

# 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 ἐλληνικῆς 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 αὐξηση τοῦ πραγματικοῦ εἰσοδήματος κατὰ ἀπασχολούμενο, δηλαδὴ ἡ αὐξηση τῆς παραγωγικότητος τῆς ἐργασίας, μπορεῖ νὰ εἶναι συνάρτηση δύο παραγόντων, δηλαδὴ: (α) τῆς αὐξήσεως τοῦ κατὰ ἀπασχολούμενο κεφαλαίου καὶ (β) τῆς ἀποτελεσματικότερης χρησιμοποίησης 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 πιὸ 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 πιὸ σαφὲς περιεχόμενο μὲ ἀναφορά: (α) στὶς διάφορες μορφές 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 πεί επίσης, ότι η τεχνολογία είναι το σύνολο των γνώσεων μιᾶς 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 σημαντικῶς διαφορετικὰ ποιοτικὰ χαρακτηριστικά από τὰ παλαιὰ και (γ) νέων μεθόδων οργάνωσης, ἔμπορίας (Marketing) και διοικήσεως (Management). Στο μεγαλύτερο ποσοστὸ της οικονομικῆς βιβλιογραφίας ἡ τεχνολογική μεταβολή θεωρεῖται «ἀνεξήγητο φαινόμενο». Τὸ βασικὸ ἀναλυτικὸ ἔργαλειο πού χρησιμοποιεῖται εἶναι μιὰ συνολική (aggregate) συνάρτηση παραγωγῆς, ἡ ὁποία περιλαμβάνει συνήθως δύο εισροές (ἐργασία και κεφάλαιο) και στην ὁποία οἱ μεταβολές στην τεχνολογία ἀντιπροσωπεύονται ἀπὸ μετατοπίσεις στις παραμέτρους τῆς συναρτήσεως. Συγκεκριμένα ὁ Solow χρησιμοποιεῖ τὸν ὄρο «τεχνική μεταβολή», γιὰ νὰ ἐκφράσει μὲ συντομία κάθε εἶδους μετατόπιση στὴ συνάρτηση παραγωγῆς<sup>2</sup>. Στὴν περίπτωση τῆς οὐδέτερης τεχνολογικῆς μεταβολῆς, οἱ μετατοπίσεις στὴ συνάρτηση παραγωγῆς δὲν ἐπηρεάζουν τοὺς ὀριακοὺς λόγους ὑποκαταστάσεως τῶν συντελεστῶν τῆς παραγωγῆς ἀλλ' αὐξάνουν ἀπλῶς (ἢ μειώνουν) τὴν παραγωγή πού ἐπιτυγχάνεται μὲ δοσμένες εισροές<sup>3</sup>.

Στὴν περίπτωση αὐτὴ ἡ συνάρτηση παραγωγῆς παίρνει τὴν ἀκόλουθη μορφή :

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

ὅπου ὁ συντελεστής  $A(t)$  μετράει τὸ σωρευτικὸ ἀποτέλεσμα τῶν μετατοπίσεων τῆς συναρτήσεως παραγωγῆς μὲ τὴν πάροδο τοῦ χρόνου.

Πολλοὶ ἐρευνητῆς δὲ δέχονται τὴν χρησιμοποίησιν τοῦ ὄρου τῆς «τεχνολογικῆς μεταβολῆς» γιὰ τὴν ἐρμηνεία τῆς οικονομικῆς μεγεθύνσεως, οὔτε τὸν ἀπλοποιημένο τρόπο μετρήσεώς της μὲ βάση τὴ συνολικὴ συνάρτηση παραγωγῆς, γιατί κάτω ἀπὸ τὸν ὄρο αὐτὸ κρύβεται ἓνα σύνολο ἀνερμήνευτων 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 ἐπ.

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

Συγκεκριμένα ό Theodore W. Schultz τονίζει, ότι «ή από μακροδύ ακολουθούμενη πρακτική μεταχειρίσεως τών νέων και καλύτερων παραγωγικών πόρων σάν μία ad hoc μεταβλητή, πού επιγράφεται «τεχνολογική μεταβολή», είναι ένας βολικός τρόπος για να καλύπτεται ή άγνοια»<sup>1</sup>. Γενικά ό Schultz άπορρίπτει την έννοια τής «τεχνολογικής μεταβολής» ως έρμηνευτικής μεταβλητής τής οικονομικής ανάπτυξεως και ύποστηρίζει, ότι δέν έχει νόημα να χαρακτηρίζεται ή τεχνολογική μεταβολή σάν ένα φαινόμενο πού συμβάλλει στην έξοικονόμηση εργασίας ή κεφαλαίου ή άκόμη πού παραμένει ουδέτερη από την άποψη αυτή, έκτός άν προσδιοριστούν τά συστατικά στοιχεία τών συντελεστών εργασίας και κεφαλαίου, τά όποια άποτελούν τους «νέους» (όχι έξοικονομημένους) συντελεστές παραγωγής και να ένσωματωθούν ολοκληρωτικά στην άνάλυση. Άλλά άν προσδιοριστούν οί «νέοι» συντελεστές παραγωγής, θα είναι δυνατό να διαπιστωθεί άμέσως, ότι είναι ύποκατάστατα ή συμπληρώματα «παλαιών» ιδίως συντελεστών παραγωγής. Δέν πρόκειται έπομένως για «τεχνολογική μεταβολή», πού παρουσιάζεται σάν «έξοικονόμηση» εργασίας ή κεφαλαίου, αλλά για ύποκατάσταση «παλαιών» συντελεστών εργασίας και κεφαλαίου με «νέους» συντελεστές<sup>2</sup>. Υποστηρίζει άκόμη ό Schultz ότι ή τεχνολογία είναι πάντοτε ένσωματωμένη (embodied) σέ όρισμένους συντελεστές τής παραγωγής. Για να είσαχθεί έπομένως μία νέα τεχνολογία, είναι ανάγκη να χρησιμοποιηθεί ένα σύνολο συντελεστών παραγωγής πού διαφέρει άπ' αυτό πού χρησιμοποιούνταν πριν. «Έννοιολογικά ένδιαφέρει τό γεγονός, ότι ή τεχνολογία πού εφαρμόζεται στην παραγωγή είναι ένα αναπόσπαστο μέρος τών παραγωγικών συντελεστών, πού χρησιμοποιούνται. Και έφόσον στους συντελεστές παραγωγής ανήκει και ό ανθρώπινος παράγοντας, τό know-how τής χρησιμοποιήσεως όλων τών συντελεστών τής παραγωγής (συμπεριλαμβανομένου και του ίδιου του ανθρώπινου παράγοντα) συνιστά ένα αναπόσπαστο μέρος του συνόλου τών συντελεστών τής παραγωγής. Συνεπώς, όταν έξοικονομούνται όλοι οί συντελεστές τής παραγωγής, έξοικονομείται αυτόματα και ή τεχνολογία»<sup>3</sup>.

Προκύπτει έπομένως ότι ό Schultz προτείνει την άπομυθοποίηση του όρου «τεχνολογική μεταβολή» και την άποκάλυψη στο φώς ότι κρύβεται κάτω από τον όρο αυτό. Τό πρόβλημα πού ύπάρχει είναι ό έντοπισμός τών «νέων» παραγωγικών συντελεστών και ή μέτρηση τής επιδράσεώς τους στην αύξηση τής παραγωγής 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 αμφιβολία αυτό μπορεί να γίνει σ' όρισμένες περιπτώσεις— τουλάχιστον σ' εκείνες όπου μπορούν να προσδιοριστούν με σχετική ακρίβεια οί μεταβολές των ειδικών χαρακτηριστικών (τεχνικών, χημικών, βιολογικών, οργανωτικών κλπ.) των συντελεστών της παραγωγής. Υπάρχουν όμως πάρα πολλές συνεχείς και έντελως άπροσδιόριστες και άσήμαντες μεταβολές στους συντελεστές της παραγωγής, που 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, ακαθόριστες μεταβολές του γενικού θεσμικού, διοικητικού και οργανωτικού πλαισίου της κοινωνίας, καθώς και οί μεταβολές στη γενική ύποδομή που επιδρούν στην παραγωγικότητα της οικονομίας μακροχρόνια, και μάλιστα με τρόπο που είναι αδύνατο να προσδιοριστεί με ακρίβεια. Σ' αυτό του είδους τις επιδράσεις αναφέρεται άσφαλώς ο όρος της «μη ένσωματωμένης» τεχνολογίας, της όποιας τó σωρευτικό αποτέλεσμα στη βελτίωση της παραγωγικότητας μπορεί να είναι αξιόλογο. Η δυσκολία έπομένως να προσδιορίσουμε τούς «νέους» συντελεστές παραγωγής και να συλλάβουμε τις επιδράσεις των μεταβολών του γενικού πλαισίου λειτουργίας της οικονομίας πάνω στην παραγωγικότητα, δικαιολογεί τή χρησιμοποίηση του όρου της «τεχνολογικής μεταβολής» και τή μέτρησή της με βάση τή συνολική (aggregate) συνάρτηση παραγωγής. Θά πρέπει όμως κανείς να έχει πάντοτε υπόψη, τί κρύβει ο όρος «τεχνολογική μεταβολή».

Άλλά και ο ίδιος ο Schultz δέχεται, ότι ο όρος «τεχνολογική μεταβολή» αποτελεί χρήσιμο έργαλειό για όρισμένους έπεξηγηματικούς (expository) σκοπούς. Δέχεται ακόμη ότι εάν ή ύπολειμματική αξία που λογίζεται στην τεχνολογική μεταβολή είναι μικρή θά μπορούσε κανείς να άνεχθεί μιá τέτοια έρμηνεία της οικονομικής μεγέθυνσεως<sup>1</sup>.

Ο Zvi Griliches<sup>2</sup> επίσης δέχεται τόν ύπολογισμό της τεχνολογικής μεταβολής από μιá συνάρτηση παραγωγής με δυό όμαδοποιημένους συντελεστές, έργασία και κεφάλαιο, διότι τó άνερμήνευτο κατάλοιπο που χαρακτηρίζεται «τεχνολογική μεταβολή» δέν έχει καμμιά αναλυτική αξία. Γι' αυτό ο Griliches προσέγγισε τó πρόβλημα της έρμηνείας της αύξήσεως του γεωργικού προϊόντος κατά τρόπο που άποφεύγει τήν όμαδοποίηση όλων των μορφών κεφαλαίου σέ μιá μόνο είσοδή. Οί συναρτήσεις του έμφανίζουν ύψηλό βαθμό συσχετίσεως μεταξύ της αύξήσεως του γεωργικού προϊόντος στις Η.Π.Α. και ένός συνόλου μεταβλητών, στις όποιες συμπεριλαμβάνονται οί παραγωγικές είσοδες (λιπάσματα, διάφορες μορφές γεωργικού κεφαλαίου, έργασία κλπ.) καθώς επίσης τó αυξανόμενο επίπεδο τυπικής εκπαίδευσσεως των γεωργών και οί δαπάνες για γεωργική έρευνα και γεωργικές έφαρμογές. 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.

και παραμένει αμετάβλητη διαχρονικά. Έπομένως, ή τεχνολογική μεταβολή μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι συνώνυμη ή έμπεριέχεται στην αυξανόμενη χρησιμοποίηση των διαφόρων εισροών. Θα πρέπει να σημειωθεί όμως ότι ή «τεχνολογική μεταβολή» είναι ένα φαινόμενο πολύ πιο σπουδαίο και σύνθετο απ' ότι υποδηλώνεται στην ανάλυση του Griliches. Η ιδέα της απο-ομαδοποιήσεως των παραγωγικών εισροών είναι βέβαια πολύ χρήσιμη και αξιοποιείται με την έκτίμηση διαδοχικών συναρτήσεων παραγωγής (άντι μιας αμετάβλητης στο χρόνο), που κάθε συνάρτηση φανερώνει μια όρισμένη τεχνολογική μεταβολή, σε σχέση με την προηγούμενη συνάρτηση.

Στο γεωργικό τομέα το ιδιαίτερο ενδιαφέρον της μελέτης της τεχνολογικής μεταβολής όφειλεται στη μεγάλη σπουδαιότητά της, ως προσδιοριστικού παράγοντα της αύξησης της παραγωγικότητας της έργασίας και της βελτιώσεως της οικονομικής θέσεως των απασχολούμενων στη γεωργία. Χωρίς αμφιβολία ή τεχνολογική μεταβολή είναι ίσως ό σπουδαιότερος παράγοντας για τη μέχρι σήμερα ανάπτυξη της παγκόσμιας αλλά και της ελληνικής γεωργίας. Έντούτοις ό κοινός άνθρωπος αντιλαμβάνεται την τεχνολογική μεταβολή σαν «φαινόμενο» της βιομηχανικής ανάπτυξεως κυρίως, με την όποία και τη συνδέει αναπόσπαστα, θεωρώντας τις δυό έννοιες περίπου ταυτόσημες. Μολονότι ή τεχνολογική μεταβολή στη βιομηχανία είναι περισσότερο «έμφανής», δε σημαίνει ότι ή εξέλιξη της τεχνολογίας στη γεωργία υστέρησε μέχρι σήμερα. Σ' όρισμένες μάλιστα χώρες και εποχές ό ρυθμός μεταβολής της γεωργικής τεχνολογίας υπήρξε ταχύτερος από τον αντίστοιχο ρυθμό στη βιομηχανία.

Στην ελληνική γεωργία, επίσης, φαίνεται εκ πρώτης όψεως ότι ό ρόλος της τεχνολογικής εξέλιξεως υπήρξε σημαντικός στη βελτίωση των αποδόσεων και στην αύξηση του προϊόντος ανά απασχολούμενο. Η απομόνωση και κατά το δυνατό μέτρηση των επιδράσεων αυτών της τεχνολογικής εξέλιξεως είναι το αντικείμενο αυτής της έργασίας. Έλπίζεται δε ότι από τη διερεύνηση αυτή θα προκύψουν χρήσιμα συμπεράσματα για την αγροτική πολιτική, ιδίως όσον αφορά τα μέτρα αύξησης της παραγωγής και βελτιώσεως της παραγωγικότητας στο γεωργικό τομέα.

Έφιστάται όμως και πάλι ή προσοχή στο περιεχόμενο (στις άδυναμίες) του όρου «τεχνολογική μεταβολή», όπως χρησιμοποιείται και σ' αυτή την έργασία.

## ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ

### 1. Μέθοδοι μετρήσεως

Τεχνολογική μεταβολή όρίζεται ή μετατόπιση της συναρτήσεως παραγωγής. Τουτό σημαίνει ότι, υποθέτοντας αμετάβλητους συντελεστές παραγωγής και αμετάβλητη αναλογία παραγόμενων προϊόντων, ή τεχνολογική μεταβολή έμφανίζεται όταν οι χρησιμοποιούμενες εισροές αποφέρουν αναλογικά μεγαλύτερο προ-

πόν. Τὸ μέτρο τῆς ποσοτικῆς ἐκφράσεως τῆς τεχνολογικῆς μεταβολῆς στὴν περίπτωσι αὐτὴ εἶναι ὁ λόγος τῆς αὐξήσεως τοῦ προϊόντος πρὸς τὸ προϊόν τῆς προηγούμενης περιόδου. Ἐὰν  $A(t)$  εἶναι ἡ συνάρτησις τεχνολογικῆς μεταβολῆς καὶ  $Y_1$  ἡ παραγωγὴ κατὰ τὸν χρόνον  $t$  ἡ μέτρησις τῆς μεταβολῆς δίδεται μὲ τὸν τύπον:

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

Σημειώνεται ὅτι στὴν περίπτωσι πού  $Y_1 = Y_0$ , δηλαδὴ ὅταν δὲν μεταβάλεται ἡ τεχνολογία, ὁ ὅρος  $A(t)$  παραμένει στὴ μονάδα.

Τὸ πιὸ πάνω μέτρο μετρήσεως τῆς τεχνολογικῆς μεταβολῆς εἶναι ἀπόλυτον, μὲ τὴν ἔννοιαν ὅτι οἱ εἰσροὲς δὲ μεταβάλλονται καὶ (ἐφ' ὅσον καὶ οἱ δυὸ ὅροι τοῦ λόγου εἶναι σὲ φυσικὲς ποσότητες) δὲν ὑπάρχουν τιμαριθμικὰ προβλήματα. Ἄλλὰ ἡ πραγματικότης δὲν εἶναι τόσο ἀπλὴ ὅσο ἡ πιὸ πάνω ὑπόθεσις, διότι οἱ συντελεστὲς τῆς παραγωγῆς μεταβάλλονται, τόσο σὲ μέγεθος ὅσο καὶ σὲ ἀναλογία. Ἐπίσης ἡ αὐξήσις τῆς παραγωγῆς τῶν διαφόρων προϊόντων δὲν εἶναι συνήθως ἀναλογικὴ. Γιὰ τοὺς λόγους αὐτοὺς δὲν εἶναι δυνατὴ ἡ χρησιμοποίησις τοῦ μέτρου αὐτοῦ γιὰ τὴ μέτρησις 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 χρησιμοποίησις στοιχείων ἔθνικων λογαριασμῶν. Συγκεκριμένα ἐὰν παρασταθεῖ τὸ προϊόν ἑνὸς τομέα, π.χ. τῆς βιομηχανίας, μὲ τὴν ἐξίσωσις:

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

τότε ἡ ἐξίσωσις

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

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

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

Ένα δείχτη μετρήσεως της τεχνολογικής μεταβολής. Εάν γίνει ή υπόθεση, ότι ή τεχνολογική μεταβολή είναι μιὰ συνεχής, όμαλή συνάρτηση τοῦ χρόνου (καί έφόσον διατίθενται οί κατάλληλες χρονολογικές σειρές στοιχείων) θά μπορούσε νά συμπεριληφθεί στή συνάρτηση αὐτή και ό χρόνος, ώς έρμηνευτική μεταβλητή, τής όποίας ή παράμετρος θά έμφανίζει την 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 τούς όριακούς λόγους υποκαταστάσεως τών συντελεστών τής παραγωγής) τότε θά έχουμε :

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

Ό συντελεστής  $A_{(t)}$  κάνει τή συνάρτηση νά μετατοπίζεται (shifting factor) με τó πέρασμα τοῦ χρόνου, ώς 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 ώς έξής τή μετατοπιζόμενη συνάρτηση:

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

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

Ένας άπλός τύπος για τή μέτρηση τής τεχνολογικής μεταβολής υποδείχθηκε από τόν Solow<sup>1</sup>. Η έξαγωγή τοῦ τύπου αὐτοῦ έγινε με βάση τή συνάρτηση Cobb-Douglas και με τίς ακόλουθες υποθέσεις: (α) σταθερές αποδόσεις κλίμακος παραγωγής, (β) ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή και (γ) πλήρως ανταγωνιστική οίκονομία. Στην περίπτωση αὐτή ή τεχνολογική μεταβολή μεταξύ δύο περιόδων δίδεται από τήν ακόλουθη έξίσωση:

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

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

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

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 νά γραφεί και σέ ὄρους μεγεθῶν κατὰ ἀπασχολούμενο δηλαδή :

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

$$\text{ὅπου } y = \frac{Y}{L}$$

$$\text{καί } k = \frac{K}{L}$$

‘Η ἐρμηνεία τῶν ἐξισώσεων αὐτῶν εἶναι ἀπλή. Δηλαδή τεχνολογική μεταβολή χαρακτηρίζεται ἡ αὐξηση τοῦ προϊόντος πού δέν ὀφείλεται σέ μεταβολή τοῦ κεφαλαίου ἢ τῆς ἐργασίας. ‘Ο διαχωρισμός τῆς ἐπιδράσεως τοῦ κεφαλαίου καί τῆς ἐργασίας στή μεταβολή τῆς παραγωγῆς εἶναι εὐκολος, ἐφόσον, σύμφωνα μέ τόν τύπο τοῦ Solow, ἡ συμμετοχή κάθε συντελεστή στήν παραγωγή ἰσοῦται μέ τήν ἐλαστικότητα τῆς παραγωγῆς σέ σχέση μέ τὸ συντελεστή αὐτό.

‘Ο L. Johansen ὑπέδειξε ἕνα ὁμοιο τύπο, πρὸς τὸν τύπο τοῦ Solow, γιὰ τὴ μέτρηση τῆς τεχνολογικῆς μεταβολῆς, στὸν ὁποῖο κατέληξε μέ διαφορετικὴ προσέγγιση<sup>1</sup>. ‘Ο τύπος αὐτὸς ἔχει ὡς ἀκολουθῶς:

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

ὅπου P = ἡ παραγωγικότητα τῆς ἐργασίας

β = ἡ ἐλαστικότητα μεταβολῆς τοῦ προϊόντος σέ σχέση μέ τὶς μεταβολές τοῦ κεφαλαίου

k = τὸ κεφάλαιο ἀνὰ ἀπασχολούμενο.

## 2. ‘Η μέτρηση τῆς τεχνολογικῆς μεταβολῆς στήν ἐλληνικὴ γεωργία

‘Η μέτρηση τῆς τεχνολογικῆς μεταβολῆς στήν ἐλληνικὴ γεωργία ἔγινε μέ τὴν ἐφαρμογὴ τοῦ τύπου τοῦ Solow:

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

‘Η προσπάθεια ὑπολογισμοῦ τοῦ ρυθμοῦ τεχνολογικῆς προόδου ἀπὸ μιὰ συνολικὴ συνάρτηση τῆς μορφῆς

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

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



απέτυχε, διότι δέν μπορέσαμε νά έκτιμήσουμε στατιστικά μιá τέτοια συνάρτηση, λόγω ίσως άκαταλληλότητας τών στοιχείων.

Γιά νά άπομονώσουμε τίς μετατοπίσεις τής συνολικής συναρτήσεως γεωργικής παραγωγής από τίς μετακινήσεις κατά μήκος της, εφαρμόζοντας τόν τύπο του Solow, χρειαζόμαστε τρείς χρονολογικές σειρές: (α) γεωργικό προϊόν κατά μονάδα άπασχολήσεως στή γεωργία, (β) πάγιο κεφάλαιο κατά μονάδα άπασχολήσεως, στο όποιο συνυπολογίζεται και τó 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 τó άπασχολούμενο άτομο στή γεωργία κατά τή διάρκεια του έτους. Έτσι ύπολογίζουμε τó λόγο προϊόντος/εργασίας και τó λόγο κεφαλαίου/εργασίας.

Δεδομένου ότι δέν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία συμμετοχής του κεφαλαίου στο γεωργικό προϊόν (capital share), ύπολογίζουμε ότι ή συμμετοχή του κεφαλαίου ισούται πρòς τήν όριακή άπόδοσή του επί τó λόγο κεφαλαίου/προϊόντος. Η όριακή άπόδοση του κεφαλαίου σε μία πλήρως ανταγωνιστική οίκονομία θά πρέπει νά ισούται με τó έπιτόκιο. Έπειδή ή έλληνική γεωργία είναι σε μεγάλη έκταση έπιδουτούμενη και έπειδή γενικά τó θεσμικό και όργανωτικό καθεστώς του τομέα τόν άπομακρύνει από τόν έλεύθερο ανταγωνισμό, μπορούμε νά ύποθέσουμε ότι ή πραγματική όριακή άπόδοση του κεφαλαίου είναι χαμηλότερη από τó σύνηθες έπιτόκιο τής άγοράς. 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 τó έπιτόκιο τών μεσομακροπρόθεσμων χορηγήσεων τής Α.Τ.Ε. Για τίς άνάγκες τής εργασίας αυτής λάβαμε τήν όριακή άπόδοση του γεωργικού κεφαλαίου ίση πρòς 6 %. Επί του ποσοστου αυτού βρέθηκαν σύμφωνοι οί περισσότεροι ειδικοί. Για τόν ύπολογισμό του προϊόντος ανά άπασχολούμενο χρειάστηκε νά ύπολογιστεί μιá χρονολογική σειρά άπασχολούμενων στή γεωργία. Τά μόνα διαθέσιμα έπίσημα στοιχεία άπασχολήσεως στή γεωργία είναι τών άπογραφών 1951, 1961 και 1971. Υπάρχει επίσης και για τó 1975 μιá έκτίμηση του ΚΕΠΕ που έγινε για τίς άνάγκες του Προγράμματος. Ο αριθμός τών άπασχολούμενων στή γεωργία τó 1951 χρειάστηκε νά προσαρμοστεί βάσει τών κριτηρίων που έλήφθησαν κατά τήν άπογραφή του 1961, ιδίως όσον άφορά τήν άπασχόληση τών γυναικών και τών στρατευμένων. Ο ύπολογισμός τών άπασχολουμένων στή γεωργία κατά τά ένδιάμεσα έτη τών περιόδων 1951-1961, 1961-1971 και 1971-1975 έγινε με γραμμική παρεμβολή. Βέβαια θά έπρεπε κανονικά νά έκτιμηθεί ó αριθμός τών άπασχολούμενων στή γεωργία με βάση τή δημογραφική κίνηση του άγροτικού πληθυσμου, τήν έξωτερική μετανάστευση και έσωτερική μετακίνηση από τίς άγροτικές περιοχές. Η εργασία αυτή, έκτός από τόν όγκο της, δέν είναι βέβαιο ότι θά óδηγήσει σε άκριβέστερα άποτελέσματα, λόγω τής έλλείψεως τών αναγκαίων στοιχείων μεταναστεύσεως - παλινοστήσεως κατά έπάγγελμα και γεωγραφική περιοχή και τών στοιχείων έσωτερικής μετακινήσεως άγροτών πρòς άστικές περιοχές και έπαγγέλματα.

Ἡ χρονολογική σειρά τοῦ πραγματικοῦ πάγιου κεφαλαίου ποῦ χρησιμοποιήθηκε, ὑπολογίστηκε ἀπό τὸ ΚΕΠΕ (Καθηγητῆς κ. Θ. Σκοῦντζος). Στὸ πάγιο γεωργικὸ κεφάλαιο προσθέσαμε καὶ τὴν ἀξία τοῦ ζωϊκοῦ κεφαλαίου. Ὅλα τὰ στοιχεῖα ποῦ 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 ἐκβαση τῆς παραγωγῆς, ποῦ 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

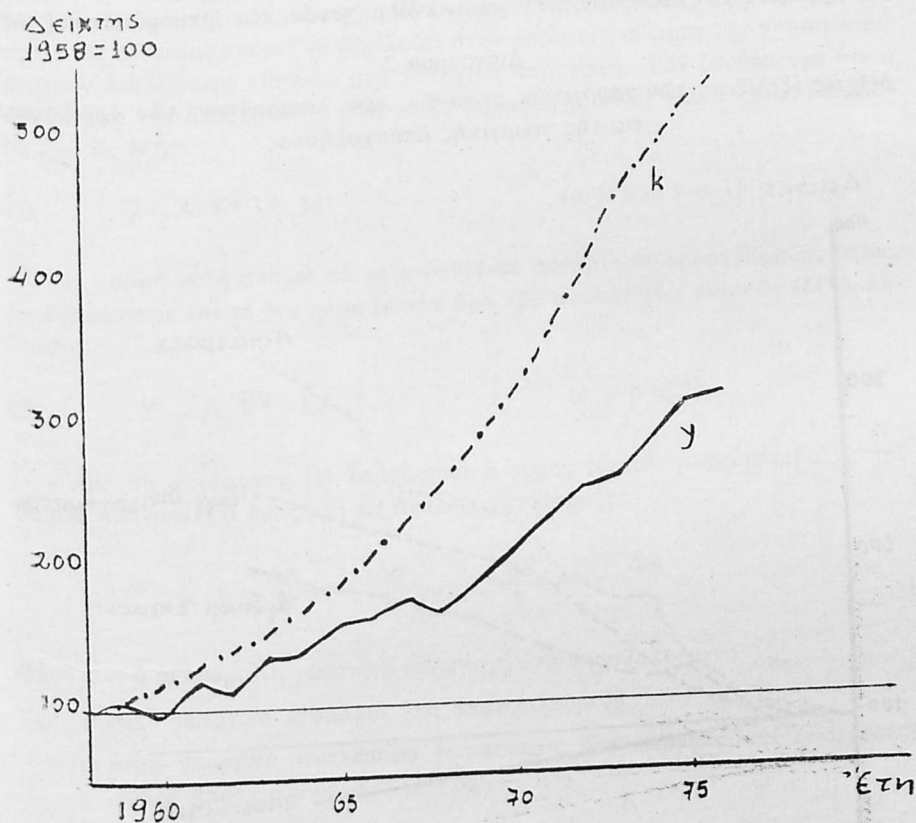
Ἔτη	Υ	Κ	Λ	α	$\frac{\Delta A}{A}$	$A_{(t)}$
	Ἐκατ. δρχ.	Ἐκατ. δρχ.	Χιλ. άτομα		A	
1958	31.413	39.538	1.933	0,064	—	1,000
1959	32.947	42.077	1.942	0,064	0,040	1,040
1960	29.863	47.190	1.951	0,078	-0,112	0,928
1961	37.836	51.039	1.960	0,067	0,234	1,162
1962	32.888	53.727	1.897	0,079	-0,125	1,037
1963	39.594	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

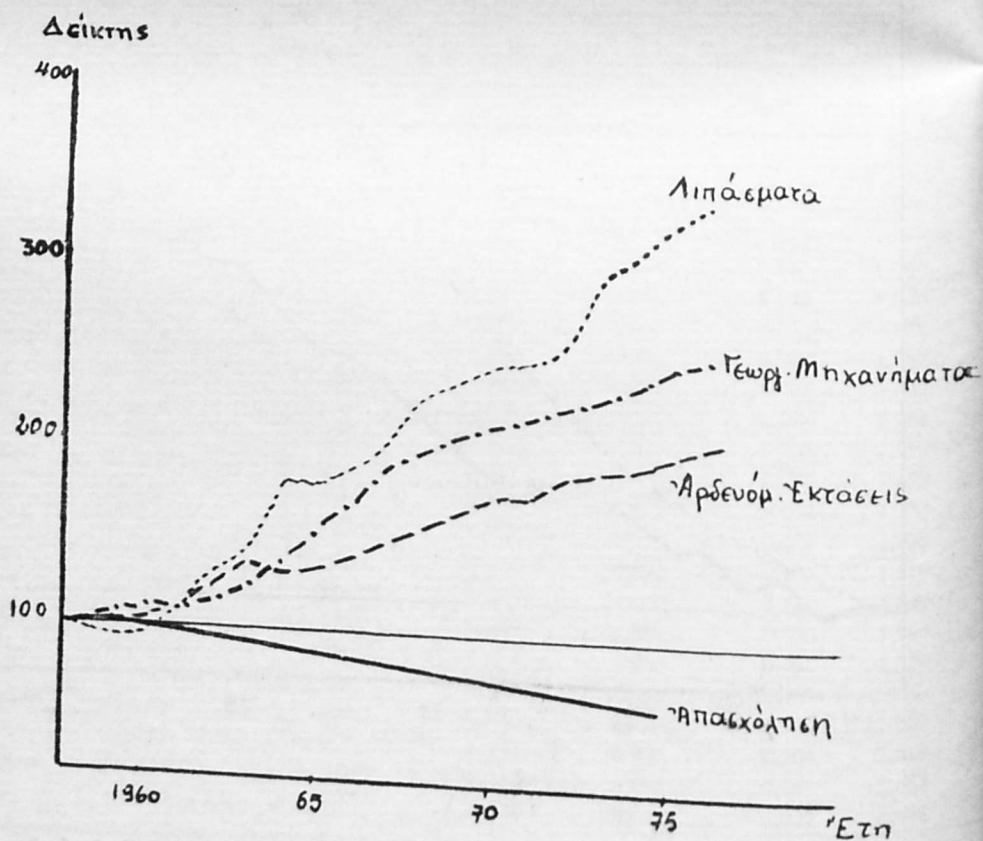


1. Βλ. Griliches, Zvi.: The Sources of Measured Productivity Growth: U. S. Agriculture 1940-60, Journal of Political Economy, 1963.

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 ταχύς αυτός ρυθμός βελτιώσεως της γεωργικής τεχνολογίας οφείλεται σε σημαντική έκταση στο γεγονός ότι το επίπεδο της τεχνολογίας στις αρχές της περιόδου που παρατηρούμε ήταν πολύ χαμηλό<sup>1</sup>. Έπομένως η χρησιμοποίηση τεχνολογικά βελτιωμένων εισροών και μεθόδων παραγωγής και η επέκταση των άρδεύσεων είχαν σημαντικά αποτελέσματα στο επίπεδο της παραγωγής και της παραγωγικότητας της εργασίας. Στο διάγραμμα 2 εμφανίζονται οι καμπύλες εξέλιξης των άρδεύσεων των γεωργικών μηχανών, των λιπασμάτων και της

Διάγραμμα 2

Δείχτες εξέλιξης των γεωργικών μηχανών, των λιπασμάτων, των άρδεύσεων και της γεωργικής απασχολήσεως.



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 και ΚΕΠΕ, Σχέδιο Προγράμματος Οικονομικής Αναπτύξεως της Ελλάδος 1966 - 1970 Κεφ. 14 (Γεωργία ...), Αθήναι 1965.

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

### 3. Ἀναλώσιμες εισροές και τεχνολογική μεταβολή

Οι δείχτες τεχνολογικής μεταβολής στη γεωργία διαφέρουν ανάλογα, ἂν λαμβάνεται υπόψη ή προστιθέμενη αξία (value-added) ή ή ἀκαθάριστη αξία τής παραγωγής τοῦ τομέα (gross output)<sup>2</sup>. Μεγάλο μέρος τής αύξησης τής παραγωγικότητας τής έργασίας μπορεί να οφείλεται στην ποσοτική αύξηση τών χρησιμοποιούμενων αναλώσιμων εισροῶν στη γεωργική παραγωγή. Ἐὰν υποθέσουμε ὅτι ή συνάρτηση τής ἀκαθάριστης γεωργικής παραγωγής είναι τύπου Cobb-Douglas θά έχει ὡς εξής:

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

Ἡ μορφή αυτή μπορεί να μετατραπεί σε συνάρτηση προστιθέμενης αξίας, ἂν διαιρέσουμε και τὰ δύο μέρη με τὸν ὄρο τών αναλώσιμων εισροῶν ( $M^{\gamma}$ ), δηλαδή:

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

Ἀπὸ τή συνάρτηση (1) λαμβάνεται ὁ τύπος τεχνολογικής μεταβολής τοῦ Solow, πὸν περιέχει ὁμως και τὶς αναλώσιμες 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 οί αναλώσιμες εισροές λαμβάνονται σέ σταθερές τιμές, ο πιό πάνω τύπος έκφράζει τις επίδρασεις πάνω στην παραγωγή μόνο τών ποσοτικών μεταβολών τών αναλώσιμων εισροών.” Αν αντίθετα οί τιμές είναι τρέχουσες θά μπορούσε νά ισχυριστεί κανείς ότι αντικατοπτρίζουν και τις ποιοτικές μεταβολές τών εισροών αυτών. Τό ίδιο ισχύει και γιά τά γεωργικά προϊόντα, ότι δηλαδή οί τρέχουσες τιμές έκφράζουν και τις μεταβολές στην ποιότητά τους. Μέ την πλατιά έννοια όμως αυτές οί ποιοτικές βελτιώσεις συνιστούν μεταβολή τής «ένσωματωμένης τεχνολογίας» στις παραγωγικές εισροές και τά προϊόντα.

Κατά την εφαρμογή του πιό πάνω τύπου χρησιμοποιήθηκαν και πάλι στοιχειά χρονολογικών σειρών, σέ σταθερές τιμές 1970 (πίνακας 2). Για τόν υπολογισμό του  $q$  λάβαμε υπόψη την ακαθάριστη άξία τής φυτικής και ζωϊκής παραγωγής 1958 - 1976. “Όσον άφορά τις αναλώσιμες εισροές χρησιμοποιήσαμε τις χρονολογικές σειρές λιπασμάτων, φυτοφαρμάκων και ζωοτροφών. Τά τρία αυτά είδη αντιπροσωπεύουν τό μέγιστο ποσοστό του συνόλου τών αναλώσιμων εισροών-

Τά στοιχειά και οί σχετικές έκτιμήσεις έμφανίζονται στον πίνακα 2. Τό  $a$  είναι ίσο μέ τό αντίστοιχο  $a$  του πίνακα 1. Τό  $\gamma$  έμφανίζει την συμμετοχή τών αναλώσιμων εισροών στην ακαθάριστη άξία τής γεωργικής παραγωγής. Τό  $\beta$ , που έκφράζει τή συμμετοχή τής έργασίας στη γεωργική παραγωγή, ίσούται πρός:

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

‘Η συνάρτηση  $A_{(t)1}$  υπολογίστηκε πριν ληφθεί υπόψη ή επίδραση τής μεταβολής τών αναλώσιμων εισροών πάνω στην παραγωγικότητα τής γεωργικής έργασίας. Αντίθετα στη συνάρτηση  $A_{(t)2}$  λήφθηκε υπόψη ή επίδραση αυτή. Παρατηρείται ότι  $A_{(t)2}$  είναι πάντοτε μικρότερο από  $A_{(t)1}$  που σημαίνει ότι ένα μέρος τής «τεχνολογικής μεταβολής» που έκφράζεται στη συνάρτηση  $A_{(t)1}$  όφείλεται στην επίδραση τών μεταβολών τών αναλώσιμων εισροών.

Στό διάγραμμα 3 έμφανίζονται κατά προσέγγιση οί συναρτήσεις «τεχνολογικής μεταβολής» στη γεωργία. ‘Η συνάρτηση I έμφανίζει τόν υπολογισμό μέ βάση την προστιθέμενη άξία (πίνακας 1), ή συνάρτηση II μέ βάση την ακαθάριστη άξία γεωργικής παραγωγής, χωρίς νά λαμβάνονται υπόψη οί αναλώσιμες εισροές και ή περίπτωση III μέ ένσωμάτωση στη συνάρτηση τής επίδρασεως τών ποσοτικών μεταβολών τών αναλώσιμων εισροών (πίνακας 2).

#### 4. Τεχνολογική μεταβολή στην κτηνοτροφία

Λόγω τής σπουδαιότητας τής κτηνοτροφίας γιά τή μελλοντική ανάπτυξη τής έλληνικής γεωργίας και λόγω τών σοβαρών προβλημάτων που αντιμετώπιζει ό κλάδος αυτός τής παραγωγής κατά τά τελευταία έτη, τά όποια όφείλονται στην έλλειψη προσανατολισμού τής κτηνοτροφικής πολιτικής και στην άνεπαρκή τεχνική υποστήριξη τής κτηνοτροφίας, άποφασίστηκε ή χωριστή διερεύνηση

## Π Ι Ν Α Κ Α Σ 2

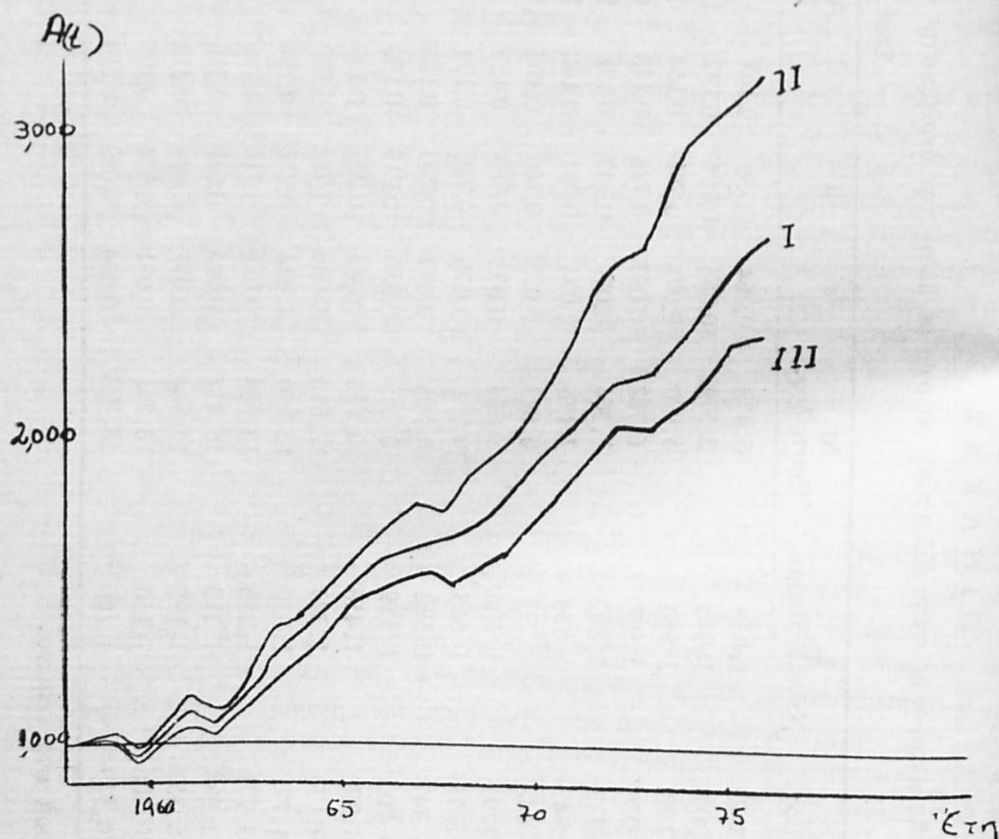
Υπολογισμός της τεχνολογικής μεταβολής στην ελληνική γεωργία με βάση την ακαθάριστη αξία παραγωγής Σταθ. τιμές 1970

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



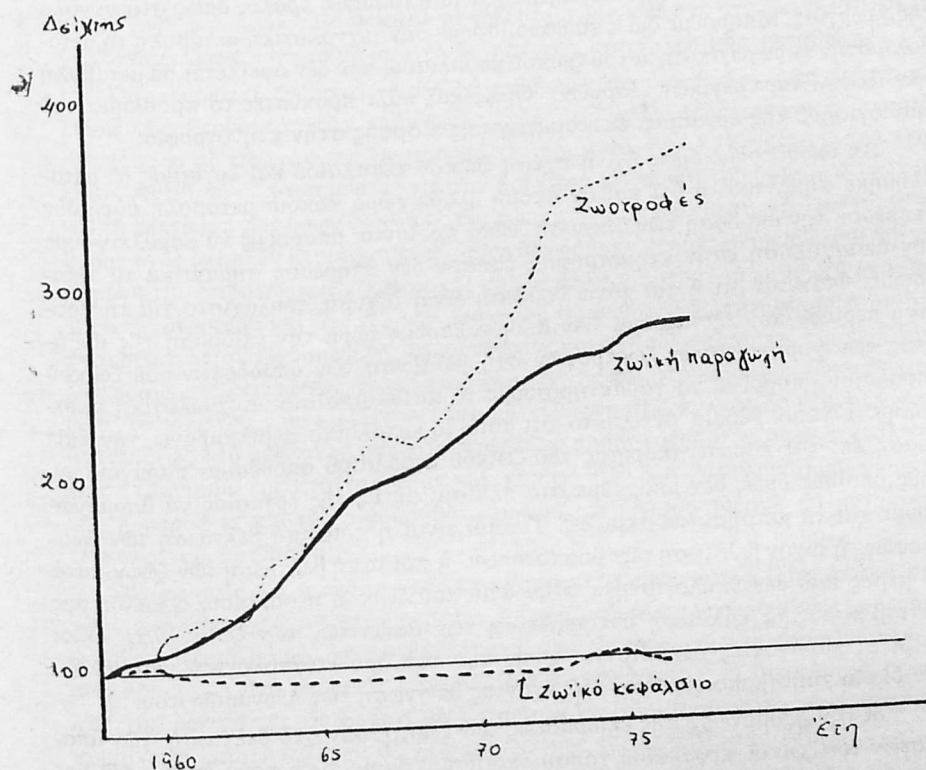
τά το 1973 στα πρό του 1960 επίπεδα, ή παραγωγή ζωικών προϊόντων ηύξανε συνεχώς κατά την περίοδο 1958 - 1976 με μέσο ετήσιο ρυθμό 6% περίπου. Κατά την ίδια χρονική περίοδο ή αξία των χορηγούμενων ζωοτροφών στην κτηνοτροφία αυξήθηκε σε σταθερές τιμές 1970 από 3,3 δισεκατομμύρια σε 12,4 δισεκατομμύρια, 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 οί δείχτες μεταβολής του ζωικού κεφαλαίου, της ζωικής παραγωγής και των χορηγούμενων ζωοτροφών. Χαρακτηριστική είναι επίσης ή εξέλιξη του λόγου ζωικής



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 παραγωγικότητας 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, μὲ τὴν ἔννοια τῆς φυλετικῆς βελτιώσεως τῶν ζώων καὶ τῆς συνθέσεως κατ' εἶδος τοῦ κεφαλαίου τούτου, (γ) στὴν ποιοτικὴ βελτίωση τῶν σιτηρεσίων 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 ὑπολογισμὸ τῆς ἀξίας του σὲ σταθερὲς τι-

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

Ὁ ὑπολογισμὸς τῆς παραγωγικότητας 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 αὐξήσεως 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 παραγωγικότητας 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 τυχόν 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 ὅμοιο τύπο πρὸς ἐκεῖνο τοῦ Solow, δηλαδή:

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

ὅπου  $\rho =$  ἡ ζωϊκὴ παραγωγὴ 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, ποὺ ὀφείλεται στὴν ἐκτακτὴ 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 ἐκτακτὴ ἀνάπτυξη τῆς κτηνοτροφίας καὶ ὄχι γιὰ τὴν ἀνάπτυξη σὲ βάθος. Τὸ ἀποτέλεσμα ἦταν ἡ τεχνολογικὴ ὀπισθοδρόμηση τῆς κτηνοτροφίας κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη, ποὺ 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, ἢ ὅποια θὰ πρέπει νὰ προσανατολιστεῖ στὸν τεχνολογικὸ ἀναπτύξεως τῆς κτηνοτροφίας καὶ κυρίως τῶν δύο βασικῶν κλάδων δηλαδὴ τῆς βοοτροφίας καὶ τῆς αἰγοπροβατοτροφίας, ποὺ 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 μεταξύ 0,71 καὶ 0,79 (ἡ παράμετρος τῆς μεταβλητῆς  $Z_t$ ).

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, ποὺ 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	Ζωικό κεφάλαιο Έκατ. δρχ.	Ζωοτροφές Έκατ. δρχ.	Ζωϊκή παραγωγή Έκατ. δρχ.	ρ	ζ	δ	$\frac{\Delta A}{A}$	A <sub>(t)</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	$\bar{R}^2$	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)

Έντος παρενθέσεων οι τιμές του δείκτη D-W.

## 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 έπομένως το αποτέλεσμα της χρησιμοποίησεως νέων αγοραζόμενων, βελτιωμένων εισροών, σε αντικατάσταση παραδοσιακών συντελεστών παραγωγής. Οί νέοι αυτοί συντελεστές παραγωγής (μηχανήματα, χημικά μέσα, άρδευσεις, πολλαπλασιαστικό 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) ή παραπέρα ανάπτυξη της ελληνικής γεωργίας, με τον τρόπο που επιδιώκεται αυτή σήμερα, θά 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, η επιλογή των επενδύσεων αυτών θά πρέπει να γίνεται με βάση το κριτήριο της συμβολής τους στην τεχνολογική μεταβολή του τομέα. Ίδιαίτερη όμως έμφαση θά 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 εύρυτών προγραμμάτων επιμορφώσεως και πληροφορήσεως των γεωργών στη χρήση βελτιωμένων εισροών (δ) στην εφαρμογή προγραμμάτων βελτιώσεως της δομής και οργάνω-

σεως τῶν 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 ἀυξηθεῖ 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 ἀυξήσεώς 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 ἐπιτεῦ-ἐπαναθεωρήσεως τῆς ἀγροτικῆς γεωργικῆς παραγωγῆς καὶ βελτιώσεως τῆς ἔξω τῶν σκοπῶν τῆς ἀυξήσεως τῆς γεωργικῆς παραγωγῆς καὶ βελτιώσεως τῆς συνθέσεώς της. Ἰδιαιτέρη μέριμνα πρέπει νὰ ληφθεῖ γιὰ τὴν ἐξεύρεση καὶ ἀξιοποίηση «φθηνῶν», ἀπὸ τὴν ἀποψη τοῦ ἀπαιτούμενου κεφαλαίου, μέσων ἀυξήσεως 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 διαφόρες 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 γεωργοὺς, 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 ἀπλή 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 των υπηρεσιών γεωργικών εφαρμογών, των ΚΕΓΕ και της γεωτεχνικής υπηρεσίας της ΑΤΕ ή άποτελεσματικότητά τους ύπήρξε περιορισμένη, λόγω ποσοτικής ανεπάρκειας των διαθέσιμων ανθρώπινων και ύλικών πόρων. "Όσον αφορά τον «έκπαιδευτικό» ρόλο των επιχειρήσεων παραγωγής και έμπορίας γεωργικών εισροών, ίσως ύπήρξε θετικός σέ κάποια έκταση, για τις εισροές που διαθέτουν οί επιχειρήσεις αυτές. Δέν μπορεί όμως νά ισχυριστεί κανείς ότι ή «έκπαιδευτική» δραστηριότητα των επιχειρήσεων αυτών μπορεί νά ύποκαταστήσει την τεχνική ύποστήριξη της γεωργίας και την εκπαίδευση που ξεκινά από έρευνητικά ιδρύματα και παρέχεται από μη κερδοσκοπικές οργανώσεις και κρατικές ύπηρεσιακές μονάδες. "Αντίθετα αναφέρονται συχνά παραδείγματα όχι καλής χρησιμοποιήσεως εισροών (αναλώσιμων και όχι) από τους γεωργούς, με άποτέλεσμα όχι την αύξηση αλλά τή ζημία της γεωργικής παραγωγής και τήν αύξηση του κόστους.

Τέλος θά πρέπει νά τονισθεί ότι έχει καταστεί πιά έπιτακτικός ό άναπροσανατολισμός της άγροτικής πολιτικής, ως προς τά χρησιμοποιούμενα μέσα αύξήσεως της παραγωγής και βελτιώσεως της παραγωγικότητας και του εισοδήματος των γεωργών. Οί προσπάθειες θά πρέπει νά στραφούν στην έπισήμανση σχετικά «φθηνών» μέσων (άπό τήν άποψη των άναγκών σέ κεφάλαιο) που θά έπενδυθουν ή θά χρησιμοποιηθουν κατ' άλλο τρόπο στή γεωργία για τή γρήγορη και άποτελεσματική αύξηση των γεωργικών εισοδημάτων. Πολλές φορές παραγνωρίζεται ή σπουδαιότητα των «φθηνών» εισροών αύξήσεως του γεωργικού προϊόντος. Στήν Ελλάδα συγκεκριμένα ή έμφαση για τήν ανάπτυξη της 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 των γεωργικών προϊόντων και γ) στην 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 άποτελεσματική εφαρμογή βελτιωμένων μεθόδων παραγωγής και έμπορίας στο γεωργικό τομέα. Οί συνέπειες της έλλειψεως αυτής άρχισαν νά γίνονται ήδη αισθητές, όπως προκύπτει από τους χαμηλούς ρυθμούς αύξήσεως της γεωργικής παραγωγής κατά τά τελευταία έτη, παρά τήν επένδυση μεγάλων ποσών στή γεωργία, παρά τήν τεράστια αύξηση των πιστώσεων στο γεωργικό τομέα και παρά τή συνέχιση της πολιτικής έπιδοτήσεως των 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 τῆς Ἑλλάδος 1966 - 70*, Κεφ. 14 (Γεωργία), Ἀθήνα, 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 Προσφοράς Ἀγροτικῶν Προϊόντων, Ποσοτική Διερεύνησις*, Ἀθήνα 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.