

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑ
ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΕΩΝ
ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΠΟΥ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΘΗΚΑΝ
ΑΠΟ ΤΟΝ ΚΑΝ. 2328/91 ΤΗΣ Ε.Ε.**

Υπό

*Αντώνη Ν. Ρεζίτη**, *Κώστα Τσιμπούκα***, και *Σταύρου Τσουκαλά***
Τμήμα Οργάνωσης και Διαχείρισης Γεωργικών Εκμεταλλεύσεων
Σχολή Διαχείρισης Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
* Τμήμα Αγροτικής Οικονομίας και Ανάπτυξης, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Abstract

**EFFICIENCY AND PRODUCTIVITY GROWTH
OF CROP ORIENTED FARMS PARTICIPATING
IN THE EUROPEAN UNION FARM CREDIT PROGRAM
(Re. 2328/91)**

This paper investigates efficiency and productivity growth of Greek farms participating in the 1994 European Union (EU) farm credit program.

The DEA methodology is used to measure technical efficiency and the Malmquist productivity index to measure and decompose productivity growth.

The results indicate that the program has failed to increase average efficiency of crop oriented farms with the major source of inefficiency being primarily inefficient use of technology, and secondarily improper scale operation.

The paper also investigates a number of factors influencing technical efficiency of farms using the Tobit approach. Among the factors showing a negative effect on technical efficiency is the value of investments incurred by the farm due to its participation in the 1994 farm credit program.

The results show that total factor productivity growth for crop oriented farms decreased by about 5.4% per year, which is attributed mainly to an efficiency deterioration of about 4.9% per year and secondarily to a technical regress of about 0.6% per year, indicating that crop oriented farms failed to increase their productivity growth primarily due to the inefficient use of the new technology provided by the program (JEL Ταξινόμηση: Q10, Q12, Q16, Q19).

Keywords: Farm Credit Program; Efficiency; DEA; Malmquist Productivity Index.

1. Εισαγωγή

Το πρόγραμμα χρηματοδότησης επενδύσεων στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις του Κανονισμού 2328/91 της Ε.Ε., είναι ένα σύνολο μέτρων αγροτικής πολιτικής τα οποία, μέσω επιδοτήσεων σε επενδύσεις, αποσκοπούν στο να διευκολύνουν τις εκμεταλλεύσεις να αποκτήσουν πιο σύγχρονο και αποτελεσματικό τεχνολογικό εξοπλισμό και γενικότερα περιουσιακά στοιχεία (μόνιμου) κεφαλαιουχικού εξοπλισμού, συμβάλλοντας με τον τρόπο αυτό στη γενικότερη βελτίωση της αποτελεσματικότητας και της παραγωγικότητας των εκμεταλλεύσεων.

Στη διεθνή βιβλιογραφία δεν φαίνεται να υπάρχει μια γενική αποδοχή, όσον αφορά την αποτελεσματικότητα τέτοιων χρηματοδοτικών προγραμμάτων (Adams, 1971).

Ειδικότερα οι «πτωχοί αλλά αποτελεσματικοί (αγρότες)» 'poor but efficient' υπόθεση του Shultz (1964), αναφέρει ότι οι παραδοσιακοί αγρότες μπορούν να αποδειχθούν αποτελεσματικοί ακόμη κι αν περιορίζονται από τεχνολογικούς φραγμούς, τους οποίους δεν μπορούν να ξεπεράσουν μόνο με την απλή απόκτηση νέου κεφαλαιουχικού εξοπλισμού από τέτοιου είδους χρηματοδοτήσεις.

Επίσης ο Steitieh (1971), από μελέτες στη νότια Βραζιλία έδειξε ότι, αν και τέτοια χρηματοδοτικά προγράμματα, δίνουν την ευκαιρία σε παραδοσιακούς αγρότες να επενδύσουν σε σύγχρονο κεφαλαιουχικό εξοπλισμό, δεν υπάρχει βεβαιότητα ότι αυτός θα χρησιμοποιηθεί με τέτοιο ικανοποιητικό τρόπο ώστε να επιτευχθεί το μέγιστο δυνατό παραγωγικό αποτέλεσμα. Ειδικότερα ο Steitieh (σελ.96) επισημαίνει ότι « δεν αρκούν μόνο οι αυξανόμενες επενδύσεις κεφαλαιουχικού εξοπλισμού, όπως μηχανολογικός εξοπλισμός και λιπάσματα, για να αυξήσουν τη γεωργική παραγωγή. Εάν επιδιώκεται οποιοδήποτε όφελος από την πραγματοποίηση δαπανών για τέτοιου είδους επενδύσεις πρέπει να δοθεί εξίσου έμφαση και σε καλύτερη οργάνωση και διαχείριση, καλύτερη πληροφόρηση και καλύτερη χρήση των συντελεστών παραγωγής».

Επί πλέον ο Taylor *et al.* (1986), εξετάζοντας την αποτελεσματικότητα παρόμοιων προγραμμάτων στη νότια Βραζιλία συμπεραίνει ότι τέτοια προγράμματα δεν επιδρούν στην τεχνική αποτελεσματικότητα και εμφανίζουν μια ασήμαντη αρνητική επίδραση στην ολική αποτελεσματικότητα. Ο Striwe *et al.* (1996) συγκρίνοντας την ανταγωνιστικότητα (competitiveness) μιας ομάδας γεωργικών εκμεταλλεύσεων στη Γερμανία που συμμετείχαν σε τέτοια

χρηματοδοτικά προγράμματα, με μια άλλη ομάδα εκμεταλλεύσεων που δεν συμμετείχαν, βρήκε ότι η συμμετοχή στο πρόγραμμα χρηματοδότησης δεν αύξησε (στατιστικώς) σημαντικά την ανταγωνιστικότητα της ομάδας που συμμετείχε στο πρόγραμμα σε σχέση με αυτήν που δεν συμμετείχε. Οι Brummer and Loy (2000) ανέλυσαν την τεχνική αποτελεσματικότητα μιας ομάδας γαλακτοκομικών εκμεταλλεύσεων στη βόρεια Γερμανία που συμμετείχε σε παρόμοιο πρόγραμμα χρηματοδότησης για την περίοδο 1987 μέχρι το 1994. Διεπίστωσαν ότι το πρόγραμμα προκάλεσε μια πολύ μικρή μείωση στην αποτελεσματικότητα των εκμεταλλεύσεων που είχαν συμμετάσχει.

Στην Ελλάδα τα προγράμματα αυτά χρηματοδότησης επενδύσεων σε γεωργικές εκμεταλλεύσεις άρχισαν να εφαρμόζονται το 1983 (με εθνική συμμετοχή κατά 30% και Κοινοτική 70%), ενώ στις υπόλοιπες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης είχαν ξεκινήσει από το 1973.

Στην Ελλάδα οι γεωργικές εκμεταλλεύσεις υπέβαλαν τα γνωστά «Σχέδια Βελτίωσης» τα οποία περιέγραφαν λεπτομερώς σε τεχνικούς και γεωργοοικονομικούς όρους την υφιστάμενη κατάσταση της εκμετάλλευσης, τις επενδύσεις που επρόκειτο να πραγματοποιηθούν με το αντίστοιχο χρονοδιάγραμμα, καθώς και τα αντίστοιχα, πριν και μετά την πραγματοποίηση των επενδύσεων, επιτεύγματα των εκμεταλλεύσεων από άποψη Γεωργικού Οικογενειακού Εισοδήματος, διάρθρωσης παραγωγής, μεγέθους εκμεταλλεύσεων και κάποιων δεικτών παραγωγικότητας. Οι εκμεταλλεύσεις των οποίων το Σχέδιο Βελτίωσης τύχαινε έγκρισης χρηματοδοτούνταν σε ποσοστό επί του επενδυμένου χρηματικού κεφαλαίου.

Για τη χρονική περίοδο 1983-1998 υποβλήθηκαν 77.510 Σχέδια Βελτίωσης και εγκρίθηκαν 69.937, δηλ. ποσοστό περίπου 90%. Το μέσο ύψος της επιδότησης ανά Σχέδιο Βελτίωσης ήταν περίπου 42% επί του ύψους του επενδυμένου κεφαλαίου. Το μέσο δραχμικό ύψος της επένδυσης που τελικά πραγματοποιήθηκε ήταν περίπου 8 εκατομμύρια ανά Σχέδιο, έναντι 8,4 εκατομ. που ήταν το μέσο δραχμικό ύψος της επένδυσης όλων των Σχεδίων που υποβλήθηκαν και 12,7 εκατομ. που ήταν το μέσο δραχμικό ύψος της επένδυσης των Σχεδίων που απορρίφθηκαν. Όπως γίνεται φανερό το μέσο δραχμικό ύψος της επένδυσης για τα Σχέδια που απορρίφθηκαν ήταν μεγαλύτερο από το μέσο ύψος όλων αυτών που υποβλήθηκαν. Το τελευταίο εξηγείται από το ότι, οι εκμεταλλεύσεις των οποίων τα Σχέδια απορρίφθηκαν είχαν μεγαλύτερο μέγεθος και εξ αυτού, δεν πληρούσαν όλα τα κριτήρια που

είχαν τεθεί με τις σχετικές Υπουργικές αποφάσεις, για να γίνουν δεκτές στο πρόγραμμα.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να διερευνήσει την αποτελεσματικότητα και την παραγωγικότητα των γεωργικών εκμεταλλεύσεων που εντάχθηκαν το 1994 στην χρηματοδότηση του Καν. 2328/91. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν τα γεωργοοικονομικά δεδομένα ενός δείγματος γεωργικών εκμεταλλεύσεων που επιλέχθηκαν με τη μεθοδολογία της τυχαίας διαστρωματομένης δειγματοληψίας από τον πληθυσμό των εκμεταλλεύσεων που εντάχθηκαν και χρηματοδοτήθηκαν από τον Καν. 2328/91 το 1994.

Τα δεδομένα έχουν συγκεντρωθεί με κατάλληλα δομημένο ερωτηματολόγιο από όλον τον πληθυσμό έτσι που να αποτυπώνεται η οικονομική (Ισολογισμός) και περιουσιακή τους κατάσταση (Απογραφή) σε δυο χρονικές στιγμές την 31-12-1993 και την 31-12-1997. Στην εργασία εξετάζεται και συγκρίνεται η αποτελεσματικότητα και παραγωγικότητα διαχρονικά. Η διερεύνηση της παραγωγικότητας πραγματοποιείται με την εφαρμογή μιας μη παραμετρικής μεθόδου που αναπτύχθηκε από τον Fare *et al* (1989) ο οποίος εκτίμησε την αύξηση της ολικής παραγωγικότητας (total factor productivity growth- TFP) με την χρήση του δείκτη μεταβολής της παραγωγικότητας Malmquist (a Malmquist index of productivity change).

Ο δείκτης Malmquist μπορεί να μετασχηματισθεί έτσι ώστε να συλλάβει τις δυο συνιστώσες της μεταβολής της παραγωγικότητας δηλ. την τεχνολογική μεταβολή (technological change) και την μεταβολή στην τεχνική αποτελεσματικότητα (technical efficiency change). Επιπλέον η συνισταμένη της αποτελεσματικότητας (efficiency component) μπορεί να μετασχηματισθεί στα στοιχεία της καθαρής τεχνολογικής εξέλιξης και της μεταβολής της αποτελεσματικότητας κλίμακας (a pure technical and a scale efficiency change component). Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται οι εκτιμήσεις της τεχνικής αποτελεσματικότητας οι οποίες δείχνουν το βαθμό στον οποίον οι γεωργικές εκμεταλλεύσεις παράγουν το μέγιστο δυνατό προϊόν για μια δεδομένη ποσότητα (επίπεδο) συντελεστών παραγωγής, ή χρησιμοποιούν την ελάχιστη ποσότητα των διαθέσιμων συντελεστών παραγωγής για την παραγωγή μιας δεδομένης (συγκεκριμένης) ποσότητας προϊόντος. Μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα από τη μια χρονική περίοδο στην άλλη δεν σημαίνει αναγκαστικά ότι η γεωργική εκμετάλλευση πετυχαίνει μεγαλύτερη παραγωγικότητα επειδή η τεχνολογία μπορεί να έχει αλλάξει. Η μεταβολή της παραγωγικότητας εκτιμάται με τον δείκτη παραγωγικότητας Malmquist. Στην παρούσα εργασία γίνεται επίσης διερεύνηση ενός αριθμού παραγόντων που επηρεάζουν την

τεχνική αποτελεσματικότητα των εκμεταλλεύσεων φυτικής παραγωγής. Για τον σκοπό αυτό η αποτελεσματικότητα συνδέεται με έναν αριθμό εξειδικευμένων συντελεστών γεωργικής παραγωγής χρησιμοποιώντας ένα μοντέλο Tobit, αφού η αποτελεσματικότητα μεταβάλλεται από το μηδέν μέχρι τη μονάδα. Η εργασία στη συνέχεια είναι χωρισμένη ως εξής: Στο μέρος 2 γίνεται περιγραφή της χρησιμοποιούμενης μεθοδολογίας. Στο μέρος 3 γίνεται η παρουσίαση των δεδομένων. Το μέρος 4 περιέχει τα εμπειρικά αποτελέσματα και το μέρος 5 τα συμπεράσματα.

2. Μεθοδολογία

2.1 Μεταβολή παραγωγικότητας

Η διαχρονική μεταβολή της παραγωγικότητας είναι ένας δείκτης της προσαρμοστικότητας ενός κλάδου. Στην παρούσα εργασία υπολογίζεται ο δείκτης παραγωγικότητας Malmquist ως μέτρο των μεταβολών της ολικής παραγωγικότητας (total factor productivity changes). Το κύριο πλεονέκτημα του δείκτη παραγωγικότητας Malmquist είναι ότι δεν απαιτείται κάποια υπόθεση για τη συμπεριφορά αριστοποίησης των παραγωγών και επιτρέπει την αναποτελεσματικότητα (Fare *et al.* 1995). Επίσης ο δείκτης Malmquist δεν βασίζεται σε οικονομετρική εκτίμηση, αλλά χρησιμοποιεί προσέγγιση παρόμοια με εκείνη της μεθόδου DEA.

Ο δείκτης παραγωγικότητας Malmquist, όπως έχει εισαχθεί από τον Caves *et al.* (1982) και τροποποιηθεί από τον Fare *et al.* (1989), ορίζεται με μια συνάρτηση απόστασης (distance functions) η οποία περιγράφει μια πολλαπλών εισροών και εκροών τεχνολογία παραγωγής χωρίς την περιπλοκότητα των χρηματικών τιμών των δεδομένων και την ανάγκη του καθορισμού υποθέσεων συμπεριφοράς όπως μεγιστοποίησης κέρδους ή ελαχιστοποίησης ζημίας. Οι συναρτήσεις απόστασης ταξινομούνται σε συναρτήσεις απόστασης εισροών και συναρτήσεις απόστασης εκροών. Η συνάρτηση απόστασης εκροών (εισροών) ορίζεται ως η αντιστοιχούσα στη μέγιστη (ελάχιστη) αναλογικά εξάπλωση—διαστολή (μάζα—συστολή) του διανύσματος της εκροής (εισροής) δοθέντος ενός διανύσματος της εισροής (εκροής) (Fare *et al.*, 1994). Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιείται μια συνάρτηση απόστασης εκροής.

Έστω ότι η τεχνολογία παραγωγής πολλαπλών εισροών και πολλαπλών εκροών σε χρόνο t (S^t), ορίζεται όπως στη συνέχεια:

$$S^t = \{(x^t, y^t) : x^t \text{ μπορεί να παράγει } y^t\}, \quad t = 1, \dots, T \quad (1)$$

όπου x^t είναι ένα $(N \times 1)$ διάνυσμα εισροών και y^t είναι ένα $(M \times 1)$ διάνυσμα εκροών. Τότε η συνάρτηση απόστασης εκροής στο χρόνο t μπορεί να οριστεί ως:

$$D_o^t(x^t, y^t) = \varepsilon \text{άν} \{\theta : (y^t / \theta) \in S^t\}, \quad t=1, \dots, T \quad (2)$$

Η συνάρτηση απόστασης στη (2) ορίζεται ως η αντιστοιχούσα στη μέγιστη αναλογικά διαστολή — εξάπλωση του διανύσματος εκροής y^t , δοθέντος του διανύσματος εισροής x^t , για τη χρονική περίοδο τεχνολογίας t .

Εάν το διάνυσμα εκροής βρίσκεται επί του ορίου της τεχνολογίας η συνάρτηση απόστασης παίρνει τιμή ένα, δηλ. η παραγωγή (ή παραγωγική διαδικασία) είναι τεχνολογικά αποτελεσματική, διαφορετικά παίρνει τιμές μικρότερες του ένα, δηλ. η παραγωγή (ή παραγωγική διαδικασία) είναι τεχνολογικά μη αποτελεσματική (αναποτελεσματική). Ο Fare *et al.* (1989), έδειξε ότι ο δείκτης ολικής παραγωγικότητας Malmquist παριστάνεται ως ο γεωμετρικός μέσος δύο δεικτών Malmquist, όπως τους όρισε ο Caves *et al.* (1982), δηλαδή

$$M_o(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = [M_o^t(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) \times M_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t)]^{1/2} = \quad (3)$$

$$\left[\frac{D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^t(x^t, y^t)} \times \frac{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{1/2}$$

όπου, $M_o^t(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t)$ και $M_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t)$ είναι δείκτες Malmquist οι οποίοι μετρούν τη μεταβολή της παραγωγικότητας μεταξύ δύο χρονικών περιόδων $t+1$ και t και ορίζονται με τη χρήση της τεχνολογίας για τις περιόδους t και $t+1$ αντίστοιχα (Caves *et al.*, 1982). Επίσης ο Fare *et al.* (1989), έδειξε ότι ο δείκτης παραγωγικότητας Malmquist που δίνεται από τη σχέση (3) μπορεί να μετασχηματισθεί σε δύο συνιστώσες: Τη συνιστώσα της μεταβολής της αποτελεσματικότητας (*EFFCH*) (efficiency change) η οποία μετρά πόσο πιο κοντά στο όριο παραγωγής βρίσκεται η εκμετάλλευση την χρονική περίοδο $t+1$ σε σύγκριση με την περίοδο t και αναφέρεται ως το αποτέλεσμα κάλυψης διαφοράς (catching up effect), και τη συνιστώσα της τεχνολογικής εξέλιξης technical change (*TECH*) το οποίο συλλαμβάνει την

αλλαγή στην τεχνολογία παραγωγής ως μετατόπιση στο όριο παραγωγής. Έτσι η σχέση (3) γράφεται όπως στη συνέχεια:

$$M_o(\mathbf{x}^{t+1}, \mathbf{y}^{t+1}, \mathbf{x}^t, \mathbf{y}^t) = \frac{D_o^{t+1}(\mathbf{x}^{t+1}, \mathbf{y}^{t+1})}{D_o^t(\mathbf{x}^t, \mathbf{y}^t)} \times \left[\frac{D_o^t(\mathbf{x}^{t+1}, \mathbf{y}^{t+1})}{D_o^{t+1}(\mathbf{x}^{t+1}, \mathbf{y}^{t+1})} \times \frac{D_o^t(\mathbf{x}^t, \mathbf{y}^t)}{D_o^{t+1}(\mathbf{x}^t, \mathbf{y}^t)} \right]^{1/2} \quad (4)$$

όπου:

$$EFFCH = \frac{D_o^{t+1}(\mathbf{x}^{t+1}, \mathbf{y}^{t+1})}{D_o^t(\mathbf{x}^t, \mathbf{y}^t)} \quad (5)$$

και

$$TECH = \left[\frac{D_o^t(\mathbf{x}^{t+1}, \mathbf{y}^{t+1})}{D_o^{t+1}(\mathbf{x}^{t+1}, \mathbf{y}^{t+1})} \times \frac{D_o^t(\mathbf{x}^t, \mathbf{y}^t)}{D_o^{t+1}(\mathbf{x}^t, \mathbf{y}^t)} \right]^{1/2} \quad (6)$$

Βελτίωση της παραγωγικότητας συμβαίνει όταν $M_o(\cdot) > 1$. Κατά παρόμοιο τρόπο βελτίωση στην αποτελεσματικότητα συμβαίνει όταν $EFFCH > 1$ και τεχνολογική πρόοδος όταν $TECH > 1$. Ο Fare *et al.* (1994) έδειξε ότι η συνιστώσα της μεταβολής της αποτελεσματικότητας (efficiency change component) ($EFFCH$) του δείκτη μπορεί να γραφεί ως το αποτέλεσμα δυο συνιστωσών: της συνιστώσας της καθαρής μεταβολής της αποτελεσματικότητας (the pure efficiency change) ($PUEFF$) και της συνιστώσας της μεταβολής της αποτελεσματικότητας κλίμακας (scale efficiency change component) (SCH). Οπότε έχουμε:

$$PUEFF = \frac{D_o^{t+1}(\mathbf{x}^{t+1}, \mathbf{y}^{t+1} / VRS)}{D_o^t(\mathbf{x}^t, \mathbf{y}^t / VRS)} \quad (7)$$

και

$$SCH = \left[\frac{D_o^t(\mathbf{x}^t, \mathbf{y}^t / VRS)}{D_o^t(\mathbf{x}^t, \mathbf{y}^t)} \times \frac{D_o^{t+1}(\mathbf{x}^{t+1}, \mathbf{y}^{t+1})}{D_o^{t+1}(\mathbf{x}^{t+1}, \mathbf{y}^{t+1} / VRS)} \right]^{1/2} \quad (8)$$

όπου VRS είναι η μεταβαλλόμενη απόδοση κλίμακας (variable returns to scale) και $D_o(\cdot / VRS)$ η συνάρτηση απόστασης που έχει υπολογιστεί με την

υπόθεση της μεταβαλλόμενης απόδοσης κλίμακας. Τιμές $SCH > 1$ δείχνουν ότι

$$\left(D_o^t(x^{k',t}, y^{k',t})\right)^{-1} = \max_{k'} \quad k'$$

$$y_m^{k',t} \leq \sum_{k=1}^K z^{k,t} y_m^{k,t} \quad m=1, \dots, M; \quad (9)$$

$$\sum_{k=1}^K z^{k,t} x_n^{k,t} \leq x_n^{k',t} \quad n=1, \dots, N;$$

$$z^{k,t} \geq 0 \quad k=1, \dots, K\}$$

απαιτείται ο υπολογισμός δύο ακόμη συναρτήσεων απόστασης. Αυτές είναι οι $D_o^t(\mathbf{x}^t, \mathbf{y}^t / VRS)$ και $D_o^{t+1}(\mathbf{x}^{t+1}, \mathbf{y}^{t+1} / VRS)$ οι οποίες, όπως δείχτηκε, πρέπει να υπολογιστούν με τεχνολογία μεταβαλλόμενης απόδοσης κλίμακας.

Αυτό επιτυγχάνεται εάν ο περιορισμός $\sum_{k=1}^K z^{k,t} = 1$ προστεθεί στο πρόβλημα γραμμικού προγραμματισμού (9).

2.2 Τεχνική αποτελεσματικότητα

Οι εκτιμήσεις της τεχνικής αποτελεσματικότητας υπολογίζονται για κάθε εκμετάλλευση με τη χρήση του μοντέλου DEA (9). Για την παρούσα εργασία η σχέση $D_o^t(\mathbf{x}^{k,t}, \mathbf{y}^{k,t})$ ή $1/\theta^k$, ορίζει το μέτρο της τεχνικής αποτελεσματικότητας που προέρχεται από το προϊόν, το οποίο (μέτρο) μεταβάλλεται μεταξύ μηδενός και μονάδας (Coelli *et al.*, 1997). Αυτό το μέτρο της τεχνικής αποτελεσματικότητας δεν επηρεάζεται μόνο από την καθαρή τεχνική αποτελεσματικότητα αλλά και από το επίπεδο παραγωγής (production scale). Έτσι οι εκτιμήσεις της τεχνικής αποτελεσματικότητας που λαμβάνονται από τη σχέση (9) μπορεί να θεωρηθούν ως η ολική τεχνική αποτελεσματικότητα (overall technical efficiency) (OTE) και μπορεί να διασπαστεί στην καθαρή τεχνική αποτελεσματικότητα (PTE) και στην αποτελεσματικότητα κλίμακας (SCE). Έτσι η υπόθεση της τεχνολογίας της σταθερής απόδοσης κλίμακας της σχέσης (9) μεταπίπτει σε αυτή της μεταβαλλόμενης απόδοσης κλίμακας (VRS) με την ενσωμάτωση του περιορισμού $\sum_{k=1}^K z^{k,t} = 1$. Ως αποτέλεσμα προκύπτουν δύο ακόμη μέτρα αποτελεσματικότητας που βασίζονται στις σχέσεις $D_o^t(\mathbf{x}^{k,t}, \mathbf{y}^{k,t} / VRS)$ και $D_o^t(\mathbf{x}^{k,t}, \mathbf{y}^{k,t})$. Ειδικότερα το μέτρο της καθαρής αποτελεσματικότητας (PTE) δίνεται από την $D_o^t(\mathbf{x}^{k,t}, \mathbf{y}^{k,t} / VRS)$ και το μέτρο της αποτελεσματικότητας κλίμακας (SCE) ορίζεται ως ο λόγος της $D_o^t(\mathbf{x}^{k,t}, \mathbf{y}^{k,t})$ στην $D_o^t(\mathbf{x}^{k,t}, \mathbf{y}^{k,t} / VRS)$.

Τελικά εάν $SCE=1$, τότε η εκμετάλλευση είναι scale efficient, διαφορετικά είναι μη αποτελεσματική. Οι εκτιμήσεις της αποτελεσματικότητας μπορούν να συνδεθούν με έναν αριθμό συγκεκριμένων παραγόντων της εκμετάλλευσης. Για το λόγο αυτό τα αποτελέσματα της αποτελεσματικότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μια σχέση παλινδρόμησης με συγκεκριμένους παράγοντες της εκμετάλλευσης, με τη χρήση ενός μοντέλου Tobit αφού οι τιμές της αποτελεσματικότητας μεταβάλλονται από μηδέν μέχρι ένα. Συνεπώς αφού το μοντέλο Tobit εξετάζει τη σχέση μεταξύ κάθε μέτρου αποτελεσματικότητας

και του συγκεκριμένου παράγοντα της k -th εκμετάλλευσης, μπορεί να κατασκευαστεί όπως στη συνέχεια:

$$OTE = f(SUBSIT, INVFCP, RENT, HIRE, MECHAN, OFFINC, LIABIL, AGE, AGE^2, SIZE, PLAIN, COUNTY, LOC, CPA) \quad (10)$$

Οι χρησιμοποιούμενες μεταβλητές με τους συμβολισμούς τους εμφανίζονται στον πίνακα 1. Στον πίνακα αυτόν οι μεταβλητές *LOC* και *CPA* εκφράζουν σύνολα ψευδομεταβλητών οι οποίες δηλώνουν την τοποθεσία που βρίσκονται οι εκμεταλλεύσεις (4 ψευδομεταβλητές) και τον τύπο παραγωγικής κατεύθυνσης των εκμεταλλεύσεων (8 ψευδομεταβλητές) αντίστοιχα.

Σημειώνεται ότι στο μοντέλο Tobit (10) η παραγωγική κατεύθυνση «καπνός» εντάσσεται στην παραγωγική κατεύθυνση «λοιπές αροτραίες», και αποτελούν μια ψευδομεταβλητή για να αυξηθούν οι βαθμοί ελευθερίας, έτσι οι τύποι γίνονται οκτώ. Στις εκτιμήσεις όμως της παραγωγικότητας (εξίσωση 4) και της τεχνικής αποτελεσματικότητας (εξίσωση 9) οι δύο αυτοί τύποι παραγωγικών κατευθύνσεων παραμένουν δύο ξεχωριστοί τύποι και επομένως οι τύποι είναι εννέα.

3. Τα δεδομένα

Στην εργασία αυτή χρησιμοποιούνται δεδομένα σε επίπεδο εκμετάλλευσης για 179 εκμεταλλεύσεις και περιλαμβάνει 358 παρατηρήσεις. Τα δεδομένα αυτά προέρχονται από μια έρευνα αποτελεσματικότητας των εκμεταλλεύσεων που εντάχθηκαν και χρηματοδοτήθηκαν από τον Καν. 2328/91 κατά το 1994 και αντιστοιχούν σε δύο χρονικές στιγμές. Τα στοιχεία για τη χρονική στιγμή 31-12-1993 έχουν ληφθεί από την υφιστάμενη κατάσταση των αντίστοιχων Σχεδίων Βελτίωσης και εκείνα για την 31-12-1997 με ερωτηματολόγια με επί τόπου συνεντεύξεις. Η χρονική στιγμή 31-12-1997 επιλέχτηκε διότι αντιστοιχεί στο τέλος του χρονικού διαστήματος που οι εκμεταλλεύσεις, οι οποίες εντάχθηκαν το 1994 στον Καν. 2328/91, ήταν υποχρεωμένες να έχουν ολοκληρώσει τις εγκεκριμένες και χρηματοδοτηθείσες επενδύσεις.

Η ταυτότητα της έρευνας δίνεται αναλυτικά στο Τσιμπούκας *et al.* (2000). Τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται εδώ αντιστοιχούν στην απεικόνιση της οικονομικής και περιουσιακής κατάστασης των εκμεταλλεύσεων στο οικονομικό έτος 1993 και στο 1997, δηλ. στο έτος πριν την έναρξη πραγματοποίησης των σχετικών (επιδοτούμενων) επενδύσεων του Καν. 2328/91 και

στο έτος μετά την ολοκλήρωση των επενδύσεων αυτών, όπως προβλεπόταν στους όρους χρηματοδότησης.

Οι 179 εκμεταλλεύσεις κύριας παραγωγικής κατεύθυνσης φυτικής παραγωγής διακρίνονται περαιτέρω σε 9 τύπους σύμφωνα με το κύριο προϊόν που παράγουν (χρησιμοποιήθηκε η μεθοδολογία του ακαθαρίστου κέρδους του Δικτύου Γεωργικής Λογιστικής Πληροφόρησης), και είναι οι εκμεταλλεύσεις: σιτηρών, καπνού, βαμβακιού, κηπευτικών και ανθέων, ελαιοκομίας, αμπελοκομίας, λοιπές αροτραίες καλλιέργειες, λοιπές μόνιμες καλλιέργειες και πολυκαλλιέργειες. Έτσι προκύπτουν εκτιμήσεις για την αποτελεσματικότητα και παραγωγικότητα για κάθε έναν από τους 9 τύπους φυτικής παραγωγής.

Οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται στην παρούσα εργασία αναγκαία είναι συναθροισμένες (highly aggregated) και πολλές από αυτές εμφανίζονται σε χρηματικές αξίες. Οι αξίες αυτές αναφέρονται σε σταθερές τιμές 1993.

Σημειώνεται ότι από τα διαθέσιμα στοιχεία δεν ήταν δυνατό να γίνει εκτίμηση των άμεσων εισροών (άμεσες δαπάνες παραγωγής, κυρίως κεφαλαίου και εργασίας) για κάθε ένα προϊόν κάθε μιας εκμετάλλευσης ώστε να γίνει εκτίμηση της αποτελεσματικότητας και παραγωγικότητας εξετάζοντας κάθε τύπο παραγωγικής κατεύθυνσης ανεξάρτητα. Έτσι, η μεθοδολογία που εφαρμόζεται στην παρούσα εργασία, χρησιμοποιεί αυτές τις αθροιστικές μεταβλητές ώστε να προκύψει, για κάθε έναν από τους 9 τύπους, η εκτίμηση αποτελεσματικότητας και παραγωγικότητάς τους εξετάζοντας όλους τους τύπους μαζί.

Στον πίνακα 1 περιέχονται επίσης οι μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή του μοντέλου DEA από το οποίο προέκυψαν τα αποτελέσματα της αποτελεσματικότητας και παραγωγικότητας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Οι χρησιμοποιούμενες μεταβλητές

Μεταβλητή	Περιγραφή*
Μοντέλο DEA Ακαθ. Αξία (Y)	Ακαθάριστη αξία (σε εκατομ. δρχ.) για όλα τα τελικά προϊόντα της εκμετάλλευσης για ένα οικονομικό έτος.
Κεφάλαιο (X_1)	Αξία (σε εκατομ. δρχ.) των μηχανημάτων, εξοπλισμού, κτισμάτων, μόνιμων φυτειών και ζωικού κεφαλαίου για ένα οικονομικό έτος.
Εργασία (X_2)	Χρησιμοποιούμενες ώρες εργασίας του παραγωγού και των μελών της οικογένειάς του καθώς και της εκμισθούμενης εργασίας κατά τη διάρκεια του οικονομικού έτους.
Έδαφος (X_3)	Χρησιμοποιούμενη γεωργική έκταση (σε στρέμματα) κατά τη διάρκεια του οικονομικού έτους.
Δαπ.κυκλ.Κεφαλ. (X_4)	Αξία (σε εκατομ. δρχ.) δαπανών λιπασμάτων, φυτοφαρμάκων, ζωοτροφών, καυσίμων - λιπαντικών, κ.λπ. κατά τη διάρκεια του οικον. έτους.
ΜοντέλοTobit	
SUBSIT	Αξία (σε εκατομ. δρχ.) των επιδοτήσεων που εισπράττει η εκμετάλλευση στο οικονομικό έτος.
INVFCP	Αξία (σε εκατομ.δρχ.) των επενδύσεων που πραγματοποίησε η εκμετάλλευση, λόγω της ένταξης και χρηματοδότησης το 1994 από τον Καν. 2328/91.
RENT	Νοικιασμένη έκταση (σε στρέμματα) για το οικονομικό έτος.
HIRE	Ώρες εκμισθούμενης εργασίας για το οικονομικό έτος.
MECHAN	Ώρες μηχανικής εργασίας για το οικονομικό έτος.
OFFINC	Αξία (σε εκατομ. δρχ.) του εξωγεωργικού εισοδήματος, για το οικ. έτος.
LIABIL	Αξία Παθητικού (σε εκατομ. δρχ.) για το οικονομικό έτος.
AGE	Ηλικία αρχηγού εκμετάλλευσης
AGE ²	Το τετράγωνο της ηλικίας του αρχηγού της εκμετάλλευσης.

Μεταβλητή	Περιγραφή*
SIZE	1 εάν το μέγεθος της εκμετάλλευσης φυτικής παραγωγής (ζωϊκής παραγωγής) είναι μεγαλύτερο από το μέσο μέγεθος της χρησιμοποιούμενης έκτασης (του ζωϊκού κεφαλαίου) της ομάδας των εκμεταλλεύσεων που έχουν κύρια παραγωγική κατεύθυνση τη φυτική παραγωγή (τη ζωϊκή παραγωγή): 0 σε διαφορετική περίπτωση.
PLAIN	1 εάν η εκμετάλλευση είναι εγκατεστημένη σε πεδινή περιοχή: 0 σε ορεινή.
COUNTY	1 εάν η εκμετάλλευση είναι εγκατεστημένη στην ίδια κοινότητα που βρίσκεται και η κατοικία του παραγωγού: 0 σε διαφορετική περίπτωση.
LOC _i	1 εάν η περιοχή εγκατάστασης είναι η Ήπειρος – Πελοπόννησος – νησιά Ιονίου: 0 σε διαφορετική περίπτωση.
LOC ₂	1 εάν η περιοχή εγκατάστασης είναι η Μακεδονία – Θράκη: 0 σε διαφορετική περίπτωση.
LOC ₃	1 εάν η περιοχή εγκατάστασης είναι η Θεσσαλία: 0 σε διαφορετική περίπτωση.
LOC ₄	1 εάν η περιοχή εγκατάστασης είναι η Στερεά Ελλάδα – Κρήτη – Νησιά Αιγαίου: 0 σε διαφορετική περίπτωση.
CPA ₁	1 εάν ο τύπος παραγωγικής κατεύθυνσης είναι σιτηρά: 0 σε διαφορετική περίπτωση.
CPA ₂	1 εάν ο τύπος παραγωγικής κατεύθυνσης είναι βαμβάκι: 0 σε διαφορετική περίπτωση.
CPA ₃	1 εάν ο τύπος παραγωγικής κατεύθυνσης είναι κηπευτικά και άνθη. 0 σε διαφορετική περίπτωση.
CPA ₄	1 εάν ο τύπος παραγωγικής κατεύθυνσης είναι ελαιοκομία: 0 σε διαφορετική περίπτωση.
CPA ₅	1 εάν ο τύπος παραγωγικής κατεύθυνσης είναι αμπελοκομία: 0 σε διαφορετική περίπτωση.
CPA ₆	1 εάν ο τύπος παραγωγικής κατεύθυνσης είναι καπνός και λοιπές αροτραίες καλλιέργειες: 0 σε διαφορετική περίπτωση.

Μεταβλητή	Περιγραφή*
CPA ₇	1 εάν ο τύπος παραγωγικής κατεύθυνσης είναι λοιπές μόνιμες καλλιέργειες; 0 σε διαφορετική περίπτωση.
CPAs	1 εάν ο τύπος παραγωγικής κατεύθυνσης είναι πολυκαλλιέργειες; 0 σε διαφορετική περίπτωση.

* Οι αξίες εκφράζονται σε σταθερές τιμές 1993.

4. Εμπειρικά αποτελέσματα

4.1 Τεχνική αποτελεσματικότητα

Στον πίνακα 2 εμφανίζονται οι συχνότητες και η κατανομή των εκτιμήσεων αποτελεσματικότητας που προέκυψαν, δηλ. της συνολικής (overall) (*OTE*), της καθαρής (pure) (*PTE*) και της αποτελεσματικότητας κλίμακας (scale efficiency) (*SCE*) για τα έτη 1993 και 1997 αντίστοιχα. Τα προβλεπόμενα επίπεδα των εκτιμήσεων της αποτελεσματικότητας για κάθε εκμετάλλευση για τα έτη 1993 και 1997 εμφανίζονται αθροιστικά σε κατανομή συχνότητας με διάστημα κάθε κλάσης το 0,1.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι υπάρχει μια μεγάλη έκταση του επιπέδου των εκτιμήσεων των διαφόρων αποτελεσματικοτήτων στα δυο έτη.

Το εύρος των μετρήσεων για τις *OTE*, *PTE* και *SCE* αυξάνεται μεταξύ των ετών 1993 και 1997. Για παράδειγμα, για το έτος 1993, οι μετρήσεις της *OTE* μεταβάλλονται από ένα ελάχιστο 0,133 μέχρι ένα μέγιστο 1,000, με το 23,48% των εκμεταλλεύσεων να εμφανίζουν *OTE* περισσότερο από 70%, ενώ το 1997 το εύρος είναι από 0,013 έως 1,000, με μόνο το 17,32% των εκμεταλλεύσεων να εμφανίζει *OTE* περισσότερο από 70%.

Επίσης το μέσο επίπεδο της *OTE* (*PTE*) μειώνεται από 0,5282 (0,6013) το 1993 σε 0,4574 (0,5148) το 1997, ενώ το μέσο επίπεδο της *SCE* αυξάνεται ελαφρώς από 0,8815 το 1993 σε 0,8917 το 1997. Αυτά τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η *OTE* χειροτέρευσε μεταξύ των ετών 1993 και 1997 καθώς και ότι η καθαρή τεχνική αποτελεσματικότητα αποτελεί μια μεγαλύτερη πηγή αναποτελεσματικότητας από ό,τι η αποτελεσματικότητα κλίμακας για τις εκμεταλλεύσεις του δείγματος.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Συχνότητες (Κατανομή) των Εκτιμήσεων της Αποτελεσματικότητας

Έτος	1993			1997		
	OTE	PTE	SCE	OTE	PTE	SCE
<i>Φυτική παραγωγή</i>						
0<TE<0.1	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (2.79%)	4 (2.23%)	0 (0%)
0.1<TE<0.2	7 (3.91%)	2 (1.12%)	0 (0%)	18 (10.06%)	14 (7.82%)	0 (0%)
0.2<TE<0.3	19 (10.61%)	13 (7.26%)	0 (0%)	32 (17.88%)	21 (11.73%)	0 (0%)
0.3<TE<0.4	34 (18.99%)	31 (17.32%)	0 (0%)	31 (17.32%)	32 (17.88%)	1 (0.56%)
0.4<TE<0.5	36 (20.11%)	28 (15.64%)	1 (0.56%)	27 (15.08%)	28 (15.64%)	3 (1.68%)
0.5<TE<0.6	26 (14.53%)	28 (15.64%)	6 (3.35%)	26 (14.53%)	22 (12.29%)	3 (1.68%)
0.6<TE<0.7	15 (8.38%)	14 (7.82%)	10 (5.59%)	9 (5.03%)	17 (9.50%)	4 (2.23%)
0.7<TE<0.8	16 (8.94%)	15 (8.38%)	26 (14.53%)	10 (5.59%)	11 (6.16%)	18 (10.06%)
0.8<TE<0.9	10 (5.59%)	17 (9.50%)	32 (17.88%)	6 (3.35%)	4 (2.23%)	41 (22.91%)
0.9<TE<1	16 (8.95%)	31 (17.32%)	104 (58.10%)	15 (8.38%)	26 (14.53%)	109 (60.89%)
Σύνολα	179 (100%)	179 (100%)	179 (100%)	179 (100%)	179 (100%)	179 (100%)
Μέσος	0.5282	0.6013	0.8815	0.4574	0.5148	0.8917
Ελάχιστο	0.1330	0.1510	0.4930	0.0130	0.0160	0.3210
Τυπική απόκλιση	0.2263	0.2436	0.1222	0.2422	0.2642	0.1174

Σημείωση: OTE είναι η ολική αποτελεσματικότητα. PTE είναι η καθαρή τεχνική αποτελεσματικότητα. SCE είναι η αποτελεσματικότητα κλίμακας.

Γενικότερα, τα προβλεπόμενα επίπεδα των εκτιμήσεων της αποτελεσματικότητας που εμφανίζονται στον πίνακα 2 δείχνουν ότι, κατά μέσο όρο η OTE, κατά το 1997, δηλ. μετά την ολοκλήρωση των χρηματοδοτηθειών επενδύσεων, είναι μικρότερη από εκείνη που είχαν οι εκμεταλλεύσεις το 1993, δηλ. πριν την ένταξή τους στον Κανονισμό. Δηλ. οι εκμεταλλεύσεις του

δείγματος απέτυχαν να βελτιώσουν τη μέση *OTE* με τις χρηματοδοτήσεις επενδύσεων που πραγματοποίησαν, και τούτο οφείλεται κυρίως στη μη αποτελεσματική χρήση της τεχνολογίας, δηλ. στη καθαρή τεχνική αναποτελεσματικότητα, και κατά δεύτερο λόγο στην ακατάλληλη scale operation δηλ. στην αναποτελεσματικότητα κλίμακας.

Τα παραπάνω αποτελέσματα ενισχύονται επίσης από τα αποτελέσματα που εμφανίζονται στον πίνακα 3. Ειδικότερα ο πίνακας 3 εμφανίζει τις μέσες εκτιμήσεις της τεχνικής αποτελεσματικότητας δηλ. της *OTE*, *PTE* και *SCE*, κατά κύριο τύπο παραγωγικής κατεύθυνσης. Μόνο 2 από τους 9 τύπους δηλ. η ελαιοκομία και οι λοιπές ετήσιες καλλιέργειες, δείχνουν μια αύξηση της μέσης εκτίμησης της *OTE* κατά τη διάρκεια της περιόδου 1993-1997 ενώ οι υπόλοιπες δείχνουν μείωση. Επίσης τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η πηγή της αναποτελεσματικότητας είναι κυρίως η καθαρή τεχνική αναποτελεσματικότητα και δευτερευόντως η αναποτελεσματικότητα κλίμακας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Μέσες εκτιμήσεις τεχνικής αποτελεσματικότητας
κατά τύπο παραγωγικής κατεύθυνσης

Έτος	1993			1997		
	OTE	PTE	SCE	OTE	PTE	SCE
<i>Φυτική παραγωγή</i>						
Σιτηρά	0.6269	0.6869	0.9194	0.5066	0.5397	0.9326
Καπνός	0.5875	0.7195	0.8083	0.2605	0.2785	0.9286
Βαμβάκι	0.4627	0.5400	0.8463	0.3067	0.3938	0.8118
Κηπευτικά Και άνηθη	0.7623	0.8389	0.9034	0.7042	0.7743	0.9036
Ελαιοκομία	0.4686	0.5032	0.9232	0.5818	0.6633	0.9044
Αμπελοκομία	0.4110	0.4670	0.8895	0.4057	0.4489	0.9134
Λοιπές αροτραίες καλλιέργειες	0.5083	0.6179	0.8493	0.5718	0.6637	0.8782
Λοιπές μόνιμες καλλιέργειες	0.5446	0.6334	0.8933	0.3741	0.4205	0.8747
Πολυκαλλιέρ- γειες	0.5232	0.6046	0.8686	0.4447	0.4883	0.9093

* Σημείωση: *OTE* είναι η ολική τεχνική αποτελεσματικότητα, *PTE* είναι η καθαρή τεχνική αποτελεσματικότητα, *SCE* είναι η αποτελεσματικότητα κλίμακας.

Στον πίνακα 4 εμφανίζονται για τις εκτιμήσεις του μοντέλου Tobit της σχέσης (10), οι τιμές της συνολικής τεχνικής αποτελεσματικότητας (technical efficiency scores) για τους συγκεκριμένους παράγοντες κάθε εκμετάλλευσης φυτικής παραγωγικής κατεύθυνσης. Οι εκτιμήσεις των παραμέτρων που εμφανίζονται στον πίνακα 4 υποδεικνύουν τους παράγοντες που εξηγούν την τεχνική αποτελεσματικότητα. Οι 19 από τις 26 παραμέτρους είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο εμπιστοσύνης 10%, πράγμα το οποίο δείχνει μια αρκετά καλή προσαρμογή του μοντέλου Tobit.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

Εκτιμήσεις αποτελεσματικότητας μοντέλου Tobit

	Φυτική παραγωγή
Σταθερά	0.5705 ,, (0.0948)**
SUBSIT	-0.0150,, (0.0052)***
INVFCP	-0.0051 (0.0023)**
RENT	0.0092 (0.0055)*
HIRE	-0.0044 (0.0021)**
MECHAN	0.0051,, (0.0023)**
OFFINC	-0.081, (0.035)**
LIABIL	0.0085, (0.0051)*
AGE	0.0149,, (0.0026)***
AGE ²	-0.0017,,, (0.00034)***
SIZE	0.0606, (0.0288)**
PLAIN	-0.0069 (0.0295)
COUNTY	0.0375 (0.0372)
LOC ₂	0.0802, (0.0455)*
LOC ₃	0.0153 (0.049)

	Φυτική παραγωγή
LOC ₄	0.0694 (0.0399)*
CPA2	0.1837 (0.0587)***
CPA3	0.2102 (0.0648)***
CPA4	0.2225 (0.0594)***
CPA5	0.0832 (0.0602)
CPA ₆	0.0909 (0.0606)
CPA7	0.1409 (0.0612)**
CPAs	(0.0446)**'
σ	0.2384 (0.0089)**'
Εκτιμητής πιθανοφάνειας	5.2748

Σημείωση: , και αντιπροσωπεύουν ότι οι συντελεστές είναι σημαντικώς διαφορετικοί του μηδενός για επίπεδο εμπιστοσύνης 0.01, 0.05 και 0.1 αντίστοιχα. Οι αριθμοί σε παρένθεση είναι τα τυπικά σφάλματα.

Το αρνητικό αλλά στατιστικά σημαντικό πρόσημο του συντελεστή των επιδοτήσεων της Ε.Ε. (*SUBSIT*), δείχνει ότι μια αύξηση στην αξία των εισπραττομένων επιδοτήσεων επιδρά αρνητικά στην τεχνική αποτελεσματικότητα.

Αυτό επιβεβαιώνει το αναμενόμενο ότι οι επιδοτήσεις της Ε.Ε. (ενθαρρύνουν) οδηγούν τους παραγωγούς στο να αυξήσουν την παραγωγή τους με στόχο να εισπράξουν περισσότερες επιδοτήσεις και μειώνουν τα κίνητρα των παραγωγών για να πετύχουν μεγαλύτερη παραγωγικότητα και οικονομικότητα και έτσι τελικά μειώνουν τα κίνητρά τους για βελτίωση της αποτελεσματικότητας στη διαδικασία παραγωγής.

Ο αρνητικός και στατιστικά σημαντικός συντελεστής των επενδύσεων (*INVFCP*) που πραγματοποιήθηκαν εξ αιτίας της ένταξης στον Καν. 2328/91 δείχνει ότι η πραγματοποίηση αυτών των επενδύσεων έχει αρνητικό αποτέλεσμα στην τεχνική αποτελεσματικότητα. Το εύρημα αυτό συμφωνεί με τα ευρήματα των Shultz (1964), Steitieh (1971), Taylor *et al.* (1986), Striwe *et al.* (1996), και Brummer and Loy (2000), που συμφωνούν στο ότι τα προγράμματα χρηματοδότησης επιδοτούμενων επενδύσεων, ενώ δίνουν την

ευκαιρία στους παραγωγούς να επενδύσουν σε σύγχρονες μορφές κεφαλαιουχικού εξοπλισμού, δεν εξασφαλίζουν τη βεβαιότητα ότι αυτές οι επενδύσεις θα χρησιμοποιηθούν κατά τέτοιο αποτελεσματικό τρόπο ώστε οι παραγωγοί να κατορθώσουν να πραγματοποιήσουν με αυτές τα μέγιστα δυνατά οφέλη.

Ο θετικός και στατιστικά σημαντικός συντελεστής της ενοικιαζόμενης έκτασης (*RENT*) δείχνει ότι οι εκμεταλλεύσεις αυτές είναι πιο αποτελεσματικές σε σχέση με αυτές που δεν νοικιάζουν.

Ο αρνητικός και στατιστικά σημαντικός συντελεστής των ωρών μισθούμενης εργασίας (*HIRE*) δείχνει ότι οι εκμεταλλεύσεις που μισθώνουν εργασία είναι λιγότερο αποτελεσματικές σε σχέση με αυτές που δεν μισθώνουν. Αυτό επιβεβαιώνει το αναμενόμενο ότι η οικογενειακή εργασία είναι σπουδαιότερη για τη διαδικασία παραγωγής σε σχέση με τη μισθωτή. Ο παραγωγός δηλ. και τα μέλη της οικογένειάς του είναι πιο αποτελεσματικοί κατά την άσκηση της γεωργίας σε σχέση με τους ξένους εργάτες.

Το θετικό και στατιστικά σημαντικό πρόσημο του συντελεστή των ωρών μηχανικής εργασίας (*MECHAN*) δείχνει ότι μια αύξηση στις ώρες της μηχανικής εργασίας θα προκαλέσει μια αύξηση στην τεχνική αποτελεσματικότητα.

Το αρνητικό και στατιστικά σημαντικό πρόσημο του εξωγεωργικού εισοδήματος (*OFFINC*) δείχνει ότι μια αύξηση στην αξία του εξωγεωργικού εισοδήματος θα προκαλέσει μια μείωση στην τεχνική αποτελεσματικότητα. Αυτό αναμένεται, διότι η διάθεση περισσότερου χρόνου σε εξωγεωργική απασχόληση έχει αρνητική επίδραση στις δραστηριότητες μέσα στην εκμετάλλευση με αποτέλεσμα να μειώνει την αποτελεσματικότητα σ' αυτή, αν και δημιουργεί πρόσθετο χρηματικό εισόδημα στη γεωργική οικογένεια.

Το θετικό και στατιστικά σημαντικό πρόσημο του Παθητικού (*LIABIL*) δείχνει ότι μια αύξηση στο Παθητικό θα προκαλέσει μια αύξηση στην τεχνική αποτελεσματικότητα. Το αποτέλεσμα αυτό αναμένεται διότι, καθώς το Παθητικό αυξάνεται, ο παραγωγός επιζητεί τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας της παραγωγής του αποσκοπώντας στο να αυξήσει τα κέρδη του για να αποπληρώσει τις μεγαλύτερες υποχρεώσεις που δημιουργεί ο αυξημένος δανεισμός. Επιπλέον τα ευρήματα αυτά επιβεβαιώνονται από την αύξηση της σχέσης δανειακής επιβάρυνσης (Παθητικό/Ενεργητικό) η οποία από 3%, κατά μέσον όρο, το 1993 έγινε 3,5% το 1997.

Ο συντελεστής της ηλικίας του αρχηγού της εκμετάλλευσης (*AGE*) είναι θετικός και στατιστικά σημαντικός, που δείχνει ότι η τεχνική αποτελεσματικότητα αυξάνει με την αύξηση της ηλικίας του αρχηγού της εκμετάλλευσης. Όμως η επίδραση της μεταβλητής (*AGE*²) είναι αρνητική και στατιστικά σημαντική, που δείχνει ότι ο ρυθμός μεταβολής της τεχνικής αποτελεσματικότητας μειώνεται με την αύξηση της ηλικίας. Το αποτέλεσμα αυτό δείχνει ότι, αφ' ενός μεν η αποτελεσματικότητα αυξάνει με την αύξηση της ηλικίας καθώς ο παραγωγός αποκτά μεγαλύτερη εμπειρία, αφ' ετέρου δε μειώνεται καθώς ο παραγωγός γίνεται όλο και μεγαλύτερος και δεν είναι σε θέση (δεν γνωρίζει) να χρησιμοποιήσει την νέα τεχνολογία αποτελεσματικά. Είναι γνωστό ότι οι μεγαλύτεροι σε ηλικία παραγωγοί σπάνια συμμετέχουν σε επιμορφωτικά και εκπαιδευτικά προγράμματα που αφορούν τη χρήση της νέας τεχνολογίας και έτσι αποτυγχάνουν να αυξήσουν την αποτελεσματικότητά τους. Το θετικό και στατιστικά σημαντικό πρόσημο του συντελεστή της ψευδομεταβλητής (*SIZE*) δείχνει ότι περισσότερο αποτελεσματικές είναι οι εκμεταλλεύσεις μεγάλου μεγέθους παρά οι μικρού μεγέθους. Ο συντελεστής για τη ψευδομεταβλητή (*PLAIN*) είναι στατιστικά μη σημαντικός και δείχνει ότι δεν υπάρχει διαφοροποίηση στην αποτελεσματικότητα μεταξύ των εκμεταλλεύσεων είτε αυτές είναι εγκατεστημένες στις πεδινές είτε στις ορεινές περιοχές. Ο συντελεστής της ψευδομεταβλητής (*COUNTY*) είναι στατιστικά μη σημαντικός, πράγμα που δείχνει ότι δεν υπάρχει διαφορά στην τεχνική αποτελεσματικότητα μεταξύ των εκμεταλλεύσεων που είναι εγκατεστημένες στην ίδια κοινότητα όπου βρίσκεται και η κατοικία του παραγωγού, και των εκμεταλλεύσεων που η εγκατάστασή τους είναι σε διαφορετική κοινότητα από ό,τι η κατοικία.

Ο συντελεστής των ψευδομεταβλητών περιοχής (*LOC₂-LOC₄*) καθώς και ο συντελεστής των ψευδομεταβλητών του τύπου παραγωγικής κατεύθυνσης (*CPA₂-CPA₄*) δείχνουν ότι υπάρχει σημαντική διαφοροποίηση στην τεχνική αποτελεσματικότητα μεταξύ των περιοχών όπως και μεταξύ των τύπων παραγωγής. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι δυο από τους τρεις συντελεστές που αντιστοιχούν στις ψευδομεταβλητές περιοχής (*LOC₂-LOC₄*) είναι στατιστικά σημαντικοί, ενώ πέντε από τους επτά συντελεστές που αντιστοιχούν στις ψευδομεταβλητές παραγωγικής κατεύθυνσης (*CPA*) είναι στατιστικά σημαντικοί.

4.2 Μεταβολή παραγωγικότητας

Στον πίνακα 5 εμφανίζεται ο δείκτης παραγωγικότητας Malmquist δηλ. η μεταβολή της ολικής παραγωγικότητας (*TFPCH*), και οι συνιστώσες αυτής που είναι η μεταβολή της τεχνικής αποτελεσματικότητας (*EFFCH*), η

τεχνολογική εξέλιξη (*TECH*), η μεταβολή της καθαρής αποτελεσματικότητας (*PUEFF*) και η μεταβολή της αποτελεσματικότητας κλίμακας (*SCH*) για τα έτη 1993 και 1997.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

Δείκτης παραγωγικότητας Malmquist και οι συνιστώσες του

	EFFCH	TECH	PUEFF	SCH	TFPCH
Φυτική παράγωγη	0.805	0.975	0.796	1.011	0.785
Τύπος παραγωγικής κατεύθυνσης					
Σιτηρά	0.7303	0.9699	0.7174	1.0179	0.7083
Καπνός	0.4461	0.9434	0.3880	1.1492	0.4209
Βαμβάκι	0.6470	1.064	0.6852	0.9443	0.6892
Κηπευτικά και άνθη	0.9396	0.9124	0.9328	1.0071	0.8571
Ελαιοκομία	1.2146	0.8083	1.2529	0.9696	0.9818
Αμπελοκομία	0.9238	0.9916	0.9010	1.0251	0.9159
Λοιπές αροτραίες καλλιέργειες	1.1321	1.0049	1.1077	1.0222	1.1379
Λοιπές μόνιμες καλλιέργειες	0.4617	1.0500	0.4678	0.9889	0.4851
Πολυκαλλιέργειες	0.8411	0.9779	0.7959	1.0568	0.8226

Σημείωση: *EFFCH* είναι η μεταβολή της τεχνικής αποτελεσματικότητας (technical efficiency change). *TECH* είναι η τεχνολογική εξέλιξη (technical change). *PUEFF* είναι η καθαρή μεταβολή αποτελεσματικότητας (pure efficiency change). *SCH* είναι η μεταβολή αποτελεσματικότητας κλίμακας (scale efficiency change). *TFPCH* είναι η μεταβολή της ολικής παραγωγικότητας (total factor productivity change), δηλ. ο δείκτης παραγωγικότητας Malmquist, (Malmquist productivity index).

Τα αποτελέσματα που εμφανίζονται στον πίνακα αυτόν δείχνουν πώς η παραγωγικότητα των εκμεταλλεύσεων που εντάχθηκαν στον Καν. 2328/91 το 1994 έχει μεταβληθεί τρία χρόνια αργότερα. Σημειώνεται ότι, εάν ο δείκτης παραγωγικότητας Malmquist ή οποιαδήποτε από τις συνιστώσες του, είναι

μικρότερος (μεγαλύτερος) από τη μονάδα, αυτό σημαίνει χειροτέρευση (βελτίωση) τους.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η ολική παραγωγικότητα (*TFPCH*) μειώθηκε περίπου κατά 21,5% (ή περίπου κατά 5,4% ετησίως) για την περίοδο 1993-1997. Αυτή η χειροτέρευση αποδίδεται κυρίως στη μείωση (χειροτέρευση) της (*EFFCH*) περίπου κατά 19,5% (ή περίπου κατά 4,9% ετησίως) και δευτερευόντως σε τεχνολογική υστέρηση (*TECH*) περίπου κατά 2,5% (ή περίπου κατά 0,6% ετησίως). Η μείωση (χειροτέρευση) της (*EFFCH*) οφείλεται αποκλειστικά σε μεγάλη μείωση της καθαρής αποτελεσματικότητας (*PUEFF*) κατά 20,4% περίπου (ή περίπου κατά 5,1% ετησίως), η οποία ξεπερνά τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας κλίμακας (*SCE*) περίπου κατά 1,1% (ή περίπου κατά 0,3% ετησίως).

Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι η μείωση της παραγωγικότητας οφείλεται περισσότερο στη χειροτέρευση της αποτελεσματικότητας (*EFFCH*) παρά σε τεχνολογική υστέρηση (*TECH*). Αυτό σημαίνει ότι αυτές οι εκμεταλλεύσεις απέτυχαν στο να χρησιμοποιήσουν αποτελεσματικά τη νέα τεχνολογία που απέκτησαν με τη χρηματοδότηση του Καν. 2328/91.

Τα παραπάνω αποτελέσματα ενισχύονται από τα αποτελέσματα του δείκτη παραγωγικότητας Malmquist και των συνιστωσών του, που προκύπτουν για κάθε τύπο παραγωγικής κατεύθυνσης και παρουσιάζονται στον πίνακα 5 για την περίοδο 1993-1997. Οκτώ από τους εννέα τύπους φυτικής παραγωγής δείχνουν χειροτέρευση της ολικής παραγωγικότητας και μόνο για έναν τύπο (λοιπές αροτραίες) υπάρχει βελτίωση της ολικής παραγωγικότητας. Ιεραρχώντας τους οκτώ αυτούς τύπους κατά αύξουσα τάξη σύμφωνα με το μέγεθος της ολικής παραγωγικότητας παίρνουμε την παρακάτω σειρά: ελαιοκομία (1,8%), αμπελοκομία (8,4%), κηπευτικά και άνθη (14,3%), πολυκαλλιέργειες (17,7%), σιτηρά (29,2%), βαμβάκι (31,1%), λοιπές μόνιμες καλλιέργειες (51,5%), και καπνός (57,9%).

Για τους 6 από τους 8 αυτούς τύπους η χειροτέρευση της ολικής παραγωγικότητας (*TFPCH*) προέρχεται κυρίως από τη χειροτέρευση της τεχνικής αποτελεσματικότητας (*EFFCH*) παρά στην τεχνολογική εξέλιξη (*TECH*).

Ειδικότερα, για την αμπελοκομία, τις πολυκαλλιέργειες, τα σιτηρά, το βαμβάκι, τις λοιπές μόνιμες καλλιέργειες και τον καπνό η μεταβολή της τεχνικής αποτελεσματικότητας (*EFFCH*) είναι -7,6%, -15,9%, -27%, -35,3%, -53,8%, και -55,4% αντίστοιχα, ενώ η μεταβολή της τεχνολογικής εξέλιξης

(TECH) είναι, -0,84%, -2,2%, -3%, +6,4%, +5%, και -5,7% αντίστοιχα. Για τους άλλους δύο τύπους δηλ. την ελαιοκομία και τα κηπευτικά και άνθη, η κύρια αιτία της χειροτέρευσης της ολικής παραγωγικότητας είναι περισσότερο η τεχνολογική υστέρηση (TECH) και λιγότερο η μεταβολή της τεχνικής αποτελεσματικότητας (EFFCH). Ειδικότερα για την ελαιοκομία και τα κηπευτικά και άνθη η μεταβολή της τεχνικής αποτελεσματικότητας (EFFCH) είναι +21,5% και -6% αντίστοιχα, ενώ η μεταβολή της τεχνολογικής εξέλιξης είναι -19,2% και -8,8% αντίστοιχα. Ο τύπος παραγωγής, «λοιπές αροτραίες καλλιέργειες» είναι ο μόνος που δείχνει βελτίωση στην ολική παραγωγικότητα (TFPCH) κατά 13,8%, για την υπόψη περίοδο. Η βελτίωση αυτή προέρχεται κυρίως από την (EFFCH), κατά 13,2%, και δευτερευόντως από την τεχνολογική πρόοδο (TECH), κατά 0,5%.

5. Συμπεράσματα και εφαρμογές πολιτικής

Στην παρούσα εργασία διερευνήθηκε η αποτελεσματικότητα και παραγωγικότητα των εκμεταλλεύσεων που εντάχθηκαν και χρηματοδοτήθηκαν το 1994 από τον Καν. 2328/91 της Ε.Ε., χρησιμοποιήθηκαν, για τη μέτρηση της τεχνικής αποτελεσματικότητας, η μέθοδος DEA και για τη μέτρηση και προσδιορισμό των συνιστωσών της παραγωγικότητας ο δείκτης παραγωγικότητας Malmquist. Χρησιμοποιήθηκαν τα τεχνικοοικονομικά δεδομένα από 179 εκμεταλλεύσεις. Όλα τα τεχνικοοικονομικά δεδομένα προέρχονται από ειδικά σχεδιασμένη και πραγματοποιημένη έρευνα, με κατάλληλα ερωτηματολόγια, για την αποτελεσματικότητα του Καν. 2328/91 που αφορούσε εκμεταλλεύσεις που εντάχθηκαν και χρηματοδοτήθηκαν από τον Κανονισμό αυτόν το 1994. Τα τεχνικοοικονομικά αυτά δεδομένα απεικονίζουν την οικονομική και περιουσιακή κατάσταση των εκμεταλλεύσεων του δείγματος για τα οικονομικά έτη 1993 και 1997, δηλ. το έτος πριν τη χρηματοδότηση και το έτος μετά την ολοκλήρωση των σχετικών επενδύσεων. (Διάστημα 4 ετών μεταξύ τους).

Η σχετική διερεύνηση έδειξε ότι, κατά μέσον όρο, η ολική τεχνική αποτελεσματικότητα των εκμεταλλεύσεων του δείγματος που εντάχθηκαν και χρηματοδοτήθηκαν από τον Καν. 2328/91 το 1994, μειώθηκε κατά το 1997 δηλ. μετά την πραγματοποίηση των σχετικών επενδύσεων, σε σχέση με την, κατά μέσον όρο, ολική τεχνική αποτελεσματικότητα που οι ίδιες εκμεταλλεύσεις εμφάνιζαν κατά το 1993, δηλ. το έτος πριν την ένταξή τους στον Καν. 2328/91. Αυτό μπορεί να θεωρηθεί ως αποτυχία του σχετικού χρηματοδοτικού προγράμματος της Ε.Ε., για τις συγκεκριμένες εκμεταλλεύσεις του δείγματος. Οι κύριες πηγές της αναποτελεσματικότητας που προέκυψε φαίνονται να

είναι κατά πρώτο η αναποτελεσματική χρήση της νέας τεχνολογίας που αποκτήθηκε δηλ. η καθαρή τεχνική αναποτελεσματικότητα και κατά δεύτερο η αναποτελεσματικότητα κλίμακας.

Παρόμοια αποτελέσματα προκύπτουν και όταν εκτιμάται η, κατά μέσον όρο, ολική τεχνική αποτελεσματικότητα για τους κύριους τύπους παραγωγής. Ειδικότερα στην ομάδα των εκμεταλλεύσεων φυτικής παραγωγής μόνο δύο τύποι εκμεταλλεύσεων από τους εννέα δείχνουν αύξηση της κατά μέσον όρο ολικής τεχνικής αποτελεσματικότητας (overall technical efficiency).

Επίσης τα αποτελέσματα δείχνουν ότι για κάθε τύπο παραγωγικής κατεύθυνσης η κύρια αιτία αναποτελεσματικότητας είναι η καθαρή τεχνική αναποτελεσματικότητα (pure technical inefficiency) και δευτερευόντως η αναποτελεσματικότητα κλίμακας (scale inefficiency). Τα ευρήματα αυτά ενισχύουν τη γενικότερη άποψη σύμφωνα με την οποία οι επενδύσεις μέσω επιδοτούμενων χρηματοδοτήσεων δίνουν τη δυνατότητα στους παραγωγούς να αποκτήσουν και χρησιμοποιήσουν σύγχρονο κεφαλαιουχικό εξοπλισμό, όμως απαιτούνται και πρόσθετες εισροές και ικανότητες για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας στην διαδικασία παραγωγής και την επίτευξη του μέγιστου δυνατού οφέλους και τέτοιες είναι η καλύτερη οργάνωση και διαχείριση των εκμεταλλεύσεων, η σωστή και έγκαιρη πληροφόρηση και η καλύτερη χρήση των υπόλοιπων πόρων. Δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία για να προσδιοριστούν μεταβλητές διαχείρισης και οργάνωσης, εκπαίδευσης, πληροφόρησης, βαθμού χρήσης των υπόλοιπων πόρων, κ.λπ. Αν υπήρχαν τέτοια στοιχεία, θα είχαν εισαχθεί στο μοντέλο της τεχνικής αναποτελεσματικότητας.

Στην παρούσα εργασία γίνεται επίσης διερεύνηση ορισμένων παραγόντων που επηρεάζουν την τεχνική αποτελεσματικότητα. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση ενός μοντέλου Tobit με το οποίο εκτιμάται η επίδραση των παραγόντων αυτών που επηρεάζουν τις εκμεταλλεύσεις, αφού η αποτελεσματικότητα μεταβάλλεται από το μηδέν μέχρι το ένα. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι μεταξύ των παραγόντων που εμφανίζουν αρνητική και στατιστικά σημαντική επίδραση στην τεχνική αποτελεσματικότητα, είναι το ύψος της αξίας των επενδύσεων που πραγματοποιήθηκαν από τις εκμεταλλεύσεις λόγω της χρηματοδοτήσεώς των από τον Καν. 2328/91, για το 1994. Ενισχύονται έτσι τα προηγούμενα συμπεράσματα, σύμφωνα με τα οποία προκύπτει ότι η χρηματοδότηση επιδοτούμενων επενδύσεων μέσω του Κανονισμού απέτυχε να βελτιώσει την αποτελεσματικότητα των εκμεταλλεύσεων του δείγματος. Άλλοι παράγοντες που

εμφανίζουν αρνητική και στατιστικά σημαντική επίδραση στην τεχνική αποτελεσματικότητα, είναι: η αξία των επιδοτήσεων της Ε.Ε., ο αριθμός των ωρών μισθούμενης εργασίας, η αξία του εξωγεωργικού εισοδήματος, και το τετράγωνο της ηλικίας του παραγωγού. Οι παράγοντες που εμφανίζουν θετική και στατιστικά σημαντική επίδραση στην τεχνική αποτελεσματικότητα είναι: οι ώρες μηχανικής εργασίας, η αξία του Παθητικού, η ηλικία του παραγωγού και το μέγεθος της εκμετάλλευσης. Τα αποτελέσματα δείχνουν επίσης ότι υπάρχει σημαντική μεταβολή στην τεχνική αποτελεσματικότητα μεταξύ των περιοχών που είναι εγκατεστημένες οι εκμεταλλεύσεις, όπως και μεταξύ των διάφορων τύπων παραγωγικής κατεύθυνσης των εκμεταλλεύσεων. Η μεταβλητή που δείχνει την εγκατάσταση των εκμεταλλεύσεων σε πεδινές και ορεινές περιοχές δεν έχει στατιστικά σημαντική επίδραση στην τεχνική αποτελεσματικότητα. Η μεταβλητή που δείχνει ότι η εκμετάλλευση είναι εγκατεστημένη στην ίδια ή σε διαφορετική κοινότητα με την κατοικία του παραγωγού είναι θετική αλλά μη στατιστικά σημαντική. Τέλος η μεταβλητή της ενοικιαζόμενης έκτασης είναι θετική και στατιστικά σημαντική.

Τα εμπειρικά αποτελέσματα δείχνουν ότι η συνολική παραγωγικότητα μειώθηκε κατά περίπου 5,4% ετησίως για την περίοδο 1993-1997. Κατά μέσον όρο αυτή η χειροτέρευση, οφείλεται κυρίως σε χειροτέρευση της αποτελεσματικότητας κατά, περίπου 4,9% ετησίως και δευτερευόντως στην τεχνολογική υστέρηση κατά περίπου 0,6%, ετησίως. Τα αποτελέσματα αυτά συνηγορούν στο ότι οι εκμεταλλεύσεις του δείγματος απέτυχαν να βελτιώσουν την ολική τους παραγωγικότητα κυρίως λόγω της μη αποτελεσματικής χρήσης της νέας τεχνολογίας που αποκτήθηκε με τη χρηματοδότηση του Καν. 2328/91. Το συμπέρασμα αυτό επιβεβαιώνεται και από την εκτίμηση της ολικής παραγωγικότητας για τους τύπους παραγωγής. Ειδικότερα, 8 από τους 9 τύπους παραγωγής εμφανίζουν χειροτέρευση της ολικής παραγωγικότητας και η χειροτέρευση αυτή για τις 6 από τις 8, οφείλεται στην τεχνική αναποτελεσματικότητα παρά στην τεχνολογική υστέρηση.

Βιβλιογραφία

- Adams, D.W. "Agricultural Credit in Latin America: A Critical Appraisal of External Funding Policy." *American Journal of Agricultural Economics* 53 (August 1971): 163-168.
- Brummer, B. and J.-P. Loy. "The Technical Efficiency Impact of Farm Credit Programmes: A Case Study of Northern Germany" *Journal of Agricultural Economics* 51 (September 2000): 405-418.
- Charnes, A., Cooper, W. W. and Rhodes, E. (1978). "Measuring the Efficiency of Decision Making Units." *European Journal of Operation Research*, 2:429-444.

- Caves, D. W., Christensen, L. R. and Diewert, W. E. (1982). "The economic theory of index numbers and the measurement of input, output and productivity." *Econometrica*, 50(6): 1393-1414.
- Coelli, T., Rao, D.S.P. and Battese, G.E. (1997). *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, Kluwer Academic Publishers.
- Fare, R., Bureau, J. and Grosskopf, S. (1995). "A comparison of the nonparametric measures of productivity growth in European and United States agriculture." *Journal of Agricultural Economics*, 43:309-24.
- Fare, R., Grosskopf, S. and Lovell, C.A.K. (1994). *Production Frontiers*, Cambridge University Press.
- Fare, R., Grosskopf, S., Lindgren, B. and Ross, P. (1989). *Productivity developments in Swedish Hospital: A Malmquist Output Index Approach*. Discussion Paper No 89-3, Southern Illinois University, Illinois.
- Farrell, M. (1957). "The measurement of productive efficiency." *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*, 120:253-282.
- Shultz, T.W. *Transforming traditional agriculture*. New Haven, CT: Yale University Press, 1964.
- Steitieh, A.M. "Input Productivity and Productivity Change of Crop Enterprise in Southern Brazil" Ph.D. Dissertation, Ohio State University, Columbus, 1971.
- Striewe, J., J.-P. Loy and U. Koester. "Analyse und Beurteilung der Einzelbetrieblichen Investitionsförderung in Schleswing-Holstein" *Agrarwirtschaft* 45 (December 1996): 423-434.
- Taylor, T.G., H.E. Drummond and A.T. Gomes. "Agricultural Credit Programs and Production Efficiency: An Analysis of Traditional Farming in Southern Minas Gerais, Brazil." *American Journal of Agricultural Economics* 68 (February 1986): 110-119.
- Τσιμπούκας Κ., Τσουκαλάς Στ., Σπαθής Π., Καρανικόλας Π., Νέλλας Ε. "Επενδυτικές ενισχύσεις στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις: Η τεχνικοοικονομική αξιολόγηση των Σχεδίων Βελτίωσης", Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα 2000.