

ΜΕΛΕΤΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΥΡΙΩΝ ΦΥΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΩΝ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ

Υπό

Αντώνιος Ν. Ρεζίτης, Ευθύμιος Μυγδάκος, Χρήστος Φωτόπουλος
Τμήμα Οργάνωσης και Διαχείρισης Αγροτικών Εκμεταλλεύσεων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Abstract

A STUDY OF TECHNICAL EFFICIENCY OF MAIN PRODUCTION ACTIVITIES OF THE GREEK AGRICULTURAL SECTOR

This paper measures the degree of technical efficiency of main production activities of the Greek agricultural sector for the period 1989-1995. Technical efficiency measures are obtained within the framework of the stochastic frontier production function of Battese and Coelli (1995) using data of the Farm Accountancy Data Network (FAND) surveys of the period 1989-1995. Factors showing a positive effect on technical efficiency are: economic size, age of the head of the farm, family work on the farm, irrigated area, liabilities, profitability of own assets. Subsidies have a negative effect on efficiency while rental land does not have any significant effect. The average level of technical efficiency of all production activities is 87.40% indicating that there is a potential increase of agricultural output by 12.60%, given the existing level of inputs. The results indicate that the production activity with the highest average efficiency is that of wine (98.28%) followed by olive crops (97.24%), grain (96.91%), other arable crops (95.47%), multi-cultivation (93.71%), horticulture (90.63%), viticulture (85.89%), tobacco (73.99%), citrus trees and fruits (71.41%), and cotton (70.44%). (JEL Classification: Q10, Q12, Q16, Q19).

Keywords: Technical Efficiency; Production Activity, Stochastic Production Frontier.

Οι συγγραφείς επιθυμούν να εκφράσουν τις θερμές τους ευχαριστίες στους καθηγητές κκ. Γ. Μέργιο, Θ. Μπένο, Θ. Σκούτζο, Χ. Καλαφάτη, καθώς και στους υπόλοιπους που συμμετείχαν στην ημερίδα "Οργάνωση Αγροτικού Χώρου Δυτικής Ελλάδας" που οργανώθηκε στο Αγρίνιο (9/5/2003) από το Τμήμα Οργάνωσης και Διαχείρισης Αγροτικών Εκμεταλλεύσεων του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων για τις χρήσιμες υποδείξεις τους. Για τυχόν εναπομείναντα λάθη ευθύνονται αποκλειστικά οι συγγραφείς του άρθρου.

1. Εισαγωγή

Πλήθος μελετών που έχουν γίνει τα τελευταία χρόνια συγκλίνουν στο συμπέρασμα ότι η βελτίωση του επιπέδου αποτελεσματικότητας (efficiency) της αγροτικής παραγωγής αποτελεί σπουδαίο παράγοντα στην βελτίωση της παραγωγικότητας των αγροτικών τομέων τόσο στις αναπτυσσόμενες όσο και στις αναπτυγμένες οικονομίες. Μία αγροτική εκμετάλλευση λειτουργεί αποτελεσματικά (efficiently) εάν παράγει την μέγιστη δυνατή παραγωγή για ένα δεδομένο επίπεδο εισροών ή χρησιμοποιεί τις ελάχιστες δυνατές ποσότητες εισροών για να παράγει ένα συγκεκριμένο επίπεδο παραγωγής (Lovell, 1993). Οι εργασίες των Battese (1992), και Bravo-Ureta και Pinheiro (1993) δίνουν μια γενική επισκόπηση πρόσφατων μελετών αποτελεσματικότητας που έχουν εφαρμοσθεί στους αγροτικούς τομείς διαφόρων χωρών.

Σήμερα, είναι γενικώς αποδεκτό ότι δεν είναι δυνατόν να επιτευχθεί σημαντική αύξηση της παραγωγικότητας του Ελληνικού αγροτικού τομέα βασιζόμενη αποκλειστικά στην εντατικοποίηση της χρήσης των συντελεστών παραγωγής και την υιοθεσία νέας τεχνολογίας. Αντιθέτως, αυτή μπορεί να επιτευχθεί με την συνεχή βελτίωση του επιπέδου αποτελεσματικότητας της αγροτικής παραγωγής.

Με την ένταξη της Ελλάδας στην Ευρωπαϊκή Ένωση παρατηρήθηκε μια αύξηση των επενδύσεων στον αγροτικό τομέα. Πρόσφατα όμως οι επενδύσεις άρχισαν να μειώνονται προοδευτικά. Πιο συγκεκριμένα κατά το παρελθόν είχε δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στο να γίνει η αγροτική γη πιο παραγωγική, κυρίως μέσω επενδύσεων σε αρδεύσεις, και να υποκατασταθεί η εργασία με κεφάλαιο, κυρίως μέσω επενδύσεων σε μηχανικό εξοπλισμό. Ωστόσο, αυτού του είδους η αναπτυξιακή πολιτική έχει φθάσει πλέον στα όρια της. Επιπλέον, η αύξηση της αγροτικής παραγωγής μέσω της αυξημένης χρήσης των συντελεστών παραγωγής είναι περιορισμένη για τους ακόλουθους δύο λόγους. Πρώτον, η αύξηση της χρήσης του κεφαλαίου, της εργασίας, των λιπασμάτων και της άρδευσης δεδομένου του μικρού κλήρου (και της έλλειψης γεωργικής γης) προκαλεί συνεχή μείωση των οριακών προϊόντων των εν λόγω συντελεστών. Δεύτερον, η υπερβολική χρήση χημικών δημιουργεί ζημιές στο φυσικό περιβάλλον. Στα πλαίσια των παραπάνω συλλογισμών η περαιτέρω αύξηση της παραγωγικότητας του ελληνικού αγροτικού τομέα πρέπει να στηριχθεί στη βελτίωση των επιπέδων αποτελεσματικότητας της αγροτικής παραγωγής.

Ο σκοπός της παρούσης εργασίας είναι η μελέτη της διαχρονικής εξέλιξης και η συγκριτική ανάλυση της τεχνικής αποτελεσματικότητας κύριων φυτικών

παραγωγικών κατευθύνσεων του ελληνικού αγροτικού τομέα. Πιο συγκεκριμένα στην εργασία αυτή μελετάται η τεχνική αποτελεσματικότητα κάθε μιας κύριας φυτικής παραγωγικής κατεύθυνσης για κάθε έτος της περιόδου 1989-95, χρησιμοποιώντας στοιχεία από το Δίκτυο Γεωργικής Λογιστικής Πληροφόρησης - ΔΙ.ΓΕ.Λ.Π. (R.I.C.A). Προηγούμενες εργασίες (για παράδειγμα Φωτόπουλος κ.α., 2001, Rezitis κ.α., 2002) έχουν μελετήσει την τεχνική αποτελεσματικότητα του ελληνικού αγροτικού τομέα χρησιμοποιώντας στοιχεία σε επίπεδο αγροτικών εκμεταλλεύσεων του ΔΙ.ΓΕ.Λ.Π. (R.I.C.A), με αποτέλεσμα να μην γίνεται εύκολα εμφανής η διαχρονική κατανομή της τεχνικής αποτελεσματικότητας των διάφορων παραγωγικών κατευθύνσεων του ελληνικού αγροτικού τομέα. Η παρούσα εργασία χρησιμοποιεί μέσους όρους τεχνικοοικονομικών μεταβλητών οι οποίες αντιστοιχούν άμεσα σε κάθε μια κύρια φυτική παραγωγική κατεύθυνση με αποτέλεσμα να γίνεται εύκολα εμφανής η διαχρονική εξέλιξη και η σύγκριση των επιπέδων τεχνικής αποτελεσματικότητας των διαφόρων φυτικών παραγωγικών κατευθύνσεων του ελληνικού αγροτικού τομέα.

Οι μετρήσεις της τεχνικής αποτελεσματικότητας βασίζονται στο στοχαστικό υπόδειγμα της εν δυνάμει συνάρτησης παραγωγής (stochastic production frontier model) των Battese and Coelli (1995). Τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα του συγκεκριμένου υποδείγματος είναι ότι, πρώτον, επιτρέπει την ταυτόχρονη εκτίμηση των παραγόντων που επηρεάζουν την τεχνική (αν)αποτελεσματικότητα και των παραμέτρων της εν δυνάμει συνάρτησης παραγωγής, και δεύτερον, επιτρέπει την ταυτόχρονη εκτίμηση των διαχρονικά μεταβαλλόμενων επιπέδων (αν)αποτελεσματικότητας και της τεχνολογικής μεταβολής της εν δυνάμει συνάρτησης παραγωγής.

Η παρούσα εργασία δομείται ως εξής. Στις ενότητες δύο και τρία παρουσιάζονται το εμπειρικό υπόδειγμα και τα στοιχεία που έχουν χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση του υποδείγματος. Στην τέταρτη ενότητα παρουσιάζονται και αναλύονται τα εμπειρικά αποτελέσματα που προκύπτουν από την οικονομετρική εκτίμηση του υποδείγματος. Τέλος ακολουθούν τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την παρούσα εργασία.

2. Εμπειρικό Υπόδειγμα

Το κλασικό στοχαστικό υπόδειγμα της εν δυνάμει συνάρτησης παραγωγής (stochastic production frontier model), που προτάθηκε ανεξάρτητα από τους Aigner κ.α. (1977) και Meeusen και van den Broeck (1977), περιλαμβάνει την εκτίμηση μιας εν δυνάμει συνάρτησης παραγωγής με έναν

συνθετικό διαταρακτικό όρο που αποτελείται από δυο ανεξάρτητα μέρη. Ένα πάντοτε θετικό και μη-συμμετρικό όρο (one-sided component) που αντιπροσωπεύει την τεχνική (αν)αποτελεσματικότητα και ένα συμμετρικό όρο (symmetric component) που αντιπροσωπεύει τις επιδράσεις των τυχαίων εξωγενών παραγόντων καθώς και των σφαλμάτων εξειδίκευσης του υποδείγματος. Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι οι εργασίες των Bauer (1990) και Green (1993) παρέχουν μια περιεκτική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας που αναφέρεται στην οικονομετρική εκτίμηση των στοχαστικών εν δυνάμει συναρτήσεων. Η παρούσα εργασία χρησιμοποιεί το υπόδειγμα των Battese και Coelli (1995), το οποίο αποτελεί μια εξελιγμένη μορφή του κλασικού στοχαστικού υποδείγματος των Aigner κ.α. (1977) και Meeusen και van den Broeck (1977). Το υπόδειγμα των Battese και Coelli (1995), στηρίζεται στις εργασίες των Kumbhakar κ.α. (1991) και Reifschneider και Stevenson (1991), και επιτρέπει τον προσδιορισμό των παραγόντων που επηρεάζουν το επίπεδο της τεχνικής (αν)αποτελεσματικότητας των υπό εξέταση παραγωγικών μονάδων. Η γενική μορφή της στοχαστικής εν δυνάμει συνάρτησης παραγωγής μπορεί να εκφραστεί ως εξής:

$$y_{it} = f(x_{it}; \beta) \exp(v_{it} - u_{it}) \quad (1)$$

όπου y_{it} είναι το προϊόν της μέσης εκμετάλλευσης¹ που αντιπροσωπεύει την i^{th} φυτική παραγωγική κατεύθυνση ($i=1,2,3...N$) την t^{th} χρονική περίοδο είναι το διάνυσμα των παραγωγικών συντελεστών της μέσης εκμετάλλευσης που αντιπροσωπεύει την i^{th} φυτική παραγωγική κατεύθυνση την t^{th} χρονική περίοδο· είναι το διάνυσμα των προς εκτίμηση παραμέτρων $f(\cdot)$ αντιπροσωπεύει την συνάρτηση παραγωγής. Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιείται η τρανσλογαριθμική συνάρτηση παραγωγής η οποία έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως σε διάφορες εμπειρικές εργασίες που αφορούν τόσο στον αγροτικό όσο και στον βιομηχανικό τομέα. Συγκεκριμένα η τρανσλογαριθμική συνάρτηση παραγωγής που χρησιμοποιήθηκε για την προσέγγιση της παραγωγικής τεχνολογίας των αγροτικών εκμεταλλεύσεων έχει ως εξής:

$$\ln y_{it} = \beta_0 + \sum_{j=1}^4 \beta_j \ln x_{jit} + (1/2) \sum_{j=1}^4 \sum_{k=1}^4 \beta_{jk} \ln x_{jit} \ln x_{kit} + \sum_{j=1}^4 \beta_{jt} \ln x_{jit} t + \beta_t t + (1/2) \beta_{tt} t^2 + v_{it} - u_{it} \quad (2)$$

όπου \ln συμβολίζει φυσικούς λογαρίθμους· y_i είναι η συνολική ακαθάριστη αξία παραγωγής, σε χιλιάδες δραχμές, της μέσης εκμετάλλευσης που αντιπροσωπεύει την i^{th} φυτική παραγωγική κατεύθυνση x_{1t} , x_{2t} , x_{3t} και x_{4t}

αντιπροσωπεύουν τους συντελεστές παραγωγής που χρησιμοποιούνται στην παραγωγική διαδικασία της μέσης εκμετάλλευσης που αντιπροσωπεύει την i^{th} φυτική παραγωγική κατεύθυνση. x_{ii} είναι η συνολική ανθρώπινη εργασία εκφρασμένη σε Μονάδες Ανθρώπινης Εργασίας (M.A.E). x_{2i} είναι η συνολική καλλιεργούμενη έκταση σε στρέμματα. x_{3i} είναι οι ενδιάμεση κατανάλωση σε χιλιάδες δραχμές. x_{4i} είναι το μόνιμο (πάγιο) κεφάλαιο σε χιλιάδες δραχμές. t είναι η γραμμική χρονική τάση (linear time trend), η οποία χρησιμοποιείται σαν δείκτης τεχνολογικής προόδου. v_i είναι ο τυχαίος διαταρακτικός όρος (random error) του υποδείγματος ο οποίος κατανέμεται κανονικά με μέσο μηδέν και σταθερή διακύμανση, $v_i \sim iid N(0, \sigma_v^2)$, και εξαρτάται από παράγοντες οι οποίοι είναι πέραν της επιστασίας του παραγωγού, όπως καιρικές συνθήκες κλπ, καθώς και από σφάλματα στην εξειδίκευση του υποδείγματος. u_i είναι ο μη-συμμετρικός και πάντοτε θετικός διαταρακτικός όρος, $u_i \geq 0$, ο οποίος σχετίζεται με το επίπεδο της τεχνικής (αν)αποτελεσματικότητας της εκμετάλλευσης και μετρά τις αποκλίσεις του πραγματικού από το εν δυνάμει παραγόμενο προϊόν για ένα δεδομένο επίπεδο συντελεστών παραγωγής και συγκεκριμένη τεχνολογία.

Για τον μη-συμμετρικό όρο, M_i , έχουν χρησιμοποιηθεί διάφορες κατανομές πιθανότητας, όπως η εκθετική κατανομή (Meeusen και van den Broeck, 1977), η τυποποιημένη και η κανονική κατανομή (Aigner κ.α., 1977), η γάμα κατανομή (Green, 1980), και η κατανομή Pearson (Lee, 1983). Οι εργασίες των Green (1997), Kumbhakar και Lovell (2000) παρουσιάζουν μια λεπτομερή ανασκόπηση των εναλλακτικών κατανομών πιθανότητας που έχουν χρησιμοποιηθεί στα πλαίσια του στοχαστικού υποδείγματος των εν δυνάμει συναρτήσεων παραγωγής. Το στοχαστικό υπόδειγμα της εν δυνάμει συνάρτησης παραγωγής των Battese και Coelli (1995), που χρησιμοποιείται στην παρούσα εργασία, υποθέτει ότι ο μη-συμμετρικός όρος, u_i , του υποδείγματος είναι μια γραμμική συνάρτηση των προσδιοριστικών παραγόντων (ιδιαίτερα χαρακτηριστικά) που επηρεάζουν την (αν)αποτελεσματικότητα των εκμεταλλεύσεων. Πιο συγκεκριμένα, ο μη-συμμετρικός όρος, $u_i \geq 0$, ακολουθεί μια τετμημένη (στο μηδέν) κανονική κατανομή πιθανότητας (truncated normal distribution), $u_i \sim N(\mu, \sigma_u^2)$, και προσδιορίζεται από την ακόλουθη συνάρτηση

$$u_{ii} = g(z_{ii}; \delta) + w_{ii} \quad (3)$$

όπου z_i είναι το διάνυσμα των μεταβλητών που θεωρείται ότι επηρεάζουν το επίπεδο τεχνικής (αν)αποτελεσματικότητας της μέσης εκμετάλλευσης που αντιπροσωπεύει την i^{th} φυτική παραγωγική κατεύθυνση, όπως για παρά-

δείγμα μέγεθος, εκπαίδευση και ηλικία δ είναι το διάνυσμα των προς εκτίμηση παραμέτρων w_i είναι ο διαταρακτικός όρος του υποδείγματος της τεχνικής (αν)αποτελεσματικότητας (3) (inefficiency effect model) και ακολουθεί την τυποποιημένη κανονική κατανομή πιθανότητας, $w_i \sim N(0, \sigma_w^2)^2$. Στην παρούσα εργασία το υπόδειγμα της τεχνικής (αν)αποτελεσματικότητας (3) δίνεται από την πιο κάτω γραμμική σχέση

$$u_{it} = \delta_0 + \delta_1 OM_{it} + \delta_2 HA_{it} + \delta_3 BA_{it} + \delta_4 NE_{it} + \delta_5 AE_{it} + \delta_6 \Delta E + \delta_7 AK_{it} + \delta_8 EPI_{it} + \delta_9 t + \sum_{j=1}^9 \delta_{1j} D_{jit} + v_{it} - u_{it} \quad (4)$$

όπου OM_i είναι το οικονομικό μέγεθος της μέσης εκμετάλλευσης της i^{th} παραγωγικής κατεύθυνσης και εκφράζεται σε Ευρωπαϊκές Μονάδες Μεγέθους (EMM). HA_i είναι η ηλικία του αρχηγού της μέσης εκμετάλλευσης της i^{th} παραγωγικής κατεύθυνσης (σε έτη). BA_i είναι ο βαθμός απασχόλησης του οικογενειακού εργατικού δυναμικού της μέσης εκμετάλλευσης της i^{th} παραγωγικής κατεύθυνσης (%). NE_i είναι το ποσοστό νοικιαζόμενης έκτασης της μέσης εκμετάλλευσης της i^{th} παραγωγικής κατεύθυνσης (%). AE_i είναι το ποσοστό αρδευόμενης έκτασης της μέσης εκμετάλλευσης της i^{th} παραγωγικής κατεύθυνσης (%). ΔE_i είναι η δανειακή επιβάρυνση της μέσης εκμετάλλευσης της i^{th} παραγωγικής κατεύθυνσης (%). AK_i είναι η αποδοτικότητα των ιδίων κεφαλαίων της μέσης εκμετάλλευσης της i^{th} παραγωγικής κατεύθυνσης (%). EPI_i είναι το ποσοστό των επιδοτήσεων της μέσης εκμετάλλευσης της i^{th} παραγωγικής κατεύθυνσης (%). t είναι χρόνος D_j όπου $j=1, \dots, 10$, είναι ένα σύνολο ψευδομεταβλητών οι οποίες υποδηλώνουν την κύρια παραγωγική κατεύθυνση της μέσης εκμετάλλευσης. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι μέσες εκμεταλλεύσεις αντιπροσωπεύουν δέκα κύριες φυτικές παραγωγικές κατευθύνσεις³. Αυτό το σύνολο των ψευδομεταβλητών συμπεριλαμβάνεται στο υπόδειγμα για να λάβει υπόψη τις διαφορές των καλλιεργητικών πρακτικών μεταξύ διαφορετικών παραγωγικών κατευθύνσεων.

Στην παρούσα εργασία η μέθοδος της μέγιστης πιθανοφάνειας χρησιμοποιείται για την ταυτόχρονη εκτίμηση της εν δυνάμει συνάρτησης παραγωγής (2) και του υποδείγματος της τεχνικής αναποτελεσματικότητας (4). Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι η συνάρτηση πιθανοφάνειας της εν δυνάμει συνάρτησης παραγωγής και του υποδείγματος της τεχνικής αναποτελεσματικότητας παρουσιάζεται στο παράρτημα της εργασίας των Battese και Coelli (1993), όπως επίσης και οι μερικές πρώτες παράγωγοι της συνάρτησης πιθανοφάνειας ως προς τις παραμέτρους του υποδείγματος. Η συνάρτηση

πιθανοφάνειας δίνεται σε σχέση με τις παραμέτρους διακύμανσης $\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2$ και $\gamma = \sigma_u^2 / (\sigma_v^2 + \sigma_u^2)$, και τούτο διότι αυτός ο μετασχηματισμός διευκολύνει την διαδικασία εκτίμησης (Battese και Corra, 1997). Η παράμετρος διακύμανσης $\gamma = \sigma_u^2 / (\sigma_v^2 + \sigma_u^2)$ παίρνει τιμές μεταξύ μηδέν και ένα. Τιμές της παραμέτρου γ κοντά στο μηδέν υποδεικνύουν ότι ο συμμετρικός όρος v_i επικρατεί επί του μη-συμμετρικού όρου u_i . Αυτό υποδηλώνει ότι η απόκλιση μεταξύ του πραγματικού και του εν δυνάμει παραγόμενου προϊόντος οφείλεται κυρίως σε παράγοντες που είναι πέραν της επιστασίας του παραγωγού. Από την άλλη μεριά, τιμές της παραμέτρου γ κοντά στην μονάδα υποδεικνύουν ότι ο μη-συμμετρικός όρος u_i επικρατεί επί του συμμετρικού όρου v_i και υποδηλώνουν ότι η απόκλιση μεταξύ του πραγματικού και του εν δυνάμει παραγόμενου προϊόντος οφείλεται κυρίως στην τεχνική αναποτελεσματικότητα. Η τεχνική αναποτελεσματικότητα της μέσης εκμετάλλευσης που αντιπροσωπεύει την i^{th} φυτική παραγωγική κατεύθυνση την t^{th} χρονική περίοδο δίνεται από την ακόλουθη σχέση⁴:

$$TE_{it} = \exp(-U_{it}) \quad (5)$$

Η εκτίμηση της τεχνικής αναποτελεσματικότητας προκύπτει από τον υπολογισμό της υπό συνθήκης προσδοκίας (conditional expectation) της εξίσωσης (5), δεδομένου του διαταρακτικού όρου, $v_{it} - u_{it}$, και με την χρήση των εκτιμώμενων παραμέτρων της εν δυνάμει συνάρτησης παραγωγής, οι οποίες παρουσιάζονται στον Πίνακα 2 (Jondrow κ.ά., 1982; Battese and Coelli, 1988).

Διάφοροι στατιστικοί έλεγχοι είναι εφικτοί στο υπόδειγμα που έχει αναπτυχθεί στην παρούσα εργασία, δηλαδή εξισώσεις (2) και (4). Πρώτα από όλα, εάν όλες οι δ-παραμέτροι και η παράμετρος γ είναι μηδέν το υπόδειγμα ταυτίζεται με την κλασική μέση συνάρτηση παραγωγής το οποίο θεωρεί ότι όλες οι εκμεταλλεύσεις είναι τεχνικά πλήρως αποτελεσματικές. Ένα τέτοιο υπόδειγμα μπορεί να εκτιμηθεί με την μέθοδο της πολλαπλής παλινδρόμησης. Δεύτερον, εάν η παράμετρος γ είναι μηδέν το υπόδειγμα αναποτελεσματικότητας είναι μη στοχαστικό με τους προσδιοριστικούς παράγοντες της (4) να ενσωματώνονται κατευθείαν στο υπόδειγμα της εν δυνάμει συνάρτησης παραγωγής (2) και άρα το υπόδειγμα να συμπίπτει με την μέση συνάρτηση παραγωγής. Τρίτον, εάν όλες οι δ-παραμέτροι είναι μηδέν το υπόδειγμα ταυτίζεται με το υπόδειγμα των Aigner κ.α. (1977), όπου ο μη-συμμετρικός όρος ακολουθεί την τυποποιημένη κανονική κατανομή. Τέταρτον, εάν όλες οι δ-παραμέτροι εκτός του σταθερού όρου, δ_0 , είναι μηδέν, τότε οι προσδιοριστικοί παράγοντες του υποδείγματος αναποτελεσματικότητας δεν έχουν

καμιά επίδραση στα επίπεδα τεχνικής αποτελεσματικότητας των εκμεταλλεύσεων και το υπόδειγμα συμπίπτει με αυτό του Stevenson (1980), όπου η τεχνική αποτελεσματικότητα ακολουθεί την κλασσική κανονική κατανομή. Τέλος, διάφοροι άλλοι στατιστικοί έλεγχοι είναι εφικτοί σχετικά με περιορισμούς στις παραμέτρους της τρανσλογαριθμικής εν δυνάμει συνάρτησης παραγωγής οι οποίοι εξετάζουν εάν μια πιο απλή συνάρτηση παραγωγής, όπως η Cobb-Douglas, είναι πιο κατάλληλη για να προσεγγίσει την τεχνολογία παραγωγής.

Για τους πιο πάνω στατιστικούς ελέγχους χρησιμοποιείται ο έλεγχος του γενικευμένου λόγου πιθανοφάνειας (generalized likelihood-ratio test). Αυτός ο έλεγχος έχει την ακόλουθη μορφή

$$\lambda = -2[\ln L(H_0) - \ln L(H_1)] \quad (6)$$

όπου $L(H_0)$ και $L(H_1)$ είναι η τιμή της συνάρτησης πιθανοφάνειας για την μηδενική, H_0 , και την εναλλακτική, H_1 , υπόθεση αντίστοιχα. Αυτός ο έλεγχος ακολουθεί ασυμπτωτικά την κατανομή χ^2 εκτός από την περίπτωση που η μηδενική υπόθεση περιλαμβάνει την παράμετρο γ . Στην περίπτωση που η μηδενική υπόθεση περιλαμβάνει την παράμετρο γ , τότε η κατανομή του στατιστικού ελέγχου ακολουθεί μια μεικτή κατανομή χ^2 της οποίας οι κριτικές τιμές δίνονται στον Πίνακα 1 της εργασίας των Kodde και Palm (1986)

3. Στοιχεία

Οι τεχνικοοικονομικές μεταβλητές που χρησιμοποιούνται στην παρούσα εργασία προέρχονται από ετήσια δημοσιευμένα τεύχη του Υπουργείου Γεωργίας και του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών με τίτλο 'Ανάλυση Στοιχείων Δικτύου Γεωργικής Λογιστικής Πληροφόρησης (ΔΙ.ΓΕ.Λ.Π) - (R.I.C.A) - (F.A.D.N) Τεχνικοοικονομικά Αποτελέσματα των Γεωργικών Εκμεταλλεύσεων στην Ελλάδα'. Αυτές οι μεταβλητές αναφέρονται σε επίπεδο φυτικής παραγωγικής κατεύθυνσης και αποτελούν τους πραγματικούς μέσους όρους των αντίστοιχων μεταβλητών των εκμεταλλεύσεων που ανήκουν στην ίδια φυτική παραγωγική κατεύθυνση. Οι κύριες φυτικές παραγωγικές κατευθύνσεις που εξετάζονται είναι δημητριακά, καπνός, βαμβάκι, κηπευτικά & άνθη, ελαιοκομικά, εσπεριδοειδή, κρασιά, λοιπά αμπελοκομικά, λοιπές λαροτραίες, και πολυκαλλιέργειες. Το σύνολο των τεχνικοοικονομικών μεταβλητών συνίσταται από 70 παρατηρήσεις οι οποίες αντιστοιχούν στους 10 τεχνικοοικονομικούς προσανατολισμούς φυτικής παραγωγής, σε επίπεδο χώρας, που υπολογίζονται στα χρησιμοποιούμενα δημοσιεύματα, για την χρονική περίοδο των επτά ετών 1989-1995.

Ο Πίνακας 1 παρουσιάζει τις μεταβλητές που χρησιμοποιούνται στην εκτίμηση της στοχαστικής εν δυνάμει συνάρτησης παραγωγής (2) και του υποδείγματος αναποτελεσματικότητας (4). Οι εν λόγω μεταβλητές εκφράζουν τεχνικοοικονομικά αποτελέσματα σε επίπεδο κύριας φυτικής παραγωγικής κατεύθυνσης διότι αποτελούν τους πραγματικούς μέσους όρους των αντίστοιχων μεταβλητών των εκμεταλλεύσεων που ανήκουν στην ίδια κύρια φυτική παραγωγική κατεύθυνση. Στην εν δυνάμει συνάρτηση παραγωγής (2) η εξαρτημένη μεταβλητή, y_i , είναι η συνολική ακαθάριστη αξία παραγωγής εκφρασμένη σε χιλιάδες δραχμές σε σταθερές τιμές 1990. Ο πρώτος συντελεστής παραγωγής ο οποίος χρησιμοποιείται στην εν δυνάμει συνάρτηση παραγωγής, α_1 , είναι η συνολική ανθρώπινη εργασία εκφρασμένη σε Μονάδες Ανθρώπινης Εργασίας (M.A.E). Ο δεύτερος συντελεστής παραγωγής, x_{2i} , είναι η συνολική καλλιεργούμενη έκταση σε στρέμματα. Ο τρίτος συντελεστής παραγωγής, x_{3i} , είναι η ενδιάμεση κατανάλωση εκφρασμένη σε χιλιάδες δραχμές σε σταθερές τιμές 1990 η οποία περιλαμβάνει, καύσιμα και λιπαντικά, λιπάσματα, σπόρους, φυτοφάρμακα, έξοδα συσκευασίας, ηλεκτρική ενέργεια, αρδευτικά τέλη και άλλες λοιπές δαπάνες. Ο τέταρτος συντελεστής παραγωγής, x_{4i} , είναι το μόνιμο (πάγιο) κεφάλαιο εκφρασμένο σε χιλιάδες δραχμές σε σταθερές τιμές 1990. Η μεταβλητή t είναι η γραμμική χρονική τάση (linear time trend), η οποία χρησιμοποιείται σαν δείκτης τεχνολογικής προόδου.

Στο υπόδειγμα αναποτελεσματικότητας (4) διάφορες μεταβλητές έχουν συμπεριληφθεί για να εξηγήσουν το επίπεδο (αν)αποτελεσματικότητας των εξεταζόμενων φυτικών παραγωγικών κατευθύνσεων. Πρώτον, η μεταβλητή OM συμβολίζει το οικονομικό μέγεθος της εκμετάλλευσης και μετράται σε Ευρωπαϊκές Μονάδες Μεγέθους (EMM). Δεύτερον, η μεταβλητή HA συμβολίζει την ηλικία του αρχηγού της εκμετάλλευσης (σε έτη). Τρίτον, η μεταβλητή BA συμβολίζει τον βαθμό απασχόλησης του οικογενειακού εργατικού δυναμικού και εκφράζεται σαν ποσοστό της χρησιμοποιούμενης οικογενειακής εργασίας προς την διαθέσιμη οικογενειακή εργασία. Τέταρτον, η μεταβλητή NE συμβολίζει το ποσοστό νοικιαζόμενης έκτασης της εκμετάλλευσης. Πέμπτον, η μεταβλητή AE συμβολίζει το ποσοστό αρδευόμενης έκτασης της εκμετάλλευσης. Έκτον, η μεταβλητή ΔE συμβολίζει την δανειακή επιβάρυνση της εκμετάλλευσης και εκφράζεται σαν ποσοστό των ξένων κεφαλαίων προς τα συνολικά κεφάλαια. Έβδομον, η μεταβλητή AK συμβολίζει την αποδοτικότητα των ιδίων κεφαλαίων της εκμετάλλευσης και εκφράζεται σαν ποσοστό της προσόδου καθαρής περιουσίας προς το μέσο επενδυμένο ίδιο κεφάλαιο. Όγδοον, η μεταβλητή EPI συμβολίζει τις επιδοτήσεις σαν ποσοστό της ακαθάριστης προσόδου της εκμετάλλευσης.

Ένατον, η μεταβλητή t συμβολίζει το χρόνο. Τέλος, D_j όπου $j=1, \dots, 10$, είναι δέκα ψευδομεταβλητές, η κάθε μια από τις οποίες συμβολίζει την κύρια φυτική παραγωγική κατεύθυνση.

4. Εμπειρικά Αποτελέσματα

Οι μέγιστης πιθανοφάνειας οικονομετρικές εκτιμήσεις της εν δυνάμει συνάρτησης παραγωγής (2) και του υποδείγματος της τεχνικής αναποτελεσματικότητας (4) παρουσιάζονται στον Πίνακα (2). Οι οικονομετρικές εκτιμήσεις πραγματοποιήθηκαν με το οικονομετρικό πρόγραμμα *Frontier 4.1* (Coelli, 1996). Πρέπει να σημειωθεί ότι για να ορισθεί το σημείο προσέγγισης της τεχνολογίας παραγωγής όλες οι μεταβλητές (εκτός από τις ψευδομεταβλητές) πριν από το λογαριθμικό μετασχηματισμό τους ομαλοποιήθηκαν γύρω από την εκμετάλλευση η οποία βρίσκεται πιο κοντά στον μέσο όρο των εν λόγω μεταβλητών. Η ομαλοποίηση των δεδομένων είναι αναγκαία έτσι ώστε η τρυσλογαριθμική συνάρτηση παραγωγής (2) να ικανοποιεί τις συνθήκες κανονικότητας (δηλαδή μονοτονικότητας και κυρτότητας) για ένα μεγάλο μέρος του πληθυσμού⁵. Τα αποτελέσματα δείχνουν (Πίνακας 2) ότι στο σημείο προσέγγισης της τεχνολογίας, η εκτιμημένη τρυσλογαριθμική εν δυνάμει συνάρτηση παραγωγής (2) ικανοποιεί όλες τις συνθήκες κανονικότητας, καθώς όλοι οι παράμετροι πρώτης τάξης είναι θετικοί αριθμοί μικρότεροι της μονάδας ($0 < \beta_j < 1$ για $j=1, 2, 3, 4$).

Οι στατιστικές t που παρουσιάζονται στο Πίνακα 2 υποδεικνύουν την στατιστική σημαντικότητα των αντίστοιχων παραμέτρων⁶. Από το σύνολο των σαράντα δύο εκτιμημένων παραμέτρων οι είκοσι εννέα είναι στατιστικά σημαντικοί σε επίπεδο σημαντικότητας πέντε τοις εκατό. Αυτό υποδηλώνει ότι το υπόδειγμα παρουσιάζει επαρκή προσαρμογή των δεδομένων. Επίσης η παράμετρος διακύμανσης γ είναι αρκετά υψηλή και στατιστικά σημαντική. Αυτό υποδηλώνει ότι η συμβολή της τεχνικής αναποτελεσματικότητας στην απόκλιση του πραγματικού από το εν δυνάμει παραγόμενο προϊόν είναι σημαντική.

Η οικονομική εξήγηση των εκτιμημένων παραμέτρων της τρυσλογαριθμικής εν δυνάμει συνάρτησης παραγωγής μπορεί να επιτευχθεί με την χρήση των μερικών ελαστικότητων παραγωγής. Οι ελαστικότητες του προϊόντος ως προς τους συντελεστές παραγωγής στο σημείο προσέγγισης της τεχνολογίας δίδονται από τις παραμέτρους πρώτης τάξης της τρυσλογαριθμικής συνάρτησης παραγωγής. Από τις παραμέτρους πρώτης τάξης που παρουσιάζονται στον Πίνακα 2, οι ελαστικότητες του προϊόντος ως προς τους

συντελεστές παραγωγής έχουν τις ακόλουθες τιμές (οι στατιστικές t βρίσκονται εντός των παρενθέσεων) εργασία 0.2215 (5.0802), έκταση 0.1609 (2.6861), ενδιάμεση κατανάλωση 0.3328 (3.9384), κεφάλαιο 0.1861 (4.1263). Όλες οι ελαστικότητες είναι στατιστικά σημαντικές με αυτή των ενδιάμεσων εισροών να έχει την μεγαλύτερη τιμή ακολουθούμενη από αυτή της εργασίας. Αυτό υποδηλώνει ότι οι ενδιάμεσες εισροές είναι ο πιο σημαντικός συντελεστής παραγωγής ακολουθούμενος από τον συντελεστή εργασίας. Αυτό το αποτέλεσμα υποστηρίζεται επίσης από την εργασία των Rezitis κ.α. (2002).

Ο στατιστικός έλεγχος του γενικευμένου λόγου πιθανοφάνειας που δίνεται από την (6) χρησιμοποιείται για να ελεγχθούν οι μηδενικές υποθέσεις που παρουσιάζονται στον Πίνακα 3. Πιο συγκεκριμένα, ο πρώτος στατιστικός έλεγχος απορρίπτει την μηδενική υπόθεση που υποστηρίζει ότι όλες οι παραγωγικές κατευθύνσεις είναι τεχνικά πλήρως αποτελεσματικές. Ο δεύτερος στατιστικός έλεγχος απορρίπτει την μηδενική υπόθεση που υποστηρίζει ότι το υπόδειγμα αναποτελεσματικότητας είναι μη στοχαστικό και η εν δυνάμει συνάρτηση παραγωγής συμπίπτει με την μέση συνάρτηση παραγωγής. Ο τρίτος στατιστικός έλεγχος υποστηρίζει ότι το υπόδειγμα δεν ταυτίζεται με το υπόδειγμα των Aigner κ.α. (1977), ο τέταρτος υποστηρίζει ότι το υπόδειγμα δεν ταυτίζεται με το υπόδειγμα του Stevenson (1980), και ο πέμπτος υποστηρίζει ότι η εν δυνάμει συνάρτηση παραγωγής δεν είναι Cobb-Douglas. Ο έκτος στατιστικός έλεγχος υποστηρίζει την ύπαρξη τεχνολογικής προόδου. Τέλος, ο έβδομος στατιστικός έλεγχος απορρίπτει την ύπαρξη σταθερών οικονομικών κλίμακος. Πρέπει να σημειωθεί ότι το άθροισμα των ελαστικοτήτων παραγωγής στο σημείο προσέγγισης της τεχνολογίας είναι μικρότερο της μονάδας, δηλ. 0.9013, υποδεικνύοντας την ύπαρξη φθινουσών οικονομικών κλίμακος.

Οι εκτιμώμενοι παράμετροι του υποδείγματος αναποτελεσματικότητας, δηλ. οι δ -παράμετροι (Πίνακας 2), υποδηλώνουν έναν αριθμό από προσδιοριστικούς παράγοντες που μπορεί να επηρεάζουν τα επίπεδα τεχνικής αποτελεσματικότητας των παραγωγικών κατευθύνσεων. Από το σύνολο των δέκα εννέα εκτιμημένων παραμέτρων του υποδείγματος αναποτελεσματικότητας οι δέκα τρεις είναι στατιστικά σημαντικοί σε επίπεδο σημαντικότητας πέντε τοις εκατό και αυτό υποδεικνύει ότι το υπόδειγμα αναποτελεσματικότητας παρουσιάζει επαρκή προσαρμογή των δεδομένων. Τα εμπειρικά αποτελέσματα της παρούσης εργασίας δείχνουν ότι το οικονομικό μέγεθος (OM) έχει θετική και στατιστικά σημαντική επίδραση στην τεχνική αποτελεσματικότητα των παραγωγικών κατευθύνσεων υποδηλώνοντας ότι οι εκμεταλλεύσεις με μεγάλο οικονομικό μέγεθος είναι πιο αποτελεσματικές

αυτών με μικρό μέγεθος. Η ηλικία του αρχηγού της εκμετάλλευσης (*HA*) έχει θετική και στατιστικά σημαντική επίδραση στην τεχνική αποτελεσματικότητα υποδηλώνοντας ότι οι πιο ηλικιωμένοι παραγωγοί, προφανώς λόγω εμπειρίας, είναι πιο αποτελεσματικοί από τους νεότερους. Ο βαθμός απασχόλησης του οικογενειακού εργατικού δυναμικού (*BA*) έχει θετική και στατιστικά σημαντική επίδραση στην αποτελεσματικότητα διότι η αύξηση του βαθμού απασχόλησης έχει θετική επίδραση στις αγροτικές δραστηριότητες της εκμετάλλευσης με αποτέλεσμα την αύξηση της αποτελεσματικότητας. Το ποσοστό νοικιαζόμενης έκτασης (*NE*) έχει αρνητική επίδραση στην τεχνική αποτελεσματικότητα αλλά η επίδραση αυτή δεν είναι στατιστικά σημαντική. Το ποσοστό αρδευόμενης έκτασης (*AE*) έχει θετική και στατιστικά σημαντική επίδραση στην αποτελεσματικότητα. Αυτή η επίδραση μπορεί να δικαιολογηθεί από το γεγονός ότι η οι αρδευόμενες εκτάσεις συνήθως απαιτούν εντατική καλλιέργεια με αποτέλεσμα αυτό να επιδρά θετικά στην τεχνική αποτελεσματικότητα. Η δανειακή επιβάρυνση της εκμετάλλευσης (*DE*) έχει θετική και στατιστικά σημαντική επίδραση στην τεχνική αποτελεσματικότητα διότι η αύξηση της δανειακής επιβάρυνσης αναγκάζει τον παραγωγό να γίνει πιο αποτελεσματικός για να αντεπεξέλθει στις δανειακές του υποχρεώσεις (Jensen, 1986). Η αποδοτικότητα των ιδίων κεφαλαίων (*AK*) έχει θετική και στατιστικά σημαντική επίδραση στην αποτελεσματικότητα και τούτο διότι όσο υψηλότερη είναι η αποδοτικότητα των ιδίων κεφαλαίων τόσο πιο αποτελεσματικά οργανώνει την παραγωγική διαδικασία της εκμετάλλευσής του ο παραγωγός για να επωφεληθεί από την υψηλή αποδοτικότητα των ιδίων κεφαλαίων. Οι επιδοτήσεις (*EP*) παρουσιάζουν αρνητική και στατιστικά σημαντική επίδραση στην αποτελεσματικότητα και τούτο διότι ενώ αποτελούν κίνητρο για αύξηση της παραγωγής και επακόλουθης είσπραξης των επιδοτήσεων εντούτοις ενισχύουν τον προστατευτισμό των αγορών εμποδίζοντας την ανταγωνιστική τους λειτουργία και συνεπώς δεν αποτελούν κίνητρο για αύξηση της αποτελεσματικότητας. Η χρονική τάση (*t*) παρουσιάζει αρνητική επίδραση στην τεχνική αποτελεσματικότητα αλλά η επίδραση δεν είναι στατιστικά σημαντική υποδηλώνοντας ότι η τεχνική αποτελεσματικότητα δεν μεταβάλλεται γραμμικά με τον χρόνο. Οι εκτιμώμενοι συντελεστές των κύριων παραγωγικών κατευθύνσεων (*D1-D9*) υποδηλώνουν ότι η τεχνική αποτελεσματικότητα μεταβάλλεται ανάλογα με το είδος της κύριας παραγωγικής κατεύθυνσης της εκμετάλλευσης. Πρέπει να σημειωθεί ότι πέντε από τους εννέα συντελεστές των κύριων παραγωγικών κατευθύνσεων είναι στατιστικά σημαντικοί.

Ο Πίνακας 4 παρουσιάζει τα εκτιμώμενα επίπεδα τεχνικής αποτελεσματικότητας κατά παραγωγική κατεύθυνση και για την χρονική περίοδο

1989-1995. Τα εμπειρικά αποτελέσματα υποδηλώνουν ότι κατά μέσο όρο η τεχνική αποτελεσματικότητα όλων των παραγωγικών κατευθύνσεων κατά την χρονική περίοδο 1989-1995 είναι 87.40%. Η μέση αυτή εκτίμηση δείχνει ότι υπάρχουν αρκετά περιθώρια βελτίωσης της αποτελεσματικότητας των αγροτικών εκμεταλλεύσεων, καθώς είναι δυνατή η αύξηση του παραγόμενου προϊόντος κατά 12.60% χωρίς να μεταβληθεί το υπάρχον επίπεδο χρήσης των παραγωγικών συντελεστών. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι υπάρχει μεγάλη μεταβολή των παραγωγικών κατευθύνσεων όσον αφορά τα επίπεδα τεχνικής αποτελεσματικότητάς τους. Ειδικότερα, κατά την περίοδο 1989-1995 η ελάχιστη τεχνική αποτελεσματικότητα που αντιστοιχεί στον καπνό είναι 47.70% (το έτος 1994) και η μέγιστη που αντιστοιχεί στα ελαιοκομικά είναι 99.99% (το έτος 1994). Δηλαδή, η διαφορά μεταξύ ελάχιστης και μέγιστης τιμής είναι 52.29%.

Επίσης, ο Πίνακας 4 παρουσιάζει τους μέσους όρους τεχνικής αποτελεσματικότητας των παραγωγικών κατευθύνσεων κατά την περίοδο 1989-1995. Η παραγωγική κατεύθυνση με τον χαμηλότερο μέσο όρο τεχνικής αποτελεσματικότητας είναι αυτή του βαμβακιού (70.44%), ακολουθούμενη από αυτή των εσπεριδοειδών (71.41%), του καπνού (73.99%) και τέλος των λοιπών αμπελοκομικών (85.89%). Πρέπει να σημειωθεί ότι οι υπόλοιπες παραγωγικές κατευθύνσεις παρουσιάζουν μέσους όρους τεχνικής αποτελεσματικότητας υψηλότερες του 87.40% που αντιστοιχεί στον συνολικό μέσο όρο όλων των παραγωγικών κατευθύνσεων της περιόδου 1989-1995. Πιο συγκεκριμένα, η παραγωγική κατεύθυνση των κρασιών (98.28%) παρουσιάζει την υψηλότερη μέση τεχνική αποτελεσματικότητα της περιόδου, ακολουθούμενη από αυτή των ελαιοκομικών (97.24%), των δημητριακών (96.91%), των λοιπών αροτραίων (95.47%), των πολυκαλλιεργειών (93.71%) και τέλος των κηπευτικών (90.63%).

Ο Πίνακας 5 παρουσιάζει την κατανομή συχνότητων τεχνικής αποτελεσματικότητας των παραγωγικών κατευθύνσεων κατά την χρονική περίοδο 1989-1995. Όπως παρατηρείται από τον Πίνακα 5 αλλά και από το Γράφημα 1 για κάθε έτος της χρονικής περιόδου 1989-1991 οι παραγωγικές κατευθύνσεις που παρουσιάζουν τεχνική αποτελεσματικότητα μικρότερη του 80% είναι αυτές του βαμβακιού και των εσπεριδοειδών, ενώ οι υπόλοιπες παρουσιάζουν αποτελεσματικότητα μεγαλύτερη του 80%. Επίσης, για κάθε έτος της χρονικής περιόδου 1992-1995 οι παραγωγικές κατευθύνσεις του βαμβακιού, των εσπεριδοειδών (εκτός του έτους 1994), του καπνού και των λοιπών αμπελοκομικών (εκτός του έτους 1992) παρουσιάζουν τεχνική αποτε-

λεσματικότητα μικρότερη του 80%, ενώ οι υπόλοιπες παρουσιάζουν αποτελεσματικότητα μεγαλύτερη του 80%.

5. Συμπεράσματα

Η παρούσα εργασία μελετά την τεχνική αποτελεσματικότητα κύριων παραγωγικών κατευθύνσεων του ελληνικού αγροτικού τομέα κατά την χρονική περίοδο 1989-1995, χρησιμοποιώντας τα στοιχεία του Δικτύου Γεωργικής Λογιστικής Πληροφόρησης (ΔΙ.ΓΕ.Λ.Π). Οι μετρήσεις της τεχνικής αποτελεσματικότητας βασίζονται στο στοχαστικό (τρανσλογαριθμικό) υπόδειγμα της εν δυνάμει συνάρτησης παραγωγής των Battese and Coelli (1995) και εκτιμάται με την οικονομετρική μέθοδο της μέγιστης πιθανοφάνειας.

Το εν λόγω υπόδειγμα, επίσης, εξετάζει και τους παράγοντες που επηρεάζουν τα επίπεδα τεχνικής (αν)αποτελεσματικότητας των εξεταζόμενων παραγωγικών κατευθύνσεων. Μεταξύ των παραγόντων που επηρεάζουν θετικά την τεχνική αποτελεσματικότητα είναι το οικονομικό μέγεθος της εκμετάλλευσης, η ηλικία του αρχηγού της εκμετάλλευσης, ο βαθμός απασχόλησης του οικογενειακού εργατικού δυναμικού, το ποσοστό της αρδευόμενης έκτασης, το ποσοστό δανειακής επιβάρυνσης, η αποδοτικότητα των ιδίων κεφαλαίων. Οι επιδοτήσεις επηρεάζουν αρνητικά την αποτελεσματικότητα ενώ το ποσοστό της ενοικιαζόμενης έκτασης δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντική επίδραση στο επίπεδο τεχνικής αποτελεσματικότητας των εξεταζόμενων παραγωγικών κατευθύνσεων.

Τα εμπειρικά αποτελέσματα υποδηλώνουν ότι κατά μέσο όρο η τεχνική αποτελεσματικότητα όλων των παραγωγικών κατευθύνσεων κατά την χρονική περίοδο 1989-1995 είναι 87.40%. Αυτή η εκτίμηση δείχνει ότι είναι δυνατή η αύξηση του παραγόμενου προϊόντος κατά 12.60% χωρίς να μεταβληθούν οι υπάρχουσες ποσότητες των παραγωγικών συντελεστών. Επιπλέον, λαμβάνοντας υπόψη ότι ορισμένες παραγωγικές κατευθύνσεις, όπως αυτή του καπνού, των εσπεριδοειδών και του βαμβακιού, παρουσιάζουν πολύ χαμηλή μέση τεχνική αποτελεσματικότητα (δηλαδή περίπου 70%), μπορούμε να συμπεράνουμε ότι είναι δυνατή η αύξηση του παραγόμενου προϊόντος πέραν του 12.60%. Τέλος, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η παραγωγική κατεύθυνση με την υψηλότερη μέση τεχνική αποτελεσματικότητα είναι των κρασιών (98.28%) ακολουθούμενη από αυτή των ελαιοκομικών (97.24%), των δημητριακών (96.91%), των λοιπών αροτραίων (95.47%), των πολυκαλλιεργειών (93.71%), των κηπευτικών (90.63%), των λοιπών αμπελοκομικών (85.89%),

του καπνού (73.99%), των εσπεριδοειδών (71.41%) και τέλος του βαμβακιού (70.44%).

Βιβλιογραφία

- Aigner, D., C.A.K. Lovell and P. Schmidt (1977). "Formulation and estimation of stochastic frontier production function models," *Journal of Econometrics*, 6: 21-37.
- Battese, G.E. (1992). "Frontier production functions and technical efficiency: A survey of empirical applications in agricultural economics," *Agricultural Economics*, 7: 185-208.
- Battese, G.E. and T.J. Coelli (1993). "A stochastic frontier production function incorporating a model for technical inefficiency effects," Working Paper in Econometrics and Applied Statistics No 69, Department of Econometrics, University of New England, Armidale.
- Battese, G.E. and T.J. Coelli (1995). "A model for inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data," *Empirical Economics* 20: 325-332.
- Battese, G.E. and T.J. Coelli (1988). "Prediction of firm-level technical efficiencies with a generalized frontier production function and panel data," *Journal of Econometrics* 38: 387-399.
- Battese, G.E. and G.S. Corra (1977). "Estimation of a production frontier model: with application to the pastoral zone of eastern Australia," *Australian Journal of Agricultural Economics* 21: 169-179.
- Bauer, P.W. (1990). "Recent developments in the econometric estimation of frontiers," *Journal of Econometrics*, 46: 39-56.
- Bravo-Ureta, B.E and A.E. Pinheiro (1993). "Efficiency analysis of developing country agriculture: A review of the frontier function literature," *Agricultural and Resource Economics Review*, 22: 88-101.
- Coelli, T.J. (1996). "A guide to FRONTIER Version 4.1: a computer program for stochastic frontier production and cost function estimation," CEPA Working Paper 96/07, Centre for Efficiency and Productivity Analysis, University of New England, Armidale.
- Green, W.H. (1980). "Maximum Likelihood estimation of econometric frontier functions," *Journal of Econometrics*, 13: 27-56.
- Green, W.H. (1993). "The econometric approach to efficiency analysis," in Fried, H.O., C.A.K. Lovell and S.S. Schmidt (Eds), *The measurement of productive efficiency*, Oxford University Press, New York, 68-119.
- Green, W.H. (1997). "Frontier production functions," in Pesaran, M.H., P. Schmidt (Eds), *Handbook of Applied Economics*, Vol. II: Microeconomics. Blackwell Scientific Publications, Oxford (Chapter 3).
- Jensen, M.C. (1986). «Agency costs of free cash flow, corporate finance and takeovers, "*American Economic Review*, 76: 233-238.
- Jondrow, J., C.A.K. Lovell, I.S. Materov and P. Schmidt (1982). "On the estimation of technical inefficiency in the stochastic production function model," *Journal of Econometrics*, 19: 233-281.

- Kodde, D.A. and F.C. Palm (1986). "Wald criteria for jointly testing equality and inequality restrictions," *Econometrica*, 54: 1243-1248.
- Kumbhakar, S.C. and C.A.K. Lovell (2000). "Stochastic frontier analysis," Cambridge: Cambridge University Press.
- Kumbhakar, S.C, S. Ghosh and J.T. McGuckin (1991). "A generalized production frontier approach for estimating the determinants of inefficiency in US dairy farms," *Journal of Business Economics and Statistics*, 9: 279-286.
- Reifschneider, D. and R. Stevenson (1991). "Systematic departures from the frontier: a framework for the analysis of firm inefficiency," *International Economic Review*, 32: 715-723.
- Lee, L.-F. (1983). "A test for distributional assumptions for the stochastic frontier functions," *Journal of Econometrics*, 22: 245-267.
- Lovell, C.A.K. (1993). "Production frontiers and productive efficiency," in *The measurement of productive efficiency: Techniques and applications*, H.O. Fried, C.A.K. Lovell and P. Schmidt (eds.) New York: Oxford University Press.
- Meeusen, W. and J. van den Broeck (1977). "Efficiency estimation of Cobb-Douglas production function with composed error," *International Economic Review*, 18: 435-444.
- Rezitis, A.N., K. Tsiboukas and S. Tsoukalas (2002). "Measuring technical efficiency in the Greek Agricultural Sector," *Applied Economics*, 34: 1345-1357.
- Stevenson, R.E. (1980). "Likelihood functions for Generalized Stochastic Frontier estimation," *Journal of Econometrics*, 13: 57-66.
- Υπουργείο Γεωργίας (Διευθύνσεις: Γεωργικών Εφαρμογών και Αγροτικής Πολιτικής & Τεκμηρίωσης) και Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών (Τμήμα Γεωργικής Οικονομίας: Φροντιστήριο Γεωργικής Οικονομίας). "Ανάλυση Στοιχείων Δικτύου Γεωργικής Λογιστικής Πληροφόρησης (ΔΙ.ΓΕ.Λ.Π.)-(R.I.C.A.)-(F.A.D.N.): Τεχνικοοικονομικά Αποτελέσματα των Γεωργικών Εκμεταλλεύσεων στην Ελλάδα. Τόμοι 1989, 1990, 1991, 1992, 1993." Αθήνα 1996.
- Υπουργείο Γεωργίας (Διευθύνσεις: Γεωργικών Εφαρμογών και Αγροτικής Πολιτικής & Τεκμηρίωσης) και Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών (Τμήμα Γεωργικής Οικονομίας: Φροντιστήριο Γεωργικής Οικονομίας). "Ανάλυση Στοιχείων Δικτύου Γεωργικής Λογιστικής Πληροφόρησης (ΔΙ.ΓΕ.Λ.Π.)-(R.I.C.A.)-(F.A.D.N.): Τεχνικοοικονομικά Αποτελέσματα των Γεωργικών Εκμεταλλεύσεων στην Ελλάδα. Τόμοι 1994, 1995." Αθήνα 1998.
- Φωτόπουλος Χ.Β., Π.Ε. Φουσέκης και Β.Γ. Τζουβελέκας (2001). «Πολυδραστηριότητα & τεχνική αποτελεσματικότητα των αγροτικών εκμεταλλεύσεων στην Ελλάδα,» Εκδόσεις: Αθ. Σταμούλης, Αθήνα.

Υποσημειώσεις

1. Η 'μέση εκμετάλλευση' αντιπροσωπεύει τις εκμεταλλεύσεις που ανήκουν στον ίδιο τεχνικοοικονομικό προσανατολισμό φυτικής παραγωγής. Επίσης, οι τεχνικοοικονομικές μεταβλητές που αναφέρονται στη 'μέση εκμετάλλευση' αποτελούν μέσους όρους των αντίστοιχων μεταβλητών των εκμεταλλεύσεων που αντιπροσωπεύει η 'μέση εκμετάλλευση'.

2. Από την στιγμή που ο μη-συμμετρικός όρος είναι μη αρνητικός, $u_i > 0$, αυτό έχει σαν συνέπεια $w_i \geq -g(z_i; \delta)$. Σαν αποτέλεσμα ο μέσος, μ , του μη-συμμετρικού όρου, u , να προσδιορίζεται από την γραμμική σχέση $\mu = -g(z_i; \delta)$.

3. Οι κύριες παραγωγικές φυτικές κατευθύνσεις είναι Δημητριακά, Καπνός, Βαμβάκι, Κηπευτικά & Άνθη, Ελαιοκομικά, Εσπεριδοειδή, Κρασιά, Λοιπά αμπελοκομικά, Λοιπές αροτραίες, και Πολυκαλλιέργειες.

4. Πρέπει να σημειωθεί ότι $0 \leq TE_i \leq 1$. Μια εκμετάλλευση είναι 100% τεχνικά αποτελεσματική, $TE_i = 1$, εάν η εκμετάλλευση μπορεί να παράγει το μέγιστο προϊόν για ένα δεδομένο επίπεδο συντελεστών παραγωγής.

5. Οι συνθήκες κανονικότητας δεν ικανοποιούνται πάντοτε από την τρανσλογαριθμική συνάρτηση παραγωγής λόγω της τετραγωνικής της μορφής. Εάν οι συνθήκες κανονικότητας παραβιάζονται μόνο για ένα μικρό μέρος του δείγματος και προπαντός όχι στο σημείο προσέγγισης, τότε η εν λόγω τρανσλογαριθμική συνάρτηση παραγωγής παρέχει μια αρκετά καλή προσέγγιση της υφιστάμενης τεχνολογίας για ένα μεγάλο μέρος του δείγματος.

6. Τιμές της στατιστικής t μεγαλύτερες από 1.96 υποδεικνύουν ότι οι αντίστοιχοι παράμετροι είναι σημαντικά διάφοροι του μηδενός σε επίπεδο σημαντικότητας πέντε τοις εκατό.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.
Μεταβλητές που Χρησιμοποιούνται στη Εκτίμηση

Μετα-βλητές ¹	Περιγραφή
Στοχαστική Συνάρτηση Παραγωγής	
Y	Συνολική ακαθάριστη αξία παραγωγής (χιλιάδες δραχμές σε σταθερές τιμές 1990).
x_1	Συνολική ανθρώπινη εργασία σε ΜΑΕ.
x_2	Συνολική καλλιεργούμενη έκταση σε στρέμματα.
x_3	Ενδιάμεση κατανάλωση (χιλιάδες δραχμές σε σταθερές τιμές 1990).
x_4	Μόνιμο (πάγιο) κεφάλαιο (χιλιάδες δραχμές σε σταθερές τιμές 1990).
t	Χρονική τάση.
Υπόδειγμα Τεχνικής Αναποτελεσματικότητας	
OM	Οικονομικά μέγεθος σε EMM.
\sqrt{HA}	Ηλικία αρχηγού σε έτη.
BA	Βαθμός απασχόλησης του οικογενειακού εργατικού δυναμικού (%).
\sqrt{NE}	Νοικιαζόμενη έκταση (%).
AE	Αρδευόμενη έκταση (%).
ΔE	Δανειακή επιβάρυνση (%).
AK	Αποδοτικότητα ιδίων κεφαλαίων (%).
EP	Επιδοτήσεις (%).
t	Χρονική τάση.
D_1	1 εάν η κύρια παραγωγική κατεύθυνση είναι <i>Δημητριακά</i> , 0 διαφορετικά.
D_2	1 εάν η κύρια παραγωγική κατεύθυνση είναι <i>Καπνός</i> , 0 διαφορετικά.
D_3	1 εάν η κύρια παραγωγική κατεύθυνση είναι <i>Βαμβάκι</i> , 0 διαφορετικά.
D_4	1 εάν η κύρια παραγωγική κατεύθυνση είναι <i>Κηπευτικά & Άνθη</i> , 0 διαφορετικά.
D_5	1 εάν η κύρια παραγωγική κατεύθυνση είναι <i>Ελαιοκομικά</i> , 0 διαφορετικά.
D_6	1 εάν η κύρια παραγωγική κατεύθυνση είναι <i>Εσπεριδοειδή</i> , 0 διαφορετικά.
D_7	1 εάν η κύρια παραγωγική κατεύθυνση είναι <i>Κρασιά</i> , 0 διαφορετικά.
D_8	1 εάν η κύρια παραγωγική κατεύθυνση είναι <i>Λοιπά Αμπελοκομικά</i> , 0 διαφορετικά.
D_9	1 εάν η κύρια παραγωγική κατεύθυνση είναι <i>Λοιπές Αροτραίες</i> , 0 διαφορετικά.
D_{10}	1 εάν η κύρια παραγωγική κατεύθυνση είναι <i>Πολυκαλλιέργειες</i> , 0 διαφορετικά.

¹ Οι μεταβλητές αναφέρονται σε επίπεδο φυτικής παραγωγικής κατεύθυνσης και αποτελούν τους πραγματικούς μέσους όρους των αντίστοιχων μεταβλητών των εκμεταλλεύσεων που ανήκουν στην ίδια φυτική παραγωγική κατεύθυνση.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.

Εκτιμήσεις Μέγιστης Πιθανοφάνειας της Τρανσλογαριθμικής Εν Δυνάμει Συνάρτησης Παραγωγής για Κύριες Φυτικές Παραγωγικές Κατευθύνσεις

Παράμετρος	Μεταβλητή	Εκτίμηση	Τυπικό Σφάλμα	Στατιστική-t
Εν Δυνάμει Συνάρτηση Παραγωγής				
β_0		0.1763	0.0387	4.4544
β_1	$\ln x_1$	0.2215	0.0436	5.0802*
β_2	$\ln x_2$	0.1609	0.0599	2.6861*
β_3	$\ln x_3$	0.3328	0.0845	3.9384*
	$\ln x_4$	0.1861	0.0451	4.1263*
	$\ln x_1 \times \ln x_2$	0.8700	0.8038	1.0823
β_5	$\ln x_1 \times \ln x_3$	-0.5928	0.2371	-2.5002*
β_{11}	$\ln x_1 \times \ln x_1$	0.9896	0.1928	5.1327*
β_{23}	$\ln x_2 \times \ln x_3$	0.0973	0.0446	2.1795*
β_{24}	$\ln x_2 \times \ln x_4$	-0.9349	0.2454	-3.8096*
β_{34}	$\ln x_3 \times \ln x_4$	0.06651	0.3208	0.2073
β_{11}	$(\ln x_1)^2$	-0.0886	0.2815	-0.3149
β_{22}	$(\ln x_2)^2$	0.3371	0.0775	4.3464*
β_{33}	$(\ln x_3)^2$	-0.1311	0.0511	-2.5665*
β_{44}	$(\ln x_4)^2$	0.1245	0.0615	2.0243*
β_6	$\ln x_1 \times t$	0.1777	0.0381	4.6633*
$\beta_{2,}$	$\ln x_2 \times t$	-0.0640	0.0067	-9.5145*
$\beta_{3,}$	$\ln x_3 \times t$	0.0094	0.0091	1.0332
$\beta_{4,}$	$\ln x_4 \times t$	0.0081	0.0322	0.2532
β_7	t	0.0221	0.0315	0.7010
$\beta_{8,}$	t^2	0.0044	0.0034	1.2956
Υπόδειγμα Αναποτελεσματικότητας				
δ_0		0.6948	0.0988	7.0323*
δ_1	<i>OM</i>	-0.1848	0.2313	-2.7989*
δ_2	<i>HA</i>	-0.2949	0.1372	-2.1494*
δ_3	<i>BA</i>	-0.2576	0.0897	-2.8717*
δ_4	<i>NE</i>	0.9685	0.1339	0.9330
δ_5	<i>AE</i>	-0.8932	0.2384	-3.7466*

δ_6	ΔE	-0.9221	0.2357	-3.9121*
δ_7	AK	-0.9492	0.2354	-4.0322*
δ_8	$E\Pi$	0.0998	0.0502	1.9880*
δ_9	t	0.1986	0.2380	0.8344
δ_{11}	D_1	-0.0921	0.0941	-0.9787
δ_{12}	D_2	-0.0152	0.0225	-0.6755
δ_{13}	D_3	-0.0305	0.0141	-2.1631*
δ_{14}	D_4	-0.0227	0.0072	-3.1527*
δ_{15}	D_5	-0.9671	0.1899	-5.0926*
δ_{16}	D_6	0.4844	0.6480	0.7475
δ_{17}	D_7	-0.0466	0.0237	-1.9656*
δ_{18}	D_8	-0.0650	0.0125	-5.2000*
δ_{19}	D_9	0.0303	0.0377	0.8037
Variance Parameters				
σ^2		0.0097	0.0016	5.8714*
γ		0.9589	0.1011	9.4846*
Loglikelihood Function		-127.812		

* 5% επίπεδο σημαντικότητας

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.
Στατιστικός Έλεγχος Υποδείγματος¹

Έλεγχος ²	Μηδενική Υπόθεση	λ^3	Κριτική Τιμή	Απόφαση
1.	$\delta_{11}=\delta_{19}=0$	165.940	30.814	Απόρριψη της H_0
2.	$H_0: \gamma=0$	95.692	2.706	Απόρριψη της H_0
3.	$H_0: \delta_0=\delta_1=\dots =$ $\delta_{11}=\delta_{19}=0$	147.311	29.545	Απόρριψη της H_0
4.	$H_0: \delta_1=\dots =$ $\delta_{11}=\delta_{19} = 0$	129.936	28.268	Απόρριψη της H_0
5.	Λα: $\beta_{11}=\beta_{22}=\beta_{33}=\beta_{44} =$ $\beta_{12}=\beta_{13}=\beta_{14}=\beta_{23}=\beta_{24} =$ $\beta_{34} = 0$	43.391	17.670	Απόρριψη της H_0
6.	$H_0: \beta_{11}=\beta_{22}=\beta_{33} =$ $\beta_{44}=\beta_{12}=\beta_{13} = 0$	16.531	11.911	Απόρριψη της H_0
7.	$H_0: \beta_1+\beta_2+\beta_3+\beta_4=1$ $\beta_{11}+\beta_{12}+\beta_{13}+\beta_{14}=0$ $\beta_{12}+\beta_{22}+\beta_{23}+\beta_{34} = 0$ $\beta_{13}+\beta_{23}+\beta_{33}+\beta_{34} = 0$ $\beta_{14}+\beta_{24}+\beta_{34}+\beta_{44} = 0$ $\beta_{11}+\beta_{21}+\beta_{31}+\beta_{41}=0$	15.743	11.911	Απόρριψη της H_0

1. Όλοι οι έλεγχοι γίνονται σε 5% επίπεδο σημαντικότητας.

2. Ο πρώτος στατιστικός έλεγχος εξετάζει εάν όλες οι παραγωγικές κατευθύνσεις είναι τεχνικά πλήρως αποτελεσματικές, ο δεύτερος εξετάζει εάν η εν δυνάμει συνάρτηση παραγωγής συμπίπτει με την μέση συνάρτηση παραγωγής, ο τρίτος εξετάζει εάν το υπόδειγμα ταυτίζεται με το υπόδειγμα των Aigner κ.α. (1977), ο τέταρτος εξετάζει εάν το υπόδειγμα ταυτίζεται με το υπόδειγμα του Stevenson (1980), ο πέμπτος εξετάζει εάν η εν δυνάμει συνάρτηση παραγωγής είναι Cobb-Douglas, ο έκτος εξετάζει την ύπαρξη τεχνολογικής προόδου και ο έβδομος εξετάζει την ύπαρξη σταθερών οικονομικών κλίμακας στην εν δυνάμει συνάρτηση παραγωγής.

3. Είναι η στατιστική του γενικευμένου λόγου πιθανοφάνειας που δίνεται από την εξίσωση (6) της παρούσης εργασίας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.

Εκτιμώμενα Επίπεδα Τεχνικής Αποτελεσματικότητας
των Παραγωγικών Κατευθύνσεων

ΠΚ	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	ΜΟ	ΕΛ	ΜΕ
ΔΗ	0.9839	0.8991	0.9633	0.9984	0.9931	0.9555	0.9903	0.9691	0.8991	0.9984
ΚΑ	0.8383	0.8591	0.8411	0.7517	0.6723	0.4770	0.7398	0.7399	0.4770	0.8591
ΒΑ	0.7487	0.7222	0.6290	0.5697	0.7362	0.7419	0.7831	0.7044	0.5697	0.7831
ΚΗ	0.9767	0.8825	0.8308	0.8410	0.9844	0.8341	0.9947	0.9063	0.8308	0.9947
ΕΛ	0.9445	0.9871	0.9907	0.9248	0.9934	0.9999	0.9666	0.9724	0.9248	0.9999
ΕΣ	0.7422	0.6576	0.6214	0.6822	0.7740	0.8080	0.7137	0.7141	0.6214	0.8080
ΚΡ	0.9899	0.9213	0.9948	0.9949	0.9931	0.9959	0.9897	0.9828	0.9213	0.9959
ΛΑ	0.9919	0.9442	0.9747	0.9798	0.7561	0.5861	0.7793	0.8589	0.5861	0.9919
ΛΡ	0.9921	0.9075	0.8846	0.9504	0.9736	0.9834	0.9915	0.9547	0.8846	0.9921
ΠΟ	0.9410	0.9196	0.9176	0.9531	0.9941	0.9389	0.8954	0.9371	0.8954	0.9941
ΜΟ	0.9149	0.8700	0.8648	0.8646	0.8870	0.8321	0.8844	0.8740		
ΕΛ	0.7422	0.6576	0.6214	0.5697	0.6723	0.4770	0.7137		0.4770	
ΜΕ	0.9921	0.9871	0.9948	0.9984	0.9941	0.9999	0.9947			0.9999

ΠΚ Παραγωγική Κατεύθυνση, ΜΟ Μέσος Όρος, ΕΛ Ελάχιστο, ΜΕ Μέγιστο, ΔΗ Δημητριακά, ΚΑ Καπνός, ΒΑ Βαμβάκι, ΚΗ Κηπευτικά και Άνθη, ΕΛ Ελαιοκομικά, ΕΣ Εσπεριδοειδή, ΚΡ Κρασιά, ΛΑ Λοιπά Αμπελοκομικά, ΛΡ Λοιπές Αροτραίες, ΠΟ Πολυκαλλιέργειες.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.

Διαχρονική Κατανομή Συχνοτήτων Τεχνικής Αποτελεσματικότητας των
Παραγωγικών Κατευθύνσεων

%	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
>40						ΚΑ	
50-60				ΒΑ		ΛΑ	
60-70		ΕΣ	ΒΑ, ΕΣ	ΕΣ	ΚΑ		
70-80	ΒΑ, ΕΣ	ΒΑ		ΚΑ	ΕΣ, ΛΑ, ΒΑ	ΒΑ	ΛΑ, ΚΑ ΕΣ, ΒΑ
80-90	ΚΑ	ΔΗ, ΚΗ, ΚΑ	ΛΡ, ΚΑ, ΚΗ	ΚΗ		ΚΗ, ΕΣ	ΠΟ
>90	ΛΡ, ΛΑ, ΚΡ, ΔΗ, ΚΗ, ΕΛ, ΠΟ	ΕΛ, ΛΑ, ΚΡ, ΠΟ, ΛΡ	ΚΡ, ΕΛ, ΛΑ, ΔΗ, ΠΟ	ΔΗ, ΚΡ, ΛΑ, ΠΟ, ΛΡ, ΕΛ	ΠΟ, ΕΛ, ΔΗ, ΚΡ, ΚΗ, ΛΡ	ΕΛ, ΚΡ, ΛΡ, ΔΗ, ΠΟ	ΚΗ, ΛΡ, ΔΗ, ΚΡ, ΕΛ

ΔΗ Δημητριακά, ΚΑ Καπνός, ΒΑ Βαμβάκι, ΚΗ Κηπευτικά και Άνθη, ΕΛ Ελαιοκομικά, ΕΣ Εσπεριδοειδή, ΚΡ Κρασιά, ΛΑ Λοιπά Αμπελοκομικά, ΛΡ Λοιπές Αροτραίες, ΠΟ Πολυκαλλιέργειες.

ΓΡΑΦΗΜΑ 1

Τεχνική Αποτελεσματικότητα Παραγωγικών Κατευθύνσεων

