

Διάχυση-Υιοθέτηση της Γεωργίας Ακριβείας: Συγκριτική Ανάλυση μεταξύ των Περιφερειών της Ελλάδας

Αναστάσιος Μιχαηλίδης^{*1}, Βαγής Σαμαθρακής², Φώτιος Χατζηθεοδωρίδης³
και Ευστράτιος Λοΐζου³

¹Τομέας Αγροτικής Οικονομίας, Σχολή Γεωπονίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο
Θεσσαλονίκης

²Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης και Διοίκησης Αγροτικών Επιχειρήσεων, Αλεξάνδρειο
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης

³Τμήμα Εμπορίας και Ποιοτικού Ελέγχου Αγροτικών Προϊόντων, Τεχνολογικό
Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Δυτικής Μακεδονίας

Περίληψη

Τα τελευταία χρόνια, ολοένα και περισσότερο, η αγροτική ανάπτυξη κάθε χώρας πραγματοποιείται με νέους όρους καθώς γίνεται αποδέκτης της έντονη επίδρασης ενός παγκοσμιοποιημένου περιβάλλοντος. Παράλληλα, παρατηρείται διεθνώς μία ιδιαίτερα σημαντική αύξηση του ερευνητικού ενδιαφέροντος ως προς τον βαθμό υιοθέτησης και διάχυσης της γεωργίας ακριβείας και των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών (ΤΠΕ) που σχετίζονται με αυτήν. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής το γεωργικό ενδιαφέρον για την γεωργία ακριβείας αγγίζει το 88%, παρουσιάζοντας μάλιστα ιδιαίτερα σημαντική αύξηση της τάξης του 34% κατά την πρόσφατη δεκαετία. Αντίστοιχα μεγάλα ποσοστά αναφέρονται τόσο για την Αυστραλία και για τον Καναδά όσο και για τις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες. Αναμφίβολα, οι παραπάνω υψηλοί δείκτες ενδιαφέροντος των γεωργών για την έννοια της γεωργίας ακριβείας σε συνδυασμό με τους αντίστοιχα υψηλούς δείκτες των ΤΠΕ δείχνουν ότι οι γεωργοί αποκομίζουν πραγματικά σημαντικά οφέλη και ότι οι προσδοκίες τους είναι ιδιαίτερα μεγάλες καθώς η σχέση κόστους-ωφελειών από την υιοθέτηση καινοτόμων γεωργικών πρακτικών είναι πολύ ενθαρρυντική. Στην εργασία αυτή γίνεται μία προσπάθεια γεωγραφικής χαρτογράφησης, συγκριτικής παρουσίασης και ανάλυσης της παρούσας κατάστασης υιοθέτησης της γεωργίας ακριβείας, στις διάφορες Περιφέρειες της χώρας, ενώ παράλληλα διερευνώνται: (α) οι κύριοι λόγοι υιοθέτησης, (β) οι κύριοι λόγοι μη υιοθέτησης, (γ) ο βαθμός εξοικείωσης με την έννοια της γεωργίας ακριβείας και (δ) οι προσφιλέστεροι τρόποι γεωργικής εκπαίδευσης.

Λέξεις Κλειδιά: Γεωργία Ακριβείας, Γεωργική Εκπαίδευση, Περιφερειακή Ανάπτυξη, Πληροφόρηση, Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών, Υιοθέτηση

1. Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια ολοένα και συχνότερα γίνεται λόγος για την έννοια της Γεωργίας Ακριβείας (Γ.Α.) και μάλιστα ένα σημαντικό κομμάτι της επιστημονικής έρευνας απασχολείται

* Υπεύθυνος για τις διορθώσεις συγγραφέας (542 24 - Θεσσαλονίκη, Τηλ. 2310998783, Fax 2310998828, e-mail: tassosm@auth.gr)

ενεργά στην διερεύνηση της Γ.Α. και γενικότερα των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών (Τ.Π.Ε.) στην γεωργία. Αναμφίβολα η Γ.Α. αποτελεί αντικείμενο αιχμής και λαμβάνοντας υπόψη τα ιδιαίτερα διαρθρωτικά χαρακτηριστικά της ελληνικής γεωργίας σε συνδυασμό με την πρόσφατη οικονομική ύφεση της χώρας και την χρόνια υστέρηση ανάπτυξης της υπαίθρου κάθε έρευνα που σχετίζεται με την βελτίωση της παραγωγικότητας της ελληνικής γεωργίας αποκτά ιδιαίτερη σημασία και πρέπει να αντιμετωπίζεται προσεκτικά.

Η Γ.Α. είναι μια σχετικά νέα μέθοδος γεωργικής πρακτικής, η οποία χρησιμοποιεί πληροφορία με σαφήνεια προσδιορισμένη ως προς το χώρο και το χρόνο, προκειμένου να μεγιστοποιήσει την αποδοτικότητα των εισροών και να ελαχιστοποιήσει τις περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις (Καρύδας και Συλλαίος, 2000). Πιο συγκεκριμένα, η Γ.Α. βασίζεται σε τεχνολογίες και μέσα ικανά να καταγράψουν με ακρίβεια την υπάρχουσα κατάσταση στον αγρό, στη συνέχεια να διαχειριστούν τη συγκεντρωμένη πληροφορία και δεδομένα και τέλος να εφαρμόσουν τις εισροές έτσι, ώστε να καλύπτουν τις ανάγκες κάθε σημείου και χρονικής στιγμής ξεχωριστά (Mara et al., 2003).

Η έννοια της Γ.Α. αποτελεί μία σημαντική καινοτομία ενώ παράλληλα η εφαρμογή της απασχολεί ερευνητικά ένα μεγάλο μέρος της επιστημονικής σκέψης (Sunding and Zilberman, 2001). Ως επιστημονικό αντικείμενο θα μπορούσε κανείς να το ερευνήσει από διάφορες οπτικές γωνίες χρησιμοποιώντας πληθώρα ερευνητικών πρακτικών και απαιτώντας διεπιστημονικές προσεγγίσεις και πολυπληθείς συνεργασίες. Για παράδειγμα, η σημαντική σχέση της Γ.Α. με τις Τ.Π.Ε. την κατατάσσει ανάμεσα στα ιδιαίτερα μοντέρνα και σύγχρονα αντικείμενα της εφαρμοσμένης πληροφορικής επιστήμης ενώ παράλληλα απασχολεί ερευνητικά τεχνολόγους γεωπόνους και μηχανικούς (Daberkow and McBride, 2003). Ωστόσο, στην παρούσα εργασία δεν γίνεται μία προσπάθεια προσέγγισης της Γ.Α. από την τεχνική της πλευρά αλλά περισσότερο ως οπτική γωνία των Γεωργικών Εφαρμογών με έμφαση όχι τόσο στην ίδια την πρακτική αλλά περισσότερο στις επιπτώσεις και στις συνέπειες που ενδέχεται να επιφέρει στον γεωργό που θα την υιοθετήσει (Swinton and Lowenberg-DeBoer, 2001).

Κύριος στόχος της εργασίας αυτής είναι η συγκριτική παρουσίαση και ανάλυση της παρούσας κατάστασης υιοθέτησης της γεωργίας ακριβείας, στις διάφορες Περιφέρειες της χώρας, με παράλληλη γεωγραφική χαρτογράφηση αυτής. Μεταξύ των δευτερευόντων στόχων αναφέρεται η διερεύνηση: (α) των κύριων λόγων υιοθέτησης, (β) των κύριων λόγων μη υιοθέτησης, (γ) του βαθμού εξοικείωσης με την έννοια της Γ.Α. και (δ) των προσφιλέστερων τρόπων γεωργικής εκπαίδευσης. Προκειμένου να εξυπηρετηθούν τόσο ο κύριος όσο και οι δευτερεύοντες στόχοι της εργασίας πραγματοποιήθηκε δειγματοληπτική έρευνα, σε όλη την επικράτεια της χώρας, και παράλληλα συγκεντρώθηκαν πρωτογενή δεδομένα με κατάλληλα διαμορφωμένα ερωτηματολόγια και προσωπικές συνεντεύξεις.

Στην επόμενη ενότητα γίνεται μία σύντομη περιγραφή της ερευνητικής πρακτικής που ακολουθήθηκε ενώ παράλληλα παρουσιάζεται το μεθοδολογικό πλαίσιο της εργασίας και η σχετική δειγματοληπτική έρευνα. Ακολούθως παρατίθενται τα κύρια αποτελέσματα της στατιστικής διερεύνησης και η εργασία ολοκληρώνεται με τον σχολιασμό των αποτελεσμάτων και τα ορισμένες συμπερασματικές παρατηρήσεις-προτάσεις.

2. Μεθοδολογικό πλαίσιο

Η παρούσα έρευνα βασίζεται σε μία αυτοχρηματοδοτούμενη διατμηματική και διεπιστημονική συνεργασία του Τομέα Αγροτικής Οικονομίας του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (Α.Π.Θ.) και του Τμήματος Εμπορίας και Ποιοτικού Ελέγχου Αγροτικών Προϊόντων του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Δυτικής Μακεδονίας (Τ.Ε.Ι.Φ.). Για την πραγματοποίηση της δειγματοληπτικής έρευνας απασχολήθηκαν συνολικά 15 ερευνητές από το Α.Π.Θ. και το Τ.Ε.Ι.Φ. ενώ χρησιμοποιήθηκαν επτά ηλεκτρονικοί υπολογιστές, δύο εργαστήρια, έξι λογισμικά επεξεργασίας εικόνας και δεδομένων και απαιτήθηκαν δύο συνολικά έτη για την επεξεργασία των δεδομένων και την συγγραφή των σχετικών κειμένων. Η παρούσα εργασία αποτελεί ένα τμήμα της συνολικής έρευνας και παρουσιάζει τα κυριότερα αποτελέσματα αναφορικά με την Γ.Α. χωρίς να επεκτείνεται στις Τ.Π.Ε. που εφαρμόζονται στην ελληνική γεωργία.

Για τη διερεύνηση των στόχων της εργασίας πραγματοποιήθηκαν τόσο ποιοτική όσο και ποσοτική έρευνα. Η ποιοτική έρευνα πραγματοποιήθηκε κατά το μήνα Μάιο τους έτους 2007, σε σαράντα γεωργούς της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας, οι οποίοι διακρίθηκαν σε τέσσερις ομάδες (Focus Groups), κάθε μία από τις οποίες αποτελούνταν από δέκα γεωργούς.

Οι συνεντεύξεις που πραγματοποιήθηκαν στηρίχθηκαν όλες στο ίδιο ερωτηματολόγιο, το οποίο αποτελούνταν από 22 ερωτήσεις ανοιχτού τύπου (Open Type Questions) ή ερωτήσεις ελεύθερης απάντησης, δηλαδή ερωτήσεις στις οποίες ο ερωτώμενος αφήνεται ελεύθερος να διατυπώσει την απάντησή του (Δαουτόπουλος, 2002). Οι συγκεντρώσεις των focus-groups πραγματοποιήθηκαν στα σπίτια των εκάστοτε ερωτώμενων. Για την αποτύπωση των απαντήσεων των γεωργών, κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων χρησιμοποιήθηκε δημοσιογραφικό μαγνητόφωνο. Στη συνέχεια απομαγνητοφωνήθηκαν οι συζητήσεις και κωδικοποιήθηκαν οι απαντήσεις των γεωργών της κάθε ομάδας. Με βάση τις απαντήσεις των ερωτώμενων στην ποιοτική έρευνα, συντάχθηκαν οι απαντήσεις των ερωτήσεων κλειστού τύπου στο ερωτηματολόγιο, που χρησιμοποιήθηκε στην ποσοτική έρευνα.

Η ποσοτική έρευνα πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια ενός πλήρως δομημένου ερωτηματολογίου, το οποίο συντάχθηκε με βάση τα αποτελέσματα της ποιοτικής έρευνας, που προηγήθηκε ενώ παράλληλα βασίστηκε στη μελέτη της σχετικής βιβλιογραφίας, αφού βεβαίως

έγιναν οι αναγκαίες μετατροπές, προκειμένου να ανταποκρίνεται στους συγκεκριμένους σκοπούς της έρευνας (Oppenheim, 1992· Δαουτόπουλος, 2000· Javeau, 1996· Σιάρδος, 1997· Κυριαζή, 1998).

Σε πρώτο στάδιο, κατά τη διάρκεια του έτους 2007 (Οκτώβριος έως Δεκέμβριος), πραγματοποιήθηκαν 400 συνεντεύξεις στην Κεντρική Μακεδονία, 360 συνεντεύξεις στην Ανατολική Μακεδονία και Θράκη και 160 συνεντεύξεις στην Δυτική Μακεδονία. Ακολούθως, κατά τη διάρκεια του πρώτου τριμήνου του επόμενου έτους, συγκεντρώθηκαν 250 ερωτηματολόγια στην Αττική και από 100 ερωτηματολόγια σε κάθε μία από τις υπόλοιπες Περιφέρειες της χώρας. Έτσι συγκεντρώθηκαν συνολικά 2070 έγκυρα και σωστά συμπληρωμένα ερωτηματολόγια σε όλη την χώρα κατά το εξαμήνου Οκτωβρίου 2007 και Μαρτίου 2008. Ως πληθυσμός της παρούσας έρευνας ορίστηκε το σύνολο των γεωργών όλων των Δήμων της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας.

Το πλαίσιο δείγματος (sampling frame) αποτελείται από τους κατάλογους εκείνους, που περιλαμβάνουν όλους τους δυνητικούς ερωτώμενους από όπου θα επιλεγεί το δείγμα (Σταθακόπουλος, 1997). Στη συγκεκριμένη έρευνα το δειγματοληπτικό πλαίσιο ήταν οι καταστάσεις με τα ονόματα των γεωργών που παρελήφθησαν από τις αντίστοιχες διευθύνσεις γεωργίας της Περιφέρειας.

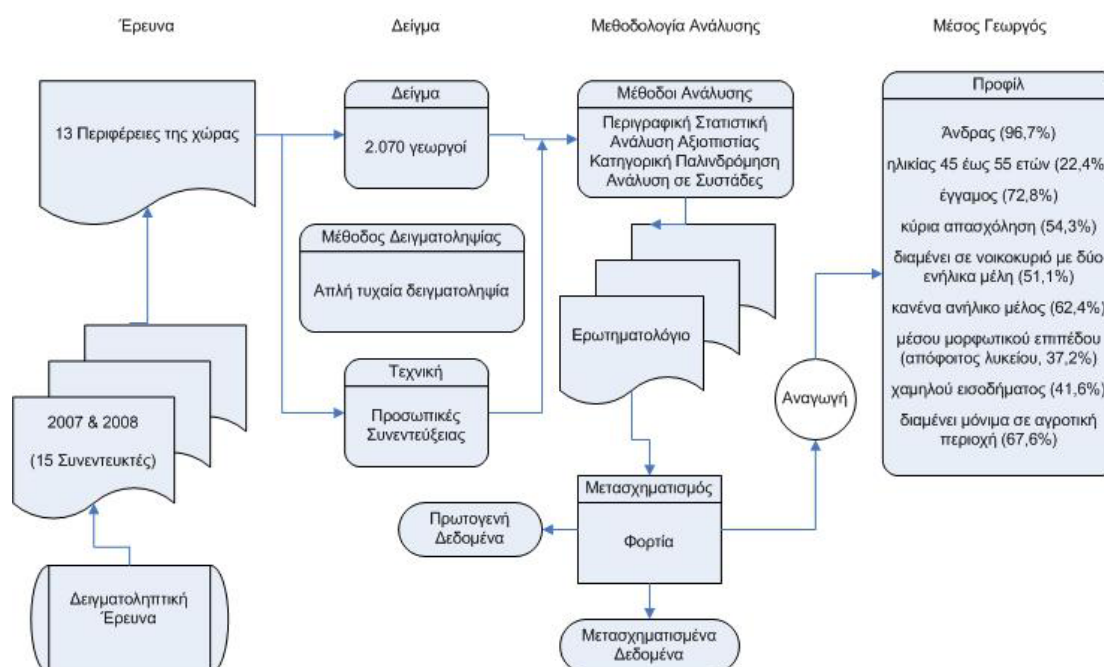
Ως μονάδα δειγματοληψίας θεωρήθηκε ένα άτομο-γεωργός. Η δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε σε δύο στάδια. Στο πρώτο στάδιο εφαρμόστηκε η στρωματωμένη τυχαία δειγματοληψία (stratified random sampling) (Δαουτόπουλος, 2002) με αναλογική κατανομή του δείγματος μεταξύ των Νομών της Περιφέρειας (Σταθακόπουλος, 2001). Κάθε Νομός της Περιφέρειας θεωρήθηκε, ότι αντιστοιχεί σε ένα στρώμα. Στο δεύτερο στάδιο της δειγματοληψίας εφαρμόστηκε η απλή τυχαία δειγματοληψία σε κάθε Νομό. Κύριο χαρακτηριστικό της τυχαίας δειγματοληψίας είναι, ότι κάθε μέλος του πληθυσμού έχει την ίδια πιθανότητα να περιληφθεί στο δείγμα (Παρασκευόπουλος, 1993).

Η τυχαία δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε στα σημεία συγκέντρωσης γεωργών και κυρίως στις διευθύνσεις γεωργίας της Περιφέρειας (mall interception technique) (Gelperowic and Beharell, 1994). Η τεχνική αυτή έχει ως εξής: ο ερευνητής μετακινείται σε σημεία συγκέντρωσης γεωργών και σταματά όσους διέρχονται, ρωτώντας τους αν θα ήθελαν να συμμετάσχουν στη συγκεκριμένη έρευνα. Στην περίπτωση που συμφωνήσουν, ξεκινάει η διαδικασία της συνέντευξης από τον ερευνητή με τη χρήση του ειδικά διαμορφωμένου ερωτηματολογίου.

Η τεχνική που επιλέχθηκε ως καταλληλότερη για την συγκέντρωση των ερωτηματολογίων ήταν αυτή των προσωπικών συνεντεύξεων ενώ η επιλογή του δείγματος, σε κάθε Νομό, έγινε με απλή τυχαία δειγματοληψία λαμβάνοντας ως δειγματοληπτικό πλαίσιο τις ονομαστικές

καταστάσεις γεωργών από τις αντίστοιχες διευθύνσεις γεωργίας. Το συνολικό δείγμα μπορεί να θεωρηθεί απόλυτα ικανοποιητικό (Σταθακόπουλος, 1997) καθώς ξεπερνά κατά πολύ τα αντίστοιχα που προκύπτουν τόσο από τον τύπο της Crimp (Crimp, 1985) όσο και από αυτό του Malhotra (Malhotra, 1996), που είναι τα δύο πλέον χρησιμοποιούμενα και αποδεκτά υποδείγματα εκτίμησης δείγματος.

Για την επεξεργασία των πρωτογενών δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν διάφορα λογισμικά στατιστικής διερεύνησης (MINITAB for windows v.14, Excel for windows XP, S.P.S.S. for windows v.17) και συνδυαστικές τεχνικές τόσο περιγραφικής στατιστικής ανάλυσης όσο και πολυμεταβλητής επεξεργασίας. Αναλυτικά, το κύριο μέρος της παρούσας εργασίας βασίζεται στην περιγραφική στατιστική ανάλυση αφού προηγουμένως έχουν ελεγχθεί οι σχετικές ερωτήσεις ως προς την αξιοπιστία και εγκυρότητα τους. Η χρήση της διβηματικής ανάλυσης σε συστάδες (Two-Step Cluster Analysis) κρίθηκε σκόπιμη προκειμένου να ομαδοποιηθούν οι γεωργοί του δείγματος με βάση της κοινή τους συμπεριφορά (S.P.S.S., 2008) ως προς τους λόγους υιοθέτησης-πρόθεσης υιοθέτησης της Γ.Α. και η Κατηγορική Παλινδρόμηση (Meulman *et al.*, 2001· Σιάρδος 2005α) προκειμένου να διερευνηθούν οι κύριες προσδιοριστικές μεταβλητές της παραπάνω ομαδοποίησης σε κάθε συστάδα. Στο γράφημα 1 που ακολουθεί περιγράφεται διεξοδικά τόσο η ερευνητική μεθοδολογία όσο και το πλαίσιο στατιστικής διερεύνησης των πρωτογενών δεδομένων.



Γράφημα 1. Μεθοδολογικό πλαίσιο έρευνας και ανάλυσης

3. Αποτελέσματα

Τα δεδομένα της έρευνας αποκωδικοποιήθηκαν και καταχωρήθηκαν αρχικά, για κάθε μία από τις Περιφέρειες, σε φύλλο εργασίας excel και ακολούθως συγκεντρώθηκαν σε φύλλο δεδομένων του SPSS for windows 17.0 και αναλύθηκαν στατιστικά χρησιμοποιώντας τόσο περιγραφική στατιστική όσο και πολύ-μεταβλητή ανάλυση. Αξίζει να επισημανθεί ότι τα δεδομένα μετασχηματίστηκαν και προσαρμόστηκαν σε μία αναλογικότερη βάση ως προς την εκπροσώπηση των γεωργών σε κάθε Περιφέρεια. Πράγματι, ο αριθμός των γεωργών κάθε Περιφέρειας δεν ήταν αντιπροσωπευτικός του πραγματικού αριθμού των αντίστοιχων γεωργών και έτσι τοποθετήθηκαν φορτία από 0,8 έως 1,2 σε κάθε ερωτηματολόγιο κατά τέτοιο τρόπο ώστε τα τελικά αποτελέσματα να είναι περισσότερο αναλογικά. Επομένως όλα τα στατιστικά αποτελέσματα αναφέρονται στο φύλλο δεδομένων μετά την εν λόγω αναγωγή, αν και δεν παρατηρήθηκαν αξιοσημείωτες διαφοροποιήσεις πριν και μετά την αναγωγή. Όπως διακρίνει κανείς στο γράφημα 1 ο μέσος γεωργός του δείγματος μας είναι άνδρας (96,7%), ηλικίας 45-55 ετών (22,4%), έγγαμος (72,8%), κατά κύριο επάγγελμα γεωργός (54,3%), διαμένει σε νοικοκυριό με δύο ενήλικα μέλη (51,1%) και κανένα ανήλικο μέλος (62,4%), μέσου μορφωτικού επιπέδου (37,2%), χαμηλού εισοδήματος (41,6%) και διαμένει μόνιμα σε αγροτική περιοχή (67,6%).

Στη συνέχεια αναλύεται το κύριο ερευνητικό ερώτημα της εργασίας που αναφέρεται στον βαθμό εξοικείωσης, ενδιαφέροντος και υιοθέτησης της Γ.Α. Αρχικά διατυπώθηκε ο ορισμός των Καρύδα και Συλλαίου (2000) για την Γ.Α. όπως αυτός παρατίθεται στην εισαγωγή της παρούσας εργασίας και ακολούθως ζητήθηκε από τους ερωτώμενους να προσδιορίσουν το επίπεδο εξοικείωσης, ενδιαφέροντος και χρήσης της Γ.Α. (πίνακας 1). Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το υψηλό, κατά δήλωση τους, επίπεδο εξοικείωσης (33,42% πολύ εξοικειωμένοι), το ακόμα μεγαλύτερο επίπεδο ενδιαφέροντος (39,91% μεγάλο ενδιαφέρον) αλλά πρωτίστως το υπερβολικά μεγάλο επίπεδο εφαρμογής (21,61% έχουν ήδη υιοθετήσει) ή πρόθεσης μελλοντικής εφαρμογής (36,09% θα υιοθετήσουν στο προσεχές μέλλον).

Πίνακας 1. Εξοικείωση, ενδιαφέρον και εφαρμογή Γ.Α.

Επίπεδο εξοικείωσης	
Καθόλου εξοικειωμένος	27,57%
Κατά κάποιο τρόπο εξοικειωμένος	39,07%
Πολύ εξοικειωμένος	33,42%
Επίπεδο ενδιαφέροντος	
Καθόλου ενδιαφέρον	18,60%
Περιορισμένο ενδιαφέρον	41,49%
Μεγάλο ενδιαφέρον	39,91%
Επίπεδο χρήσης	
Δεν έχω σχέδια να υιοθετήσω	42,30%
Θα υιοθετήσω στο μέλλον	36,09%
Έχω ήδη υιοθετήσει	21,61%

Ωστόσο ακόμα μεγαλύτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η γεωγραφική κατανομή των απαντήσεων ανά Περιφέρεια και η χαρτογράφηση των σχετικών δηλώσεων όπως διακρίνεται στο γράφημα 2 που ακολουθεί.



Γράφημα 2. Χαρτογράφηση εξοικείωσης, ενδιαφέροντος και εφαρμογής Γ.Α.

Ο μεγαλύτερος βαθμός εξοικείωσης με την έννοια της Γ.Α. παρατηρείται στις Περιφέρειες της Κεντρικής Μακεδονίας, της Θεσσαλίας, της Αττικής και του Νοτίου Αιγαίου ενώ ο μικρότερος βαθμός εξοικείωσης παρατηρείται στις Περιφέρειες Δυτικής Μακεδονίας και Ηπείρου. Επιπλέον, ο μεγαλύτερος βαθμός ενδιαφέροντος παρατηρείται στις αντίστοιχες Περιφέρειες του προηγούμενου ερωτήματος συν την Περιφέρεια Πελοποννήσου ενώ ο μικρότερος βαθμός ενδιαφέροντος παρατηρείται στις αντίστοιχες Περιφέρειες του προηγούμενου ερωτήματος συν την Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης. Τέλος, μεγάλο βαθμό εφαρμογής-υιοθέτησης της Γ.Α. παρατηρούμε μόνο στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας ενώ αντίστοιχα δεν σχεδιάζουν να εφαρμόζουν Γ.Α. στο προσεχές μέλλον στις Περιφέρειες Δυτικής Μακεδονίας, Ηπείρου, Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης, Ιονίων Νήσων και Νοτίου Αιγαίου.

Ακολούθως διερευνήθηκαν οι κύριοι λόγοι υιοθέτησης-εφαρμογής ή πρόθεσης υιοθέτησης-εφαρμογής Γ.Α. στο προσεχές μέλλον. Στο εν λόγω ερώτημα συμπεριλήφθηκαν μόνο οι 1194 γεωργοί που απάντησαν ότι έχουν ήδη υιοθετήσει Γ.Α. (447 γεωργοί) ή προτίθενται να υιοθετήσουν στο άμεσο μέλλον (747 γεωργοί). Με βάση την βιβλιογραφία διατυπώθηκαν δώδεκα κύριοι λόγοι υιοθέτησης Γ.Α. (Michailidis *et al.*, 2008) εκ των οποίων μόνο επτά από αυτούς κρίθηκαν σημαντικοί από το δείγμα των 1194 γεωργών της έρευνας (πίνακας 2). Οι ερωτώμενοι μπορούσαν να επιλέξουν περισσότερες από μία επιλογές οι οποίες αξιολογήθηκαν ισότιμα, χωρίς ιεράρχηση ή άλλου είδους αναγωγή. Ως σημαντικότερος λόγος υιοθέτησης-πρόθεσης υιοθέτησης της Γ.Α. υποδείχθηκε από τους ερωτώμενους γεωργούς η αύξηση της παραγωγικότητας (73,12%) και ακολούθως η βελτίωση του εισοδήματος (65,74%), η καλύτερη διαχείριση των καλλιεργούμενων εδαφών και γενικότερα των εκμεταλλεύσεων (42,96%), η ύπαρξη επιτυχημένων παραδειγμάτων (39,61%), η επιρροή άλλων γεωργών

(17,92%), η τάση τους να αποδεχθούν νέες καινοτόμες πρακτικές (9,38%), η επίδραση των γεωργικών συμβούλων αλλά και των πωλητών από διάφορες εταιρίες (6,95%) και τέλος διάφοροι άλλοι λόγοι (6,11%) όπως τηλεοπτικές εκπομπές, δημοσιεύσεις, εκθέσεις, διεθνείς αναφορές κ.λ.π.

Πίνακας 2. Λόγοι υιοθέτησης-πρόθεσης υιοθέτησης Γ.Α.

Αύξηση παραγωγικότητας	73,12%
Βελτίωση εισοδήματος	65,74%
Καλύτερη διαχείριση αγροτεμαχίων	42,96%
Επιτυχημένα παραδείγματα	39,61%
Επιρροή άλλων γεωργών	17,92%
Νεότερικότητα-Καινοτομία	9,38%
Επίδραση συμβούλων-εταιριών	6,95%
Άλλοι λόγοι	6,11%

Δείγμα: 1194 γεωργοί

Κατ' αντιστοιχία διερευνήθηκαν και οι κυριότεροι λόγοι μη υιοθέτησης-πρόθεσης υιοθέτησης Γ.Α., μεταξύ των 876 γεωργών που δήλωσαν ότι δεν προτίθενται να εφαρμόσουν Γ.Α. στο άμεσο μέλλον και δεν έχουν ήδη εφαρμόσει. Με βάση την βιβλιογραφία (Michailidis *et al.*, 2008) διατυπώθηκαν δέκα κύριοι λόγοι μη υιοθέτησης Γ.Α. εκ των οποίων μόνο έξι από αυτούς κρίθηκαν σημαντικοί από το δείγμα των 876 γεωργών της έρευνας (πίνακας 3). Και σε αυτό το ερώτημα οι ερωτώμενοι μπορούσαν να επιλέξουν περισσότερες από μία επιλογές οι οποίες αξιολογήθηκαν ισότιμα, χωρίς ιεράρχηση ή άλλου είδους αναγωγή. Ως σημαντικότερος λόγος μη υιοθέτησης-πρόθεσης υιοθέτησης της Γ.Α. υποδείχθηκε από τους ερωτώμενους γεωργούς το υψηλό κόστος εφαρμογής συμπεριλαμβανομένου του εξοπλισμού, της εκπαίδευσης, της εγκατάστασης και των σχετικών συντηρήσεων, αποσβέσεων κ.λ.π. (69,86%) και ακολούθως η απουσία εμπιστοσύνης στα αποτελέσματα (36,30%), η απουσία επιτυχημένων παραδειγμάτων (24,88%), η έλλειψη εξοικείωσης με την έννοια της Γ.Α. (13,47%), η έλλειψη εκπαίδευσης (11,53%) και διάφοροι άλλοι δευτερεύοντες λόγοι που σχετίζονται με τους ίδιους τους γεωργούς, το οικογενειακό τους περιβάλλον και τις ιδιαιτερότητες των ειδών που καλλιεργούν (10,04%).

Πίνακας 3. Λόγοι μη υιοθέτησης-πρόθεσης υιοθέτησης Γ.Α.

Υψηλό κόστος εφαρμογής	69,86%
Απουσία εμπιστοσύνης στα αποτελέσματα	36,30%
Απουσία επιτυχημένων παραδειγμάτων	24,88%
Έλλειψη εξοικείωσης	13,47%
Έλλειψη εκπαίδευσης	11,53%
Άλλοι Λόγοι	10,04%

Δείγμα: 876 γεωργοί

Τέλος ζητήθηκε από το σύνολο των γεωργών της έρευνας να αξιολογήσουν τις διάφορες τεχνικές εκπαίδευσης-επιμόρφωσης αναφορικά με την Γ.Α.. Με βάση την βιβλιογραφία (Michailidis *et al.*, 2008) διατυπώθηκαν δεκαπέντε εναλλακτικές εκπαιδευτικές τεχνικές εκ των οποίων μόνο εννέα από αυτές κρίθηκαν σημαντικές (πίνακας 4). Και σε αυτό το ερώτημα οι ερωτώμενοι μπορούσαν να επιλέξουν περισσότερες από μία επιλογές οι οποίες αξιολογήθηκαν ισότιμα, χωρίς ιεράρχηση ή άλλου είδους αναγωγή. Ως σημαντικότερη τεχνική επιμόρφωσης υποδείχθηκε από τους γεωργούς της έρευνας η εκπαίδευση σε ατομικό επίπεδο (59,12%) συμμετοχή σε επιμορφωτικά σεμινάρια σε τοπικό επίπεδο (54,78%) και ακολούθως η επίδειξη στο χωράφι (48,36%), η τηλεφωνική γραμμή βοήθειας (44,09%), τα εκλαϊκευμένα επιστημονικά άρθρα (38,24%), οι οδηγίες σε μορφή DVD-Internet (26,13%), οι εκτυπωμένες οδηγίες χρήσης (20,28%), τα σεμινάρια σε τοπικό επίπεδο (20,28%), τα σεμινάρια σε επίπεδο Νομού (16,44%), τα σεμινάρια σε επίπεδο Περιφέρειας (12,32%) και διάφορες άλλες τεχνικές (9,16%) συμπεριλαμβανομένης της ενημέρωσης μέσω εξειδικευμένων τηλεοπτικών εκπομπών, της εκπαίδευσης μέσω ιδιωτικών εταιριών, Video κασετών-κασετών ήχου-CD ήχου και διαδραστικών Video-συνεδριών.

Πίνακας 4. Προτιμώμενες τεχνικές εκπαίδευσης-επιμόρφωσης

Εκπαίδευση σε ατομικό επίπεδο	59,12%
Επίδειξη στο χωράφι	48,36%
Τηλεφωνική γραμμή βοήθειας	44,09%
Εκλαϊκευμένα επιστημονικά άρθρα	38,24%
Οδηγίες σε μορφή DVD-Internet	26,13%
Εκτυπωμένες οδηγίες χρήσης	20,28%
Σεμινάρια σε τοπικό επίπεδο	20,28%
Σεμινάρια σε επίπεδο Νομού	16,44%
Σεμινάρια σε επίπεδο Περιφέρειας	12,32%
Άλλες τεχνικές	9,16%

Στο πρώτο στάδιο της πολυμεταβλητής στατιστικής διερεύνησης έγινε προσπάθεια τμηματοποίησης των γεωργών με βάση το βαθμό υιοθέτησης της Γ.Α. Χρησιμοποιώντας τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν από τις απαντήσεις των γεωργών, ως προς το βαθμό υιοθέτησης της Γ.Α. και με την εφαρμογή της διβηματικής ανάλυσης σε συστάδες, μέσω του προγράμματος SPSS v. 17.0 (SPSS, 2008) και αφού προηγουμένως ελέγχθηκαν για την κλίμακά τους μέσω της τεχνικής της μη γραμμικής ανάλυσης σε κύριες συνιστώσες, προέκυψε η άριστη λύση των πέντε συστάδων. Με ελέγχους Kruskal-Wallis και Mann-Whitney αναζητήθηκαν τα κυρίαρχα προσδιοριστικά χαρακτηριστικά του βαθμού υιοθέτησης Γ.Α. κάθε συστάδας, με τα οποία, σε συνδυασμό με τη χρησιμοποίηση ελέγχων χ^2 σε πίνακες συχνοτήτων, προσδιορίστηκε η ταυτότητα της κάθε συστάδας (πίνακας 5). Ως βάση για την επιλογή των συστάδων αποτέλεσαν τα προσδιοριστικά χαρακτηριστικά του βαθμού εξοικείωσης, ενδιαφέροντος και εφαρμογής της

Γ.Α. όπως αυτά περιγράφονται στον πίνακα 1. Από τις 2070 παρατηρήσεις οι 444 (21,45%) εντάσσονται στην πρώτη συστάδα, οι 311 (15,02%) στη δεύτερη, οι 436 (21,06%) στην τρίτη, οι 494 (23,86%) στην τέταρτη και οι εναπομείνουσες 385 (18,60%) στην πέμπτη συστάδα. Συγκεκριμένα, διαπιστώθηκε ότι οι γεωργοί της πρώτης συστάδας μπορούν να χαρακτηρισθούν (Σιάρδος, 2002· Rogers, 2001) ως “καινοτόμοι”, οι γεωργοί της δεύτερης συστάδας ως “προβαδίζοντες”, οι γεωργοί της τρίτης συστάδας ως “προϊούσα πλειοψηφία”, οι γεωργοί της τέταρτης συστάδας ως “ύστερη πλειοψηφία” και τέλος οι γεωργοί της πέμπτης συστάδας ως “ουραγοί”.

Πίνακας 5. Κυρίαρχα προσδιοριστικά χαρακτηριστικά του βαθμού υιοθέτησης Γ.Α.

1 ^η συστάδα	2 ^η συστάδα	3 ^η συστάδα	4 ^η συστάδα	5 ^η συστάδα
Έχω ήδη υιοθετήσει	Θα υιοθετήσω στο μέλλον		Δεν έχω σχέδια να υιοθετήσω	
Πολύ εξοικειωμένος	Κατά κάποιο τρόπο εξοικειωμένος		Καθόλου εξοικειωμένος	
Μεγάλο ενδιαφέρον	Περιορισμένο ενδιαφέρον		Καθόλου ενδιαφέρον	

Το τελευταίο στάδιο της στατιστικής ανάλυσης αναφέρεται στην αναζήτηση πιθανών σχέσεων μεταξύ των δημογραφικών χαρακτηριστικών των γεωργών και της υιοθέτησης της Γ.Α., σε κάθε μία από τις συστάδες ξεχωριστά. Έτσι, ερευνώντας το βαθμό υιοθέτησης Γ.Α. σε κάθε συστάδα, συμπεριλήφθηκαν δεδομένα που αναφέρονται σε οκτώ μεταβλητές (Περιφέρεια, φύλο, ηλικία, είδος καλλιέργειας, κύρια απασχόληση, μορφωτικό επίπεδο, μηνιαίο συνολικό εισόδημα και μόνιμη διαμονή σε αγροτική περιοχή ή όχι). Αναλυτικά, τα αποτελέσματα της κατηγορικής παλινδρόμησης για τις πέντε συστάδες γεωργών παρουσιάζονται στη συνέχεια. Αξίζει να επισημανθεί ότι λόγω του γεγονότος ότι πραγματοποιήθηκαν πέντε διαφορετικές αναλύσεις κατηγορικής παλινδρόμησης και επομένως θα απαιτούνταν πέντε διαφορετικοί πίνακες και αρκετά γραφήματα, η παρουσίαση των αποτελεσμάτων της κατηγορικής ανάλυσης παλινδρόμησης περιορίζεται μόνο στην παράθεση των δεικτών σχετικής σημασίας και αποφεύχθηκε η αναφορά στους συντελεστές παλινδρόμησης β, στα μέτρα σχετικής σημασίας, στα γραφήματα και στις σχετικές ερμηνείες.

Στην πρώτη συστάδα η κατηγορική παλινδρόμηση έδωσε τιμή συντελεστή πολλαπλού προσδιορισμού $R^2=0,849$, που υποδηλώνει ότι το 84,9% της διακύμανσης των μετασχηματισμένων τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής εξηγείται από τις μετασχηματισμένες τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών που συμμετέχουν στην εξίσωση παλινδρόμησης. Στις υπόλοιπες τέσσερις συστάδες, η κατηγορική παλινδρόμηση, έδωσε τιμές συντελεστών πολλαπλού προσδιορισμού (0,604), (0,588), (0,712) και (0,796) αντίστοιχα.

Σε ό,τι αφορά τη σχετική σημασία των ανεξάρτητων μεταβλητών, που αναφέρονται στον βαθμό υιοθέτησης Γ.Α., σε συνδυασμό με τα γραφήματα μετασχηματισμού τα οποία δεν

παρατίθενται στην παρούσα εργασία το προφίλ των γεωργών της κάθε συστάδας διαμορφώνεται ως εξής:

- στην πρώτη συστάδα παρατηρούμε ότι σχετικά υψηλές τιμές (>0,100) σχετικής σημασίας εμφανίζουν οι μεταβλητές της ηλικίας (35-45 ετών), του εισοδήματος (ανώτερο), της Περιφέρειας (Κεντρικής Μακεδονίας), και του μορφωτικού επιπέδου (μέσο ή ανώτερο).
- η σχετική σημασία των ανεξάρτητων μεταβλητών, που αναφέρονται στην δεύτερη συστάδα εμφανίζεται υψηλή για τις μεταβλητές της ηλικίας (έως 35 ετών), της Περιφέρειας (Θεσσαλία, Αττική και Νότιο Αιγαίο) και του εισοδήματος (μέσο).
- η σχετική σημασία των ανεξάρτητων μεταβλητών στην τρίτη συστάδα εμφανίζεται υψηλή για τις μεταβλητές της κύριας απασχόλησης στην γεωργία, της μόνιμης διαμονής σε αγροτική περιοχή και της Περιφέρειας (Κρήτη και Πελοπόννησος).
- η σχετική σημασία των ανεξάρτητων μεταβλητών στην τέταρτη συστάδα εμφανίζεται υψηλή για τις μεταβλητές του εισοδήματος (κατώτερο), της ηλικίας (άνω των 45 ετών) και της Περιφέρειας (Ανατολική Μακεδονία-Θράκη, Βόρειο Αιγαίο και Ιόνιο).
- Τέλος, η σχετική σημασία των εν λόγω ανεξάρτητων μεταβλητών στην πέμπτη συστάδα εμφανίζεται υψηλή για τις μεταβλητές της καλλιέργειας (φυτά μεγάλης καλλιέργειας), της ηλικίας (άνω των 55 ετών), της Περιφέρειας (Ηπείρου και Δυτικής Μακεδονίας) και του εισοδήματος (κατώτερο).

Το ποσοστό της εξαρτημένης μεταβλητής που εξηγείται αθροιστικά από τις παραπάνω ανεξάρτητες μεταβλητές, σε κάθε συστάδα, εμφανίζεται στην τελευταία στήλη του πίνακα 6.

Πίνακας 6. Αποτελέσματα ανάλυσης κατηγορικής παλινδρόμησης

	R^2	Σχετική σημασία των μεταβλητών				
1 ^η	0,849	Ηλικία (0,428)	Εισόδημα (0,216)	Περιφέρεια (0,110)	Μορφωτικό επίπεδο (0,102)	Ερμηνεία (85,6%)
2 ^η	0,604	Ηλικία (0,512)	Περιφέρεια (0,228)	Εισόδημα (0,162)	-	Ερμηνεία (90,2%)
3 ^η	0,588	Απασχόληση (0,442)	Αγροτική περιοχή (0,308)	Περιφέρεια (0,116)	-	Ερμηνεία (86,6%)
4 ^η	0,712	Εισόδημα (0,368)	Ηλικία (0,304)	Περιφέρεια (0,224)	-	Ερμηνεία (89,6%)
5 ^η	0,796	Καλλιέργεια (0,439)	Ηλικία (0,222)	Περιφέρεια (0,114)	Εισόδημα (0,106)	Ερμηνεία (88,1%)

Εξαρτημένη μεταβλητή: Βαθμός υιοθέτησης Γ.Α.

4. Συζήτηση-Συμπεράσματα

Η σημαντικότερη συνεισφορά της παρούσας εργασίας είναι η καλά οργανωμένη συγκέντρωση δεδομένων, σε επίπεδο χώρας, και η διεξοδική ανάλυση και παρουσίαση των αποτελεσμάτων αναφορικά με το επίκαιρο αντικείμενο της Γ.Α. που αποτελεί μία σύγχρονη τάση των

γεωργικών εκμεταλλεύσεων. Η παρούσα εργασία αποκτά ακόμα μεγαλύτερη αξία αν αναλογιστούμε ότι υπάρχει έλλειψη σχετικών δεδομένων καθώς δεν υπάρχουν ανάλογα στοιχεία στο Παρατηρητήριο για την Κοινωνία της Πληροφορίας αλλά ούτε και άλλες αντίστοιχες έρευνες για την Ελλάδα.

Σε γενικές γραμμές κρίνεται ως απόλυτα ικανοποιητικό το επίπεδο ενημέρωσης και ενδιαφέροντος ως προς την Γ.Α. στην χώρα μας και ακόμα ικανοποιητικότερο το επίπεδο της υφιστάμενης εφαρμογής στις ελληνικές εκμεταλλεύσεις. Άλλωστε παρατηρείται μία σχετική μείωση της διαφοράς από τις άλλες σύγχρονες χώρες της δυτικής Ευρώπης, τις Η.Π.Α. και την Αυστραλία.

Ωστόσο, υπάρχει η αίσθηση ότι οι γεωργοί εμφανίζονται λιγάκι υπερβολικοί στις απαντήσεις τους καθώς κρίνεται μάλλον εξαιρετικά απίθανο το 21,61% των γεωργών που δήλωσαν ότι εφαρμόζουν ήδη Γ.Α. (φαινόμενο της άλλως). Δύο είναι οι κυριότεροι λόγοι για την υπερβολική αυτή εκτίμηση από πλευράς γεωργών (Σιάρδος, 2005β): (α) η εσφαλμένη κατανόηση της έννοιας της Γ.Α. και (β) η τάση που συχνά παρατηρείται στους γεωργούς να υπερεκτιμούν τις μελλοντικές τους προθέσεις προβάλλοντας τις ως σημερινή πραγματικότητα. Παρόλα αυτά, αξίζει να σημειώσουμε ότι τα στοιχεία που προκύπτουν από την εν λόγω έρευνα είναι σε πλήρη αντιστοιχία με άλλα προγενέστερων ερευνών της ίδιας ερευνητικής ομάδας (Michailidis *et al.*, 2008).

Τέλος αξίζει να επισημάνουμε τις σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις διάφορες Περιφέρειες της Χώρας, όπως αυτές προκύπτουν τόσο από το γράφημα 2 όσο και από τις σχετικές σημασίες της κατηγορικής παλινδρόμησης του πίνακα 6. Πράγματι παρατηρούμε ότι η μεταβλητή “Περιφέρεια” εμφανίζει σχετικά υψηλή σχετική σημασία σε κάθε μία από τις συστάδες προσδιορίζοντας διαφορετικά κάθε φορά επίπεδα εφαρμογής-υιοθέτησης της Γ.Α. μεταξύ των Περιφερειών της χώρας.

Βιβλιογραφία

- Crimp, M. (1985). *The Marketing Research Process*. 2nd Edition, U.K.: Prentice Hall International.
- Daberkow, S.G. and McBride, W.D. (2003). *Precision Agriculture*, Springer.
- Δαουτόπουλος, Γ. (2000). *Μεθοδολογία Κοινωνικών Ερευνών*. Εκδόσεις Ζυγός, Γ' Έκδοση, Θεσσαλονίκη.
- Δαουτόπουλος, Γ. (2002). *Μεθοδολογία Κοινωνικών Ερευνών*. Εκδόσεις Ζυγός, Δ' Έκδοση, Θεσσαλονίκη.
- Gelperowic, R. and Beharell, B. (1994). Healthy food products for children: packaging and mother's purchase decisions. *British Food Journal*, Vol. 96(11), pp. -8.

- Javeau, C. (1996). *Η Έρευνα με Ερωτηματολόγιο: Το Εγχειρίδιο του καλού Ερευνητή*. Επιμέλεια-Απόδοση στα Ελληνικά: Τζαννόνε-Τζώρτζη, Εκδόσεις: Τυπωθήτω-Γ. Δαρδάνος, Αθήνα.
- Καρυδάς, Χ.Γ. και Συλλαίος, Ν.Γ. (2000). *Γεωργία Ακριβείας: Περιγραφή της μεθόδου, Υφιστάμενη κατάσταση και προοπτικές*, 2^ο Ειδικό Συνέδριο Πληροφοριακών Συστημάτων στη Γεωργία, Χανιά.
- Κυριαζή, Ν. (1998). *Η Κοινωνιολογική Έρευνα και η Κατασκευή της Κοινωνικής Πραγματικότητας: Το Παράδειγμα της Ποσοτικής Προσέγγισης*. Επιμέλεια Γιώτα Παπαγεωργίου, Εκδόσεις: Τυπωθήτω-Γ. Δαρδάνος, Αθήνα.
- Malhorta, N.K. (1996). *Marketing Research. an Applied Orientation*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Marra, M., Pannell, D.J., Abadi, G.A. (2003). The economics of risk, uncertainty and learning in the adoption of new agricultural technologies: where are we on the learning curve? *Agricultural Systems*, Vol. 75, pp. 215-234.
- Meulman, J. J., Heiser, W. J. and S.P.S.S. (2001). *SPSS Categories 11.0*, Chicago: SPSS Inc.
- Michailidis, A., Marantidou, A., Koutsouris, A., Papadaki-Klavdianou A. and Samathrakis, V. (2008). *Adoption of Information and Communication Technologies among Farmers in the Region of West Macedonia*. Presented at the International Advanced Workshop on Information and Communication Technologies for Sustainable Agri-production and Environment, May 22-23, 2008, Alexandroupolis.
- Oppenheim, A. (1992). *Questionnaire Design, Interviewing and Attitude Measurement*. Printer, London and Washington.
- Παρασκευόπουλος, Ι. (1993). *Στατιστική Εφαρμοσμένη στις Επιστήμες της Συμπεριφοράς*, Τόμος Β', Επαγωγική Στατιστική, Αθήνα.
- Rogers E.M. (2001). *Innovation, Theory of. International Encyclopaedia of the Social & Behavioural Sciences*, pp. 7540-7543.
- Σιάρδος, Γ. (1997). *Μεθοδολογία Αγροτικής Κοινωνιολογικής Έρευνας*. Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη.
- Σιάρδος, Γ. (2005α). *Μέθοδοι πολυμεταβλητής στατιστικής ανάλυσης. Μέρος δεύτερο: Διερεύνηση εξάρτησης μεταξύ μεταβλητών*, 3^η έκδοση, Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα.
- Σιάρδος, Γ. (2005β). *Μεθοδολογία Κοινωνιολογικής Έρευνας*, 2^η έκδοση, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη.
- Σιάρδος, Γ. (2002). *Γεωργικές Εφαρμογές*, 3^η έκδοση, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη.
- S.P.S.S. (2008). *SPSS Base 17.0 User's Guide*, Chicago Inc., Chicago.
- Σταθακόπουλος, Β. (1997). *Μέθοδοι Έρευνας Αγοράς*. Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα.

- Σταθακόπουλος, Β. (2001). *Μέθοδοι Έρευνας Αγοράς*, Δεύτερη Έκδοση. Εκδόσεις Α. Σταμούλη, Αθήνα.
- Sunding, D. and Zilberman D. (2001). *Handbook of agricultural economics*, Elsevier.
- Swinton, S.M. and Lowenberg-DeBoer, J. (2001). Global adoption of precision agriculture technologies: who, when and why? In: *Proceedings of the 3rd European Conference on Precision Agriculture*, edited by G. Grenier and S. Blackmore (Agro Montpellier, Montpellier, France), p. 557-562.