είναι δυνατόν να χρησιμεύσουν στον υπολογισμό των επιδράσεων που μπορούν να έχουν διάφορα μέτρα πολιτικής που βασίζονται στις τιμές του προϊόντος στην εσωτερική αγορά.

Στη παρούσα έρευνα χρησιμοποιείται η μέθοδος ανάλυσης χρονολογικών σειρών (time series analysis) που επιτρέπει τη ταυτόχρονη εκτίμηση του μεγέθους των επιδράσεων των παραγόντων που αναφέρθηκαν παραπάνω στη μεταβολή της ζήτησης του ελαιολάδου, αν και θα πρέπει να καταβληθεί ιδιαίτερη προσπάθεια για να αποφύγουμε ορισμένα οικονομετρικά προβλήματα που συνήθως παρουσιάζονται στα μοντέλα της μορφής αυτής, όπως είναι τα προβλήματα της αυτοσυσχέτισης, της πολλαπλής συσχέτισης και της ανομοιογένειας των στατιστικών στοιχείων της περιόδου ανάλυσης.

Η ανάλυση θα γίνει με τη χρησιμοποίηση στοιχείων που αναφέρονται στη κατά κεφαλή ανθρώπινη κατανάλωση ελαιολάδου στην Ελλάδα. Η εκτίμηση της ετήσιας κατανάλωσης ελαιολάδου γίνεται έμμεσα από τα διαθέσιμα στοιχεία που αναφέρονται στην ετήσια παραγωγή ελαιολάδου, τα αποθέματα κατά την αρχή και το τέλος του χρόνου, τις εισαγωγές και εξαγωγές και τέλος τη βιομηχανική χρησιμοποίηση και τις απώλειες.

Επειδή δεν ήταν δυνατό, μια μοναδική πηγή να μας εφοδιάσει με τα απαραίτητα για την ανάλυση στοιχεία για τη περίοδο αναφοράς 1954- 1975, χρησιμοποιήθηκαν για το σκοπό αυτό περισσότερες πηγές. Μια επιπρόσθετη αδυναμία των στοιχείων που χρησιμοποιήθηκαν, ήταν πως στα αποθέματα δεν συμπεριλαμβάνονταν οι ποσότητες ελαιολάδου που είχαν στα χέρια τους οι λιανοπωλητές και τα νοικοκυριά.

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος αυτού έγινε η υπόθεση, πως οι ποσότητες αυτές δεν μεταβλήθηκαν σημαντικά κατά τη διάρκεια της περιόδου ανάλυσης. Εξαιτίας της ικανοποιητικής ακρίβειας που έχουν οι μεγαλύτερες σχετικά ποσότητες των «κρατικών» αποθεμάτων και των αποθεμάτων των συνεταιριστικών οργανώσεων των παραγωγών, το σφάλμα που προκύπτει από την αδυναμία που αναφέρθηκε παραπάνω στα στοιχεία των αποθεμάτων θεωρείται μικρό.

Τα στοιχεία της λιανικής τιμής πώλησης αφορούν τη μέση λιανική τιμή πώλησης στην αγορά Αθηνών - Πειραιώς ελαιολάδου οξύτητας 0° - 1°, όπως δημοσιεύεται από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδος (ΕΣΥΕ). Οι λιανικές τιμές πώλησης του ελαιολάδου αν και παρουσιάζουν διαφορές μεταξύ των κέντρων παραγωγής της Κεντρικής και Νότιας Ελλάδας και των βόρειων περιοχών της Μακεδονίας και της Θράκης, αντιπροσωπεύονται ικανοποιητικά από τις λιανικές τιμές πώλησης Αθηνών - Πειραιώς που θεωρούνται οι καλύτερες διαθέσιμες προσεγγίσεις της μέσης σταθμισμένης λιανικής τιμής ολόκληρης της χώρας κατά τη περίοδο μελέτης 1954- 1975.

Το βαμβακέλαιο θεωρείται σαν ανταγωνιστικό προϊόν του ελαιολάδου για την Ελλάδα. Το σπορέλαιο αυτό προέρχεται κύρια από τη τοπική παραγωγή αλλά μικρές ποσότητες προέρχονται επίσης από εισαγωγές. Αν και μερικά άλλα σπορέλαια και ελαιούχοι σπόροι εισάγονται, κατά την υπόψη περίοδο, στη χώρα, όμως δεν ανταγωνίζονταν άμεσα το ελαιολάδο γιατί, ή επανεξάγονταν σε άλλες χώρες ή πήγαιναν για βιομηχανική χρήση (ειδικά σαπούνια κονσέρβες).

Στοιχεία τιμών λιανικής πώλησης βαμβακελαίου δεν υπάρχουν διαθέσιμα για την υπόψη περίοδο. Για το λόγο αυτό οι λιανικές τιμές υπολογίστηκαν από ημερήσιες τιμές χονδρικής πώλησης στο Χρηματιστήριο Εμπορευμάτων Πειραιά προσθέτοντας το φόρο 2.4 %, το κέρδος του λιανοπωλητού 10 % και το κόστος μεταφορών 0.5 δραχμές (τα στοιχεία αυτά των πρόσθετων επιβαρύνσεων δόθηκαν από το Υπουργείο Εμπορίου).

Τα στοιχεία του προσωπικού διαθέσιμου εισοδήματος εκτιμήθηκαν από συγκεντρωτικά στοιχεία του Υπουργείου Συντονισμού όπως δίδονται από το L. Shaw (ΚΕΠΕ) και το συνολικό πληθυσμό της χώρας που δίδεται από την ΕΣΥΕ.

Χρησιμοποιώντας το προσωπικό διαθέσιμο εισόδημα και τις τιμές του ελαιολάδου και του βαμβακελαίου, σε σταθερές τιμές, σαν ανεξάρτητες μεταβλητές, και σαν εξαρτημένη μεταβλητή τη ποσότητα του ελαιολάδου που καταναλίσκεται κατά κεφαλή, εκτιμήθηκαν διάφορες μορφές συναρτήσεων κατανάλωσης για να εξηγηθεί η συμπεριφορά του Έλληνα καταναλωτή όσον αφορά την άμεση κατανάλωση ελαιολάδου.

Άλλες μεταβλητές όπως ο «χρόνος» και η «κατανάλωση με υστέρηση» (lagged consumption), χρησιμοποιήθηκαν για να αντιπροσωπεύσουν την επίδραση παραγόντων όπως «προτιμήσεις» (tastes) και «συνήθειες» (habits) αλλά δεν πέτυχαν να αυξήσουν στατιστικώς σημαντικά το ερμηνευόμενο τμήμα της παράλλαξης της εξαρτημένης μεταβλητής.

Τα στατιστικά στοιχεία στα οποία βασίζεται η ανάλυση που ακολουθεί φαίνονται στο συνημμένο πίνακα 1.

## 2. ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ

Το μοντέλο που χρησιμοποιείται στην ανάλυση αυτή έχει τη παρακάτω γενική μορφή (1)

$$Q_t = f(Y_t, P_t, P^*t, Q_{t-1}, T) \quad (1)$$

όπου :  $Q_t$  άμεση κατανάλωση ελαιολάδου σε κιλά ανά κεφαλή ετησίως.

$Y_t$  προσωπικό διαθέσιμο εισόδημα ανά κεφαλή σε σταθερές τιμές (συντελεστής αποπληθωρισμού είναι ο δείκτης τιμών καταναλωτή σε τιμές του έτους 1958).

$P_t$  μέση λιανική τιμή πώλησης ελαιολάδου στην αγορά Αθήνας - Πειραιά σε σταθερές τιμές.

$P^*t$  λιανική τιμή πώλησης βαμβακελαίου που υπολογίστηκε από το συντάκτη, όπως έχει αναφερθεί στην εισαγωγή, σε σταθερές τιμές.

$Q_{t-1}$  είναι η μεταβλητή  $Q_t$  με υστέρηση ένα χρόνο.

$T$  είναι η χρονική τάση (1954=1, 1955 = 2, . . . . . 1975 = 22)

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Βασικά στοιχεία χρονολογικών σειρών περιόδου 1954-75

1	2	3	4	5	6
Έτος	Κατανάλωση Ελαιολάδου kg/κεφαλή	Λιανική τιμή Ελαιολάδου Δρχ/kg*	Λιανική τιμή Βαμβακελαίου Δρχ/kg*	Προσωπικό Διαθέσιμο Εισόδημα Δρχ/κεφαλή*	Δείκτης Τιμών Καταναλω- τή 1958 = 100
1953	15.0	17.59	-	7.879	76.2
1954	15.4	17.04	13.71	7.724	87.5
1955	16.4	17.05	12.25	8.295	93.0
1956	14.0	21.03	12.08	9.307	96.0
1957	17.6	20.82	13.95	9.653	98.3
1958	19.7	18.70	14.20	9.704	100.0
1959	17.0	19.25	12.84	9.774	102.0
1960	17.0	19.38	12.00	10.245	102.5
1961	16.0	20.22	12.05	11.361	103.7
1962	17.0	19.28	13.11	11.936	103.7
1963	14.0	23.27	11.77	12.979	106.2
1964	16.0	22.21	12.00	14.174	107.5
1965	15.5	23.03	13.00	15.602	110.0
1966	19.0	21.75	13.53	16.046	116.0
1967	18.0	22.06	13.50	16.847	117.6
1968	17.0	23.79	12.46	17.390	118.7
1969	17.0	24.54	14.02	18.811	121.2
1970	18.5	25.52	15.36	21.500	125.0
1971	22.5	24.81	16.23	23.233	128.7
1972	21.5	25.26	14.30	26.266	135.0
1973	22.5	27.74	14.00	33.543	155.0
1974	17.5	28.89	12.96	29.610	197.5
1975	16.5	30.66	13.00	29.289	223.7

\* Σταθερές τιμές 1958.

- Πηγές : Στήλη 2. Εκτιμήσεις από βασικά στοιχεία της ΕΣΥΕ και της ΕΛΑΙΟΥΡΠΚΗΣ ΕΠΕ
- » 3. Στατιστική Επετηρίς της Ελλάδος Αθήνα 1956, 1960, 1965, 1976.
  - » 4. Εκτιμήσεις του συγγραφέα βασισμένες στις τιμές του Χρηματιστηρίου Εμπορευμάτων Πειραιώς.
  - » 5. Υπουργείο Συντομιισμού και LAURENCE SHAW «POSTWAR GROWTH IN GREEK AGRICULTURAL PRODUCTION» No 2 ΚΕΠΕ, Αθήνα 1969.
  - » 6. Στατιστική Επετηρίς της Ελλάδος 1960, 1966, 1970, 1976 ΕΣΥΕ.

t είναι η χρονική περίοδος 1954-1975

Με τη χρησιμοποίηση αυτού του μοντέλου, υπολογίζονται δύο μορφές συναρτήσεων κατανάλωσης - γραμμική και λογαριθμική - όπως φαίνονται στους συνημμένους πίνακες 2 μέχρι 5. Η γραμμική μορφή είναι η πιο απλή και είναι κατάλληλη για μικρό εύρος μεταβολής του εισοδήματος, αλλά η λογαριθμική παρουσιάζει το πλεονέκτημα ότι δίδει το μέγεθος ενός σταθερού συντελεστή ελαστικότητας σε όλο το μήκος της καμπύλης ζήτησης.

Οι συναρτήσεις κατανάλωσης που υπολογίστηκαν με τη μέθοδο της πολλαπλής παλινδρόμησης των ελαχίστων τετραγώνων (OLSQ), που ορισμένες από αυτές φαίνονται στο πίνακα 2, παρουσιάζουν το πρόβλημα της αυτοσυσχέτισης, όπως αυτό διαπιστώνεται από το συντελεστή Durbin-Watson (d) που δίδεται από τη σχέση (2)

$$d = \frac{\sum_{t=2}^n (\hat{e}_t - \hat{e}_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n \hat{e}_t^2} = 2(1 - \hat{\rho}) \quad (2)$$

όπου :  $\hat{e}_t$  είναι τα προσαρμοσμένα κατάλοιπα που βρίσκονται έξω από τη κανονική γραμμή παλινδρόμησης των ελαχίστων τετραγώνων.

$\hat{\rho}$  είναι η εκτίμηση του συντελεστή αυτοσυσχέτισης.

Όταν το  $\hat{\rho}$  είναι ίσο με το μηδέν τότε ο συντελεστής  $d$  γίνεται ίσος με τον αριθμό 2, που σημαίνει πως δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση μεταξύ των καταλοίπων (residuals) στις εξισώσεις πολλαπλής παλινδρόμησης. Σε όσες εξισώσεις συνυπάρχει σαν επεξηγηματική μεταβλητή η εξαρτημένη μεταβλητή με χρονική υστέρηση, ο συντελεστής των Durbin-Watson δεν είναι εφαρμόσιμος όπως υποστηρίζεται από τον Labys, αν και υπάρχει η άποψη ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο της αυτοσυσχέτισης (Johnston, J., 1964).

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος της αυτοσυσχέτισης εφαρμόστηκαν δύο μέθοδοι :

α. Το μοντέλο της πολλαπλής παλινδρόμησης των πρώτων διαφορών (First Differences Regression Model) και

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Ανάλυση χρονολογικών σειρών ζήτησης ελαιολάδου στην Ελλάδα κατά τη περίοδο 1954 - 75 με το μοντέλο OLSu  
Γραμμικές εξισώσεις

Εξαρτημένη Μεταβλητή	Σταθερός Όρος	Ανεξάρτητες Μεταβλητές				R <sup>2</sup>	D-W	Συντελεστής Ελαστικότητας (π) ως προς	
		Διαθέσιμο Προσωπικό Εισόδημα	Λιανική Τιμή Ελαιολάδου	Λιανική Τιμή Βαμβακελαίου	Κατανάλωση ελαιολάδου σε χρόνο (t-1)			Τιμή Ελαιολάδου	Τιμή Βαμβακελαίου
1. Q	11.80	0.000397 t = 3.43	-0.6912 t = 3.44	1.037 t = 4.18	0.1158 t = 0.79	0.79	1.69	0.37	0.75
2. Q	15.4151	0.000418 t = 3.83	-0.805 t = 3.95	0.944 t = 3.94	0.072 t = 0.6	0.78	1.36	0.39	0.71
3. Q	14.248	0.000452 t = 4.97	0.754 t = 4.14	0.965 t = 4.15	-	0.72	1.34	0.42	0.73
Λογαριθμικές εξισώσεις									
4. Log. Q	-1.862	0.553 t = 2.38	-0.893 t = 3.12	0.762 t = 3.65	0.152 t = 1.06	0.76	1.83	0.5	0.72
5. Log. Q	-1.91	0.644 t = 2.97	-0.983 t = 3.58	0.692 t = 3.51	0.014 t = 1.09	0.75	1.30	0.64	0.69
6. Log. Q	-0.14	0.436 t = 4.18	-0.988 t = 3.58	0.722 t = 3.68	-	0.75	1.28	0.44	0.72

Παρατήρηση : Στις εξισώσεις 1 και 4 ο έλεγχος Durbin - Watson δεν είναι εφαρμόσιμος.

Οι εξισώσεις 2, 3, 5 και 6 έχουν συντελεστή d που δεν εμφανίζει μετά βεβαιότητα ότι δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση (Inclusive Test)

t = είναι ο συντελεστής t του student για τον έλεγχο σημαντικότητας της εκτίμησης.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Ανάλυση Ζήτησης ελαιολάδου με το μοντέλο των «πρώτων διαφορών»  
1. Γραμμικές συναρτήσεις

Εξηγητένη Μεταβλητή	Σταθερός Όρος	Ανεξάρτητες Μεταβλητές				R-2	D-W	Συντελεστής Ελαστικότητας προς			
		Διαθέσιμο Προσωπικό Εισόδημα ΔΥ	Λιανική Τιμή Ελαιολάδου ΔΡ	Λιανική Τιμή Βαμβακαλαίου ΔΡV	Χρόνος			Το Εισόδημα	Τη τιμή Ελαίου	Τη τιμή Βαμβακαλαίου	
ΔQ	-0.2339	0.000486 t=2.96	-0.432 t=3.08	1.571 t=8.44	-	0.89	2.7	0.63	-0.8	1.2	
ΔQ	0.156	0.000503 t=2.96	-0.434 t=3.03	1.538 t=7.75	-0.0324 t=0.58	0.88	2.76	0.65	-0.8	1.2	
ΔQ	-0.8465	0.000784 t=2.21	0.369 t=1.61	-	-	0.47	2.42	1.02	-0.68	-	
		2. Λογαριθμικές συναρτήσεις									
Δ.LogQ	-0.00562	0.764 t=9.63	-1.44 t=5.73	-	-	0.98	2.17	0.76	-1.4	-	
Δ LogQ	0.00357	0.507 t=4.3	-1.15 t=4.78	0.599 t=2.68	-	0.98	2.74	0.50	-1.1	0.6	
Δ LogQ	0.00876	0.509 t=4.1	-1.15 t=2.56	0.59 t=-0.2	-0.0001 t=-0.2	0.98	2.74	0.50	-1.1	0.59	

β. Το μοντέλο της πολλαπλής παλινδρόμησης των γενικών διαφορών (Generalized Differences Regression Model).

Το μοντέλο της πολλαπλής παλινδρόμησης των πρώτων διαφορών έχει τη μορφή της σχέσης (3).

$$Q_t - Q_{t-1} = f(Y_t - Y_{t-1}, P_t - P_{t-1}, P^v_t - P^v_{t-1}, e_t - e_{t-1}) \quad (3)$$

$$\hat{\Delta Q} = f(\Delta Y, \Delta P, \Delta P^v, U_t)$$

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης των βασικών στατιστικών στοιχείων με τη χρησιμοποίηση του μοντέλου αυτού περιλαμβάνονται στο πίνακα 3.

Όπως διαπιστώνεται από τον έλεγχο του μεγέθους του συντελεστή  $d$  των Durbin - Watson των εξισώσεων του πίνακα αυτού, το πρόβλημα της αυτοσυσχέτισης δεν αντιμετωπίστηκε ικανοποιητικά με το μοντέλο των πρώτων διαφορών. Αυτό σημαίνει πως για τον όρο του σφάλματος  $e_t$  δεν ισχύει η σχέση (4)

$$e_t = e_{t-1} + u_t \quad (4)$$

που αποτελεί βασική υπόθεση για την εφαρμογή του μοντέλου αυτού, και πρέπει να τεθεί η σχέση αυτή σε μια γενικότερη μορφή που να ανταποκρίνεται σε διάφορες οικονομικές συνθήκες όπως φαίνεται στη σχέση (5)

$$e_t = \rho e_{t-1} + u_t \quad (5)$$

όπου  $t = 1, 2, 3, 4, \dots, n$  και η απόλυτη τιμή του συντελεστή αυτοσυσχέτισης  $\rho$  είναι μικρότερη της μονάδας.

Η υπόθεση της ισχύς της σχέσης (5) δημιουργεί το μοντέλο πολλαπλής παλινδρόμησης γενικών διαφορών που έχει τη μορφή της σχέσης (6).

$$Q_t - \rho Q_{t-1} = f(Y_t - \rho Y_{t-1}, P_t - \rho P_{t-1}, P^v_t - \rho P^v_{t-1}, e_t - \rho e_{t-1}) \quad (6)$$



Όταν ο συντελεστής αυτοσυσχέτισης παίρνει τη τιμή της μονάδας το μοντέλο παίρνει τη μορφή της σχέσης (3). Στη τελευταία μορφή (6) απαιτείται ο υπολογισμός της απόλυτης τιμής του  $\rho$  για να γίνει δυνατή η εκτίμηση των συντελεστών παλινδρόμησης των ανεξάρτητων μεταβλητών. Για την εκτίμηση της τιμής του συντελεστή αυτοσυσχέτισης έχουν εφαρμοστεί διάφοροι τρόποι.

Μια αυθαίρετη μέθοδος είναι να δοκιμαστούν διάφορες τιμές μέσα στα δυνατά όρια κύμανσης του  $\rho$  ( $-1 < \rho < 1$ ) και να επιλεγεί η πιο ικανοποιητική τιμή, χρησιμοποιώντας ορισμένα κριτήρια, όπως το ελάχιστο τυπικό σφάλμα της παλινδρόμησης.

Μια άλλη μέθοδος είναι να χρησιμοποιηθεί ο συντελεστής Durbin - Watson που έχει υπολογισθεί με το μοντέλο OLSQ, στη παραπάνω σχέση (2) που μπορεί να γραφεί και με τη μορφή (7)

$$r = 1 - \frac{1}{2}d \quad (7)$$

όπου  $r$  είναι μια εκτίμηση του συντελεστή αυτοσυσχέτισης  $\rho$ . Αν και η εκτίμηση του συντελεστή  $\rho$  με τη μέθοδο αυτή μπορεί να μην έχει ακρίβεια εντούτοις έχει πρακτική αξία εξαιτίας της ευκολίας του υπολογισμού της. Με τη χρησιμοποίηση της τιμής  $d = 1.34$  όπως υπολογίστηκε στο αρχικό μοντέλο (πίνακας 2) η τιμή του  $\rho$  είναι :

$$\rho = 1 - \frac{1}{2}d = 1 - \frac{1}{2}(1.34) = 1 - 0.77 = 0.33$$

Μια τρίτη μέθοδος υπολογισμού του συντελεστή αυτοσυσχέτισης είναι εκείνη της επαναληπτικής προσέγγισης (iterative procedure) όπως αναπτύχθηκε από τους Cochrane - Ocrutt και περιγράφεται από το Kmenda J. (Elements of Econometrics). Το πρώτο στάδιο της μεθόδου αυτής είναι να βρεθεί η πρώτη προσέγγιση του συντελεστή αυτοσυσχέτισης  $\rho$  χρησιμοποιώντας τα κατάλοιπα  $e_i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, n$ ) από το αρχικό μοντέλο OLSQ όπως δίδεται από τη σχέση (8)

$$\rho = \frac{\sum \hat{e}_t - \hat{e}_{t-1}}{\sum \hat{e}_{t-1}^2} \quad t = 1, 2, 3, \dots \quad (8)$$

Το επόμενο στάδιο είναι να δημιουργηθούν νέες μεταβλητές  $Q - \rho Q_{t-1}$ ,  $Y - \rho Y_{t-1}$ ,  $P - \rho P_{t-1}$  κ.λ.π. για την απόκτηση εκτιμήσεων OLSQ. Οι εκτιμήσεις αυτές «δευτέρας» προσέγγισης δίδουν «κατάλοιπα» δευτέρας προσέγγισης (π.χ.  $e_i$ ) που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εφαρμογή της σχέσης (8).

Αυτή η διαδικασία πρέπει να επαναλαμβάνεται μέχρις ότου οι συντελεστές  $\rho$  που εκτιμούνται δεν διαφέρουν μεταξύ τους. Με την εφαρμογή της μεθόδου αυτής υπολογίστηκε η τιμή του συντελεστή αυτοσυσχέτισης  $\rho = 0.14$ . Με βάση τις τιμές που υπολογίστηκαν για τον συντελεστή αυτοσυσχέτισης με τη δεύτερη και τη τρίτη μέθοδο που περιγράφηκαν παραπάνω, εκτιμήθηκαν διάφορες σειρές εξισώσεων παλινδρόμησης με τη χρησιμοποίηση των παρακάτω τιμών του  $\rho$  : 0.1, 0.14, 0.2, 0.3, 0.33, 0.4 και 0.5. Οι εξισώσεις που εκτιμήθηκαν με το μοντέλο των γενικών διαφορών σε γραμμική και λογαριθμική μορφή και με τις τιμές του συντελεστή αυτοσυσχέτισης που αναφέρθηκαν παραπάνω φαίνονται στους πίνακες 4 και 5.

### 3. ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΓΟΡΑ.

Για την εκτίμηση των επιδράσεων των μεταβολών του εισοδήματος του καταναλωτή και των τιμών, στην ζήτηση του ελαιολάδου στην Ελληνική αγορά, έγινε ανάλυση χρονολογικών σειρών της περιόδου 1954-1975. Οι χρονολογικές σειρές δεν περιέλαβαν δεδομένα πριν το έτος 1954 επειδή δεν υπάρχει εμπιστοσύνη στην ακρίβεια τους.

Το μοντέλο της κανονικής παλινδρόμησης των ελάχιστων τετραγώνων (OLSQ) έδειξε πως υπήρχε το πρόβλημα της συσχέτισης μεταξύ των διαδοχικών όρων των τυχαίων καταλοίπων (residuals). Για το λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο της παλινδρόμησης των «πρώτων διαφορών» όπως και εκείνο των «γενικών διαφορών» για την εκτίμηση των συντελεστών παλινδρόμησης και των αντίστοιχων συντελεστών ελαστικότητας ζήτησης ως προς τους κύριους προσδιοριστικούς παράγοντες (εισόδημα, τιμή).

Το μοντέλο των «γενικών διαφορών» με τιμή του συντελεστή αυτοσυσχέτισης ίση με 0.14. φαίνεται πως δίδει τα πιο ικανοποιητικά αποτελέσματα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

Ανάλυση Ζήτησης Ελαιολάδο  
Μοντέλο Γενικών Διαφορών

Γραμμικές Συνάρτησεις

Εξαρτημέ- νη Μετα- βλητή	Στα- θερός Όρος	Ανεξάρτητες Μεταβλητές				Γραμμικές Συνάρτησεις			Συντελεστές Ελαστικότητας		
		Y	P	P <sup>V</sup>	T	R <sup>2</sup>	t-w	SE	η <sub>Y</sub>	η <sub>P</sub>	η <sub>P<sup>V</sup></sub>
Q <sub>t</sub> -0.1Q <sub>t-1</sub>	13.81	0.000513 T=5.74	-0.802 T=5.56	1.05 T=5.52	-0.05 T=-0.56	0.87	2.3	0.60	0.50	-1.1	0.78
Q <sub>t</sub> -0.1Q <sub>t-1</sub>	14.52	0.000483 T=6.88	-0.873 T=6.29	1.033 T=5.63	-	0.87	2.3	0.78	0.4	-1.1	0.77
Q <sub>t</sub> -0.1Q <sub>t-1</sub>	29.33	0.000616 T=4.27	-1.145 T=4.73	-	0.059 T=0.35	0.64	1.2	1.33	0.5	-1.4	-
Q <sub>t</sub> -0.2Q <sub>t-1</sub>	12.66	0.000525 T=5.59	-0.865 T=5.58	1.03 T=5.19	-0.07 T=0.65	0.85	2.5	0.50	0.5	-1.1	0.77
Q <sub>t</sub> -0.2Q <sub>t-1</sub>	13.40	0.000487 T=6.77	-0.904 T=6.31	1.00 T=5.25	-	0.86	2.5	0.79	0.4	-1.1	0.75
Q <sub>t</sub> -0.2Q <sub>t-1</sub>	26.14	0.000621 T=4.25	-1.143 T=4.91	-	0.045 T=0.26	0.64	1.4	1.27	0.6	-1.4	-
Q <sub>t</sub> -0.3Q <sub>t-1</sub>	11.47	0.000538 T=5.54	-0.875 T=5.54	1.005 T=4.81	-0.09 T=0.73	0.84	2.7	0.81	0.5	-1.1	0.75
Q <sub>t</sub> -0.3Q <sub>t-1</sub>	12.19	0.000490 T=6.55	-0.915 T=6.25	0.969 T=4.63	-	0.84	2.6	0.80	0.4	-1.1	0.72
Q <sub>t</sub> -0.3Q <sub>t-1</sub>	22.69	0.000626 T=4.19	-1.1392 T=5.07	-	0.0314 T=0.17	0.63	1.56	1.24	0.6	-1.4	-
Q <sub>t</sub> -0.4Q <sub>t-1</sub>	10.23	0.000549 T=5.09	-0.89 T=5.44	0.965 T=4.11	-0.108 T=0.78	0.82	2.8	0.64	0.54	-1.1	0.72
Q <sub>t</sub> -0.4Q <sub>t-1</sub>	10.87	0.000497 T=6.25	-0.923 T=6.15	0.930 T=4.39	-	0.82	2.7	0.83	0.4	-1.2	0.69
Q <sub>t</sub> -0.4Q <sub>t-1</sub>	19.63	0.000629 T=4.10	-1.132 T=5.19	-	0.014 T=0.08	0.63	1.7	1.22	0.6	-1.4	-
Q <sub>t</sub> -0.14Q <sub>t-1</sub>	13.35	0.000518 T=5.69	-0.865 T=5.57	1.04 T=5.39	-0.06 T=0.6	0.86	2.4	0.80	0.5	-1.2	0.78
Q <sub>t</sub> -0.14Q <sub>t-1</sub>	14.08	0.000485 T=6.85	-0.897 T=6.31	1.022 T=5.49	-	0.87	2.3	0.78	0.4	-1.1	0.76
Q <sub>t</sub> -0.14Q <sub>t-1</sub>	28.09	0.000618 T=4.27	-1.14 T=4.18	-	0.05 T=0.31	0.64	1.52	1.30	0.6	-1.4	-
Q <sub>t</sub> -0.33Q <sub>t-1</sub>	11.11	0.000541 T=5.29	-0.876 T=5.51	0.99 T=4.69	-0.09 T=0.74	0.83	2.7	0.82	0.5	-1.1	0.74
Q <sub>t</sub> -0.33Q <sub>t-1</sub>	11.81	0.000491 T=6.74	-0.917 T=6.23	0.958 T=4.69	-	0.84	2.6	0.81	0.4	-1.2	0.71
Q <sub>t</sub> -0.33Q <sub>t-1</sub>	21.91	0.00062 T=4.17	-1.13 T=5.11	-	0.026 T=1.4	0.63	1.6	1.23	0.6	-1.3	-
Q <sub>t</sub> -0.5Q <sub>t-1</sub>	8.9	0.000557 T=4.79	-0.833 T=5.31	0.917 T=4.02	-0.128 T=0.81	0.80	2.8	0.88	0.5	-1.1	0.69
Q <sub>t</sub> -0.5Q <sub>t-1</sub>	9.43	0.000492 T=5.86	-0.929 T=6	0.80 T=3.98	-	0.80	2.7	0.87	0.5	-1.2	0.66
Q <sub>t</sub> -0.5Q <sub>t-1</sub>	16.4	0.000630 T=3.60	-1.15 T=5.2	-	-0.004 T=0.02	0.62	1.8	1.27	0.6	-1.4	-

$$Y = Y_t - \rho Y_{t-1} \quad P = P_t - \rho P_{t-1} \quad P^V = P_t^V - \rho P_{t-1}^V$$

\* Το T κάτω από τους συντελεστές των ανεξαρτήτων μεταβλητών είναι το «t» του Student,

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

Ανάλυση Ζήτησης Ελασιολάδου  
Μοντέλο Γενικών Διαφορών

ρ	Εξαρτημέ- γη μετα- βλητή	Σταθε- ρος Όρος	Ανεξάρτητες Μεταβλητές				R <sup>2</sup>	D-V	SE	Συντελεστές Ελαστικότητας		
			ΔΥ	ΔΡ	ΔΡ <sup>V</sup>	ΔΤ				η <sub>Υ</sub>	η <sub>ρ</sub>	η <sub>ρV</sub>
ρ = 0.1	logQ <sub>t</sub> - ρlogQ <sub>t-1</sub>	-2.20	0.73 T=3.93	-1.03 T=4.76	0.76 T=4.46	-0.02 T=1.9	0.82	1.96	0.05	0.7	-1.0	0.7
		-0.01	0.43 T=4.71	-1.08 T=4.48	0.79 T=4.37	-	0.80	1.74	0.05	0.4	-1.0	0.8
		-1.68	0.98 T=3.81	-1.42 T=4.59	-	-0.02 T=1.52	0.62	1.21	0.07	0.98	-1.4	-
ρ = 0.2	"	-2.01	0.74 T=3.9	-1.1 T=4.9	0.73 T=4.2	-0.02 T=1.7	0.81	2.2	0.05	0.7	-1.1	0.7
		0.044	0.44 T=4.7	-1.11 T=4.6	0.76 T=4.1	-	0.79	1.9	0.05	0.4	-1.1	0.7
		-1.43	0.97 T=3.8	-1.43 T=4.8	-	-0.02 T=1.49	0.62	1.4	0.07	0.9	-1.4	-
ρ = 0.3	"	-1.72	0.75 T=3.8	-1.13 T=5.0	0.7 T=3.9	-0.02 T=1.7	0.79	2.4	0.05	0.7	-1.1	0.7
		0.09	0.45 T=4.7	-1.13 T=4.8	0.72 T=3.8	-	0.77	2.1	0.05	0.4	-1.1	0.7
		-1.18	0.97 T=3.78	-1.44 T=5.1	-	-0.02 T=1.4	0.63	1.54	0.07	0.9	-1.4	-
ρ = 0.4	"	-1.41	0.76 T=3.7	-1.15 T=5.1	0.67 T=3.6	-0.02 T=1.5	0.78	2.5	0.05	0.7	-1.1	0.67
		0.13	0.46 T=4.6	-1.16 T=4.9	0.69 T=3.5	-	0.76	2.2	0.05	0.4	-1.1	0.7
		-0.94	0.959 T=3.7	-1.45 T=5.3	-	-0.02 T=1.4	0.63	1.7	0.06	0.96	-1.45	-
ρ = 0.14	(logQ <sub>t</sub> - ρ(logQ <sub>t-1</sub> )) <sup>ρ</sup>	-2.18	0.73 T=3.92	-1.09 T=4.82	0.75 T=4.36	-0.02 T=1.78	0.81	2.08	0.05	0.73	-1.0	0.75
		0.01	0.439 T=4.74	-1.09 T=4.55	0.78 T=4.27	-	0.79	1.8	0.05	0.44	-1.0	0.78
		-1.58	0.98 T=3.81	-1.43 T=4.69	-	-0.02 T=1.51	0.62	1.27	0.07	0.98	-1.4	-
ρ = 0.33	(logQ <sub>t</sub> - ρ(logQ <sub>t-1</sub> )) <sup>ρ</sup>	-1.63	0.75 T=3.79	-1.13 T=5.06	0.698 T=3.81	-0.02 T=1.68	0.79	2.4	0.05	0.75	-1.13	0.7
		0.108	0.457 T=4.74	-1.14 T=4.83	0.717 T=3.72	-	0.77	2.1	0.05	0.46	-1.1	0.7
		-1.11	0.968 T=3.76	-1.4 T=5.17	-	-0.02 T=1.43	0.63	1.6	0.06	0.90	-1.4	-
ρ = 0.5	logQ - ρ(logQ <sub>t-1</sub> ) <sup>ρ</sup>	-0.72	0.94 T=3.66	-1.4 T=5.5	-	-0.02 T=1.34	0.63	1.6	0.06	0.9	-1.4	-
		0.15	0.47 T=4.47	-1.18 T=5	0.65 T=3.2	-	0.74	2.4	0.05	0.5	-1.1	0.65
		-1.12	0.76 T=3.59	-1.17 T=5	0.64 T=3.29	-0.02 T=1.5	0.76	2.6	0.05	0.7	-1.1	0.64

$$\Delta Y = \log Y_t - \rho \log Y_{t-1} \quad \Delta P = \log P_t - \log P_{t-1} \quad \Delta P^V = \log P_t^V - \rho \log P_{t-1}^V$$

Οι εξισώσεις που υπολογίστηκαν έχουν ικανοποιητικό βαθμό προσαρμοστικότητας, αφού ο διορθωμένος συντελεστής προσδιορισμού -  $R^2$  - κυμαίνεται από 0.62, όταν χρησιμοποιούνται σαν επεξηγηματικές μεταβλητές το διαθέσιμο εισόδημα του καταναλωτή, η τιμή του ελαιολάδου και ο «χρόνος», μέχρι 0.87 όταν προστίθεται στις παραπάνω ανεξάρτητες μεταβλητές και η τιμή του ανταγωνιστικού προϊόντος του βαμβακελαίου. Ο συντελεστής Durbin - Watson -d- για τις εξισώσεις που ως τιμή του συντελεστή αυτοσυσχέτισης πάρηκε το 0.14 δείχνει πως αποφεύχθηκε το πρόβλημα της αυτοσυσχέτισης.

Ο συντελεστής ελαστικότητας ζήτησης του ελαιολάδου σε συνάρτηση με το εισόδημα κυμαίνεται μεταξύ 0.5 και 0.64 όπως υπολογίζεται από τις γραμμικές συναρτήσεις. Αυτό σημαίνει πως μια αύξηση του προσωπικού διαθέσιμου εισοδήματος του καταναλωτή κατά 10 %, *ceteris paribus*, θα αυξήσει την ανθρώπινη κατανάλωση ελαιολάδου κατά 5-6 %.

Όταν εξετάσουμε τις λογαριθμικές συναρτήσεις διαπιστώνουμε πως ο συντελεστής ελαστικότητας ως προς το εισόδημα κυμαίνεται από 0.44 μέχρι 0.98 με την πιο σημαντική εκτίμηση 0.73.

Ο συντελεστής ελαστικότητας ζήτησης του ελαιολάδου ως προς τη τιμή του κυμαίνεται από -0.89 μέχρι -1.4 με πιο σημαντική εκτίμηση τη μοναδιαία ελαστικότητα. Αυτό σημαίνει πως μια μεταβολή της τιμής του ελαιολάδου κατά 10 % θα επιφέρει, *ceteris paribus*, μια αντίθετη μεταβολή στη κατανάλωση κατά 10%. Είναι χαρακτηριστικό πως σ' όλες τις συναρτήσεις που εκτιμήθηκαν, ο συντελεστής παλινδρόμησης της ανεξάρτητης μεταβλητής «τιμή του προϊόντος» έχει αρνητικό πρόσημα, πράγμα που αναμένεται από τη θεωρία.

Ο συντελεστής ελαστικότητας ζήτησης ως προς τη τιμή είναι μεγαλύτερος από τον αντίστοιχο συντελεστή ως προς το εισόδημα του καταναλωτή, πράγμα που συμφωνεί και με την οικονομική θεωρία για αγαθά πρώτης ανάγκης όπως τουλάχιστον θεωρείται το ελαιόλαδο από τους Έλληνες καταναλωτές.

Η σταυροειδής ελαστικότητα ζήτησης του ελαιολάδου σε συνάρτηση με τη τιμή του βρώσιμου βαμβακελαίου κυμαίνεται μεταξύ του 0.69 και του 0.78, φέρει δε το θετικό πρόσημα που αναμένεται, με πιο σημαντική εκτίμηση 0.75. Δηλαδή μια ελάττωση της τιμής του βρώσιμου βαμβακελαίου κατά 10 % θα προκαλέσει, *ceteris paribus*, μια αντίστοιχη ελάττωση της ζητούμενης ποσότητας ελαιολάδου κατά 7.5 %.

Όλες οι παραπάνω εκτιμήσεις των συντελεστών ελαστικότητας ζήτησης ελαιολάδου στην Ελληνική αγορά μπορούν να θεωρηθούν σαν ικανοποιη-

τική προσέγγιση των αληθινών τιμών, ανεξάρτητα από την ύπαρξη των προβλημάτων που αναφέρθηκαν τόσο στην ακρίβεια των στοιχείων που χρησιμοποιήθηκαν όσο και στην οικονομετρική ανάλυση των μοντέλων που υιοθετήθηκαν.

Επειδή δεν είχε γίνει καμιά παρόμοια ανάλυση της ζήτησης του ελαιολάδου στην Ελλάδα κατά το παρελθόν, δεν μπορούμε να κάνουμε συγκρίσεις των στοιχείων που προκύψανε από την ανάλυση μας για να διαπιστώσουμε αν υπάρχουν διαφορές στην συμπεριφορά των καταναλωτών ελαιολάδου σε συνάρτηση με το χρόνο. Η μόνη ανάλυση που έγινε ήταν αυτή από τον FAO με βάση τα στοιχεία οικογενειακών προϋπολογισμών (Gross Section Analysis) που αναφέρονται στο έτος 1964. Περιλαμβάνει δε αυτή την εκτίμηση της αντίδρασης της ζήτησης στη μεταβολή του εισοδήματος και μόνο. Οι τιμές του συντελεστού ελαστικότητας της ζήτησης του συνόλου των βρωσίμων ελαίων ως προς το σύνολο των δαπανών (όχι του εισοδήματος) κυμάνθηκαν από 0.86 μέχρι 1.09 και επομένως ήταν ανώτερες από τις αντίστοιχες τιμές που βρέθηκαν από την εργασία μας. Στη περίπτωση μας υπολογίστηκε η αντίδραση της μεταβολής της ζητούμενης ποσότητας ελαιολάδου σε συνάρτηση με τη μεταβολή του προσωπικού διαθέσιμου εισοδήματος του καταναλωτή (Quantity elasticity) ενώ στη περίπτωση της ανάλυσης του FAO, υπολογίστηκε η αντίδραση της μεταβολής της αξίας της ζητούμενης ποσότητας βρωσίμων ελαίων σε συνάρτηση με τη μεταβολή της συνολικής δαπάνης του καταναλωτή (Expenditure elasticity). Είναι δε γνωστό ότι όσο πιο ετερογενές είναι ένα προϊόν από άποψη ποιότητας (διαφοροποίηση τιμών) τόσο ο συντελεστής ελαστικότητας ζήτησης «δαπάνης» είναι μεγαλύτερος από το συντελεστή ελαστικότητας ζήτησης «ποσότητας», διότι ο συντελεστής ελαστικότητας ζήτησης «ποιότητας» αυξάνει ως προς τη μεταβολή του συνόλου της δαπάνης του καταναλωτή.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το αντικείμενο αυτού του άρθρου είναι να εκτιμηθούν οι αντιδράσεις της ζήτησης του ελαιολάδου στους βασικούς προσδιοριστικούς παράγοντες όπως είναι το εισόδημα του καταναλωτή, η τιμή του προϊόντος, οι τιμές των βρωσίμων σπορέλαιων και οι αλλαγές στις προτιμήσεις των καταναλωτών, στην ελληνική αγορά.

Η ανάλυση των χρονολογικών σειρών πραγματοποιήθηκε με τη χρησιμοποίηση στατιστικών στοιχείων που αφορούν τη συνολική ποσότητα ελαιολάδου που καταναλώνεται ετησίως κατά κεφαλή, τη λιανική τιμή πώλησης ελαιο-

λάδου και βαμβακελαίου και το προσωπικό διαθέσιμο εισόδημα, σε σταθερές τιμές, για τη περίοδο 1954- 1975.

Οι μέθοδοι της παλινδρόμησης των πρώτων διαφορών και των γενικών διαφορών χρησιμοποιήθηκαν για την αποφυγή του προβλήματος της αυτοσυσχέτισης που παρουσιάστηκε στο μοντέλο των ελάχιστων τετραγώνων.

Το μοντέλο της παλινδρόμησης των γενικών διαφορών φαίνεται πως έδωσε τα πιο ικανοποιητικά αποτελέσματα όταν ο συντελεστής αυτοσυσχέτισης  $\rho$  ήταν ίσος με 0.14.

Η καλύτερη εκτίμηση του συντελεστή ελαστικότητας σε σχέση με το εισόδημα είναι 0.73, σε σχέση με τη τιμή του ελαιολάδου είναι (-1) και του συντελεστή της σταυροειδούς ελαστικότητας ζήτησης ελαιολάδου σε σχέση με τη τιμή του βρώσιμου βαμβακελαίου κυμαίνεται από 0.7 μέχρι 0.8.

## S U M M A R Y

### Demand Analysis for Olive - oil in the Greek Market

In this article the objective is to obtain estimates of how the demand for olive - oil reacts to changes, in the major determinant demand factors, such as, consumers' disposable income, own price, prices of competing edible vegetable oils and changes in «tastes» of the consumers within the Greek market.

A time series analysis has been carried out using aggregate time series data of olive - oil consumed per head per year, price of olive - oil and cotton seed oil, and personal disposable income, in real terms, for the period 1954 — 1975.

The methods of regression of first differences, as well as of generalized differences, have been tried, to avoid the problem of serial correlation found to be present in the ordinary least squares (OLSQ) regression model. The generalized differences regression model seems to have given the most satisfactory results when the autoregression coefficient was equal to  $\rho = 0.14$ .

The best estimate of the elasticity coefficient due to personal disposable income is 0.73, the quantity elasticity of demand due to own price is approximately one, and the cross price elasticity of demand for olive-oil due to the price of edible cotton seed-oil ranges between 0.7 and 0.8.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Durbin J. & Watson, G. S., 1950 - 51, «Testing for serial correlation in Least Squares Regression Biometrika vol. 37 & 38, pp 409 - 428 & 159 - 178 respectively.
2. Johnston, J., 1964. Econometric Methods 2nd Edition McGraw-Hill Book Company, N. York
3. Kmenta, J., 1971. Elements of Econometrics. Mac Millan N. York.
4. Koutsoyannis, A., 1977. Theory of Econometrics. Mac Millan Press Ltd., Hong Kong.
5. Cochrane, D. & Ocrutt, G. H., 1949. «Application of Least Squares Regressions to Relationships Containing Autocorrelated Error Terms». Journal of American Statistical Association. Vol. 44, pp 32-61.
6. U. N.,1976. Income Elasticities of Demand for Agricultural Products, FAO Commodities and Trade Division, General Study Group, ESP/A.C.P./W.D. 76 - 83.
7. Xekalakis, M., 1979. «Implications for the Greek Olive - Oil Market of Adopting the G. A. P of the E.E.C.». Unpublished Ph. D. Thesis, Reading.
8. Wonnacott, R. & Wonnacott, Th., 1970. Econometrics, John Wiley and Son, Inc. N. York.