ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΓΕΩΡΓΙΑΣ
MBA FOOD & AGRIBUSINESS

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Προθυμία πληρωμής παραγωγών για τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας στην γεωργική παραγωγή

Θεόδωρος Δαμβακάρης

Επιβλέπων καθηγητής:
Ανδρέας Δριχούτης, Αναπληρωτής Καθηγητής ΓΠΑ

ΑΘΗΝΑ, 2021

ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Προθυμία πληρωμής παραγωγών για τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας στην γεωργική παραγωγή

Producer's willingness to pay for augmented reality technology in agricultural production

Θεόδωρος Δαμβακάρης

Εξεταστική επιτροπή:

Ανδρέας Δριχούτης, Αναπληρωτής Καθηγητής ΓΠΑ

Κωνσταντίνος Χατζημιχαήλ, Αναπληρωτής Καθηγητής ΓΠΑ

Σπυρίδων Φουντάς, Αναπληρωτής Καθηγητής ΓΠΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία μελετά την προθυμία πληρωμής των Ελλήνων γεωργών, για μια τεχνολογία γεωργίας ακριβείας που χρησιμοποιεί επαυξημένη πραγματικότητα για τον έλεγχο της κατάστασης του αγρού και την λήψη αποφάσεων για την αποδοτικότερη εφαρμογή καλλιεργητικών πρακτικών. Υπό τη σκιά του φόβου της διαφαινόμενης έλλειψης προϊόντων πρωτογενούς παραγωγής, λόγω της αύξησης του πληθυσμού της γης (ζήτηση) και του περιορισμού των διαθέσιμων πόρων (προσφορά), η τεχνολογία ευελπιστεί να δώσει την λύση μέσω της ακριβούς εκτέλεσης των γεωργικών εφαρμογών, με αποδοτική χρήση των εισροών. Η διάδοση των νέων τεχνικών γεωργίας ακριβείας έχει τύχει εκτεταμένης έρευνας ωστόσο, η μελέτη της προθυμίας πληρωμής των παραγωγών για αυτές είναι περιορισμένη.

Τα δεδομένα συλλέχθηκαν μέσω ερωτηματολογίου την περίοδο Ιουλίου - Σεπτεμβρίου 2021, το οποίο στάλθηκε σε παραγωγούς μέσω ηλεκτρονικών μέσων. Οι παραγωγοί κλήθηκαν να δηλώσουν τη γνώμη τους 1) για χαρακτηριστικά της εκμετάλλευσής τους, 2) κατά πόσο αναγνωρίζουν υπάρχουσες τεχνολογίες γεωργίας ακριβείας 3) για παράγοντες που δρουν ανασταλτικά ή ενθαρρυντικά στη θέλησή τους για αγορά και αξιοποίηση νέων τεχνολογιών γεωργίας ακριβείας και τέλος 4) για την προθυμία πληρωμής για μια τεχνολογία γεωργίας ακριβείας. Ως μελετώμενο προϊόν χρησιμοποιήθηκε ο αναλυτής πεδίου της AUGMENTA® που σαρώνει και συλλέγει τα πραγματικά δεδομένα στον αγρό και με κατόπιν χρήσης αλγορίθμου επεξεργασίας, καθοδηγεί το παραγωγό στις αποφάσεις. Οι παραγωγοί ερωτήθηκαν τόσο για την προθυμία πληρωμής για την αγορά και εγκατάσταση της, αλλά και την προθυμία τους για την μηνιαία αμοιβή του λογισμικού και των συμβουλευτικών υπηρεσιών. Επίσης, με βάση την πραγματική αξία αγοράς και μηνιαίου κόστους χρήσης του λογισμικού και των υπηρεσιών οι παραγωγοί κλήθηκαν σε δεύτερο στάδιο να επαναπροσδιορίσουν και τις δύο επιλογές.

Το πλήθος των συμμετοχών ήταν 74 παραγωγοί. Η μέση καλλιεργούμενη έκταση ήταν 284 στρέμματα και οι κυριότερες καλλιέργειες ήταν μόνιμες δενδρώδεις (οπωρώνες/αμπελώνες) και κηπευτικά. Ως προς τον κύκλο εργασιών το 60% δήλωσαν πάνω από 55 χιλιάδες ευρώ και κατά 70% απασχολούνται με την καλλιέργεια τους πάνω από 8 μήνες ετησίως. Από τις τεχνολογίες ακριβείας που ερωτήθηκαν μεγαλύτερη αναγνώριση και διάδοση είχε εκείνη της υδρολίπανσης, ενώ η μελετώμενη τεχνολογία είχε μικρή αναγνωρισιμότητα. Από τα κριτήρια που ενθαρρύνουν την απόκτηση θετικά αξιολογήθηκαν η βελτίωση του κόστους παραγωγής, η μείωση της εξάρτηση από το εργατικό, η βελτίωση της ποιότητας της παραγωγής και η

χρηματοδότηση. Από τα χαρακτηριστικά που αποθαρρύνουν την απόκτηση τα σημαντικότερα ήταν το αρχικό κεφάλαιο, η ύπαρξη οικονομικότερων πρακτικών και έλλειψη χρηματοδότησης.

Ως προς την προθυμία πληρωμής για την εγκατάσταση πάνω από 90% των συμμετεχόντων δηλώνει προθυμία πληρωμής μεγαλύτερη της μηδενικής. Για την μηνιαία αμοιβή το μεγαλύτερο ποσοστό θα ήθελε να πληρώσει την μικρότερη δυνατή μηνιαία αμοιβή. Τέλος, οι συμμετέχοντες επαναπροσδιορίζουν θετικά, αυξάνοντας την αρχική τους δήλωση προθυμίας πληρωμής (εγκατάσταση και μηνιαία αμοιβή) λαμβάνοντας υπόψη την πραγματική αξία απόκτησης της τεχνολογίας και το πραγματικό μηνιαίο κόστος της χρήσης της.

Επιστημονική περιοχή: Μελέτη προθυμίας πληρωμής

Λέξεις κλειδιά: Τεχνολογίες γεωργίας ακριβείας, επαυξημένη πραγματικότητα, προθυμία πληρωμής, γεωργική παραγωγή

SUMMARY

The dissertation studies the willingness to pay of Greek farmers for precision agriculture technology that utilizes augmented reality to control the field and support decision making over the most efficient way to perform agricultural practices. Under the fear of an imminent food scarcity due to global population growth (demand) and the decrease of production resources (supply), new technologies could be the answer by executing field cultivation with sustainable use of resources. The spread and adoption rate of precision agriculture technologies is well documented but the willingness to pay of producers for them is not thoroughly studied.

The survey was conducted with use of a questionnaire that was sent by email and use of platforms of social networks. The producers were requested 1) to share the characteristics of their farming activity, 2) to rate how much the identify some of the new precision agriculture technologies, 3) to rate some factors that benefit or prevent their stance against purchasing and using a new agriculture technology, 4) to give their willingness to pay on a certain example commercial product that uses augmented reality to execute precision agriculture. The technology used for the willingness to pay survey was the field analyzer of AUGMENTA® that scans real-time measurement of the field, and returns, after algorithmic processing, to the producers, decision making guidelines. Producers stated their willingness to pay for system's purchase and installation and the monthly fee for the system's software application and consulting services. Furthermore, on a second level, the producers that participated the survey had the chance to revert on their first statement of willingness to pay, after they were given the true market price of the product and the monthly cost of the provided software and services.

The number of the producers that participated were 74, the average acreage was 28,4 hectares and the main cultivation was vegetables and permanent arboricultural (orchards/vineyards). Regarding the economic result of their activity, 60% of the producers had more than 55 thousand Euro of turnover and 70% spend more than 8 months for cultivation. From the precision technology of the questionnaire, the most popular was fertigation and the augmented reality precision agriculture was one of least identified. From the factors that would benefit their purchase decision the producers supported the most the decrease of cost production, the improvement of quality produce and the decrease of labor dependency. From the factors that discourage the choice of purchasing a new technology of precision agriculture is the initial

capital of investment, the presence of lesser expensive and effective technologies and the lack of financing.

As for the willingness to pay more than 90% of the producers gave a willingness to pay above zero for purchase and installation, and the for the monthly payment of services, they claimed the smallest available choice. Finally, the participants re-evaluated their first statement of willingness to pay, both for purchase and install the gear of AUGMENTA® system and the monthly cost of services.

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος φοιτητή Θεόδωρος Δαμβακάρης δηλώνω ρητά ότι η παρούσα Μεταπτυχιακή Εργασία με τίτλο «**Προθυμία πληρωμής παραγωγών για τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας στην γεωργική παραγωγή**», καθώς και τα ηλεκτρονικά αρχεία πηγαίοι κώδικες που αναπτύχθηκαν ή τροποποιήθηκαν στα πλαίσια αυτής της εργασίας και αναφέρονται ρητώς μέσα στο κείμενο που συνοδεύουν, και η οποία έχει εκπονηθεί στο ΔΠΜΣ Οργάνωση και Διοίκηση Επιχειρήσεων Τροφίμων και Γεωργίας-
MBA Food & Agribusiness του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, υπό την επίβλεψη του κ. Ανδρέα Δριχούτη, Αναπληρωτή καθηγητή ΓΠΑ, αποτελεί αποκλειστικά δικό μου, μη υποβοηθούμενο πόνημα, δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής. Τα σημεία όπου έχουν χρησιμοποιηθεί ιδέες, κείμενο, αρχεία ή / και πηγές άλλων συγγραφέων, αναφέρονται ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή.

Η μεταπτυχιακή εργασία αυτή υποβάλλεται σε μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για την απονομή του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην «Οργάνωση και Διοίκηση Επιχειρήσεων Τροφίμων και Γεωργίας» του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών. Δεν έχει υποβληθεί ποτέ πριν για οιοδήποτε λόγο ή για εξέταση σε οποιοδήποτε άλλο πανεπιστήμιο ή εκπαιδευτικό ίδρυμα της χώρας ή του εξωτερικού. Η εργασία αποτελεί προϊόν συνεργασίας του φοιτητή και του επιβλέποντος της εκπόνησή της. Τα φυσικά αυτά πρόσωπα έχουν και τα πνευματικά δικαιώματα στη δημοσίευση των αποτελεσμάτων της εργασίας σε επιστημονικά περιοδικά και συνέδρια.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό.

Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και μόνο.

Με την άδειά μου, η παρούσα εργασία ελέγχθηκε από την Εξεταστική Επιτροπή μέσα από λογισμικό ανίχνευσης λογοκλοπής που διαθέτει το ΓΠΑ και διασταυρώθηκε η εγκυρότητα και η πρωτοτυπία της.

……. ……

(ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ) **(ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ (ΗΗ/ΜΜ/ΕΕΕΕ)**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1 ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ 8

2 Εισαγωγή 13

2.1 Τα μείζονα προβλήματα της πρωτογενούς παραγωγής 13

2.2 Τεχνολογίες πληροφορικής και πρωτογενής τομέας 13

2.2.1 Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things) 14

2.2.2 Ο Σημασιολογικός Ιστός (Semantic Web) 14

2.2.3 Η Τεχνολογία Επαυξημένης πραγματικότητας (Augmented Reality) 14

2.2.4 Ψηφιακή χαρτογράφηση 15

2.2.5 Συστήματα καθοδήγησης (καθοδηγούμενης πλοήγησης) 16

2.2.6 Τεχνολογία μεταβλητού ρυθμού εφαρμογής εισροών. 16

2.2.7 Συμπεράσματα από την ανασκόπηση των νέων τεχνολογιών γεωργίας ακριβείας. 16

3 Αποδοχή νέων τεχνολογιών και προθυμία πληρωμής για αυτές 17

3.1 Η Αποδοχή τεχνολογιών γεωργίας ακριβείας 17

3.2 Προθυμία πληρωμής νέας τεχνολογίας από γεωργικές εκμεταλλεύσεις 18

3.3 Προθυμία πληρωμής νέας τεχνολογίας 20

3.3.1 Συμπέρασμα και κριτική βιβλιογραφίας 21

4 ΕΡΕΥΝΑ- ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ 22

4.1 Συλλογή δεδομένων 22

4.2 Δομή του ερωτηματολογίου 22

4.3 Βαθμονόμηση δεδομένων 26

4.4 Μεταβλητές 26

4.4.1 Συμπεράσματα για την συλλογή δεδομένων 29

5 Περιγραφική και οικονομετρική ανάλυση. 30

5.1 Περιγραφική Ανάλυση 30

5.1.1 Δημογραφικά στοιχεία 30

5.1.2 Χαρακτηριστικά καλλιεργειών 31

5.1.3 Παράγοντες που επιβαρύνουν οικονομικά την παραγωγή 36

5.1.4 Αναγνώριση νέων τεχνολογιών γεωργίας ακριβείας από τους παραγωγούς 36
5.1.5 Μέσα επαφής παραγωγών με τις νέες τεχνολογίες γεωργίας 37
5.1.6 Απόκτηση, κατοχή και χρήση νέων τεχνολογιών γεωργίας 39
5.1.7 Παράγοντες που προωθούν την αγορά και απόκτηση νέων τεχνολογιών 40
5.1.8 Παράγοντες που αποτρέπουν την αγορά νέων τεχνολογιών 44

5.2 Οικονομετρική Ανάλυση 45

5.2.1 Η προθυμία πληρωμής των παραγωγών για αγορά κάποιου συστήματος γεωργίας ακριβείας τους επόμενους 12 μήνες 47

Η προθυμία πληρωμής για την αγορά και εγκατάσταση συστήματος επαυξημένης πραγματικότητας της AUGMENTA. 50

5.2.2 50

5.2.3 Η προθυμία μηνιαίας πληρωμής για την εφαρμογή (*application)* του συστήματος και συμβουλευτικές υπηρεσίες επαυξημένης πραγματικότητας της AUGMENTA 53

5.2.4 Καμπύλες ζήτησης – πρόβλεψη αγοράς 55

5.2.5 Η προθυμία επιπλέον πληρωμής για την αγορά και εγκατάσταση συστήματος επαυξημένης πραγματικότητας της AUGMENTA. 58

5.2.6 Οι καμπύλες ζήτησης μετά την προσαρμογή ως προς την προθυμία επιπλέον πληρωμής. 63

6 Συμπεράσματα 65

7 Βιβλιογραφία 68

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 5.1: Ηλικιακή κατανομή συμμετεχόντων..... 30

Διάγραμμα 5.2: Επίπεδο εκπαίδευση συμμετεχόντων 30

Διάγραμμα 5.3: Μέγεθος νοικοκυριού συμμετεχόντων..... 31

Διάγραμμα 5.4: Κύκλος εργασιών γεωργικής εκμετάλλευσης 33

Διάγραμμα 5.5: Επιλογές παραγωγών στα είδη καλλιέργειας..... 33

Διάγραμμα 5.6: Είδη καλλιέργειας παραγωγών..... 34

Διάγραμμα 5.8: Απασχόληση με τη καλλιέργεια 34

Διάγραμμα 5.9: Πόσο επιβαρύνει οικονομικά η φορολογία..... 34

Διάγραμμα 5.10 : Πόσο επιβαρύνει οικονομικά η υπηρεσία γεωργικών συμβούλων..... 34

Διάγραμμα 5.12: Περιφέρεια γεωργικής εκμετάλευσης..... 35

Διάγραμμα 5.13: Πόσο επιβαρύνει οικονομικά η δαπάνη για ενέργεια 35

Διάγραμμα 5.14: Πόσο επιβαρύνει οικονομικά η ΄Αρδευση..... 35

Διάγραμμα 5.15: Πόσο επιβαρύνει οικονομικά η Λίπανση..... 35

Διάγραμμα 5.16: Πόσο επιβαρύνει οικονομικά τα εργατικά καλλιέργειας..... 35

Διάγραμμα 5.17: Πόσο επιβαρύνει οικονομικά τα εργατικό συγκομιδής 35

Διάγραμμα 5.18: Μέσα επαφής με τεχνολογίες ακριβείας..... 38

Διάγραμμα 5.19: Κατά πόσο γνωρίζετε τις νέες τεχνολογίες ακριβείας..... 38

Διάγραμμα 5.20: Κατά πόσο γνωρίζετε τις νέες τεχνολογίες ακριβείας..... 38

Διάγραμμα 5.21: Κατά πόσο γνωρίζετε τις νέες τεχνολογίες ακριβείας..... 38

Διάγραμμα 5.22: Κατά πόσο γνωρίζετε τις νέες τεχνολογίες ακριβείας..... 38

Διάγραμμα 5.23 : Κατά πόσο γνωρίζετε τις νέες τεχνολογίες ακριβείας..... 38

Διάγραμμα 5.24: Κατά πόσο γνωρίζετε τις νέες τεχνολογίες ακριβείας..... 40

Διάγραμμα 5.25: Κατά πόσο γνωρίζετε τις νέες τεχνολογίες ακριβείας..... 40

Διάγραμμα 5.26: Ποια συστήματα γεωργίας ακριβείας έχετε και χρησιμοποιείτε;..... 40

Διάγραμμα 5.27: Κατά πόσο γνωρίζετε τις νέες τεχνολογίες ακριβείας..... 40

Διάγραμμα 5.28: Αριθμός συστημάτων σε χρήση..... 41

Διάγραμμα 5.29: Πόσο πιθανό είναι να αγοράσετε κάποια τεχνολογία ακριβείας τους επόμενους 12 μήνες;..... 41

Διάγραμμα 5.30: Κριτήριο απόκτησης νέας τεχνολογίας ακριβείας:καινοτόμος λύση 41

Διάγραμμα 5.31: Κριτήριο απόκτησης νέας τεχνολογίας ακριβείας: περιβάλλον 41

Διάγραμμα 5.32: Κριτήριο απόκτησης νέας τεχνολογίας ακριβείας:μείωση κόστους/βελτίωση απόδοσης..... 42

Διάγραμμα 5.33: Κριτήριο απόκτησης νέας τεχνολογίας ακριβείας:βελτίωση ποιότητας 42

Διάγραμμα 5.34: Κριτήριο απόκτησης νέας τεχνολογίας ακριβείας:μείωση εξάρτησης από εργατικά χέρια 42

Διάγραμμα 5.35: Κριτήριο απόκτησης νέας τεχνολογίας ακριβείας:οικονομική ενίσχυση 42

Διάγραμμα 5.36: Κριτήριο απόκτησης νέας τεχνολογίας ακριβείας:καλή φήμη 42

Διάγραμμα 5.37: Τι σας αποτρέπει να αγοράσετε μια τεχνολογία γεωργία; ακριβείας; .. 42

Διάγραμμα 5.38: Τι σας αποτρέπει να αγοράσετε μια τεχνολογία γεωργίας ακριβείας;.. 43

Διάγραμμα 5.39: Τι σας αποτρέπει να αγοράσετε μια τεχνολογία γεωργίας ακριβείας;.. 43

Διάγραμμα 5.40: Τι σας αποτρέπει να αγοράσετε μια τεχνολογία γεωργίας ακριβείας;.. 43

Διάγραμμα 5.41: Τι σας αποτρέπει να αγοράσετε μια τεχνολογία γεωργίας ακριβείας;.. 43

Διάγραμμα 5.42: Τι σας αποτρέπει να αγοράσετε μια τεχνολογία γεωργίας ακριβείας;.. 43

Διάγραμμα 5.43: Τι σας αποτρέπει να αγοράσετε μια τεχνολογία γεωργίας ακριβείας;.. 43

Διάγραμμα 5.44: Τι σας αποτρέπει να αγοράσετε μια τεχνολογία γεωργίας ακριβείας;.. 44

Διάγραμμα 5.45: Κάρτες πληρωμών για την αγορά και εγκατάσταση του συστήματος ... 51

Διάγραμμα 5.46: Κάρτες πληρωμών για την μηνιαία αμοιβή της εφαρμογής (application) και των συμβουλευτικών υπηρεσιών 53

Διάγραμμα 5.47: Καμπύλη ζήτησης για αγορά και εγκατάσταση εξοπλισμού 56

Διάγραμμα 5.48: Καμπύλη ζήτησης για μηνιαία πληρωμή εφαρμογής (application) και συμβουλευτικών υπηρεσιών..... 57

Διάγραμμα 5.49: Κάρτες πληρωμών επιπλέον προθυμίας πληρωμής αγοράς και εγκατάστασης 58

Διάγραμμα 5.50: Κάρτες πληρωμών επιπλέον προθυμίας πληρωμής για τη μηνιαία αμοιβή ψηφιακής εφορμογής και συμβουλευτικών υπηρεσιών 61

Διάγραμμα 5.51: Καμπύλη ζήτησης αθροίσματος προθυμίας πληρωμής και προθυμίας επιπλέον προθυμίας πληρωμής για αγορά και εγκατάσταση..... 64

Διάγραμμα 5.52: Καμπύλη ζήτησης αθροίσματος για προθυμία μηνιαίας πληρωμής καιπροθυμία επιπλέον μηνιαίας πληρωμής για μηνιαία αμοιβή της ψηφιακής εφαρμογής και των συμβουλευτικών υπηρεσιών..... 65

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 4.1. Κάρτα πληρωμών για αγορά και εγκατάσταση εξοπλισμού..... 24

Πίνακας 4.2. Κάρτα πληρωμών μηνιαίας αμοιβής..... 24

Πίνακας 4.3:. Κάρτα πληρωμών για πρόθεση διόρθωσης της προθυμίας πληρωμής για αγορά και εξοπλισμό. 25

Πίνακας 4.4: Κάρτα πληρωμών για πρόθεση διόρθωσης της προθυμίας πληρωμής για ηνιαία αμοιβή 26

Πίνακας 5.1: Αντιστοιχία τζίρου και έκταση εκμετάλλευσης..... 33

Πίνακας 5.2: Μέσα πληροφόρησης για νέες τεχνολογίες 37

Πίνακας 5.3. Αριθμός συστημάτων σε χρήση και έκταση εκμετάλλευσης..... 39

Πίνακας 5.4. Ψευδομεταβλητές υποδείγματος..... 46

Πίνακας 5.5. Πιθανότητα αγοράς στο εγγύς μέλλον και έκταση καλλιέργειας..... 48

Πίνακας 5.6. Πιθανότητα αγοράς στο εγγύς μέλλον και απασχόληση με καλλιέργεια..... 48

Πίνακας 5.7. Πιθανότητα αγοράς στο εγγύς μέλλον και είδος καλλιέργειας..... 49

Πίνακας 5.8: Πιθανότητα αγοράς στο εγγύς μέλλον και τζίρος εκμετάλλευσης 49

Πίνακας 5.9: Πιθανότητα αγοράς στο εγγύς μέλλον και αριθμός συστημάτων γεωργίας ακριβείας σε χρήση 50

Πίνακας 5.10: Αποτελέσματα παλινδρόμησης για την για την προθυμία πληρωμής για αγορά και εγκατάσταση εξοπλισμού..... 51

Πίνακας 5.11: Αποτελέσματα παλινδρόμησης για την προθυμία πληρωμής για μηνιαία πληρωμή της εφαρμογής (application) και συμβουλευτικών υπηρεσιών 54

Πίνακας 5.12: Αποτελέσματα παλινδρόμησης για την επιπλέον προθυμία πληρωμής για αγορά και εγκατάσταση τεχνολογίας επαυξημένης πραγματικότητας 59

Πίνακας 5.13. Αποτελέσματα παλινδρόμησης για την επιπλέον προθυμία μηνιαίας πληρωμής για αγορά και εγκατάσταση τεχνολογίας επαυξημένης πραγματικότητας 62

1 Εισαγωγή

1.1 Τα μείζονα προβλήματα της πρωτογενούς παραγωγής

Η Κλιματική αλλαγή απασχολεί έντονα τον τομέα της πρωτογενούς παραγωγής. Οι έντονες εναλλαγές στα κλιματικά φαινόμενα και οι ολοένα υψηλότερες θερμοκρασίες προκαλούν μεταβολές της καλλιεργητικής περιόδου, αύξηση κινδύνων (βιοτικών και αβιοτικών) που περιορίζουν ή προκαλούν απώλεια της παραγωγής και τελικά αύξηση κόστους παραγωγής και επενδύσεων στον τομέα (UBS July 2019).

Ταυτόχρονα υπάρχει τάση μείωσης των καλλιεργουμένων εκτάσεων λόγω της κλιματικής αλλαγής, των φαινομένων ερημοποίησης, της έλλειψης νερού και επιπροσθέτως η κατάλληλη γη για την γεωργία είναι πεπερασμένη και σε διαρκή ανταγωνισμό από άλλες χρήσεις (Olakunle, et al., 2018).

Έως το 2050 αναμένεται η ζήτηση των τροφίμων να αυξηθεί κατά 60%, ο δε πληθυσμός της γης να αυξηθεί κατά 2 επιπλέον δις, αγγίζοντας τα 10 δισεκατομμύρια (UBS July 2019), συγκεντρωμένος σε μεγάλα οικονομικά κέντρα ενώ παράλληλα σημαντική φαίνεται η τάση διαρκούς μείωσης των απασχολουμένων στο πρωτογενή τομέα (Olakunle, et al., 2018).

Άρα η αύξηση της ζήτησης από την μια, η αύξηση των κινδύνων απώλειας της παραγωγής λόγω κλιματικής αλλαγής και η μείωση των διαθέσιμων πόρων από την άλλη, θα ωθήσει τις τιμές προς τα πάνω και σε επενδύσεις προς αύξηση της παραγωγής.

Ένας από τους τρόπους να αποφευχθεί μια διαφαινόμενη έλλειψη τροφίμων είναι η αύξηση της παραγωγικότητας των ήδη καλλιεργουμένων εδαφών, με παράλληλη βιώσιμη διαχείριση των διαθέσιμων πόρων. Τα μέσα επίτευξης θα είναι τεχνολογικά τα οποία θα συνδυάζουν τα αποτελέσματα της εξειδικευμένης έρευνας, των παραγωγικών τεχνικών, των τοπικών κλιματικών μετρήσεων και της εμπειρίας των ανθρώπων του πρωτογενούς τομέα με σκοπό τη βελτιστοποίηση της ανάπτυξης/απόδοσης της γεωργίας (Katsaros, et al., 2017).

1.2 Τεχνολογίες πληροφορικής και πρωτογενής τομέας

Στο σημείο αυτό θα συμπεριλάβουμε την περιγραφή ορισμένων τεχνολογιών της πληροφορικής με έμφαση στη χρηστικότητα αυτών στη γεωργική παραγωγή και όχι στην ανάλυση της λειτουργίας αυτών.

1.2.1 Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things)

Αν θέλαμε να αποδώσουμε με απλά λόγια τι κάνει το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) θα μπορούσαμε να πούμε ότι εκμεταλλεύεται τα δεδομένα από την δικτύωση φυσικών συσκευών ή ιδιοτήτων των συσκευών, οι οποίες λαμβάνουν, καταγράφουν και ανταλλάσσουν πληροφορίες από το περιβάλλον τους (Anjanamma & Srinivasa Rao, 2020; Olakunle, et al., 2018; Katsaros, et al., 2017). Στο περιβάλλον λοιπόν μιας γεωργικής εκμετάλλευση θα μπορούσαμε να υποθέσουμε ένα δίκτυο αισθητήρων, ψηφιακών μετεωρολογικών σταθμών, έξυπνων κινητών, ρομπότ, μη επανδρωμένα αεροσκάφη ή ΜΕΑ και όποια άλλη συσκευή που αυτόνομα ή ημιαυτόνομα μπορεί να συλλέγει, αποθηκεύει και να ανταλλάσσει πληροφορίες για το περιβάλλον της εκμετάλλευσης (Patel & Patel, 2016; Tang, et al., 2021).

1.2.2 Ο Σημασιολογικός Ιστός (Semantic Web)

Ο σημασιολογικός ιστός ή αλλιώς το *έξυπνο διαδίκτυο* είναι η διασύνδεση των πληροφοριών του διαδικτύου και η μετατροπή τους σε έννοιες. Πλέον η πληροφορία στο διαδίκτυο δομείται με μορφή η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί και από μηχανές (σημασιολογικά σημαντική), έτσι ώστε να αναλαμβάνουν οι ίδιοι οι υπολογιστές την εύρεση, ένωση και επεξεργασία τους με άλλες πληροφορίες του διαδικτύου και ως σύνολο πλέον να πλησιάζει ανθρώπινα νοήματα (Aroyo, et al., 2020). Ας φανταστούμε λοιπόν για παράδειγμα όταν γίνεται αναζήτηση του λήμματος «κολλώδη ουσία φύλλα βερικοκιάς», ως αποτέλεσμα βγαίνει νοηματικά από συνδυασμό της πληροφορίας του παγκόσμιου ιστού τα συμπτώματα της προσβολής από αφίδες των πυρηνοκάρπων με όλες τις φωτογραφίες *Myzus persicae* και την αντιμετώπισή τους.

1.2.3 Η Τεχνολογία Επαυξημένης πραγματικότητας (Augmented Reality)

Ως τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας θα μπορούσαμε να ορίσουμε την τεχνολογία η οποία απεικονίζει επί της προσλαμβάνουσας ορατής εικόνας του περιβάλλοντος, πληροφορίες σχετικές με το περιβάλλον (Schraffenberger & Van der Heide, 2016; Nigam, et al., 2011). Ένα επίπεδο από μια σειρά εικονικών πληροφοριών πάνω στην πραγματικότητα όπως αυτή γίνεται αντιληπτή από τις αισθήσεις μας.

Εικόνα 2.1: Απεικόνιση επαυξημένης πραγματικότητας. πηγή Tang et al 2021

Ιστορικά οι πρώτες μορφές εικονικής πραγματικότητας που αναφέρονται, αφορούν πληροφορίες από υπολογιστικό περιβάλλον που εμφανίζονται επί πραγματικών εικόνων (Schraffenberger & Van der Heide, 2016) (εικόνα 1). Πλέον όμως οι τεχνολογίες εμπλέκουν και την ακοή και είναι βέβαιο ότι το σύνολο των αισθήσεων στο προσεχές μέλλον θα συμμετέχουν στην διαμόρφωση της επαυξημένης (Nigam, et al., 2011) αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον (Rekimoto, 1995).

Πρακτικά οι τεχνολογίες εικονικής πραγματικότητας είναι πλέον μέσα στη καθημερινότητα, και σύντομα όπως κάνουν όλες οι διασπαστικές τεχνολογίες, η χρηστικότητα τους θα απαλείψει την πολυπλοκότητα της έννοιας και δεν θα θυμόμαστε πώς ήταν οι ημέρες πριν την εμφάνισή τους.

Ένα παράδειγμα της εφαρμογής της επαυξημένης πραγματικότητας στην γεωργία αποτελούν αναλυτές πεδίου, ψηφιακή χαρτογράφηση, εφαρμογές οπτικής αναγνώρισης παθογόνων, εντόμων και εχθρών των καλλιεργειών και η μετέπειτα καθοδήγηση για τις ενδεικνυόμενες στρατηγικές αντιμετώπισης κ.α (Nigam, et al., 2011).

1.2.4 Ψηφιακή χαρτογράφηση

Οι παραγωγοί χρησιμοποιούν ψηφιακούς χάρτες από στοιχεία GPS και/ή σε συνδυασμό με λήψεις από δορυφόρο και/ή εναέριων μη επανδρωμένων οχημάτων μαζί με δεδομένα εδαφολογικά για να μπορέσουν να παραμετροποιήσουν κατάλληλα την διαχείριση της καλλιέργειας. Για παράδειγμα σε μέρη του αγρού με μικρές αποδόσεις ή άγονα, ο παραγωγός ανάλογα με τον επιθυμητό σκοπό είτε προσθέτει τις εισροές είτε μειώνει εφόσον η απόδοσή τους είναι περιορισμένη.

Με την χαρτογράφηση των δεδομένων συγκομιδής, με καταγραφικά επι των μηχανημάτων συγκομιδής μπορούμε να έχουμε χωρικά δεδομένα από το ύψος της συγκομιδής και την μεταβολή της ανά θέση του αγρού της εκμετάλλευσης. Σε βάθος χρόνου οι πολλαπλές καταγραφές μπορούν να αποτελέσουν μια βάση δεδομένων για αξιολόγηση και λήψη αποφάσεων επι καλλιεργητικών πρακτικών.

Τέλος, έχουμε τους απλούς εδαφολογικούς ψηφιακούς χάρτες όπου καταγράφονται η γονιμότητα, χημικές και φυσικές ιδιότητες των εδαφών σε μεγάλες γεωγραφικές ενότητες, και η μεταβολή αυτών των παραμέτρων στο χώρο και στο χρόνο.

1.2.5 Συστήματα καθοδήγησης (καθοδηγούμενης πλοήγησης)

Σε ελκυστήρες (τρακτέρ), σπαρτικές ή συγκομιστικές μηχανές μπορούν να υιοθετηθούν τεχνολογίες GPS καθοδήγησης και χειρισμού που μειώνουν τα λάθη των χειριστών και ελαφραίνουν το έργο των οδηγών. Τα συστήματα καθοδήγησης μειώνουν ενός αστοχίες χειρισμών σε λιπάσματα, φυτοπροστασία, στη σπορά κ.α., εξοικονομώντας σε κόστος και χρόνο (Schimmelpfennig, 2016).

1.2.6 Τεχνολογία μεταβλητού ρυθμού εφαρμογής εισροών.

Η σπορά, η μεταφύτευση, η εφαρμογή λιπασμάτων και φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων, η άρδευση, το βοτάνισμα, η επιθεώρηση των αγρών είναι διεργασίες που συνδέονται με εισροές και εργατικό κόστος των γεωργικών εκμεταλλεύσεων. Με την βοήθεια της μηχανικής, χρηστικά μηχανικά συστήματα έχουν διευκολύνει και επιταχύνει τις διαδικασίες. Με τεχνολογίες γεωπροσανατολισμού οι παραπάνω καλλιεργητικές τεχνικές μπορούν να αποκτήσουν ακρίβεια και δυνατότητα προσαρμογής με δεδομένα από τον αγρό που λαμβάνονται κατά το χρόνο τέλεσης της εφαρμογής. Η δυνατότητα εφαρμογής των εισροών με μεταβαλλόμενο ρυθμό (Variable Rate Technology) παρέχονται από συστήματα που κοστίζουν αρκετά αν συνδυαστεί με το γεγονός ότι τα ήδη υπάρχοντα μπορεί να απαξιώνονται. Για αυτό το λόγο πολλοί μικρότεροι παραγωγοί προτιμούν την λύση ανάθεσης έργου σε παρόχους υπηρεσιών (Schimmelpfennig, 2016).

1.2.7 Συμπεράσματα από την ανασκόπηση των νέων τεχνολογιών γεωργίας ακριβείας.

Εν συντομία μπορούμε να πούμε ότι οι νέες τεχνολογίες γεωργίας ακριβείας περνούν από τις μηχανολογικές, «αναλογικές» λύσεις των προβλημάτων της γεωργίας στην λογική των έξυπνων λογισμικών που συλλέγουν, αναλύουν, συγκρίνουν και επιχειρούν να δώσουν

βέλτιστες απαντήσεις στο πώς η γεωργία θα ανταποκριθεί στη διαφαινόμενη έλλειψη πόρων και αγαθών των επομένων δεκαετιών.

2 Αποδοχή νέων τεχνολογιών και προθυμία πληρωμής για αυτές

2.1 Η Αποδοχή τεχνολογιών γεωργίας ακριβείας

Όπως προαναφέρθηκε, η αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού σε συνδυασμό με την αστάθεια της διαθεσιμότητας γεωργικών προϊόντων έχει δώσει το έναυσμα για την πιο αποτελεσματική παραγωγή τροφίμων (Li, et al., 2020). Η πρώτη λογική αντίδραση έγινε με την αύξηση των χρησιμοποιούμενων πόρων και την συνεχή αύξηση των εισροών, ώσπου έγινε αντιληπτό ότι η εν λόγω τακτική αντίκειται στη βιωσιμότητα – αειφορία, αυξάνει το κόστος παραγωγής και συμβάλλει στην υποβάθμιση περιβάλλοντος.

Το επόμενο βήμα πλέον, είναι η χρήση της τεχνολογίας για την άσκηση γεωργίας ακριβείας, η οποία επιτρέπει μια πιο αποτελεσματική χρήση των γεωργικών εισροών, βελτιώνοντας την αποδοτικότητα, την παραγωγικότητα και την κερδοφορία των γεωργικών εκμεταλλεύσεων από νέας επεμβάσεις πεδίου, μειώνοντας παράλληλα τις ανεπιθύμητες συνέπειες της χρήσης των γεωργικών εισροών στη γεωργία και γενικότερα το περιβάλλον. Ωστόσο η αποδοχή και διάδοση αυτών των νέων τεχνολογιών διαφέρει από χώρα σε χώρα, επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες και με διαφορετική ένταση (Schimmelpfennig, 2016; Bonke, et al., 2018).

Όσον αφορά την μελέτη των προθέσεων των γεωργών προς τις νέες τεχνολογίες γεωργίας ακριβείας οι Li, et al. (2020) μελετώντας την διάδοση και το ρυθμό υιοθέτησης τεχνολογιών γεωργίας ακριβείας στις βόρειες πεδιάδες της Κίνας πρότειναν την δημιουργία ενός μοντέλου και χρήση αυτού, για την κατανόηση του πόσο ενήμεροι είναι οι γεωργοί και ποιες οι προθέσεις τους έναντι των νέων αυτών τεχνολογιών. Γενικότερα στην Κίνα, η διάδοση των τεχνολογιών γεωργίας ακριβείας, είναι μικρή σε αναντιστοιχία με την σημαντικότητα της γεωργίας για τη Κίνα και σε σύγκριση με άλλες χώρες όπως Γερμανία και ΗΠΑ. Η τεχνολογία γεωργίας με τη μεγαλύτερη διάδοση ανάμεσα στους γεωργούς (έως 25%) είναι τα αυτοκαθοδηγούμενα τρακτέρ. Για την εν λόγω μελέτη, η συγκέντωση των στοιχείων έγινε με χρήση ερωτημαλογίου με στόχο τις τεχνολογίες ακριβείας στην δειγματοληψία εδάφους, χαρτογράφηση σοδειάς, γεωπροσανατολισμού και των μη επανδρομένων οχημάτων.

Κατά την έρευνά του Schimmelpfennig (2016), για λογαριασμό του USDA μελετήθηκε ο ρυθμός υιοθέτησης των τεχνολογιών γεωργίας ακριβείας και τα οικονομικά οφέλη. Συγκεκριμένα μελετήθηκαν η ψηφιακή χαρτογράφηση, τα συστήματα καθοδήγησης και τα συστήματα μεταβλητού ρυθμού εφαρμογής εισροών (VRT). Τα στοιχεία βρέθηκαν από την βάση δεδομένων ARM Agricultural Resource Management Survey) και τα οικονομικά οφέλη καταγράφηκαν από τις καθαρές αποδόσεις και λειτουργικά κέρδη των γεωργικών εκμεταλλεύσεων κατά τα χρόνια υιοθέτησης των τεχνολογιών.

Γενικότερα η έρευνα έδειξε ότι:

- Όταν υπάρχουν υψηλά ποσοστά προσωπικής και απλήρωτης εργασίας κατά την παραγωγή και υπέρμετρα υψηλοί στόχοι παραγωγής μειώνουν την υιοθέτηση τεχνολογιών γεωργίας ακριβείας.
- Οι τρεις τεχνολογίες είχαν μικρή αύξηση στα αποτελέσματα και λειτουργικά κέρδη.
- Ο ρυθμός υιοθέτησης διαφέρει σημαντικά ανάμεσα στις παρανέας τεχνολογιών γεωργίας ακριβείας.
- Οι μεγάλες φάρμες (>1100 εκτάρια) έχουν διπλάσιο ρυθμό αποδοχής.

2.2 Προθυμία πληρωμής νέας τεχνολογίας από γεωργικές εκμεταλλεύσεις

Κατά την έρευνα των Channa et al (2019) εκμαιεύθηκε με τον μηχανισμό Becker–DeGroot–Marschak (BDM), η προθυμία πληρωμής (Willingness To Pay, WTP) των παραγωγών στην Κένυα για μια νέα τεχνολογία συσκευασίας προϊόντων, ένα σάκο τριών στρώσεων με ερμητικό αεροστεγές κλείσιμο την Purdue Improved Crop Storage (PICS) που βελτιώνει το χρόνο αποθήκευσης, μειώνει τις απώλειες και υποβάθμιση προϊόντος κατά την αποθήκευση από έντομα και ασθένειες αποθηκών.

Τα βασικά ερωτήματα που η έρευνα ήθελε να απαντήσει είναι 1) πόσο ελαστική είναι η ζήτηση για την νέα συσκευασία, 2) αν προηγούμενη γνώση επηρεάζει την προθυμία πληρωμής και 3) αν η μέση προθυμία πληρωμής επηρεάζεται από το μέσω ενημέρωσης από το οποίο οι παραγωγοί ενημερώθηκαν για την εν λόγω συσκευασία.

Η έρευνα διεξήχθη το 2017, στην κυριότερη περιοχή παραγωγής αραβοσίτου στη Κένυα με συμμετοχή 682 παραγωγών, εντοπίστηκαν από την τοπική τράπεζα μικρο-δανείων και η διαδικασία αποτέλεσε διακριτό μέρος της διαδικασίας αξιολόγησης της τράπεζας.

Συνοπτικά η διαδικασία ενημέρωσε τους συμμετέχοντες ότι η αρχική εμπορική τιμή από την τοπική αγορά ήταν 250 Κενυάτικα σελίνια (Ksh) και ότι θα ήταν για το συμφέρον τους να

απαντήσουν ειλικρινώς και με την καλύτερη προσφορά στον πλειστηριασμό που θα ακολουθούσε.

Η μέση WTP του δείγματος ήταν 83Ksh. Λίγο πάνω από το μισό του δείγματος ήταν γυναίκες, και η μέση έκταση της εκμετάλλευση περίπου 8 στρέμματα. Το 87% των συμμετεχόντων αποθήκευαν οι ίδιοι τη συγκομιδή της προηγούμενης καλλιεργητικής περιόδου και η μέση συγκομιδή ήταν 2717kg. Η επίδραση του μέσου ενημέρωσης δεν ήταν σημαντική. Η προηγούμενη γνώση ήταν μικρή και η υιοθέτηση της χρήσης της σακούλας ανύπαρκτη ανάμεσα στους συμμετέχοντες. Η ελαστικότητα της ζήτησης ως προς την τιμή για το διάστημα 200-250Ksh ήταν 4,3 (υψηλή ελαστικότητα) και για μια μείωση τιμής από 250 στα 200Ksh, η ζήτηση αυξάνει από 8,9% έως 16,7% και το εμπορικό κέρδος μπορούσε να αυξηθεί έως και 29%. Κανένα από τα δημογραφικά χαρακτηριστικά δεν επηρέασε σημαντικά την WTP (φύλο, μέγεθος εκμετάλλευσης, χρόνος αποθήκευσης σοδιάς, μέγεθος σοδιάς).

Μία άλλη τεχνολογία γεωργίας ακριβείας, η οποία έχει μελετηθεί ως προς την προθυμία πληρωμής των παραγωγών, είναι η χρήση έξυπνων εφαρμογών στο κινητό για λήψη υποστήριξη για την φυτοπροστασία (Bonke, et al., 2018). Η έρευνα έγινε στη Γερμανία μέσω ερωτηματολογίου που διανεμήθηκε μέσω e-mail σε γεωργούς. Το 32,18% των ερωτηθέντων είχε ήδη μια επί πληρωμή εφαρμογή στο κινητό του σχετική με την γεωργία, που είναι ενδεικτικό της διάδοσης των εφαρμογών. Η προθυμία πληρωμής αποτιμήθηκε από την απάντηση των συμμετεχόντων στη ερώτηση αν θα ήθελαν ή όχι να πληρώσουν μια ετήσια συνδρομή για μια εφαρμογή φυτοπροστασίας έξυπνου κινητού που περιλαμβάνει όλες τις λειτουργίες που θεωρούν χρήσιμες. Δηλαδή, η WTP αντιμετωπίστηκε ως δυαδική μεταβλητή, με 1 η θετική προθυμία και 0 η απροθυμία για πληρωμή και όχι ως ποσό πληρωμής. Το 82,76% των συμμετεχόντων έδειξε προθυμία να πληρώσει. Η μελέτη σημειώνει επίσης ότι υπάρχει αρνητική σχέση της WTP με την ηλικία του γεωργού και με τον αν ο γεωργός έχει πανεπιστημιακή εκπαίδευση. Θετική και μάλιστα στατιστικά σημαντική επίδραση είχε η επιφάνεια της καλλιεργούμενης έκτασης.

Το νερό για άρδευση είναι ένας πολύ σημαντικός πόρος τόσο για την καλλιέργεια της γης, τόσο για την άρδευση αστικών χώρων πρασίνου. Υπερβολική άρδευση είναι μια σπατάλη μη εύκολα ανανεώσιμου πόρου, που συνδυάζεται με απώλεια γονιμότητας εδαφών και έκπλυση θρεπτικών στοιχείων. Ανταγωνίζεται δε η άρδευση ευθέως τις ανάγκες των πολιτών για υδροδότηση και τέλος είναι πάντα μια υπολογίσιμη δαπάνη και για τις γεωργικές εκμεταλλεύσεις και τα νοικοκυριά του συντηρούν χώρους πρασίνου, Σε μια μελέτη στη Αμερική, στις πολιτείες Καλιφόρνια, Τέξας και Φλόριντα μελετήθηκε η προθυμία πληρωμής νοικοκυριών για έξυπνα συστήματα άρδευσης που συνδυάζουν κλιματικά στοιχεία, ανάλυση

τοπίου και αυτόματα συστήματα άρδευση και ορθολογική χρήση του νερού άρδευσης των χώρων πρασίνου (Khachatryan, et al., 2019), Η έρευνα έλαβε χώρα το 2014, και 3000 ιδιοκτήτες και από τις τρεις πολιτείες συμπλήρωσαν επιτυχώς μια φόρμα αναρτημένη στο διαδίκτυο έχοντας να επιλέξουν σε 3 επίπεδα αρχικού κόστους εξοπλισμού και εγκατάστασης , 3 πιθανά σενάρια εξοικονόμησης στο λογαριασμό του νερού και 3 διαφορετικά προγράμματα επιδότησης από τις πολιτειακές υπηρεσίες. Γενικότερα, όλα τα νοικοκυριά δήλωσαν ότι θα πλήρωναν για ένα έξυπνο σύστημα από ένα απλό. Όσο πιο υψηλό το αρχικό κόστος τόσο μικρότερη η προθυμία πληρωμής, η ύπαρξη προγραμμάτων επιδότησης επηρεάζει θετικά την προθυμία πληρωμής και οι συμμετέχοντες επέλεξαν περισσότερο τα έξυπνα συστήματα που προσφέρουν 30% & 60% οικονομία στη δαπάνη για νερό σε σχέση με αυτά που προσφέρουν μόνο 10%.

2.3 Προθυμία πληρωμής νέας τεχνολογίας

Κατά την ερευνητική εργασία των Zhang et al (2020) έγινε προσπάθεια να διερευνηθεί κατά πόσο εκτός της καινοτομίας του προϊόντος αν η τάση των αγοραστών προς την καινοτομία επηρεάζει την προθυμία πληρωμής για έξυπνα παιχνίδια (ρομπότ, drones, έξυπνες εφαρμογές/παιχνίδια υπολογιστών). Η τάση προς την καινοτομία έχει να κάνει με το αν τα άτομα μπορούν να δεχθούν τη νέα γνώση και να κάνουν καινοτόμες επιλογές. Η τάση αυτή χωρίζεται στην ενδογενή τάση και στην πραγματική τάση για καινοτομία. Η πρώτη είναι περισσότερο ψυχολογική έμφυτη κλίση του χαρακτήρα, το άλλο είναι επιλεγόμενη στάση ζωής και αντιπροσωπεύεται στην αγορά από άμεση αγορά νέων προϊόντων, το χρόνο που θα προμηθευτεί ένα προϊόν και θα υιοθετήσει μια νέα τάση.

Η καινοτομία προϊόντος έχει να κάνει με το αριθμό νέων χαρακτηριστικών και το ρυθμό εμφάνισης νέων προϊόντων. Διακρίνεται σε υψηλή, μέτρια και χαμηλή κατηγορία καινοτομίας με το πόσο ένα προϊόν είναι νέο στην αγορά ή παρασκευάζεται με νεωτεριστικό τρόπο.

Η έρευνα διεξήχθη με τη βοήθεια ερωτηματολογίου το οποίο αφενός εισήγαγε το εξεταζόμενο προϊόν, συνέχιζε με ερωτήσεις δημογραφικού περιεχομένου και κατέληγε με ερωτήσεις για την καινοτομία του προϊόντος, την καινοτομία του ερωτώμενου, την αντιλαμβανόμενη αξία και την προθυμία πληρωμής. Οι ερευνητές με βάση τη βιβλιογραφία έλαβαν υπόψιν ότι η προθυμία πληρωμής είναι μια πιο δεσμευτική συμπεριφορά για την τάση προς αποδοχή μιας τεχνολογίας ή προϊόντος και στόχευσαν την μελέτη τους στους ερωτώμενους εκείνους που γνώριζαν τα έξυπνα παιχνίδια και θα αποδέχονταν την αγορά ενός έξυπνου παιχνιδιού. Τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης έδωσαν θετική συσχέτιση της καινοτομίας του

προϊόντος με την WTP, την ποιότητα, το συναίσθημα των ερωτηθέντων, την τιμή, την κοινωνική αξία και την τάση προς καινοτομία του καταναλωτή. Η προθυμία πληρωμή συσχετίστηκε θετικά με την ποιότητα, συναίσθημα, τιμή και κοινωνική αξία.

Η έρευνα επιβεβαιώνει ότι η αντιλαμβανόμενη καινοτομία του προϊόντος έχει θετική επίδραση στην προθυμία πληρωμής που ενθαρρύνει τους κατασκευαστές να περιλάβουν νέες ιδιότητες και πρέπει να κοινοποιούνται και να διαφημίζονται στην αγορά με έμφαση. Δεύτερον, οι αγοραστές με τάση στην καινοτομία έχουν ευαισθησία στα καινοτόμα προϊόντα και τα αξιολογούν θετικά οπότε πρέπει να αποτελούν πρωτεύουσα καταναλωτική ομάδα του πληθυσμού που πρέπει οι κατασκευαστές να στοχεύουν και να χρησιμοποιούν ως υπόστρωμα για δοκιμές και καμπάνιες. Τρίτο η κοινωνική αξία των προϊόντων επηρεάζει την σχέση της καινοτομίας του προϊόντος και την προθυμία πληρωμής, άρα πέραν της σπουδής που πρέπει οι κατασκευαστές να λάβουν στην καινοτομία, οι πωλητές πρέπει να αναδείξουν τα κοινωνικά ερείσματα με κατάλληλες στρατηγικές μάρκετινγκ. Ίσως η εισαγωγή στην αγορά πρέπει να εξατομικευθεί μέσα από κοινωνικά δίκτυα και επιδείξεις με κοινωνική διαδραστικότητα και επικοινωνία.

Τα τελευταία χρόνια υπάρχει έντονη στροφή προς την χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και τάση για μείωση της εξάρτησης από τους ορυκτούς υδρογονάνθρακες όλων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Το ίδιο και στη γεωργία όπου η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ενισχύεται από την υιοθέτηση και διάδοση νέων τεχνολογιών. Κατά την μελέτη των Lombardi & Berni (2021), μελετήθηκε η προθυμία πληρωμής των γεωργών για ηλεκτρικούς γεωργικούς ελκυστήρες με φωτοβολταικά κάτοπτρα, που θα μειώσει το αποτύπωμα CO2 των εκμεταλλεύσεων, θα μειώσουν τις δαπάνες για ενέργεια και ενισχύει τη στροφή προς τη βιώσιμη γεωργία. Με βάση τα αποτελέσματα, όταν υπάρχει τάση του γεωργού προς την καινοτομία, αυτή επηρεάζει θετικά την επιλογή του για χρήση προς φιλικά προς το περιβάλλον οχήματα. Η θέληση για καλύτερο περιβαλλοντικό αποτυπώμα της γεωργικής εκμετάλλευση εκφράστηκε με θέληση για μεγαλύτερες επενδύσεις και μεγαλύτερη προθυμία πληρωμή για ελκυστήρες ηλεκτρικούς ή κινούμενους με βιοκαύσιμο. Τέλος οι αγροτικές εκμεταλλεύσεις υπό οικογενειακή διοίκηση δήλωσαν μεγαλύτερη προθυμια πληρωμής για ηλεκτρικά κινούμενα τρακτέρ.

2.3.1 Συμπέρασμα και κριτική βιβλιογραφίας

Δεν υπάρχουν εκτενείς αναφορές στη βιβλιογραφία για την προθυμία πληρωμής των παραγωγών για τις νέες τεχνολογίες ακριβείας. Υπάρχει αρκετό πλήθος στοιχείων για τους παράγοντες που επηρεάζουν την διάδοση των τεχνολογιών, την αποδοχή τους αλλά ελάχιστες

αναφορές πειραμάτων όπου κάποιο συγκεκριμένο προϊόν βρέθηκε σε αξιολόγηση από τους παραγωγούς για την αγορά του.

3 ΕΡΕΥΝΑ- ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1 Συλλογή δεδομένων

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε από την 12/7/2021 έως την 19/9/2021 από παραγωγούς από όλη σχεδόν την επικράτεια της Ελλάδος. Για την έρευνα χρησιμοποιήθηκε ερωτηματολόγιο που συμπληρώθηκε ηλεκτρονικά από αγρότες και παραγωγούς από όλη την Ελλάδα. Η επιλογή των συμμετεχόντων ήταν τυχαία και η συμμετοχή τους ανώνυμη.

Το ερωτηματολόγιο στάλθηκε σε ηλεκτρονική μορφή (email) απευθείας στους παραγωγούς σε ηλεκτρονική μορφή (email), είτε μέσω επαφής από πλατφόρμα κοινωνικής δικτύωσης (Linkedin) απευθείας ή μέσω κάποιου συνεργαζόμενου με αυτούς φορέα (συνεταιρισμός/εταιρεία τροφίμων) Έπειτα από μια αρχική επαφή και ενημέρωσης για το περιεχόμενο του ερωτηματολογίου, γινόταν η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου και κατόπιν παραινέσεων και προτροπών, ο ένας παραγωγός προωθούσε το ερωτηματολόγιο προς συμπλήρωση, σε άλλους γνωστούς σε αυτόν παραγωγούς (φαινόμενο χιονοστιβάδος).

3.2 Δομή του ερωτηματολογίου

Στην αρχή του ερωτηματολογίου περιλαμβάνεται ένα εισαγωγικό σημείωμα για το θέμα της έρευνας το οποίο αρχικώς θέλει να τονίσει το κύρος της έρευνας και την εξειδίκευση του θέματος:

«μέρος ερευνητικής εργασίας του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών στο οποίο διερευνάται η στάση των Ελλήνων Γεωργών για νέες τεχνολογίες».

Στη συνέχεια εισάγει μια έννοια ευθύνης των συμμετεχόντων τους οποίους και θέλει ενεργά να εμπλέξει και να επισημάνει την σημασία της ειλικρινούς συμμετοχής στη διαδικασία.

«- Τα συμπεράσματα της έρευνας ενδέχεται να επηρεάσουν αποφάσεις φορέων και θεσμών στο τομέα της Γεωργίας, η ειλικρινής στάση απέναντι στα ερωτήματα είναι υψίστης σημασίας.»

Η 1η ενότητα ερωτήσεων έχουν να κάνουν με τα χαρακτηριστικά εκμεταλλεύσεων, το προσδιορισμό του μεγέθους της εκμετάλλευσης (Ερ.1), το νομό (Ερ.2), το είδος της καλλιέργειας (Ερ.3), να υπάρχει πιστοποίηση της καλλιέργειας (Ερ.4), το χρόνο απασχόλησης με την καλλιέργεια (σε μήνες το χρόνο) και τον κύκλο εργασιών (Ερ.6).

Το 2ο μέρος διερευνά την κοστολογική επιβάρυνση ορισμένων παραγόντων επί της καλλιεργητικής δραστηριότητας των συμμετεχόντων (Ερ.7) και σε ποιο βαθμό με τη χρήση της κλίμακας Linkert, από το 1 έως το 5. Το 3ο μέρος εξετάζει κατά πόσο οι συμμετέχοντες γνωρίζουν τις διάφορες τεχνολογίες γεωργίας ακριβείας (Ερ. 8, 5βάθμια κλίμακα Linkert), μέσω ποιων διαύλων ήρθαν σε επαφή με την τεχνολογία (Ερ.9) και αν ήδη έχουν αγοράσει και έχουν στην χρήση τους κάποια από αυτές (Ερ 10), και πόσο πιθανό θεωρούν να αποκτήσουν κάποια τους επόμενους 12 μήνες (Ερ.11) κλίμακα Linkert, 1= καθόλου έως 5 πάρα πολύ πιθανό). Η 4η ενότητα έχει να κάνει με τα κυριότερα κριτήρια για την υιοθέτηση μιας τεχνολογίας γεωργίας ακριβείας (Ερ. 12) και σε ποιο βαθμό επηρεάζουν με επιλογή σε 5βάθμια κλίμακα Linkert και η 5η διερευνά τους ανασταλτικούς παράγοντες υιοθέτησης (Ερ.13, 5βάθμια κλίμακα Linkert). Η 6η και 7η ενότητα έχει να κάνει με την καθαυτό διερεύνηση της προθυμίας πληρωμής για τον αναλυτή πεδίου..

Η 6η ενότητα ξεκινά με την περιγραφή του προϊόντος μέσα από ένα βίντεο και τη περιγραφή: «*Η τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας απεικονίζει μια σειρά πληροφοριών της καλλιέργειας πάνω στην πραγματικότητα όπως αυτή γίνεται αντιληπτή από τις αισθήσεις μας.*

Το σύστημα που ζητούμε να αξιολογήσετε παρακάτω περιλαμβάνει:

ΑΠΟ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ

1. Ένα σαρωτή (αναλυτής πεδίου) που προσαρμόζεται στο τρακτέρ

2. Οθόνη απεικόνισης πληροφοριών στο τρακτέρ, δίπλα από τον πίνακα οργάνων

3. Λογισμικό λήψης πληροφοριών, καταγραφής δεδομένων, αλγόριθμο επεξεργασίας και λήψης αποφάσεων

ΑΠΟ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

1. Εφαρμογή (application) χρήστη για έξυπνες συσκευές

2. Αναβάθμιση λογισμικού και δυνατοτήτων εφαρμογής

3. Διασύνδεση με γεωργικό σύμβουλο και προσαρμογή στις ανάγκες

ΠΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ

Ο χειριστής του συστήματος με ένα πέρασμα του αγρού, μπορεί να δει επί της οθόνης απεικονίσεις στοιχείων του αγρού και της καλλιέργειας, οι οποίες του δίδουν μια αυξημένη εποπτεία και προσαρμογή των καλλιεργητικών εφαρμογών ανάλογα με τις τρέχουσες συνθήκες αγρού.

ΣΚΟΠΟΣ

Η επίτευξη ακρίβειας της εκάστοτε εφαρμογής, οικονομία, αποτελεσματική χρήση και παραγωγικότητα με χρήση του ήδη υπάρχοντος μηχανολογικού εξοπλισμού.»

Στην ερώτηση που ακολουθεί (Ερ.14) ο συμμετέχων πρέπει να επιλέξει από καρτέλα πληρωμής (Πίνακας 1) πόσο θα ήθελε να πληρώσει για τον εξοπλισμό και την εγκατάσταση του περιγραφόμενου προϊόντος και πόσο το μέγιστο που θα πλήρωνε για την μηνιαία αμοιβή των ψηφιακών εφαρμογών και υπηρεσιών (Πίνακας 2).

«*Ποιο είναι το μέγιστο που θα πληρώνατε για τον εξοπλισμό και την εγκατάσταση του παραπάνω συστήματος;»*

Πίνακας 4.1. Κάρτα πληρωμών για αγορά και εγκατάσταση εξοπλισμού

1	0€		6	3501-4500€
2	0-500€		7	4501-5000€
3	501-1500€		8	5001-7000€
4	1501-2500€		9	7001-10000€
5	2501-3500€		10	Πάνω από 10000€

Ο ερωτώμενος μπορεί να βαθμολογήσει με μηδέν δείχνοντας την απροθυμία ή αδιαφορία στο προϊόν. Ομοίως και για την προθυμία πληρωμής για τη μηνιαία αμοιβή (Ερ.15).

«*Ποια είναι η μέγιστη μηνιαία αμοιβή που θα πληρώνατε για την εφαρμογή (λογισμικό & application) και τις υπηρεσίες γεωργικών συμβούλων που συνδέονται με το σύστημα;»*

Πίνακας 4.2. Κάρτα πληρωμών μηνιαίας αμοιβής

1	0€		7	1201-1500€
2	0-200€		8	1501-1900€
3	201-400€		9	1901-2200€
4	401-600€		10	2201-2500€
5	601-800€		11	Πάνω από 2500€
6	801-1200€			

Η 7η ενότητα ξεκινά με το πραγματικό κόστος από τον πάροχο του εξοπλισμού και την πραγματική μηνιαία χρέωση της υπηρεσίας.

«Το παραπάνω σύστημα κοστολογείται για την ελληνική αγορά στα 9000€

1.για τον εξοπλισμό, το λογισμικό, την εγκατάσταση και

2.εκμάθηση της χρήσης

3.την προσαρμογή λιπασματοδιανομέα για μεταβλητό ρυθμό λίπανσης

Η δε εφαρμογή (application) και η αναβάθμιση αυτής και συμβουλευτικές υπηρεσίες 350€ το μήνα για απεριόριστη χρήση.»

Ακολουθεί ένα πραγματικό παράδειγμα με τα θετικά αποτελέσματα στην εξοικονόμηση πόρων, βελτίωση παραγωγής και αύξηση του πραγματικού εισοδήματος των παραγωγών από την χρήση του συστήματος

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΧΡΗΣΗ

Το παραπάνω σύστημα μετά από ένα χρόνο εφαρμογής σε καλλιέργεια χειμερινού σιταριού και ελαιοκράμβης επέφερε:

1. μείωση σε χρήση λιπάσματος

2. αύξηση της παραγωγής σε σχέση με την παραδοσιακή τεχνική λίπανσης σταθερού ρυθμού

3. πραγματική αύξηση του εισοδήματος 40000€ για μια έκταση καλλιέργειας 40 στρεμμάτων.*

**Δημοσιευμένα αποτελέσματα 27/5/21.Αφορά καλλιέργεια στην Αυστραλία , εξοικονόμηση ουρίας 3,6tn, τιμή πώλησης ελαιοκράμβης 0,30€/κιλό και 0,14€/κιλό το σιτάρι.»*

Το ερωτηματολόγιο κατόπιν ζητά από τον παραγωγό να επανέλθει στην αρχική του εκτίμηση διορθώνοντας δηλώντας:

1. πόσο λιγότερο ή πόσο περισσότερο θα πλήρωνε από την αρχική του εκτίμηση για εξοπλισμό και εγκατάσταση (Ερ.16)
2. πόσο λιγότερο ή πόσο περισσότερο για την μηνιαία αμοιβή για της ψηφιακής εφαρμογής (*application)* και συμβουλευτικών υπηρεσιών (Ερ. 17) με τις αντίστοιχες καρτέλες πληρωμών (Πίνακας 3,4):

Πίνακας 4.3:. Κάρτα πληρωμών για πρόθεση διόρθωσης της προθυμίας πληρωμής για αγορά και εξοπλισμό.

1	-200 με -100€		8	701 – 1000€
2	-99 με -0,01€		9	1001 - 2000€
3	0€		10	2001 - 3500€
4	0 – 100€		11	3501 - 4000€
5	100 – 200€		12	4001 – 5000€
6	201 – 500€		13	Πάνω από 5000€
7	501 - 700€			

Τέλος ακολουθούν ερωτήσεις που αφορούν τα δημογραφικά των παραγωγών (Δ1 φύλο, Δ2 ηλικία, Δ3 μέγεθος νοικοκυριού, Δ4 εκπαίδευση).

Πίνακας 4.4: Κάρτα πληρωμών για πρόθεση διόρθωσης της προθυμίας πληρωμής για ηνιαία αμοιβή

1	-200 με -100€		6	201 – 400€
2	-99 με -0,01€		7	401 – 600€
3	0€		8	601 - 800€
4	0 – 100€		9	801 - 1000€
5	100 – 200€		10	Πάνω από 1000€

3.3 Βαθμονόμηση δεδομένων

Το σύνολο των απαντημένων ερωτηματολογίων που συλλέχθηκαν ήταν 73. Από τα δεδομένα αφαιρέθηκαν με βάση την έκταση (μεταβλητές Acreage) 4 ακραίες τιμές, μία των 3 στρεμμάτων, 2 απαντήσεις των 20000 στρεμμάτων και επίσης αφαιρέθηκε μια «απάντηση διαμαρτυρίας» όπου σε όλες τις απαντήσεις με πενταβάθμια κλίμακα Linkert είχε ως απάντηση «Λίγο». Το σύνολο των απαντήσεων που προχώρησαν για την έρευνα ήταν 69.

3.4 Μεταβλητές

Οι ερωτήσεις που απαντούν οι συμμετέχοντες τροφοδοτούν με δεδομένα τις παρακάτω μεταβλητές (εικόνες 2 έως 4). Οι μεταβλητές κατηγοριοποιούνται σε:

- Κατηγορία χαρακτηριστικά της καλλιέργειας,
- Κατηγορία δημοφιλία τους των νέων τεχνολογιών στους γεωργούς,
- Κατηγορία παράγοντες που διευκολύνουν ή αποθαρρύνουν την απόκτησή τους
- Κατηγορία προθυμία πληρωμής
- Κατηγορία δημογραφικά στοιχεία.

	ΜΕΓΕΘΟΣ	ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΕΙΣ
	Έκταση (στρέμματα)	**Acreage**	Έκταση επιφάνειας καλλιέργειας
	Επιφάνεια εκμετάλλευσης	**Acre-sort**	1=5 εως 40 στρ ; 2=41 εως 80στρ ; 3= 80 έως 160στρ; 4=161 έως 400στρ ; 5=401στρ και πάνω
Χαρακτηριστικά καλλιέργειας	**Νομός**	**County**	Πελοποννήσου=1,Κεντ Μακεδονία=2;Δυτ. Ελλάδος=3;Κρήτης=4;Στ.Ελλάδος=5;Αττικής=6;Ανατ.Μακ-Θράκης=7;Δυτ Μακ=8;Ηπείρου=10
	Είδος καλλιέργειας	**Crop_num**	1=Μια καλλιέργεια;2=2 είδη καλλιέργειας;3=3 είδη καλλιέργειας κοκ
		Crop	**Κηπευτικά υπαίθριας καλλιέργειας=1;Δενδρώδεις καλλιέργειες=2;Θερμοκήπια (εντός και εκτός εδάφους καλλιέργεια)=3;Ετήσια μεγάλης καλλιέργειας (σιτηρά, όσπρια κτλ)=4;Καλλωπιστικά (γλαστρικά, βολβοί, δρεπτά)=5;Πολλαπλασιαστικό υλικό/φυτώρια=6;Ετήσια βιομηχανικά/ζωοτροφών (Καπνός, βαμβάκι, μηδική κτλ)=7;Καλλιέργεια υπό κάλυψη=8; Αρωματικά=9;Συνδιασμοί =10**
		HARV_CROP	1= μια περίοδο συγκομιδής;2= περισσότερες περίοδοι συγκομιδή
	Πιστοποίηση	**Quality cert**	1=ναι;2=όχι;3=υπο ένταξη
	Απασχόληση με καλλιέργεια (σε μήνες)	**monthly occupation**	**8 - 10 = 2; 12 μήνες = 1; 6 - 8 μήνες =3; λιγότερο από 6 μήνες=4;**
	Κύκλος εργασιών (€ΥΡΩ)	**turnover**	**έως 30 = 1; 30-55 =2; 55- 75=3;75-95=4; 95-135 = 5; 135-150=6;150-200=7; 200-400=8; 400-700=9; >700 = 10;**

Εικόνα 4.1: Μεταβλητές χαρακτηριστικών καλλιέργειας

ΜΕΓΕΘΟΣ	ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΕΙΣ
Παράγοντες που επιβαρύνουν οικονομικά της καλλιέργεια	Irrigation	Καθόλου=1; Λίγο=2; Μέτρια=3; Πολύ=4; Πάρα πολύ=5;
	Fertilzation	
	Plant_protection	
	Crop_labor	
	Harvest_labor	
	Cost_of_land	
	All_AG_Taxation	
	Agronomical_consulting	
	Energy	
Πρότερη γνώση των συστημάτων γεωργίας ακριβείας	Drones_spray	Καθόλου=1; Λίγο=2; Μέτρια=3; Πολύ=4; Πάρα πολύ=5;
	Digital_Mapping	
	Variable_rate_fert	
	Fertigation	
	Variable_Rate_Spray	
	igmented_Reality_systems	
	Autoguided_systems	
	tonomous_weather_stations	
Μέσα γνωριμίας με τεχνολογία ακριβείας	info_sources_num	αριθμός μέσων που χρησιμοποιήθηκαν
	Pasact	info_soursce>1=active=2 passive=1 **active=2**
Κατοχή και χρήση τεχνολογίας ακριβείας	AG_PR_SYS_NUM	Καθόλου=1; Λίγο=2; Μέτρια=3; Πολύ=4; Πάρα πολύ=5;
Παράγοντες που διευκολύνουν την απόκτηση νέας τεχνολογίας ακριβείας	Innovative_tech	Καθόλου=1; Λίγο=2; Μέτρια=3; Πολύ=4; Πάρα πολύ=5;
	Reduction_Environmental_impact	
	Market_pressure	
	Lowering_cost_improved_yield	
	Quality_Improvement	
	Less_Labor_Dependency	
	Purchase_financialy_supported	
	Word_Of_mouth	
Παράγοντες που εμποδίζουν την απόκτηση νέας τεχνολογίας ακριβείας	Luck_of_funding	Καθόλου=1; Λίγο=2; Μέτρια=3; Πολύ=4; Πάρα πολύ=5;
	Cheaper_effective_tech	
	Tech_not_fitted	
	Tech_local_requir	
	Initial_capital_requirement	
	Lack_of_Infrast	
	Lack_of_know How	
	Devaluation_Of_hardware	

Εικόνα 4.2. Μεταβλητές για τεχνολογίες ακριβείας και παράγοντες που επηρεάζουν την απόκτησή τους

	ΜΕΓΕΘΟΣ	ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΕΙΣ
Προθυμία πληρωμής	Προθυμία πληρωμής εγκατάστασης & αγοράς	WTP_SYSTEM	0€=1; 0-500€=2; 501-1500€=3;1501-2500€=4; 2501-3500€=5;3501-4500€=6; 4501-5000€=7; 5001-7000€=8; 7001-10000€=9; >10000=10;
		LEFTWTP_SYS	
		RIGHTWTP_SYS	
	Προθυμία πληρωμής μηνιαίας αμοιβής	WTP_MONTHLY	0€=1;0-200€=2; 201-400€=3; 401-600€=4;601-800€=5;801-1000€=6; 1201-1500€=7;1501-1900€=8;1901-2200€=9;2201-2500=10;>2500=11
		LEFTWTP_MON	
		RIGHTWTP_MONTH	
	Προθυμία πληρωμής εγκατάστασης & αγοράς μετά την τιμή	EXTRA_WTP SYSTEM	-200 με -100€=1;-99 με -0.01€=2; 0€=3; 0-100€=4; 101-200€=5; 201-500€=6;501-700€=7; 701-1000€=8; 1001-2000€=9; 2001-3500€=10;3501-4000€=11;4001-5000€=12; >5000€=13;
		LEFT_EX_WTP	
		RIGHT_EX_WTP	
	Προθυμία πληρωμής μηνιαίας αμοιβής μετά την τιμή	EXTRA_WTP_MONTHLY	-200 με -100€=1;-99 με -0.01€=2; 0€=3; 0-100€=4; 101-200€=5; 201-400€=6; 401-600€=7;601-800€=8; 801-1000€=9; >1000€
		LEFT_EX_WTP_MON	
		RIGHT_EX_WTP_MON	

Εικόνα 4.3: Μεταβλητές για προθυμία πληρωμής

Δημογραφικά στοιχεία	Φύλο	GEND	Ανδρας = 1; Γυναίκα = 2;
	Ηλικίακή ομάδα	AGE	έως 18 ετών = 1; 18-23=2;24-29 = 3; 30 - 35 = 4; 36-41=5;42-47=6; 48 - 53 = 7; 54 - 59= 8; 60 - 65=9; 66 -
	Μέγεθος νοικοκυριού	HOUSEHOLD_SIZE	2 μέλη=2; 3μέλη = 3; 4έλη=4; >= 5μέλη = 5; Μένω μονος=1;
	Εκπαίδευση	EDUCATION	Υποχρεωτική εκπαίδευση=1;Λύκειο/IEK=2;AEI/ATEI=3; Μεταπτυχιακό=4

Εικόνα 4.4: Μεταβλητές για δημογραφικά στοιχεία

3.4.1 Συμπεράσματα για την συλλογή δεδομένων

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν έχουν να κάνουν αφενός με γενικής φύσεως πληροφορίες που αφορούν στοιχεία της δράσης εκμετάλλευσης, με τη «δημοφιλία» νέων τεχνολογιών γεωργίας ακριβείας, παράγοντες που επιδρούν θετικά στην αγορά τους και παράγοντες που την αποτρέπουν, και κατόπιν ακολουθεί σε μια αξιολόγηση ενός πραγματικού προϊόντος τεχνολογίας ακριβείας ως προς την προθυμία αγοράς. Οι παραγωγοί αξιολογούν με μια αρχική προσέγγιση και επανέρχονται αφού μάθουν αξία αγοράς, εγκατάστασης και μηνιαίο κόστος χρήσης. Όλο αυτό θα μας δώσει μια εικόνα της αγοράς σε ένα δείγμα Ελλήνων παραγωγών.

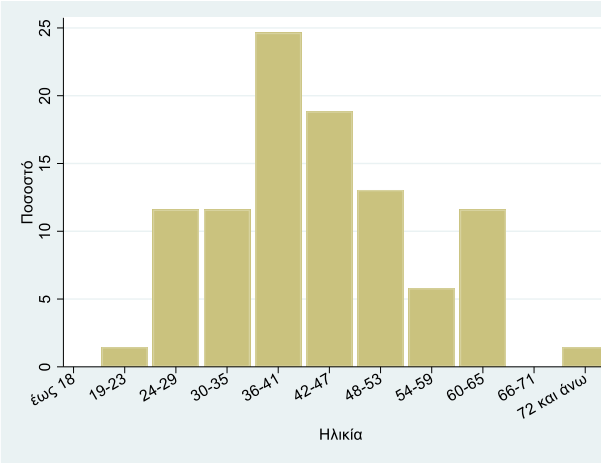
4 Περιγραφική και οικονομετρική ανάλυση.

4.1 Περιγραφική Ανάλυση

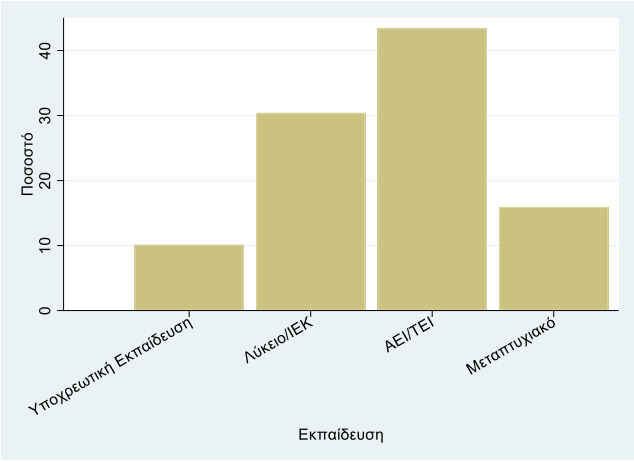
Στην περιγραφική ανάλυση θα παρουσιαστούν τα δημογραφικά στοιχεία των παραγωγών που συμμετείχαν στην έρευνα, τα χαρακτηριστικά των καλλιεργειών τους και η απαντήσεις τους στις ερωτήσεις σχετικά με τους παράγοντες για την αποδοχή, απόκτηση και χρήση διάφορων τεχνολογιών γεωργίας ακριβείας.

4.1.1 Δημογραφικά στοιχεία

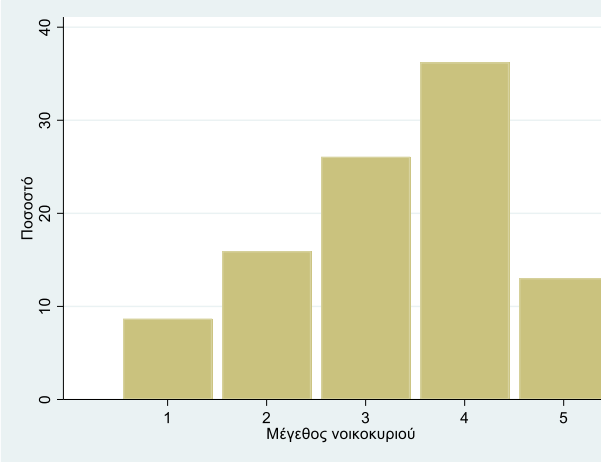
Το 92% των συμμετεχόντων είναι άνδρες, η ηλικία των παραγωγών που συμμετείχαν στην έρευνα κυμαίνεται από έως 18 μέχρι 72 έτη και πάνω. Η κυριότερη ηλικιακή ομάδα είναι 36-41 έτη, όπου βρίσκεται περίπου το 25% των συμμετεχόντων, το δε 95% είναι ως 65 ετών (Διάγραμμα 5.1). Το μικρότερο της ηλικίας των παραγωγών ίσως έχει να κάνει με τα μέσα προσέγγισής. Ως προς την κατάσταση των νοικοκυριών των παραγωγών που απάντησαν στο ερωτηματολόγιο, το 50% αυτών ανήκουν σε οικογένειες που αποτελούνται από 3 μέλη και πάνω (Διάγραμμα 5.3)., και είναι πτυχιούχοι ΑΕΙ/ΤΕΙ και κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών (Διαγράμματα 5.2)



Διάγραμμα 5.1: Ηλικιακή κατανομή συμμετεχόντων



Διάγραμμα 5.2: Επίπεδο εκπαίδευση συμμετεχόντων



Διάγραμμα 5.3: Μέγεθος νοικοκυριού συμμετεχόντων

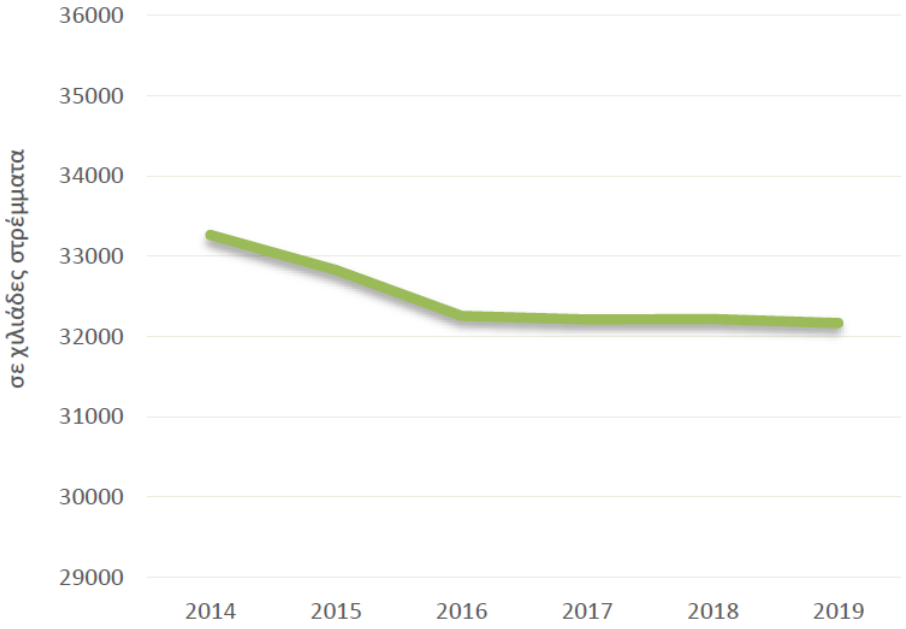
4.1.2 Χαρακτηριστικά καλλιεργειών

Το σύνολο των καλλιεργούμενων εκτάσεων της Ελλάδος με βάση την Ελληνική στατιστική αρχή είναι 32 εκατομμύρια στρέμματα και παραμένει σταθερή από 2016 έως σήμερα (Εικόνα 5.1 και 5.2).

Κατηγορία καλλιέργειας	2018	2019	Μεταβολή (%) 2019/2018
Συνολική καλλιεργούμενη γεωργική γη	**32.216,8**	**32.165,4**	**-0,2**
Αρδευθείσες	12.278,7	11.853,3	-3,5
1. Αροτραίες καλλιέργειες (καθαρή έκταση)	**17.195,6**	**16.988,5**	**-1,2**
Αρδευθείσες	7.144,1	7.003,7	-2,0
2. Κηπευτική γη (καθαρή έκταση)	**618,9**	**595,7**	**-3,7**
Αρδευθείσες	623,5	592,2	-5,0
3. Μόνιμες Καλλιέργειες	**10.851,0**	**10.882,3**	**0,3**
Αρδευθείσες	4.511,1	4.257,4	-5,6
4. Αγραναπαύσεις	**3.551,3**	**3.698,8**	**4,2**
εκ των οποίων: εκτάσεις που διατηρούνται σε καλή γεωργική και περιβαλλοντική κατάσταση	1.969,7	1.954,8	-0,1

Σημείωση: Τυχόν διαφορές μεταξύ του αθροίσματος, των επιμέρους ποσών, των συνόλων και των ποσοστών οφείλονται σε στρογγυλοποιήσεις.

Εικόνα 5.1. Καλλιεργούμενη έκταση, κατά κατηγορία καλλιέργειας (σύνολο Χώρας), 2018 – 2019 Σε χιλιάδες στρέμματα (πηγη; Δελτίο τύπου ΕΛΣΤΑΤ 2021)



Εικόνα 5.2: Μεταβολή Καλλιεργούμενης γησ (σύνολο Χώρας), 2014 – 2019
Σε χιλιάδες στρέμματα (πηγή Δελτίο τύπου ΕΛΣΤΑΤ 2021)

Οι γεωργικές εκμεταλλεύσεις των παραγωγών της έρευνας καλύπτουν έκταση 19620,5 στρέμματα καλλιεργήσιμης γης με μέση έκταση καλλιεργούμενης γης τα 284 στρέμματα.

Οι καλλιέργειες τις οποίες δήλωσαν περισσότερο οι συμμετέχοντες είναι οι μόνιμες δενδρώδεις και τα υπαίθρια λαχανικά. Το 75% και πλέον των συμμετεχόντων καλλιεργούν ένα είδος (Διάγραμμα 5.11) καλλιέργειας, είτε δενδρώδεις, το 29%, είτε υπαίθρια κηπευτικά το 23% (Διάγραμμα 5.5). Κάτι λιγότερο από 25% συνδυάζουν 2 ή 3 είδη καλλιεργειών με κυριότερο συνδυασμό εκείνο των ετήσιων αροτραίων καλλιεργειών (σιτηρά όσπρια) με τα βιομηχανικά είδη (βαμβάκι, καπνός, μηδική κ.α.).

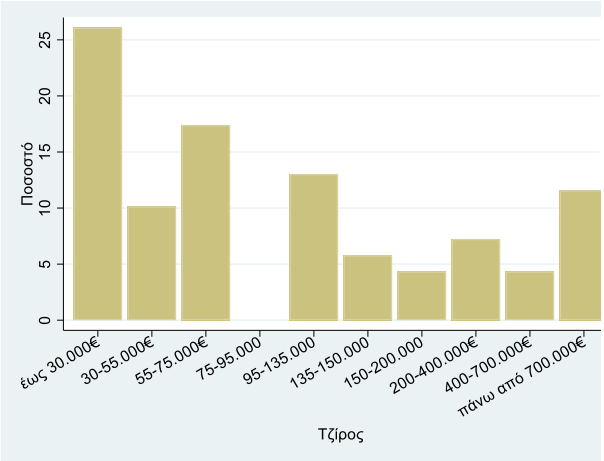
Το 75% απασχολούνται στην καλλιέργειά τους από 8 έως 12 μήνες το έτος (Διάγραμμα 5.8) και το 51% καλλιεργειών καλύπτονται (Διάγραμμα 5.7) από κάποια πιστοποίηση είτε είναι υπό διαδικασία ένταξης σε κάποιο πρωτόκολλο πιστοποίησης ποιότητας.

Στο Διάγραμμα 5.4 φαίνεται η κατανομή του κύκλου εργασιών (τζίρος) των παραγωγών. Κυμαίνεται από έως 33 χιλιάδες Ευρώ έως άνω των 700 χιλιάδων Ευρώ. Το 75% δήλωσαν τζίρο, έως 200 χιλιάδες Ευρώ. Βλέπουμε το σύνολο των απαντήσεων χωρίζεται με το 50% να περιορίζεται έως τις 75 χιλιάδες Ευρώ και το άλλο 50% να απλώνεται από 95 έως άνω των 700 χιλιάδων Ευρώ. Παρατηρούμε δε, ότι οι μεγαλύτεροι τζίροι συμπίπτουν με τις εκμεταλλεύσεις μεγαλύτερης έκτασης, και συγκεκριμένα το 77% των εκμεταλλεύσεις που δήλωσαν έκταση 400 στρέμματα και πάνω, δήλωσαν τζίρο άνω των 135 χιλιάδων € (Πίνακας 5.1).

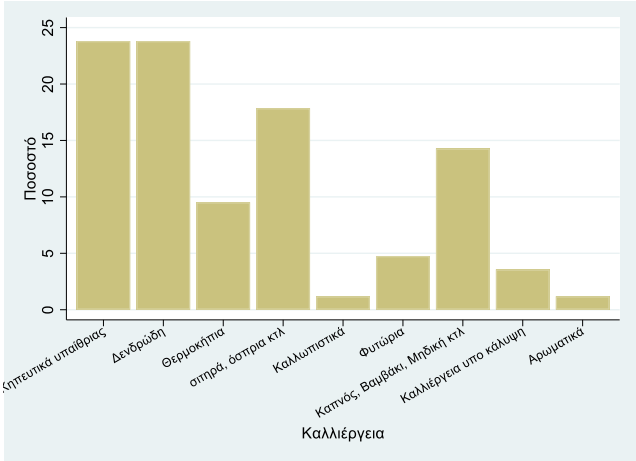
Πίνακας 5.1: Αντιστοιχία τζίρου και έκταση εκμετάλλευσης

	Turnover €									
Acre_sort	έως 30K	30K-55K	55K-75K	95K-135K	135K-150K	150K-200K	200K-400K	400K-700K	>700K	Total
στρεμματα										
5 εως 40	8	3	4	1	0	0	0	0	0	16
41 εως 80	3	1	4	2	1	0	0	0	2	13
80 έως 160	3	2	2	5	0	0	0	0	1	13
161 έως 400	3	1	1	0	1	2	3	1	2	14
401 και πάνω	1	0	1	1	2	1	2	2	3	13
Total	18	7	12	9	4	3	5	3	8	69

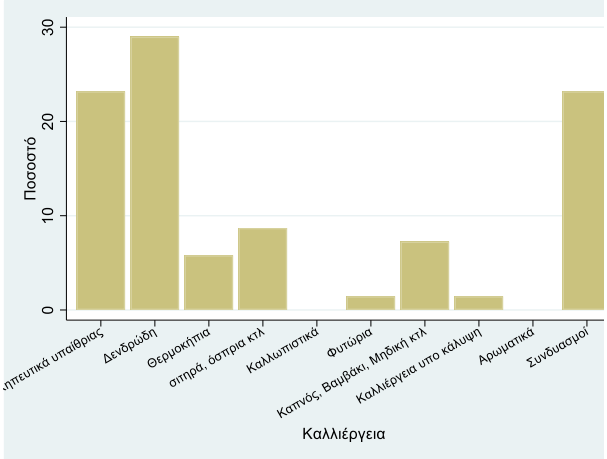
Τέλος, από τους παραγωγούς που πήραν μέρος στην έρευνα, το 16% είχαν έδρα την Πελοπόννησο, 23% την Κεντρική Μακεδονία, 15% Στερεά Ελλάδα, 17% Θεσσαλία. Οι παραπάνω περιοχές κατά την περίοδο διεξαγωγής της έρευνας (12/07 – 19/9) έχουν έντονη καλλιεργητική δραστηριότητα ιδιαιτέρως στα υπαίθρια κηπευτικά, βιομηχανικές καλλιέργειες και στις δενδρώδεις μόνιμες καλλιέργειες (Διάγραμμα 5.12).



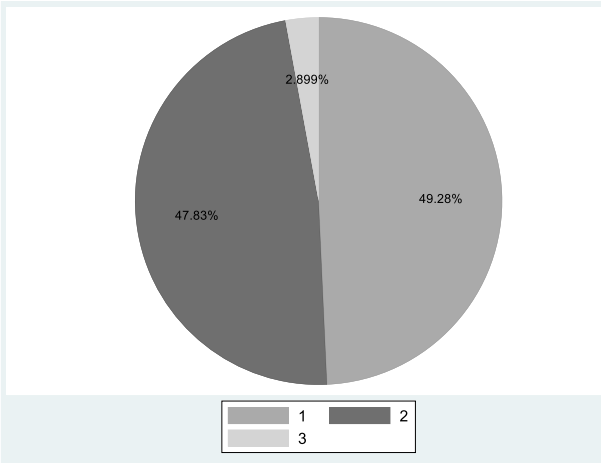
Διάγραμμα 5.4: Κύκλος εργασιών γεωργικής εκμετάλλευσης



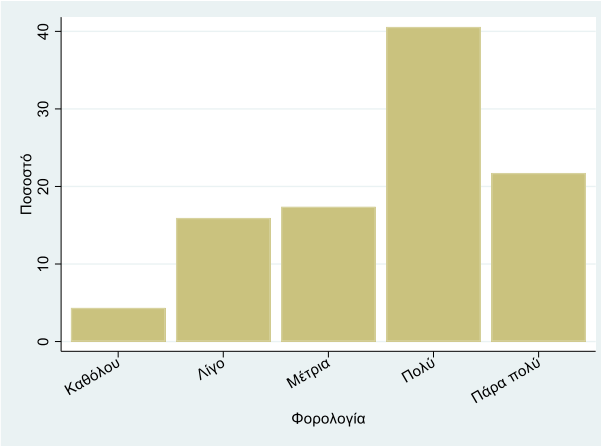
Διάγραμμα 5.5: Επιλογές παραγωγών στα είδη καλλιέργειας



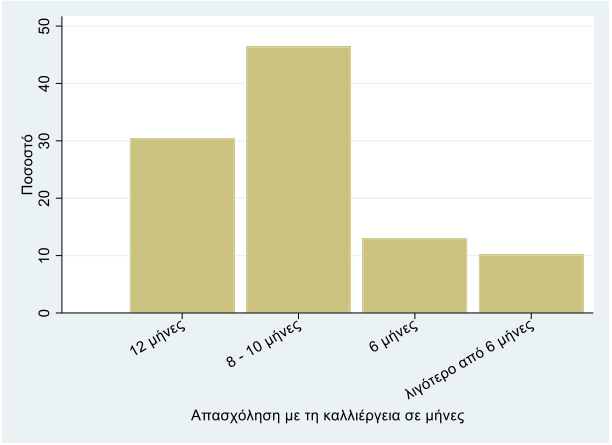
Διάγραμμα 5.6: Είδη καλλιέργειας παραγωγών



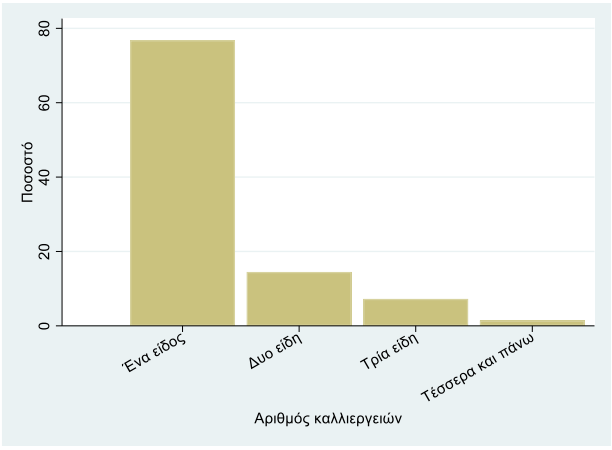
Διάγραμμα 5.7: Πιστοποίηση καλλιέργειας 1=Ναι, 2=Όχι, 3=Υπό ένταξη



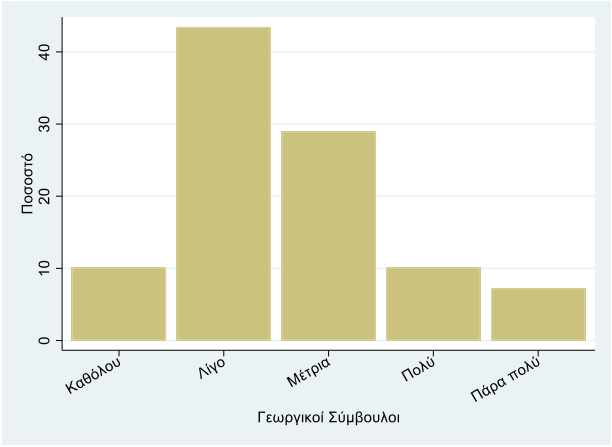
Διάγραμμα 5.9: Πόσο επιβαρύνει οικονομικά η φορολογία



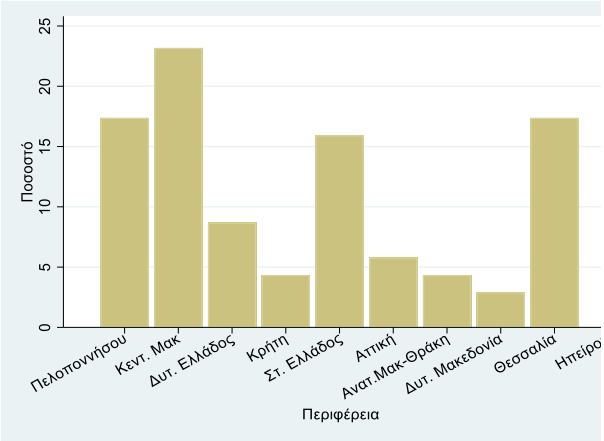
Διάγραμμα 5.8: Απασχόληση με τη καλλιέργεια



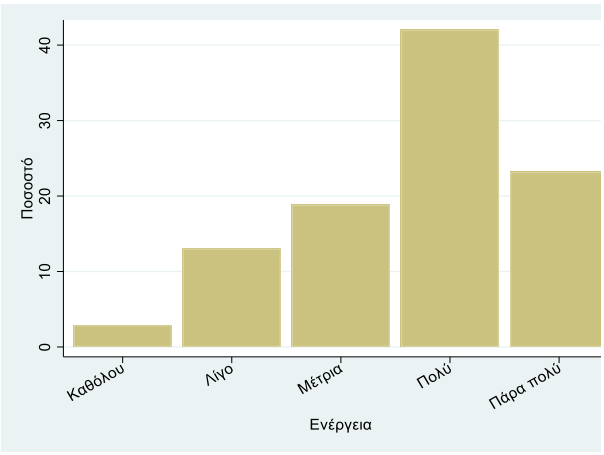
Διάγραμμα 5.11: Είδη καλλιέργειας παραγωγών



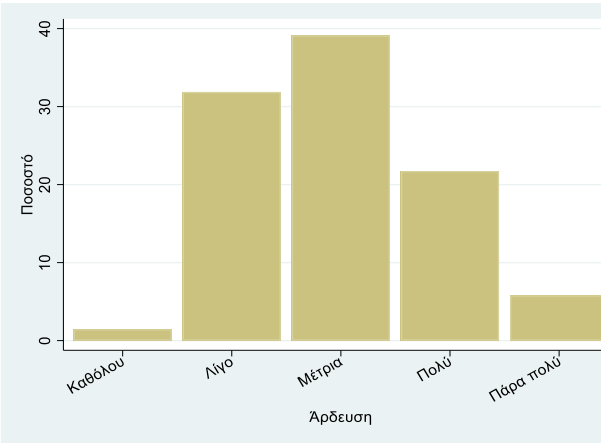
Διάγραμμα 5.10 : Πόσο επιβαρύνει οικονομικά η υπηρεσία γεωργικών συμβούλων



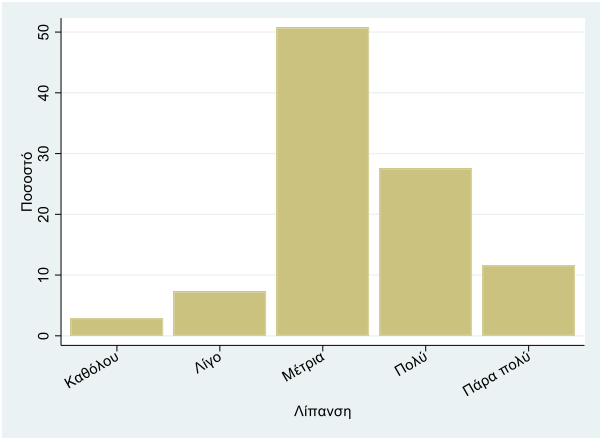
Διάγραμμα 5.12: Περιφέρεια γεωργικής εκμετάλευσης



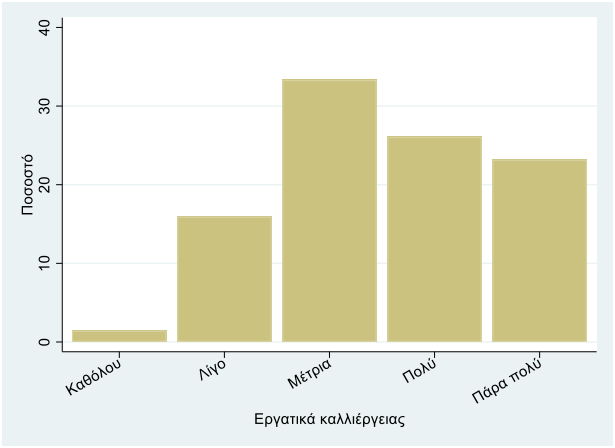
Διάγραμμα 5.13: Πόσο επιβαρύνει οικονομικά η δαπάνη για ενέργεια



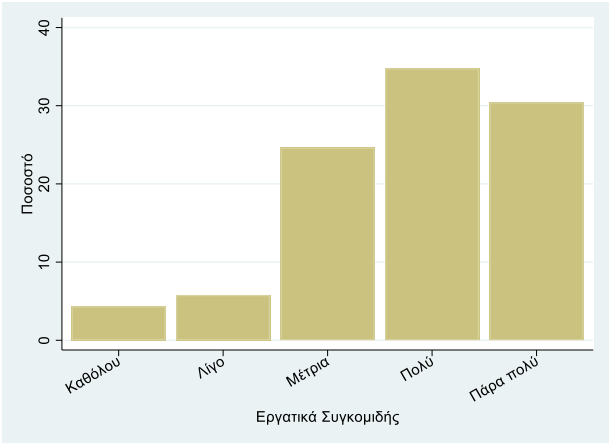
Διάγραμμα 5.14: Πόσο επιβαρύνει οικονομικά η Άρδευση



Διάγραμμα 5.15: Πόσο επιβαρύνει οικονομικά η Λίπανση



Διάγραμμα 5.16: Πόσο επιβαρύνει οικονομικά τα εργατικά καλλιέργειας



Διάγραμμα 5.17: *Πόσο επιβαρύνει οικονομικά τα εργατικό συγκομιδής*

4.1.3 Παράγοντες που επιβαρύνουν οικονομικά την παραγωγή

Από τους παράγοντες που ζητήθηκαν από τους παραγωγούς να αξιολογήσουν, ως προς την οικονομική επιβάρυνση που προκαλούν στην παραγωγική διαδικασία, είναι η φορολογία, η δαπάνη ενέργειας, εργατικά καλλιέργειας και συγκομιδής, κόστος γεωργικών συμβούλων, λίπανση, άρδευση (Διαγράμματα 5.10 έως 5.17). Τα εργατικά καλλιέργειας και περισσότερο της συγκομιδής, η φορολογία και η δαπάνη για ενέργεια αποτελούν για τους παραγωγούς πολύ έως πάρα πολύ σημαντική οικονομική επιβάρυνση για την παραγωγή. Στον αντίποδα, οι γεωργικοί σύμβουλοι και η άρδευση θεωρούνται ότι επιδρούν λίγο έως μέτρια με το κόστος τους την παραγωγή και η λίπανση μέτρια προς πολύ.

4.1.4 Αναγνώριση νέων τεχνολογιών γεωργίας ακριβείας από τους παραγωγούς

Με το ερωτηματολόγιο ζητήθηκε από τους παραγωγούς να δηλώσουν κατά πόσο αναγνωρίζουν κάποιες από τις τεχνολογίες γεωργίας ακριβείας.
Τα διαγράμματα 20 έως 27 παρουσιάζουν το βαθμό αναγνώρισης για τις τεχνολογίες:

- Αυτόνομοι μετεωρολογικοί σταθμοί
- Εφαρμογές (application) φυτοπροστασίας σε έξυπνα κινητά
- Λιπασματοδιανομέας μεταβλητής ροής λιπασμάτων
- Υδρολίπανση
- Ψεκαστικό μεταβλητής ροής ψεκαστικού υγρού
- Ψηφιακή πλοήγηση οχημάτων
- Ψηφιακή χαρτογράφηση των αγρών
- Εναέρια μη επανδρωμένα οχήματα
- Συστήματα επαυξημένης πραγματικότητας

Με καθόλου έως λίγο αναγνωρίσιμες, βαθμολόγησαν οι παραγωγοί τις τεχνολογίες λίπανσης μεταβλητού ρυθμού, τα συστήματα επαυξημένης πραγματικότητας και ψηφιακή πλοήγηση οχημάτων. Μια ενδιάμεση κατάσταση επίγνωσης έδωσαν οι παραγωγοί για τις τεχνολογίες ψεκασμού μεταβλητού ρυθμού και ψηφιακή χαρτογράφηση ενώ πάνω από το 60% δήλωσαν ότι γνωρίζουν την υδρολίπανση, καθότι αποτελεί μια τεχνολογία γνωστή από τα τέλη της δεκαετίας του 90, διαδόθηκε από τα θερμοκήπια σε όλες τις κηπευτικές υπαίθριες καλλιέργειες και τις δενδρώδεις μόνιμες.

4.1.5 Μέσα επαφής παραγωγών με τις νέες τεχνολογίες γεωργίας

Σημαντικό ρόλο στην διάδοση, αποδοχή και μετέπειτα απόκτηση νέων τεχνολογιών από τους παραγωγούς έχουν τα μέσα επικοινωνίας. Για την έρευνα της δύναμης του μέσου διάδοσης της πληροφορίας στο παραγωγό για τις νέες τεχνολογίες, θέσαμε από το ερωτηματολόγιο μια σειρά από πιθανούς δίαυλους πληροφοριών για να επιλέξει ο συμμετέχων και να δηλώσει από πού έλαβε την πληροφορία για τα νέα τεχνολογικά μέσα της γεωργίας που αξιολόγησε

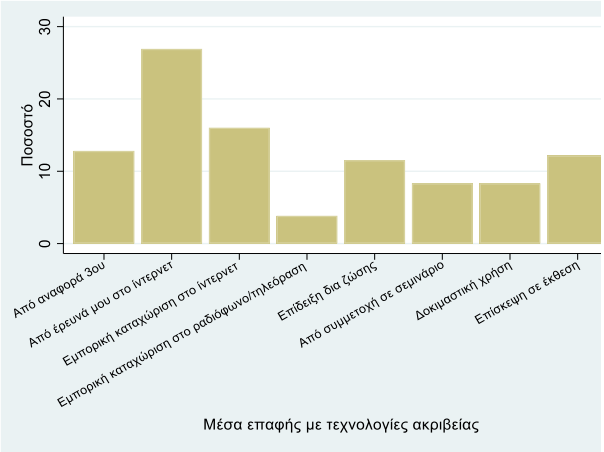
Πίνακας 5.2: Μέσα πληροφόρησης για νέες τεχνολογίες

Μέσα πληροφόρησης για νέες τεχνολογίες	
Παθητικό μέσο	Από αναφορά στενού συνεργάτη/συντοπίτη/συναδέλφου
Ενεργητικό μέσο	Από δική μου έρευνα στο ίντερνετ
Παθητικό μέσο	Από εμπορική καταχώριση στο ίντερνετ
Παθητικό μέσο	Από εμπορική καταχώριση στο ραδιόφωνο/τηλεόραση
Ενεργητικό μέσο	Από συμμετοχή σε επίδειξη δια ζώσης
Ενεργητικό μέσο	Από συμμετοχή σε σεμινάριο
Ενεργητικό μέσο	Δοκιμαστική χρήση από συνεργάτη/συντοπίτη/συναδέλφου
Ενεργητικό μέσο	Επίσκεψη σε έκθεση αντίστοιχου περιεχομένου

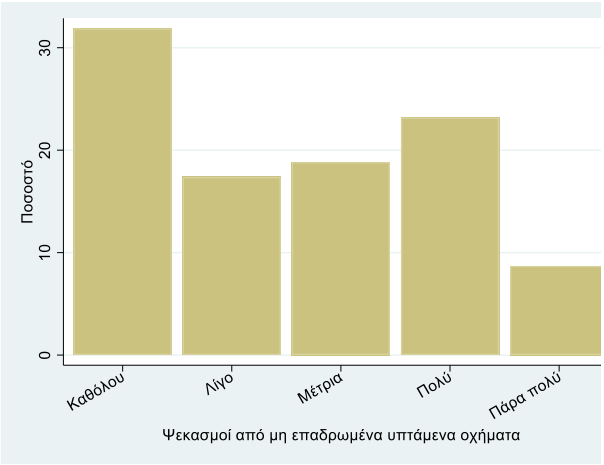
Τα πιο διαδεδομένα μέσα πληροφόρησης των παραγωγών για τις νέες τεχνολογίες, όπως προκύπτει από τις σχετικές ερωτήσεις του ερωτηματολογίου, είναι το internet και ακολουθούν η δια ζώσης επιδείξεις, επίσκεψη σε εκθέσεις σχετικού περιεχομένου και τέλος η γνώμη και αναφορές 3^{ων} προσώπων εμπιστοσύνης και του οικείου περιβάλλοντος (Διάγραμμα 5.18). Ίσως ότι η προσέγγιση των περισσότερων παραγωγών έγινε από ηλεκτρονικά μέσα και διαδίκτυο να υποδεικνύει μια ευχέρεια των συμμετεχόντων με τα μέσα αυτά.

Τα μέσα πληροφόρησης, διαχωρίζονται σε παθητικά και ενεργητικά ανάλογα με το βαθμό εμπλοκής του παραγωγού για την λήψη της πληροφορία (Πίνακας 5.2). Επίσης, αν ο παραγωγός δηλώνει παραπάνω από μια πηγές πληροφόρησης αποτελεί επίσης μια ένδειξη ενεργού ενδιαφέροντος.

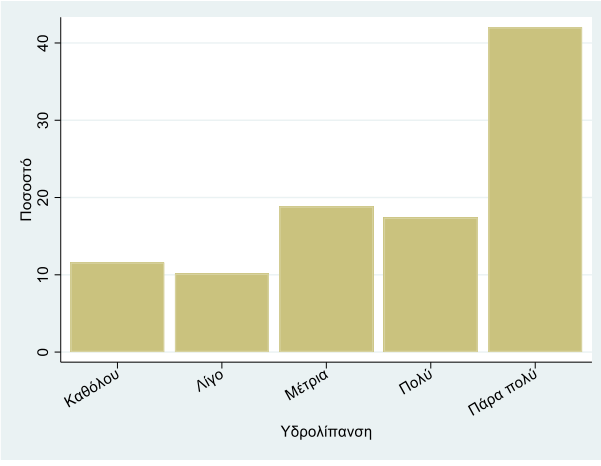
Το 80% των συμμετεχόντων δείχνουν μια ενεργητική στάση στο θέμα πληροφόρησης για τις νέες τεχνολογίες και χρησιμοποιούν πάνω από μια πηγές πληροφόρησης ή δαπανούν χρόνο και χρήμα για αυτό.



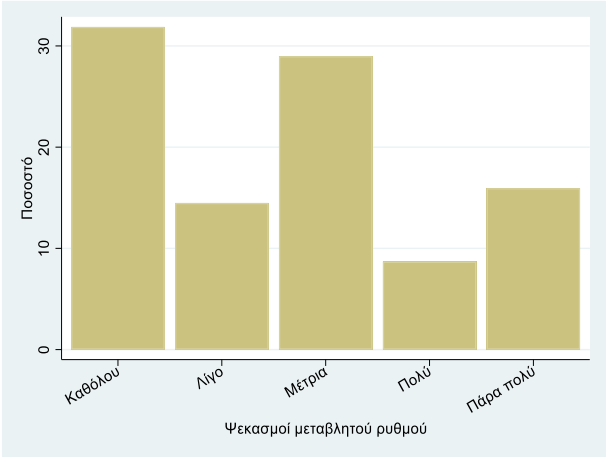
Διάγραμμα 5.18: *Μέσα επαφής με τεχνολογίες ακριβείας*



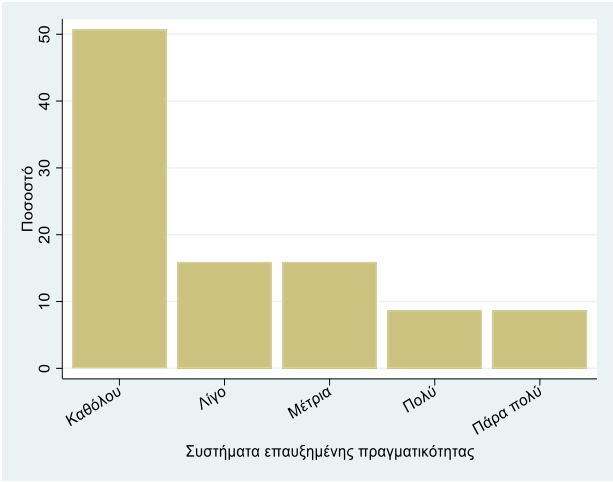
Διάγραμμα 5.19: *Κατά πόσο γνωρίζετε τις νέες τεχνολογίες ακριβείας*



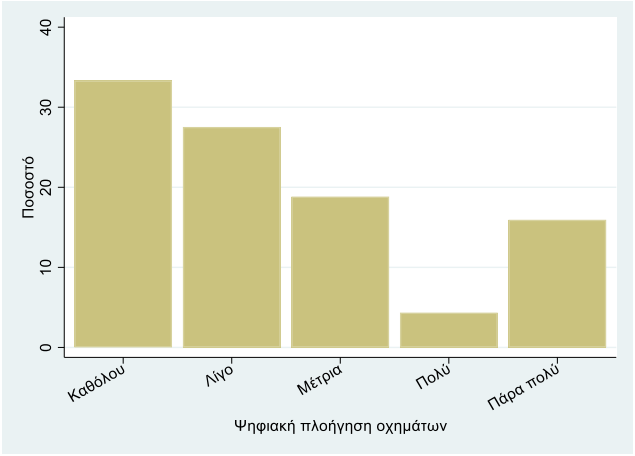
Διάγραμμα 5.20: *Κατά πόσο γνωρίζετε τις νέες τεχνολογίες ακριβείας*



Διάγραμμα 5.21: *Κατά πόσο γνωρίζετε τις νέες τεχνολογίες ακριβείας*



Διάγραμμα 5.22: *Κατά πόσο γνωρίζετε τις νέες τεχνολογίες ακριβείας*



Διάγραμμα 5.23 : *Κατά πόσο γνωρίζετε τις νέες τεχνολογίες ακριβείας*

4.1.6 Απόκτηση, κατοχή και χρήση νέων τεχνολογιών γεωργίας

Οι συμμετέχοντες στην έρευνα παραγωγοί, απάντησαν σε ερωτήσεις σχετικά με το αν έχουν στην κατοχή τους και χρησιμοποιούν κάποιο σύστημα τεχνολογίας γεωργίας ακριβείας από τη λίστα των τεχνολογιών που τους ζητήθηκε να αναγνωρίσουν.

Πίνακας 5.3. Αριθμός συστημάτων σε χρήση και έκταση εκμετάλλευσης

Αριθμός συστημάτων σε χρήση	Έκταση καλλιέργειας (σε στρέμματα)					
	5 εως 40	41 εως 80	80 έως 160	161 έως 400	401 και πάνω	Σύνολο
Κανένα	6	2	3	1	3	15
ένα	8	6	6	5	4	29
Δύο	1	3	3	2	1	10
Τρία και πάνω	1	2	1	6	5	15
Σύνολο	16	13	13	14	13	69

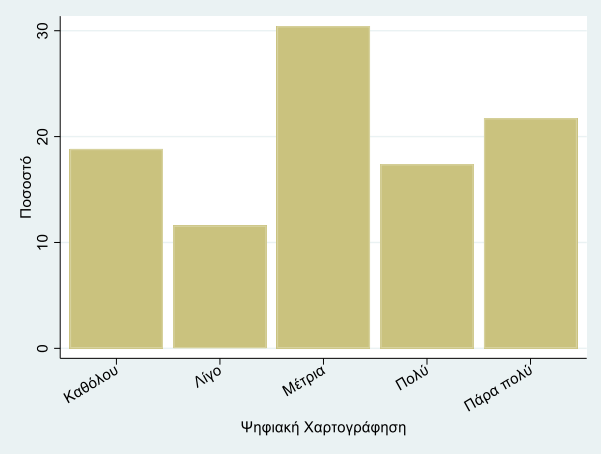
Οι περισσότεροι, περίπου 80%, δήλωσαν ότι έχουν προς χρήση τουλάχιστον μια τεχνολογία, και χαρακτηριστικά 42% και πλέον, δήλωσαν ότι έχουν ένα σύστημα τεχνολογίας γεωργίας ακριβείας, 15% έχουν δύο και 21% έχουν πάνω από τρία. Η τεχνολογία ακριβείας με την μεγαλύτερη διάδοση ως προς την κατοχή και χρήση στους παραγωγούς ήταν η υδρολίπανση, με 27% των συμμετεχόντων να την δηλώνουν και ακολουθούν στην πρώτη τριάδα των επιλογών δεύτερη οι αυτόνομοι μετεωρολογικοί σταθμοί και το σύστημα μεταβλητού ψεκασμού μεταβλητής ροής.

Οι καλλιέργειες με έκταση 160 στρέμματα και πάνω έχουν σε ποσοστό 73%, πάνω από 3 συστήματα (Πίνακας 5.3), αποτέλεσμα που ίσως να οφείλεται στο βαθμό αποδοχής αυτών των τεχνολογιών γεωργίας από αυτού του είδους τις εκμεταλλεύσεις, που όπως συμπερασματικά αναφέρει στην έρευνα του ο Schimmelpfennig (2016), οι μεγάλες φάρμες έχουν και διπλάσιο ρυθμό αποδοχής των τεχνολογιών γεωργίας ακριβείας.

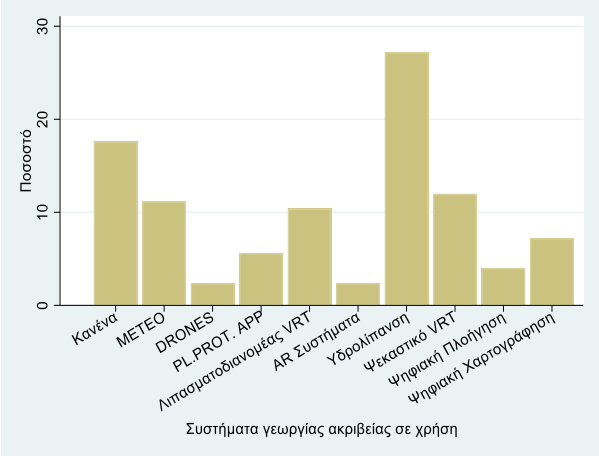
Ως προς την πρόθεσή τους να αγοράσουν στο προσεχές διάστημα των 12 μηνών μια νέα τεχνολογία ακριβείας, πάνω από τους μισούς από τους ερωτηθέντες, ήτοι σχεδόν 60%, δήλωσαν ότι είναι από αρκετά έως πάρα πολύ πιθανό να προβούν σε μια τέτοια αγορά (Διάγραμμα 5.29).

4.1.7 Παράγοντες που προωθούν την αγορά και απόκτηση νέων τεχνολογιών

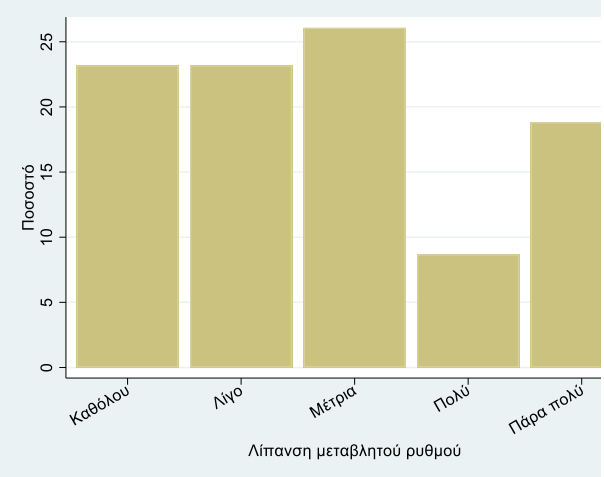
Οι συμμετέχοντες στην έρευνα δήλωσαν ότι θεωρούν πολύ έως πάρα πολύ σημαντικό κριτήριο για να αποκτήσουν ένα σύστημα γεωργίας ακριβείας το αν η τεχνολογία αυτή α) μειώνει το κόστος και βελτιώνει τις αποδόσεις β) μειώνει την εξάρτηση από τα εργατικά χέρια, γ) βελτιώνει την ποιότητα της παραγωγής δ) είναι καινοτόμος λύση στα προβλήματα της καλλιέργειας ε) μειώνει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις στ) ενισχύεται οικονομικά η απόκτησή της ζ) αν κάποιος που εμπιστεύονται τους δείξει τα επωφελή αποτελέσματα από τη χρήση αυτή (Διαγράμματα 5.30 εως και 5.36).



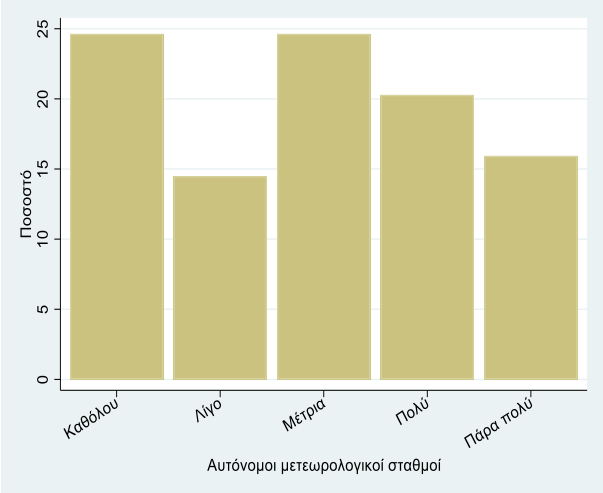
Διάγραμμα 5.24: Κατά πόσο γνωρίζετε τις νέες τεχνολογίες ακριβείας



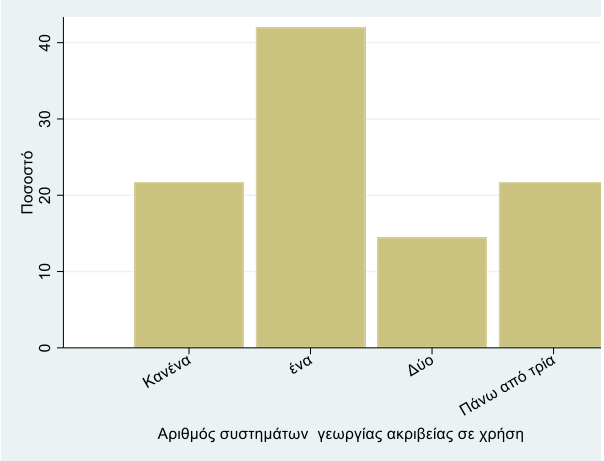
Διάγραμμα 5.26: Ποια συστήματα γεωργίας ακριβείας έχετε και χρησιμοποιείτε;



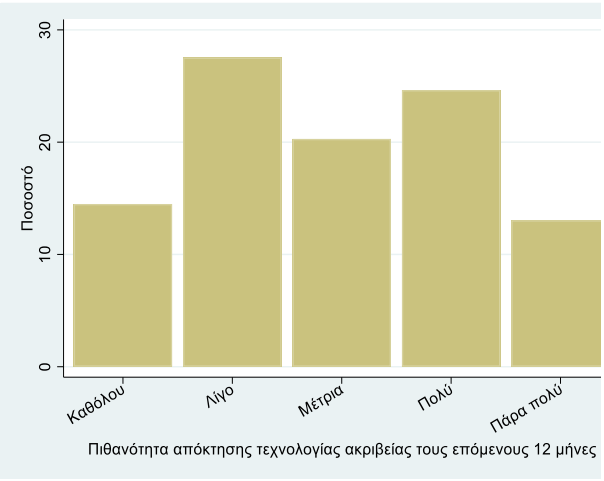
Διάγραμμα 5.25: Κατά πόσο γνωρίζετε τις νέες τεχνολογίες ακριβείας



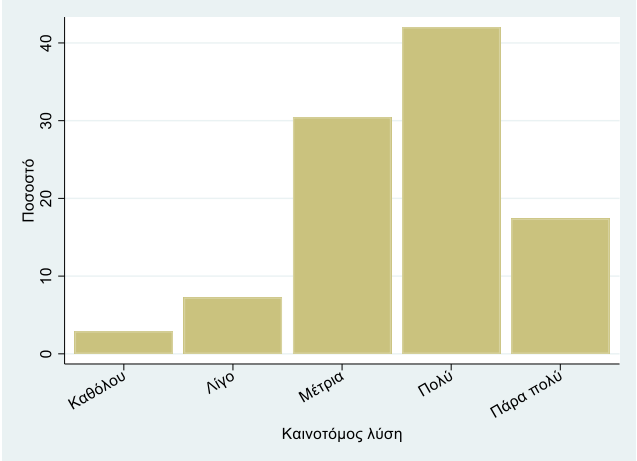
Διάγραμμα 5.27: Κατά πόσο γνωρίζετε τις νέες τεχνολογίες ακριβείας



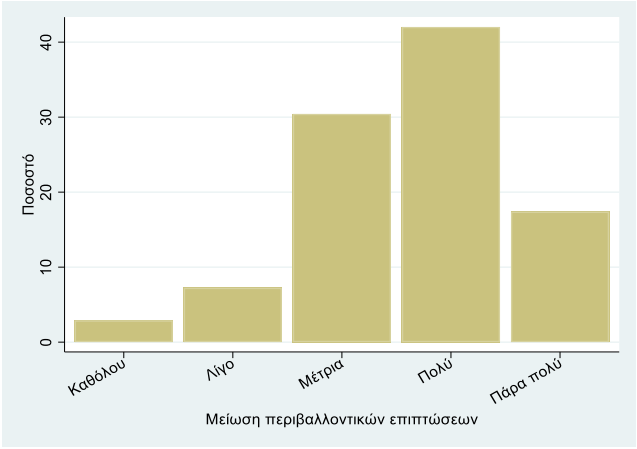
Διάγραμμα 5.28: Αριθμός συστημάτων σε χρήση



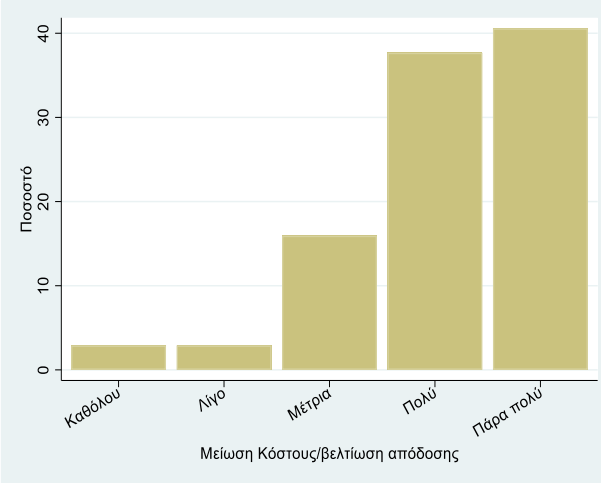
Διάγραμμα 5.29: Πόσο πιθανό είναι να αγοράσετε κάποια τεχνολογία ακριβείας τους επόμενους 12 μήνες;



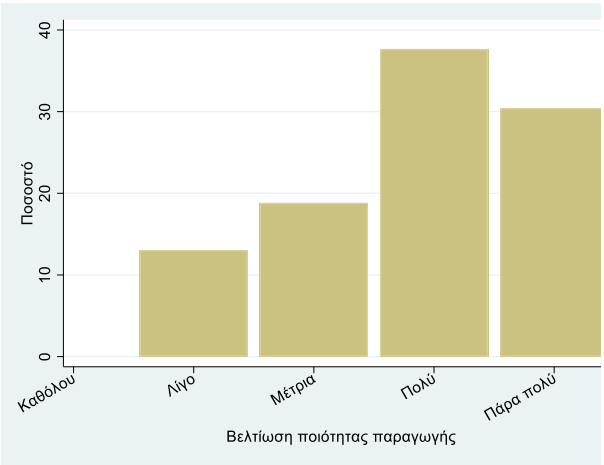
Διάγραμμα 5.30: Κριτήριο απόκτησης νέας τεχνολογίας ακριβείας:καινοτόμος λύση



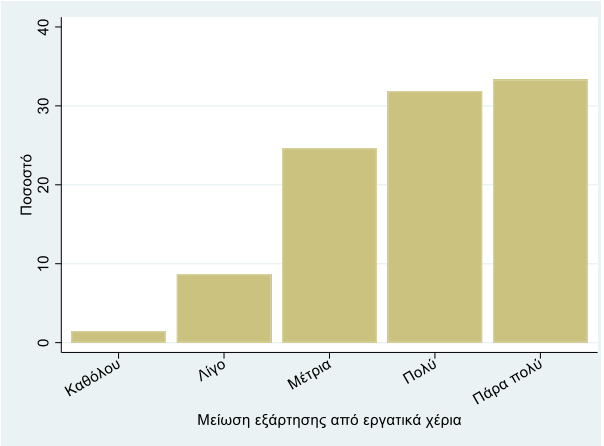
Διάγραμμα 5.31: Κριτήριο απόκτησης νέας τεχνολογίας ακριβείας: περιβάλλον



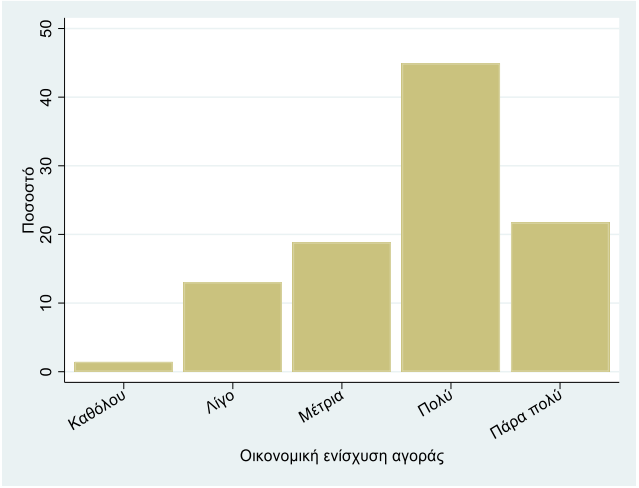
Διάγραμμα 5.32: Κριτήριο απόκτησης νέας τεχνολογίας ακριβείας:μείωση κόστους/βελτίωση απόδοσης



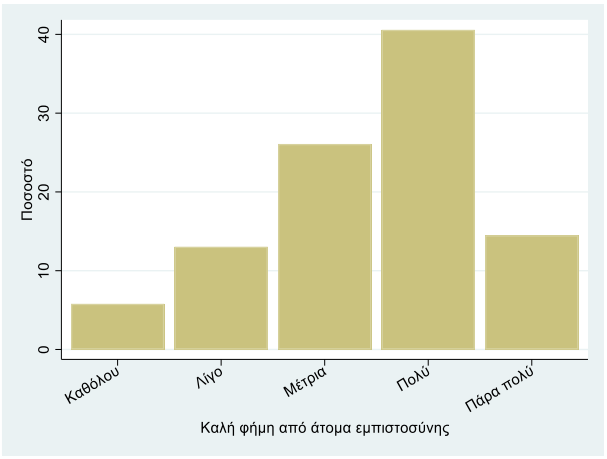
Διάγραμμα 5.33: Κριτήριο απόκτησης νέας τεχνολογίας ακριβείας:βελτίωση ποιότητας



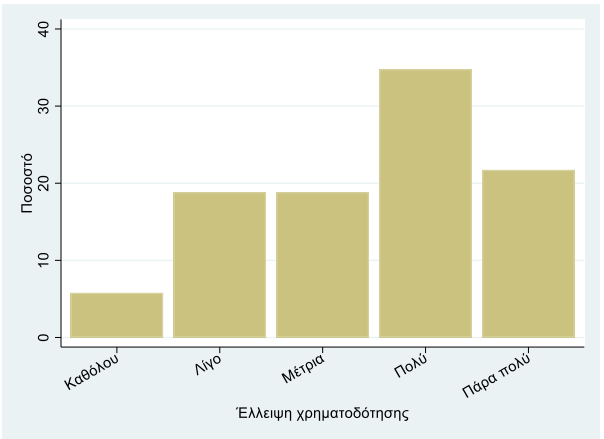
Διάγραμμα 5.34: Κριτήριο απόκτησης νέας τεχνολογίας ακριβείας:μείωση εξάρτησης από εργατικά χέρια



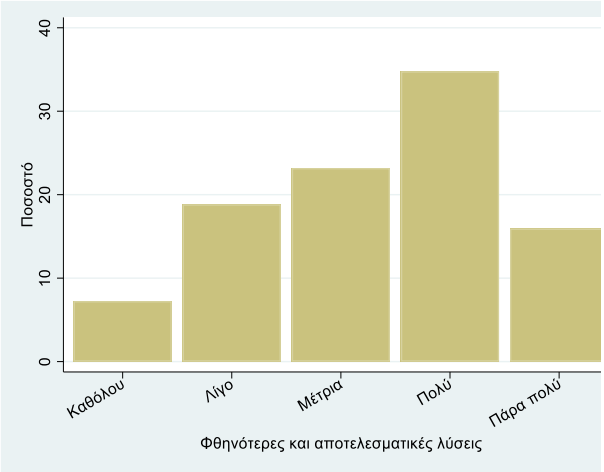
Διάγραμμα 5.35: Κριτήριο απόκτησης νέας τεχνολογίας ακριβείας:οικονομική ενίσχυση



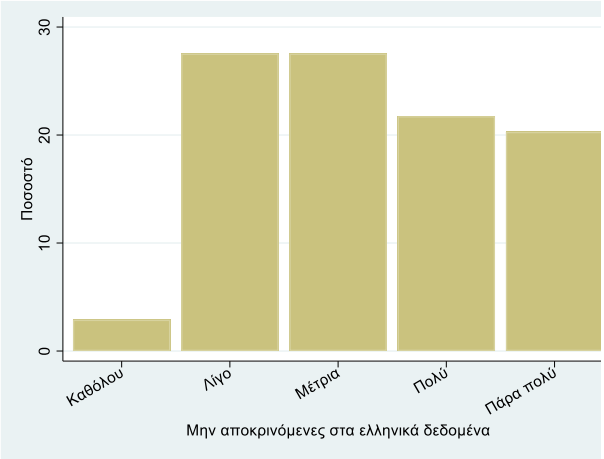
Διάγραμμα 5.36: Κριτήριο απόκτησης νέας τεχνολογίας ακριβείας:καλή φήμη



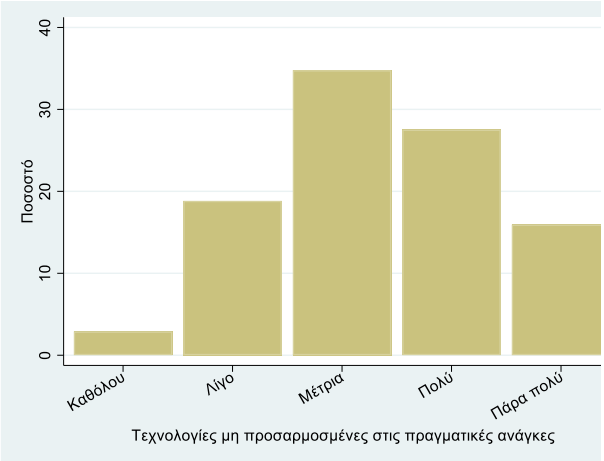
Διάγραμμα 5.37: Τι σας αποτρέπει να αγοράσετε μια τεχνολογία **γεωργία; ακριβείας;**



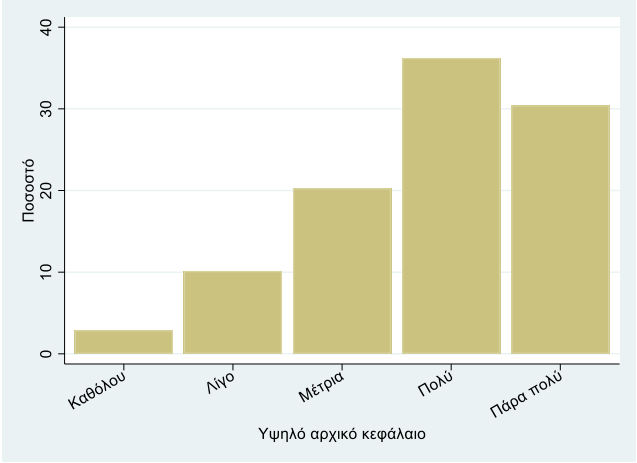
Διάγραμμα 5.38: Τι σας αποτρέπει να αγοράσετε μια τεχνολογία γεωργίας ακριβείας;



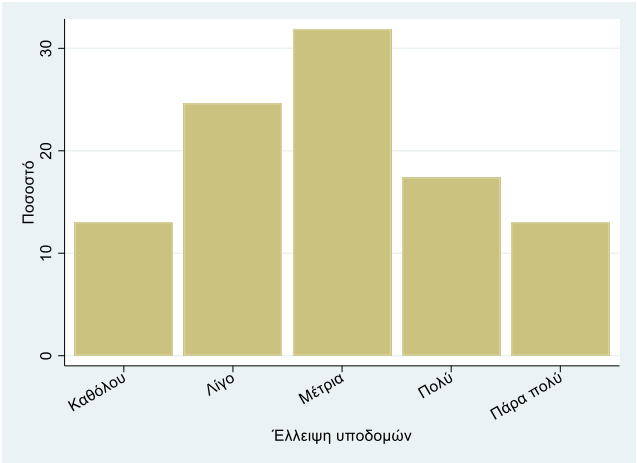
Διάγραμμα 5.39: Τι σας αποτρέπει να αγοράσετε μια τεχνολογία γεωργίας ακριβείας;



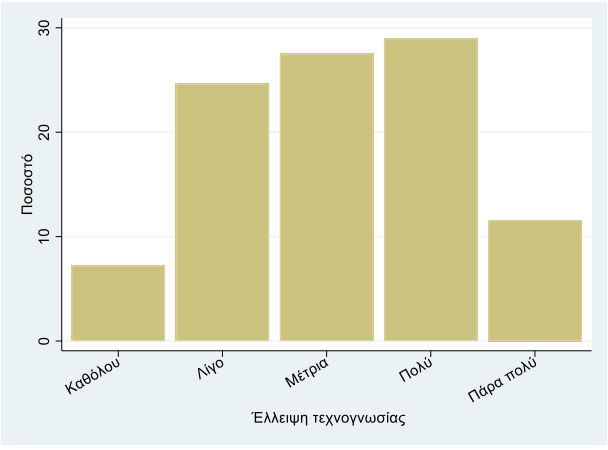
Διάγραμμα 5.40: Τι σας αποτρέπει να αγοράσετε μια τεχνολογία γεωργίας ακριβείας;



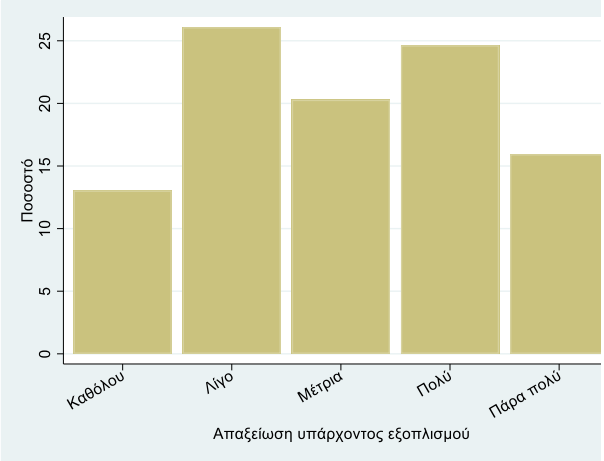
Διάγραμμα 5.41: Τι σας αποτρέπει να αγοράσετε μια τεχνολογία γεωργίας ακριβείας;



Διάγραμμα 5.42: Τι σας αποτρέπει να αγοράσετε μια τεχνολογία γεωργίας ακριβείας;



Διάγραμμα 5.43: Τι σας αποτρέπει να αγοράσετε μια τεχνολογία γεωργίας ακριβείας;



Διάγραμμα 5.44: Τι σας αποτρέπει να αγοράσετε μια τεχνολογία γεωργίας ακριβείας;

4.1.8 Παράγοντες που αποτρέπουν την αγορά νέων τεχνολογιών

Από τους συμμετέχοντες στην έρευνα, ζητήθηκε να κρίνου σε ποιο βαθμό κάποιοι παράγοντες αποτρέπουν την αγορά νέων τεχνολογιών γεωργίας ακριβείας (Διαγράμματα 5.37 έως και 5.44). Το υψηλό αρχικό κεφάλαιο θεωρείται από τους σημαντικότερους αποτρεπτικούς παράγοντες. Επίσης αν υπάρχουν πιο φθηνές και αποτελεσματικές λύσεις και αν μια τεχνολογία δεν χρηματοδοτείται η απόκτησή της. Η έλλειψη τεχνογνωσία θεωρείται ένας μέτρια έως πάρα πολύ σημαντικός λόγος μη αγοράς.

Επίσης αν δεν είναι προσαρμοσμένη στις πραγματικές ανάγκες θεωρείται μέτρια έως πολύ αποτρεπτικό γεγονός και αν δεν ανταποκρίνεται στα ελληνικά δεδομένα, αυτό από αποτελεί από μέτρια έως λίγο σημαντικός αρνητικός παράγοντας για την αγορά, που μπορεί να ερμηνεύει την εμπειρία των παραγωγών όπου και παλαιότερα οι νέες τεχνολογίες δεν ήταν απόλυτα προσαρμοσμένες αλλά παρά ταύτα εφόσον εξυπηρετούσαν πραγματικές ανάγκες εισήχθησαν και μεταμόρφωσαν τον αγροτικό τομέα.

Η έλλειψη υποδομών θεωρείται μέτρια έως καθόλου σημαντικός παρεμποδιστικός παράγων ίσως με την έννοια ότι είναι ζήτημα χρόνου να δημιουργηθούν και οι υποδομές που ίσως λείπουν.

Τέλος η απαξίωση του ήδη υπάρχοντος εξοπλισμού θεωρείται εξίσου λίγο και εξίσου πολύ σημαντικός παράγοντας για την μη αγορά μια νέας τεχνολογίας, που μπορεί να σημαίνει ότι πραγματικά η αγορά μιας νέας τεχνολογίας μπορεί να διχάζει ένα υποψήφιο αγοραστή παραγωγό, εφόσον σκέφτεται τι θα απογίνει ο εξοπλισμός που ήδη έχει, αλλά παράλληλα καταλαβαίνει την ανάγκη να εξελιχθεί τεχνολογικά.

Επιγραμματικά μπορούμε να πούμε ότι το δείγμα που συμμετείχε στην έρευνα, αποτελείται από νέους παραγωγούς, με καλλιεργούμενες εκτάσεις πάνω από το μέσω όρο του γεωργικού κλήρου της Ελλάδας, με μόνιμες καλλιέργειες ή κηπευτικά και που απασχολούνται κατά πλειοψηφία με αυτές από 8 μήνες και πάνω. Έχουν ενεργό ενδιαφέρον για την ενημέρωση ως προς τις νέες τεχνολογίες ακριβείας αν και η δημοφιλία/αναγνωρισιμότητα των περισσοτέρων από αυτών που ερωτήθηκαν είναι μικρή.

4.2 Οικονομετρική Ανάλυση

Στην οικονομετρική ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν από τις απαντήσεις των παραγωγών που έλαβαν συμμετοχή στην έρευνα εξετάστηκαν:

- η προθυμία των παραγωγών για αγορά κάποιου συστήματος γεωργίας ακριβείας στο εγγύς μέλλον,
- η προθυμία πληρωμής για την αγορά και εγκατάσταση του εξοπλισμού του συστήματος επαυξημένης πραγματικότητας AUGMENTA®,
- η προθυμία πληρωμής για την μηνιαία αμοιβή της ψηφιακής εφαρμογής (application*)* και της τεχνικής υποστήριξης κατά την χρήση του συστήματος.
- η επιπλέον προθυμία πληρωμής α) για την αγορά/εγκατάσταση του εξοπλισμού και β) την μηνιαία αμοιβή της ψηφιακής εφαρμογής (application) και της τεχνικής υποστήριξη, μετά την ενημέρωση των συμμετεχόντων για τα αποτελέσματα της χρήσης του συστήματος AUGMENTA® σε πραγματικές συνθήκες καλλιέργειας.

Για τις παλινδρομήσεις, επειδή ο αριθμός των απαντήσεων που ελήφθησαν σε κάποιες κατηγορίες ήταν πολύ μικρός, θεωρήθηκε σκόπιμο να γίνουν κάποιες ενοποιήσεις. Συγκεκριμένα:

- για το τζίρο των εκμεταλλεύσεων, ενοποιήθηκαν οι κατηγορίες *135-150 χιλιάδες και 150-200 χιλιάδες Ευρώ* και επίσης *η 200 – 400 και 400 – 700 χιλιάδες Ευρώ.*
- για τις καλλιέργειες έγινε συνένωση *των καλλιεργειών υπο κάλυψη και πολλαπλασιαστικού υλικού με τα θερμοκήπια*. Και τα ετήσια *βιομηχανικά/ζωοτροφών με τις ετήσιες αροτραίες εκτάσεις.*
- Για τον αριθμό συστημάτων γεωργίας ακριβείας τα οποία είχαν ήδη στη κατοχή και χρήση έχουμε *συνένωση των κατηγοριών 5 συστήματα και 6 συστήματα στην κατηγορία 4 συστημάτων που αποτελεί πλέον της κατηγορία από 4 συστήματα και πάνω.*

- Για τις ηλικιακές ομάδες, η μικρότερη πλέον είναι η *24 έως 29 έτη*, και η μεγαλύτερη είναι *60 έτη και πάνω*.

Ο πίνακας 5.4 που ακολουθεί αποτελεί σύνοψη των ψευδομεταβλητών του υποδείγματος για τις παλινδρομήσεις.

Πίνακας 5.4. Ψευδομεταβλητές υποδείγματος

Ψευδομεταβλητές	**Περιγραφή**
turnover $_1$	Τζίρος εκμετάλλευσης, όπου 1= έως 30 χιλ. Ευρώ, και 0= άλλο
turnover $_2$	Τζίρος εκμετάλλευσης, όπου 1= 30 με 55 χιλ. Ευρώ, και 0= άλλο
turnover $_3$	Τζίρος εκμετάλλευσης, όπου 1= 55 με 75 χιλ. Ευρώ, και 0= άλλο
turnover $_5$	Τζίρος εκμετάλλευσης, όπου 1= 95 με 135 χιλ. Ευρώ, και 0= άλλο
turnover $_6$	Τζίρος εκμετάλλευσης, όπου 1= 135 με 200 χιλ. Ευρώ, και 0= άλλο
turnover $_8$	Τζίρος εκμετάλλευσης, όπου 1= 200 με 700 χιλ. Ευρώ, και 0= άλλο
turnover$_{10}$	Τζίρος εκμετάλλευσης, όπου 1= >700 χιλ. Ευρώ, και 0= άλλο
Acre_sort $_1$	Έκταση εκμετάλλευσης, όπου 1= 5 έως 40 στρ, και 0= άλλο
Acre_sort $_2$	Έκταση εκμετάλλευσης, όπου 1= 41 έως 80 στρ, και 0= άλλο
Acre_sort $_3$	Έκταση εκμετάλλευσης, όπου 1= 81 έως 160 στρ, και 0= άλλο
Acre_sort $_4$	Έκταση εκμετάλλευσης, όπου 1= 161 έως 400 στρ, και 0= άλλο
Acre_sort $_5$	Έκταση εκμετάλλευσης, όπου 1= 400 στρ και πάνω, και 0= άλλο
Crop $_1$	Είδος καλλιέργειας, όπου 1= Κηπευτικά υπαίθρια, και 0= άλλο
Crop $_2$	Είδος καλλιέργειας, όπου 1= Δενδρώδεις καλλιέργειες, και 0= άλλο
Crop $_3$	Είδος καλλιέργειας, όπου 1= Θερμοκήπια/φυτώρια/υπο κάλυψη καλλιέργειες, και 0= άλλο
Crop $_4$	Είδος καλλιέργειας, όπου 1= Ετήσιες Αροτραίες και βιομηχανικά/ζωοτροφών, και 0= άλλο
Crop $_{10}$	Είδος καλλιέργειας, όπου 1= Συνδυασμοί καλλιεργειών, και 0= άλλο
GEND	Φύλο, όπου 1= Άνδρας και 0= Γυναίκα
HOUSEHOLD_SIZE$_1$	Μέλη νοικοκυριού, όπου 1= 1 μέλος, 0= άλλο
HOUSEHOLD_SIZE$_2$	Μέλη νοικοκυριού, όπου 1= 2 μέλη, 0= άλλο
HOUSEHOLD_SIZE$_3$	Μέλη νοικοκυριού, όπου 1= 3 μέλος, 0= άλλο
HOUSEHOLD_SIZE$_4$	Μέλη νοικοκυριού, όπου 1= 4 μέλος, 0= άλλο

HOUSEHOLD_SIZE_5	Μέλη νοικοκυριού, όπου 1= 5 μέλη και πάνω, 0= άλλο
AGE 3	Ηλικιακή ομάδα, όπου 1=18 έως 29 έτη, 0= άλλο
AGE 4	Ηλικιακή ομάδα, όπου 1=30 έως 35 έτη, 0= άλλο
AGE 5	Ηλικιακή ομάδα, όπου 1=36 έως 41 έτη, 0= άλλο
AGE 6	Ηλικιακή ομάδα, όπου 1=42 έως 47 έτη, 0= άλλο
AGE 7	Ηλικιακή ομάδα, όπου 1=48 έως 53 έτη, 0= άλλο
AGE 8	Ηλικιακή ομάδα, όπου 1=54 έως 59 έτη, 0= άλλο
AGE 9	Ηλικιακή ομάδα, όπου 1=60 έτη και πάνω, 0= άλλο
EDUCATION 1	Εκπαίδευση, όπου 1= Υποχρεωτική, 0= άλλο
EDUCATION 2	Εκπαίδευση, όπου 1= Λύκειο/ΙΕΚ, 0= άλλο
EDUCATION 3	Εκπαίδευση, όπου 1= ΑΕΙ/ΑΤΕΙ, 0= άλλο
EDUCATION 4	Εκπαίδευση, όπου 1= Μεταπτυχιακό, 0= άλλο
AG_PR_SYS_NUM 0	Συστήματα γεωργίας ακριβείας σε χρήση, 1= κανένα, 0= άλλο
AG_PR_SYS_NUM 1	Συστήματα γεωργίας ακριβείας σε χρήση, 1= ένα, 0= άλλο
AG_PR_SYS_NUM 2	Συστήματα γεωργίας ακριβείας σε χρήση, 1= δύο, 0= άλλο
AG_PR_SYS_NUM 3	Συστήματα γεωργίας ακριβείας σε χρήση, 1= τρία, 0= άλλο
AG_PR_SYS_NUM 4	Συστήματα γεωργίας ακριβείας σε χρήση, 1= πάνω από τέσσερα, 0= άλλο
occupation 1	Απασχόληση με καλλιέργεια, 1= 12 μήνες, 0= άλλο
occupation 2	Απασχόληση με καλλιέργεια, 1= 8 έως 10 μήνες, 0= άλλο
occupation 3	Απασχόληση με καλλιέργεια, 1= 6 έως 8 μήνες, 0= άλλο
occupation 4	Απασχόληση με καλλιέργεια, 1= κάτω από 6 μήνες, 0= άλλο

4.2.1 Η προθυμία πληρωμής των παραγωγών για αγορά κάποιου συστήματος γεωργίας ακριβείας τους επόμενους 12 μήνες

Οι παραγωγοί με έκταση καλλιέργειας πάνω από 400 στρέμματα δήλωσαν κατά ποσοστό 61,5%, πολύ έως πάρα πολύ πιθανή την απόκτηση κάποιας τεχνολογίας γεωργίας ακριβείας στους επόμενους 12 μήνες. Οι μεγάλες εκτάσεις όπως αναφέρθηκε προηγουμένως έχουν και τα καλύτερα οικονομικά αποτελέσματα (Πίνακας 5.1) και σύμφωνα με την έρευνα του Schimmelpfennig (2016), έχουν διπλάσιο ρυθμό αποδοχής των νέων τεχνολογιών. Επίσης υψηλή πιθανότητα κατά 43,75% εκδήλωσαν και οι παραγωγοί με έκταση από 5 έως 40 στρέμματα (Πίνακας 5.4) και αυτό ίσως υποδεικνύει ότι οι Έλληνες παραγωγοί αποτελούν ώριμοι για την αποδοχή των νέων τεχνολογιών.

Πίνακας 5.5. Πιθανότητα αγοράς στο εγγύς μέλλον και έκταση καλλιέργειας

Έκταση καλλιέργειας (στρ)	Πιθανότητα αγοράς συστήματος γεωργίας ακριβείας στους επόμενους 12 μήνες					
	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ	Σύνολο
5 εως 40	4	3	2	6	1	16
41 εως 80	2	4	4	2	1	13
80 έως 160	1	4	4	3	1	13
161 έως 400	2	5	3	2	2	14
401 και πάνω	1	3	1	4	4	13
Σύνολο	10	19	14	17	9	69

Όσο μειώνεται η ένταση απασχόλησης με την καλλιέργεια, τόσο μειώνονται και παραγωγοί που δηλώνουν πολύ ή πάρα πολύ πιθανό να αγοράσουν ένα σύστημα γεωργίας ακριβείας τους επόμενους 12 μήνες (Πίνακας 5.5).

Πίνακας 5.6. Πιθανότητα αγοράς στο εγγύς μέλλον και απασχόληση με καλλιέργεια

Απασχόληση με καλλιέργεια	Πιθανότητα αγοράς συστήματος γεωργίας ακριβείας στους επόμενους 12 μήνες					
	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ	ΣΥΝΟΛΟ
12 μήνες	3	5	3	4	6	21
8 έως 12 μήνες	4	7	10	9	2	32
6 εως 8 μήνες	1	5	0	3	0	9
Λιγότερο από 6 μήνες	2	2	1	1	1	7
Σύνολο	10	19	14	17	9	69

Ως προς την καλλιέργεια, την μεγαλύτερη πιθανότητα για απόκτηση ενός συστήματος γεωργίας ακριβείας δήλωσαν οι παραγωγοί υπαίθριων κηπευτικών, ακολουθούν οι παραγωγοί ετήσιων βιομηχανικών φυτών και φυτών ζωοτροφών και τέλος οι συνδυασμοί καλλιεργειών, όπου ο κυριότερος συνδυασμός όπως ήδη αναφέρθηκε ήταν αροτραίες καλλιέργειες με ετήσια φυτά βιομηχανικά/ζωοτροφών (πίνακας 5.6).

Πίνακας 5.7. Πιθανότητα αγοράς στο εγγύς μέλλον και είδος καλλιέργειας

	Πιθανότητα αγοράς συστήματος γεωργίας ακριβείας στους επόμενους 12 μήνες					
Είδος καλλιέργειας	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ	Σύνολο
Κηπευτικά υπαίθρια	1	6	3	3	3	16
Δενδρώδεις καλλιέργειες	6	3	5	4	2	20
Θερμοκήπια	1	1	1	0	1	4
Ετήσια μεγάλης καλλιέργειας	1	1	1	3	0	6
Πολλαπλασιαστικό/φυτώρια	0	1	0	0	0	1
Ετήσια βιομηχανικά/ζωοτροφών	0	1	1	3	0	5
Καλλιέργεια υπό κάλυψη	0	0	0	1	0	1
Συνδυασμοί	1	6	3	3	3	16
Σύνολο	10	19	14	17	9	69

Παρατηρούμε στον πίνακα 5.7, ότι τη μικρότερη πιθανότητα για απόκτηση νέας τεχνολογίας στους επόμενους 12 μήνες έχουν οι παραγωγοί με τζίρο ως 30 χιλιάδες Ευρώ. Φυσικά τα ισχνά οικονομικά αποτελέσματα μειώνουν την διάθεση επενδύσεων και αυτό συμβαδίζει με τα όσα αναφέραμε προηγουμένως ότι παραγωγοί θεωρούν το υψηλό αρχικό κεφάλαιο από τους σημαντικότερους αποτρεπτικούς παράγοντες, συνεχίζουν να αξιοποιούν πιο φθηνές και αποτελεσματικές τεχνολογίες και είναι απρόθυμοι να αγοράσουν μια νέα τεχνολογία αν δεν χρηματοδοτείται η απόκτησή της.

Πίνακας 5.8: Πιθανότητα αγοράς στο εγγύς μέλλον και τζίρος εκμετάλλευσης

	Πιθανότητα αγοράς συστήματος γεωργίας ακριβείας στους επόμενους 12 μήνες					
Τζίρος εκμετάλλευσης (σε χιλ. €)	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ	Σύνολο
έως 30	4	7	3	3	1	18
30-55	2	1	1	3	0	7
75-95	1	2	2	5	2	12
95-135	0	2	3	3	1	9
135-150	0	3	1	0	0	4
150-200	2	0	0	0	1	3
200-400	0	1	3	0	1	5
400-700	0	1	0	1	1	3
>700	1	2	1	2	2	8
Σύνολο	10	19	14	17	9	69

Τέλος, οι παραγωγοί με πάνω από δύο συστήματα γεωργίας ακριβείας στην χρήση τους, δήλωσαν πιο ισχυρή προθυμία τους για αγορά ενός νέου συστήματος γεωργίας ακριβείας στο

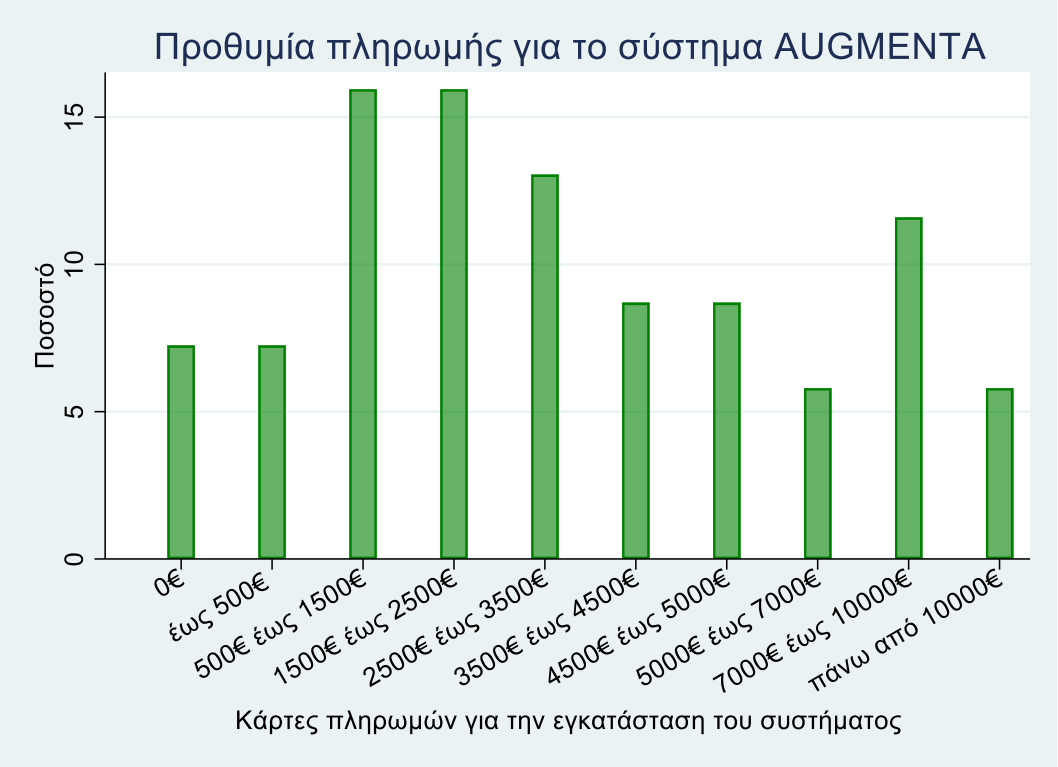
εγγύς μέλλον (Πίνακας 5.8). Οι παραγωγοί που έχουν ήδη δει τα αποτελέσματα και αποκομίσει τα κέρδη από τη χρήση νέων τεχνολογιών ακριβείας βρίσκονται μπροστά στις νέες επενδύσεις σε αυτό το τομέα, και ίσως είναι ένδειξη ότι επίκειται να δημιουργηθεί τεχνολογικό χάσμα μεταξύ των παραγωγών.

Πίνακας 5.9: Πιθανότητα αγοράς στο εγγύς μέλλον και αριθμός συστημάτων γεωργίας ακριβείας σε χρήση

Αριθμός συστημάτων σε χρήση	Πιθανότητα αγοράς συστήματος γεωργίας ακριβείας στους επόμενους 12 μήνες					
	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ	Σύνολο
Κανένα	3	6	2	4	0	15
ένα	4	10	5	8	2	29
Δύο	1	1	3	2	3	10
Τρία και πάνω	2	2	4	3	4	15
Σύνολο	10	19	14	17	9	69

4.2.2 Η προθυμία πληρωμής για την αγορά και εγκατάσταση συστήματος επαυξημένης πραγματικότητας της AUGMENTA.

Από το σύνολο των παραγωγών που ερωτήθηκαν, μόνο ένα 7% έδειξαν μηδενική προθυμία πληρωμής, δηλαδή έχουμε ένα δείγμα παραγωγών ιδιαιτέρως ώριμο για να εμπλακεί σε μια συζήτηση για την απόκτηση και εγκατάσταση του συστήματος γεωργίας ακριβείας επαυξημένης πραγματικότητας της Augmenta (Διάγραμμα 5.45) . Στο συγκεκριμένο δείγμα παραγωγών, ένα 30% και πλέον θα διέθετε 500 έως 2500€ για τη πληρωμή και το 48% θα πλήρωνε από 2500€ έως 10000€ για την απόκτηση και εγκατάσταση του συστήματος. Ένα 6% θα διέθετε δε πάνω από 10000€ για την απόκτηση.



Διάγραμμα 5.45: Κάρτες πληρωμών για την αγορά και εγκατάσταση του συστήματος

Ο πίνακας 5.10, παρουσιάζει τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης για την προθυμία πληρωμής για αγορά και εγκατάσταση του συστήματος γεωργίας ακριβείας επαυξημένης πραγματικότητας.

Πίνακας 5.10: Αποτελέσματα παλινδρόμησης για την για την προθυμία πληρωμής για αγορά και εγκατάσταση εξοπλισμού.

	Coef.	**Std. Err.**	**z**	**P>z**
turnover 2	1950.742	1249.42	1.56	0.118
turnover 3	70.05845	1212.27	0.06	0.954
turnover 5	286.9652	1370.32	0.21	0.834
turnover 6	545.9292	1613.89	0.34	0.735
turnover 8	2189.288	1526.69	1.43	0.152
turnover10	587.5348	1603.86	0.37	0.714
Acre_sort 2	16.108	1105.83	0.01	0.988
Acre_sort 3	433.741	1279.91	0.34	0.735
Acre_sort 4	387.258	1407.27	0.28	0.783
Acre_sort 5	1617.097	1467.63	1.1	0.271
Crop 2	-558.280	1330.86	-0.42	0.675
Crop 3	356.911	1635.58	0.22	0.827

Crop 4	-1334.974	1150.91	-1.16	0.246
Crop 10	19.170	1108.08	0.02	0.986
GEND	-113.2171	1663.15	-0.07	0.946
HOUSEHOLD_SIZE 2	991.6613	1647.85	0.6	0.547
HOUSEHOLD_SIZE 3	924.7291	1403.06	0.66	0.510
HOUSEHOLD_SIZE 4	1402.16	1538.57	0.91	0.362
HOUSEHOLD_SIZE 5	-1622.552	1630.51	-1	0.320
AGE 4	618.440	1479.66	0.42	0.676
AGE 5	153.243	1392.03	0.11	0.912
AGE 6	548.977	1548.19	0.35	0.723
AGE 7	290.721	1599.52	0.18	0.856
AGE 8	-4305.753	2382.78	-1.81	0.071
AGE 9	138.720	1694.33	0.08	0.935
EDUCATION 2	233.3161	1466.25	0.16	0.874
EDUCATION 3	1149.864	1530.36	0.75	0.452
EDUCATION 4	-358.656	1567.72	-0.23	0.819
AG_PR_SYS_NUM 1	**-3777.623***	1047.38	-3.61	**0.000**
AG_PR_SYS_NUM 2	-1823.809	1374.62	-1.33	0.185
AG_PR_SYS_NUM 3	-2792.387	1519.55	-1.84	0.066
AG_PR_SYS_NUM 4	**-5320.368***	1620.42	-3.28	**0.001**
occupation 2	**-1896.42***	963.334	-1.97	**0.049**
occupation 3	-957.692	1373.38	-0.7	0.486
occupation 4	-1826.693	1578.17	-1.16	0.247
Constant	5631.646	3009.68	1.87	0.061

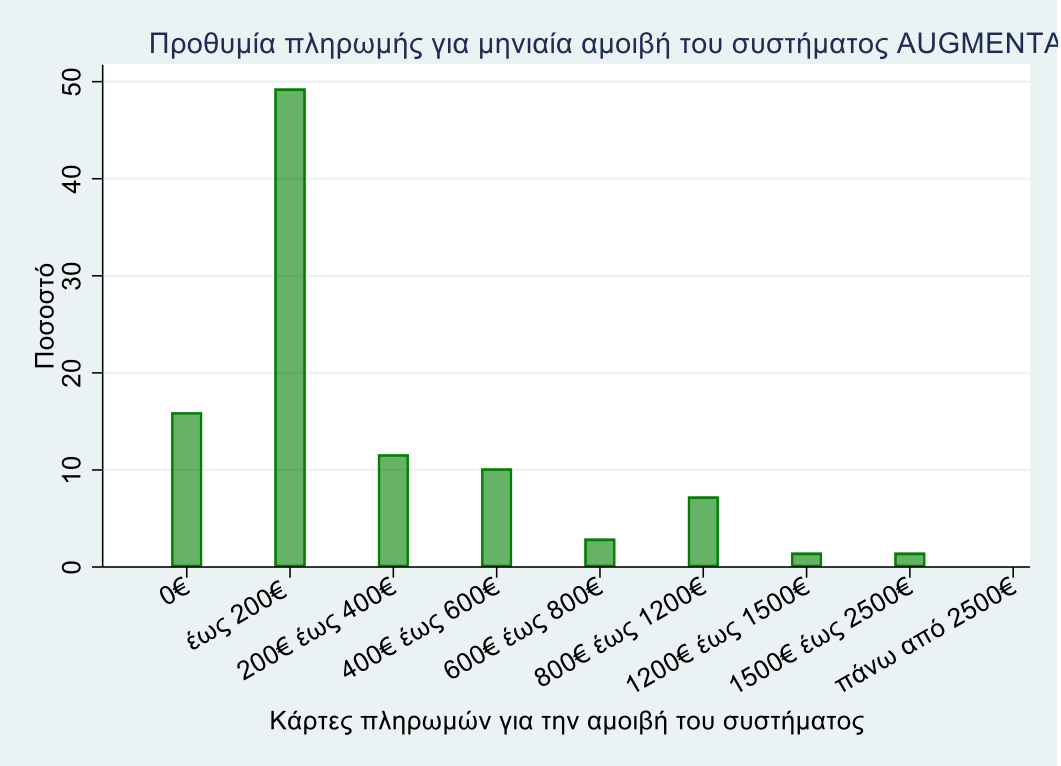
Οι παραγωγοί με τζίρο από 200-400 χιλιάδες Ευρώ δείχνουν την μεγαλύτερη προθυμία πληρωμής, χωρίς η διαφορά να είναι στατιστικά σημαντική. Επίσης τη μεγαλύτερη προθυμία πληρωμής φαίνεται να έχουν οι παραγωγοί με τις μεγαλύτερες εκτάσεις που συμβαδίζει εν μέρει και την υψηλή πιθανότητα που εξέφρασαν οι ίδιοι στην απόκτηση στο εγγύς μέλλον κάποιας τεχνολογίας ακριβείας.. Οι παραγωγοί οι οποίοι δήλωσαν ότι καλλιεργούν σε θερμοκήπια/υπό κάλυψη, που απασχολούνται στην καλλιέργειά τους 12 μήνες το χρόνο και δεν έχουν στην κατοχή τους κανένα είδος τεχνολογίας ακριβείας είχαν επίσης υψηλή προθυμία πληρωμής. Σε καμία από τις μεταβλητές τα αποτελέσματα δεν ήταν στατιστικά σημαντικά.

Τέλος οι παραγωγοί που ανήκουν σε οικογένειες πάνω από 5 μέλη εξέφρασαν την μικρότερη προθυμία πληρωμής, όπως επίσης εκείνοι που ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα των 54 – 59 ετών και κατέχουν τίτλο σπουδών σε επίπεδο μεταπτυχιακού.

Μπορούμε να υποθέσουμε ότι παραγωγοί με ένα υψηλό κύκλο εργασιών και μεγάλες εκτάσεις, θα σκέφτονται περισσότερο τα οφέλη από την επένδυση στις νέες τεχνολογίες παρά το κόστος,

όπως επίσης εκείνοι που έχουν ήδη μια επένδυση υψηλής πίεσης κεφαλαίου δηλαδή σε θερμοκήπια/καλλιέργεια υπό κάλυψη και οι οποίοι γνωρίζουν ότι οι αυτοματισμοί και οι τεχνολογίες ακριβείας έχουν άμεση εφαρμογή σε ελεγχόμενο περιβάλλον καλλιέργειας. Τέλος, οι παραγωγοί σε πολυμελείς οικογένειες ίσως φέρουν μεγαλύτερο δισταγμό στην ανάληψη επιπλέον επιχειρηματικού κινδύνου που μπορεί να επηρεάσει άμεσα τα οικονομικά τους.

4.2.3 Η προθυμία μηνιαίας πληρωμής για την εφαρμογή (*application)* του συστήματος και συμβουλευτικές υπηρεσίες επαυξημένης πραγματικότητας της AUGMENTA



Διάγραμμα 5.46: Κάρτες πληρωμών για την μηνιαία αμοιβή της εφαρμογής (application) και των συμβουλευτικών υπηρεσιών

Από το σύνολο των παραγωγών που ερωτήθηκαν, ένα 16% έδειξαν μηδενική προθυμία μηνιαίας πληρωμής για την εφαρμογή (application) και τις συμβουλευτικές υπηρεσίες και το 49% δήλωσαν ότι θα πλήρωναν 0 έως 200€, δηλαδή την μικρότερη δυνατή πληρωμή. Υπάρχει μια απροθυμία ή μικρή προθυμία να αποδεχθούν οι παραγωγοί μια μηνιαία αμοιβή των υπηρεσιών και των παροχών του συστήματος (Διάγραμμα 5.45), που ίσως να δείχνει μια αδυναμία των παραγωγών να καταλάβουν την αξία των άυλων υπηρεσιών της τεχνολογίας από τη περιγραφή και μόνο που λαμβάνει χώρα στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου και ίσως ότι η μηνιαία χρέωση αποτελεί περισσότερο ένα ακόμη μόνιμο βάρος και κόστος.

Πίνακας 5.11: Αποτελέσματα παλινδρόμησης για την προθυμία πληρωμής για μηνιαία πληρωμή της εφαρμογής (*application)* και συμβουλευτικών υπηρεσιών

	Coef.	**Std. Err.**	**z**	**P>z**
turnover 2	79.816	152.424	0.52	0.601
turnover 3	73.979	148.277	0.5	0.618
turnover 5	38.313	167.944	0.23	0.820
turnover 6	-6.4718	196.466	-0.03	0.974
turnover 8	227.113	186.203	1.22	0.223
turnover10	189.666	195.994	0.97	0.333
Acre_sort 2	136.372	134.518	1.01	0.311
Acre_sort 3	**313.096***	156.444	2.00	**0.045**
Acre_sort 4	53.845	170.994	0.31	0.753
Acre_sort 5	-112.916	176.839	-0.64	0.523
Crop 2	-224.069	160.861	-1.39	0.164
Crop 3	246.609	194.553	1.27	0.205
Crop 4	79.249	140.219	0.57	0.572
Crop 10	-35.413	134.3149	-0.26	0.792
GEND	-75.3162	202.189	-0.37	0.710
HOUSEHOLD_SIZE2	-314.609	200.755	-1.57	0.117
HOUSEHOLD_SIZE3	-247.366	170.698	-1.45	0.147
HOUSEHOLD_SIZE4	-83.6681	187.291	-0.45	0.655
HOUSEHOLD_SIZE5	-318.526	200.113	-1.59	0.111
AGE 4	**-397.363***	180.513	-2.2	**0.028**
AGE 5	-108.309	169.698	-0.64	0.523
AGE 6	-17.6951	186.900	-0.09	0.925
AGE 7	-197.548	194.676	-1.01	0.310
AGE 8	85.113	290.457	0.29	0.769
AGE 9	**-470.263***	206.367	-2.28	**0.023**
EDUCATION 2	-261.176	178.521	-1.46	0.143
EDUCATION 3	-126.037	186.081		0.498
EDUCATION 4	-361.868	191.431	-1.89	0.059
AG_PR_SYS_NUM 1	42.340	125.261	0.34	0.735
AG_PR_SYS_NUM 2	-162.151	166.014	-0.98	0.329
AG_PR_SYS_NUM 3	85.566	182.769	0.47	0.640
AG_PR_SYS_NUM 4	-336.584	194.370	-1.73	0.083
occupation 2	-147.646	117.084	-1.26	0.207
occupation 3	-231.176	166.567	-1.39	0.165
occupation 4	239.090	192.355	1.24	0.214
Constant	889.357	366.843	2.42	0.015

Από τον πίνακα 5.11 βλέπουμε ότι την μεγαλύτερη προθυμία μηνιαίας πληρωμής δείχνουν οι παραγωγοί με κύκλο εργασιών 200-400 χιλιάδες Ευρώ, χωρίς να διαφέρουν στατιστικά σημαντικά. Με βάση την κατάταξη των εκμεταλλεύσεων ως προς την επιφάνειά τους, οι παραγωγοί με εκτάσεις 80 ως 160 στρέμματα δήλωσαν την μεγαλύτερη προθυμία μηνιαίας

πληρωμής ενώ τη μικρότερη εκείνοι οι παραγωγοί με τη μεγαλύτερη επιφάνεια καλλιέργειας (πάνω από 400 στρέμματα). Επίσης την μεγαλύτερη προθυμία μηνιαίας πληρωμής με βάση το τύπο της καλλιέργειας δήλωσαν όσοι καλλιεργούν σε θερμοκήπια/ υπό κάλυψη και την μικρότερη όσοι καλλιεργούν

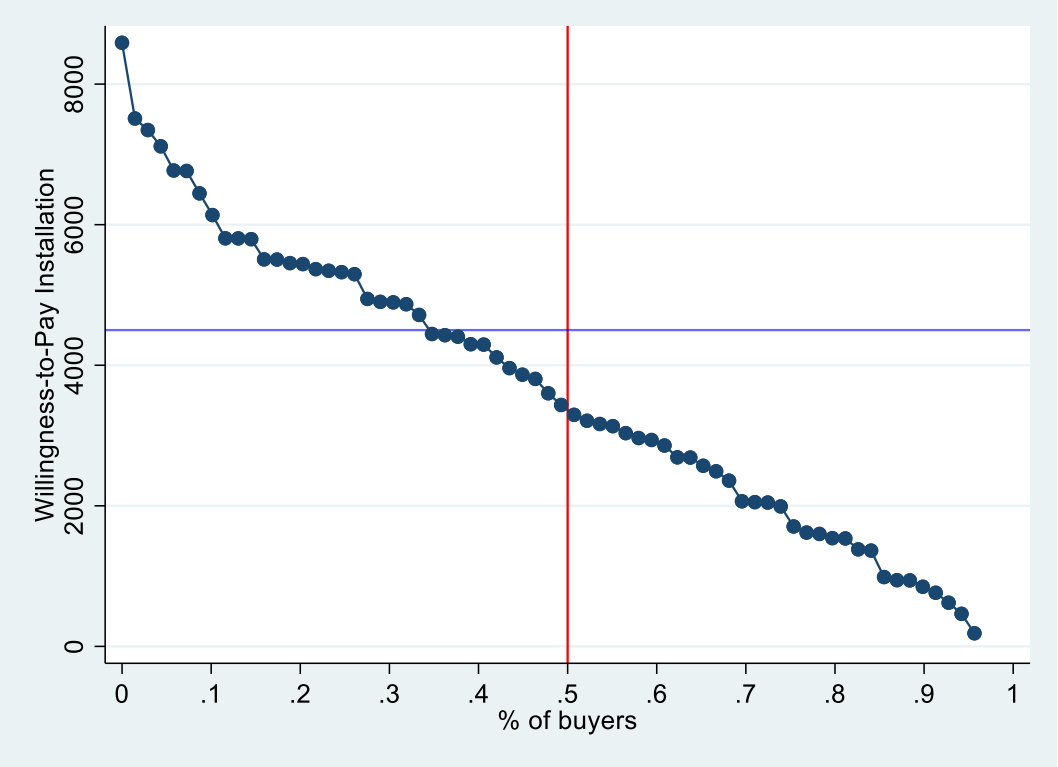
2-3 καλλιέργειες συνδυαστικά .

Οι παραγωγοί ηλικίας έως 54-59 έτη και έπειτα εκείνοι της ηλικιακής ομάδας έως 35 δήλωσαν τη μεγαλύτερη προθυμία μηνιαίας πληρωμής. Οι παραγωγοί που ζουν μόνοι τους, και εκείνοι που έχουν μεταπτυχιακό τίτλο σπουδών έδειξαν τη μεγαλύτερη προθυμία μηνιαίας πληρωμής,. Οι παραγωγοί που δεν αξιοποιούν κάποια τεχνολογία γεωργίας δήλωσαν την μεγαλύτερη προθυμία μηνιαίας πληρωμής.

4.2.4 Καμπύλες ζήτησης – πρόβλεψη αγοράς

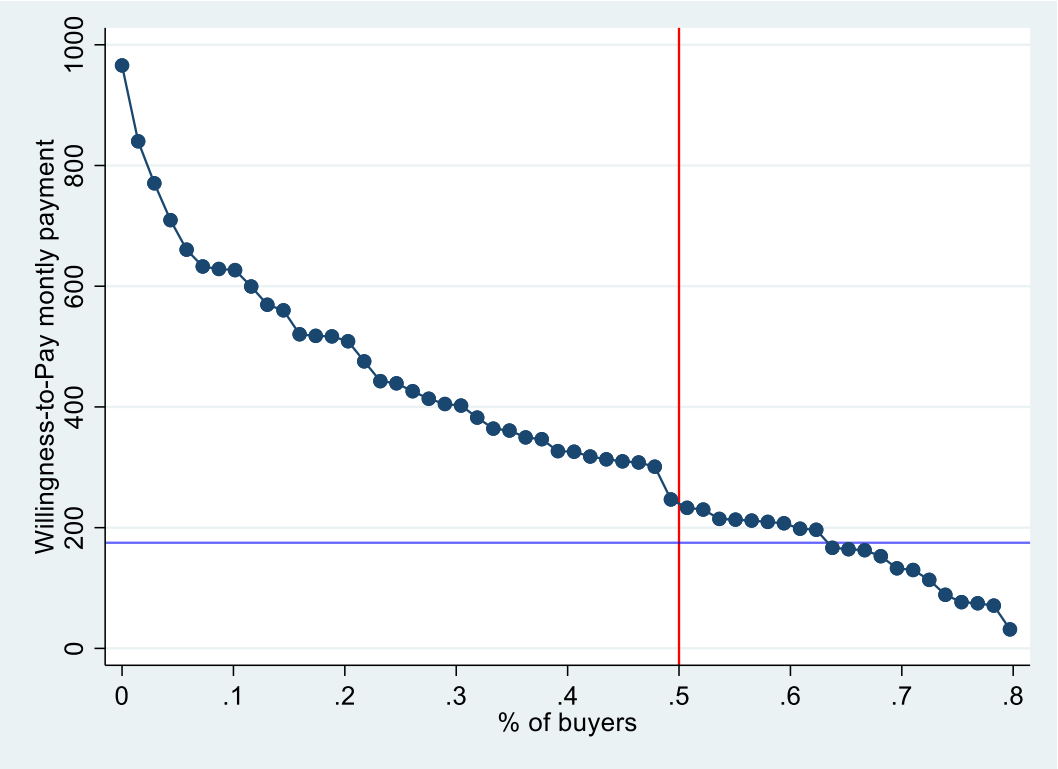
Από την ανάλυση των δεδομένων της προθυμίας πληρωμής, τόσο για την αγορά και εγκατάσταση, όσο και για την μηνιαία αμοιβή της εφαρμογής (application) και των συμβουλευτικών υπηρεσιών, εκτιμήθηκε η καμπύλη ζήτησης των παραγωγών για τα 2 αυτά μεγέθη.

Στο διάγραμμα 5.46, φαίνεται ότι καμπύλη ζήτησης για την αγορά και εγκατάσταση του συστήματος είναι γραμμική, καθ' όλο το μήκος αυτής. Διακρίνουμε ότι το 50% των παραγωγών θα αγόραζαν το σύστημα για μια τιμή κοντά στα 3000 Ευρώ ενώ για τιμή προϊόντος στα 4500 Ευρώ, που αντιστοιχεί στην μισή τιμή από την τιμή αγοράς του προϊόντος, η προθυμία πληρωμή πέφτει σε ποσοστό λίγο πάνω από το 30%. Για μια αύξηση της τιμής 50% έχουμε μια πτώση στον αριθμό των παραγωγών που αγοράζουν το σύστημα στο 60% (ελαστική ζήτηση).



Διάγραμμα 5.47: Καμπύλη ζήτησης για αγορά και εγκατάσταση εξοπλισμού

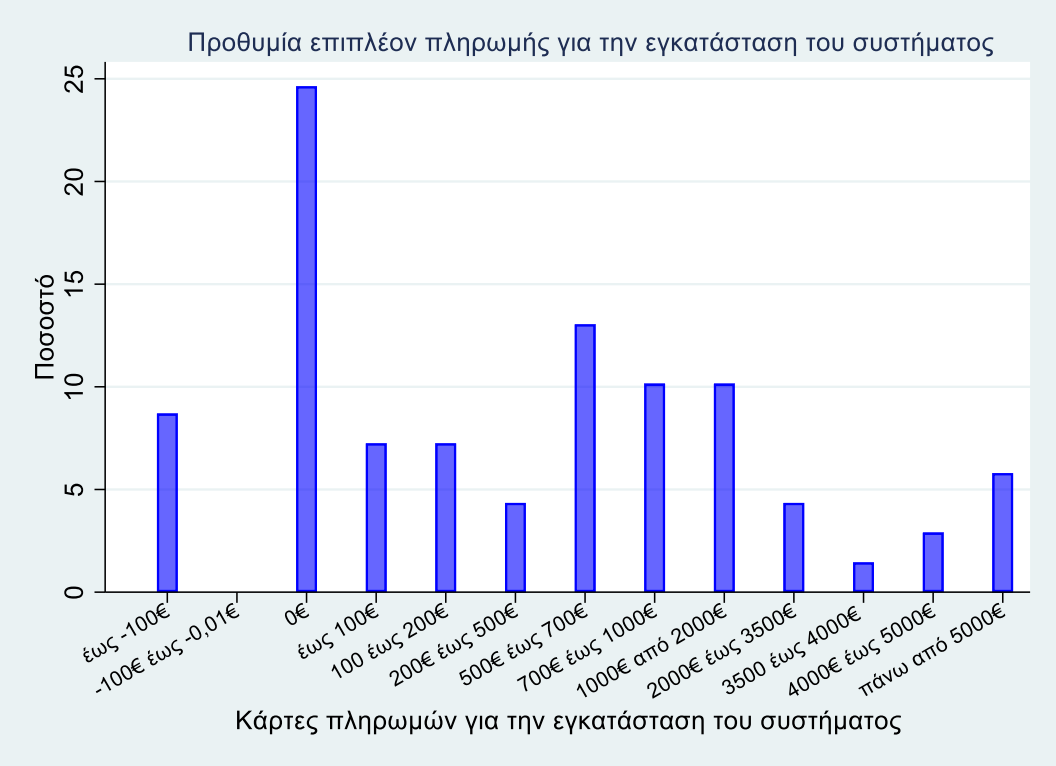
Η καμπύλη ζήτησης για την μηνιαία αμοιβή της εφαρμογής και των συμβουλευτικών υπηρεσιών (Διάγραμμα 5.47) μας δείχνει ότι η συμπεριφορά των παραγωγών αλλάζει ανάλογα με το σημείο της καμπύλης που βρισκόμαστε. Δεν υπάρχει αυτή η γραμμικότητα, που εντοπίζεται στη προηγούμενη καμπύλη ζήτησης για αγορά και εγκατάσταση, αλλά ένας συνδυασμός. Μια γραμμική συνάρτηση έως την τιμή των 400 Ευρώ και μια μη γραμμική σχέση από τα 400€ και πάνω.



Διάγραμμα 5.48: Καμπύλη ζήτησης για μηνιαία πληρωμή εφαρμογής (application) και συμβουλευτικών υπηρεσιών

Το 50% των παραγωγών θα πλήρωνε ως 250 Ευρώ μηνιαίως για την ψηφιακή εφαρμογή (application). Επίσης, για μια μηνιαία χρέωση 175 Ευρώ, που αντιστοιχεί ουσιαστικά στο μισό της αξίας της προσφερόμενης μηνιαίας χρέωσης στην αγορά, το ποσοστό αυτό αγγίζει περίπου το 65%.

4.2.5 Η προθυμία επιπλέον πληρωμής για την αγορά και εγκατάσταση συστήματος επαυξημένης πραγματικότητας της AUGMENTA.



Διάγραμμα 5.49: Κάρτες πληρωμών επιπλέον προθυμίας πληρωμής αγοράς και εγκατάστασης

Από το σύνολο των παραγωγών που ερωτήθηκαν, πάνω από 8% έδειξαν αρνητική προθυμία επιπλέον πληρωμής έως -100 Ευρώ από την αρχική τους δήλωση, και περίπου 25% δεν διόρθωσε την αρχική του εκτίμηση μετά από την ενημέρωση που έλαβε για την τιμή αγοράς και εγκατάστασης του εξοπλισμού. Το υπόλοιπο περίπου 65% των συμμετεχόντων επαναπροσδιόρισε προς τα επάνω την αρχική δήλωση με μέγιστη επιλογή εκείνη των 500 έως 700 Ευρώ επιπλέον της αρχική (περίπου 13%) (Διάγραμμα 5.48) .

Πίνακας 5.12: Αποτελέσματα παλινδρόμησης για την επιπλέον προθυμία πληρωμής για αγορά και εγκατάσταση τεχνολογίας επαυξημένης πραγματικότητας

	Coef.	Std. Err.	z	P>z
turnover 2	527.352	599.08	0.88	0.379
turnover 3	56.781	579.031	0.1	0.922
turnover 5	638.153	656.597	0.97	0.331
turnover 6	1553.642	780.21	1.99	0.046
turnover 8	-748.847	730.761	-1.02	0.305
turnover10	951.898	771.398	1.23	0.217
Acre_sort 2	-369.752	533.211	-0.69	0.488
Acre_sort 3	334.277	612.954	0.55	0.586
Acre_sort 4	990.310	674.791	1.47	0.142
Acre_sort 5	760.570	697.353	1.09	0.275
Crop 2	-260.658	632.977	-0.41	0.680
Crop 3	-1192.614	769.08	-1.55	0.121
Crop 4	**-1450.191***	553.132	-2.62	**0.009**
Crop 10	-675.706	528.731	-1.28	0.201
GEND	546.640	793.85	0.69	0.491
HOUSEHOLD_SIZE2	-627.907	787.323	-0.8	0.425
HOUSEHOLD_SIZE3	-955.319	672.281	-1.42	0.155
HOUSEHOLD_SIZE4	-1063.052	737.674	-1.44	0.150
HOUSEHOLD_SIZE5	-589.806	789.092	-0.75	0.455
AGE 4	**-1810.742***	711.258	-2.55	**0.011**
AGE 5	-41.44602	668.054	-0.06	0.951
AGE 6	404.0011	731.92	0.55	0.581
AGE 7	971.2205	764.433	1.27	0.204
AGE 8	-669.487	1137.22	-0.59	0.556
AGE 9	136.135	812.575	0.17	0.867
EDUCATION 2	459.408	696.087	0.66	0.509
EDUCATION 3	787.316	727.296	1.08	0.279
EDUCATION 4	480.936	752.3	0.64	0.523
AG_PR_SYS_NUM 1	-143.236	493.125	-0.29	0.771
AG_PR_SYS_NUM 2	-1273.06	653.987	-1.95	0.052
AG_PR_SYS_NUM 3	-309.021	723.264	-0.43	0.669
AG_PR_SYS_NUM 4	-1377.956	764.873	-1.8	0.072
occupation 2	**-1242.433***	460.243	-2.7	**0.007**
occupation 3	-215.741	652.151	-0.33	0.741
occupation 4	-333.600	757.378	-0.44	0.660
Constant	2157.066	1214.68	1.78	0.076

Από τον πίνακα 5.12 βλέπουμε ότι οι παραγωγοί με κύκλο εργασιών 200 – 400 χιλιάδες Ευρώ που είχαν την μεγαλύτερη προθυμία στην αρχική εκτίμηση έχουν την μικρότερη προθυμία επιπλέον πληρωμής, που ίσως οφείλεται στην αρχική τους τοποθέτηση. Την μεγαλύτερη προθυμία διόρθωσης δείχνουν οι παραγωγοί με τζίρο ως 135 – 150 χιλιάδες Ευρώ. Οι παραγωγοί που καλλιεργούν ετήσια είδη (είτε για τρόφιμα είτε βιομηχανικά είδη) έχουν την μικρότερη προθυμία επιπλέον πληρωμής της αρχικής τους θέσης και την μεγαλύτερη οι παραγωγοί υπαίθριων κηπευτικών χωρίς να είναι στατιστικά σημαντικό.. Επίσης την μεγαλύτερη προθυμία επιπλέον πληρωμής για αγορά και εγκατάστααση εξοπλισμού έδειξαν οι παραγωγοί που απασχολούνται 12 μήνες και μάλιστα διέφεραν στατιστικά σημαντικά από τους παραγωγούς που καλλιεργούν 6-8 μήνες και έχουν την μικρότερη προθυμία επιπλέον πληρωμής. Ως προς την κατοχή και χρήση συστημάτων γεωργίας ακριβείας βλέπουμε ότι οι παραγωγοί με 2 συστήματα έδειξαν την μικρότερη προθυμία επιπλέον πληρωμής.

Οι παραγωγοί που ανήκουν σε τριμελείς και πενταμελείς οικογένειες έχουν τις μικρότερες προθυμίες επιπλέον πληρωμής και όσον αφορά την ηλικία μεγάλη προθυμία επιπλέον πληρωμής έχουν οι ηλικιακές ομάδες των 42-47, 48 – 53, την δε μικρότερη, η ηλικιακή ομάδα 30 – 35 και είναι στατιστικά σημαντική από τα την ηλικιακή ομάδα των παραγωγών εως 35 και οι παραγωγοί που έχουν λάβει μόνο υποχρεωτική εκπαίδευση.

Διάγραμμα 5.50: Κάρτες πληρωμών επιπλέον προθυμίας πληρωμής για τη μηνιαία αμοιβή ψηφιακής εφορμογής και συμβουλευτικών υπηρεσιών

Από το διάγραμμα 5.49, το σύνολο των παραγωγών που ερωτήθηκαν, ένα 7% δήλωσαν την μέγιστη αρνητική προθυμία πληρωμής, και ένα 38% ότι δεν θα διόρθωνε την αρχική του θέση. Άρα η νέα πληροφορία που ελήφθη από το ενημερωτικό σημείωμα του ερωτηματολογίου σχετικά με το πραγματικό μηνιαίο κόστος δίχασε το δείγμα των συμμετεχόντων σε αυτούς που θα διόρθωναν προς τα πάνω την αρχική τους γνώμη και σε αυτούς που αδιαφορούν να δώσουν παραπάνω ή και λιγότερο.

Από τους παραγωγούς που δήλωσαν ότι θα πλήρωναν παραπάνω, το μεγαλύτερο ποσοστό (22% περίπου) δήλωσε ότι θα πλήρωνε επιπλέον ως 100 ευρώ το μήνα που είναι πιο μικρή θετική επιλογή.

Πίνακας 5.13. Αποτελέσματα παλινδρόμησης για την επιπλέον προθυμία μηνιαίας πληρωμής για αγορά και εγκατάσταση τεχνολογίας επαυξημένης πραγματικότητας

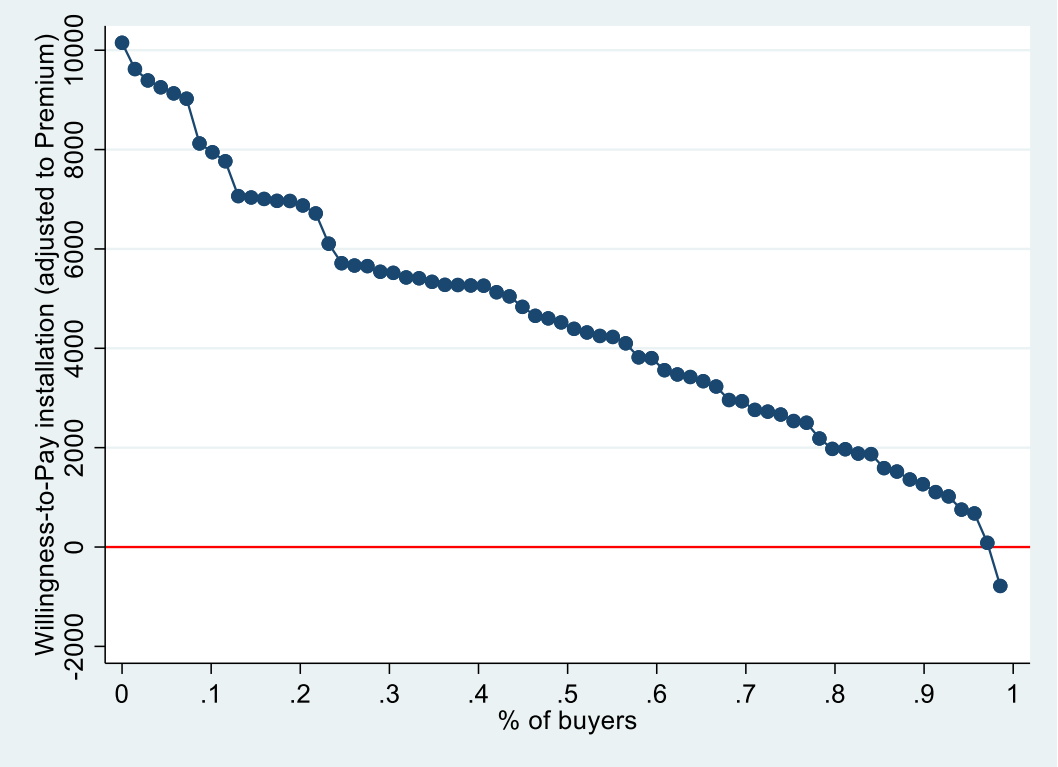
	Coef.	**Std. Err.**	**z**	**P>z**
turnover 2	80.937	55.960	1.45	0.148
turnover 3	13.567	54.409	0.25	0.803
turnover 5	1.167	61.566	0.02	0.985
turnover 6	22.571	71.747	0.31	0.753
turnover 8	21.701	67.664	0.32	0.748
turnover10	-107.067	71.318	-1.5	0.133
Acre_sort 2	-12.297	48.825	-0.25	0.801
Acre_sort 3	13.386	57.777	0.23	0.817
Acre_sort 4	-48.513	62.372	-0.78	0.437
Acre_sort 5	44.333	64.089	0.69	0.489
Crop 2	-53.682	59.5713	-0.9	0.368
Crop 3	-81.888	70.2955	-1.16	0.244
Crop 4	-97.911	51.0192	-1.92	0.055
Crop 10	-19.214	48.9724	-0.39	0.695
GEND	101.360	73.4077	1.38	0.167
HOUSEHOLD_SIZE 2	-123.073	72.1521	-1.71	0.088
HOUSEHOLD_SIZE 3	-54.194	61.3797	-0.88	0.377
HOUSEHOLD_SIZE 4	-27.837	68.2746	-0.41	0.683
HOUSEHOLD_SIZE 5	-5.474	72.7495	-0.08	0.940
AGE 4	**-154.758***	65.5469	-2.36	**0.018**
AGE 5	-129.659	62.8299	-2.06	0.039
AGE 6	-101.636	68.976	-1.47	0.141
AGE 7	-91.498	70.8266	-1.29	0.196
AGE 8	-186.808	106.156	-1.76	0.078
AGE 9	-74.475	75.6047	-0.99	0.325
EDUCATION 2	57.036	64.9801	0.88	0.380
EDUCATION 3	78.121	67.5497	1.16	0.247
EDUCATION 4	36.554	69.0131	0.53	0.596
AG_PR_SYS_NUM 1	**-170.874***	45.9607	-3.72	**0.000**
AG_PR_SYS_NUM 2	-111.585	60.2389	-1.85	0.064
AG_PR_SYS_NUM 3	-122.776	66.6168	-1.84	0.065
AG_PR_SYS_NUM 4	**-246.655***	71.1957	-3.46	**0.001**
occupation 2	-72.679	42.9303	-1.69	0.090
occupation 3	53.229	60.7757	0.88	0.381
occupation 4	54.877	70.3862	0.78	0.436
Constant	241.707	133.564	1.81	0.070

Στον πίνακα 5.13, φαίνεται ότι οι παραγωγοί που δήλωσαν κύκλο εργασιών από 30 έως 55 χιλιάδες Ευρώ είχαν την μεγαλύτερη προθυμία επιπλέον μηνιαίας πληρωμής ενώ οι παραγωγοί με μεγαλύτερους τζίρους έδωσαν μικρότερες προθυμίες επιπλέον μηνιαίας πληρωμής. Οι παραγωγοί με εκτάσεις από 400 στρέμματα και πάνω, έδωσαν την μεγαλύτερη προθυμία επιπλέον μηνιαίας πληρωμής από την αρχική τους δήλωση όπως επίσης εκείνοι που καλλιεργούν υπαίθρια κηπευτικά. Ως προς το χρόνο ενασχόλησης με την καλλιέργεια, οι παραγωγοί με 6-8 μήνες και λιγότερο από 6 μήνες, είχαν την μεγαλύτερη προθυμία επιπλέον μηνιαίας πληρωμής. Τέλος ως προς την κατοχή και χρήση τεχνολογιών γεωργίας ακριβείας, οι παραγωγοί που δεν είχαν κανένα σύστημα έδωσαν την μεγαλύτερη προθυμία επιπλέον μηνιαίας αμοιβής, από τους παραγωγούς που είχαν δύο ή τρία και παραπάνω συστήματα, ήδη στη κατοχή τους.

Ως προς το μέγεθος του νοικοκυριού οι παραγωγοί που ζουν μόνοι τους είχαν την μεγαλύτερη προθυμία επιπλέον μηνιαίας αμοιβής για τη ψηφιακή εφαρμογή και τις συμβουλευτικές υπηρεσίες, οι παραγωγοί της ηλικιακής ομάδας ως 29 χρόνων, είχαν επίσης την μεγαλύτερη προθυμία επιπλέον μηνιαίας πληρωμής και εκείνοι οι παραγωγοί που δήλωσαν ότι έχουν πτυχίο ΑΕΙ/ΑΤΕΙ.

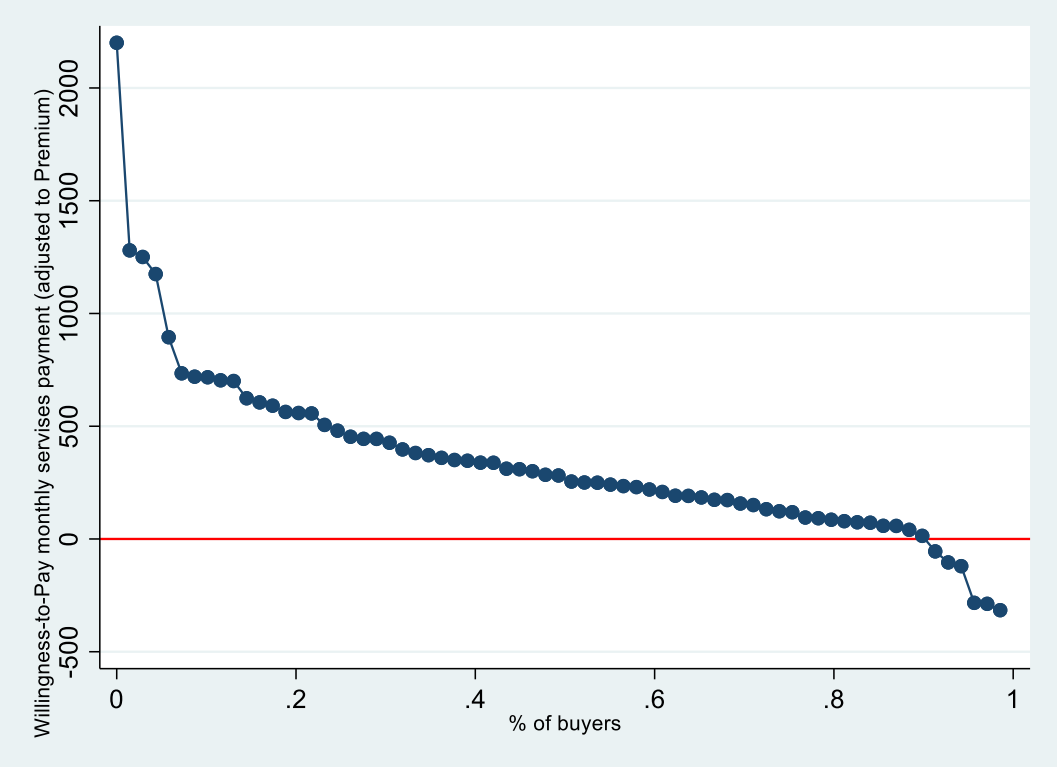
4.2.6 Οι καμπύλες ζήτησης μετά την προσαρμογή ως προς την προθυμία επιπλέον πληρωμής.

Οι παραγωγοί που συμμετείχαν στην έρευνα, αφού διάβασαν ένα κείμενο που τους ενημέρωνε α) για την τιμή για την αγορά και εγκατάσταση του συστήματος γεωργίας ακριβείας Augmenta, β) το μηνιαίο κόστος την εφαρμογής (application) και γ) την αποτελεσματικότητα της χρήσης του συστήματος στον αγρό, τους ζητήθηκε να δηλώσουν πόσο λιγότερο (αρνητική προθυμία) ή περισσότερο (θετική προθυμία) θα πλήρωναν από την αρχική τους προθυμία πληρωμής.



Διάγραμμα 5.51: Καμπύλη ζήτησης αθροίσματος προθυμίας πληρωμής και προθυμίας επιπλέον προθυμίας πληρωμής για αγορά και εγκατάσταση

Προσθέτοντας την αρχική καμπύλη προθυμίας πληρωμής, με τα δεδομένα από την δεύτερη γνώμη των συμμετεχόντων προκύπτει η προσαρμοσμένη καμπύλη ζήτησης με βάση την επιπλέον προθυμία πληρωμής, τόσο για την αγορά και εγκατάσταση του εξοπλισμού, όσο και για την μηνιαία πληρωμή για την εφαρμογή (application) και τις συμβουλευτικές υπηρεσίες. Στο διάγραμμα 5.49, βλέπουμε ότι ουσιαστικά η επιπλέον πληροφόρηση των συμμετεχόντων τους έπεισε να δηλώσουν μεγαλύτερο ποσό της αρχικής τους εκτίμηση και γενικότερα η καμπύλη μετακινήθηκε προς τα πάνω. Αρνητική προθυμία πληρωμής για την αγορά και εγκατάσταση του εξοπλισμού έδειξε ένα 5% των παραγωγών.



Διάγραμμα 5.52: Καμπύλη ζήτησης αθροίσματος για προθυμία μηνιαίας πληρωμής καιπροθυμία επιπλέον μηνιαίας πληρωμής για μηνιαία αμοιβή της ψηφιακής εφαρμογής και των συμβουλευτικών υπηρεσιών

Αντίστοιχα στο διάγραμμα 5.50, η καμπύλη της προβλεπόμενης ζήτησης για μηνιαία αμοιβή, μετακινήθηκε τόσο προς τα πάνω αλλά επίσης έγινε πιο γραμμική, ειδικά από την τιμή των 500 Ευρώ και κάτω. Αρνητική προθυμία μηνιαία αμοιβής έδωσε το 15% των παραγωγών.

5 Συμπεράσματα

Η έρευνα για την προθυμία πληρωμής της τεχνολογίας γεωργίας ακριβείας με τη χρήση επαυξημένης πραγματικότητας, είχε ως δείγμα παραγωγούς φυτικής παραγωγής, η συνολική καλλιεργούμενη επιφάνεια του δείγματος ήταν 19600 στρέμματα, η μέση έκταση τα 284 στρέμματα και κυριότερες καλλιέργειες τα υπαίθρια κηπευτικά και τις δενδρώδεις μόνιμες καλλιέργειες. Το 65% δήλωσε κύκλο εργασιών έως 135 χιλιάδες Ευρώ. Ηλικιακά, το 95% των παραγωγών ήταν από 35 ως 65 χρόνων με μεγαλύτερη συμμετοχή από παραγωγούς της κλάσης 36-41 και 42-47. Ανήκουν κυρίως σε τριμελή ή τετραμελή νοικοκυριά και έχουν πτυχίο ΑΕΙ/ΑΤΕΙ.

Το ερωτηματολόγιο διακινήθηκε αρχικά κυρίως με ψηφιακά μέσα, με email και μέσου της πλατφόρμας Linked in, και συμπληρώθηκε και διαδόθηκε έπειτα και σε άλλους παραγωγούς.

Χρειάστηκε η παραίνεση και η καλή πρόθεση συνάδελφων γεωπόνων για την συμμετοχή όσο περισσοτέρων παραγωγών ήταν δυνατό.

Οι παραγωγοί ήταν εξοικειωμένοι με το διαδίκτυο και οι περισσότεροι φάνηκε να ενημερώνονται για τις νέες τεχνολογίες γεωργίας είτε ενεργώς ερευνώντας για αυτές μέσω διαδικτύου είτε από την προσπέλαση εμπορικών ηλεκτρονικών καταχωρήσεων. Η πρόσβαση συμμετεχόντων από πλατφόρμες κοινωνικής δικτύωσης και ηλεκτρονικά μέσα ίσως οδήγησε σε ένα δείγμα πιο νεανικό, υψηλότερου μορφωτικού επίπεδου που εκδηλώνει γενικότερα μια ενεργητική στάση όσον αφορά στην έρευνα για τις νέες τεχνολογίες γεωργίας.

Ωστόσο το δείγμα έδειξε να μην αναγνωρίζει την πλειονότητα των νέων τεχνολογιών γεωργίας ακριβείας για τις οποίες ερωτήθηκε, και έχουν στην κατοχή τους κανένα ή ένα σύστημα γεωργίας ακριβείας και αυτό κατά δήλωσή τους είναι η υδρολίπανση, που αποτελεί μια τεχνολογία γνωστή από τα τέλη της δεκαετίας του 90 και διαδόθηκε από τα θερμοκήπια σε όλες τις κηπευτικές υπαίθριες καλλιέργειες και τις δενδρώδεις μόνιμες καλλιέργειες για αύξηση της αποδοτικότητας των χειρισμών λιπάνσεως.

Οι συμμετέχοντες στην έρευνα δήλωσαν ότι θεωρούν πολύ έως πάρα πολύ σημαντικό κριτήριο για να αποκτήσουν ένα σύστημα γεωργίας ακριβείας το αν η τεχνολογία αυτή α) μειώνει το κόστος και βελτιώνει τις αποδόσεις β) μειώνει την εξάρτηση από τα εργατικά χέρια, μειώνει, γ) βελτιώνει την ποιότητα της παραγωγής δ) είναι καινοτόμος λύση στα προβλήματα της καλλιέργειας ε) μειώνει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις στ) ενισχύεται οικονομικά η απόκτησή της ζ) αν κάποιος που εμπιστεύονται τους δείξει τα επωφελή αποτελέσματα από τη χρήση αυτή Το υψηλό αρχικό κεφάλαιο θεωρείται από τους σημαντικότερους αποτρεπτικούς παράγοντες. Ως προς την προθυμία πληρωμής, η πλειονότητα θα πλήρωνε από 500€ έως 2500€ για την απόκτηση και εγκατάσταση του συστήματος. Ένα 6% θα διέθετε δε πάνω από 10.000€ για την απόκτηση του και αντίστοιχο ποσοστό δήλωσε μηδενική προθυμία πληρωμών. Ως προς την μηνιαία αμοιβή της ψηφιακής εφαρμογής και των συμβουλευτικών υπηρεσιών, η πλειονότητα των συμμετεχόντων δείχνουν μικρή προθυμία πληρωμής, δηλαδή θα πλήρωνε έως 200 Ευρώ, που είναι η μικρότερη των επιλογών για την μηνιαία αμοιβή, η δε επόμενη μεγαλύτερη επιλογή είναι η μηδενική.

Στην διερεύνηση κατά πόσο οι συμμετέχοντες θα ήθελαν να διορθώσουν την αρχική τους δήλωση για την αγορά και την μηνιαία αμοιβή των υπηρεσιών του συστήματος μετά την αποκάλυψη της πραγματικής τιμής αγοράς και μηνιαίου κόστους, παρατηρούμε ότι γενικά θα ήθελαν να δώσουν περισσότερα χρήματα από την αρχική τους δήλωση ωστόσο, για την αγορά και εγκατάσταση και για την μηνιαία αμοιβή κυριαρχεί η μηδενική επιπλέον προθυμία πληρωμής.

Από τις καμπύλες ζήτησης αρχικών δηλώσεων προθυμίας πληρωμών, διακρίνουμε ότι το 50% των παραγωγών θα αγόραζαν το σύστημα για μια τιμή κοντά στα 3000 Ευρώ ενώ για τιμή προϊόντος στα 4500 Ευρώ, που αντιστοιχεί στην μισή τιμή από την τιμή αγοράς του προϊόντος, η προθυμία πληρωμή πέφτει σε ποσοστό λίγο πάνω από το 30%. Για την μηνιαία αμοιβή, το 50% των παραγωγών θα πλήρωνε ως 250 Ευρώ μηνιαίως και για μια μηνιαία χρέωση 175 Ευρώ, που αντιστοιχεί ουσιαστικά στο μισό της αξίας της προσφερόμενης μηνιαίας χρέωσης στην αγορά, το ποσοστό αυτό αγγίζει περίπου το 65%.

Η επιπλέον πληροφόρηση των συμμετεχόντων για την πραγματική αξία αγοράς και εγκατάσταση και του κόστους, έδωσε μεγαλύτερο ποσό της αρχικής τους εκτίμηση και γενικότερα η καμπύλη της αγορά και απόκτησης και η καμπύλη της μηνιαίας αμοιβής μετακινήθηκε προς τα πάνω.

6 Βιβλιογραφία

Bonke, V., Fecke, W. & Michels, M., 2018. Willingness to pay for smartphone apps facilitating sustainable crop protection. *Agronomy for Sustainable Development,* 38(51).

Anjanamma, C. & Srinivasa Rao, N., 2020. An internet of things (iot) system development and implementation of data analytics in agriculture production safety enhancement. *Materials Today: Proceedings.*

Aroyo, L., De Jong, F. & Tonelli, S., 2020. Web Semantics for Digital Humanities. *Journal of Web Semantics,* Volume Vol. 21, p. 61–62.

Channa, H. et al., 2019. What drives smallholder farmers' willingness to pay for a new farm technology? Evidence from an experimental auction in Kenya. *Food policy,* Volume 85, pp. 64-71.

Fleming, A. et al., 2021. Foresighting Australian digital agricultural futures: Applying responsible innovation thinking to. *Agricultural Systems,* Volume 190, pp. 103-120.

ITU-T, 2020. *Internet of Things Global Standards Initiative.* [Online] Available at: https://www.itu.int/en/ITU-T/gsi/iot/Pages/default.aspx

Katsaros, A., Keramopoulos, E. & Salampasis, M., 2017. *A Prototype Application for Cultivation Optimization Using Augmented Reality.* Chania, Greece, HAICTA 2017, pp. 21-24.

Khachatryan, H. et al., 2019. owards sustainable water management: Preferences and willingness to pay for smart landscape irrigation technologies. *Land Use Policy,* Volume 85, pp. 33-41.

Li, W. et al., 2020. A hybrid modelling approach to understanding adoption of precision T agriculture technologies in Chinese cropping systems. *Computers and Electronics in Agriculture,* Volume 172, pp. 105-111.

Lombardi, G. V. & Berni, R., 2021. Renewable energy in agriculture: Farmers willingness-to-pay for a photovoltaic electric farm tractor. *Journal of Cleaner Production,* Volume 313.

Neto, M. d. C. & Cardoso, P., 2013. *Augmented Reality Greenhouse.* Turin, EFITA-WCCA-CIGR Conference, pp. 24-27.

Nigam, A., Kabra, P. & Doke, P., 2011. *Augmented Reality in Agriculture.* Shanghai, s.n., pp. 445 - 448.

Olakunle, E., Tharek, R. A., Orikumhi, I. & Leow , C. Y., 2018. An Overview of Internet of Things (IoT) and Data Analytics in Agriculture: Benefits and Challenges. *IEEE Internet of Things Journal,* Volume Vol 1-1, p. 99.

Patel, K. & Patel, M. S., 2016. Internet of Things-IOT: Definition, Characteristics, Architecture, Enabling Technologies, Application & & Future Challenges International. *Journal of Engineering Science and Computing,* pp. 6122-6131.

Rekimoto, J., 1995. Augmented interaction: Interacting with the real world through a computer. *Advances in Human Factors/Ergonomics vol 20,* pp. 255-260.

Schimmelpfennig, D., 2016. *Farm Profits and Adoption of Precision Agriculture,* s.l.: USDA.

Schraffenberger , H. & Van der Heide, E., 2016. *Multimodal Augmented Reality - The Norm Rather Than the Exception.* Tokyo, Japan, MVAR'16.

Tang, Y. et al., 2021. A survey on the 5G network and its impact on agriculture: Challenges and opportunities. *Computers and Electronics in Agriculture,* Volume 180, pp. 105-.

UBS Chief investment office report, July 2019. *The food revolution: The future of food and the challenges we face,* Switzerland: s.n.

Zhang, F. et al., 2020. Consumer innovativeness, product innovation and smart toys. *Electronic Commerce Research and Applications,* 41(100974).