

# ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ

## ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

Τοῦ κ. ΓΕΩΡΓΙΟΥ Ν. ΣΥΚΙΑΝΑΚΗ

Ἐντεταλμένου Ὑφηγητῆ ΑΣΟΕΕ

### Εἰσαγωγή

Σκοπὸς τῆς ἐργασίας αὐτῆς εἶναι ἡ ἐξέταση τῶν ἐπιδράσεων τῆς μεταβολῆς τῆς γεωργικῆς τεχνολογίας στὴν ἀνάπτυξη τῆς ἑλληνικῆς γεωργίας καὶ εἰδικότερα στὴ βελτίωση τῆς παραγωγικότητος τῆς ἐργασίας στὸν τομέα αὐτὸ καὶ στὴ βελτίωση τῶν ἀποδόσεων τῆς γεωργικῆς γῆς καὶ τοῦ ζωϊκοῦ κεφαλαίου.

Ὅπως γνωρίζουμε, ἡ αὔξηση τοῦ πραγματικοῦ εἰσοδήματος κατὰ ἀπασχολούμενο, δηλαδή ἡ αὔξηση τῆς παραγωγικότητος τῆς ἐργασίας, μπορεῖ νὰ εἶναι συνάρτηση δύο παραγόντων, δηλαδή: (α) τῆς αὐξήσεως τοῦ κατὰ ἀπασχολούμενο κεφαλαίου καὶ (β) τῆς ἀποτελεσματικότερης χρησιμοποίησεως τῶν διαθέσιμων πόρων. Τὸ θέμα τῆς αὐξήσεως τοῦ ἐπιπέδου τοῦ προϊόντος ἀνὰ ἀπασχολούμενο, ἐξαιτίας τῆς αὐξήσεως τοῦ ἀποθέματος τοῦ κεφαλαίου, τονίστηκε ἰδιαίτερα στὴν κλασικὴ οἰκονομικὴ θεωρία. Ἐντούτοις τὸ πραγματικὸ προϊόν (καὶ εἰσόδημα) ἀνὰ ἀπασχολούμενο μπορεῖ νὰ αὐξηθεῖ σημαντικὰ λόγω μιᾶς μετατοπίσεως πρὸς τὰ πάνω τῆς συναρτήσεως παραγωγῆς ποὺ μπορεῖ νὰ προέλθει ἀπὸ τὴν ἐφαρμογὴ πρὸ ἀποτελεσματικῆς τεχνικῆς στὴν παραγωγή, ἀπὸ καινοτομίες στὰ μέσα παραγωγῆς καὶ γενικὰ ἀπὸ τὴν χρησιμοποίησιν καλύτερων παραγωγικῶν συνδυασμῶν. Τὸ φαινόμενο αὐτὸ χαρακτηρίζεται «τεχνολογικὴ μεταβολή».

Μὲ τὴν πλατιά ἔννοια, τεχνολογία εἶναι ἡ ἐφαρμοζόμενη ἢ λειτουργικὴ γνώση τῶν μέσων παραγωγῆς μιᾶς συγκεκριμένης ομάδας ἀγαθῶν ἢ ὑπηρεσιῶν. Ἡ χρησιμοποιούμενη γνώση στὴν παραγωγή, ἡ ὁποία μπορεῖ νὰ μὴ περιλαμβάνει ὅλες τὶς ἐπιστημονικὲς ὑποθέσεις ποὺ ἀναπτύχθηκαν καὶ ἔγιναν ἀποδεχτὲς ἀπὸ τὴν ἐπιστήμη, συνοψίζεται σ' αὐτὸ ποὺ χαρακτηρίζεται ἀόριστα τὸ «ἐπίπεδο τῆς τεχνικῆς τῆς παραγωγῆς». Σ' αὐτὴ τὴν ἔννοια μπορεῖ νὰ δοθεῖ πρὸ σαφὲς περιεχόμενο μὲ ἀναφορά: (α) στὶς διαφορὰς μορφὰς τοῦ ἀνθρώπινου καὶ φυσικοῦ κεφαλαίου

πού χρησιμοποιείται στην παραγωγή και (β) στις τεχνικές της παραγωγής που εφαρμόζονται, όπως περιγράφονται από τους επιμέρους συνδυασμούς των παραγωγικών εισροών. Μια μεταβολή στην τεχνολογία της παραγωγής προκαλείται με προσθήκες (και ίσως συνακόλουθες αφαιρέσεις) στο σύνολο των εισροών που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή<sup>1</sup>.

Θά μπορούσε κανείς να πει επίσης, ότι η τεχνολογία είναι το σύνολο των γνώσεων μιας κοινωνίας, που αναφέρονται στη λειτουργία και οργάνωση της παραγωγής σ' όλους τους τομείς της οικονομίας (γεωργία, βιομηχανία, μεταφορές κλπ.) και τεχνολογική μεταβολή ή «πρόοδος» της τεχνολογίας. Μια τέτοια «πρόοδος» παίρνει συνήθως τη μορφή : (α) νέων μεθόδων και μέσων παραγωγής γνωστών ήδη προϊόντων, (β) νέων προϊόντων με σημαντικώς διαφορετικά ποιοτικά χαρακτηριστικά από τα παλαιά και (γ) νέων μεθόδων οργάνωσης, έμπορίας (Marketing) και διοικήσεως (Management). Στο μεγαλύτερο ποσοστό της οικονομικής βιβλιογραφίας ή τεχνολογική μεταβολή θεωρείται «ανεξήγητο φαινόμενο». Το βασικό αναλυτικό εργαλείο που χρησιμοποιείται είναι μια συνολική (aggregate) συνάρτηση παραγωγής, ή όποια περιλαμβάνει συνήθως δύο εισροές (εργασία και κεφάλαιο) και στην όποια οι μεταβολές στην τεχνολογία αντιπροσωπεύονται από μετατοπίσεις στις παραμέτρους της συναρτήσεως. Συγκεκριμένα ο Solow χρησιμοποιεί τον όρο «τεχνική μεταβολή», για να εκφράσει με συντομία κάθε είδους μετατόπιση στη συνάρτηση παραγωγής<sup>2</sup>. Στην περίπτωση της ουδέτερης τεχνολογικής μεταβολής, οι μετατοπίσεις στη συνάρτηση παραγωγής δέν επηρεάζουν τους όριακούς λόγους ύποκαταστάσεως των συντελεστών της παραγωγής άλλ' αυξάνουν άπλως (ή μειώνουν) την παραγωγή που επιτυγχάνεται με δοσμένες εισροές<sup>3</sup>.

Στην περίπτωση αυτή η συνάρτηση παραγωγής παίρνει την ακόλουθη μορφή :

$$Y = A(t) f(K,L)$$

όπου ο συντελεστής  $A(t)$  μετράει το σωρευτικό αποτέλεσμα των μετατοπίσεων της συναρτήσεως παραγωγής με την πάροδο του χρόνου.

Πολλοί έρευνητές δε δέχονται τη χρησιμοποίηση του όρου της «τεχνολογικής μεταβολής» για την έρμηνεία της οικονομικής μεγεθύνσεως, ούτε τον άπλοποιημένο τρόπο μετρήσεως της με βάση τη συνολική συνάρτηση παραγωγής, γιατί κάτω από τον όρο αυτό κρύβεται ένα σύνολο ανερμήνευτων καταλοίπων και

1. Yudelman, M. et al., *Technological Change in Agriculture and Employment ...*, OECD, Development Centre Studies. Employment Series : No 4, Paris 1971, p. 36.

2. Solow, R., «Technical Change and the Aggregate Production Function», *Review of Economics and Statistics*, 1957.

3. Allen, G. R., *Macro - Economic Theory*, London 1967, σ. 237 έπ.

ή χρησιμοποίησή του μαρτυρεί άγνοια τών παραγόντων πού συμβάλλουν πράγματι στην οικονομική μεγέθυνση.

Συγκεκριμένα ο Theodore W. Schultz τονίζει, ότι «ή από μακροῦ άκολουθούμενη πρακτική μεταχείρισεως τών νέων και καλύτερων παραγωγικῶν πόρων σάν μιά ad hoc μεταβλητή, πού επιγράφεται «τεχνολογική μεταβολή», είναι ένας βολικός τρόπος για νά καλύπτεται ή άγνοια»<sup>1</sup>. Γενικά ο Schultz άπορρίπτει την έννοια τής «τεχνολογικής μεταβολής» ως έρμηνευτικῆς μεταβλητῆς τής οικονομικῆς αναπτύξεως και ύποστηρίζει, ότι δέν έχει νόημα νά χαρακτηρίζεται ή τεχνολογική μεταβολή σάν ένα φαινόμενο πού συμβάλλει στην έξοικονόμηση εργασίας ή κεφαλαίου ή άκόμη πού παραμένει οὐδέτερη από την άποψη αὐτή, εκτός άν προσδιοριστοῦν τά συστατικά στοιχεία τών συντελεστῶν εργασίας και κεφαλαίου, τά όποία άποτελοῦν τούς «νέους» (όχι ξεειδικευμένους) συντελεστές παραγωγῆς και νά ένσωματωθοῦν ολοκληρωτικά στην άνάλυση. Άλλά άν προσδιοριστοῦν οί «νέοι» συντελεστές παραγωγῆς, θά είναι δυνατό νά διαπιστωθεῖ άμέσως, ότι είναι ύποκατάστατα ή συμπληρώματα «παλαιῶν» ιδίως συντελεστῶν παραγωγῆς. Δέν πρόκειται έπομένως για «τεχνολογική μεταβολή», πού παρουσιάζεται σάν «έξοικονόμηση» εργασίας ή κεφαλαίου, αλλά για ύποκατάσταση «παλαιῶν» συντελεστῶν εργασίας και κεφαλαίου με «νέους» συντελεστές<sup>2</sup>. Ὑποστηρίζει άκόμη ο Schultz ότι ή τεχνολογία είναι πάντοτε ένσωματωμένη (embodied) σέ όρισμένους συντελεστές τής παραγωγῆς. Για νά εἰσαχθεῖ έπομένως μία νέα τεχνολογία, είναι ανάγκη νά χρησιμοποιηθεῖ ένα σύνολο συντελεστῶν παραγωγῆς πού διαφέρει άπ' αὐτό πού χρησιμοποιοῦνταν πρίν. «Έννοιολογικά ένδιαφέρει τό γεγονός, ότι ή τεχνολογία πού εφαρμόζεται στην παραγωγή είναι ένα άναπόσπαστο μέρος τών παραγωγικῶν συντελεστῶν, πού χρησιμοποιοῦνται. Και έφόσον στούς συντελεστές παραγωγῆς άνήκει και ο άνθρωπινος παράγοντας, τó know-how τής χρησιμοποίησεως όλων τών συντελεστῶν τής παραγωγῆς (συμπεριλαμβανομένου και τοῦ ιδίου τοῦ ἀνθρώπινου παράγοντα) συνιστᾶ ένα άναπόσπαστο μέρος τοῦ συνόλου τών συντελεστῶν τής παραγωγῆς. Συνεπώς, όταν ξεειδικεύονται οἱ οἱ συντελεστές τής παραγωγῆς, ξεειδικεύεται αὐτόματα και ή τεχνολογία»<sup>3</sup>.

Προκύπτει έπομένως ότι ο Schultz προτείνει την άπομυθοποίηση τοῦ ὄρου «τεχνολογική μεταβολή» και την άποκάλυψη στο φῶς ότι κρύβεται κάτω από τόν ὄρο αὐτό. Τό πρόβλημα πού ύπάρχει είναι ο έντοπισμός τών «νέων» παραγωγικῶν συντελεστῶν και ή μέτρηση τής επιδράσεώς τους στην αύξηση τής παραγωγῆς και τή βελτίωση τής παραγωγικότητας.

1. Schultz, T. W., «Connections Between Natural Resources and Economic Growth», in *Natural Resources and Economic Growth*, ed. J. J. Spengler, Washington D. C., Resources for the Future 1961, p. 8.

2. Schultz, T. W., *Transforming Traditional Agriculture*, New Haven, Conn. : Yale University Press, 1964.

3. Schultz. T.W., *Transforming ... op.cit.* p. 134.

Χωρίς άμφιβολία αυτό μπορεί να γίνει σ' όρισμένες περιπτώσεις—τουλάχιστον σ' εκείνες όπου μπορούν να προσδιοριστούν με σχετική ακρίβεια οί μεταβολές τών ειδικών χαρακτηριστικών (τεχνικών, χημικών, βιολογικών, οργανωτικών κλπ.) τών συντελεστών τής παραγωγής. Υπάρχουν όμως πάρα πολλές συνεχείς και έντελώς άπροσδιόριστες και άσήμαντες μεταβολές στους συντελεστές τής παραγωγής, πού δέν είναι δυνατό να τις συλλάβουμε ποσοτικά όταν συμβαίνουν. Τήν ύπαρξή τους μπορεί να υποθέσει κανείς από τήν επίδρασή τους στη συνάρτηση παραγωγής. Υπάρχουν ακόμη και οί συνεχείς, άκαθόριστες μεταβολές του γενικού θεσμικού, διοικητικού και οργανωτικού πλαισίου τής κοινωνίας, καθώς και οί μεταβολές στη γενική ύποδομή πού επιδρούν στην παραγωγικότητα τής οικονομίας μακροχρόνια, και μάλιστα με τρόπο πού είναι άδύνατο να προσδιοριστεί με ακρίβεια. Σ' αυτού του είδους τις επιδράσεις αναφέρεται άσφαλώς ο όρος τής «μη ένσωματωμένης» τεχνολογίας, τής οποίας τó σωρευτικό αποτέλεσμα στη βελτίωση τής παραγωγικότητας μπορεί να είναι αξιόλογο. Η δυσκολία έπομένως να προσδιορίσουμε τους «νέους» συντελεστές παραγωγής και να συλλάβουμε τις επιδράσεις τών μεταβολών του γενικού πλαισίου λειτουργίας τής οικονομίας πάνω στην παραγωγικότητα, δικαιολογεί τή χρησιμοποίηση του όρου τής «τεχνολογικής μεταβολής» και τή μέτρησή της με βάση τή συνολική (aggregate) συνάρτηση παραγωγής. Θα πρέπει όμως κανείς να έχει πάντοτε ύπόψη, τί κρύβει ο όρος «τεχνολογική μεταβολή».

Άλλά και ο ίδιος ο Schultz δέχεται, ότι ο όρος «τεχνολογική μεταβολή» άποτελεί χρήσιμο έργαλειό για όρισμένους έπεξηγηματικούς (expository) σκοπούς. Δέχεται ακόμη ότι εάν ή ύπολειμματική αξία πού λογίζεται στην τεχνολογική μεταβολή είναι μικρή θα μπορούσε κανείς να άνεχθει μιá τέτοια έρμηνεία τής οικονομικής μεγεθύνσεως<sup>1</sup>.

Ο Zvi Griliches<sup>2</sup> επίσης δέ δέχεται τον ύπολογισμό τής τεχνολογικής μεταβολής από μιá συνάρτηση παραγωγής με δυό όμαδοποιημένους συντελεστές, έργασία και κεφάλαιο, διότι τó άνερμήνευτο κατάλοιπο πού χαρακτηρίζεται «τεχνολογική μεταβολή» δέν έχει καμμιά αναλυτική αξία. Γι' αυτό ο Griliches προσέγγισε τó πρόβλημα τής έρμηνείας τής αύξήσεως του γεωργικού προϊόντος κατά τρόπο πού άποφεύγει τήν όμαδοποίηση όλων τών μορφών κεφαλαίου σε μιá μόνο εισροή. Οί συναρτήσεις του έμφανίζουν ύψηλό βαθμό συσχετίσεως μεταξύ τής αύξήσεως του γεωργικού προϊόντος στις Η.Π.Α. και ενός συνόλου μεταβλητών, στις όποιες συμπεριλαμβάνονται οί παραγωγικές εισροές (λιπάσματα, διάφορες μορφές γεωργικού κεφαλαίου, έργασία κλπ.) καθώς επίσης τó αυξανόμενο επίπεδο τυπικής εκπαιδύσεως τών γεωργών και οί δαπάνες για γεωργική έρευνα και γεωργικές εφαρμογές. Η συνάρτηση παραγωγής είναι τύπου Cobb-Douglas

1. Schultz, T. W., Transforming . . . . op. cit. p. 137.

2. Griliches, Zvi, «Research Expenditures, Education and the Aggregate Agricultural Production Function», American Economic Review. Dec. 1964.



καὶ παραμένει ἀμετάβλητη διαχρονικά. Ἐπομένως, ἡ τεχνολογικὴ μεταβολὴ μπορεῖ νὰ θεωρηθεῖ ὅτι εἶναι συνώνυμη ἢ ἐμπεριέχεται στὴν αὐξανόμενη χρησιμοποίηση τῶν διαφορῶν εἰσροῶν. Θὰ πρέπει νὰ σημειωθεῖ ὅμως ὅτι ἡ «τεχνολογικὴ μεταβολή» εἶναι ἓνα φαινόμενο πολὺ πῖθ σπουδαῖο καὶ σύνθετο ἀπ' ὅτι ὑποδηλώνεται στὴν ἀνάλυση τοῦ Griliches. Ἡ ἰδέα τῆς ἀπο-ομαδοποιήσεως τῶν παραγωγικῶν εἰσροῶν εἶναι βέβαια πολὺ χρήσιμη καὶ ἀξιοποιεῖται μὲ τὴν ἐκτίμηση διαδοχικῶν συναρτήσεων παραγωγῆς (ἀντὶ μιᾶς ἀμετάβλητης στοῦ χρόνου), ποὺ κάθε συνάρτηση φανερῶνει μιὰ ὀρισμένη τεχνολογικὴ μεταβολή, σὲ σχέση μὲ τὴν προηγούμενη συνάρτηση.

Στὸ γεωργικὸ τομέα τὸ ἰδιαίτερο ἐνδιαφέρον τῆς μελέτης τῆς τεχνολογικῆς μεταβολῆς ὀφείλεται στὴ μεγάλη σπουδαιότητά της, ὡς προσδιοριστικοῦ παράγοντα τῆς αὐξήσεως τῆς παραγωγικότητας τῆς ἐργασίας καὶ τῆς βελτιώσεως τῆς οἰκονομικῆς θέσεως τῶν ἀπασχολούμενων στὴ γεωργία. Χωρὶς ἀμφιβολία ἡ τεχνολογικὴ μεταβολὴ εἶναι ἴσως ὁ σπουδαιότερος παράγοντας γιὰ τὴ μέχρι σήμερα ἀνάπτυξη τῆς παγκόσμιας ἀλλὰ καὶ τῆς ἐλληνικῆς γεωργίας. Ἐντούτοις ὁ κοινὸς ἄνθρωπος ἀντιλαμβάνεται τὴν τεχνολογικὴ μεταβολὴ σὰν «φαινόμενο» τῆς βιομηχανικῆς ἀναπτύξεως κυρίως, μὲ τὴν ὁποία καὶ τὴ συνδέει ἀναπόσπαστα, θεωρώντας τὶς δυὸ ἔννοιες περίπου ταυτόσημες. Μολονότι ἡ τεχνολογικὴ μεταβολὴ στὴ βιομηχανία εἶναι περισσότερο «ἐμφανής», δὲ σημαίνει ὅτι ἡ ἐξέλιξη τῆς τεχνολογίας στὴ γεωργία ὑστέρησε μέχρι σήμερα. Σ' ὀρισμένες μάλιστα χώρες καὶ ἐποχὰς ὁ ρυθμὸς μεταβολῆς τῆς γεωργικῆς τεχνολογίας ὑπῆρξε ταχύτερος ἀπὸ τὸν ἀντίστοιχο ρυθμὸ στὴ βιομηχανία.

Στὴν ἐλληνικὴ γεωργία, ἐπίσης, φαίνεται ἐκ πρώτης ὄψεως ὅτι ὁ ρόλος τῆς τεχνολογικῆς ἐξελιξέως ὑπῆρξε σημαντικὸς στὴ βελτίωση τῶν ἀποδόσεων καὶ στὴν αὐξηση τοῦ προϊόντος ἀνὰ ἀπασχολούμενο. Ἡ ἀπομόνωση καὶ κατὰ τὸ δυνατό μέτρηση τῶν ἐπιδράσεων αὐτῶν τῆς τεχνολογικῆς ἐξελιξέως εἶναι τὸ ἀντικείμενο αὐτῆς τῆς ἐργασίας. Ἐλπίζεται δὲ ὅτι ἀπὸ τὴ διερεύνηση αὐτὴ θὰ προκύψουν χρήσιμα συμπεράσματα γιὰ τὴν ἀγροτικὴ πολιτικὴ, ἰδίως ὅσον ἀφορᾷ τὰ μέτρα αὐξήσεως τῆς παραγωγῆς καὶ βελτιώσεως τῆς παραγωγικότητας στοῦ γεωργικὸ τομέα.

Ἐφιστᾶται ὅμως καὶ πάλι ἡ προσοχὴ στοῦ περιεχόμενο (στὶς ἀδυναμίες) τοῦ ὄρου «τεχνολογικὴ μεταβολή», ὅπως χρησιμοποιεῖται καὶ σ' αὐτὴ τὴν ἐργασία.

## ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ

### 1. Μέθοδοι μετρήσεως

Τεχνολογικὴ μεταβολὴ ὀρίζεται ἢ μετατόπιση τῆς συναρτήσεως παραγωγῆς. Τοῦτο σημαίνει ὅτι, ὑποθέτοντας ἀμετάβλητους συντελεστὲς παραγωγῆς καὶ ἀμετάβλητη ἀναλογία παραγόμενων προϊόντων, ἡ τεχνολογικὴ μεταβολὴ ἐμφανίζεται ὅταν οἱ χρησιμοποιούμενες εἰσροὲς ἀποφέρουν ἀναλογικὰ μεγαλύτερο προ-

πών. Τὸ μέτρο τῆς ποσοτικῆς ἐκφράσεως τῆς τεχνολογικῆς μεταβολῆς στὴν περίπτωση αὐτὴ εἶναι ὁ λόγος τῆς αὐξήσεως τοῦ προϊόντος πρὸς τὸ προϊόν τῆς προηγούμενης περιόδου. Ἐὰν  $A(t)$  εἶναι ἡ συνάρτηση τεχνολογικῆς μεταβολῆς καὶ  $Y_1$  ἡ παραγωγή κατὰ τὸν χρόνο  $t$  ἡ μέτρηση τῆς μεταβολῆς δίδεται μὲ τὸν τύπο:

$$\frac{\Delta A(t)}{A(t)} = \frac{Y_1 - Y_0}{Y_1}$$

Σημειώνεται ὅτι στὴν περίπτωση ποῦ  $Y_1 = Y_0$ , δηλαδή ὅταν δὲν μεταβάλεται ἡ τεχνολογία, ὁ ὅρος  $A(t)$  παραμένει στὴ μονάδα.

Τὸ πιὸ πάνω μέτρο μετρήσεως τῆς τεχνολογικῆς μεταβολῆς εἶναι ἀπόλυτο, μὲ τὴν ἔννοια ὅτι οἱ εἰσροὲς δὲ μεταβάλλονται καὶ (ἐφ' ὅσον καὶ οἱ δυὸ ὅροι τοῦ λόγου εἶναι σὲ φυσικὲς ποσότητες) δὲν ὑπάρχουν τιμαριθμικὰ προβλήματα. Ἀλλὰ ἡ πραγματικότητα δὲν εἶναι τόσο ἀπλὴ ὅσο ἡ πιὸ πάνω ὑπόθεση, διότι οἱ συντελεστὲς τῆς παραγωγῆς μεταβάλλονται, τόσο σὲ μέγεθος ὅσο καὶ σὲ ἀναλογία. Ἐπίσης ἡ αὐξηση τῆς παραγωγῆς τῶν διαφόρων προϊόντων δὲν εἶναι συνήθως ἀναλογικὴ. Γιὰ τοὺς λόγους αὐτοὺς δὲν εἶναι δυνατὴ ἡ χρησιμοποίηση τοῦ μέτρου αὐτοῦ γιὰ τὴ μέτρηση τῆς τεχνολογικῆς μεταβολῆς.

Ὁ πιὸ συνηθισμένος καὶ ἀπλὸς τρόπος μετρήσεως τῆς τεχνολογικῆς μεταβολῆς εἶναι ὁ ἀριθμητικὸς δείκτης<sup>1</sup>. Ὁ ὑπολογισμὸς τοῦ δείκτη αὐτοῦ εἶναι εὐκόλος, μὲ τὴν χρησιμοποίηση στοιχείων ἐθνικῶν λογαριασμῶν. Συγκεκριμένα ἐὰν παρασταθεῖ τὸ προϊόν ἑνὸς τομέα, π.χ. τῆς βιομηχανίας, μὲ τὴν ἐξίσωση:

$$Y_0 = w_0 L + i_0 K \quad \begin{array}{l} (w = \text{ἀμοιβὴ ἐργασίας}) \\ (i = \text{μέση ἀπόδοση κεφαλαίου}) \end{array}$$

τότε ἡ ἐξίσωση

$$\frac{Y_1}{Y_0} = C_0 \left( w_0 \frac{L_1}{L_0} + i_0 \frac{K_1}{K_0} \right)$$

φανερώνει τὸ ποσοστὸ αὐξήσεως τοῦ προϊόντος σὲ μιὰ χρονικὴ περίοδο μὲ σταθερὴ τὴν ἀμοιβὴ τῆς ἐργασίας καὶ τοῦ κεφαλαίου. Αὐτὸ σημαίνει ὅτι ἡ ποσοστιαία αὐξηση τοῦ προϊόντος εἶναι τὸ σταθμισμένο ἄθροισμα τῆς ποσοστιαίας αὐξήσεως τῆς ἐργασίας καὶ τοῦ κεφαλαίου. Παρατηρεῖται ὅμως ὅτι στὶς περισσότερες φορὲς ἡ πραγματικὴ αὐξηση τοῦ προϊόντος εἶναι μεγαλύτερη ἀπὸ ἐκείνη ποῦ προκύπτει ἀπὸ τὶς μεταβολὲς στὴν ποσότητα τοῦ κεφαλαίου καὶ τῆς ἐργασίας. Ὁ ὅρος  $C_0$  ἐκφράζει τὴν αὐξηση τῆς ἀποτελεσματικότητος τῆς παραγωγῆς. Ἀποτελεῖ δηλαδή

1. Βλ. Lave, L. B., *Technological Change: Its Conception and Measurement*, Prentice-Hall, N. J. 1966, p. 7.

Ένα δείχτη μετρήσεως τής τεχνολογικής μεταβολής. Εάν γίνει ή υπόθεση, ότι ή τεχνολογική μεταβολή είναι μιὰ συνεχής, όμαλή συνάρτηση του χρόνου (και έφόσον διατίθενται οί κατάλληλες χρονολογικές σειρές στοιχείων) θά μπορούσε νά συμπεριληφθεί στη συνάρτηση αυτή και ό χρόνος, ως έρμηνευτική μεταβλητή, τής όποιας ή παράμετρος θά έμφανίζει τήν τεχνολογική μεταβολή. Μιά τέτοια γενική συνάρτηση είναι ή έξής:

$$Y = f(K, L, t)$$

Εάν ή συνάρτηση παραγωγής είναι τύπου Cobb - Douglas με σταθερές αποδόσεις κλίμακας παραγωγής και εάν ή τεχνολογική μεταβολή πού λαμβάνει χώρα είναι ουδέτερη (δέν έπηρεάζει δηλαδή τους όριακούς λόγους υποκαταστάσεως των συντελεστών τής παραγωγής) τότε θά έχουμε :

$$Y = A_{(t)} K^{\alpha} L^{1-\alpha}$$

Ο συντελεστής  $A_{(t)}$  κάνει τή συνάρτηση νά μετατοπίζεται (shifting factor) με τó πέρασμα του χρόνου, ως αποτέλεσμα τής τεχνολογικής μεταβολής. Όταν  $t = 0$  τότε  $A_{(t)} = 1$ . Στην περίπτωση βελτιώσεως τής τεχνολογίας από τή μιὰ χρονική περίοδο στην άλλη θά έχουμε  $A_{(t)} > 1$  όταν  $t > 0$ .

Εάν ή τεχνολογική μεταβολή πραγματοποιείται με κάποιο σταθερό ρυθμό στο χρόνο, θά μπορούσαμε νά γράψουμε ως έξής τή μετατοπιζόμενη συνάρτηση:

$$Y = e^{\gamma t} K^{\alpha} L^{1-\alpha}$$

όπου  $\gamma$  αντιπροσωπεύει τó ρυθμό με τόν όποιο μεταβάλεται ή τεχνολογία.

Ένας άπλος τύπος για τή μέτρηση τής τεχνολογικής μεταβολής υποδείχθηκε από τόν Solow<sup>1</sup>. Η εξαγωγή του τύπου αυτού έγινε με βάση τή συνάρτηση Cobb-Douglas και με τις ακόλουθες υποθέσεις: (α) σταθερές αποδόσεις κλίμακος παραγωγής, (β) ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή και (γ) πλήρως ανταγωνιστική οικονομία. Στην περίπτωση αυτή ή τεχνολογική μεταβολή μεταξύ δύο περιόδων δίδεται από τήν ακόλουθη εξίσωση:

$$\frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta Y}{Y} - \alpha \frac{\Delta K}{K} - \beta \frac{\Delta L}{L}$$

$$\text{όπου } \alpha = \frac{\partial Y}{\partial K} \cdot \frac{K}{Y}$$

$$\text{και } \beta = \frac{\partial Y}{\partial L} \cdot \frac{L}{Y}$$

1. Solow, R., Technical Change and the Aggregate Production Function, Review of Econ. and Statistics, August 1957, pp. 312 - 20.

‘Ο πιό πάνω τύπος μπορεί να γραφεί και σε όρους μεγεθών κατά άπασχολούμενο δηλαδή :

$$\frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta y}{y} - \alpha \frac{\Delta k}{k}$$

$$\delta\text{που } y = \frac{Y}{L}$$

$$\text{και } k = \frac{K}{L}$$

‘Η έρμηνεία των εξισώσεων αυτών είναι άπλη. Δηλαδή τεχνολογική μεταβολή χαρακτηρίζεται ή αύξηση του προϊόντος που δεν όφείλεται σε μεταβολή του κεφαλαίου ή της έργασίας. ‘Ο διαχωρισμός της επίδράσεως του κεφαλαίου και της έργασίας στη μεταβολή της παραγωγής είναι εύκολος, έφόσον, σύμφωνα με τον τύπο του Solow, ή συμμετοχή κάθε συντελεστή στην παραγωγή ίσούται με την έλαστικότητα της παραγωγής σε σχέση με τó συντελεστή αυτό.

‘Ο L. Johansen υπέδειξε ένα όμοιο τύπο, πρòς τον τύπο του Solow, για τή μέτρηση της τεχνολογικής μεταβολής, στόν όποιο κατέληξε με διαφορετική προσέγγιση<sup>1</sup>. ‘Ο τύπος αυτός έχει ως άκολουθως:

$$\frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta P}{P} - \beta \frac{\Delta k}{k}$$

δπου P = ή παραγωγικότητα της έργασίας

$\beta$  = ή έλαστικότητα μεταβολής του προϊόντος σε σχέση με τις μεταβολές του κεφαλαίου

k = τó κεφάλαιο ανά άπασχολούμενο.

## 2. ‘Η μέτρηση της τεχνολογικής μεταβολής στην έλληνική γεωργία

‘Η μέτρηση της τεχνολογικής μεταβολής στην έλληνική γεωργία έγινε με τήν έφαρμογή του τύπου του Solow:

$$\frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta y}{y} - \alpha \frac{\Delta k}{k}$$

‘Η προσπάθεια ύπολογισμού του ρυθμού τεχνολογικής προόδου από μιá συνολική συνάρτηση της μορφής

$$Y = e^{rt} K^\alpha L^{1-\alpha}$$

1. Βλ. Lave, L. B., Technological Change : Its Conception and Measurement, Prentice Hall, N. J., 1966, pp. 26 - 28.



άπέτυχε, διότι δέν μπορέσαμε νά έκτιμήσουμε στατιστικά μιά τέτοια συνάρτηση, λόγω ίσως άκαταλληλότητας τών στοιχείων.

Γιά νά άπομονώσουμε τις μετατοπίσεις τής συνολικής συναρτήσεως γεωργικής παραγωγής από τις μετακινήσεις κατά μήκος της, εφαρμόζοντας τόν τύπο του Solow, χρειαζόμαστε τρεις χρονολογικές σειρές: (α) γεωργικό προϊόν κατά μονάδα άπασχολήσεως στη γεωργία, (β) πάγιο κεφάλαιο κατά μονάδα άπασχολήσεως, στο όποιο συνυπολογίζεται και τo ζωϊκό κεφάλαιο και (γ) συμμετοχή του κεφαλαίου στο Άκαθάριστο Γεωργικό Προϊόν (ΑΓΠ). Λόγω έλλείψεως άκριβέστερων στοιχείων άπασχολήσεως, όπως είναι οί ώρες εργασίας, χρησιμοποιούμε έδω σαν μονάδα μετρήσεως τής άπασχολήσεως τo άπασχολούμενο άτομο στη γεωργία κατά τή διάρκεια του έτους. Έτσι υπολογίζουμε τo λόγο προϊόντος/εργασίας και τo λόγο κεφαλαίου/εργασίας.

Δεδομένου ότι δέν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία συμμετοχής του κεφαλαίου στο γεωργικό προϊόν (capital share), υπολογίζουμε ότι ή συμμετοχή του κεφαλαίου ίσούται πρòς τήν όριακή άπόδοσή του επί τo λόγο κεφαλαίου/προϊόντος. Η όριακή άπόδοση του κεφαλαίου σε μία πλήρως ανταγωνιστική οίκονομία θά πρέπει νά ίσούται με τo επιτόκιο. Έπειδή ή έλληνική γεωργία είναι σε μεγάλη έκταση επιδοτούμενη και έπειδή γενικά τo θεσμικό και οργανωτικό καθεστώς του τομέα τόν άπομακρύνει από τόν έλεύθερο ανταγωνισμό, μπορούμε νά υποθέσουμε ότι ή πραγματική όριακή άπόδοση του κεφαλαίου είναι χαμηλότερη από τo σύνθετες επιτόκιο τής αγοράς. Σύμφωνα με τή γνώμη πολλών ειδικών στα θέματα τής έλληνικής γεωργίας, ή όριακή άπόδοση του κεφαλαίου στον τομέα αυτό πρέπει νά είναι περίπου ίση πρòς τo επιτόκιο τών μεσομακροπρόθεσμων χορηγήσεων τής Α.Τ.Ε. Για τις άνάγκες τής εργασίας αυτής λάβαμε τήν όριακή άπόδοση του γεωργικού κεφαλαίου ίση πρòς 6 %. Έπί του ποσοστού αυτού βρέθηκαν σύμφωνοι οί περισσότεροι ειδικοί. Για τόν υπολογισμό του προϊόντος ανά άπασχολούμενο χρειάστηκε νά υπολογιστεί μιά χρονολογική σειρά άπασχολούμενων στη γεωργία. Τα μόνα διαθέσιμα έπίσημα στοιχεία άπασχολήσεως στη γεωργία είναι τών άπογραφών 1951, 1961 και 1971. Έπάρχει επίσης και για τo 1975 μιά έκτίμηση του ΚΕΠΕ που έγινε για τις άνάγκες του Προγράμματος. Ο άριθμός τών άπασχολούμενων στη γεωργία τo 1951 χρειάστηκε νά προσαρμοστεί βάσει τών κριτηρίων που έλήφθησαν κατά τήν άπογραφή του 1961, ιδίως όσον άφορā τήν άπασχόληση τών γυναικών και τών στρατευμένων. Ο υπολογισμός τών άπασχολούμενων στη γεωργία κατά τα ένδιάμεσα έτη τών περιόδων 1951-1961, 1961-1971 και 1971-1975 έγινε με γραμμική παρεμβολή. Βέβαια θά έπρεπε κανονικά νά έκτιμηθεί ο άριθμός τών άπασχολούμενων στη γεωργία με βάση τή δημογραφική κίνηση του άγροτικού πληθυσμού, τήν έξωτερική μετανάστευση και έσωτερική μετακίνηση από τις άγροτικές περιοχές. Η εργασία αυτή, έκτός από τόν όγκο της, δέν είναι βέβαιο ότι θά οδήγησει σε άκριβέστερα άποτελέσματα, λόγω τής έλλείψεως τών αναγκαίων στοιχείων μεταναστεύσεως - παλινστήσεως κατά έπάγγελμα και γεωγραφική περιοχή και τών στοιχείων έσωτερικής μετακινήσεως άγροτών πρòς άστικές περιοχές και έπαγγέλματα.

Ἡ χρονολογικὴ σειρά τοῦ πραγματικοῦ πάγιου κεφαλαίου ποὺ χρησιμοποιήθηκε, ὑπολογίστηκε ἀπὸ τὸ ΚΕΠΕ (Καθηγητὴς κ. Θ. Σκοῦντζος). Στὸ πάγιο γεωργικὸ κεφάλαιο προσθέσαμε καὶ τὴν ἀξία τοῦ ζωικοῦ κεφαλαίου. Ὅλα τὰ στοιχεῖα ποὺ χρησιμοποιήσαμε ἐκφράζονται σὲ σταθερὲς τιμὲς ἔτους 1970.

Τὰ χρησιμοποιηθέντα στοιχεῖα καὶ οἱ σχετικὲς ἐκτιμήσεις ἐμφανίζονται στὸν πίνακα 1. Ἡ ἐξέλιξη τοῦ  $y$  καὶ τοῦ  $k$  ἐμφανίζονται στὸ διάγραμμα 1. Ἀπ' αὐτὸ διαπιστώνεται ὅτι ἡ παραγωγικότητα τῆς ἐργασίας ἀυξήθηκε σὲ 18 χρόνια περισσότερο ἀπὸ τρεῖς φορές ἐνῶ τὸ κεφάλαιο ἀνά ἀπασχολούμενο στὴ γεωργία ἀυξήθηκε περισσότερο ἀπὸ 5 φορές. Ἀπὸ τὸν πίνακα 1 φαίνεται ὅτι ἡ σωρευτικὴ ἐπίδραση τῆς τεχνολογικῆς μεταβολῆς στὴ βελτίωση τῆς παραγωγικότητας τῆς ἐργασίας στὴν ἐλληνικὴ γεωργία ὑπῆρξε σημαντικὴ, ἀφοῦ ὁ σχετικὸς δείκτης ἀνήλθε σὲ 2,682 τὸ 1976. Ἡ μετρούμενη μεταβολὴ ἀπὸ ἓνα ἔτος στὸ ἄλλο ( $\Delta A/A$ ) κυμαίνεται, διότι ἐπηρεάζεται ἀπὸ τὴν ἔκβαση τῆς παραγωγῆς, ποὺ κυμαίνεται ἐπίσης λόγω ἐπιδράσεως ἀστάθμητων παραγόντων.

Ὑπενθυμίζονται καὶ πάλι οἱ ἀδυναμίες ἐνὸς τέτοιου μέτρου μετρήσεως τῆς

### ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Ὑπολογισμὸς τεχνολογικῆς μεταβολῆς στὴν ἐλληνικὴ γεωργία

Σταθ. τιμὲς 1970

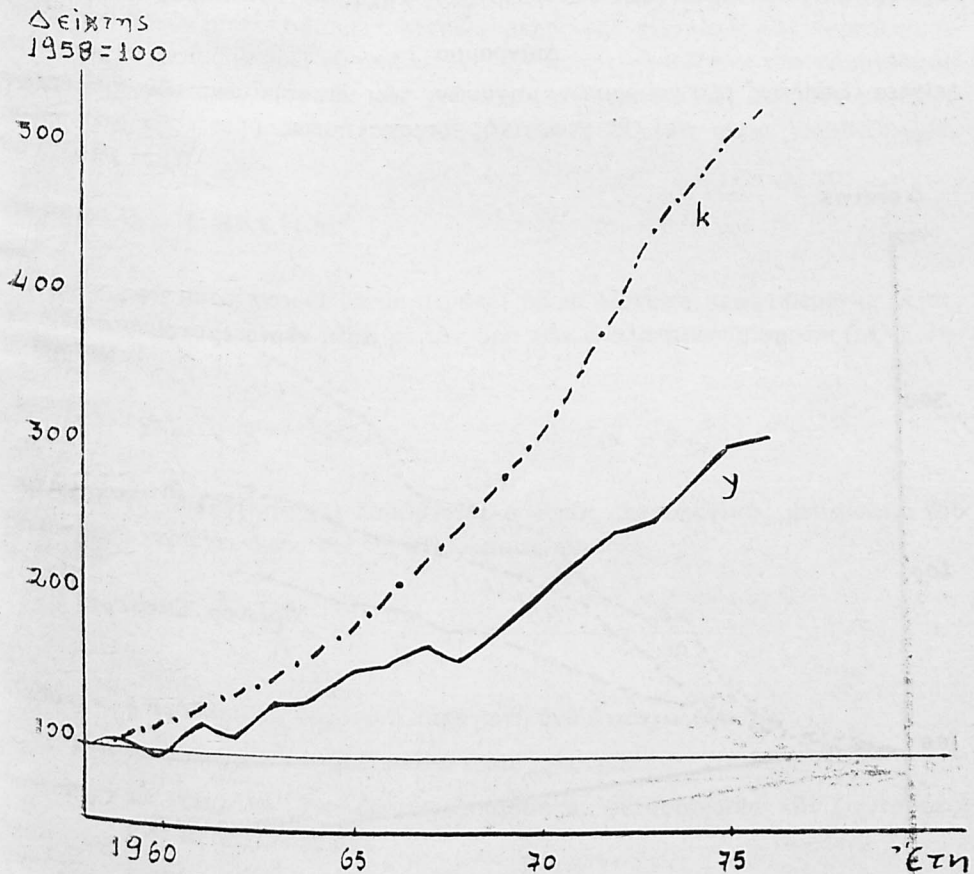
Ἔτη	Y	K	L	α	$\frac{\Delta A}{A}$	A(t)
	Ἐκατ. δρχ.	Ἐκατ. δρχ.	Χιλ. άτομα		A	
1958	31.413	39.538	1.933	0,064	—	1,000
1959	32.947	42.077	1.942	0,064	0,040	1,040
1960	29.863	47.190	1.951	0,078	-0,112	0,928
1961	37.836	51.039	1.960	0,067	0,234	1,162
1962	32.888	53.727	1.897	0,079	-0,125	1,037
1963	39.594	56.947	1.834	0,071	0,254	1,291
1964	39.446	60.948	1.771	0,075	0,025	1,319
1965	43.377	65.793	1.708	0,073	0,179	1,498
1966	43.687	70.398	1.645	0,076	0,054	1,552
1967	44.311	74.347	1.582	0,077	0,071	1,623
1968	40.484	79.102	1.519	0,088	-0,104	1,519
1969	43.085	84.090	1.456	0,088	0,141	1,660
1970	47.058	89.174	1.393	0,086	0,235	1,895
1971	48.662	95.771	1.330	0,088	0,134	2,029
1972	51.543	103.271	1.285	0,088	0,181	2,210
1973	51.204	112.584	1.240	0,095	0,005	2,215
1974	53.672	116.357	1.195	0,093	0,204	2,419
1975	56.733	120.306	1.150	0,091	0,243	2,662
1976	55.604	124.949	1.100	0,094	0,020	2,682

Πηγή: Βλ. σχετικὴ ἀναφορὰ στὸ κείμενο.

τεχνολογικής μεταβολής<sup>1</sup>, το οποίο ενσωματώνει τις επιδράσεις των μεταβολών διαφόρων παραγόντων πάνω στο παραγωγικό αποτέλεσμα, όπως είναι: (α) οί ποιοτικές βελτιώσεις των χρησιμοποιούμενων συντελεστών παραγωγής, (β) οί μεταβολές στη διάρθρωση τής γεωργικής παραγωγής, (γ) ή έντατικότερη άπασχόληση των γεωργών, (δ) οί μεταβολές στο επίπεδο εκπαίδευσεως και ειδικεύσεως των παραγωγών, (ε) οί μεταβολές στην οργάνωση του γεωργικού τομέα γενικότερα κλπ.

Διάγραμμα 1

Ἐξέλιξη τοῦ ἀκαθάριστου γεωργικοῦ προϊόντος ἀνά ἀπασχολούμενο καὶ τοῦ πάγιου γεωργικοῦ κεφαλαίου ἀνά ἀπασχολούμενο

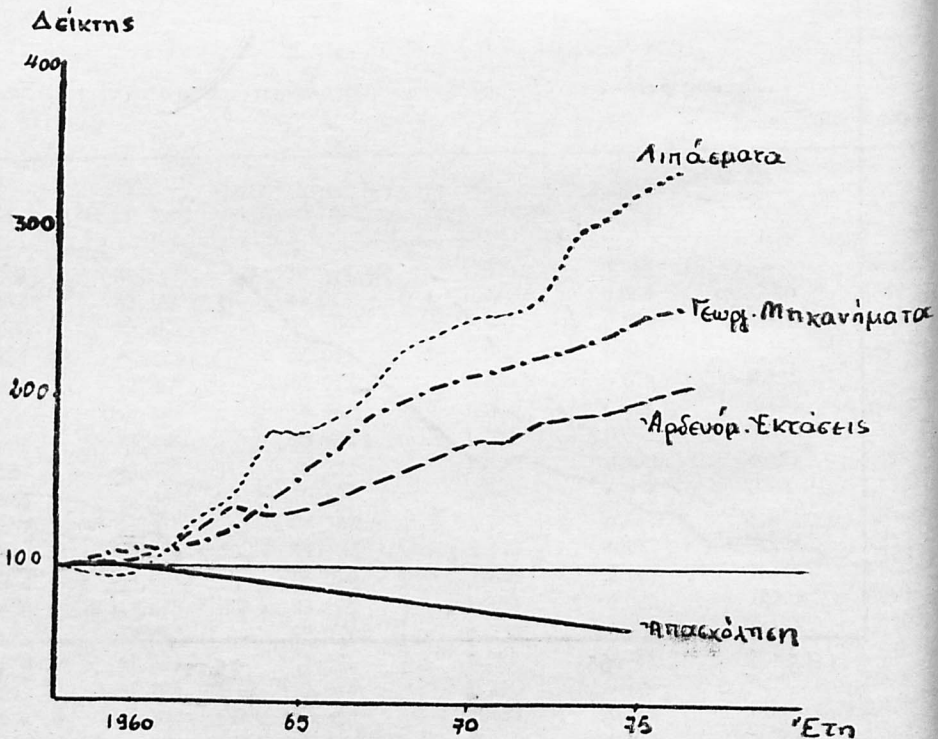


1. Βλ. Griliches, Zvi.: The Sources of Measured Productivity Growth: U. S. Agriculture 1940-60, Journal of Political Economy, 1963.

Παρά τις αδυναμίες του τρόπου τούτου μετρήσεως της τεχνολογικής μεταβολής φαίνεται καθαρά ότι η βελτίωση στην παραγωγικότητα της εργασίας στην ελληνική γεωργία, που δεν οφείλεται σε ποσοτική αύξηση του κεφαλαίου ανά απασχολούμενο, αλλά σε άλλους περισσότερο «ποιοτικούς» παράγοντες, είναι σημαντική. Ο ταχὺς αὐτὸς ρυθμὸς βελτιώσεως τῆς γεωργικῆς τεχνολογίας οφείλεται σε σημαντικὴ ἔκταση στὸ γεγονός ὅτι τὸ ἐπίπεδο τῆς τεχνολογίας στὶς ἀρχὲς τῆς περιόδου πὺ παρατηροῦμε ἦταν πολὺ χαμηλό<sup>1</sup>. Ἐπομένως ἡ χρησιμοποίηση τεχνολογικὰ βελτιωμένων εἰσροῶν καὶ μεθόδων παραγωγῆς καὶ ἡ επέκταση τῶν ἀρδεύσεων εἶχαν σημαντικὰ ἀποτελέσματα στὸ ἐπίπεδο τῆς παραγωγῆς καὶ τῆς παραγωγικότητος τῆς ἐργασίας. Στὸ διάγραμμα 2 ἐμφανίζονται οἱ καμπύλες ἐξελίξεως τῶν ἀρδεύσεων τῶν γεωργικῶν μηχανῶν, τῶν λιπασμάτων καὶ τῆς

Διάγραμμα 2

Δείχτες ἐξελίξεως τῶν γεωργικῶν μηχανῶν, τῶν λιπασμάτων, τῶν ἀρδεύσεων καὶ τῆς γεωργικῆς ἀπασχολήσεως.



1. Βλ. G. Coutsoumaris, et. al., Analysis and Assessment of the Economic Effects of the U. S. PL 480 Program in Greece, CEPE, Athens-1965, p. 68 καὶ ΚΕΠΕ, Σχέδιο Προγράμματος Οικονομικῆς Ἀναπτύξεως τῆς Ἑλλάδος 1966-1970 Κεφ. 14 (Γεωργία...), Ἀθῆναι 1965.



άπασχολήσεως στη γεωργία. Είναι εύκολο να διαπιστώσει κανείς ποιά ήταν ή σημασία τών εξελίξεων αυτών στο ρυθμό βελτιώσεως τής παραγωγικότητας τής εργασίας στο γεωργικό τομέα. Έκτός αυτών, στην αύξηση τής παραγωγής και τή βελτίωση τής παραγωγικότητας συνέβαλε ή αναδιάρθρωση τών καλλιτεργειών και ή περιφερειακή ανακατανομή τους, σύμφωνα με τὸ συγκριτικό πλεονέκτημα κάθε περιοχῆς<sup>1</sup>.

### 3. Ἀναλώσιμες εισροές και τεχνολογική μεταβολή

Οἱ δείχτες τεχνολογικῆς μεταβολῆς στη γεωργία διαφέρουν ἀνάλογα, ἂν λαμβάνεται ὑπόψη ή προστιθέμενη ἀξία (value-added) ή ή ἀκαθάριστη ἀξία τής παραγωγῆς τοῦ τομέα (gross output)<sup>2</sup>. Μεγάλο μέρος τής αὐξήσεως τής παραγωγικότητας τής ἐργασίας μπορεί νὰ ὀφείλεται στην ποσοτική αὐξηση τών χρησιμοποιούμενων ἀναλώσιμων εισροῶν στη γεωργική παραγωγή. Ἐὰν ὑποθέσουμε ὅτι ή συνάρτηση τής ἀκαθάριστης γεωργικῆς παραγωγῆς εἶναι τύπου Cobb-Douglas θὰ ἔχει ὡς ἑξῆς:

$$(1) \quad Q = A K^{\alpha} L^{\beta} M^{\gamma} \quad (\alpha + \beta + \gamma = 1)$$

Ἡ μορφή αὐτή μπορεί νὰ μετατραπῆ σὲ συνάρτηση προστιθέμενης ἀξίας, ἂν διαιρέσουμε και τὰ δύο μέρη με τὸν ὄρο τών ἀναλώσιμων εισροῶν ( $M^{\gamma}$ ), δηλαδή:

$$(2) \quad Y' = A K^{\alpha} L^{\beta} \quad (\alpha + \beta < 1)$$

Ἀπὸ τή συνάρτηση (1) λαμβάνεται ὁ τύπος τεχνολογικῆς μεταβολῆς τοῦ Solow, πὸν περιέχει ὁμως και τὶς ἀναλώσιμες εισροές.

$$\frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta q}{q} - \alpha \frac{\Delta k}{k} - \gamma \frac{\Delta m}{m}$$

ὅπου  $q$  = ή ἀκαθάριστη γεωργική παραγωγή ἀνὰ ἀπασχολούμενο

$k$  = τὸ γεωργικό κεφάλαιο ἀνὰ ἀπασχολούμενο

$m$  = τὰ γεωργικά ἀναλώσιμα (λιπάσματα, φυτοφάρμακα και ζωοτροφές) ἀνὰ ἀπασχολούμενο.

1. Βλ. Shaw, L.: Postwar Growth in Greek Agricultural Production, CEPE, Athens, 1969.

2. Βλ. Domar, E., «On the Measurement of Technological Change», Economic Journal, 1961 και Lave, L.B., Technological Change: Its Conception and Measurement, Prentice-Hall Englewood Cliffs N. J. 1966, p. 67.

Όταν οι αναλώσιμες εισροές λαμβάνονται σε σταθερές τιμές, ο πιό πάνω τύπος εκφράζει τις επιδράσεις πάνω στην παραγωγή μόνο των ποσοτικών μεταβολών των αναλώσιμων εισροών. Αν αντίθετα οι τιμές είναι τρέχουσες θα μπορούσε να ισχυριστεί κανείς ότι αντικατοπτρίζουν και τις ποιοτικές μεταβολές των εισροών αυτών. Το ίδιο ισχύει και για τα γεωργικά προϊόντα, ότι δηλαδή οι τρέχουσες τιμές εκφράζουν και τις μεταβολές στην ποιότητά τους. Με την πλατιά έννοια όμως αυτές οι ποιοτικές βελτιώσεις συνιστούν μεταβολή της «ένσωματωμένης τεχνολογίας» στις παραγωγικές εισροές και τα προϊόντα.

Κατά την εφαρμογή του πιό πάνω τύπου χρησιμοποιήθηκαν και πάλι στοιχεία χρονολογικών σειρών, σε σταθερές τιμές 1970 (πίνακας 2). Για τον υπολογισμό του  $q$  λάβαμε υπόψη την ακαθάριστη αξία της φυτικής και ζωϊκής παραγωγής 1958 - 1976. Όσον αφορά τις αναλώσιμες εισροές χρησιμοποιήσαμε τις χρονολογικές σειρές λιπασμάτων, φυτοφαρμάκων και ζωοτροφών. Τα τρία αυτά είδη αντιπροσωπεύουν το μέγιστο ποσοστό του συνόλου των αναλώσιμων εισροών.

Τα στοιχεία και οι σχετικές εκτιμήσεις εμφανίζονται στον πίνακα 2. Το  $a$  είναι ίσο με το αντίστοιχο  $a$  του πίνακα 1. Το  $\gamma$  εμφανίζει την συμμετοχή των αναλώσιμων εισροών στην ακαθάριστη αξία της γεωργικής παραγωγής. Το  $\beta$ , που εκφράζει τη συμμετοχή της εργασίας στη γεωργική παραγωγή, ισούται προς:

$$\beta = 1 - a - \gamma$$

Η συνάρτηση  $A_{(t),1}$  υπολογίστηκε πριν ληφθεί υπόψη η επίδραση της μεταβολής των αναλώσιμων εισροών πάνω στην παραγωγικότητα της γεωργικής εργασίας. Αντίθετα στη συνάρτηση  $A_{(t),2}$  λήφθηκε υπόψη η επίδραση αυτή. Παρατηρείται ότι  $A_{(t),2}$  είναι πάντοτε μικρότερο από  $A_{(t),1}$  που σημαίνει ότι ένα μέρος της «τεχνολογικής μεταβολής» που εκφράζεται στη συνάρτηση  $A_{(t),1}$  οφείλεται στην επίδραση των μεταβολών των αναλώσιμων εισροών.

Στο διάγραμμα 3 εμφανίζονται κατά προσέγγιση οι συναρτήσεις «τεχνολογικής μεταβολής» στη γεωργία. Η συνάρτηση I εμφανίζει τον υπολογισμό με βάση την προστιθέμενη αξία (πίνακας 1), η συνάρτηση II με βάση την ακαθάριστη αξία γεωργικής παραγωγής, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι αναλώσιμες εισροές και η περίπτωση III με ένσωμάτωση στη συνάρτηση της επιδράσεως των ποσοτικών μεταβολών των αναλώσιμων εισροών (πίνακας 2).

#### 4. Τεχνολογική μεταβολή στην κτηνοτροφία

Λόγω της σπουδαιότητας της κτηνοτροφίας για τη μελλοντική ανάπτυξη της ελληνικής γεωργίας και λόγω των σοβαρών προβλημάτων που αντιμετωπίζει ο κλάδος αυτός της παραγωγής κατά τα τελευταία έτη, τα οποία οφείλονται στην έλλειψη προσανατολισμού της κτηνοτροφικής πολιτικής και στην ανεπαρκή τεχνική υποστήριξη της κτηνοτροφίας, αποφασίστηκε η χωριστή διερεύνηση

## Π Ι Ν Α Κ Α Σ 2

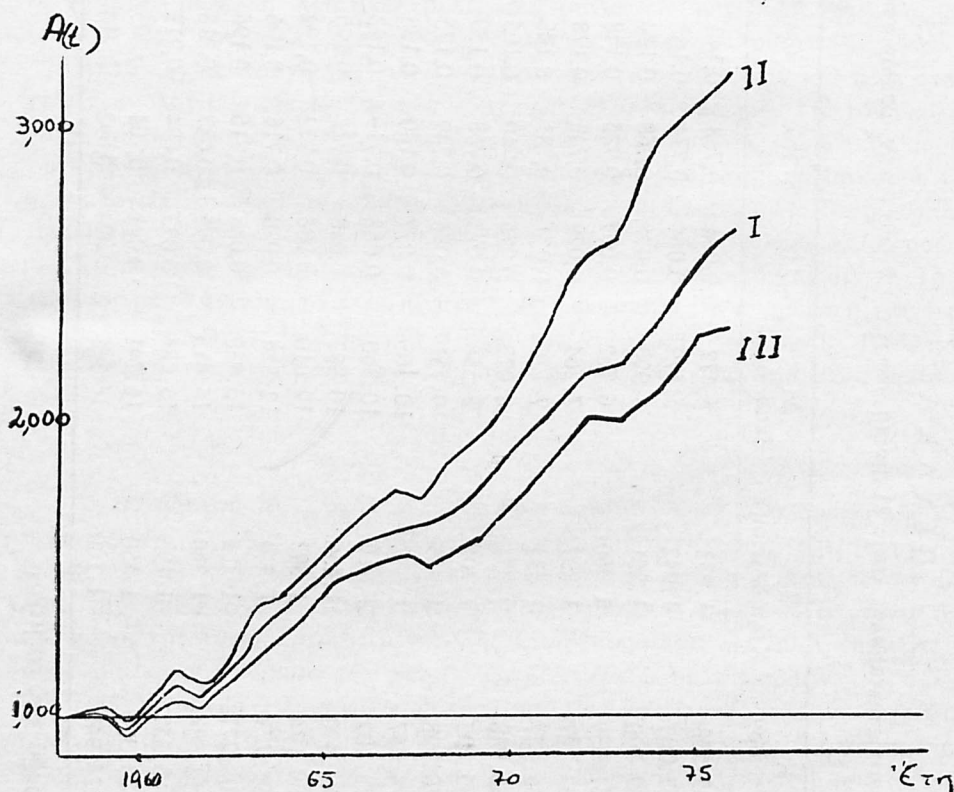
Υπολογισμός της τεχνολογικής μεταβολής στην ελληνική γεωργία με βάση την ακαθάριστη αξία παραγωγής  
Σταθ. τιμές 1970

Έτη	Q Έκατ. δρχ.	K Έκατ. δρχ.	L Χιλιάδ. άτομα	M Έκατ. δρχ.	α	β	γ	A <sub>(0)</sub>	A <sub>(1)</sub>	A <sub>(2)</sub>
1958	37.071	39.538	1.933	5.472	0,064	0,738	0,148	1,000	1,000	1,000
1959	39.189	42.007	1.942	5.579	0,064	0,794	0,142	1,048	1,048	1,047
1960	36.308	47.190	1.951	5.990	0,078	0,768	0,154	0,967	0,967	0,954
1961	45.711	51.039	1.960	6.762	0,067	0,785	0,148	1,198	1,198	1,166
1962	40.851	53.727	1.897	7.264	0,079	0,743	0,178	1,092	1,092	1,027
1963	48.060	56.947	1.834	7.176	0,071	0,781	0,148	1,329	1,329	1,273
1964	48.679	60.948	1.771	8.023	0,075	0,760	0,165	1,381	1,381	1,282
1965	53.809	65.793	1.708	8.558	0,073	0,768	0,159	1,578	1,578	1,456
1966	55.796	70.398	1.645	9.751	0,076	0,749	0,175	1,686	1,686	1,494
1967	57.562	74.347	1.582	10.568	0,077	0,740	0,183	1,797	1,797	1,545
1968	53.557	79.102	1.519	10.360	0,088	0,719	0,193	1,702	1,702	1,430
1969	57.174	84.090	1.456	10.862	0,088	0,722	0,190	1,886	1,886	1,575
1970	62.259	89.174	1.393	12.010	0,086	0,722	0,192	2,146	2,146	1,753
1971	65.335	95.771	1.330	12.854	0,088	0,716	0,196	2,339	2,339	1,866
1972	70.776	103.271	1.285	13.939	0,088	0,716	0,196	2,612	2,612	2,057
1973	70.700	112.584	1.240	15.415	0,095	0,687	0,218	2,645	2,645	1,906
1974	74.885	116.357	1.195	15.984	0,093	0,694	0,213	2,918	2,918	2,125
1975	79.057	120.306	1.150	16.241	0,091	0,704	0,205	3,208	3,208	2,388
1976	79.104	124.949	1.100	16.923	0,094	0,692	0,214	3,320	3,320	2,371

Πηγή: Βλ. σχετική αναφορά στο κείμενο.

του θέματος της κτηνοτροφικής τεχνολογίας. Το σπουδαιότερο χαρακτηριστικό της εξέλιξης στον κλάδο της κτηνοτροφίας είναι ότι, ενώ το ζωικό κεφάλαιο μειώθηκε κατά 12% κατά τη δεκαετία 1960 - 1970, για να αυξηθεί και πάλι με-

Διάγραμμα 3  
Συναρτήσεις τεχνολογικής μεταβολής



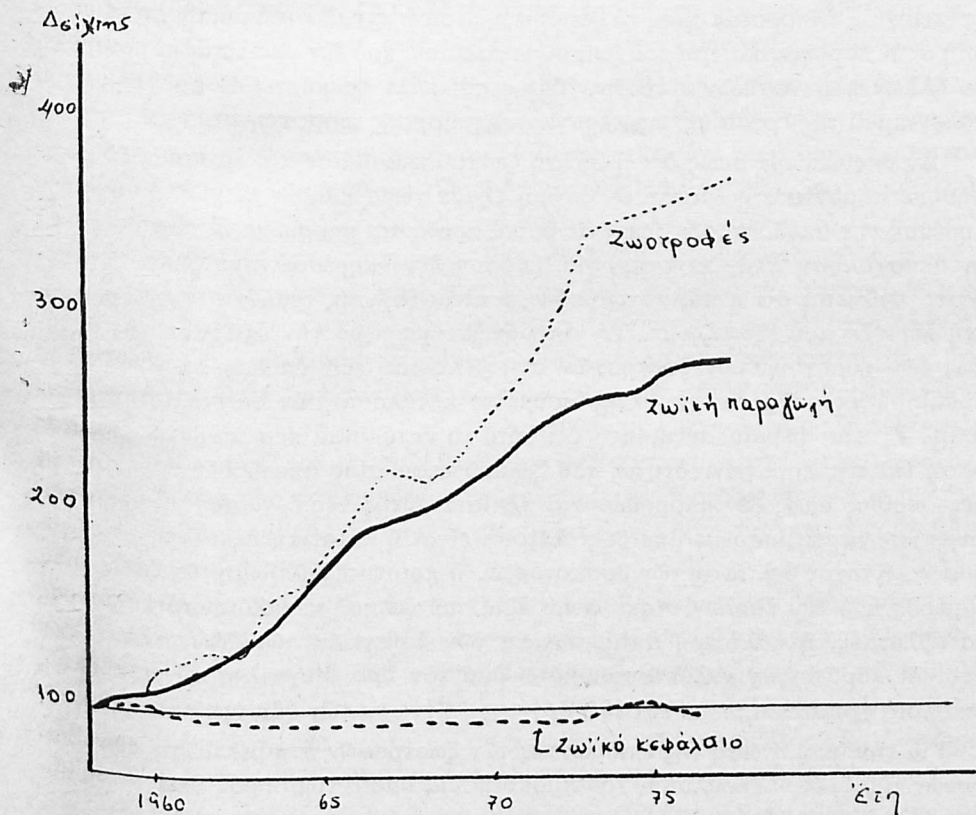
τά το 1973 στά πρό του 1960 επίπεδα, ή παραγωγή ζωϊκών προϊόντων ηύξανε συνεχώς κατά την περίοδο 1958 - 1976 με μέσο ετήσιο ρυθμό 6% περίπου. Κατά την ίδια χρονική περίοδο ή αξία των χορηγούμενων ζωοτροφών στην κτηνοτροφία αύξηθηκε σε σταθερές τιμές 1970 από 3,3 δισεκατομμύρια σε 12,4 δισεκατομμύρια, δηλαδή πραγματοποίησε μέσο ετήσιο ρυθμό αύξησης 7,6%. Στην αξία των ζωοτροφών δε συμπεριλαμβάνεται ή αξία του χόρτου της ελεύθερης βοσκήσεως των ζώων (χόρτο βοσκοτόπων κλπ.). Στο διάγραμμα 4 εμφανίζονται οι δείχτες μεταβολής του ζωϊκού κεφαλαίου, της ζωϊκής παραγωγής και των χορηγούμενων ζωοτροφών. Χαρακτηριστική είναι επίσης ή εξέλιξη του λόγου ζωϊκής



παραγωγής πρὸς ζωϊκὸ κεφάλαιο, πὸ ἀπὸ 0,55 τὸ 1958 αὐξήθηκε σὲ 1,65, (δηλαδὴ τριπλασιάστηκε) μέσα σὲ 18 χρόνια. Διαπιστώνεται ἐπομένως μεγάλη αὐξηση τῆς παραγωγικότητος τοῦ ζωϊκοῦ κεφαλαίου, πὸ μπορεῖ νὰ ὀφείλεται : (α) στὴν

#### Διάγραμμα 4

Δείχτες ἐξελίξεως τοῦ ζωϊκοῦ κεφαλαίου τῶν ζωοτροφῶν καὶ τῆς ζωϊκῆς παραγωγῆς



αὐξηση τῶν χορηγούμενων ζωοτροφῶν, (β) στὴν ποιοτικὴ βελτίωση τοῦ ζωϊκοῦ κεφαλαίου, μετὰ τὴν ἔννοια τῆς φυλετικῆς βελτιώσεως τῶν ζώων καὶ τῆς συνθέσεως κατ' εἶδος τοῦ κεφαλαίου τούτου, (γ) στὴν ποιοτικὴ βελτίωση τῶν σιτηρῶν καὶ (δ) στὴν πραγματοποίηση ἄλλων τεχνολογικῶν βελτιώσεων στὸν κλάδο τῆς κτηνοτροφίας.

Ὅσον ἀφορᾷ τὴν ποιοτικὴ βελτίωση τοῦ ζωϊκοῦ κεφαλαίου τὴ λάβαμε μερικῶς μόνο ὑπόψη, ἐφόσον κατὰ τὸν ὑπολογισμό τῆς ἀξίας του σὲ σταθερὲς τι-

μὲς 1970 ὑπολογίστηκε χωριστὰ γιὰ κάθε χρόνο ἡ ἀξία τῶν βοοειδῶν σὲ τρεῖς ποιοτικὲς κατηγορίες, δηλαδή: ἐγχώρια ἀβελτίωτα, ἐγχώρια βελτιωμένα καὶ ξενικὰ ἐξευγενισμένα ζῶα. Ἀνάλογη διάκριση δὲν ἦταν δυνατὴ στὰ ἄλλα εἶδη ζῶων.

Ὁ ὑπολογισμὸς τῆς παραγωγικότητος τῆς ἐργασίας στὸν κλάδο τῆς ζωϊκῆς παραγωγῆς χωριστὰ δὲν εἶναι δυστυχῶς δυνατός, διότι δὲν διατίθενται στοιχεῖα πραγματικῆς ἀπασχολήσεως στὴν κτηνοτροφία. Γιὰ τὸ λόγο αὐτὸ δὲν μπορεῖ νὰ ἐκτιμηθεῖ ἡ τεχνολογικὴ μεταβολὴ μὲ τὸν ἴδιο ἀκριβῶς τρόπο, ὅπως στὸ σύνολο τῆς γεωργίας. Μποροῦμε ὅμως νὰ θεωρήσουμε σὰν τεχνολογικὴ μεταβολὴ τὴ μεταβολὴ στὴν παραγωγικότητα τοῦ ζωϊκοῦ κεφαλαίου, ποῦ δὲν ὀφείλεται σὲ μεταβολὴ τῶν ἄλλων παραγωγικῶν εἰσροῶν. Ὅμως καὶ πάλι προκύπτει τὸ πρόβλημα τοῦ ὑπολογισμοῦ τῆς ἐργασίας, ὡς παραγωγικῆς εἰσροῆς στὴν κτηνοτροφία.

Ἄν ὑποθέσουμε ὅμως ὅτι ἡ σχέση ζωϊκοῦ κεφαλαίου καὶ ἐργασίας δὲ μεταβλήθηκε σημαντικὰ ἢ ὅτι καὶ ἂν ἀκόμη ἔλαβε χώρα κάποια μεταβολὴ αὐτὴ δὲν ἐπηρέασε τὴν ἀπόδοση τῶν ζῶων σὲ ζωϊκὰ προϊόντα, μποροῦμε νὰ παραλείψουμε τὴν ἀπασχόληση στὴν κτηνοτροφία, ἐφόσον δὲν ἐπηρέασε σημαντικὰ τὶς ἀποδόσεις. Φαίνεται ὅτι ἡ πιὸ πάνω ὑπόθεση εἶναι ἰσχυρὴ, τουλάχιστο γιὰ τὴ χρονικὴ περίοδο ποῦ ἐξετάζουμε. Ἄν ἀπομονώσουμε τώρα τὴν ἐπίδραση τῆς ἀξίησεως τῶν χορηγούμενων ζωοτροφῶν στὴ βελτίωση τῶν ἀποδόσεων τοῦ ζωϊκοῦ κεφαλαίου μποροῦμε νὰ χαρακτηρίσουμε τὸ κατάλοιπο σὰν «τεχνολογικὴ μεταβολή». Γίνεται βέβαια ἀντιληπτό ὅτι αὐτὸ τὸ κατάλοιπο περιλαμβάνει τὴν ἐπίδραση ἐπὶ τῆς παραγωγικότητος τοῦ ζωϊκοῦ κεφαλαίου σπουδαίων παραγόντων, τοὺς ὁποίους ὅμως δὲν μποροῦμε στὰ πλαίσια αὐτῆς τῆς ἐργασίας νὰ ἀπομονώσουμε καὶ νὰ μετρήσουμε ἀκριβῶς. Τέτοιοι εἶναι ἡ ποιοτικὴ βελτίωση τῶν ζωοτροφῶν, ἡ τυχὸν βελτίωση τῶν βοσκοτόπων, ἡ ποιοτικὴ βελτίωση τῶν ζῶων κατὰ τὸ μέρος ποῦ δὲν ὑπολογίστηκε στὴν ἀξία τοῦ ζωϊκοῦ κεφαλαίου, ὁ καλύτερος ἐνσταβλισμὸς, ἡ καλύτερη ἀντιμετώπιση τῶν ἀσθενειῶν τῶν ζῶων κλπ. Ὅλοι αὐτοὶ οἱ παράγοντες καλύπτονται κάτω ἀπὸ τὸν ὄρο «τεχνολογικὴ μεταβολή», τὸν ὁποῖο χρησιμοποιοῦμε καὶ ἐδῶ ἔχοντας ἐπίγνωση τῶν ἀδυναμιῶν του.

Γιὰ τὴν ἀπομόνωση τῆς ἐπιδράσεως τῶν ζωοτροφῶν στὴ βελτίωση τῶν ἀποδόσεων τοῦ ζωϊκοῦ κεφαλαίου χρησιμοποιήσαμε ὁμοιο τύπο πρὸς ἐκεῖνο τοῦ Solow, δηλαδή:

$$\frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta \rho}{\rho} - \delta \frac{\Delta \zeta}{\zeta}$$

ὄπου  $\rho$  = ἡ ζωϊκὴ παραγωγή ἀνὰ μονάδα ζωϊκοῦ κεφαλαίου, σὲ σταθερὲς τιμὲς 1970.

$\zeta$  = ἡ ἀξία τῶν χορηγούμενων ζωοτροφῶν ἀνὰ μονάδα ἀξίας ζωϊκοῦ κεφαλαίου, σὲ σταθερὲς τιμὲς 1970.

$\delta$  = τὸ ποσοστὸ συμμετοχῆς τῶν ζωοτροφῶν στὴν ἀξία τῆς ζωϊκῆς παραγωγῆς.

Τὰ χρησιμοποιηθέντα στοιχεῖα καὶ οἱ σχετικοὶ ὑπολογισμοὶ ἐμφανίζονται στὸν πίνακα 3. Ἀξιοσημείωτη εἶναι ἡ αὐξηση τῆς παραγωγικότητος τοῦ ζωϊκοῦ κεφαλαίου ( $\rho$ ). Ἐπίσης οἱ χορηγούμενες ζωοτροφές ἀνὰ μονάδα ζωϊκοῦ κεφαλαίου τετραπλασιάστηκαν κατὰ τὴν ἴδια περίοδο (μέσος ἐτήσιος ρυθμὸς αὐξήσεως 8 %). Στὴν αὐξηση αὐτῆ τῶν ζωοτροφῶν ὀφείλεται κυρίως ἡ αὐξηση τῆς παραγωγικότητος τοῦ ζωϊκοῦ κεφαλαίου κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη καὶ ὄχι στὴ βελτίωση τῆς τεχνολογίας, ὅπως προκύπτει ἀπὸ τὸ δείκτη τῆς «τεχνολογικῆς μεταβολῆς» ( $A_t$ ).

Παρατηρεῖται ὅτι μετὰ τὸ 1972 λαμβάνει χώρα ὀπισθοδρόμηση στὴν τεχνολογία τῆς κτηνοτροφικῆς παραγωγῆς, πὺ ὀφείλεται στὴν ἑκτατικὴ ἀνάπτυξη τοῦ κλάδου μὲ εἰσαγόμενες ζωοτροφές καὶ ποιοτικὰ ὄχι ἐπιλεγμένο ζωϊκὸ κεφάλαιο. Ἀντίθετα οἱ προσπάθειες γιὰ τὴν ποιοτικὴ βελτίωση τοῦ ζωϊκοῦ κεφαλαίου, γιὰ τὴ βελτίωση τῶν ὄρων ἐκτροφῆς καὶ γενικὰ γιὰ τὴ βελτίωση τῆς τεχνικῆς τῆς παραγωγῆς ὑπῆρξαν περιορισμένες. Ἐμφαση δόθηκε κυρίως στὴν αὐξηση τῆς παραγωγῆς μὲ ἐπιδοτούμενες ζωοτροφές καὶ μὲ ἄλλα κίνητρα γιὰ ἑκτατικὴ ἀνάπτυξη τῆς κτηνοτροφίας καὶ ὄχι γιὰ τὴν ἀνάπτυξη σὲ βάθος. Τὸ ἀποτέλεσμα ἦταν ἡ τεχνολογικὴ ὀπισθοδρόμηση τῆς κτηνοτροφίας κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη, πὺ εἶχε ἀσφαλῶς δυσμενεῖς ἐπιπτώσεις στὸ κόστος παραγωγῆς καὶ στὸ εἰσόδημα τῶν κτηνοτρόφων. Τὸ γεγονός τοῦτο δίδει καὶ τὴν κατεύθυνση τῆς πολιτικῆς κτηνοτροφικῆς ἀναπτύξεως στὸ μέλλον, ἡ ὁποία θὰ πρέπει νὰ προσανατολιστεῖ στὸν τεχνολογικὸ ἐκσυγχρονισμὸ τῆς κτηνοτροφίας καὶ κυρίως τῶν δύο βασικῶν κλάδων δηλαδὴ τῆς βοοτροφίας καὶ τῆς αἰγοπροβατοτροφίας, πὺ παρουσιάζουν τὴ μεγαλύτερη τεχνολογικὴ ὑστέρηση.

Τὸ γεγονός ὅτι ἡ αὐξηση τῆς κτηνοτροφικῆς παραγωγῆς, ἰδίως τὰ τελευταῖα χρόνια, ὀφείλεται κατὰ μέγα μέρος στὴν αὐξηση τῶν χορηγούμενων ζωοτροφῶν (κυρίως εἰσαγόμενων), διαπιστώνεται καὶ ἀπὸ τὶς συναρτήσεις τοῦ πίνακα 4. Ὅπως προκύπτει ἀπὸ τὶς τρεῖς λογαριθμικὲς συναρτήσεις, ἡ ἐλαστικότητα μεταβολῆς τῆς παραγωγῆς σὲ σχέση μὲ τὶς μεταβολές τῆς ποσότητος τῶν ζωοτροφῶν κυμαίνεται μεταξὺ 0,71 καὶ 0,79 (ἡ παράμετρος τῆς μεταβλητῆς Ζτ).

Θὰ πρέπει νὰ σημειωθεῖ ὅτι ἡ προσπάθεια νὰ ἐκτιμηθοῦν πλήρεις συναρτήσεις ζωϊκῆς παραγωγῆς ἀπέτυχε, διότι τὰ ἀποτελέσματα τῶν ἐκτιμήσεων αὐτῶν δὲν κρίθηκαν ἱκανοποιητικά. Ὅπως προκύπτει καὶ ἀπὸ τὸν πίνακα 4, ἡ μεταβλητὴ τοῦ ζωϊκοῦ κεφαλαίου  $K_z$  ἐμφάνισε παράμετρο μὲ ἀρνητικὸ πρόσημο, πὺ εἶναι ἀντίθετο μὲ τὴ λογικὴ τῆς συναρτήσεως κτηνοτροφικῆς παραγωγῆς. Τὸ «παράδοξο» αὐτὸ φαινόμενο μπορεῖ νὰ ἐρμηνευθεῖ, ἂν παρατηρήσει κανεὶς τὶς ἐξελίξεις στὸ κτηνοτροφικὸ κεφάλαιο καὶ στὴν κτηνοτροφικὴ παραγωγή κατὰ τὴν ἐξεταζόμενη περίοδο.

## ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Υπολογισμός της τεχνολογικής μεταβολής στην ελληνική κτηνοτροφία

Σταθ. τιμές 1970

Έτη	Ζωϊκό κεφάλαιο 'Εκατ. δρχ.	Ζωοτροφές 'Εκατ. δρχ.	Ζωϊκή παραγωγή 'Εκατ. δρχ.	ρ	ζ	δ	ΔΑ	
							A	A <sub>0</sub>
1958	17.603	3.297	9.608	0,545	0,187	0,343	—	1,000
1959	17.971	3.324	10.048	0,559	0,185	0,331	0,028	1,028
1960	17.972	3.693	10.450	0,581	0,205	0,353	0,004	1,032
1961	17.413	4.207	11.390	0,654	0,242	0,369	0,060	1,072
1962	16.457	4.538	12.124	0,736	0,275	0,374	0,082	1,174
1963	15.701	4.409	13.424	0,855	0,285	0,328	0,230	1,404
1964	15.272	5.065	14.006	0,917	0,332	0,362	-0,001	1,403
1965	15.463	5.441	15.985	1,033	0,352	0,340	0,192	1,595
1966	16.007	6.586	17.796	1,112	0,411	0,370	0,002	1,597
1967	15.396	7.292	17.466	1,113	0,474	0,417	-0,156	1,441
1968	14.859	6.843	17.443	1,174	0,444	0,392	0,174	1,615
1969	14.352	7.287	18.875	1,315	0,508	0,386	0,136	1,751
1970	14.014	8.319	19.891	1,419	0,594	0,418	-0,057	1,694
1971	14.788	9.213	22.427	1,517	0,623	0,411	0,131	1,825
1972	15.706	10.145	24.776	1,577	0,646	0,409	0,064	1,889
1973	17.861	11.544	26.185	1,466	0,646	0,440	-0,279	1,610
1974	17.683	11.713	26.233	1,483	0,662	0,446	-0,022	1,588
1975	17.308	11.988	27.091	1,565	0,693	0,442	0,088	1,676
1976	16.459	12.380	27.205	1,652	0,752	0,455	-0,020	1,656

Πηγή : Υπολογισμοί βάσει στοιχείων Γενικής Διευθύνσεως Έθνικων Λογαριασμών.



ΠΙΝΑΚΑΣ 4

Συναρτήσεις συνολικής ζωϊκής παραγωγής

Μορφή Συναρτήσεως	Σταθερός όρος	Παράμετροι		Μεταβλητών t	R <sup>2</sup>	D-W
		K <sub>Z</sub>	Z			
1. Γραμμική	8.770	-0,289 (2,57)	1,946 (40,4)	—	0,989	1,807
2. Γραμμική	4.980	—	1,257 (5,14)	394,3 (2,90)	0,990	1,437
3. Γραμμική	3.887	—	1,953 (35,2)	—	0,985	1,263
4. Λογαριθμική	1.870	-0,149 (1,33)	0,782 (38,8)	—	0,988	1,817
5. Λογαριθμική	1.473	—	0,711 (13,4)	0,046 (1,56)	0,989	1,684
6. Λογαριθμική	1.220	—	0,788 (39,1)	—	0,989	1,635

Σημ. K<sub>Z</sub> = Ζωϊκό κεφάλαιο, Z = Ζωοτροφές, t = Χρόνος (1, 2, 3, ..... 18)

Έντός παρενθέσεων οι τιμές του δείκτη T.

## Συμπεράσματα και προτάσεις

Από την πιο πάνω διερεύνηση προέκυψε το συμπέρασμα, ότι η συμβολή της τεχνολογικής μεταβολής (όπως ορίστηκε και μετρήθηκε στην έργασία αυτή) στην ανάπτυξη της ελληνικής γεωργίας υπήρξε αξιόλογη, κατά την περίοδο που εξετάσαμε (πίνακες 1 και 2). Γίνεται βέβαια αντιληπτό ότι ο σχετικά γοργός ρυθμός βελτιώσεως της γεωργικής τεχνολογίας στην Ελλάδα οφείλεται και στο χαμηλό επίπεδο της τεχνολογίας προς το έτος 1960. Κατά την περίοδο αυτή ήταν εύκολη ή επίτευξη ύψηλων ρυθμών αύξησεως της παραγωγής και βελτιώσεως της τεχνολογίας, με την εφαρμογή σχετικά εύκολων και φθηνών νέων εισροών, που είχαν όμως σημαντικό αποτέλεσμα στην παραγωγή. Η τεχνολογική αυτή μεταβολή υπήρξε επομένως το αποτέλεσμα της χρησιμοποίησης νέων αγοραζόμενων, βελτιωμένων εισροών, σε αντικατάσταση παραδοσιακών συντελεστών παραγωγής. Οί νέοι αυτοί συντελεστές παραγωγής (μηχανήματα, χημικά μέσα, άρδευσεις, πλασσιαστικό ύλικό) φαίνεται ότι υπήρξαν οί φορείς, σε μεγάλη έκταση, της τεχνολογικής μεταβολής. Στην εξέλιξη αυτή η συμβολή του Κράτους υπήρξε θετική με την πραγματοποίηση δημόσιων επενδύσεων σε έργα (άρδευτικά κλπ.) που διευκόλυναν την τεχνολογική εξέλιξη και με την εφαρμογή διαφόρων προγραμμάτων αύξησεως της παραγωγικότητας. Επίσης η συμβολή της αγροτικής πίστεως υπήρξε αποφασιστική στην προμήθεια και εφαρμογή των βελτιωμένων εισροών. Ήδη όμως φαίνεται ότι στην Ελλάδα πέρασε η εποχή της τεχνολογικής μεταβολής που χαρακτηρίζεται από τη χρησιμοποίηση «εύκολων» εισροών. Σαν «εύκολες» εισροές θεωρούνται εκείνες που για την εφαρμογή τους δεν χρειάζονται ιδιαίτερες γνώσεις εκ μέρους των παραγωγών ούτε έκτεταμένη εφαρμοσμένη έρευνα για την προσαρμογή στις συνθήκες της ελληνικής γεωργίας των εισροών εκείνων που αναπτύχθηκαν σε άλλες χώρες και εισήχθησαν απ' αυτές. Τουτό προκύπτει από την διαφαινόμενη επιβράδυνση του ρυθμού τεχνολογικής μεταβολής στην ελληνική γεωργία, ιδίως στην κτηνοτροφία, και από την επιδείνωση (αύξηση) του όριακού λόγου κεφαλαίου/προϊόντος στον γεωργικό τομέα, που σημαίνει ότι ή παραπέρα ανάπτυξη της ελληνικής γεωργίας, με τον τρόπο που επιδιώκεται αυτή σήμερα, θα είναι μιá πάρα πολύ δαπανηρή προσπάθεια, από την άποψη των απαιτούμενων επενδύσεων σε πάγιο κεφάλαιο.

Παρά το γεγονός ότι χρειάζονται ακόμα σημαντικές πάγιες επενδύσεις για τον εκσυγχρονισμό και την ανάπτυξη της ελληνικής γεωργίας, ή επιλογή των επενδύσεων αυτών θα πρέπει να γίνεται με βάση το κριτήριο της συμβολής τους στην τεχνολογική μεταβολή του τομέα. Ίδιαίτερη όμως έμφαση θα πρέπει να δοθεί: (α) στην όρθολογική χρησιμοποίηση των αναλώσιμων εισροών (β) στην προσαρμογή στις ελληνικές συνθήκες και στην εύρεία διάδοση νέων βελτιωμένων εισροών, φορέων τεχνολογικής προόδου (γ) στην εφαρμογή εύρυθμικών προγραμμάτων έπιμορφώσεως και πληροφόρησεως των γεωργών στη χρήση βελτιωμένων εισροών (δ) στην εφαρμογή προγραμμάτων βελτιώσεως της δομής και οργανώ-

σεως τών γεωργικῶν ἐκμεταλλεύσεων κλπ. Ἡ πολιτικὴ αὐτὴ εἶναι ἀναγκαία γιὰ τὴ μείωση τῆς τεχνολογικῆς ἀποστάσεως ποὺ χωρίζει τὴν ἑλληνικὴ ἀπὸ τὴ γεωργία τῶν ἀναπτυγμένων χωρῶν καὶ ποὺ ἐκφράζεται στὴ μεγάλη διαφορὰ ποὺ παρατηρεῖται στὴν παραγωγικότητα τῆς γεωργικῆς ἐργασίας καὶ στὶς ἀποδόσεις τῶν καλλιεργειῶν καὶ τῶν παραγωγικῶν ζώων. Ἀκόμη ἡ πολιτικὴ αὐτὴ θὰ συμβάλει στὴ μείωση τοῦ κοινωνικοῦ κόστους τῆς ἀγροτικῆς πολιτικῆς, ποὺ ἔχει ἀξιεθεῖ σημαντικὰ τὰ τελευταῖα χρόνια. Τοῦτο προκύπτει κυρίως ἀπὸ τὶς δημόσιες ἐπενδύσεις στὸ γεωργικὸ τομέα, ἀπὸ τὶς ἐπιδοτήσεις καὶ εἰσοδηματικὲς ἐνισχύσεις, ἀπὸ τὴ χορήγηση δανείων μὲ ἐπιτόκιο χαμηλότερο ἀπὸ τοὺς ἄλλους τομεῖς τῆς ἐθνικῆς οἰκονομίας κλπ. Τὸ κόστος αὐτὸ τῆς ἀγροτικῆς πολιτικῆς καθίσταται συνεχῶς κοινωνικὰ ἀπαράδεκτο, ἂν ληφθεῖ ὑπόψη ἡ σχετικὴ στασιμότητα στὴ γεωργικὴ παραγωγή ἢ οἱ χαμηλοὶ ρυθμοὶ ἀξίσεώς της τὰ τελευταῖα ἔτη. Ἡ σχετικὴ αὐτὴ στασιμότητα εἶχε ὡς ἀποτέλεσμα τὴν ἀδυναμία ὑποκαταστάσεως τῶν εἰσαγωγῶν βασικῶν γεωργικῶν προϊόντων (ζωϊκὰ προϊόντα, ζωοτροφές κλπ.) καὶ τὴ μὴ ἀξιοποίηση βεβαίων ἐξαγωγικῶν δυνατοτήτων, σὲ κλάδους γεωργικῆς παραγωγῆς ποὺ ἡ χώρα διαθέτει συγκριτικὸ πλεονέκτημα διεθνῶς. Ὑπάρχει ἐπομένως σοβαρὸ θέμα ἐπαναθεωρήσεως τῆς ἀγροτικῆς πολιτικῆς, κυρίως ὅσον ἀφορᾷ τὰ μέσα ἐπιτεύξεως τῶν σκοπῶν τῆς ἀξίσεως τῆς γεωργικῆς παραγωγῆς καὶ βελτιώσεως τῆς συνθέσεώς της. Ἰδιαίτερη μέριμνα πρέπει νὰ ληφθεῖ γιὰ τὴν ἐξεύρεση καὶ ἀξιοποίηση «φθηνῶν», ἀπὸ τὴν ἄποψη τοῦ ἀπαιτούμενου κεφαλαίου, μέσων ἀξίσεως τῆς γεωργικῆς παραγωγῆς καὶ βελτιώσεως τῆς παραγωγικότητας στοὺς τομεῖς ποὺ παρουσιάζουν δυνατότητες ἀναπτύξεως ἀπὸ τὴν πλευρὰ τῆς ζήτησεως, στὸ ἐσωτερικὸ καὶ τὸ ἐξωτερικὸ. Σ' αὐτὰ τὰ «φθηνὰ» μέσα ἀνήκουν κυρίως διάφορες ἀναλώσιμες εἰσροές, ποὺ εἶναι φορεῖς προηγμένης τεχνολογίας γεωργικῆς παραγωγῆς, καθὼς ἐπίσης καὶ οἱ «ἐπενδύσεις» στὸν ἀνθρώπινο παράγοντα, στὰ πλαίσια βραχυχρονίων προγραμμάτων βελτιώσεως τῶν ἐπαγγελματικῶν γνώσεων καὶ τεχνικῶν ἱκανοτήτων τῶν γεωργῶν.

Εἰδικά, ὡς πρὸς τὸ τελευταῖο αὐτὸ θέμα, θὰ πρέπει νὰ σημειωθεῖ ὅτι πολλοὶ ἀπὸ τοὺς «νέους» συντελεστὲς παραγωγῆς εἶναι σύνθετοι καὶ δύσκολοι στὴ χρησιμοποίησή τους καὶ προϋποθέτουν προηγούμενα ἐπαρκῆ ἐκπαίδευση καὶ ἄσκηση (training) ἀπὸ τοὺς γεωργούς, πρὶν εἶναι αὐτοὶ σὲ θέση νὰ τοὺς ἐφαρμόσουν ἀποδοτικὰ στὴν παραγωγή. Μεταξὺ αὐτῶν τῶν συντελεστῶν δὲ συγκαταλέγονται μόνο τὰ διάφορα, λίγο ἢ πολὺ σύνθετα, γεωργικὰ μηχανήματα, ἀλλὰ καὶ πολλὰ νέα βιολογικὰ καὶ χημικὰ μέσα παραγωγῆς ποὺ ἀποτελοῦν συνήθως προϊόντα συστηματικῆς ἐρευνας καὶ εἶναι φορεῖς ὑψηλῆς γεωργικῆς τεχνολογίας. Οἱ «νέοι» τεχνολογικὰ βελτιωμένοι συντελεστὲς γεωργικῆς παραγωγῆς θὰ ἔχουν περιορισμένη χρησιμότητα καὶ μικρὴ ἀποτελεσματικότητα κατὰ τὴν ἐφαρμογὴ τους, ἐὰν οἱ γεωργοὶ δὲ γνωρίζουν ἐπαρκῶς πῶς νὰ τοὺς χρησιμοποιοῦν. Στὴν ἀπλὴ αὐτὴ ἀλήθεια δὲ δόθηκε πάντοτε ἡ δέουσα προσοχὴ στὴ χώρα μας, γι' αὐτὸ ἡ συνολικὴ ἐκπαιδευτικὴ προσπάθεια ποὺ καταβλήθηκε ἀπὸ τὸ Κράτος δὲ θεωρεῖται ὅτι ὑπῆρξε ἀνάλογη πρὸς τὸ πρόβλημα τῆς τεχνολογικῆς καθυστερήσεως τῆς ἑλληνικῆς γεωρ-

γίας. Παρά τις φιλότιμες προσπάθειες τών υπηρεσιών γεωργικών εφαρμογών, τών ΚΕΓΕ και τής γεωτεχνικής υπηρεσίας τής ΑΤΕ ή αποτελεσματικότητά τους υπήρξε περιορισμένη, λόγω ποσοτικής ανεπάρκειας τών διαθέσιμων ανθρώπινων και υλικών πόρων. Όσον αφορά τόν «εκπαιδευτικό» ρόλο τών επιχειρήσεων παραγωγής και έμπορίας γεωργικών εισροών, ίσως υπήρξε θετικός σέ κάποια έκταση, για τις εισροές που διαθέτουν οι επιχειρήσεις αυτές. Δέν μπορεί όμως νά ισχυριστεί κανείς ότι ή «εκπαιδευτική» δραστηριότητα τών επιχειρήσεων αυτών μπορεί νά υποκαταστήσει τήν τεχνική υποστήριξη τής γεωργίας και τήν εκπαίδευση που ξεκινά από έρευνητικά ιδρύματα και παρέχεται από μη κερδοσκοπικές οργανώσεις και κρατικές υπηρεσιακές μονάδες. Αντίθετα αναφέρονται συχνά παραδείγματα όχι καλής χρησιμοποιήσεως εισροών (αναλώσιμων και όχι) από τούς γεωργούς, με αποτέλεσμα όχι τήν αύξηση αλλά τή ζημία τής γεωργικής παραγωγής και τήν αύξηση του κόστους.

Τέλος θά πρέπει νά τονισθεί ότι έχει καταστεί πιά έπιτακτικός ό αναπροσανατολισμός τής άγροτικής πολιτικής, ως προς τά χρησιμοποιούμενα μέσα αύξήσεως τής παραγωγής και βελτιώσεως τής παραγωγικότητας και του εισοδήματος τών γεωργών. Οι προσπάθειες θά πρέπει νά στραφούν στήν έπισήμανση σχετικά «φθηνών» μέσων (άπό τήν άποψη τών αναγκών σέ κεφάλαιο) που θά επενδυθούν ή θά χρησιμοποιηθούν κατ' άλλο τρόπο στή γεωργία για τή γρήγορη και αποτελεσματική αύξηση τών γεωργικών εισοδημάτων. Πολλές φορές παραγνωρίζεται ή σπουδαιότητα τών «φθηνών» εισροών αύξήσεως του γεωργικού προϊόντος. Στήν Ελλάδα συγκεκριμένα ή έμφαση για τήν ανάπτυξη τής γεωργίας συγκεντρώθηκε κατά τά τελευταία χρόνια σέ τρεις κατηγορίες μέτρων πολιτικής, δηλαδή: α) στις δημόσιες επενδύσεις, σέ έγγειοβελτιωτικά έργα κυρίως, β) στις τιμές και έπιδοτήσεις τών γεωργικών προϊόντων και γ) στήν άγροτική πίστη. Αντίθετα παραμελήθηκαν, κάπως, βασικοί τομείς για τήν ανάπτυξη όπως είναι: α) ή εφαρμοσμένη γεωργική έρευνα, β) ή γεωργική εκπαίδευση και γ) ή λήψη οργανωτικών και θεσμικών μέτρων για τή γρήγορη και αποτελεσματική εφαρμογή βελτιωμένων μεθόδων παραγωγής και έμπορίας στο γεωργικό τομέα. Οι συνέπειες τής έλλειψεως αυτής άρχισαν νά γίνονται ήδη αισθητές, όπως προκύπτει από τούς χαμηλούς ρυθμούς αύξήσεως τής γεωργικής παραγωγής κατά τά τελευταία έτη, παρά τήν επένδυση μεγάλων ποσών στή γεωργία, παρά τήν τεράστια αύξηση τών πιστώσεων στο γεωργικό τομέα και παρά τή συνέχιση τής πολιτικής έπιδοτήσεως τών γεωργικών προϊόντων.



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Allen, G. R., *Macro - Economic Theory*, London, N.Y. 1967.
- Beckmann, M.J., «Einkommensverteilung und Wachstum bei Nichtneutralem Technischen Fortschritt», *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, August 1965, pp. 80 - 89.
- Coutsoumaris, G., «Resource Productivity and Development Policy for Greek Agriculture», *Journal of Farm Econ.*, Vol. 36, May 1954, pp. 293 - 303.
- Coutsoumaris, G. et al., *Analysis and Assessment of the Economic Effects of the U.S. PL 480 Program in Greece*, CEPE, Athens 1965.
- Domar, E. D., «On the Measurement of Technological Change», *Economic Journal*, December 1961, pp. 709 - 729.
- Griliches, Z., *Research Costs and Social Returns : Hybrid Corn and Related Innovations*, *Journal of Political Economy*. October 1958, pp. 419 - 431.
- Griliches, Z., *The Sources of Measured Productivity Growth : United States Agriculture, 1940 - 60*, *Journal of Political Economy*, August 1963, pp. 331 - 346.
- Griliches, Z., «Research Expenditures, Education, and the Aggregate Agricultural Production Functions», *American Economic Review*, Vol. 54, December 1964, pp. 961 - 974.
- Heady, E. O. et al., *Roots of the Farm Problem : Changing Technology, Changing Capital Use, Changing Labor Needs*, Iowa State University Press, 1965.
- Herr, W. McD., «Technological Change in the Agriculture of the United States and Australia», *Journal of Farm Economics*, Vol. 48, May 1968, pp. 264 - 271.
- Johansen, L., «A Method for Separating the Effects of Capital Accumulation and Shifts in Production Functions upon Growth in Labor Productivity», *Economic Journal*, December 1961, pp. 775 - 782.
- Κ.Ε.Π.Ε., *Σχέδιον Προγράμματος Οικονομικής 'Αναπτύξεως τής 'Ελλάδος 1966 - 70*, Κεφ. 14 (Γεωργία), 'Αθήνα, 1965.
- Lave, L.B., *Technological Change : Its Conception and Measurement*, Prentice - Hall, N.J., 1966.
- Mansfield, Edwin : *Technological Change : An Introduction to a Vital Area of Modern Economics*, Norton, N.Y. 1971.
- Παυλόπουλος, Π., *Συναρτήσεις Προσφορᾶς 'Αγροτικῶν Προϊόντων, Ποσοτική Διερεύνησις*, 'Αθήνα 1967.
- Salter, W. E. G., *Productivity and Technical Change*, Cambridge U.K. : Cambridge University Press, 1960.
- Schultz, Theodore W., «Connections Between Natural Resources and Economic Growth», in *Natural Resources and Economic Growth*, Ed. : Joseph J. Spengler, Washington D.C., Resources for the Future, 1961.
- Schultz, Theodore W., *The Economic Organization of Agriculture*, N.Y. 1953.
- Schultz, Theodore W., *Transforming Traditional Agriculture*, New Haven, Conn. : Yale University Press, 1964.
- Shaw, L. H., *Postwar Growth in Greek Agricultural Production*, CEPE, Athens 1969.

- Solow, R.M., «Technical Change and the Aggregate Production Function», *Review of Economics and Statistics*, Vol. 39, August 1957, pp. 312 - 320.
- Solow, R.M., *Technical Progress, Capital Formation and Economic Growth.*, *Amer. Econ. Rev.*, Vol. 52, 1962.
- Strassmann, P., *Technological Change and Economic Development*, Cornell University Press, Ithaca, N.Y., 1968.
- Wharton, C.R., «Modernizing Subsistence Agriculture», in *Modernization : The Dynamics of Growth*, Forum Lectures, Cambridge, Mass. 1966.
- Yotopoulos, Pan. A., *Allocative Efficiency and Economic Development : A Cross Section Analysis of Epirus Farming*, Centre of Planning and Economic Research (CEPE), Athens, 1966.
- Yudelman, M. et al., «Technological Change in Agriculture and Employment in Developing Countries», OECD, *Devel. Centre Studies*, Paris, 1971.