



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ Τ.Ε.Ι. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ & ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΩΝ
ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΜΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ

Πτυχιακή εργασία της Ρεν Ρουϊχούαν

Επιβλέπων Καθηγητής: Νικόλαος Ταμπάκης

Θεσσαλονίκη, 2018



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ Τ.Ε.Ι. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ & ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΩΝ
ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΜΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ

Πτυχιακή εργασία της Ρεν Ρουϊχούαν

Επιβλέπων Καθηγητής: Νικόλαος Ταμπάκης

Θεσσαλονίκη, 2018

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την ολοκλήρωση της πτυχιακής μου διατριβής θα ήθελα ολόψυχα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντά καθηγητή κ. Νικόλαο Ταμπάκη για την ανεκτίμητη βοήθειά του που μου έδωσε καθ' όλη τη διάρκεια διεξαγωγής της εργασίας. Η βοήθεια αυτή δεν αφορά μόνο τις ακαδημαϊκές γνώσεις στα πλαίσια του διδάσκοντα, αλλά και την ηθική αποστήριξη που μου παρείχε κατά την διάρκεια συγγραφής της παρούσας πτυχιακής εργασίας. Θα ήθελα να ευχαριστήσω επίσης την κ. Α. Παυλούδη που μου παραχώρησε τα δεδομένα για την εκπόνηση της πτυχιακής μου εργασίας.

Ξεχωριστές ευχαριστίες οφείλω να απευθύνω στους γονείς και στην φίλη μου για την συνεχή στήριξη και ενθάρρυνση σε όλη την διάρκεια των σπουδών μου.

Πίνακας περιεχομένων

Πρόλογος.....	V
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο	1
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1 Ο ορισμός της γεωργίας.....	1
1.2 Ο ρόλος του αγροτικού τομέα	1
1.3 Τα προβλήματα της ελληνικής γεωργίας.....	3
1.3.1 Η αγροτική γη.....	3
1.3.2 Η αγροτική απασχόληση	4
1.3.3 Η τεχνολογική πρόσοδος.....	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο	6
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	6
2.1 Έννοια του συντελεστή παραγωγής.....	6
2.2 Η φύση.....	6
2.3 Η εργασία	8
2.4 Το κεφάλαιο	10
2.5 Η επιχειρηματικότητα	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο	13
ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	13
3.1 Γενικά	13
3.2 Συναρτήσεις παραγωγής.....	14
3.2.1 Έννοια της συνάρτησης παραγωγής	14
3.2.2 Η συνάρτηση παραγωγής τύπου Cobb-Douglas	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο	19
Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΛΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	19
4.1 Γενικά	19
4.2 Εδαφοκλιματικές απαιτήσεις για την καλλιέργεια.....	20
4.3 Καλλιεργούμενες εκτάσεις ελιάς.....	21

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο	24
ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	24
5.1 Δεδομένα.....	24
5.2 Περιγραφικά στατιστικά μέτρα των δεδομένων - Γραφικές παραστάσεις των μεταβλητών.....	25
5.3 Η συνάρτηση παραγωγής τύπου Cobb-Douglas	27
5.4 Εκτίμηση του υποδείγματος.....	28
5.5 Έλεγχοι σημαντικότητας των συντελεστών του υποδείγματος.....	30
5.5.1 Έλεγχοι με τη στατιστική t	30
5.5.2 Έλεγχοι με τη στατιστική F	31
5.6 Έλεγχος για την ύπαρξη αυτοσυσχέτισης.....	31
5.7 Έλεγχος για την ύπαρξη ετεροσκεδαστικότητας.....	33
5.8 Έλεγχος γραμμικών περιορισμών στους συντελεστές του υποδείγματος.....	33
5.9 Εκτίμηση του οριακού προϊόντος του εδάφους και της εργασίας.....	35
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο	37
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	37
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	39

Πρόλογος

Ο αγροτικός τομέας αποτελεί ένα σημαντικό παράγοντα οικονομικής και κοινωνικής συνοχής στην Ελλάδα, τόσο σε εθνικό όσο και σε περιφερειακό επίπεδο. Αυτό οφείλεται τόσο στη χρηματική αξία των προϊόντων της χώρας, όσο και στη σημασία αυτών των προϊόντων για τη διατροφή του ανθρώπου. Για το λόγο αυτό, όλο και περισσότερες χώρες επιδιώκουν να στηρίζονται στη δική τους γεωργική παραγωγή, ώστε, σε περιπτώσεις κρίσεων, να μπορούν να αντιμετωπίζουν τις βασικές διατροφικές τους ανάγκες.

Πιο συγκεκριμένα, σε κάθε χώρα η γεωργία είναι απολύτως αναγκαία, για τους εξής λόγους: Αρχικά τα προϊόντα της αγροτικής παραγωγής είναι τρόφιμα ή αποτελούν πρώτη ύλη για είδη πρώτης ανάγκης και δεύτερον, ένα μεγάλο μέρος του πληθυσμού της χώρας ζει και απασχολείται στον αγροτικό τομέα, όπου και προσπαθεί να αποκομίσει τα προς το ζην.

Για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος, οι επιστήμονες έχουν εφεύρει και χρησιμοποιούν διάφορες επιστημονικές αρχές και μεθόδους. Στο πλαίσιο της πτυχιακής μου εργασίας ανέλαβα να συγγράψω το θέμα: «ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΜΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ». Ο κύριος σκοπός της εργασίας είναι η περιγραφή των πραγματικών σχέσεων μεταξύ εισροών και εκροών της γεωργικής εκμετάλλευσης μέσω των συνάρτησης παραγωγής και η διερεύνηση των σχετικών αποτελεσμάτων που προκύπτουν από την εκτίμηση των εν λόγω συναρτήσεων.

Η παρούσα εργασία είναι διαρθρωμένη συνολικά σε έξι κεφάλαια.

Στο πρώτο κεφάλαιο αναφέρεται η έννοια της γεωργίας, ο ρόλος του αγροτικού τομέα και τα προβλήματα της ελληνικής γεωργίας. Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύονται οι συντελεστές παραγωγής, ενώ στο τρίτο αναφέρονται οι συναρτήσεις παραγωγής και ειδικότερα η συνάρτηση παραγωγής τύπου Cobb-Douglas. Στο τέταρτο κεφάλαιο

γίνεται μια αναφορά της ελαιοπαραγωγής στην Ελλάδα με ειδικότερη αναφορά στις εδαφοκλιματικές απαιτήσεις για την καλλιέργειά της καθώς και τις καλλιεργούμενες εκτάσεις. Στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται αρχικά η εξειδίκευση μιας συνάρτησης παραγωγής και ακολουθεί η εκτίμηση και ο έλεγχος του υποδείγματος. Τέλος, στο έκτο κεφάλαιο διατυπώνονται ορισμένα συμπεράσματα που αφορούν την παρούσα εργασία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Από την αρχαιότητα ως σήμερα, η γεωργία ήταν πάντοτε ένα ζήτημα σημαντικό για την ανθρώπινη ζωή. Ο ανθρώπινος πολιτισμός ασχολήθηκε και μελέτησε με επιμέλεια και υπομονή το συγκεκριμένο θέμα με στόχο να καλύψει τις βιοποριστικές του ανάγκες. Ακόμη, η γεωργία υπήρξε κομβικός παράγοντας στην ανάπτυξη κάθε οικονομίας.

1.1 Ο ορισμός της γεωργίας

Σύμφωνα με τη συναφή βιβλιογραφία, η λέξη «γεωργία» έχει δύο έννοιες. Η γεωργία υπό τη στενή έννοια του όρου είναι οι καλλιέργειες ετησίως φυτών που προϋποθέτουν το όργωμα του εδάφους και την προετοιμασία του για σπορά. Υπό την ευρεία έννοια του όρου αναφέρεται στην εκμετάλλευση φυτών και ζώων για παραγωγή τροφίμων και κλωστικών ινών (Δόρδας Χ., 2009).

Η γεωργία από την άποψη των οικονομολόγων χαρακτηρίζεται ως μια αγροτική παραγωγική διαδικασία κατά την οποία χρησιμοποιείται ένα πλήθος συντελεστών παραγωγής, καταλήγοντας στη δημιουργία ενός οικονομικού αγαθού.

Επιπλέον, η γεωργία μπορεί να διαιρεθεί σε τρεις επιμέρους τομείς, τον πρωτογενή τομέα, τον δευτερογενή και τον τριτογενή τομέα παραγωγής (Μανωλόπουλος Ι., 2012) Στην παρούσα εργασία, όταν αναφερόμαστε στην παραγωγική διαδικασία, αυτή θα εννοείται με την στενή της έννοια, δηλαδή θα αναφερόμαστε μόνο στην παραγωγή φυτικών και ζωικών προϊόντων, όπου τα προϊόντα αυτά δεν έχουν υποστεί καμιά τεχνική επεξεργασία (όπως στη δευτερογενή παραγωγή). Για το λόγο αυτό, πολλές φορές, χρησιμοποιείται από διάφορους επιστήμονες η έκφραση «αγροτικός τομέας» που σημαίνει επίσης «γεωργία».

Βέβαια, μια χώρα που αποσκοπεί στην αγροτική της ανάπτυξη με στόχο την βελτίωση της οικονομίας, θα πρέπει να λαμβάνει σε κάθε περίπτωση υπόψη και τους τρεις τομείς παραγωγής.

1.2 Ο ρόλος του αγροτικού τομέα

Ο ρόλος της γεωργίας ή διαφορετικά η σημασία του αγροτικού τομέα είναι μεγάλος και σπουδαίος αν αναλογιστούμε ότι αποτελεί ένα βασικό θεμέλιο της οικονομίας μιας

χώρας. Πράγματι, ένα μεγάλο μέρος του πληθυσμού οποιασδήποτε χώρας ασχολείται με τη γη και βιοπορίζεται από αυτήν. Για τους αγρότες, η γη είναι ένα αναπόσπαστο κομμάτι της ζωής τους που τους παρέχει τους διαθέσιμους πόρους προκειμένου να αναπτύξουν οικονομική δραστηριότητα.

Επίσης, ο αγροτικός τομέας συμβάλει οικονομικά σε εθνικό επίπεδο. Η γεωργία συνδέεται με άλλους μη γεωργικούς τομείς αφού τα προϊόντα της γεωργικής παραγωγής αποτελούν πρώτες ύλες για αυτούς. Για το λόγο αυτό κρίνεται απαραίτητη η ανάπτυξη της και σύμφωνα με τον Kuznets η ανάγκη αυτή ονομάζεται συνεισφορά προϊόντος (Μανωλόπουλος, 2012).

Ακόμη η ενασχόληση με την γεωργία μπορεί να συμβάλλει και με άλλους τρόπους, όπως με τη συνεισφορά συντελεστών, δηλαδή μπορεί να μεταφέρεται το πλεόνασμα κεφαλαίου από την γεωργία σε άλλους μη γεωργικούς τομείς, με αποτέλεσμα η γεωργία να συντελεί στην οικονομική ανάπτυξη. Ακόμη, με τη «συνεισφορά ξένου συναλλάγματος», η γεωργία παίζει σημαντικό ρόλο στο εμπορικό ισοζύγιο της χώρας, χάρις στις εξαγωγές και εισαγωγές ανάμεσα σε ξένες χώρες. Δίνεται η εντύπωση ότι σε πολλές αναπτυσσόμενες χώρες, έχει δοθεί μεγαλύτερη βαρύτητα στην ανάπτυξη της γεωργίας. Η διαφορετικά, παρατηρείται ότι όσο πιο αναπτυγμένος είναι ο αγροτικός τομέας μιας χώρας, τόσο πιο αναπτυγμένη είναι η χώρα αυτή και τόσο σημαντικότερος ο ρόλος της διεθνώς, αν και υπάρχουν εξαιρέσεις. Ένα παράδειγμα χώρας με αναπτυγμένο αγροτικό τομέα είναι οι Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, καθώς αποτελούν την πρώτη και μεγαλύτερη χώρα σε εξαγωγές αγροτικών προϊόντων στο κόσμο, δεδομένου ότι το 2015, οι εξαγωγές αγροτικών προϊόντων ανήλθαν σε περίπου 133 δισεκατομμύρια δολάρια. Αυτό μπορεί να εξηγηθεί με την σημαντική συμμετοχή του αγροτικού τομέα της χώρας στο συνολικό εθνικό εισόδημα, όπου το 2015, συνέβαλε περίπου στο 1,05% του ΑΕΠ και επίσης από την ενασχόληση ενός τεράστιου πληθυσμού με το αγροτικό τομέα. Πιο συγκεκριμένα, για το 2014, περισσότεροι από 827 χιλιάδες άνθρωποι ασχολήθηκαν με την γεωργία σε ολόκληρη τη χώρα (πηγή πληροφοριών από site).

Τέλος, η ενασχόληση με τη γεωργία κρίνεται σημαντική, λόγω του αυξανόμενου πληθωρισμού. Τα τελευταία χρόνια, οι άνθρωποι αντιμετωπίζουν όλο και περισσότερα προβλήματα, τα οποία είναι είτε οικονομικά, είτε οικολογικά, είτε κοινωνικά, όπως η αστιτία στις χώρες της Αφρικής, ή το αυξανόμενο ποσοστό των φτωχών ανθρώπων σε ανεπτυγμένες οικονομικά χώρες, κ.λπ.

Για τους παραπάνω λόγους, οφείλουμε να στραφούμε ξανά στην ενασχόληση με την γεωργία. Πρέπει να σκεφτούμε πως μπορούμε να ενισχύσουμε την ανάπτυξη της γεωργικής παραγωγής για την αντιμετώπιση μιας σειράς οικονομικών, κοινωνικών,

οικολογικών και πολιτικών προβλημάτων. Πρέπει να στραφεί η προσοχή μας στον βασικό αγροτικό τομέα, έχοντας σκοπό τη σωστή διαχείρισή του, την εφαρμογή κατάλληλων πολιτικών και άλλων μέτρων ώστε να αυξηθεί η γεωργική παραγωγή, όπως επίσης και η ανταγωνιστικότητα των εγχώριων προϊόντων σε σύγκριση με τα διεθνή προϊόντα, προκειμένου να καλύψουμε την ανάγκη και να διασφαλίσουμε την επιβίωση των ανθρώπων. Επίσης, πρέπει να προκριθεί ένας ορθολογικός τρόπος της γεωργικής παραγωγής, ώστε να επιτυγχάνεται η άριστη οικονομική αποτελεσματικότητα.

1.3 Τα προβλήματα της ελληνικής γεωργίας

Σε γενικές γραμμές, τα προβλήματα που αντιμετωπίζει μια παραγωγική διαδικασία είναι πιο πολύπλοκα και πιο δύσκολα από ότι αντιλαμβανόμαστε. Αφενός, η παραγωγή είναι μια πολυσύνθετη διαδικασία υπό την επίδραση διαφόρων παραγόντων παραγωγής (έδαφος, εργασία, κεφάλαιο, κλπ), αφετέρου τα ήδη υπάρχοντα, λειτουργικά και διαρθρωτικά προβλήματα που συσσωρεύτηκαν από τις ιστορικές και πολιτικές διαμορφώσεις στην αγροτική γη, επιβάρυνουν σε βάθος την ανάπτυξη του αγροτικού τομέα. Έτσι, τα προβλήματα της ελληνικής γεωργίας αφορούν: την αγροτική γη, την αγροτική απασχόληση και την τεχνολογική πρόοδο.

1.3.1 Η αγροτική γη

Τα βασικά διαρθρωτικά προβλήματα στην Ελλάδα, αναδείχθηκαν με το ρυθμιστικό καθεστώς της ΚΑΠ και συνοψίζονται στα εξής:

1. Μικρός και πολυτεμαχισμένος κλήρος.
2. Ανεπαρκής και μη ορθολογική αξιοποίηση των υδάτινων πόρων.
3. Ανεπαρκής αξιοποίηση και υποβάθμιση των βοσκοτόπων (Σέμος, 2013).

Τα προβλήματα αυτά ουσιαστικά οδηγούν σε προβλήματα της αποτελεσματικής αξιοποίησης της αγροτικής γης.

Είναι φανερό ότι το μέγεθος της αγροτικής γης στην Ελλάδα είναι πολύ μικρό. Το μέσο μέγεθος των γεωργικών εκμεταλλεύσεων υπολογίζεται στα 48 στρέμματα. Το φαινόμενο αυτό γίνεται ακόμα πιο εμφανές αν συγκριθεί με το αντίστοιχο μέσο όρο της Ε.Ε. που είναι 127 στρ. (<http://www.eleftheria.gr>). Η σοβαρότητα του προβλήματος αυτού γίνεται εμφανής αν αναλογιστούμε τις συνέπειές του, όπως το πρόβλημα με το υψηλό κόστος παραγωγής και τη χαμηλή παραγωγικότητα, την ανταγωνιστικότητα του

αγροτικού τομέα και τα χαμηλά γεωργικά εισοδήματα. Αποτέλεσμα είναι οι γεωργοί να επενδύουν σχετικά μεγαλύτερα κεφάλαια, ώστε να μπορούν να λειτουργούν τις εκμεταλλεύσεις τους σε βιώσιμα επίπεδα.

Ταυτόχρονα, το θέμα της χρήσης των υδάτινων πόρων αναδεικνύεται από τα πλέον βασικά, αφού οι υδάτινοι πόροι είναι απαραίτητοι στην ανάπτυξη της γεωργίας, συμβάλλοντας στην αύξηση του αγροτικού προϊόντος και στην βελτίωση της παραγωγικότητας, με συνέπεια την μείωση του κόστους παραγωγής. Επισημαίνεται ότι τη τελευταία εικοσαετία έχει γίνει μεγάλη και σημαντική αύξηση, όσον αφορά τις αρδευόμενες εκτάσεις, όμως πρέπει να θυμόμαστε πως κάθε κατασκευή αρδευτικού έργου στην γεωργία πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις αρχές της ανάλυσης του κόστους - ωφέλειας ώστε να εξασφαλίζεται η αριστοποίηση της αποδοτικότητάς του.

Ένα άλλο πρόβλημα είναι η ανεπαρκής αξιοποίηση και υποβάθμιση των βοσκοτόπων. Οι βοσκοτόποι της χώρας καλύπτουν περίπου το 40% της συνολικής επιφάνειάς της και θεωρούνται φτωχή βλάστηση, λόγω του ξηροθερμικού κλίματος από ανώμαλη και επικλινή επιφάνεια και λόγω του ανάγλυφου του εδάφους. Δυστυχώς, το ελληνικό κράτος δεν εφάρμοσε κάποιο ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης των βοσκοτόπων ούτε κανένα πρόγραμμα βελτίωσης αυτών.

Ο στόχος μιας ορθολογικής διαχείρισης είναι να ξεπεραστούν οι δυσκολίες και τα προβλήματα με το να αξιοποιούνται οι υπάρχοντες διαθέσιμοι πόροι, δηλαδή να χρησιμοποιούνται οι συντελεστές παραγωγής ορθολογικά, να παράγεται μια πρώτη ύλη ποιότητας, να επιτυγχάνεται μια αποτελεσματική γεωργική παραγωγή και να πετυχαίνεται ικανοποιητική κερδοφορία. Επιπλέον, να προσφέρεται ένα ικανοποιητικό βιοτικό επίπεδο για τους γεωργούς και να αυξηθεί το γεωργικό οικογενειακό τους εισόδημα.

Για να επιτευχθούν αυτοί οι στόχοι χρειάζεται να εφαρμόσουμε επιστημονικές μεθόδους παραγωγής. Επίσης, απαιτείται να γίνεται ανάλυση κόστους - ωφέλειας της παραγωγής, να προσδιορίζονται οι δείκτες αποδοτικότητας της γεωργικής εκμετάλλευσης, κ.λπ.. Οι συναρτήσεις παραγωγής, στις οποίες θα αναφερθούμε στα επόμενα κεφάλαια, ανήκουν στα εργαλεία που, μεταξύ άλλων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ορθολογική διαχείριση των διαθέσιμων πόρων.

1.3.2 Η αγροτική απασχόληση

Το πρόβλημα της αγροτικής απασχόλησης στην Ελλάδα είναι το πρόβλημα της μη διαθέσιμης και απαιτούμενης εργασίας σε συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Πιο αναλυτικά αναφέρονται στο εξής: Ο αγροτικός πληθυσμός είναι στο σύνολό του

μεγάλης ηλικίας, ενώ εμφανίζονται συχνά ελλείψεις εργατικών χεριών κατά τις περιόδους αιχμής, παρόλο που αναλογικά οι απασχολούμενοι στον αγροτικό τομέα είναι σε σχετικά υψηλό ποσοστό.

1.3.3 Η τεχνολογική πρόοδος

Η λέξη «τεχνολογική πρόοδος» δεν αναφέρεται μόνο στα τεχνικά θέματα ή στα τεχνικά μέσα παραγωγής, αλλά και σε κάθε διαδικασία που συμβάλλει στη βελτίωση της αποδοτικότητας της γεωργικής εκμετάλλευσης, στην αύξηση της παραγωγής και στη παραγωγή και διάθεση ποιοτικών προϊόντων. Επίσης, αναφέρεται στα προβλήματα που δημιουργούνται από τη μη ορθολογική χρήση των γεωργικών εισροών, όπως τα λιπάσματα, τα φυτοφάρμακα, κ.λπ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

2.1 Έννοια του συντελεστή παραγωγής

Όπως προαναφερθήκαμε η γεωργική παραγωγή είναι μια διαδικασία, η λεγόμενη παραγωγική διαδικασία, κατά την οποία χρησιμοποιούνται διάφορα μέσα παραγωγής (ή συντελεστές παραγωγής) που καταλήγουν στην δημιουργία υλικών ή άυλων αγαθών, προκειμένου αυτά να χρησιμοποιηθούν για την ικανοποίηση των αναγκών του ανθρώπου (Αποστολόπουλος Κ. και Καλδής Π. 2010, σελ.17).

Συντελεστές παραγωγής θεωρούνται οποιοιδήποτε παράγοντες (production factors, resources, inputs) που χρησιμοποιούνται στην διαδικασία της παραγωγής γεωργικών προϊόντων (Κιτσοπανίδης Γ., 2006). Οι κλασικοί και γνωστοί συντελεστές παραγωγής είναι τρεις, δηλ. είναι το έδαφος, η εργασία και το κεφάλαιο, όμως στην οικονομική θεωρία, αναφέρονται και άλλοι δύο, η επιχειρηματικότητα και το κράτος. Στο πλαίσιο της αγροτική οικονομίας, οι συντελεστές παραγωγής διακρίνονται σε τέσσερις βασικές κατηγορίες, τις εξής (Σέμος Α., 2013):

- 1) Τη φύση (environment)
- 2) Την εργασία (labor)
- 3) Το κεφάλαιο (capital) και
- 4) Τη διαχείριση (farm management)

Στην συνέχεια, θα αναλυθεί ξεχωριστά καθένας από τους ανωτέρω συντελεστές παραγωγής.

2.2 Η φύση

Στην κατηγορία αυτή, αυτά που παρουσιάζουν περισσότερο ενδιαφέρον για τους αγρότες είναι το έδαφος, το κλίμα και το έμβιο.

Το έδαφος: Ορίζεται ως η επιφάνεια της γης την οποία ο άνθρωπος εκμεταλλεύεται προκειμένου να παράγει γεωργικά προϊόντα. Λόγου των οικονομικών του ιδιοτήτων (**αμετάθετο, ανεπαύξητο και άφθαρτο**) είναι ιδιαίτερης σημασίας για μια γεωργική παραγωγή.

Το αμετάθετο: Όπως καταλαβαίνουμε από τη λέξη, αυτό σημαίνει ότι η θέση του εδάφους είναι γεωγραφικά και τοπικά αμετάβλητη σε αντίθεση με άλλους συντελεστές

παραγωγής. Άρα, το αμετάθετο του εδάφους ουσιαστικά συνεπάγεται δεδομένο περιβάλλον και αμετάβλητες φυσικοχημικές ιδιότητες. Μεγάλη σημασία για την παραγωγή, έχει η σωστή απόφαση του γεωργού σχετικά με την καλλιέργεια που θα επιλέξει καθώς και η θέση του εδάφους η οποία καθορίζει τα ποσά που απαιτούνται για την παραγωγή, όσον αφορά τα κεφάλαια και την εργασία. Αφού ο γεωργός κατά την παραγωγική διαδικασία επιδιώκει ένα συντονισμένο και κατάλληλο σχέδιο παραγωγής, θα πρέπει να «μεταφέρει» και τους απαραίτητους συντελεστές παραγωγής, όπως κεφάλαιο και εργασία, προς το έδαφος.

Το ανεπαύξητο: Σημαίνει ότι το έδαφος δεν μπορεί να αυξηθεί, άρα η ιδιότητα αυτή επιβάλλει την καλύτερη και παραγωγικότερη αξιοποίησή του από τον άνθρωπο.

Το άφθαρτο: Σημαίνει ότι το έδαφος δεν φθείρεται. Η ιδιότητα αυτή κάνει το έδαφος να ξεχωρίζει από τους άλλους συντελεστές ως προς τις δαπάνες και ως προς τη δέσμευσή του για παραγωγικούς σκοπούς.

Στο έδαφος, εκτός από τις πιο πάνω ιδιότητες που είναι σημαντικές για την γεωργική παραγωγή, υπάρχουν επίσης και άλλοι δύο σπουδαίοι παράγοντες που συμβάλλουν στην γεωργία. Ο ένας ονομάζεται **εξωγενής παράγων** και αναφέρεται στις χημικοβιολογικές ιδιότητες ενός εδάφους. Είναι η χημική σύσταση του εδάφους (οργανικές ενώσεις κυρίως κυτταρίνη, ημικυτταρίνη, λιγνίνη και πρωτεΐνες), η μηχανική σύσταση¹, η περιεκτικότητα ενός εδάφους σε θρεπτικά συστατικά καθώς και η διαθεσιμότητα υπόγειων και επιφανειακών υδάτων. Ο δεύτερος παράγων αναφέρεται στα **επίκτητα χαρακτηριστικά** του εδάφους, όπου περιλαμβάνονται η γονιμότητα ενός εδάφους, το ΡΗ του εδάφους, τα άλατα που περιέχει, η διαθεσιμότητα του εδάφους σε οργανικές ουσίες, κ.α. Όλοι αυτοί οι αυτοί παράγοντες δεν μπορούν να διαφοροποιηθούν σε μεγάλο βαθμό από τις προσπάθειες και τις δυνάμεις του ανθρώπου, επηρεάζουν όμως σε μεγάλο βαθμό τον τρόπο και το είδος καλλιέργειας ενός εδάφους. Επιπλέον, το σύνολο αυτών των παραγόντων είναι κομβικό για την αποτελεσματικότητα και αποδοτικότητα μιας γεωργικής εκμετάλλευσης.

Άλλα στοιχεία του εδάφους που ενδιαφέρουν ιδιαίτερα την αγροτική παραγωγή είναι το κλίμα και το έμβιο.

Το κλίμα είναι ένας βασικός παράγοντας παραγωγής. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τη γεωργία έχει η θερμοκρασία, η βροχή, οι άνεμοι και η ηλιοφάνεια, τα οποία παίζουν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη των φυτών και επηρεάζουν άμεσα τη ποιότητα των

¹ Η μηχανική σύσταση ταυτίζεται με τον όρο «κοκκομετρική σύσταση του εδάφους» (soil particle size composition). Είναι η σχετική περιεκτικότητα (εκφρασμένη σε ποσοστά επί τοις εκατό) ενός εδάφους σε άμμο, ιλύ και άργιλο. Εκφράζει κατά πόσο ένα έδαφος είναι χονδρόκοκκο ή λεπτόκοκκο (Παναγιωτόπουλος Κ., 2010).

τελικών παραγόμενων προϊόντων.

Το έμβιο: Είναι κάθε φυτικός ή ζωικός οργανισμός (φυτά και ζώα) που μετατρέπει τις ουσίες και τα στοιχεία του εδάφους και του κλίματος σε φυτικά και ζωικά προϊόντα.

Συνοψίζοντας, τα κυριότερα χαρακτηριστικά που επηρεάζουν την γεωργική παραγωγή είναι τα εξής:

- ✓ Το υψόμετρο και η κλίση του εδάφους (επηρεάζει το είδος καλλιεργειών)
- ✓ Το μέγεθος των καλλιεργούμενων εκτάσεων (επηρεάζει την αποτελεσματικότητα και οικονομικότητα της γεωργικής εκμετάλλευσης)
- ✓ Η δυνατότητα άρδευσης (επηρεάζει το βαθμό εντατικοποίησης της παραγωγής, το ύψος του επενδύμενου κεφαλαίου, το είδος καλλιεργειών, το κόστος και την ποσότητα παραγωγής)
- ✓ Η γονιμότητα του εδάφους (επηρεάζει το είδος καλλιεργειών, το κόστος παραγωγής, την ποσότητα και την ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων)
- ✓ Ο πολυτεμαχισμός (ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του εδάφους στην Ελλάδα, ο οποίος δημιουργεί πολλαπλά προβλήματα στην ορθή οργάνωση και στην τεχνοοικονομική αποτελεσματικότητα της γεωργικής εκμετάλλευσης. Επιχειρείται να επιλυθεί με τον αναδασμό)
- ✓ Η απόσταση από τις μεγάλες αγορές (κυρίως σχετίζεται με το κόστος μεταφοράς)
- ✓ Το ιδιοκτησιακό καθεστώς (αν είναι ιδιότητα ή ενοικιαζόμενα εδάφη επηρεάζοντας έμμεσα το κόστος παραγωγής και το εισόδημα του γεωργού) (Κουτογλίδης Χ., 2005).

2.3 Η εργασία

Ένας δεύτερος συντελεστής παραγωγής είναι η εργασία. Η εργασία ορίζεται ως κάθε δραστηριότητα φυσική ή πνευματική, που αποβλέπει στην παραγωγή οικονομικών αγαθών (Σέμος, 2013) και αναλόγως με την πηγή προέλευσής της διακρίνεται σε οικογενειακή εργασία (μπορεί να είναι ο αρχηγός ή τα μέλη της οικογένειας μιας γεωργικής εκμετάλλευσης) και σε ξένη εργασία (δηλαδή οι ξένοι επί πληρωμή εργάτες μόνιμοι ή εποχιακοί).

Επειδή μια γεωργική παραγωγή είναι μια ιδιαίτερη διαδικασία η οποία εξαρτάται από πολλούς και διάφορους παράγοντες, είναι σημαντικό το εργατικό δυναμικό να κατέχει τεχνογνωσία. Επίσης, η εξέλιξη των καιρικών συνθηκών μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την κατανομή των αναγκαίων γεωργικών εργασιών, π.χ. οι βροχοπτώσεις και οι ακραίες καιρικές συνθήκες (χιόνι, χαλάζι, κλπ.), οι υψηλές θερμοκρασίες και οι εκδηλωμένες ασθένειες που μπορεί να οφείλονται σε διάφορα παθογόνα. Ειδικότερα,

κατά τη διάρκεια της γεωργικής παραγωγής παρουσιάζονται άλλοτε περίοδοι αιχμής (π.χ. σε περιόδους συγκομιδής) και άλλοτε νεκρές περιόδους (π.χ. “ξηρά περίοδος”).

Συνοψίζοντας, τα χαρακτηριστικά της γεωργικής εργασίας είναι τα εξής:

- 1) *Εποχικές αιχμές*
- 2) *Μεγάλες νεκρές περιόδους*
- 3) *Οικογενειακή εργασία* (Σέμος, 2013)

Λόγω των παραπάνω χαρακτηριστικών, φαίνεται ότι σε πολλές περιπτώσεις δεν υπάρχει ικανοποιητική αξιοποίηση του συντελεστή «εργασία» στον γεωργικό τομέα με συνέπεια να επιβαρύνεται η γεωργική εκμετάλλευση αλλά και το συνολικό γεωργικό εισόδημα. Είναι φανερό ότι για να καθοριστεί μια σωστή οργάνωση της αγροτικής παραγωγής και ορθολογική κατανομή της γεωργικής εργασίας απαιτείται μια ακριβής ποσοτική μέτρησή της, έλεγχος της χρησιμοποίησής της και αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς της. Παρακάτω αναφέρονται μερικοί δείκτες μέτρησης της γεωργικής εργασίας:

Μονάδα Ανθρώπινης Εργασίας (ΜΑΕ)

Ονομάζεται και “εργατική μονάδα”, εκφράζεται ως η εργασία που προσφέρεται υπό καθεστώς πλήρους απασχόλησης από φυσικό πρόσωπο στην γεωργική εκμετάλλευση κατά τη διάρκεια ενός ημερολογιακού έτους και αντιστοιχεί σε απασχόληση 1750 ωρών. 1 ΜΑΕ = 1750 ώρες (Σέμος, 2013). Ενδεικτικός είναι ο πίνακας 1.1.

α/α	Άτομα που μπορούν να διαθέσουν εργασία	Διαθέσιμη εργασία σε ώρες ανά μήνα												Σύνολο	
		Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ	σε ώρες	σε Μ.Α.Ε. ⁽¹⁾
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Αρχηγός γεωργικής Εκμετάλλευσης	70	70	140	150	200	200	200	200	200	160	100	60	1.750	1,0
2	Μέλη οικογένειας αρχηγού (α+β+γ+δ)	112	112	224	240	320	320	320	320	320	256	160	96	2.800	1,6
	α. Άνδρες (15-65 χρόνων)	70	70	140	150	200	200	200	200	200	160	100	60	1.750	1,0
	β. Γυναίκες (15-65 χρόνων)	42	42	84	90	120	120	120	120	120	96	60	36	1.050	0,6
	γ. Παιδιά κάτω των 15 χρόνων														
	δ. Υπερήλικες άνω των 65 χρον.														
	Σύνολο οικογενειακής εργασίας (1+2)	182	182	364	390	520	520	520	520	520	416	260	156	4.550	2,6
3	Μόνιμοι εργάτες														
4	Γενικό σύνολο (1+2+3)	182	182	364	390	520	520	520	520	520	416	260	156	4.550	2,6

(1): 1 ΜΑΕ = 1750 ώρες το έτος

Πίνακας 1.1 Διαθέσιμη ανθρώπινη εργασία για τη γεωργική εκμετάλλευση από τη γεωργική οικογένεια και τους μόνιμους εργάτες (Κουτογλίδης Χ., 2005)

Διαθέσιμο Εργατικό Δυναμικό (ΔΕΔ)

Είναι το πηλίκο των συνολικών διαθέσιμων ωρών εργασίας (ΣΔΩΕ) μιας εκμετάλλευσης προς της ώρες της μονάδας ανθρώπινης εργασίας (1750 ώρες):

$$\Delta\text{ΕΔ} = \frac{\Sigma\Delta\Omega\text{Ε}}{1750}$$

Βαθμός Απασχόλησης του Εργατικού Δυναμικού (ΒΔ)

Υπολογίζεται από το πηλίκο του συνόλου των χρησιμοποιούμενων ετήσιων ανθρωποωρών (ΧΕ) δια των διαθέσιμων ετήσιων ωρών (ΔΕ) και εκφράζεται ως ποσοστό επί τοις εκατό:

$$\text{ΒΔ} = \frac{\text{ΧΕ}}{\text{ΔΕ}} \times 100.$$

2.4 Το κεφάλαιο

Ο συντελεστής «κεφάλαιο» στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις έχει ποικίλες μορφές που οφείλονται στο είδος της καλλιέργειας, την κατεύθυνση της παραγωγής, φυτικής, ή ζωικής παραγωγής και το χρονικό διάστημα στο οποίο βρίσκεται μια παραγωγική διαδικασία, δηλαδή τα στάδια παραγωγής. Οι διάφορες μορφές του κεφαλαίου διακρίνονται είτε με κριτήριο το είδος του κεφαλαίου, είτε με κριτήριο το χρόνο χρησιμοποίησής του.

Με βάση το είδος που χρησιμοποιείται στην γεωργική εκμετάλλευση διακρίνονται σε:

α) Κτηματικά (κεφάλαια): Περιλαμβάνονται τα αρδευτικά δίκτυα, οι έγγειες βελτιώσεις, οι γεωτρήσεις, τα αποστραγγιστικά έργα και οι πολυετείς καλλιέργειες, δηλαδή όλα αυτά που είναι συνδεδεμένα με τη γη και αποσκοπούν στη βελτίωση της παραγωγικότητας.

β) Κεφάλαιο διαχείρισης: Είναι κάθε κεφάλαιο που καταβάλλεται για μια γεωργική παραγωγή και ταυτόχρονα μπορεί να μεταφέρεται από μια περιοχή σε μια άλλη, π.χ. τα ζώα, οι προμήθειες, τα ρευστά διαθέσιμα, τα γεωργικά μηχανήματα, κλπ.

Με βάση το χρόνο χρησιμοποίησης ενός κεφαλαίου, τα κεφάλαια διαχωρίζονται σε:

α) Σταθερά: Περιλαμβάνονται οι έγγειες βελτιώσεις, οι κτιριακές κατασκευές, οι στάβλοι, οι αποθήκες των ζωοτροφών, κλπ. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν όλα τα κεφάλαια που μπορούν να χρησιμοποιηθούν πολλές φορές στην γεωργική παραγωγή

και όπου δεν εξαντλείται η παραγωγικότητά τους σε μια φορά.

β) Αναλώσιμα: Εννοούμε τα κεφάλαια εκείνα που χρησιμοποιούνται μία μόνο φορά στην παραγωγική διαδικασία, όπως είναι οι σπόροι, τα λιπάσματα, τα καύσιμα, οι ζωοτροφές, κ.α.

Η ταξινόμηση σε σταθερά και αναλώσιμα κεφάλαια έχει ιδιαίτερη σημασία για τον υπολογισμό του κόστους παραγωγής μιας γεωργικής εκμετάλλευσης. Τα σταθερά κεφάλαια παρόλο που δεν εξαντλούνται με την πρώτη χρήση τους, έχουν μια φθορά κάθε χρόνο που μειώνει την παραγωγική τους αξία. Δηλαδή έχουν τη λεγόμενη «απόσβεση». Με την λέξη αυτή εννοούμε το ποσό κατά το οποίο η αξία ενός σταθερού κεφαλαίου μειώνεται κάθε χρόνο κατά τη διάρκεια της οικονομικής του ζωής (Κουτογλίδης, 2005). Η απόσβεση του σταθερού κεφαλαίου σε συνδυασμό με άλλες δαπάνες (τόκοι, ασφάλιστρα, συντηρήσεις), μαζί με την συνολική φθορά των αναλώσιμων κεφαλαίων συγκροτούν το σύνολο των δαπανών του συντελεστή κεφάλαιο.

Είναι γεγονός ότι οι δαπάνες παραγωγής συνδέονται με το συντελεστή παραγωγής. Στις σημερινές γεωργικές εκμεταλλεύσεις επενδύονται συνήθως μεγάλα ποσά κεφαλαίου με συνέπεια ο συντελεστής παραγωγής «κεφάλαιο» να αποτελεί το μεγαλύτερο μέρος του συνόλου των δαπανών της γεωργικής παραγωγής. Επομένως, πρέπει να τεκμηριωθεί επιστημονικά κάθε συμμετέχων κεφάλαιο, είτε σταθερό, είτε μεταβλητό ως προς την αποδοτικότητά και την οικονομικότητά του.

2.5 Η επιχειρηματικότητα

Για να πραγματοποιηθεί μια παραγωγική διαδικασία στην γεωργία, εκτός από τους προαναφερθέντες συντελεστές παραγωγής, υπάρχει ένας ακόμα τελευταίος, αλλά εξίσου σημαντικός παράγοντας, τον οποίο αποκαλούμε «επιχειρηματικό συντελεστή». Επιχειρηματικός συντελεστής είναι εκείνος που εξασφαλίζει, διαθέτει, συντονίζει και διαχειρίζεται τους τρεις άλλους συντελεστές της παραγωγής προκειμένου να λάβει χώρα η παραγωγική διαδικασία και να πραγματοποιηθεί η παραγωγή γεωργικών προϊόντων (Κουτογλίδης, 2005). Πολλές φορές ο επιχειρηματικός συντελεστής είναι ο αρχηγός μιας γεωργικής οικογενειακής εκμετάλλευσης ή ο επιχειρηματίας μιας γεωργικής επιχείρησης.

Κατά τα τελευταία χρόνια ο κόσμος βιώνει μια εποχή με μεγάλες αλλαγές και ραγδαίες τεχνολογικές ανακαλύψεις. Καθώς αυξάνεται η επιρροή της παγκοσμιοποίησης, οι επιχειρήσεις ολοένα και περισσότερο αντιμετωπίζουν διαφορετικά προβλήματα. Το ίδιο συμβαίνει και στις γεωργικές επιχειρήσεις. Επομένως

πρέπει, είτε ο αρχηγός, είτε ο επιχειρηματίας της γεωργικής εκμετάλλευσης να κατέχει καινοτόμες και απαραίτητες οικονομικές και γεωτεχνικές γνώσεις για τη λήψη αποφάσεων, να κάνει κατάλληλες προβλέψεις για τις κοινωνικο-οικονομικές συνθήκες στο μέλλον, να συντονίζει και να ελέγχει τους κλάδους παραγωγής που διαχειρίζεται, να σχεδιάσει και να οργανώσει το καλύτερο πρόγραμμα παραγωγής, προσπαθώντας για μεγαλύτερη κερδοφορία και επίσης να έχει την ικανότητα να επιβιώσει σε πιθανή οικονομική κρίση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

3.1 Γενικά

Στην ενότητα αυτή θα αναφέρουμε ορισμένες βασικές έννοιες σχετικές με τις αρχές της γεωργικής οικονομικής.

1. Η παραγωγική διαδικασία είναι ο συνδυασμός των διαφόρων συντελεστών παραγωγής για την παραγωγή των επιθυμητών τελικών προϊόντων. Ο συνδυασμός αυτός συνίσταται στις αποφάσεις που παίρνονται για την χρησιμοποίηση των κατάλληλων ποσοτήτων και των ανάλογων συντελεστών παραγωγής. Επίσης, ο συνδυασμός αυτός εξαρτάται από τον παράγοντα του χρόνου. Για τον λόγο αυτό, όταν αναφερόμαστε στην γεωργική παραγωγή μιας εκμετάλλευσης, είτε πρόκειται για προβλέψεις, είτε για μελέτες που θα πραγματοποιηθούν, πάντα διακρίνουμε δυο περιπτώσεις σε σχέση με την χρονική περίοδο, δηλ. αν είναι βραχυχρόνια ή αν είναι μακροχρόνια περίοδος.
2. Βραχυχρόνια περίοδος είναι το χρονικό διάστημα μέσα στο οποίο η επιχείρηση δεν μπορεί να μεταβάλει την ποσότητα ενός ή περισσότερων από τους συντελεστές που χρησιμοποιεί. Συνήθως στην βραχυχρόνια περίοδο συμπεριλαμβάνονται τα μηχανήματα, η τεχνολογία, η γη και ο κεφαλαιουχικός εξοπλισμός (Σέμος, 2013).
3. Μακροχρόνια περίοδος είναι το χρονικό διάστημα, μέσα στο οποίο η επιχείρηση μπορεί να μεταβάλει τις ποσότητες όλων των παραγωγικών συντελεστών και έτσι, όλοι οι συντελεστές είναι μεταβλητοί (Σέμος, 2013).

Άλλες βασικές έννοιες σχετικές με τις αρχές της οικονομικής αναφέρονται παρακάτω:

4. **Το συνολικό προϊόν (ΣΠ)** (TP, Total Product): Η ποσότητα του προϊόντος που παράγεται σε μια παραγωγική διαδικασία όταν οι ποσότητες όλων των άλλων συντελεστών παραμένουν σταθερές και μεταβάλλεται μόνο η ποσότητα του συντελεστή που μας ενδιαφέρει (Σέμος, 2013).
5. **Το Μέσο Προϊόν (ΜΠ)** (AP, Average Product): Είναι η μέση ποσότητα που αντιστοιχεί σε κάθε μονάδα μεταβαλλόμενου συντελεστή παραγωγής (Σέμος, 2013) και υπολογίζεται ως το πηλίκο του συνολικού προϊόντος προς τις μονάδες του μεταβλητού συντελεστή.
6. **Το Οριακό Προϊόν (ΟΠ)** (MP, Marginal Product): Είναι η μεταβολή που επέρχεται στο συνολικό προϊόν, όταν μεταβάλλεται ο μεταβλητός συντελεστής κατά μία

μονάδα και εκφράζεται από το λόγο της μεταβολής του συνολικού προϊόντος προς την μεταβολή στην ποσότητα του μεταβλητού συντελεστή (Σέμος, 2013).

7. **Η ελαστικότητα παραγωγής** είναι ένας δείκτης που εκφράζει την ποσοστιαία μεταβολή της συνολικής ποσότητας προϊόντος που προκαλείται από μια ποσοστιαία μεταβολή της ποσότητας του μεταβλητού συντελεστή. Η ελαστικότητα παραγωγής μπορεί επίσης να υπολογιστεί αν διαιρέσουμε το οριακό προϊόν με το μέσο προϊόν (Σέμος, 2013).

Τα χαρακτηριστικά της παραγωγής είναι τα εξής:

α) *Αποτελεί μια συνεχή ροή.* Σε κάθε περίπτωση που μελετάμε λαμβάνουμε υπόψη ότι αναφερόμαστε σε περιορισμένη χρονική στιγμή και για τον λόγο αυτό όλα τα στοιχεία μετρούνται σε σχέση με τη μονάδα του χρόνου. Όταν λέμε αύξηση παραγωγής από 100 παραγόμενες μονάδες σε 101, εννοούμε ότι ο ρυθμός της παραγωγής αυξήθηκε από τις 100 μονάδες κάθε μήνα στις 101.

β) *Προσδιορίζεται από το επίπεδο της τεχνολογίας.* Αν αλλάξει η τεχνολογία, θα αλλάξουν το ίδιο και οι αναλογίες των ποσοτήτων των συντελεστών παραγωγής που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή (Σέμος, 2013).

3.2 Συναρτήσεις παραγωγής

3.2.1 Έννοια της συνάρτησης παραγωγής

Στα μαθηματικά, η **συνάρτηση** ή **απεικόνιση** είναι μια αντιστοιχία μεταξύ δύο συνόλων, που ονομάζονται πεδίο ορισμού και πεδίο τιμών, κατά την οποία κάθε στοιχείο του πεδίου ορισμού αντιστοιχίζεται σε ένα και μόνο στοιχείο του πεδίου τιμών.

Στην οικονομία, η **συνάρτηση παραγωγής** (production function) είναι μια συσχέτιση των ποσοτήτων των συντελεστών παραγωγής που χρησιμοποιούνται ως εισροές με τις ποσότητες των παραγόμενων προϊόντων (εκροές) σε μια παραγωγική οικονομική μονάδα ή σε μια αγροτική εκμετάλλευση (Σέμος, 2013). Ο κύριος λόγος που μας ενδιαφέρει να προσδιορίσουμε τη συνάρτηση παραγωγής είναι η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας των χρησιμοποιούμενων συντελεστών παραγωγής, δηλαδή να βρούμε τον τρόπο με το οποίο μπορούμε να έχουμε την άριστη κερδοφορία.

Μια συνάρτηση παραγωγής έχει τη γενική μορφή:

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$$

όπου Y είναι η ποσότητα του προϊόντος που παράγεται και $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ είναι οι

χρησιμοποιούμενοι συντελεστές παραγωγής.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η σχέση που περιγράφει μια συνάρτηση παραγωγής είναι αποκλειστικά τεχνική και η μορφή αυτής της σχέσης καθορίζεται ουσιαστικά από το επίπεδο της τεχνολογίας που εφαρμόζεται κατά την παραγωγική διαδικασία.

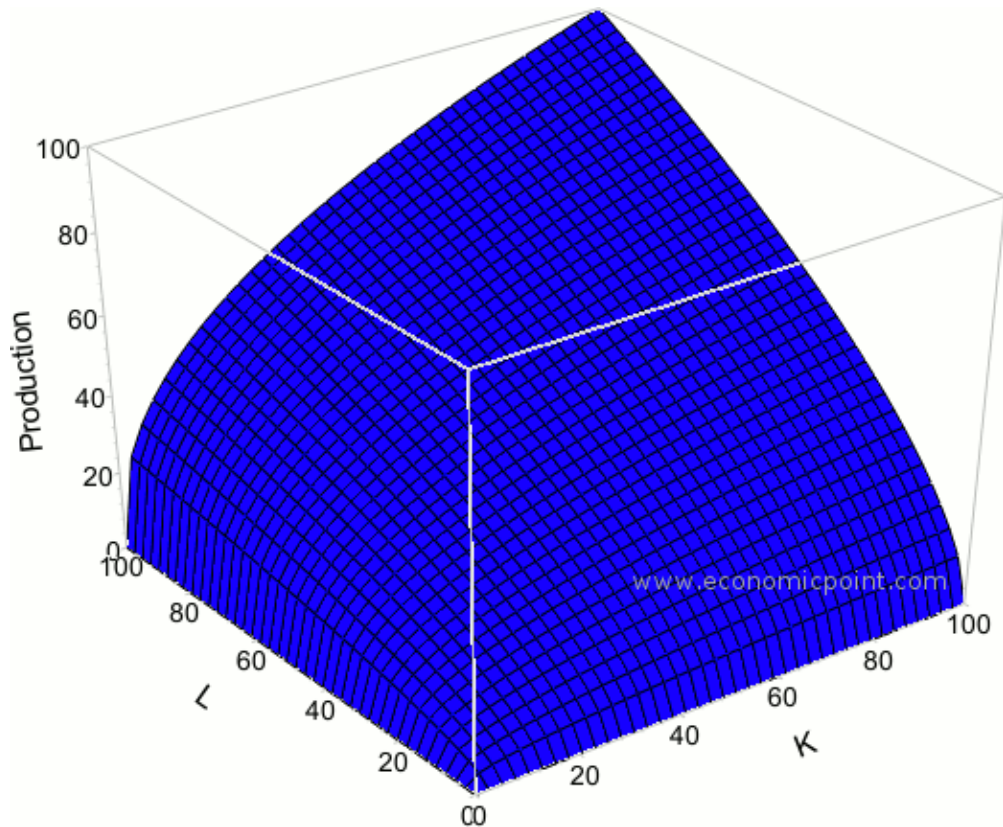
3.2.2 Η συνάρτηση παραγωγής τύπου Cobb-Douglas

Η συνάρτηση του Cobb-Douglas είναι μία αντιπροσωπευτική συνάρτηση της κατηγορίας συναρτήσεων παραγωγής κατά την οποία οι εισροές πολλαπλασιάζονται η μία με την άλλη. Ουσιαστικά, η συνάρτηση Cobb-Douglas συνδέει το παραγόμενο προϊόν με τους συντελεστές παραγωγής. Η σπουδαιότητα αυτής της συνάρτησης για μια γεωργική εκμετάλλευση είναι μεγάλη και αναφέρεται στην **εύρεση του άριστου σχεδίου παραγωγής** και την ορθολογική οργάνωση των χρησιμοποιουμένων συντελεστών παραγωγής.

Η μορφή της συνάρτησης Cobb-Douglas με δύο εισροές είναι:

$$\Pi = AK^{\alpha}L^{\beta}$$

όπου Π η συνολική παραγωγή, K και L εκφράζουν το κεφάλαιο και την εργασία αντίστοιχα, ενώ τα α και β εκφράζουν τους εκθέτες της σχέσης οι οποίοι δείχνουν τις ελαστικότητες του παραγόμενου προϊόντος ως προς τους δύο συντελεστές παραγωγής. Το A αντιπροσωπεύει το επίπεδο της τεχνολογίας (βλέπε και εικόνα 3.1).



Εικόνα 3.1: Γραφική παράσταση μιας συνάρτησης παραγωγής
(πηγή εικόνας: www.economicpoint.com)

Ανάλογα, η μορφή της συνάρτησης Cobb-Douglas με n εισροές είναι:

$$Y = aX_1^{b_1} \cdot X_2^{b_2} \cdot X_3^{b_3} \dots X_n^{b_n},$$

όπου Y είναι το παραγόμενο προϊόν και $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ οι συντελεστές παραγωγής.

Η τελευταία σχέση μετατρέπεται σε γραμμική συνάρτηση με τη βοήθεια λογαρίθμων ως εξής (Σέμος, 2013):

$$Y = \log a + b_1 \log X_1 + b_2 \log X_2 + b_3 \log X_3 \dots b_n \log X_n.$$

Ο όρος a στη συνάρτηση παραγωγής προκύπτει από την εκτίμηση της συνάρτησης και αντιπροσωπεύει το επίπεδο τεχνολογίας που διαθέτει η επιχείρηση για τη διαδικασία της παραγωγής, ενώ οι εκθέτες b_1, b_2, b_3, b_n , παριστάνουν τις ελαστικότητες παραγωγής² ή τους συντελεστές παραγωγικότητας κάθε συντελεστού παραγωγής που χρησιμοποιείται στην παραγωγική διαδικασία.

² Η **ελαστικότητα παραγωγής** είναι ένας δείκτης που εκφράζει την ποσοστιαία μεταβολή της συνολικής ποσότητας προϊόντος που προκαλείται από μια ποσοστιαία μεταβολή της ποσότητας του μεταβλητού συντελεστή (Σέμος, 2013).

Οι τιμές των ελαστικότητων παραγωγής των μεμονωμένων συντελεστών από μόνες τους δεν έχουν ιδιαίτερη σημασία. Σημασία σε μια οικονομική μελέτη έχει το άθροισμα των τιμών τους, γιατί αυτό αποτελεί έναν δείκτη για την ύπαρξη των οικονομικών κλίμακας. Οι **οικονομίες κλίμακας** (*economics of scale*) σχετίζονται με την οικονομική κατάσταση μιας αγροτικής εκμετάλλευσης – επιχείρησης, η οποία κατάσταση επηρεάζεται σε σημαντικό βαθμό από την οργάνωση της παραγωγής αλλά και από τους χρησιμοποιούμενους συντελεστές παραγωγής. Μια αγροτική εκμετάλλευση χαρακτηρίζεται από οικονομίες κλίμακας όταν η απόδοση σε τελικό προϊόν, αυξάνει ταχύτερα από ό,τι αυξάνουν οι δαπάνες καθώς το μέγεθος της μονάδας αυξάνεται (Σέμος, 2013).

Οι αποδόσεις κλίμακας (οικονομίες κλίμακας) παραγωγής διακρίνονται σε σταθερές, αύξουσες και φθίνουσες.

Σταθερές αποδόσεις κλίμακας (constant returns to scale). Εάν το άθροισμα των ελαστικότητων παραγωγής είναι ίσο με τη μονάδα, τότε οι αποδόσεις κλίμακας παραγωγής είναι σταθερές.

Αύξουσες αποδόσεις κλίμακας (increasing returns to scale). Εάν το άθροισμα των ελαστικότητων παραγωγής είναι μεγαλύτερο από τη μονάδα, τότε οι αποδόσεις κλίμακας παραγωγής είναι αύξουσες.

Φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας (decreasing returns to scale). Εάν το άθροισμα των ελαστικότητων παραγωγής είναι μικρότερο από τη μονάδα, τότε οι αποδόσεις κλίμακας παραγωγής είναι φθίνουσες.

Συνοψίζοντας, σταθερές αποδόσεις κλίμακας έχουμε αν μια αύξηση κατά ένα ποσοστό των εισροών αποφέρει αύξηση της εκροής κατά το ίδιο ποσοστό. Αύξουσες αποδόσεις κλίμακας έχουμε αν η εκροή αυξάνεται κατά ένα μεγαλύτερο ποσοστό από την ποσοστιαία αύξηση των εισροών. Και φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας έχουμε αν η εκροή αυξάνεται κατά ένα μικρότερο ποσοστό από την ποσοστιαία αύξηση των εισροών (Σέμος, 2013).

Η εκτίμηση των συναρτήσεων παραγωγής για μια αγροτική εκμετάλλευση βασίζεται στην υπόθεση ότι η παραγωγική μονάδα αξιοποιεί πλήρως την υφιστάμενη τεχνολογία και αξιοποιεί ορθολογικά τους συντελεστές παραγωγής. Εναλλακτικά, θα μπορούσαμε να πούμε ότι εκμεταλλεύσεις που χρησιμοποιούν τις ίδιες ποσότητες εισροών και την ίδια τεχνολογία παραγωγής θα έπρεπε να παράγουν το ίδιο επίπεδο εκροής. Ωστόσο, στην πραγματικότητα δεν συμβαίνει κάτι τέτοιο, επειδή οι εκμεταλλεύσεις μπορεί να χρησιμοποιούν τις ίδιες εισροές και το ίδιο επίπεδο τεχνολογίας, όμως δεν καταλήγουν στα ίδια αποτελέσματα.

Κατά την εκτίμηση των συναρτήσεων παραγωγής, δεν λαμβάνοντα υπόψη όλοι οι

παράγοντες που επηρεάζουν την παραγωγή και αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι εκτιμητές που προκύπτουν πιθανόν να διαφέρουν από την πραγματική σχέση των εισροών και εκροών. Ωστόσο, μια επιστημονική προσέγγιση χρησιμοποιώντας τις συναρτήσεις παραγωγής σε συνδυασμό με τα στοιχεία που προκύπτουν από μια λεπτομερή λογιστική παρακολούθηση της επιχείρησης και τα υπόλοιπα τεχνικά και οικονομικά δεδομένα είναι αρκετά για να λύσουν σε ικανοποιητικό βαθμό ένα μεγάλο μέρος από τα προβλήματα μιας γεωργικής εκμετάλλευσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΛΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

4.1 Γενικά

Η Ελλάδα είναι η τρίτη ελαιοπαραγωγός χώρα στον κόσμο (μετά την Ισπανία και την Ιταλία). Παγκοσμίως, η Ελλάδα είναι πρώτη στην παραγωγή μαύρων ελιών και τρίτη στην παραγωγή ελαιολάδου. Στο έδαφος της χώρας καλλιεργούνται περισσότερα από 132 εκατομμύρια ελαιόδεντρα, από τα οποία παράγονται περίπου 350.000 τόνοι ελαιολάδου ετησίως. Επίσης η καλλιέργεια της ελιάς αντιπροσωπεύει το 87,21% των δενδρωδών καλλιεργειών (άρθρο από το διαδίκτυο «Καλλιέργεια ελιάς »).



Εικόνα 2: Ελαιόδεντρα

(Πηγή εικόνας: άρθρο από το διαδίκτυο «Ελληνική γεωργία»)

4.2 Εδαφοκλιματικές απαιτήσεις για την καλλιέργεια

Σύμφωνα με τη συναφή βιβλιογραφία, οι εδαφοκλιματικές απαιτήσεις για την ελιά συνοψίζονται στα εξής (άρθρο από το διαδίκτυο «Ελιά - πληροφορίες για την καλλιέργεια»):

- Η καλλιέργεια της ελιάς εντοπίζεται στην εύκρατη ζώνη του Βόρειου και Νότιου ημισφαιρίου και σε γεωγραφικό πλάτος $30^{\circ} - 45^{\circ}$ για το πρώτο και $15^{\circ} - 40^{\circ}$ για το δεύτερο.
- Καλλιεργείται σε περιοχές με μεσογειακό κλίμα το οποίο χαρακτηρίζεται από ήπιους, υγρούς χειμώνες και ζεστά, ξηρά καλοκαίρια.
- Περιοχές στις οποίες η θερμοκρασία πέφτει κάτω από τους -5°C είναι απαγορευτικές για την εγκατάσταση ελαιώνα.
- Όμοια, απαγορευτικές είναι και εκείνες οι περιοχές στις οποίες την περίοδο της ωρίμανσης παρατηρούνται πρώιμοι φθινοπωρινοί παγετοί, την περίοδο της έκπτυξης των οφθαλμών πρώιμοι ανοιξιάτικοι παγετοί και την περίοδο της άνθησης οι επικρατούντες άνεμοι είναι ξηροί και ζεστοί ή έχουν καταγραφεί υψηλές θερμοκρασίες.
- Η ελιά είναι εξαιρετικά φωτόφιλο φυτό. Για την ανάπτυξή της απαιτείται έκθεση σε περιβάλλον που θα παρέχει από 2.400 έως 2.700 ώρες ηλιοφάνειας ετησίως.
- Εάν στην επιλεγείσα περιοχή οι βροχοπτώσεις κυμαίνονται σε χαμηλά επίπεδα (200 – 300 mm/έτος), η απόδοση της ελιάς θα είναι ικανοποιητική μόνο στα εδάφη που τα χαρακτηρίζει επαρκής ικανότητα συγκράτησης νερού ή υπάρχει η δυνατότητα συμπληρωματικής άρδευσης. Σε περιοχές με υψηλές βροχοπτώσεις (400 – 600 mm/έτος) η απόδοση της ελιάς θα είναι ικανοποιητική υπό την προϋπόθεση ότι το έδαφος χαρακτηρίζεται από επαρκή αποστράγγιση.
- Για να διακοπεί ο λήθαργος των ανθοφόρων οφθαλμών απαιτούνται χαμηλές θερμοκρασίες περίπου δύο μηνών, με μέσο όρο κυμαινόμενο μεταξύ $1,5^{\circ}\text{C}$ και 10°C .
- Η ελιά μπορεί να καλλιεργηθεί σε κάθε εδαφικό τύπο, ακόμη και στα πετρώδη, άγονα ή και αλατούχα εδάφη, αρκεί να διαθέτουν ικανοποιητική στράγγιση. Ωστόσο, μεγαλύτερες αποδόσεις παρατηρούνται σε γόνιμα, μέσης σύστασης αμμοαργιλώδη εδάφη που συγκρατούν υγρασία και έχουν βάθος 1 – 1,5 m.
- Αναπτύσσεται σε εδαφικό pH το οποίο κυμαίνεται μεταξύ 6,5 – 8,5. Όμως για την παραγωγή εξαιρετικής ποιότητας βρώσιμης ελιάς και ελαιολάδου μία από τις προϋποθέσεις είναι η οξύτητα του εδάφους να κυμαίνεται μεταξύ 7 – 8.
- Η ελιά ευνοείται ιδιαιτέρως από την παρουσία ασβεστίου, καλίου και βορίου στο έδαφος.
- Η φύτευση της ελιάς μπορεί να γίνει σε πεδινές, παραθαλάσσιες, ημιορεινές και ορεινές (έως και 1000 m υψόμετρο για κάποιες ποικιλίες) περιοχές της Νοτίου

Ελλάδος, ενώ στην Βόρεια Ελλάδα η καλλιέργειά της περιορίζεται στις παραλιακές περιοχές.

4.3 Καλλιεργούμενες εκτάσεις ελιάς

Στον πίνακα που ακολουθεί αναφέρονται, μεταξύ άλλων, οι καλλιεργούμενες εκτάσεις ελιάς στους νομούς της χώρας:

Νομός	Σύνολο Παραγωγών		
	Πλήθος Παραγωγών	Πλήθος Αγροτεμαχίων	Συνολική Έκταση Καλλιεργήσιμων Εκτάσεων (εκτ.)
Ηρακλείου	56441	471717	84145,28
Μεσσηνίας	43053	201062	76085,24
Λακωνίας	21372	125652	64433,75
Ηλείας	25057	76353	36560,23
Χανίων	23888	155890	35158,71
Ρεθύμνης	21448	108405	32173,06
Φθιώτιδος	16015	82527	30114,35
Αιτωλ/νίας	23794	62199	29515,20
Λασιθίου	18748	112286	25691,41
Αργολίδας	11417	61891	24808,84
Χαλκιδικής	10436	44358	23975,86
Αχαΐας	16178	55140	19886,42
Κορινθίας	12962	75393	19636,72
Εύβοιας	13458	70910	18470,31
Μαγνησίας	8414	33799	17700,84
Κέρκυρας	11047	71252	17290,94
Αρκαδίας	6982	39530	12060,62
Βοιωτίας	10400	43417	11429,52
Ζακύνθου	7388	31140	9756,50
Αττικής	4348	25254	7811,69
Πρεβέζης	4396	13450	7111,74
Λαρίσης	6453	16686	6655,22

Θεσπρωτίας	3299	10696	5113,64
Σερρών	8180	19353	4689,50
Φωκίδος	3867	20037	4603,47
Λευκάδος	2002	14945	3944,13
Άρτας	3772	10176	3676,29
Δωδεκανήσου	4693	9930	2870,65
Καβάλας	3649	8192	2843,60
Περίας	4334	7419	2411,37
Κεφαλληνίας	1552	4871	1913,46
Θεσσαλονίκης	2920	5348	1682,79
Έβρου	1009	3051	1244,81
Τρικάλων	2124	4574	1241,27
Χίου	2557	10883	1106,15
Ροδόπης	2208	4146	1027,96
Ξάνθης	1024	1742	557,15
Δράμας	1011	1761	480,93
Πέλλης	1097	1585	451,02
Κιλκίς	607	819	277,48
Κυκλάδων	566	811	216,50
Αγίου Όρους	12	117	210,12
Ευρυτανίας	220	552	197,58
Κοζάνης	312	581	187,72
Ημαθίας	431	583	169,38
Καρδίτσας	246	405	86,46
Ιωαννίνων	102	166	43,90
Λέσβου	21	48	26,72
Σάμου	28	40	11,94
Καστοριάς	5	6	3,23
Γρεβενών	4	4	0,48
Φλωρίνης	2	2	0,45
Σύνολο	425549	2121154	651762,60

Πίνακας 4.1: Οι καλλιεργούμενες εκτάσεις ελιάς

(Πληροφορία από το διαδίκτυο «Στατιστικά καλλιέργειας - Ελαιώνες πιστοποιημένης ελαιοκαλλιέργειας»)

Παρατηρούμε ότι οι περιοχές: Ηρακλείου, Μεσσηνίας, Λακωνίας, Ηλείας, Χανίων και Ρεθύμνης καταλαμβάνουν περίπου το 50% των συνολικών εθνικών καλλιεργούμενων εκτάσεων για τις ελιές. Η πρώτη περιοχή που καλλιεργείται με τη μεγαλύτερη έκταση είναι το Ηράκλειο, ύστερα έρχεται η Μεσσηνία, η Λακωνία και ακολουθούν η Ηλεία και η Αχαΐα. Το γεγονός αυτό οφείλεται στα κατάλληλα εδαφοκλιματικά χαρακτηριστικά που ευνοούν την ανάπτυξη των ελαιώνων, όπως η μεγάλη ηλιοφάνεια, οι ζεστοί χειμώνες, οι ικανοποιητικές βροχές, κ.λπ.

Παράλληλα, από το άρθρο «Περιοχές παραγωγής», πληροφορούμαστε ότι, ετησίως, από τη συνολική παραγωγή της Πελοποννήσου, η Μεσσηνία έχει τον μεγαλύτερο αριθμό ελαιόδεντρων (13.545.000) και παράγει 2.500 τόνους επιτραπέζιας ελιάς. Στον νομό Λακωνίας υπάρχουν 13.000.000 ελαιόδεντρα και 16.000 οικογένειες που ασχολούνται με την παραγωγή του καρπού. Η βρώσιμη ελιά που παράγεται εδώ είναι 100% καλαμών. Ο νομός Ηλείας έχει 1.015.265 στρέμματα που καλλιεργούνται ελιές αλλά και κηπευτικά. Η περιοχή της Ολυμπίας συγκεκριμένα διαθέτει 260.000 στρέμματα ελαιοκαλλιέργειας και παράγει 15.000 τόνους ελαιόλαδο. Στην Αχαΐα συναντώνται ελαιόδεντρα με κορμούς που η διάμετρός τους ξεπερνά το ένα έως ενάμιση μέτρο, τα λεγόμενα γέρικα δέντρα. Το σύνολο των ελαιοδέντρων ξεπερνά τα τέσσερα εκατομμύρια και ο αριθμός των ελαιοπαραγωγών τις 24 χιλιάδες ενώ η παραγωγή λαδιού υπερβαίνει τα εννέα εκατομμύρια κιλά.

Γενικά, η καλλιέργεια της ελιάς είναι πολύ σημαντική για την Ελλάδα, τόσο για ανθρωπιστικούς όσο και για οικονομικούς λόγους. Οι Έλληνες είχαν ιδιαίτερη σχέση με το φυτό αυτό από την αρχαιότητα και αυτό φαίνεται από τις αναφορές ακόμη και στη μυθολογία. Από την άλλη πλευρά, η μεγάλη οικονομική ωφέλεια που παρέχει το συγκεκριμένο φυτό είναι επίσης πολύ σπουδαία αφού το ελαιόλαδο, ως άμεσο προϊόν επεξεργασίας από τις ελιές, αποτελεί ένα από τα πρώτα εξαγωγίμα προϊόντα. Ταυτόχρονα, στηρίζοντας την εθνική οικονομία, συμβάλλει στην οικονομική ευημερία της χώρας. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να δοθεί μεγαλύτερη σημασία στις περιοχές παραγωγής της ελιάς. Οι γεωπόνοι και οι αγρότες αυτό που μπορούν να κάνουν είναι να διασφαλίσουν την ποιότητα και ποσότητα παραγωγής της ελιάς μέσω της κατάλληλης τεχνογνωσίας, με ορθή οργάνωση της κάθε εκμετάλλευσης και τη χρήση εξειδικευμένου προσωπικού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ

ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

5.1 Δεδομένα

Στον πίνακα 5.1 παρουσιάζονται τα δεδομένα, όπως αυτά προέκυψαν από δεκαέξι γεωργικές εκμεταλλεύσεις³. Οι μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν, αφορούν την ελιά και είναι οι εξής:

Y = Συνολική απόδοση (σε κιλά)

X2 = Συνολική έκταση (σε στρέμματα)

X3 = Συνολική ανθρώπινη εργασία (σε ώρες)

Πίνακας 5.1: Δεδομένα για την ελιά

Παρατ.	Y	X2	X3
1	32000.0	40.0	384.0
2	96000.0	120.0	3192.0
3	11400.0	38.0	860.0
4	13200.0	22.0	928.0
5	31800.0	26.5	657.0
6	45000.0	45.0	1600.0
7	18000.0	20.0	920.0
8	45000.0	50.0	1980.0
9	110000.0	100.0	1540.0
10	25000.0	25.0	2420.0
11	150000.0	150.0	3900.0
12	48000.0	80.0	3120.0
13	70000.0	70.0	3720.0
14	81000.0	90.0	2450.0
15	56000.0	70.0	1390.0
16	180000.0	150.0	1620.0

³ Τα δεδομένα αποτελούν προϊόν έρευνας που έγινε υπό την εποπτεία της αν. Καθηγήτριας κ. Α. Παυλούδη και παραχωρήθηκαν για τους σκοπούς της παρούσας πτυχιακής εργασίας.

5.2 Περιγραφικά στατιστικά μέτρα των δεδομένων - Γραφικές παραστάσεις των μεταβλητών

Στον πίνακα 5.2 παρουσιάζονται ορισμένα βασικά περιγραφικά στατιστικά μέτρα των δεδομένων, ενώ στον πίνακα 5.3 εμφανίζεται ο πίνακας συσχετίσεων μεταξύ των μεταβλητών:

Πίνακας 5.2: Στατιστικά μέτρα των δεδομένων

Μεταβλητές:	Υ	X2	X3
Μέγιστο:	180000.0	150.0000	3900.0
Ελάχιστο:	11400.0	20.0000	384.0
Μέσος:	63275.0	68.5313	1917.6
Τυπ. Απόκλιση:	49258.4	43.4632	1108.5
Ασυμμετρία:	1.0909	0.68555	0.44076
Κύρτωση - 3:	0.26499	-0.70367	-1.0106
Συντ. Μεταβλητότητας:	0.77848	0.63421	0.57809

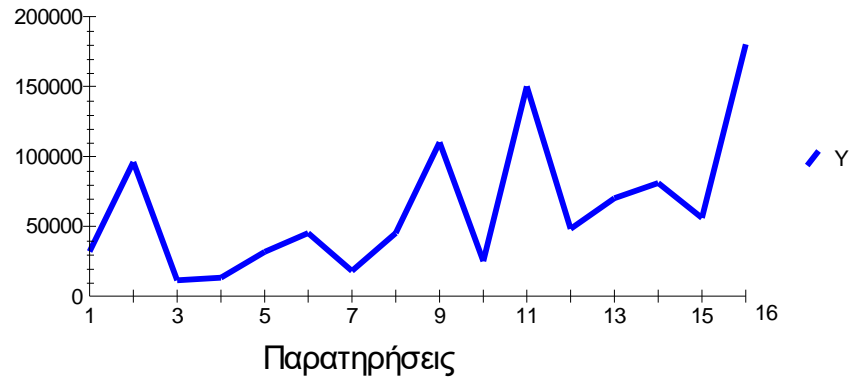
Πίνακας 5.3: Πίνακας συσχετίσεων των μεταβλητών

```

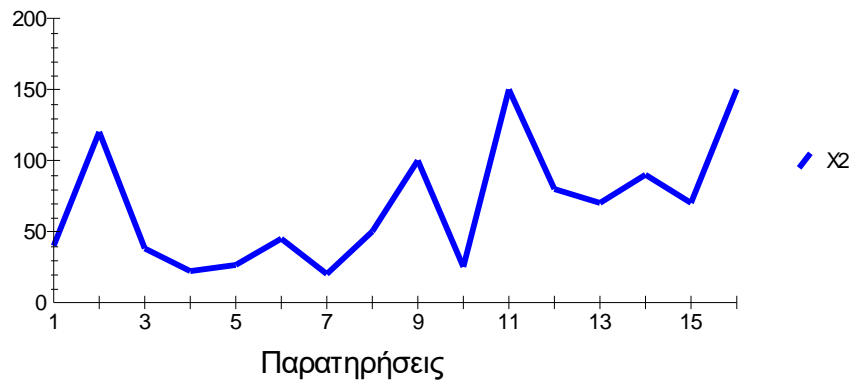
*****
      Υ      X2      X3
Υ      1.0000   .95582   .47729
X2     .95582   1.0000   .58945
X3     .47729   .58945   1.0000
*****

```

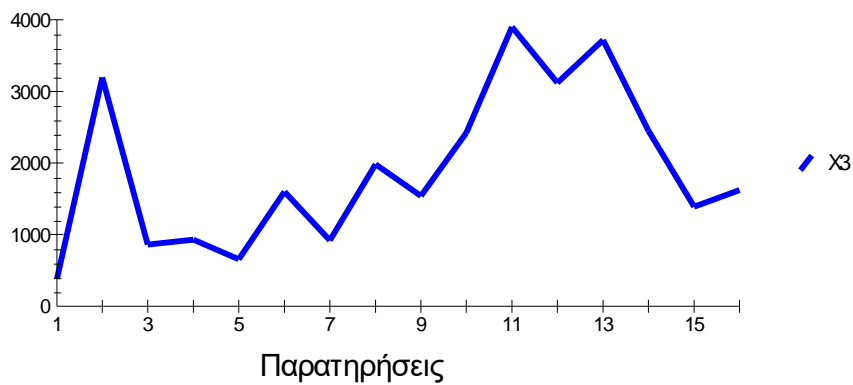
Στα σχήματα που ακολουθούν παρουσιάζονται οι γραφικές παραστάσεις των τριών μεταβλητών:



Σχήμα 5.1: Γραφική παράσταση της μεταβλητής Y (Συνολική απόδοση σε κιλά)



Σχήμα 4.2: Γραφική παράσταση της μεταβλητής X2 (Συνολική έκταση σε στρέμματα)



Σχήμα 5.3: Γραφική παράσταση της μεταβλητής X3 (Συνολική ανθρώπινη εργασία σε ώρες)

5.3 Η συνάρτηση παραγωγής τύπου Cobb-Douglas

Υποθέτουμε ότι οι τιμές των μεταβλητών Y (συνολική απόδοση), X_2 (συνολική έκταση) και X_3 (συνολική ανθρώπινη εργασία) συνδέονται με μια σχέση της μορφής:

$$Y_i = \alpha X_2^\beta X_3^\gamma, \quad (5.1)$$

η οποία, στη συναφή βιβλιογραφία, αναφέρεται με τον όρο «συνάρτηση παραγωγής τύπου Cobb-Douglas».

Προκειμένου η πιο πάνω σχέση να μετατραπεί σε οικονομετρικό υπόδειγμα έχουμε εισάγει και τον ανάλογο διαταρακτικό όρο. Επειδή όμως θέλουμε το υπόδειγμα που θα προκύψει να μπορεί να μετασχηματιστεί σε γραμμικό, θα πρέπει ο διαταρακτικός όρος u_i να επιδρά είτε εκθετικά, δηλαδή με τη μορφή:

$$Y_i = \alpha X_2^\beta X_3^\gamma e^{u_i}, \quad (5.2)$$

είτε πολλαπλασιαστικά, δηλαδή:

$$Y_i = \alpha X_2^\beta X_3^\gamma u_i. \quad (5.3)$$

Αναφερόμενοι στην περίπτωση που ο διαταρακτικός όρος επιδρά εκθετικά, ο μετασχηματισμός του υποδείγματος σε γραμμικό έγινε ως εξής:

Από τη σχέση (5.2), παίρνοντας το νεπέριο λογάριθμο και στα δυο μέλη, έχουμε:

$$\ln Y_i = \ln \alpha + \beta \ln X_2 + \gamma \ln X_3 + u_i \ln e,$$

$$\text{ή} \quad \boxed{LY_i = A + \beta LX_2 + \gamma LX_3 + u_i}, \quad (5.4)$$

όπου: $LY_i = \ln Y_i$, $A = \ln \alpha$, $LX_2 = \ln X_2$, και $LX_3 = \ln X_3$.

Το υπόδειγμα (5.4) είναι πλέον γραμμικό ως προς τους λογάριθμους των μεταβλητών Y , X_2 και X_3 , οπότε μπορεί να εκτιμηθεί με την απλή μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων (μέθοδος OLS). Τα σχετικά αποτελέσματα, όπως αυτά προέκυψαν με τη βοήθεια του Microfit, παρουσιάζονται στην επόμενη ενότητα⁴:

⁴ Προκειμένου να πάρουμε το λογάριθμο των μεταβλητών Y , X_2 και X_3 , στον επεξεργαστή εντολών (command editor) του Microfit πληκτρολογήσαμε τα εξής:

$$LY=LOG(Y);$$

$$LX2=LOG(X2);$$

$$LX3=LOG(X3)$$

και στη συνέχεια χρησιμοποιήσαμε το πλήκτρο με την ένδειξη GO. Σημειώνεται ότι με την εντολή LOG

5.4 Εκτίμηση του υποδείγματος

Η εκτίμηση του υποδείγματος (5.4) με τη μέθοδο OLS έδωσε τα ακόλουθα αποτελέσματα:

```
Ordinary Least Squares Estimation
*****
Dependent variable is LY
16 observations used for estimation from 1 to 16
*****
Regressor          Coefficient      Standard Error      T-Ratio[Prob]
C                   6.0067           1.0263              5.8530[.000]
LX2                 1.0844           .17284              6.2742[.000]
LX3                 .052773          .17430              .30278[.767]
*****
R-Squared           .83651           R-Bar-Squared       .81136
S.E. of Regression .35661           F-stat.             F( 2, 13) 33.2580[.000]
Mean of Dependent Variable 10.7621   S.D. of Dependent Variable .82106
Residual Sum of Squares 1.6532       Equation Log-likelihood -4.5440
Akaike Info. Criterion -7.5440       Schwarz Bayesian Criterion -8.7029
DW-statistic        1.4894
*****

Diagnostic Tests
*****
* Test Statistics *      LM Version      *      F Version      *
*****
* A:Serial Correlation*CHSQ( 1)= .98590[.321]*F( 1, 12)= .78798[.392]*
* B:Functional Form *CHSQ( 1)= 1.0020[.317]*F( 1, 12)= .80167[.388]*
* C:Normality *CHSQ( 2)= 11.1237[.004]* Not applicable *
* D:Heteroscedasticity*CHSQ( 1)= .75648[.384]*F( 1, 14)= .69477[.419]*
*****

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation
B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals
D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values
```

Με βάση τα ανωτέρω αποτελέσματα προκύπτουν τα εξής:

παίρνουμε στο Microfit το φυσικό (νεπέρειο) λογάριθμο μιας μεταβλητής.

- ✓ Η εκτιμημένη μορφή του υποδείγματος (5.4) και οι τυπικές αποκλίσεις των συντελεστών (οι αριθμοί στις παρενθέσεις):

$$\hat{LY}_i = 6,0067 + 1,0844 LX2_i + 0,0528 LX3_i \quad (5.5)$$

(1,0263) (0,1728) (0,17430)

- ✓ Οι λόγοι t:

$$t_1 = 5,8530 \quad t_2 = 6,2742 \quad t_3 = 0,3028$$

- ✓ Ο συντελεστής προσδιορισμού (R^2) και ο διορθωμένος συντελεστής προσδιορισμού (\bar{R}^2):

$$R^2 = 0,83651 \quad \bar{R}^2 = 0,81136$$

Το 0,83651 ερμηνεύεται ως εξής: Το 83,651% των μεταβολών της συνολικής απόδοσης οφείλεται σε μεταβολές της συνολικής έκτασης και συνολικής ανθρώπινης εργασίας και το υπόλοιπο ποσοστό οφείλεται σε παράγοντες που δεν έχουν ληφθεί υπόψη ή σε τυχαίους παράγοντες.

- ✓ Το τυπικό σφάλμα της εκτίμησης:

$$s = 0,35661$$

- ✓ Η μεταβλητότητα της εξαρτημένης μεταβλητής που οφείλεται στα κατάλοιπα:

$$SSE = 1,6532$$

- ✓ Η στατιστική ελέγχου F:

$$F = 33,2580$$

- ✓ Η στατιστική d των Durbin-Watson για τον έλεγχο αυτοσυσχέτισης πρώτου βαθμού:

$$d = 1,4894$$

Με βάση τα αποτελέσματα που εμφανίζονται στην (5.5) μπορούμε να βρούμε και την εκτιμημένη μορφή του αρχικού υποδείγματος (5.2), δηλαδή τη μορφή της συνάρτησης παραγωγής ως εξής:

Αν συγκρίνουμε τα υποδείγματα (5.2) και (5.4) παρατηρούμε ότι οι συντελεστές β και γ του πρώτου υποδείγματος εμφανίζονται οι ίδιοι και στο δεύτερο υπόδειγμα. Αντίθετα, ο συντελεστής a στο υπόδειγμα (5.2) συνδέεται με τον συντελεστή A του υποδείγματος (5.4) με τη σχέση $A = \ln a$. Από τη σχέση αυτή προκύπτει ότι $a = e^A$,

οπότε θα είναι και $\hat{\alpha} = e^{\hat{A}}$. Επειδή βρέθηκε ότι $\hat{A} = 6,0067$ θα έχουμε:

$$\hat{\alpha} = e^{6,0067} \approx (2,71828)^{6,0067} = 406,1408.$$

Έτσι, τελικά η εκτιμημένη μορφή του αρχικού υποδείγματος (5.2) θα είναι:

$$\hat{Y}_i = 406,1408 X_2^{1,0844} X_3^{0,0528} \quad (5.6)$$

5.5 Έλεγχοι σημαντικότητας των συντελεστών του υποδείγματος

5.5.1 Έλεγχοι με τη στατιστική t

Αναφερόμενοι στο υπόδειγμα (5.4) και την εκτιμημένη μορφή (5.5), οι υποθέσεις που ελέγξαμε για τους τρεις συντελεστές του είναι οι εξής:

$H_0 : A = 0$	$H_0 : \beta = 0$	$H_0 : \gamma = 0$
$H_1 : A \neq 0$	$H_1 : \beta \neq 0$	$H_1 : \gamma \neq 0$

Οι λόγοι t, όπως αναφέραμε στην προηγούμενη ενότητα, είναι:

$t_1 = 5,8530$	$t_2 = 6,2742$	$t_3 = 0,3028$
----------------	----------------	----------------

ενώ οι αντίστοιχες τιμές πιθανότητας (που εμφανίζονται δίπλα στους λόγους t) είναι:

$p_1 = 0,000$	$p_2 = 0,000$	$p_3 = 0,767$
---------------	---------------	---------------

Αν συγκρίνουμε τις τιμές πιθανότητας με το σύνηθες επίπεδο σημαντικότητας που χρησιμοποιούμε, δηλαδή το 0,05, συμπεραίνουμε ότι απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση $H_0 : A = 0$ καθώς και την $H_0 : \beta = 0$, ενώ δεν μπορούμε να απορρίψουμε την $H_0 : \gamma = 0$.

Τα ανωτέρω σημαίνουν ότι ο σταθερός όρος του υποδείγματος (5.4) είναι στατιστικά σημαντικός και η μεταβλητή X2 (συνολική έκταση) ασκεί σημαντική επίδραση στην Y (συνολική απόδοση) σε αντίθεση με την X3 (συνολική ανθρώπινη εργασία) που δεν φαίνεται να επηρεάζει την Y.

5.5.2 Έλεγχοι με τη στατιστική F

Προκειμένου να ελέγξουμε την ικανότητα των ανεξάρτητων μεταβλητών να ερμηνεύσουν, ως ομάδα, τη διαμόρφωση των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής, μη λαμβάνοντας όμως υπόψη το σταθερό όρο, χρησιμοποιήσαμε τη στατιστική ελέγχου F. Έτσι, οι υποθέσεις που ελέγξαμε ήταν οι εξής:

$$H_0 : \beta = \gamma = 0$$

$$H_1 : \text{ένα τουλάχιστον από τα } \beta, \gamma \neq 0$$

Η τιμή της στατιστικής ελέγχου F, όπως αναφέραμε στην ενότητα 5.4, είναι:

$$F = 33,2580$$

ενώ η αντίστοιχη τιμή πιθανότητας (που εμφανίζονται δίπλα στην τιμή της F) είναι:

$$p = 0,000$$

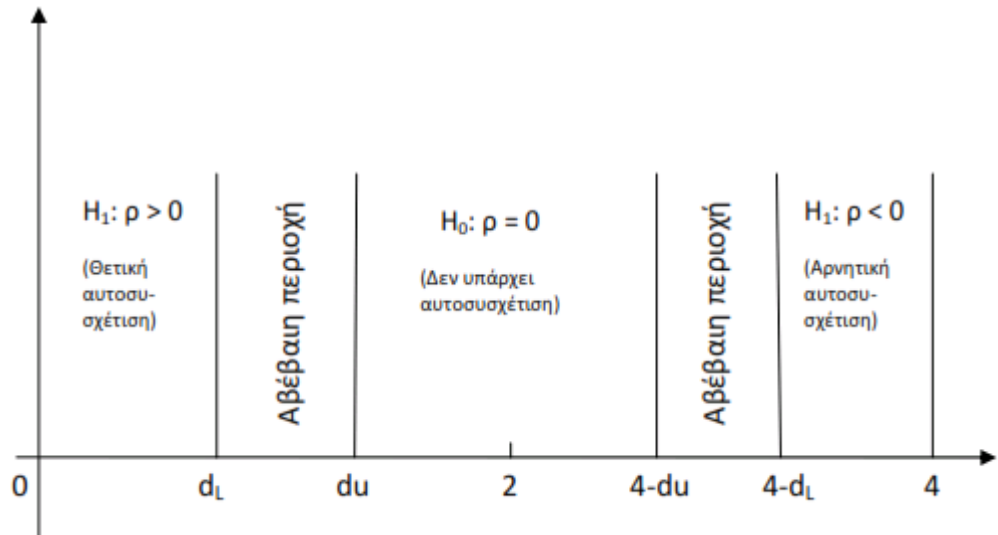
Αν συγκρίνουμε την τιμή πιθανότητας με το σύνηθες επίπεδο σημαντικότητας που χρησιμοποιούμε, δηλαδή το 0,05, συμπεραίνουμε ότι απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση $H_0 : \beta = \gamma = 0$.

Αυτό σημαίνει ότι οι ερμηνευτικές μεταβλητές X2 και X3, αν τις θεωρήσουμε ως ομάδα, επηρεάζουν σημαντικά την Y, δηλαδή η συνολική έκταση και η συνολική ανθρώπινη εργασία επηρεάζουν σημαντικά την συνολική απόδοση.

5.6 Έλεγχος για την ύπαρξη αυτοσυσχέτισης

Ο έλεγχος για την ύπαρξη αυτοσυσχέτισης πρώτου βαθμού μπορεί να γίνει με το κριτήριο των Durbin-Watson και η αντίστοιχη στατιστική συμβολίζεται με το d. Για τιμές του d μικρότερες του 2 ελέγχουμε για θετική αυτοσυσχέτιση, ενώ για τιμές του d μεγαλύτερες του 2 ελέγχουμε για αρνητική αυτοσυσχέτιση. Για το σχετικό έλεγχο χρησιμοποιούνται ειδικοί πίνακες, οι οποίοι περιλαμβάνουν τα κατώτερα (d_L) και ανώτερα (d_U) όρια των τιμών της στατιστικής d, με τα οποία συγκρίνεται η τιμή της d που προκύπτει από το συγκεκριμένο υπόδειγμα.

Το επόμενο σχήμα καθορίζει τις δυνατές περιπτώσεις:



Σχήμα 5.4: Δυνατές περιπτώσεις για την τιμή της στατιστικής d των Durbin-Watson

Η τιμή της στατιστικής d , όπως αναφέραμε στην ενότητα 4.4, είναι:

$$d = 1,4894$$

ενώ για $T=16$ (αριθμός παρατηρήσεων), $m=3$ (αριθμός συντελεστών του υποδείγματος) και $\alpha=0,05$ (επίπεδο σημαντικότητας) από τους πίνακες των Durbin-Watson έχουμε $d_L=0,982$ και $d_U=1,539$.

Επειδή $d_L < d < d_U$ προκύπτει ότι βρισκόμαστε σε περιοχή αβεβαιότητας, δηλαδή το κριτήριο των Durbin-Watson δεν μας επιτρέπει να συμπεράνουμε με βεβαιότητα αν έχουμε ή όχι αυτοσυσχέτιση 1^{ου} βαθμού.

Για το λόγο αυτό, και προκειμένου να αποφανθούμε σχετικά, χρησιμοποιήσαμε τον γενικό έλεγχο των Breusch-Godfrey για την ύπαρξη αυτοσυσχέτισης. Με βάση τα αποτελέσματα που παρουσιάστηκαν στην ενότητα 5.4, η σχετική στατιστική ελέγχου και η αντίστοιχη τιμή πιθανότητας εμφανίζεται στο τμήμα «DiagnosticTests» και ειδικότερα στη σειρά με την ένδειξη:

$$A: \text{SerialCorrelation: CHSQ (1) = 0.98590 [0.321]}$$

Επειδή η τιμή πιθανότητας είναι μεγαλύτερη από το σύνηθες επίπεδο σημαντικότητας που χρησιμοποιούμε, δηλαδή το 0,05, συμπεραίνουμε ότι δεν μπορούμε απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση, δηλαδή δεχόμαστε τελικά ότι στο υπόδειμά μας δεν υφίσταται πρόβλημα αυτοσυσχέτισης των διαταρακτικών του όρων. Κατά συνέπεια τα αποτελέσματα που προέκυψαν πληρούν μια βασική υπόθεση (από αυτές που αναφέρονται στο κλασικό γραμμικό υπόδειγμα) και μπορούν να θεωρηθούν αξιόπιστα.

5.7 Έλεγχος για την ύπαρξη ετεροσκεδαστικότητας

Επειδή για την εκτίμηση του υποδείγματος χρησιμοποιήσαμε διαστρωματικά στοιχεία, είναι ενδεχόμενο να υφίσταται πρόβλημα ετεροσκεδαστικότητας των διαταρακτικών όρων του υποδείγματος. Προκειμένου να αποφανθούμε σχετικά εφαρμόσουμε τον **έλεγχο των Koenker-Basett**, που χρησιμοποιεί το οικονομετρικό πακέτο Microfit.

Οι υποθέσεις που ελέγχουμε αναφέρονται στο υπόδειγμα (5.4) και είναι οι εξής:

H_0 : Στο υπόδειγμα δεν υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα

H_1 : Στο υπόδειγμα υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα

Σημειώνεται ότι οι πιο πάνω υποθέσεις μπορούν να διατυπωθούν και με τη μορφή:

H_0 : Οι διαταρακτικοί όροι του υποδείγματος είναι ομοσκεδαστικοί

H_1 : Οι διαταρακτικοί όροι του υποδείγματος είναι ετεροσκεδαστικοί

Με βάση τα αποτελέσματα που παρουσιάστηκαν στην ενότητα 5.4, η σχετική στατιστική ελέγχου και η αντίστοιχη τιμή πιθανότητας εμφανίζεται στο τμήμα «DiagnosticTests» και ειδικότερα στη σειρά με την ένδειξη:

D: Heteroscedasticity: CHSQ(1) = 0,75648 [0,384]

Επειδή η τιμή πιθανότητας 0,384 είναι μεγαλύτερη από το σύνηθες επίπεδο σημαντικότητας που χρησιμοποιούμε, δηλαδή το 0,05, συμπεραίνουμε ότι δεν μπορούμε απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση, δηλαδή δεχόμαστε τελικά ότι στο υπόδειγμά μας δεν υφίσταται πρόβλημα ετεροσκεδαστικότητας των διαταρακτικών όρων.

5.8 Έλεγχος γραμμικών περιορισμών στους συντελεστές του υποδείγματος

Επειδή η συνάρτηση που εξειδικεύσαμε είναι μια συνάρτηση παραγωγής τύπου Cobb-Douglas μας ενδιαφέρει να ελέγξουμε αν έχουμε **σταθερές κατά κλίμακα αποδόσεις ή αύξουσες ή φθίνουσες αποδόσεις**. Σταθερές κατά κλίμακα αποδόσεις σημαίνει ότι μια αναλογική μεταβολή στις εισροές έχει ως αποτέλεσμα την ίδια αναλογική μεταβολή στο παραγόμενο προϊόν. Για παράδειγμα, αν διπλασιάσουμε την

εργασία και το κεφάλαιο, τότε, με βάση την υπόθεση των σταθερών κατά κλίμακα αποδόσεων, θα διπλασιαστεί και το παραγόμενο προϊόν. Ανάλογα, μπορούμε να αναφερθούμε σε αύξουσες κατά κλίμακα αποδόσεις (που σημαίνει ότι έχουμε οικονομίες κλίμακας) ή φθίνουσες αποδόσεις.

Αναφερόμενοι στο υπόδειγμα (5.2) ή στο υπόδειγμα (5.4), που είναι η λογαριθμική του μορφή, ισχύουν τα εξής:

- ✓ Αν $\beta + \gamma = 1$, τότε έχουμε σταθερές κατά κλίμακα αποδόσεις
- ✓ Αν $\beta + \gamma > 1$, τότε έχουμε αύξουσες κατά κλίμακα αποδόσεις
- ✓ Αν $\beta + \gamma < 1$, τότε έχουμε φθίνουσες κατά κλίμακα αποδόσεις

Ο έλεγχος ενός γραμμικού περιορισμού, όπως είναι η σχέση: $\beta + \gamma = 1$, μπορεί να γίνει με το κριτήριο του Wald. Τη σχετική στατιστική ελέγχου τη συμβολίζουμε με το W_{wald} και αποδεικνύεται ότι ακολουθεί την κατανομή X^2 με k βαθμούς ελευθερίας, όπου k ο αριθμός των γραμμικών περιορισμών που θέτουμε. Έτσι, οι υποθέσεις που θα ελέγξουμε είναι:

$$H_0 : \beta + \gamma = 1$$

$$H_1 : \beta + \gamma \neq 1$$

Τα σχετικά αποτελέσματα, όπως αυτά προέκυψαν με τη βοήθεια του Microfit, είναι τα εξής:

Ο έλεγχος του Wald σχετικά με τον περιορισμό: $\beta + \gamma = 1$

```

Wald test of restriction(s) imposed on parameters
*****
Based on OLS regression of LY on:
C          LX2          LX3
16 observations used for estimation from 1 to 16
*****
Coefficients A1 to A3 are assigned to the above regressors respectively.
List of restriction(s) for the Wald test:
A2+A3=1
*****
Wald Statistic          CHSQ( 1)= .80092[.371]
*****

```

Η τιμή της στατιστικής ελέγχου, με βάση τα τελευταία αποτελέσματα, είναι:

$$W_{\text{Wald}} = 0,80092$$

με αντίστοιχη τιμή πιθανότητας την:

$$p = 0,371$$

Αν συγκρίνουμε την τιμή πιθανότητας με το σύνηθες επίπεδο σημαντικότητας που χρησιμοποιούμε, δηλαδή το 0,05, συμπεραίνουμε ότι δεν μπορούμε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση $H_0 : \beta + \gamma = 1$, δηλαδή δεχόμαστε ότι υφίστανται σταθερές κατά κλίμακα αποδόσεις.

5.9 Εκτίμηση του οριακού προϊόντος του εδάφους και της εργασίας

Όπως αναφέραμε στην αρχή του κεφαλαίου αυτού οι μεταβλητές που χρησιμοποιήσαμε ήταν:

Y = Συνολική απόδοση (σε κιλά)

X_2 = Συνολική έκταση (σε στρέμματα)

X_3 = Συνολική ανθρώπινη εργασία (σε ώρες)

Για να εκτιμήσουμε το οριακό προϊόν της εδάφους ($ΟΠ_{X_2}$) και της εργασίας ($ΟΠ_{X_3}$), παίρνοντας υπόψη τις μέσες τιμές \bar{Y} , \bar{X}_2 και \bar{X}_3 , χρησιμοποιήσαμε τις εξής σχέσεις:

$$ΟΠ_{X_2} = \hat{\beta} \cdot \frac{\bar{Y}}{\bar{X}_2} \quad \text{και} \quad ΟΠ_{X_3} = \hat{\gamma} \cdot \frac{\bar{Y}}{\bar{X}_3}$$

Στην ενότητα 5.1 βρήκαμε τα εξής:

$$\bar{Y} = 63275, \quad \bar{X}_2 = 68,5313 \quad \text{και} \quad \bar{X}_3 = 1917,6$$

οπότε έχουμε:

$$ΟΠ_{X_2} = \hat{\beta} \cdot \frac{\bar{Y}}{\bar{X}_2} = 1,0844 \cdot \frac{63275}{68,5313} = 1001,23$$

και

$$ΟΠ_{X_3} = \hat{\gamma} \cdot \frac{\bar{Y}}{\bar{X}_3} = 0,0528 \cdot \frac{63275}{1917,6} = 1,74.$$

Τα αποτελέσματα ερμηνεύονται ως εξής:

Αν ο συντελεστής «συνολική έκταση» μεταβληθεί κατά μια μονάδα μέτρησής του, δηλαδή κατά ένα στρέμμα, τότε η συνολική απόδοση θα μεταβληθεί προς την ίδια κατεύθυνση κατά 1.001,23 μονάδες μέτρησής της, δηλαδή κατά 1.001,23 κιλά, με την προϋπόθεση ότι ο συντελεστής «συνολική ανθρώπινη εργασία» θα παραμείνει σταθερός, και:

Αν ο συντελεστής «συνολική ανθρώπινη εργασία» μεταβληθεί κατά μια μονάδα μέτρησής του, δηλαδή κατά μία ώρα, τότε η συνολική απόδοση θα μεταβληθεί προς την ίδια κατεύθυνση κατά 1,74 κιλά, με την προϋπόθεση ότι ο συντελεστής «συνολική έκταση» θα παραμείνει σταθερός.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η συνάρτηση παραγωγής είναι μια συσχέτιση των ποσοτήτων των συντελεστών παραγωγής που χρησιμοποιούνται ως εισροές με τις ποσότητες των παραγόμενων προϊόντων (εκροές) σε μια παραγωγική οικονομική μονάδα ή σε μια αγροτική εκμετάλλευση. Ουσιαστικά απεικονίζει την τεχνολογική συσχέτιση μεταξύ των συντελεστών παραγωγής (Σέμος, 2013). Η συσχέτιση αυτή εκφράζεται από μια συναρτησιακή μορφή και αναλύεται και ερμηνεύεται μέσω της εμπειρικής ανάλυσης.

Αντικειμενικός σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η διερεύνηση της πραγματικής συναρτησιακής σχέσης μεταξύ συνολικής απόδοσης (Y) καθώς και συνολικής έκτασης (X2) και συνολικής ανθρώπινης εργασίας (X3) σε γεωργικές εκμεταλλεύσεις και η εκτίμηση των παραμέτρων που περιγράφουν αυτή τη σχέση. Η εκτίμηση του αντίστοιχου οικονομετρικού υποδείγματος έγινε με την απλή μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων (μέθοδος OLS). Η εμπειρική ανάλυση στηρίχθηκε σε πραγματικά τεχνικοοικονομικά δεδομένα 16 γεωργικών εκμεταλλεύσεων φυτικής (ελιάς) παραγωγικής κατεύθυνσης.

Πιο συγκεκριμένα, προκειμένου να διερευνήσουμε τη σχέση μεταξύ των διαφόρων εισροών και εκροών της παραγωγικής δραστηριότητας επιλέξαμε μια συγκεκριμένη συναρτησιακή μορφή, δηλαδή ένα υπόδειγμα το οποίο περιγράφει τη σχέση που υπάρχει μεταξύ των μεταβλητών. Ειδικότερα, χρησιμοποιήσαμε αρχικά μια συνάρτηση παραγωγής τύπου Cobb-Douglas ώστε να περιγράψουμε τη σχέση μεταξύ των μεταβλητών Y (συνολική απόδοση), X2 (συνολική έκταση) και X3 (συνολική ανθρώπινη εργασία). Στη συνέχεια, μετατρέψαμε το αρχικό υπόδειγμα σε ένα αντίστοιχο γραμμικό το οποίο και εκτιμήσαμε με την απλή μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων. Τα αποτελέσματα στα οποία καταλήξαμε συνοψίζονται στα ακόλουθα:

1) Από την εκτίμηση της συνάρτησης παραγωγής τύπου Cobb-Douglas για το δείγμα των 16 εκμεταλλεύσεων, διαπιστώσαμε ότι υπάρχει μια συναρτησιακή σχέση μεταξύ των μεταβλητών της συνολικής απόδοσης (Y), συνολικής έκτασης (X2) και συνολικής ανθρώπινης εργασίας (X3) η οποία διατυπώνεται ως εξής:

$$\hat{Y}_i = 406,1408 X_2^{1,0844} X_3^{0,0528}$$

Παίρνοντας υπόψη ότι στις συναρτήσεις παραγωγής τύπου Cobb-Douglas οι εκτιμώμενες παράμετροι ερμηνεύονται ως ελαστικότητες καταλήγουμε στα εξής:

Η ελαστικότητα του εδάφους είναι 1,0844 (μεγαλύτερη του ένα, δηλαδή οριακά ελαστική) πράγμα που σημαίνει ότι μια μεταβολή στη συνολική έκταση συνεπάγεται

μια μεγαλύτερη μεταβολή της συνολική απόδοσης, όταν όλοι οι άλλοι συντελεστές παραγωγής παραμένουν σταθεροί. Η ελαστικότητα της εργασίας είναι 0,0528 (μικρότερη του ένα, δηλαδή ανελαστική) και αυτό σημαίνει ότι μια μεταβολή στη συνολική ανθρώπινη εργασία θα προκαλέσει μια μικρότερη μεταβολή της συνολική απόδοση, όταν όλοι οι άλλοι συντελεστές παραγωγής παραμένουν σταθεροί.

2) Ο συντελεστής πολλαπλού προσδιορισμού R^2 του υποδείγματος διαπιστώσαμε ότι ήταν πολύ ικανοποιητικός, καθώς ανήλθε περίπου στο 0,84, που σημαίνει ότι το υπόδειγμα έχει καλή προσαρμογή στα δεδομένα, αφήνοντας ένα ποσοστό της τάξης του 0,16 να οφείλεται σε παράγοντες διαφορετικούς από την έκταση και την εργασία π.χ. το κεφάλαιο ή την τεχνολογία να μην έχουν συμπεριληφθεί στο υπόδειγμα.

3) Από τον έλεγχο του Wald σχετικά με τον περιορισμό $\beta+\gamma=1$ διαπιστώσαμε ότι δεν μπορούμε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση. Δηλαδή, συμπεραίναμε ότι η γεωργική εκμετάλλευση παρουσιάζει σταθερές κατά κλίμακα αποδόσεις. Σταθερές κατά κλίμακα αποδόσεις σημαίνει ότι μια αναλογική μεταβολή στις εισροές έχει ως αποτέλεσμα την ίδια αναλογική μεταβολή στο παραγόμενο προϊόν. Με άλλα λόγια, αν, για παράδειγμα, διπλασιάσουμε τη συνολική έκταση (καλλιεργούμενη έκταση για την ελιά) καθώς και τη συνολική ανθρώπινη εργασία, τότε θα έχουμε ένα αντίστοιχο διπλασιασμό της συνολικής απόδοσης της ελιάς.

4) Σχετικά με το οριακό προϊόν της συνολικής έκτασης (X_2) και της συνολικής ανθρώπινης εργασίας (X_3) βρήκαμε τα ακόλουθα αποτελέσματα:

$$ΟΠ_{X_2} = 1001,23 \quad \text{και} \quad ΟΠ_{X_3} = 1,74.$$

Αυτό σημαίνει ότι κάθε επιπρόσθετη μονάδα του συντελεστή «συνολική έκταση» (με μονάδα μέτρησης το στρέμμα), θα προσθέτει στη συνολική απόδοση 1.001,23 κιλά, όταν ο συντελεστής «συνολική ανθρώπινη εργασία» παραμείνει σταθερός. Και κάθε επιπρόσθετη μονάδα του συντελεστή «συνολική ανθρώπινη εργασία» (με μονάδα μέτρησης την ώρα), θα προσθέτει στη συνολική απόδοση 1,74 κιλά, με την προϋπόθεση ότι ο συντελεστής «συνολική έκταση» θα παραμείνει σταθερός.

Η εύρεση του οριακού προϊόντος έχει μεγάλη σημασία για την οικονομική της γεωργικής παραγωγής, για την άριστη αξιοποίηση των συντελεστών παραγωγής καθώς και για την μεγιστοποίηση του εισοδήματος. Επίσης, είναι κριτήριο προσδιορισμού της ορθής κατανομής των συντελεστών παραγωγής. Τέλος, παρουσιάζει ενδιαφέρον η σύγκρισή του με τις αντίστοιχες τιμές του συνολικού και μέσου προϊόντος.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αποστολόπουλος Κ., Καλδής Π. και Γαλάτουλας Ι. (2010). «Αγροτική Οικονομική», Αθήνα, εκδ. Ελληνοεκδοτική Α.Ε.Ε.Ε.
- Δόρδας Χ. (2009). «Μαθήματα Γενικής Γεωργίας», Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία.
- Κιτσοπανίδης Γ. (2006). «Εισαγωγή στην Οικονομική της Γεωργικής Παραγωγής», Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις Ζήτη.
- Κουτογλίδης Χ. (2005). «Οργάνωση και Διαχείριση Γεωργικών Εκμεταλλεύσεων», Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις ΑΤΕΙΘ
- Μανωλόπουλος Ι. (2012). «Πολιτική και Οικονομική Αγροτική Ανάπτυξη», Θεσσαλονίκη, Εκδοτικός οίκος Αδερφών Κυριακίδη Α.Ε.
- Παναγιωτόπουλος Κ. (2010). «Εδαφολογία», Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις Άγιος-Σάββας Δ. Γαρταγάνης.
- Σέμος Α. (2013). «Εισαγωγή στην Αγροτική Οικονομία», Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις Ζήτη.

Ιστοσελίδες

- «U.S. Agriculture - Statistics & Facts» <https://www.statista.com/topics/1126/us-agriculture/>
- «Distribution of gross domestic product (GDP) across economic sectors in the United States from 2000 to 2015» <https://www.statista.com/statistics/270001/distribution-of-gross-domestic-product-gdp-across-economic-sectors-in-the-us/>
- «Ο αγροτικός τομέας στην Ελλάδα» <https://www.kepe.gr/index.php/el/erevna/dimosieysei/ektheseis/item/251-αρ-60-ο-αγροτικος-τομεας-στην-ελλαδα> (Ε. Καδίτη, Ε. Νίτση, 2010)
- «Η γεωργία, τα προβλήματά της και το μέλλον της» <http://www.eleftheria.gr/m/%CE%B1%CF%80%CF%8C%CF%88%CE%B5%CE%B9%CF%82/item/104154.html> (ανάκτηση 19/02/2016)
- «Εδαφοκλιματικές απαιτήσεις ελιάς» https://www.kipogeorgiki.gr/journal2/blog/post?journal_blog_post_id=38#1.
- «Καλλιέργεια ελιάς» http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/%CE%9A%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CE%B9%CE%AD%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1_%CE%B5%CE%BB%CE%B9%CE%AC%CF%82

«Περιοχές παραγωγής» <http://peloponneseolivegrove.com/olive/locations/>

«Cobb-Douglas Production Function» <https://economicpoint.com/production-function/cobb-douglas>