

Η ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΩΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

Αλέξανδρος Βογιατζής Νικόλαος Δριτσάκης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια η αγροτική οικονομία σε ολόκληρο τον κόσμο υφίσταται πολλές διαρθρωτικές αλλαγές (ποσοτικές και ποιοτικές). Οι διαρθρωτικές αυτές αλλαγές αναφέρονται κυρίως στην αγροτική παραγωγή, με την κατά κεφαλή αύξηση της παραγωγής των αγροτικών προϊόντων (ποσοτική πλευρά), αλλά και σε ποιοτικές αλλαγές όπως μείωση της ανθρώπινης προσπάθειας στην παραγωγική διαδικασία, ο περιορισμός της ανεξέλεγκτης επιρροής των δυσμενών καιρικών συνθηκών στην παραγωγή, η διάδοση των επιστημονικών γνώσεων στην αγροτική οικονομία κ.α.

Στην εργασία αυτή χρησιμοποιούμε τη συνάρτηση παραγωγής του αγροτικού τομέα της μορφής Cobb - Douglas σε λογαριθμική μορφή ως και ορισμένους δείκτες εκσυγχρονισμού της αγροτικής οικονομίας που επιβεβαιώνουν την ανοδική πορεία της αγροτικής παραγωγής. Τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν προέρχονται από την ΕΣΥΕ και καλύπτουν τη χρονική περίοδο 1961 - 1993.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Από τα μέσα του 20ου αιώνα και εμφανέστερα από το 1960 (όπου έχουμε σχεδόν συνεχή στατιστικά στοιχεία) η ελληνική γεωργία έχει προοδεύσει σημαντικά σε σχέση ιδίως με τις συνθήκες και την οργάνωση των βασικών συντελεστών παραγωγής και την ίδια την παραγωγή με το ύψος του εισοδήματος, την ένταση της τεχνολογίας κ.α. Παρόλα αυτά εξακολουθούν να υπάρχουν ορισμένες αδυναμίες που συνδέονται κυρίως με το εγγειοδιαρθρωτικό πρόβλημα. Είναι φανερό ότι η ελληνική οικονομία είναι και θα συνεχίζει στο μέλλον για αρκετά χρόνια να είναι ισχυρά γεωργική παρά την αξιόλογη ανάπτυξη στο ίδιο διάστημα των άλλων εξωγεωργικών

τομέων. Αυτό επαληθεύεται από τους δείκτες συμμετοχής του αγροτικού τομέα στην εθνική οικονομία ενώ η ανεργία που αυξάνει τα τελευταία χρόνια στους εξωγεωργικούς τομείς περιορίζει την έξοδο του εργατικού δυναμικού από αυτόν. Είναι φανερό ότι η σημασία της ελληνικής γεωργίας είναι μεγάλη για την ελληνική οικονομία.

Η μεταπολεμική πορεία της ελληνικής γεωργίας περνά από διάφορες φάσεις και περιόδους. Έτσι σε αδρές γραμμές η περίοδος 1955 - 1975 χαρακτηρίζεται από την εκτεταμένη εσωτερική και εξωτερική μετανάστευση, την πραγματοποίηση κατά το μεγαλύτερο διάστημα σημαντικών επενδύσεων, ταχύρυθμη αύξηση της παραγωγής και ανάπτυξη. Η περίοδος 1976 - 1981 διακρίνεται από την εν μέρει επιστροφή των (εξωτερικών και κυρίως από την Δυτική Ευρώπη) μεταναστών, σε κάποιο βαθμό μάλιστα στις αρχικές τους εστίες στην ύπαιθρο, οι επενδύσεις μειώνονται και επιβραδύνεται σημαντικά η οικονομική ανάπτυξη του τομέα. Η τελευταία περίοδος μετά το 1981 ξεχωρίζει με την πτώση των επενδύσεων σε ανεπαρκή πλέον επίπεδα, την σχεδόν στάσιμη παραγωγή, ενώ παρόμοια ή με οριακές μόνο βελτιώσεις εμφανίζεται η κατάσταση στο ακαθάριστο αγροτικό προϊόν.

Εξάλλου το σημαντικότερο για τη γεωργία μας γεγονός των τελευταίων ετών ήταν η σύνδεση (1961) και η πλήρη ένταξη (1981) της Ελλάδος στην Ε. Ε και η εφαρμογή της κοινής αγροτικής πολιτικής η οποία δημιούργησε τις προϋποθέσεις (εγγυήσεις τιμών, διαρθρωτική πολιτική) για τη μετάβαση της αγροτικής οικονομίας από την πρωτόγονη αυτοσυντηρούμενη ενασχόληση προς τη σύγχρονη επιχειρηματική αγροτική οικονομία. Τα πρακτικά αποτελέσματα για τους αγρότες μας είχαν γίνει αισθητά ήδη από την περίοδο προσαρμογής σ' αυτήν το 1978 και μετέπειτα.

Η έννοια του εκσυγχρονισμού έχει πολλές διαστάσεις, κυρίως οικονομικές και τεχνολογικές. Βέβαια ιδιαίτερη σημασία έχουν και οι κοινωνικές επιπτώσεις του εκσυγχρονισμού που διαχέονται σε ολόκληρη την ελληνική κοινωνία. Μια τέτοια κοινωνική επίπτωση είναι και η αλλαγή του status του έλληνα αγρότη που από παραδοσιακός καλλιεργητής γίνεται επιχειρηματίας, εφοδιάζεται από μηχανικό εξοπλισμό, αλλάζει τον παραδοσιακό τρόπο καλλιέργειας και συμβουλευεται τους πτυχιούχους γεωπόνους για να πάρει περισσότερες γνώσεις τις οποίες θα προσπαθήσει να εφαρμόσει με σκοπό την υψηλότερη απόδοση.

Από το παρελθόν υπάρχουν αξιόλογες προσπάθειες διαφόρων μελετητών για την παρουσίαση των μεταβολών ορισμένων πλευρών της ελληνικής γεωργίας σε διάφορες περιόδους (Συκιανάκης 1978, ΑΤΕ 1985, Σακέλλης 1988, Demoussis and Sarris 1988, Dawson, Lingard and Woodford (1991), Ζιωγάνας 1992, Ψυχουδάκης και Χριστογιάννης 1992, Θεοφανίδης 1992, Ζιωγάνας και Νικολαΐδης 1994, Ντελής 1994, Doms 1996, Humphrey 1997, Fulginiti and Perrin 1998, Fousekis, Daouli and Demoussis 1999).

2. ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

Κατά τον Lewis (1955) ο εκσυγχρονισμός στην αγροτική οικονομία εκτιμάται με την κατά κεφαλή άνοδο της παραγωγής. Αυτό σημαίνει ότι ο ενεργός αγροτικός πληθυσμός βελτιώνει την παραγωγική του επίδοση, ενώ ταυτόχρονα ανεβάζει και το βιοτικό του επίπεδο αυξάνοντας την κατά κεφαλή του κατανάλωση.

Βέβαια κατά μια άλλη θεωρία ο εκσυγχρονισμός περιλαμβάνει τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά στοιχεία. Μερικά από τα ποιοτικά αυτά στοιχεία που περιλαμβάνονται στον εκσυγχρονισμό του γεωργικού τομέα είναι η μείωση της ανθρώπινης προσπάθειας του ενεργού αγροτικού πληθυσμού στην παραγωγική διαδικασία, ο περιορισμός των αποτελεσμάτων όσο είναι δυνατόν των δυσμενών καιρικών συνθηκών στην γεωργική παραγωγή, η διάδοση των επιστημονικών γνώσεων από τους επιστήμονες που ασχολούνται με τον γεωργικό τομέα και πολλά άλλα.

Από τους πολλούς δείκτες εκσυγχρονισμού που υπάρχουν στην αγροτική οικονομία επιλέγουμε και παρουσιάζουμε στην εργασία αυτή αυτούς που πιστεύουμε ότι είναι οι πιο αξιόπιστοι, όπως το ακαθάριστο αγροτικό προϊόν σε σχέση με τον ενεργό αγροτικό πληθυσμό, τις εισροές των λιπασμάτων σε σχέση με την καλλιεργούμενη έκταση, και την καλλιεργούμενη έκταση σε σχέση με τον ενεργό αγροτικό πληθυσμό. Τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν αφορούν την περίοδο 1961 - 1993 και προέρχονται από Ε.Σ.Υ.Ε, FAO, Ο.Ε.С.Д, Eurostat και Σαπουνάς.

Πίνακας 1. Δείκτες εκσυγχρονισμού

ΕΤΟΣ	Ελλάδος			Ε.Ε.		
	$A = \frac{Y}{X_2}$	$B = \frac{X_5}{X_1}$	$C = \frac{X_1}{X_2}$	$A' = \frac{Y}{X_2}$	$B' = \frac{X_5}{X_1}$	$C' = \frac{X_1}{X_2}$
1961	482221	4.280	18.915	2041721	11.401	35.862
1962	436315	5.315	19.781	2119694	12.182	36.974
1963	546781	5.933	20.357	2128357	12.925	38.114
1964	567032	6.729	21.066	2119694	13.714	39.144
1965	649061	6.802	22.068	2131245	14.368	40.409
1966	680455	7.196	22.656	2142797	14.951	41.602
1967	718423	7.572	23.561	2258311	16.241	43.260
1968	683240	8.778	24.261	2278526	16.851	44.844
1969	756898	9.044	25.006	2243872	17.584	47.010
1970	860530	9.490	25.962	2327620	18.978	48.995
1971	926283	9.733	27.209	2333396	20.396	48.848
1972	1000170	10.281	27.394	2316069	20.932	49.865
1973	1012881	11.817	27.827	2425808	22.092	50.827
1974	1082313	12.062	28.523	2503780	20.040	52.148
1975	1166248	13.033	29.211	2457574	20.314	53.362
1976	1172921	13.761	29.968	2420032	21.615	54.608
1977	1107229	14.136	30.469	2448911	21.989	56.082
1978	1245974	16.153	31.267	2584640	23.369	57.867
1979	1190286	16.229	31.807	2679940	24.366	59.442
1980	1369164	14.628	32.617	2743473	23.281	61.207
1981	1373066	16.217	33.040	2682828	22.762	62.677
1982	1424331	16.569	33.347	2807006	22.936	64.343
1983	1297119	18.017	33.226	2772352	23.593	65.904
1984	1421984	18.608	34.046	2910969	23.817	67.958
1985	1458236	19.288	34.246	2867651	23.789	69.978
1986	1543819	19.011	35.367	2884978	24.296	72.163
1987	1512482	17.109	36.575	2910969	24.277	74.510
1988	1653390	18.314	37.415	2853212	24.454	76.718
1989	1734319	19.365	39.013	2879203	24.066	79.444
1990	1504267	19.433	39.654	2887866	21.816	82.437
1991	1946568	18.409	43.879	2896530	20.851	84.704
1992	1892322	17.692	43.732	2916745	18.844	87.346
1993	1895560	15.022	44.109	2815670	19.268	89.750

Πηγές:

1. Ε.Σ.Υ.Ε.
2. Βάσεις δεδομένων της Food and Agriculture Organization του Ο.Η.Ε. από το Διαδίκτιο.
3. Eurostat, «Agrar- und Fischerei- CD der Europäischen Union, Vol. 1, 1998.

Στον πίνακα 1 παρουσιάζονται τρεις δείκτες εκσυγχρονισμού της αγροτικής οικονομίας της Ελλάδος και της Ευρωπαϊκής Ένωσης των δεκαπέντε χωρών που δείχνουν:

- Τη διαχρονική αύξηση του ακαθάριστου αγροτικού προϊόντος σε σχέση με τον ενεργό αγροτικό πληθυσμό (από 482221 δραχμές ανά εργαζόμενο στη γεωργία στην Ελλάδα το 1961, σε 1895560 δραχμές ανά εργαζόμενο το 1993, δηλαδή σημειώθηκε αύξηση κατά 293 %. Ενώ αντίστοιχα στην Ε.Ε των δεκαπέντε χωρών είναι από 2041721 δραχμές ανά εργαζόμενο το 1961, σε 2815670 δραχμές ανά εργαζόμενο το 1993, δηλαδή σημειώθηκε αύξηση κατά 37,9 %). Τα στοιχεία αναφέρονται σε σταθερές τιμές του μέσου όρου των ετών 1989 - 1991 και σε δραχμές.
- Τη διαχρονική αύξηση των εισροών των λιπασμάτων σε σχέση με την καλλιεργούμενη έκταση (από 4,280 κιλά ανά στρέμμα το 1961 στην Ελλάδα, σε 15,022 κιλά ανά στρέμμα το 1993, δηλαδή αύξηση κατά 251%. Ενώ τα αντίστοιχα για την Ευρωπαϊκή Ένωση των δεκαπέντε χωρών είναι 11,401 κιλά ανά στρέμμα το 1961, σε 19,268 κιλά ανά στρέμμα το 1993, δηλαδή σημειώθηκε αύξηση κατά 69 % περίπου).
- Τη διαχρονική αύξηση της καλλιεργούμενης έκτασης σε σχέση με τους εργαζόμενους στον αγροτικό τομέα (από 18,915 στρέμματα ανά εργαζόμενο το 1961 σε 44,109 στρέμματα ανά εργαζόμενο το 1993, δηλαδή αύξηση κατά 133 %). Ενώ τα αντίστοιχα για την Ε.Ε είναι 35,862 το 1961, σε 89,750 στρέμματα ανά εργαζόμενο το 1993, δηλαδή σημειώθηκε αύξηση κατά 150,2%).

όπου:

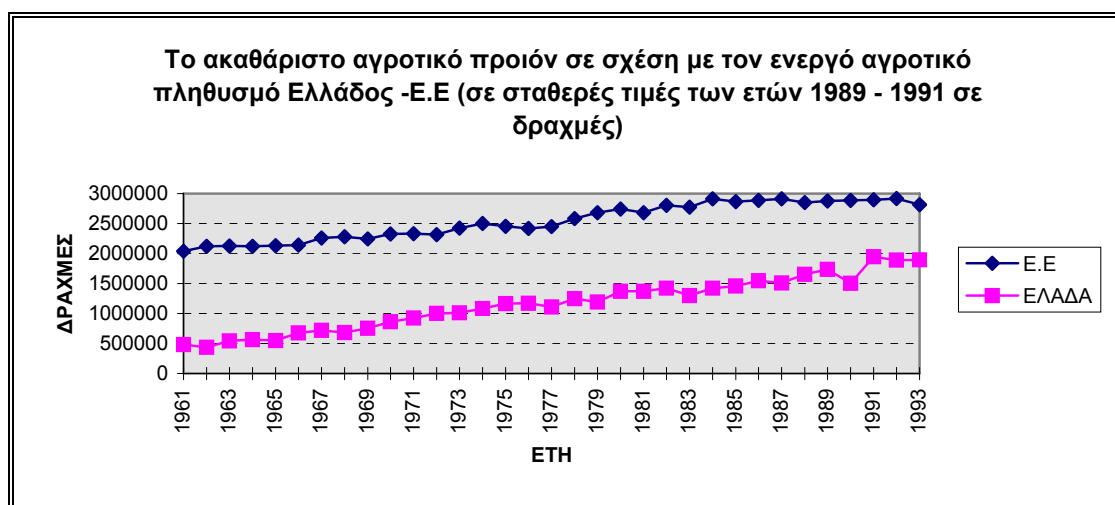
A, A' : Ακαθάριστο Αγροτικό Προϊόν (Y) σε δραχμές, ανά απασχολούμενο στη γεωργία (X_2), σε σταθερές τιμές με βάση μ. ο. των ετών 1989-91 και υπολογισμός με την ισοτιμία EURO : Δραχμής για το ίδιο διάστημα.

B, B' : Λιπάσματα (X_5) σε κιλά ανά στρέμμα (X_1).

C, C' : Καλλιεργούμενο έδαφος σε στρέμματα (X_1) ανά απασχολούμενο στη γεωργία (X_2).

Στο παρακάτω διάγραμμα δίνεται ο κατεξοχήν δείκτης του εκσυγχρονισμού που δείχνει τη διαχρονική κατά κεφαλή άνοδο του ακαθάριστου αγροτικού προϊόντος σε σχέση με τον ενεργό αγροτικό πληθυσμό της Ελλάδος και της Ε.Ε σε δραχμές ανά εργαζόμενο.

Διάγραμμα 1



Από το διάγραμμα 1 παρατηρούμε ότι το ακαθάριστο αγροτικό προϊόν, των χωρών της Ε.Ε είναι μεγαλύτερο από το ακαθάριστο αγροτικό προϊόν ανά εργαζόμενο στην Ελλάδα, σε όλη τη διάρκεια των ετών από το 1961 - 1993. Η διαφορά όμως αυτή μικραίνει στα τελευταία χρόνια.

3. ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Η συνάρτηση παραγωγής του αγροτικού τομέα με μορφή Cobb - Douglas δίνεται από την παρακάτω σχέση:

$$Y_t = a_0 X_{1t}^{a_1} X_{2t}^{a_2} X_{3t}^{a_3} X_{4t}^{a_4} X_{5t}^{a_5} T e^{u_t}$$

όπου:

Y_t = Το ακαθάριστο αγροτικό προϊόν.

X_{1t} = Το έδαφος.

X_{2t} = Ενεργός αγροτικός πληθυσμός (εργασία).

X_{3t} = Απόθεμα καθαρού παγίου κεφαλαίου.

X_{4t} = Αριθμός των πτυχιούχων γεωπόνων.

X_{5t} = Λιπάσματα.

T = Χρόνος σε έτη.

u_t = Διαταρακτικός όρος.

Σύμφωνα με την παραπάνω συνάρτηση το ακαθάριστο αγροτικό προϊόν εξαρτάται από τους εξής παράγοντες:

- 1) Το έδαφος (X_{1t}): Όσο μεγαλύτερη είναι η καλλιεργήσιμη έκταση, τόσο μεγαλύτερο είναι και το επίπεδο του ακαθάριστου αγροτικού προϊόντος.
- 2) Η εργασία (X_{2t}): Όσο περισσότεροι είναι ο ενεργός αγροτικός πληθυσμός (κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις) τόσο μεγαλύτερο θα είναι και το επίπεδο του ακαθάριστου αγροτικού προϊόντος.
- 3) Το απόθεμα του καθαρού παγίου κεφαλαίου (X_{3t}): Όσο μεγαλύτερο είναι το απόθεμα του παγίου κεφαλαίου στον αγροτικό τομέα τόσο μεγαλύτερο θα είναι και το επίπεδο του ακαθάριστου αγροτικού προϊόντος.
- 4) Ο αριθμός των πτυχιούχων γεωπόνων (X_{4t}): Είναι φανερό ότι οι γεωπονικές γνώσεις και συμβολές είναι πολύτιμες προς τους αγρότες ιδίως προς αυτούς που ακολουθούν το καθυστερημένο παραδοσιακό πρότυπο παραγωγής. Επομένως η αύξηση του αριθμού των γεωπόνων επιφέρει αύξηση και στο επίπεδο του ακαθάριστου αγροτικού προϊόντος.
- 5) Τα λιπάσματα (X_{5t}): Τα λιπάσματα επηρεάζουν ισχυρά την αγροτική παραγωγή άρα και το ακαθάριστο αγροτικό προϊόν.
- 6) Η τεχνολογική πρόοδος (T): Η τεχνολογική πρόοδος συμβάλλει διαχρονικά, στην ανοδική τάση της αγροτικής παραγωγής, ενώ συγχρόνως αντανακλά το επίπεδο εκσυγχρονισμού της γεωργίας.

5. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Το υπόδειγμα εκτιμήθηκε με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων χρησιμοποιώντας το οικονομετρικό πακέτο Microfit 4.0.

Η ταυτοποίηση των στοιχείων που χρησιμοποιήθηκαν στην εκτίμηση είναι η εξής:

Y_t = Ακαθάριστο αγροτικό προϊόν (σε σταθερές τιμές του 1970 σε εκατομ. δραχμές).

X_{1t} = Συνολικά καλλιεργούμενο έδαφος σε χιλιάδες στρέμματα.

X_{2t} = Αγροτικό εργατικό δυναμικό σε χιλιάδες άτομα.

X_{3t} = Απόθεμα καθαρού παγίου κεφαλαίου (σε σταθερές τιμές του 1970 σε εκατομ. δρχ).

X_{4t} = Αριθμός πτυχιούχων γεωπόνων.

X_{5t} = Λιπάσματα (σε χιλιάδες τόνους).

T = Τεχνολογική πρόοδος.

u_t = Διαταρακτικός όρος.

Τα αποτελέσματα της εκτίμησης της συνάρτησης είναι τα παρακάτω:

$$\ln \bar{Y}_t = -2,6575 + 0,077789 \ln X_{1t} + 0,26149 \ln X_{2t} + 0,066779 \ln X_{3t} + 0,20410 \ln X_{4t} +$$

(-0,13838)	(1,65751)	(1,53363)	(1,7697)	(2,0525)
[0,891]	[0,145]	[0,164]	[0,093]	[0,046]
{19,2051}	{2,1758}	{1,1192}	{0,37734}	{0,19392}

$$+ 0,44262 \ln X_{5t} + 1,1415 t$$

(2,0487)	(1,8415)
[0,055]	[0,069]
{0,21606}	{0,0248}

$$\bar{R}^2 = 0,91576$$

$$DW = 2,4058$$

$$F(6,18) = 44,4842$$

$$[0,000]$$

Πίνακας 2. Διαγνωστικά Tests

Στατιστικά tests	LM Version	F Version
A: Αυτοσυσχέτιση	$X^2(1) = 0,3822 [0,536]$	$F(1,18) = 0,2795 [0,603]$
B: Εξειδίκευση	$X^2(1) = 1,3263 [0,249]$	$F(1,18) = 1,0085 [0,329]$
C: Κανονικότητα	$X^2(2) = 3,4948 [0,174]$	-----
D: Ετεροσκεδαστικότητα	$X^2(1) = 1,8660 [0,172]$	$F(1,23) = 1,8552 [0,186]$
E: Προβλεπτική αποτυχία	$X^2(8) = 8,0221 [0,331]$	$F(8,18) = 1,1460 [0,377]$
F: Σταθερότητα	$X^2(7) = 3,5729 [0,734]$	$F(7,19) = 0,5954 [0,730]$

Στις παραπάνω εκτιμήσεις οι συμβολισμοί σημαίνουν:

R^2 = Συντελεστής πολλαπλού προσδιορισμού διορθωμένος ως προς τους βαθμούς ελευθερίας.

DW = Στατιστικό d των Durbin - Watson.

$F(i, j)$ = Στατιστικό της κατανομής F με i και j βαθμούς ελευθερίας.

A: = Έλεγχος του Lagrange, για τον έλεγχο αυτοσυσχέτισης των καταλοίπων.

B: = Έλεγχος του Reset του Ramsey, για τον έλεγχο εξειδίκευσης της συνάρτησης του υποδείγματος.

C: = Έλεγχος του Jarque - Bera βασισμένος στην ασυμμετρία - κύρτωση, για τον έλεγχο της κανονικότητας των καταλοίπων.

D: = Έλεγχος της ετεροσκεδαστικότητας των καταλοίπων.

E: = Έλεγχος για την προβλεπτική αποτυχία του υποδείγματος (δεύτερος έλεγχος του Chow).

F: = Έλεγχος της σταθερότητας των συντελεστών του υποδείγματος (πρώτος έλεγχος του Chow).

() = Στις παρενθέσεις σημειώνονται οι λόγοι t για την αντίστοιχη εκτίμηση των συντελεστών του υποδείγματος.

[] = Στις αγκύλες σημειώνονται τα αντίστοιχα επίπεδα σημαντικότητας.

{ } = Στα άγκιστρα σημειώνονται τα αντίστοιχα τυπικά σφάλματα των συντελεστών του υποδείγματος.

Για τη διαπίστωση της πολυσυγγραμμικότητας εφαρμόζουμε το test του Frisch όταν ο συντελεστής προσδιορισμού R^2 είναι μεγάλος και ταυτόχρονα οι έλεγχοι του t σημειώνουν μη σημαντικά αποτελέσματα (πράγμα που δεν συμβαίνει στο υπόδειγμά μας, σε επίπεδο σημαντικότητας 16% κυρίως για τις μεταβλητές X_1 και X_2), τότε υπάρχει σοβαρή πολυσυγγραμμικότητα μεταξύ των ερμηνευτικών μεταβλητών.

Τον έλεγχο της πολυσυγγραμμικότητας επίσης τον διαπιστώνουμε και με τους συντελεστές συσχέτισης μεταξύ των ερμηνευτικών μεταβλητών (πίνακας 3).

Πίνακας 3. Μήτρα εκτιμήσεων των συσχέτισεων των ερμηνευτικών μεταβλητών

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	X1	X2	X3	X4	X5
X1	1,0000	0,62440	-0,64984	-0,53969	-0,58740
X2	0,62440	1,0000	-0,74270	-0,76308	-0,73434
X3	-0,64984	-0,74270	1,0000	0,76107	0,78490
X4	-0,53969	-0,76308	0,76107	1,0000	0,77321
X5	-0,58740	-0,73434	0,78490	0,77321	1,0000

Από τον παραπάνω πίνακα διαπιστώνουμε ότι οι συντελεστές συσχέτισης μεταξύ των ερμηνευτικών μεταβλητών ανά δύο δεν είναι υψηλοί επομένως δεν υπάρχει πολυσυγγραμμικότητα μεταξύ των ερμηνευτικών μεταβλητών. Επίσης ο συντελεστής προσδιορισμού μεταξύ των ανά δύο ερμηνευτικών μεταβλητών είναι μεγαλύτερος από τον συντελεστή συσχέτισης των ίδιων ερμηνευτικών μεταβλητών

υψωμένου στο τετράγωνο $R^2 > r^2$ (test Klein) επομένως δεν υπάρχει πολυσυγγραμμικότητα.

Η παραπάνω εκτιμήσεις είναι γενικά αποδεκτές, πράγμα που προκύπτει από τους στατιστικούς και διαγνωστικούς ελέγχους (πίνακες 2 και 3) που συνοδεύουν τις εκτιμήσεις, καθώς και από το γεγονός ότι τα πρόσημα των παραμέτρων που εκτιμάμε συμπίπτουν με τα πρόσημα των α r g i g i περιορισμών που αναπτύξαμε στο υπόδειγμα του προηγούμενου τμήματος.

6. ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΩΝ ΕΚΤΙΜΗΣΕΩΝ

Οι παράμετροι της συνάρτησης εκφράζουν την ελαστικότητα της αγροτικής παραγωγής σε σχέση με τις αντίστοιχες εισροές. Μια αύξηση της κάθε εισροής κατά 1% (ενώ οι άλλες εισροές παραμένουν σταθερές) επιφέρει αύξηση της παραγωγής μικρότερη του 1% , $0 < \alpha_i < 1$ όπου α_i η παράμετρος ελαστικότητας.

Από τις οικονομετρικές εκτιμήσεις της συνάρτησης της αγροτικής παραγωγής προκύπτουν τα εξής:

1. Τα λιπάσματα είναι αυτά που επηρεάζουν περισσότερο την αγροτική παραγωγή σε σχέση με τους άλλους παράγοντες που συμμετέχουν στο υπόδειγμα ($\alpha_5 = 0,44262$).
2. Το αγροτικό δυναμικό είναι ο δεύτερος σε σειρά παράγοντας που επηρεάζει την αγροτική παραγωγή ($\alpha_2 = 0,26149$).
3. Ο αριθμός των πτυχιούχων γεωπόνων (παροχή συμβουλών) φαίνεται ότι επηρεάζει θετικά την αγροτική παραγωγή ($\alpha_4 = 0,20410$).
4. Το συνολικό καλλιεργούμενο έδαφος είναι ο τέταρτος παράγοντας που επηρεάζει την αύξηση του ακαθάριστου αγροτικού προϊόντος ($\alpha_1 = 0,077789$).
5. Το απόθεμα του καθαρού παγίου κεφαλαίου είναι ο επόμενος παράγοντας που συντελούν στην αύξηση της αγροτικής παραγωγής ($\alpha_3 = 0,066779$).
6. Η τεχνολογική πρόοδος συμβάλει διαχρονικά, αρκετά ισχυρά, στη μακροχρόνια ανοδική τάση της αγροτικής παραγωγής (μεταβλητή T) και με τη συνολική επίδραση που ασκεί στους αντίστοιχους παράγοντες, δείχνει το μέτρο του εκσυγχρονισμού στην αγροτική οικονομία.
7. Τέλος, όλοι οι πιο πάνω παράγοντες εξηγούν ένα ποσοστό αγροτικής παραγωγής για την εξεταζόμενη περίοδο πολύ υψηλό ($R^2 = 0.91576$).

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο στόχος αυτής της εργασίας είναι να εξετάσει μερικές από τις μεταβλητές που επηρεάζουν την αγροτική παραγωγή. Οι μεταβλητές αυτές χρησιμοποιήθηκαν και στους δείκτες του πίνακα 1 για να διαπιστωθεί τόσο η αύξηση του ακαθάριστου ανά εργαζόμενο στην γεωργία αγροτικού προϊόντος, ως και η εισροή λιπασμάτων ανά στρέμμα, αλλά και η αύξηση της καλλιεργούμενης έκτασης ανά εργαζόμενο στον γεωργικό τομέα. Στο οικονομετρικό υπόδειγμα που χρησιμοποιήθηκε οι μεταβλητές συνολικό καλλιεργούμενο έδαφος και αγροτικό εργατικό δυναμικό, βρέθηκε να μην είναι στατιστικά σημαντικές (σε επίπεδο σημαντικότητας 5%) για την αγροτική παραγωγή. Αντίθετα όλοι οι άλλοι παράγοντες που συμβάλλουν στην αύξηση του ακαθάριστου αγροτικού προϊόντος βρέθηκαν στατιστικά σημαντικοί σε επίπεδο 5%. Τέλος, για τους δείκτες εκσυγχρονισμού που χρησιμοποιήθηκαν για την Ελλάδα και την Ε.Ε διαπιστώνεται ότι η αύξηση των δεικτών αυτών για την Ελλάδα υπερέχει κατά πολύ αυτών της Ε.Ε (διάγραμμα 1), με αποτέλεσμα η διαφορά αυτή μεταξύ των μετά από μερικά χρόνια να είναι ελάχιστη.

7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ATE (1985). Εξελίξεις βασικών μεγεθών της αγροτικής οικονομίας, Αθήνα.
2. Chow G. C. (1983). *Econometrics*, McGraw - Hill. New York.
3. Dawson, J. J. Lingard, and C. Woodford (1991). A generalized measure of farm-specific technical efficiency. *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 73, No 4, pp. 1098 - 1104.
4. Demoussis M. and Sarris A (1988). Greek experience under the CAP: Lessons and Outlook, *European Review of Agricultural Economics*, Vol. 15, No.1, pp. 89 - 107.
5. Doms, E. M. (1996). Estimating capital efficiency schedules within production functions, *Economic Inquiry*, Vol. 34, pp. 78 - 92.
6. Durbin J. and G. Watson (1950). Testing for Serial Correlation in Least Squares Regression, *Biometrika*, Vol. 37, pp. 409 - 428.

7. Ζιωγάννας Χ (1992). Διάρθρωση τεχνολογία και οικονομική ανάπτυξη της ελληνικής γεωργίας κατά την τελευταία τριακονταετία, *Πρακτικά Α Πανελληνίου Συνεδρίου Αγροτικής Οικονομίας*, σελ. 47 - 61. Αθήνα.
8. Ζιωγάννας Χ και Νικολαΐδης Ε (1994). Επιπτώσεις των καινοτομιών στη διάρθρωση οικονομικότητα και παραγωγικότητα των γεωργικών εκμεταλλεύσεων, *Πρακτικά Β Πανελληνίου Συνεδρίου Αγροτικής Οικονομίας*, σελ 271 - 286, Θεσσαλονίκη.
9. Θεοφανίδης Σ (1992). Ένας δείκτης εκσυγχρονισμού της αγροτικής οικονομίας: Η ελληνική περίπτωση, *Πρακτικά Β Πανελληνίου Συνεδρίου Αγροτικής Οικονομίας*, σελ. 77 - 88, Θεσσαλονίκη.
10. Fousekis, P. A. Daouli, and M. Demoussis (1999). The internal structure of effort in greek fisheries: An empirical analysis, *Fisheries Research*, Vol.41, pp. 213 - 219.
11. Fulginiti, E. L and R, K. Perrin (1998). Agricultural productivity in developing countries, *Agricultural Economics*, Vol. 19, pp. 45 - 51.
12. Frisch R. (1934). Statistical Confluence Analysis by Means of Complete Regressions Systems, Institute of Economics, Oslo University, publ, No 5.
13. Humphrey, M. T (1997). Algebraic production functions and their uses before Cobb-Douglas. *Federal Reserve Bank of Richmond Economic Quarterly*, Vol. 83, pp. 51 - 83.
14. Klein. L. R (1992). An introduction to Econometrics. Prentice - Hall. New Jersey.
15. Lewis W. A (1955). The theory of economic growth. Homewood, Illinois, Irwin.
16. Ντελής Δ (1994). Αναδιάρθρωση γεωργικής παραγωγής. *Πρακτικά Β Πανελληνίου Συνεδρίου Αγροτικής Οικονομίας*, σελ. 287 - 304, Θεσσαλονίκη.
17. Σακέλλης Μ (1988). Η δύσκολη πορεία της ελληνικής γεωργίας. *Οικονομικός Ταχυδρόμος*, σελ 157 - 177.
18. Σαπουνάς Γ. Σ. (1991). Ανάπτυξη του αγροτικού τομέα, προβλήματα και προοπτικές, *ΑΤΕ*, σελ. 265 - 266.
19. Συκιανάκης Γ (1978). Η συμβολή της τεχνολογίας στη βελτίωση της παραγωγικότητας στην ελληνική γεωργία, *ΑΤΕ* σελ 163 - 180.

20. Ψυχουδάκης Α και Π. Χριστογιάννης (1992). Εκτίμηση αναμενόμενων αποτελεσμάτων διαρθρωτικής πολιτικής, *Πρακτικά Α Πανελλήνιου Συνεδρίου Αγροτικής Οικονομίας*, σελ. 153 – 170, Αθήνα.

The Function of Agricultural Production as an Index of Modernization of the Agricultural Economy

Alexandros Voyatzis Nikolaos Dritsakis

Summary

The last years, agricultural economy all over the world goes through many structural changes (quantitative and qualitative). These structural changes are referred mostly, in agricultural production with the per capita increase of the production of agricultural products (quantitative side), but also in quantitative changes such as the decrease of human effort in the productive procedure, the restriction of uncontrolled effect of unfavorable weather conditions in the production, the diffusion of scientific knowledge in agricultural economy etc.

In this assignment we use the function of agricultural production with Cobb - Douglas form in logarithmic form as well as several index of modernization of agricultural economy, which confirm the rising route of agricultural production. The data which are being used come from N.S.S.G and cover the time period between 1961 and 1993.

