ICT και Γεωργία ακριβείας: συμβολή στη βιώσιμη γεωργία

Θ.Α. ΓέμτοΣ
ΚαθηγΗΤήΣ ΠανεπιστημΙου ΘεσσαλίαΣ
Εργαστήριο ΓεωργικήΣ ΜηχανολογίαΣ

Εισαγωγή

- Η χώρα μας συμμετέχει σε πολλούς διεθνείς οργανισμούς και είναι υποχρεωμένη να ζήσει σε ένα Παγκοσμιοποιημένο περιβάλλον
- Παγκοσμιοποίηση: Σημαίνει δυνατότητα διακίνησης προϊόντων και ιδεών σε όλο τον κόσμο χωρίς φραγμούς
- Ουσιαστικά καταργούνται τα σύνορα και τα αγαθά και οι υπηρεσίες διακινούνται ελεύθερα

- Για τα γεωργικά προϊόντα σημαίνει ότι οτιδήποτε παράγεται σε αγορές χαμηλού κόστους παραγωγής μπορεί να ανταγωνιστεί τα προϊόντα της χώρας τόσο στις ξένες αγορές όσο και στις εσωτερικές. Τα προϊόντα χαμηλού κόστους παράγονται είτε σε χώρες πολύ χαμηλού κόστους εργασίας και διαβίωσης είτε σε χώρες με υψηλή τεχνολογία.

- Η Ελλάδα είναι μια χώρα υψηλού κόστους εργασίας. Για να γίνουμε ανταγωνιστικοί πρέπει να αξιοποιήσουμε τα συγκριτικά μας πλεονεκτήματα δηλαδή:
- α) Τις καλές κλιματικές συνθήκες και τα μικροκλίματα που διαθέτουμε
- β) Τη συμμετοχή μας σε μεγάλες διεθνείς οργανώσεις που μας εξασφαλίζουν μεγαλύτερη ελευθερία κινήσεων
- γ) Τη δυνατότητα (;) χρήσης υψηλής τεχνολογίας

Προοπτικές μέχρι το 2050

- Φαίνεται ότι οι προσπάθειες ελέγχου των γεννήσεων αποτυγχάνουν και στα επόμενα έτη πρέπει να αυξήσουμε ουσιαστικά των παραγωγικότητα της γεωργίας για να αποτρέψουμε την πείνα.
- Χρειαζόμαστε αύξηση της παραγωγικότητας κατά 70% που σημαίνει να πλησιάσουμε το 80% της μέγιστης δυνατής απόδοσης

- Τις προηγούμενες δεκαετίες επιτύχαμε σημαντικές βελτιώσεις της παραγωγικότητας της γεωργίας χάρη στη βελτίωση του γενετικού υλικού, την εφαρμογή χημικών, τη βελτίωση των καλλιεργητικών πρακτικών.
- Η βελτίωση αυτή πρέπει να συνεχιστεί στις επόμενες δεκαετίες.
- Συμβολή στην επιτυχία αναμένεται να έχει η εφαρμογή νέων τεχνολογιών στη γεωργία.

Ηλεκτρονικά και Γεωργία

- Η χρήση των ηλεκτρονικών στη γεωργία είναι σχετικά νέα. Διότι η γεωργία προσφέρει ένα περιβάλλον ακατάλληλο για τα ηλεκτρονικά τουλάχιστον στα αρχικά στάδια ανάπτυξης τους.

- Το περιβάλλον αυτό έχει:
- ακραίες θερμοκρασίες,
- υγρασία,
- κραδασμούς,
- χημικά και
- χρήστες μάλλον χαμηλού επιπέδου εκπαίδευσης
- Η ανάπτυξη στοιχείων με αντοχή στις πιο πάνω συνθήκες συνέβαλλε στη χρήση τους.

- Τις τελευταίες δεκαετίες η πρόοδος του ανθρώπου έχει επιτευχθεί χάρη στη χρήση τεχνολογιών πληροφορικής, επικοινωνιών και ηλεκτρονικών. Η γεωργία έχει αρχίσει να αξιοποιεί τις τεχνολογίες αυτές αρκετά πρόσφατα.
- Θα προσπαθήσω να δώσω ορισμένους τομείς που θα μπορούσαν να συμβάλλουν στη βελτίωση της παραγωγικότητας της γεωργίας.

Διαχείριση Γεωργικού εξοπλισμού

- Οι νέοι γεωργικοί ελκυστήρες διαθέτουν αισθητήρες για τη μέτρηση παραμέτρων της λειτουργίας τους όπως ταχύτητα κίνησης, στροφές κινητήρα και PTO, ολίσθηση τροχών, ανάπτυξη ελκτικής δύναμης, κατανάλωση καυσίμου κλπ

- αλλά και συστήματα αυτομάτου ελέγχου όπως ελέγχου θέσης των γ.μ από το υδραυλικό σύστημα, αυτόματη επιλογή σχέσης (ταχύτητας) κ.α.
- Η προσθήκη ενός GPS και ενός συστήματος καταγραφής μαζί με ένα τυποποιημένο τρόπο (πρωτόκολλο) επικοινωνίας θα επέτρεπε την καταγραφή των στοιχείων λειτουργίας του εξοπλισμού και επομένως θα δημιουργούσε αυτόματα μια βάση δεδομένων για την καλύτερη διαχείριση του εξοπλισμού.

- Η καταγραφή των στοιχείων θα επέτρεπε την ανάπτυξη ενός συστήματος παρακολούθησης των εργασιών του αγροκτήματος σχετικά εύκολα και άκοπα.
- Το σύστημα αυτό θα επέτρεπε την αυτόματη παρακολούθηση της συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις συστημάτων παραγωγής όπως η πολλαπλή συμμόρφωση της ΚΑΠ, ολοκληρωμένη παραγωγή κλπ

- Αν αυτό συνδυαστεί με μια καλή τήρηση οικονομικών στοιχείων της επιχείρησης αυτόματα υπάρχει ένα σύστημα λήψης αποφάσεων που οδηγεί σε βέλτιστη διαχείριση. Το σύστημα αυτό θα υπολογίζει εύκολα τους χρόνους λειτουργίας των μηχανημάτων, τους χρόνους καθυστερήσεων (έλεγχος προσωπικού, βλάβες κλπ) που εύκολα οδηγεί σε αναδιοργάνωση της εργασίας για μείωση του κόστους παραγωγής.

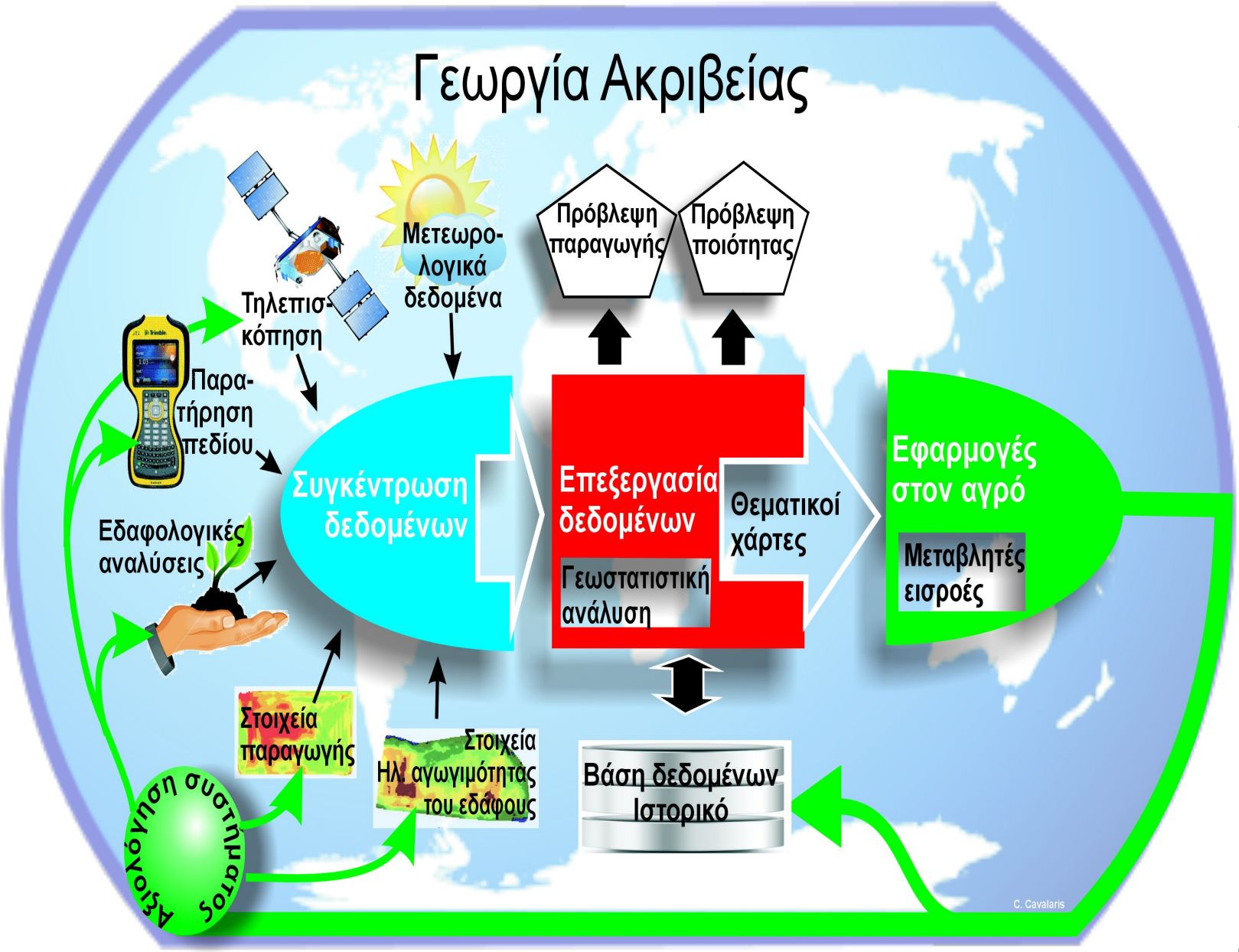
- Αποφάσεις όπως νέες επενδύσεις, επιλογή του άριστου χρόνου αντικατάστασης των μηχανημάτων, επιλογή νέας επένδυσης ή χρήσης άλλων μεθόδων εκτέλεσης των εργασιών γίνονται σχεδόν αυτόματα.

Γεωργία Ακριβείας

- Γεωργία ακριβείας είναι η διαχείριση της χωρικής και χρονικής διαφοροποίησης των αγρών προκειμένου να βελτιωθεί η αποδοτικότητα των αγροκτημάτων και/ή να επιτευχθεί η μείωση των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον από την ορθολογική χρήση των εισροών

- Είναι επομένως ένα σύστημα διαχείρισης αγροκτημάτων που χρησιμοποιεί την πληροφορική και τα ηλεκτρονικά εφαρμοσμένα στη γεωργία και βοηθά το γεωργό στη λήψη αποφάσεων
- Ο όρος καλύτερη διαχείριση μπορεί να σημαίνει βελτίωση της οικονομικής απόδοσης του αγροκτήματος είτε με αύξηση της παραγωγής είτε με μείωση των εισροών είτε με βελτίωση των τυχόν αρνητικών επιπτώσεων της γεωργίας στο περιβάλλον.

Γεωργία Ακριβείας



Τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται

- Συστήματα προσδιορισμού θέσης στη γη
- Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών
- Αισθητήρες μέτρησης παραγωγής
- Συστήματα καταγραφής παραγωγής και χαρτογράφησης
- Συστήματα εφαρμογής μεταβλητών καλλιεργητικών φροντίδων

Αυτοματοποίηση της χάραξης του αγρού και των χαρακτηριστικών του.

- Με τη χρήση GPS και GIS μπορούμε σχετικά εύκολα να έχουμε τοπογραφικά διαγράμματα των αγροτεμαχίων.

Χάραξη αγρών

- Εκεί πάνω μπορούμε να προσθέσουμε τις παρατηρήσεις που κάνουμε στο χωράφι στη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου. Μπορούμε να καταγράψουμε που έχουμε ζιζάνια και να μπορούμε να τα καταπολεμούμε πριν καν φυτρώσουν. Μπορούμε να σημειώσουμε που πρωτοεμφανίζονται προσβολές εντόμων ή ασθενειών και να κάνουμε έγκαιρους και επιλεκτικούς ψεκασμούς.

Μπορούμε να καταγράψουμε και να βρούμε εύκολα σημεία του χωραφιού που οι καλλιέργειες δεν φυτρώνουν ικανοποιητικά ή γίνονται ψηλότερες.

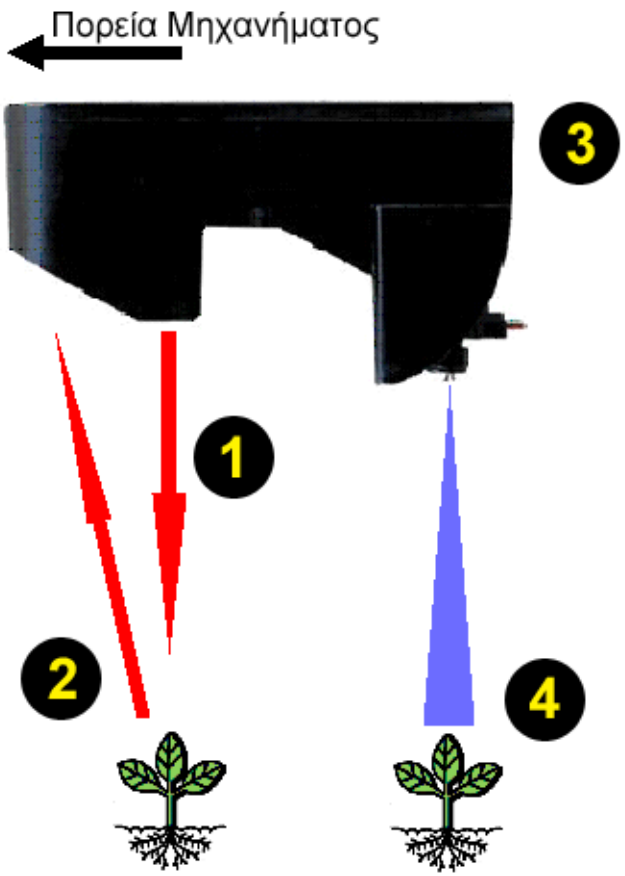
- Μας δίνεται η δυνατότητα να προγραμματίσουμε τα μηχανήματα να κάνουν αυτόματα τις ρυθμίσεις για να γίνουν ορθά οι εργασίες. Μπορούμε να προγραμματίσουμε τις σπαρτικές να αυξάνουν ή να μειώνουν την ποσότητα του σπόρου, του λιπάσματος
- Μπορούμε να αυξομειώσουμε την ποσότητα του αρδευτικού νερού. Σκεφτείτε πόσο χρήσιμο θα ήταν να μειώνουμε το αρδευτικό νερό στια χαμηλότερα σημεία του αγροκτήματος (εξοικονόμηση νερού, ρυθμιστών ανάπτυξης, αποφυγή «πνιξίματος» της καλλιέργειας κλπ)

- Πολλοί αισθητήρες αναπτύσσονται για άμεση ρύθμιση των μηχανημάτων με αισθητήρες που αντιδρούν άμεσα. Μια τέτοια εφαρμογή είναι οι αισθητήρες HYDRO που με βάση το χρώμα των σιτηρών μπορούν αυτόματα να ρυθμίζουν την ποσότητα της επιφανειακής αζωτούχου λίπανσης εξοικονομώντας πόρους και περιορίζοντας η ρύπανση.

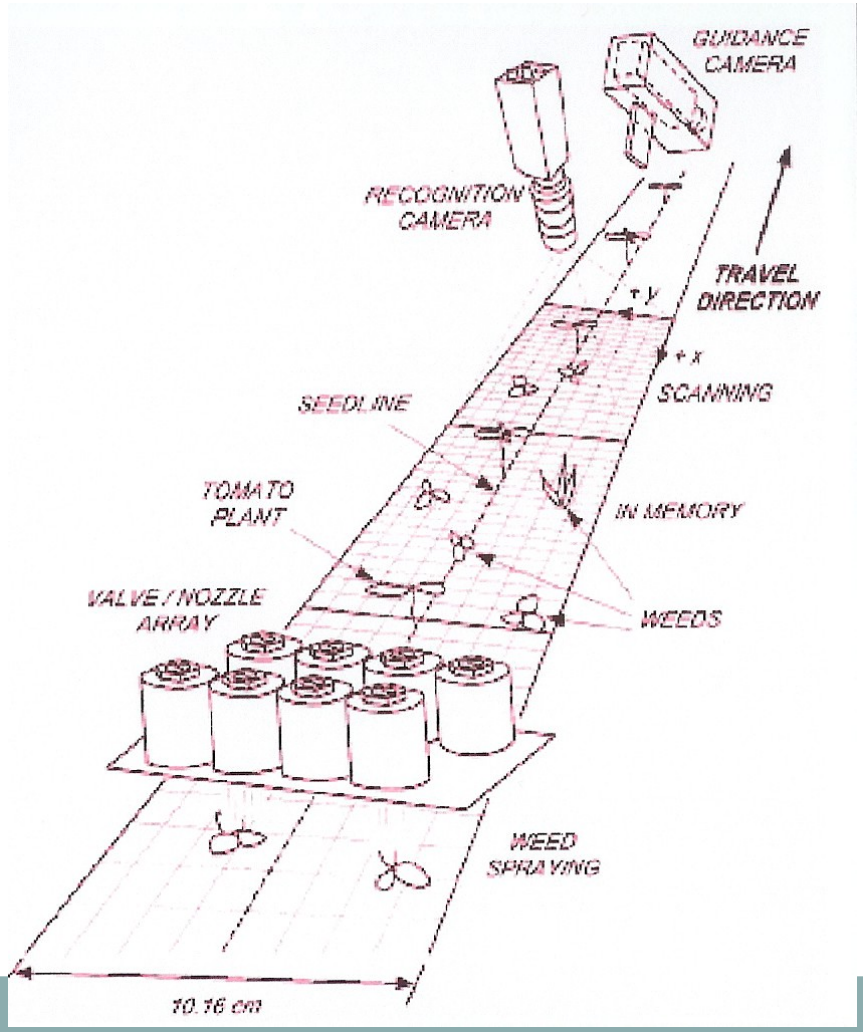
Sensor Based / On-the-go Fertiliser Application

Grisparding

WEEDSEEKER. Που ψεκάζει με ζιζανιοκτόνο μόνο τα φυτά



Σύστημα αυτόματης αναγνώρισης ζιζανίων



Χαρτογράφηση αγρού

- Σημαντική συμβολή στην καλύτερη διαχείριση των αγροκτημάτων φαίνεται να δίνει η χαρτογράφηση των ιδιοτήτων των αγρών όπως της παραγωγής, των φυσικών και χημικών ιδιοτήτων του χωραφιού, της βλάστησής του κλπ.

- Μέχρι σήμερα δεχόμαστε ότι ο αγρός είναι ενιαίος, ότι παράγει ομοιόμορφα, ότι η φυτεία αναπτύσσεται ομοιόμορφα και έχει κοινές απαιτήσεις σε καλλιεργητικές φροντίδες. Παρ' όλο που ο καλός γεωργός γνωρίζει ότι αυτό δεν ήταν σωστό μέχρι σήμερα δεν έχει τη δυνατότητα να ποσοτικοποιήσει τις υποψίες του. Με τη χρήση αισθητήρων μέτρησης και καταγραφής της παραγωγής μπορούμε να παράγουμε χάρτες παραγωγής. Διαπιστώνουμε με έκπληξη ότι σε ένα αγρό που παράγει 330 κιλά βαμβακιού το στρέμμα ουσιαστικά υπάρχουν τμήματα του χωραφιού με παραγωγή 200 και 250 και άλλα με 400 και 450 κιλών το στρέμμα

Αγρός 43 στρεμμάτων

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΜΗΛΑ

Ε

Πειραματικός αγρός

Χαρτογράφηση παραγωγής

Χαρτογράφηση ποιότητας καρπών

- Βάρος καρπού
- Χρώμα φλοιού (L, a, b), C, Hue
  C=(a+b)1/2 Hue=arc tan (b/a)
- Σκληρότητα σάρκας
- Διαλυτά στερεά συστατικά
- pH χυμού
- Οξύτητα χυμού

Μέτρηση ποιότητας καρπών

Χαρτογράφηση ανθοφορίας

Απρίλιος 2005

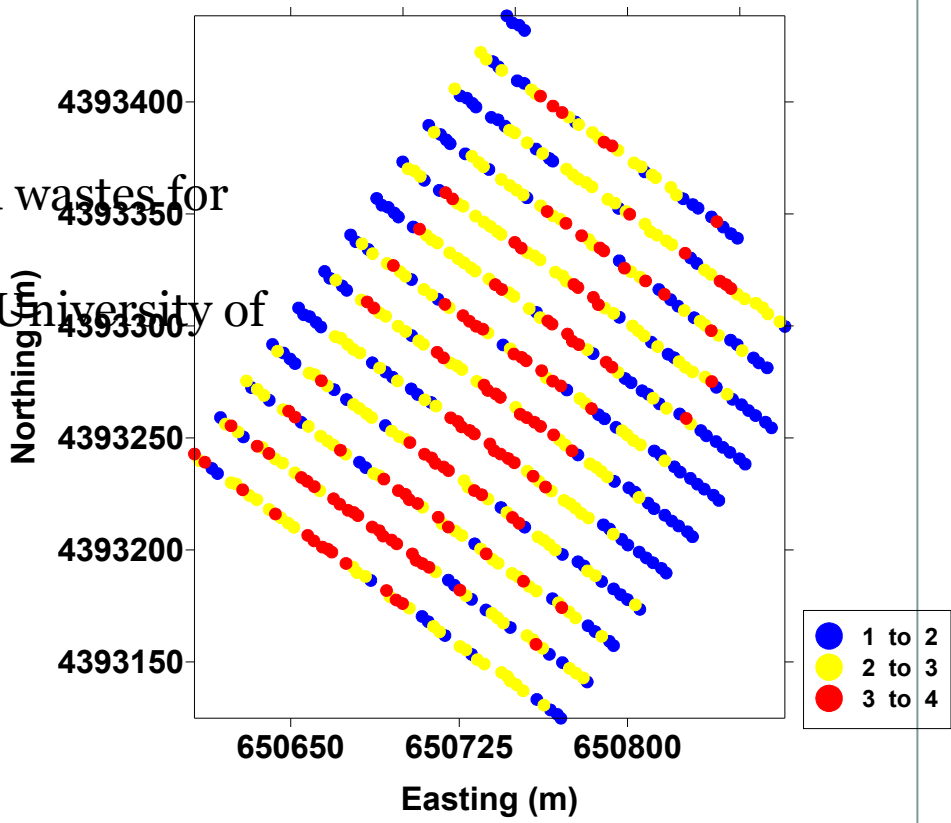
Χαρτογράφηση εδάφους (Αγιά)

- <u>Δεκέμβριος 2005</u>
- 20 δείγματα
  - 5 ζώνη Υ. Π.
  - 8 ζώνη Μ. Π.
  - 7 ζώνη Χ. Π.
- Αναλύσεις
  - Μηχανική σύσταση
  - pH
  - NO3-N
  - NH4-N
  - P
  - K, Ca, Mg, CEC
  - Fe, Zn, Mn, Cu, B
  - Ο.Υ.

Agricultural crops and wastes for Bioenergy

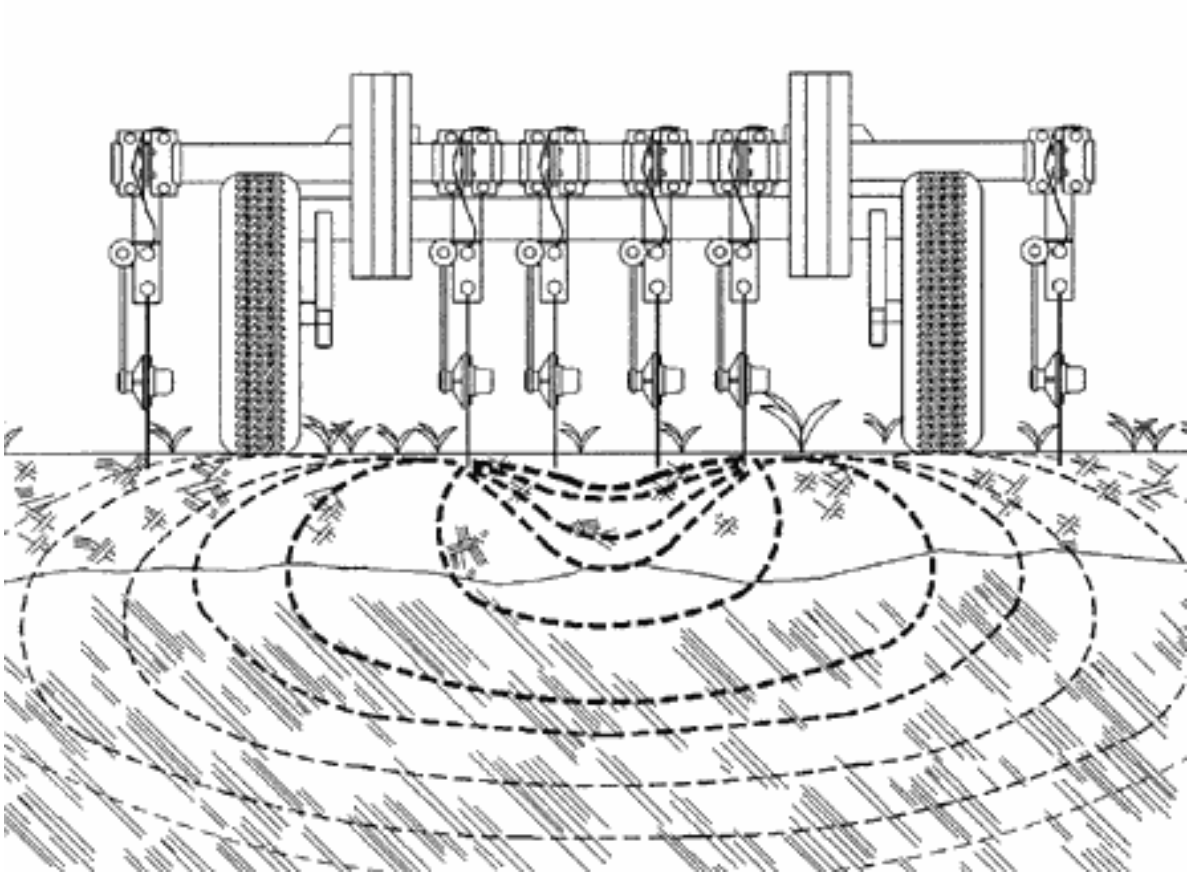
Prof. T.A. Gemtos, University of Thessaly

Παραγωγή 2005



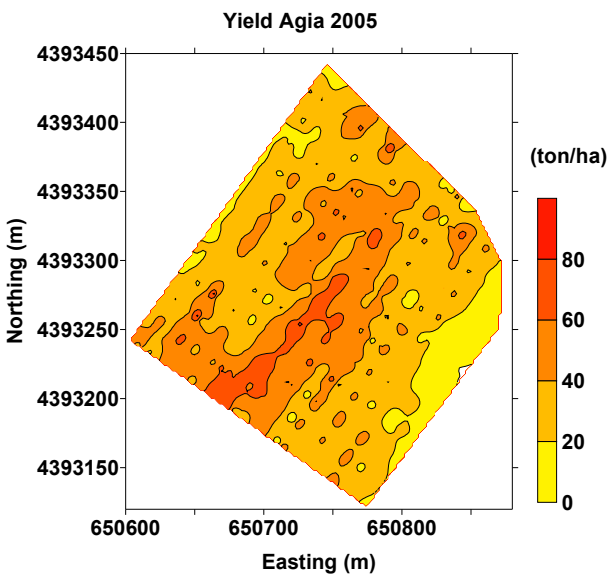
Χαρτογράφηση ηλεκτρικής αγωγιμότητας του εδάφους (Αγιά)

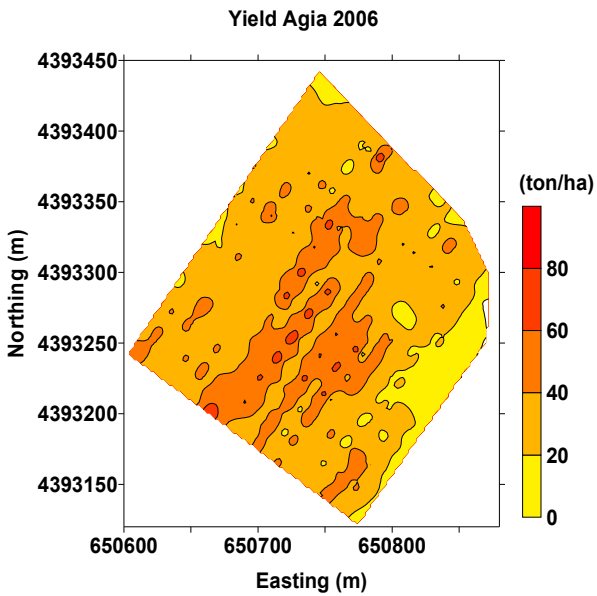
Χαρτογράφηση ηλεκτρικής αγωγιμότητας

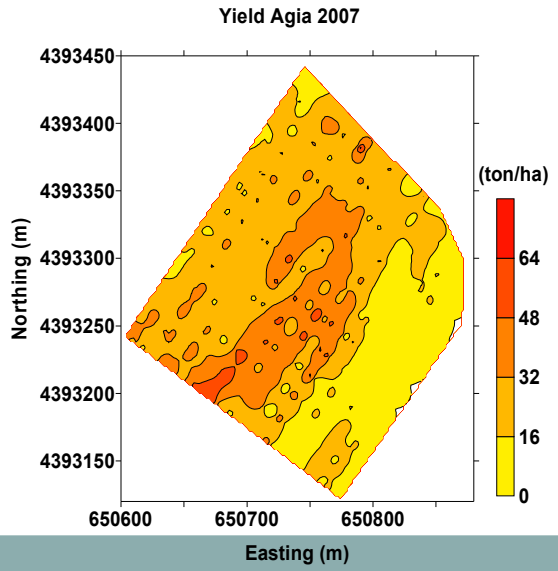


Χαρτογράφηση παραγωγής (Αγιά)

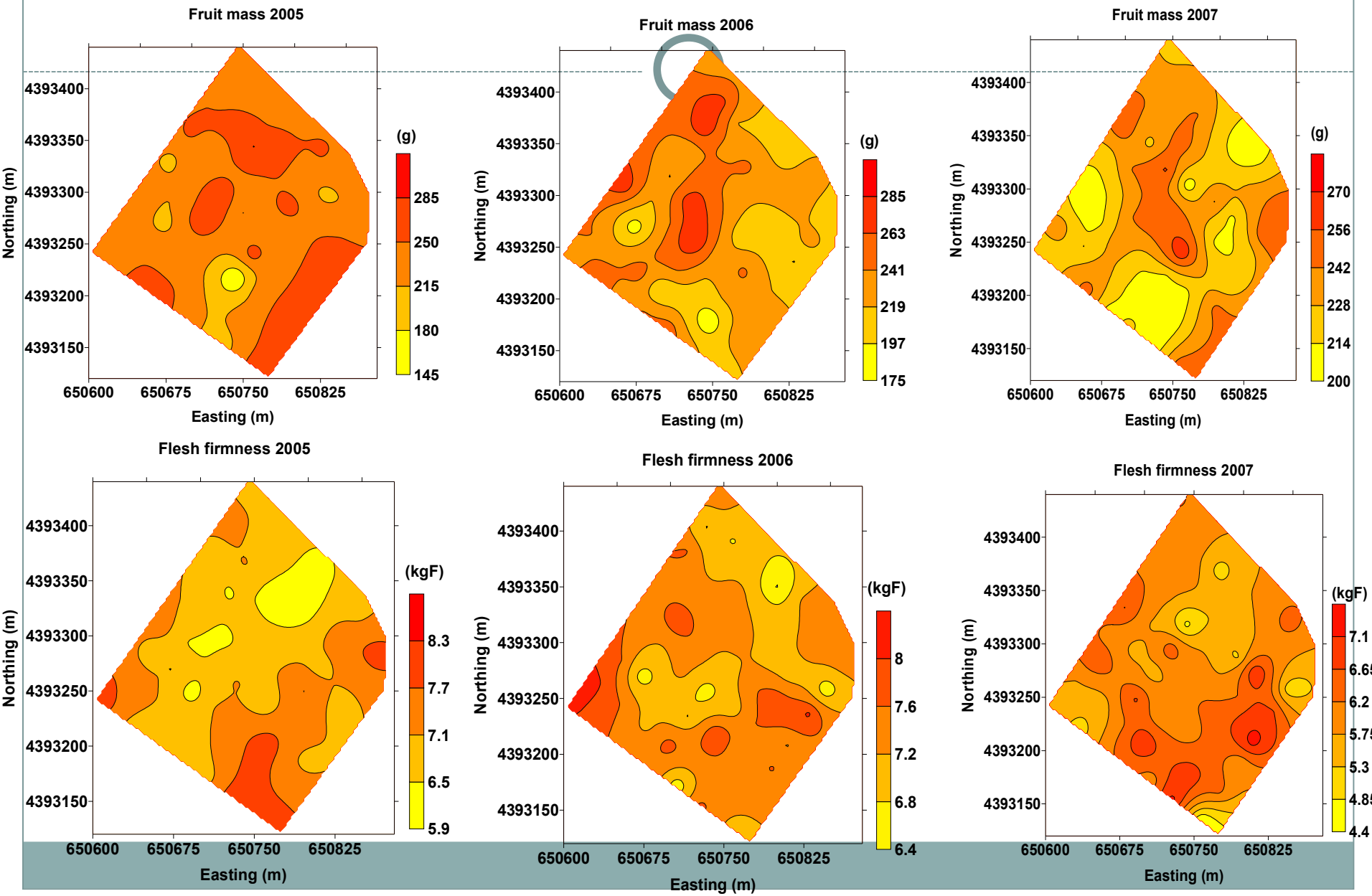
CV~50%



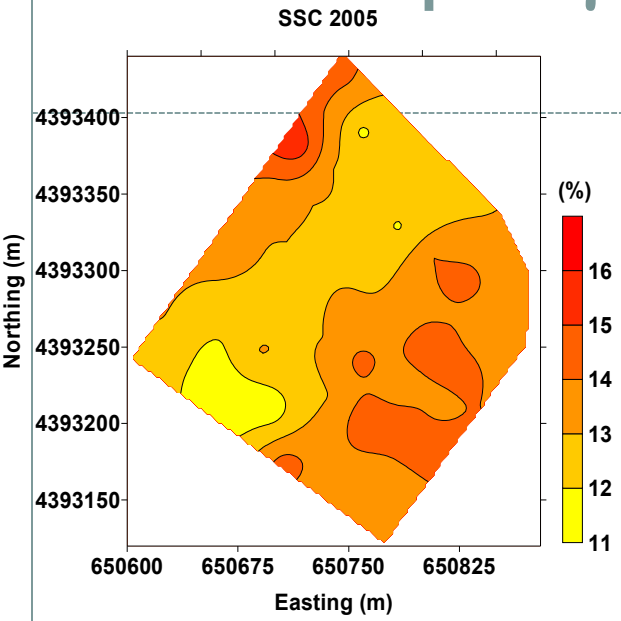


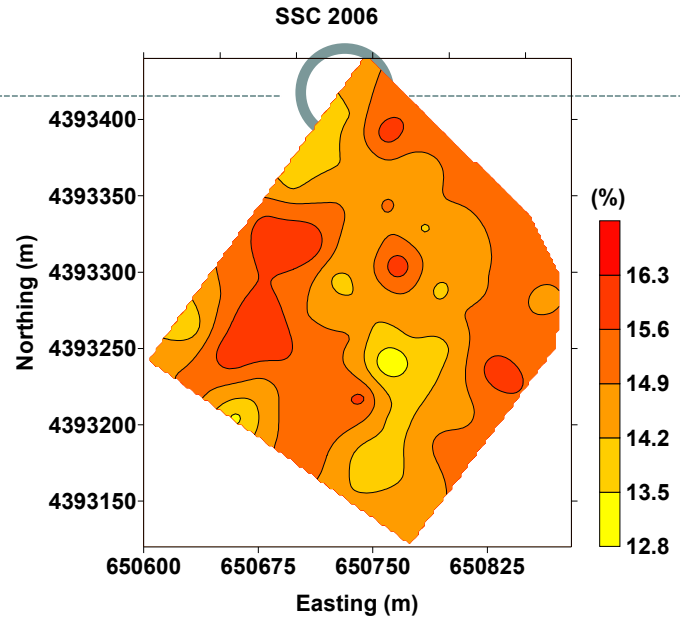


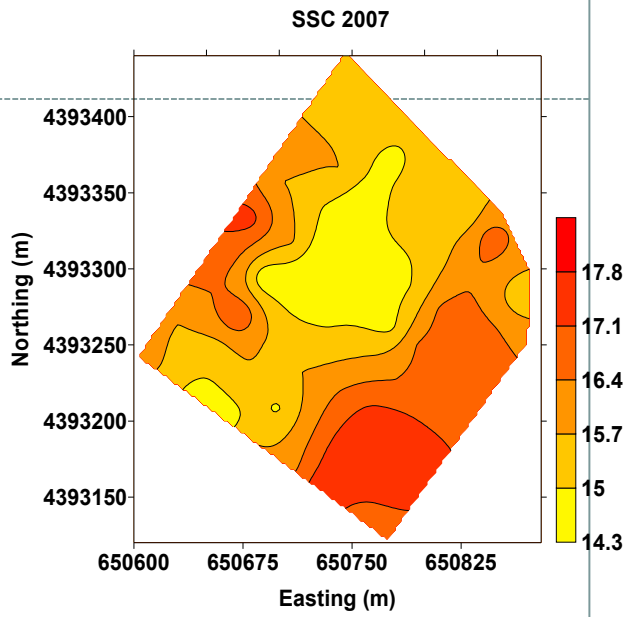
Χαρτογράφηση ποιότητας (Αγιά)

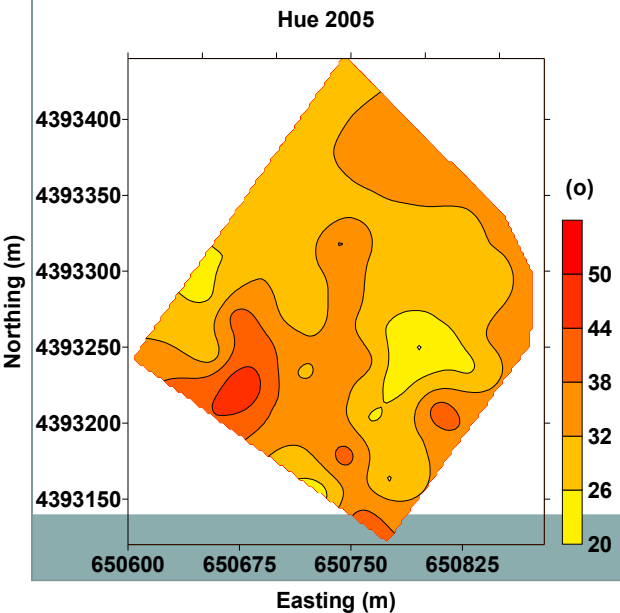


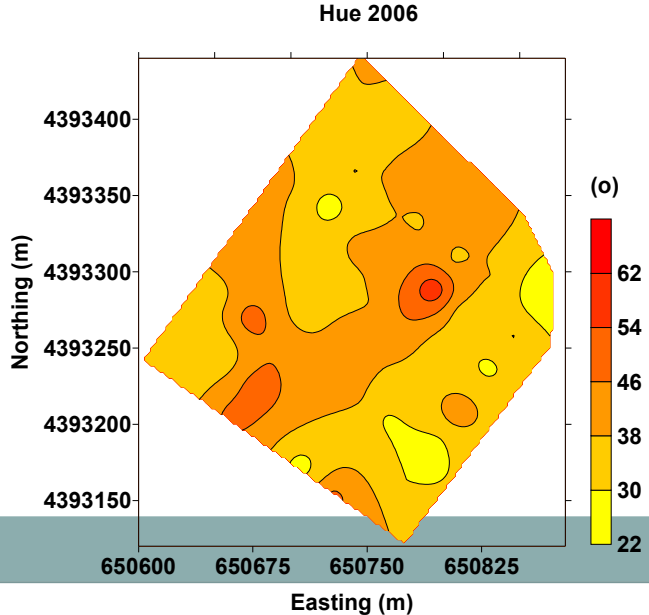
Χαρτογράφηση ποιότητας (Αγιά)

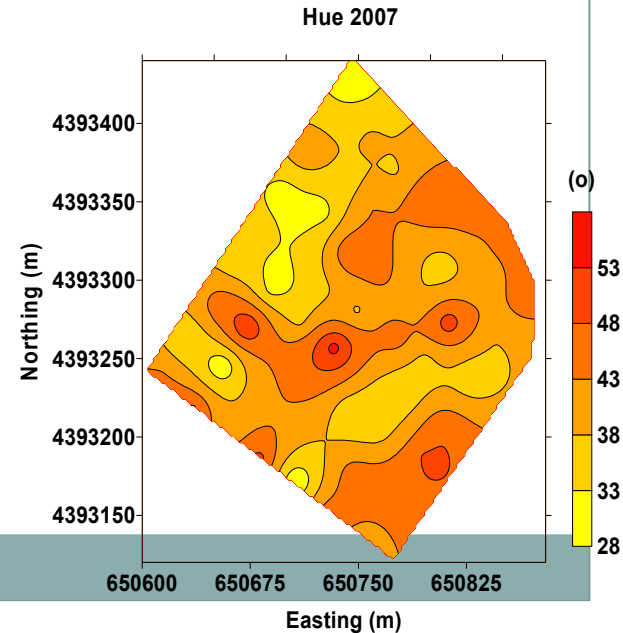




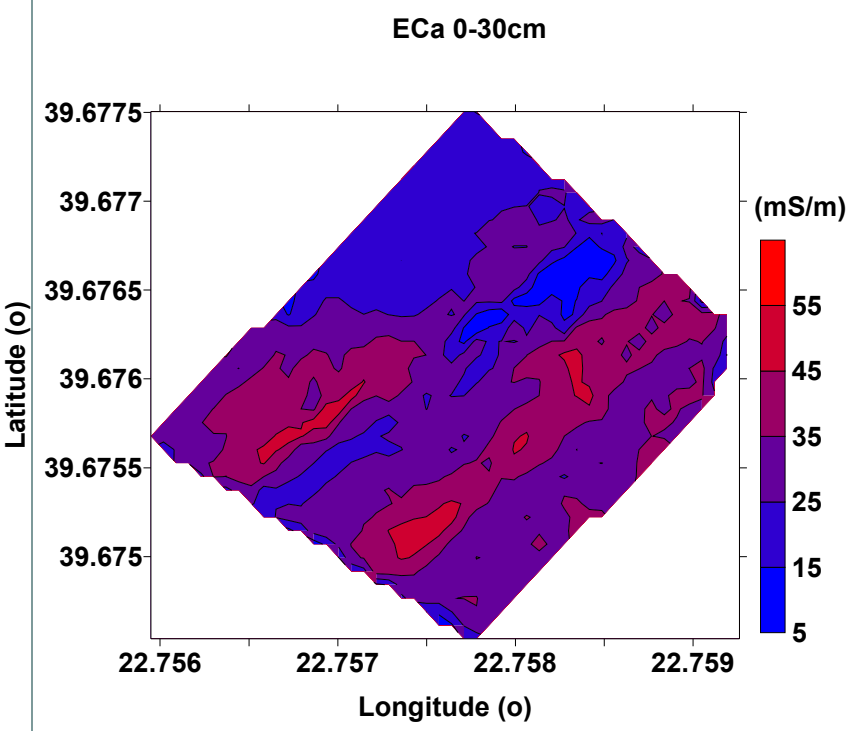


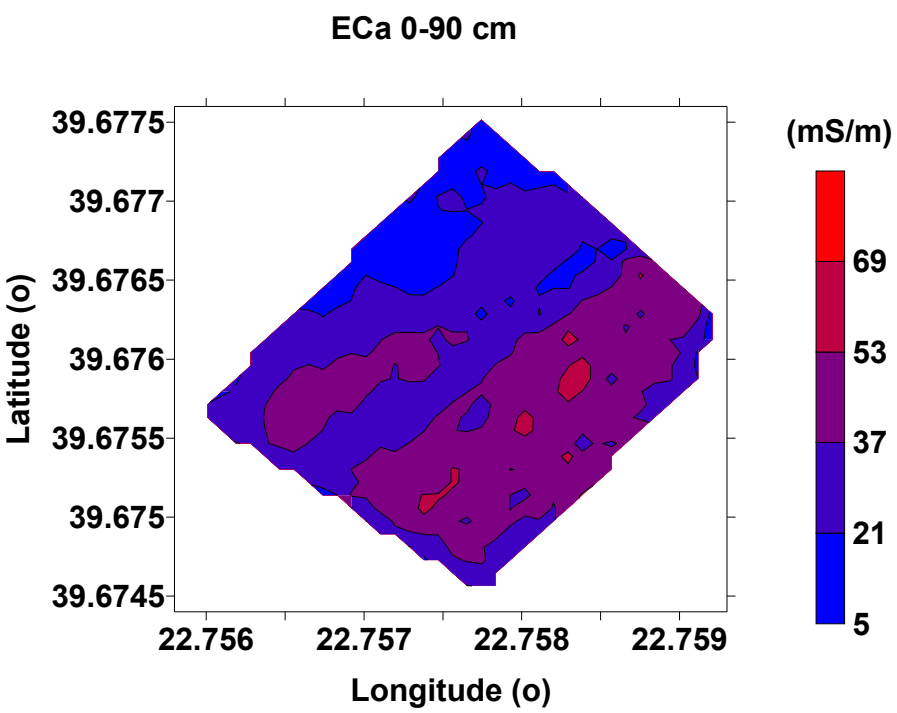




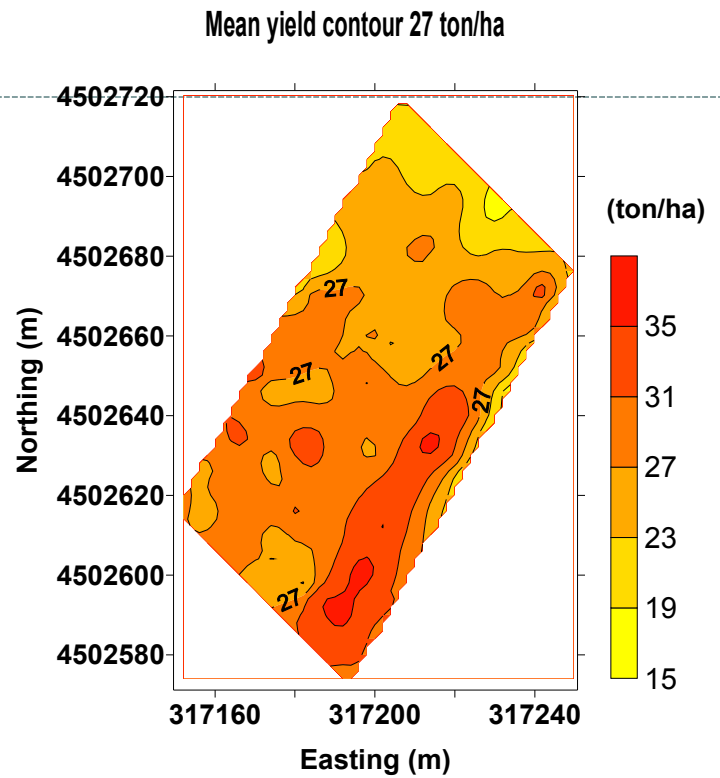


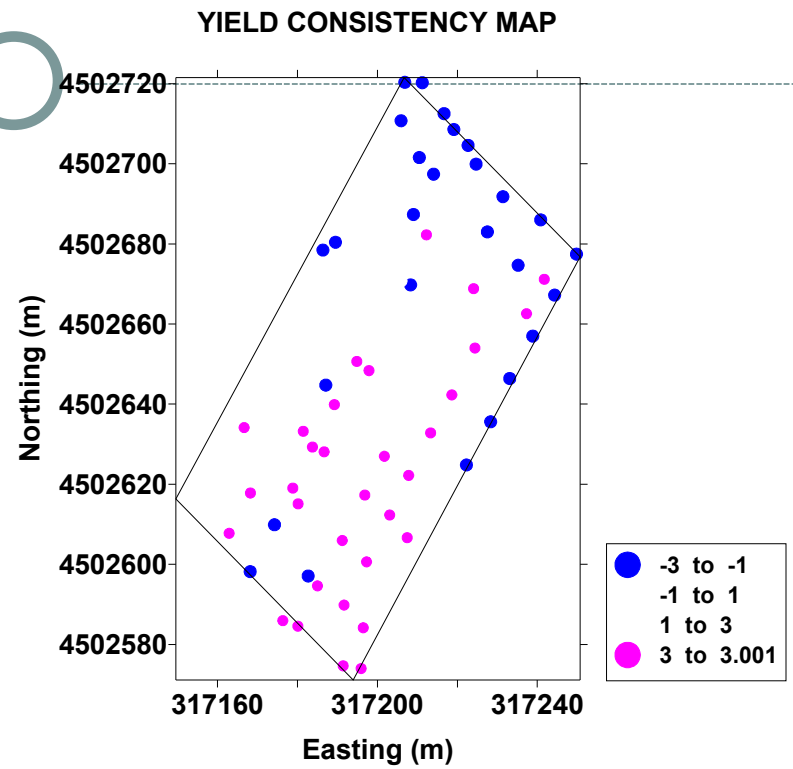
Χαρτογράφηση ηλεκτρικής αγωγιμότητας εδάφους (Αγιά)

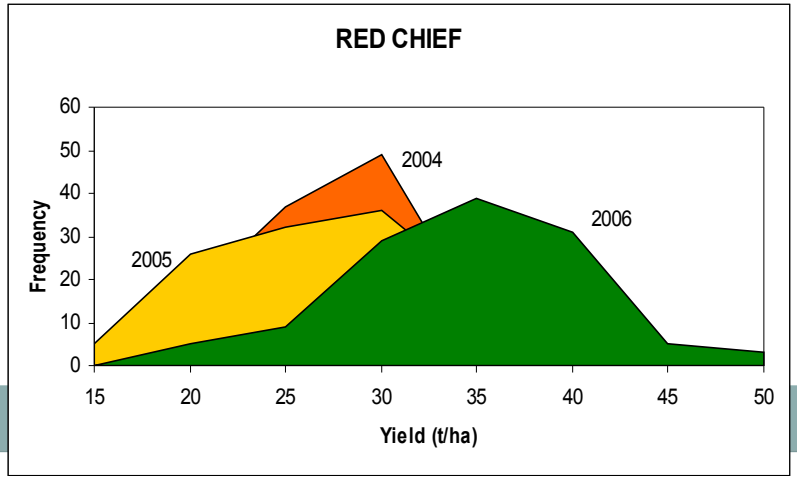




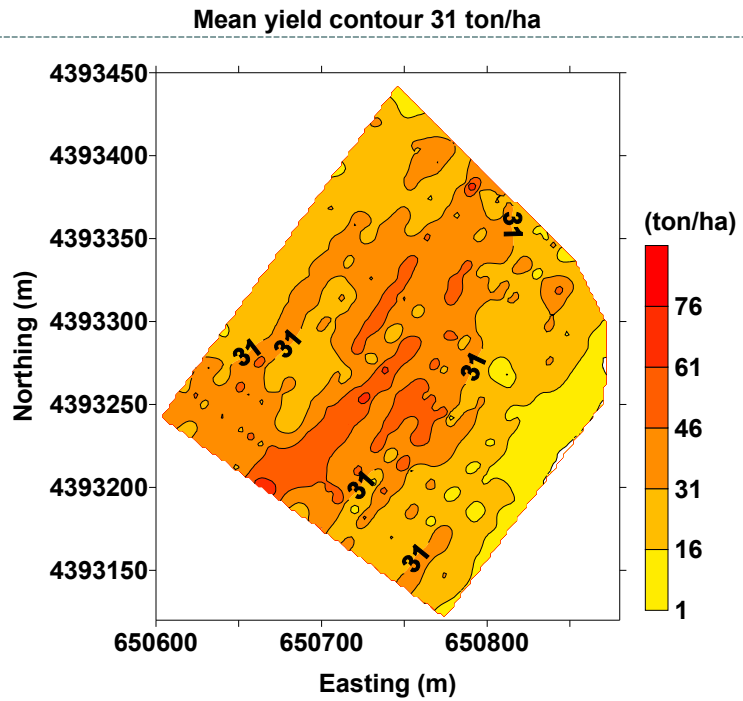
Χωρικές και χρονικές τάσεις (παραγωγή)

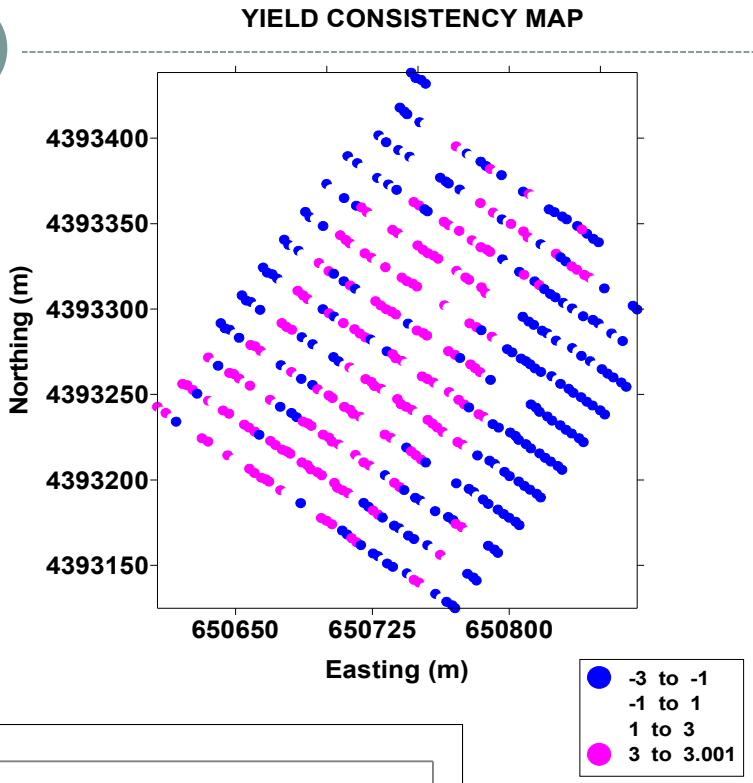


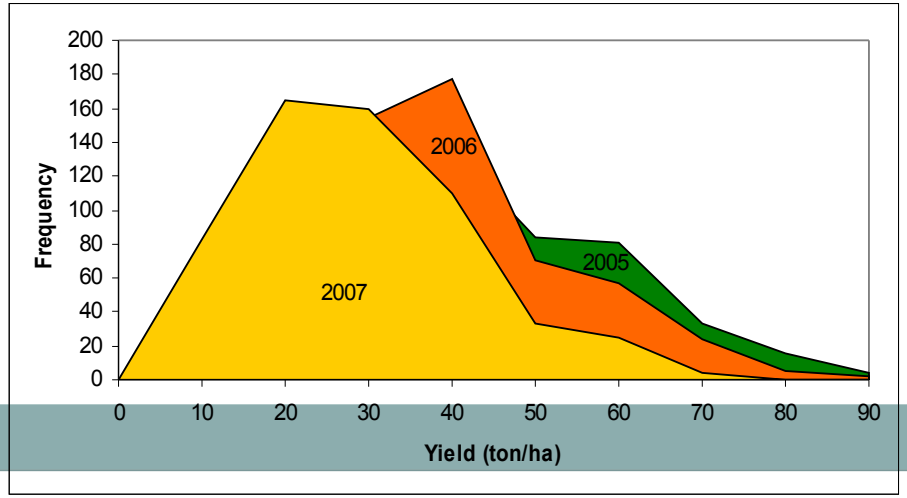




Χωρικές και χρονικές τάσεις (παραγωγή)

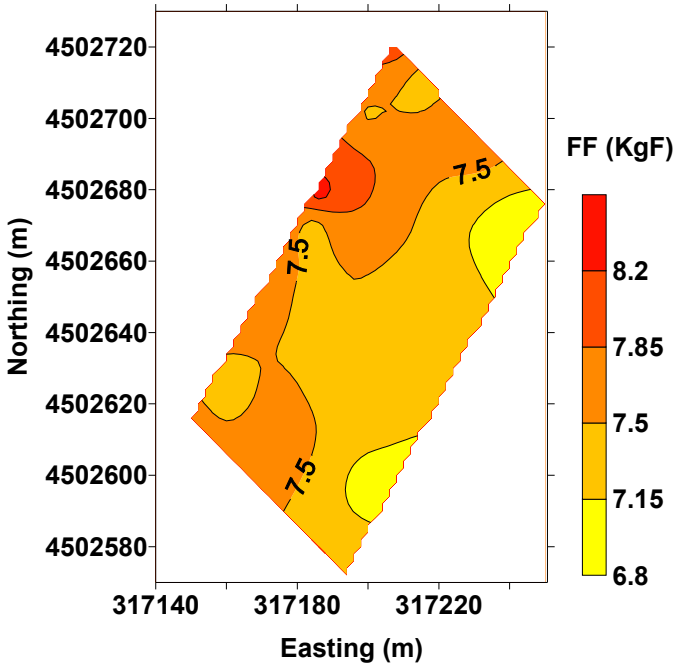




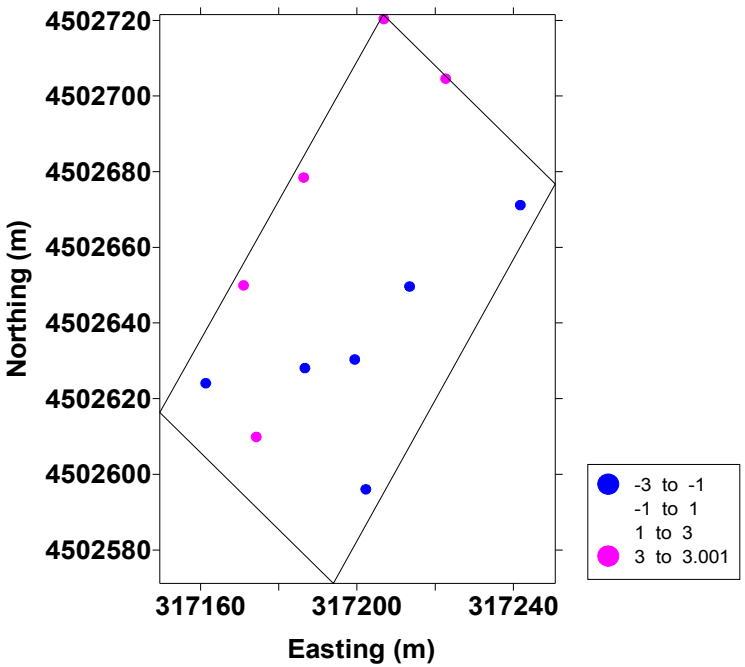


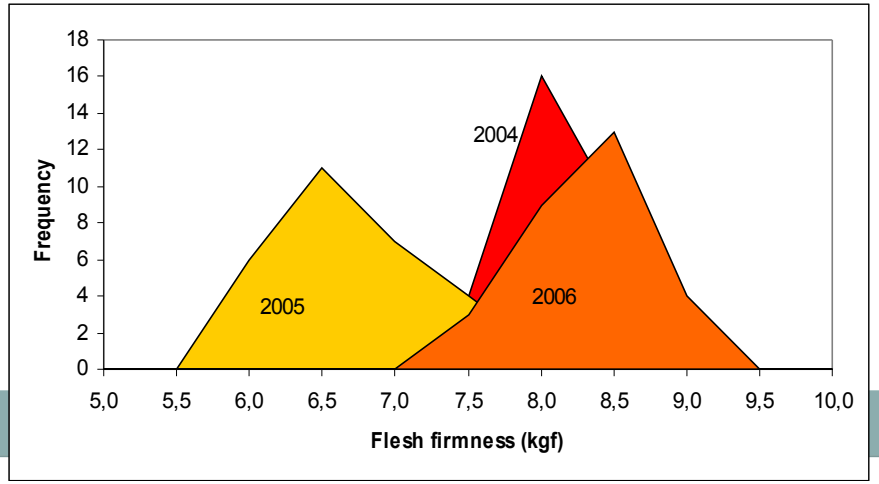
Χωρικές και χρονικές τάσεις (ποιότητα)

Mean flesh firmness contour, 7.5 KgF

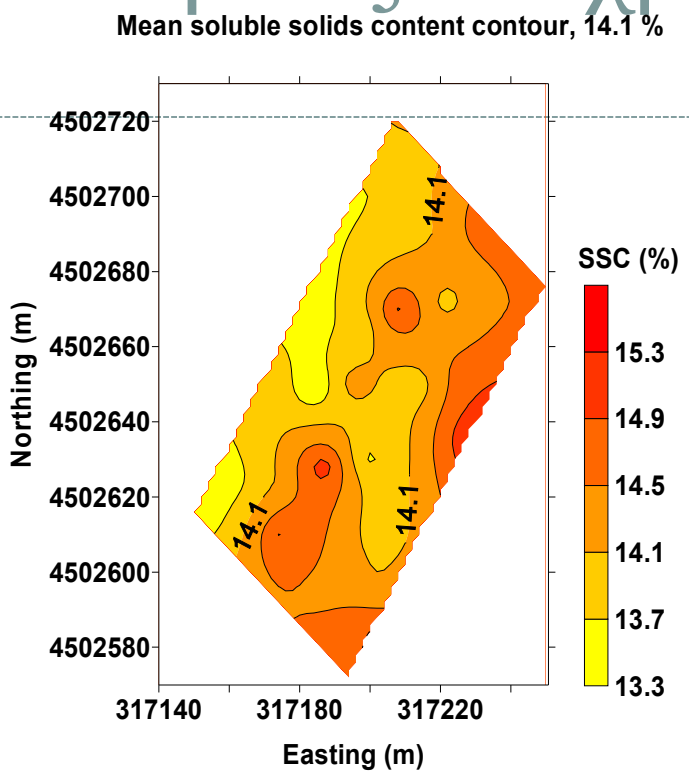


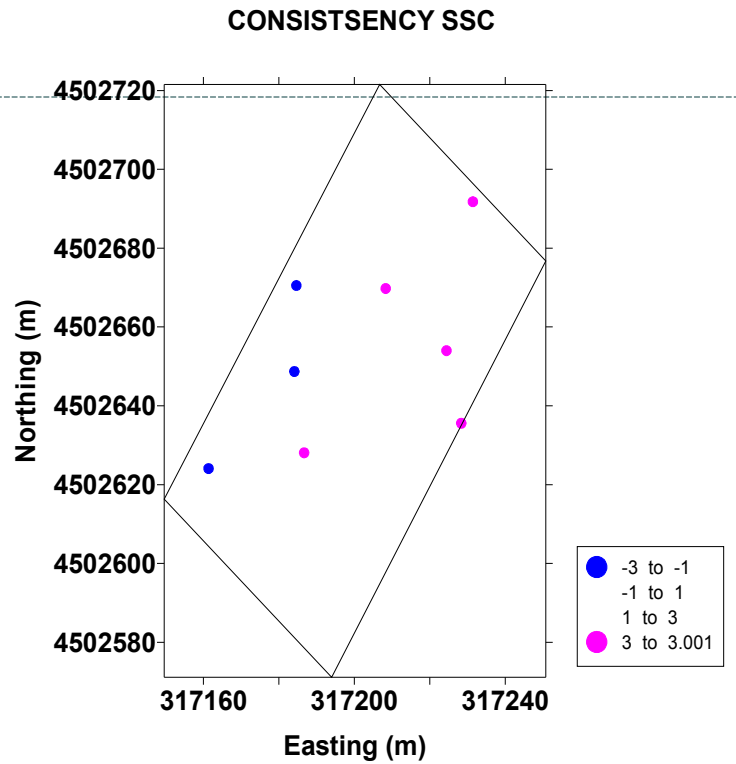
CONSISTESNCY FF

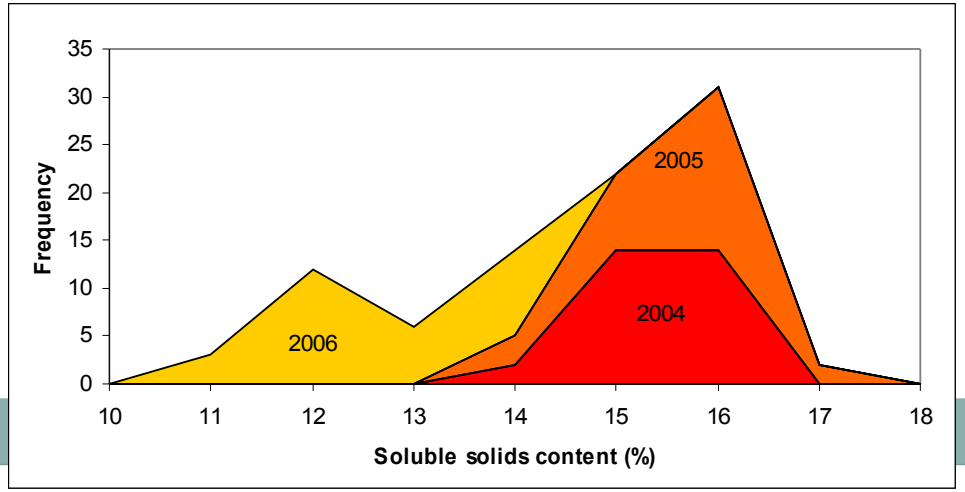




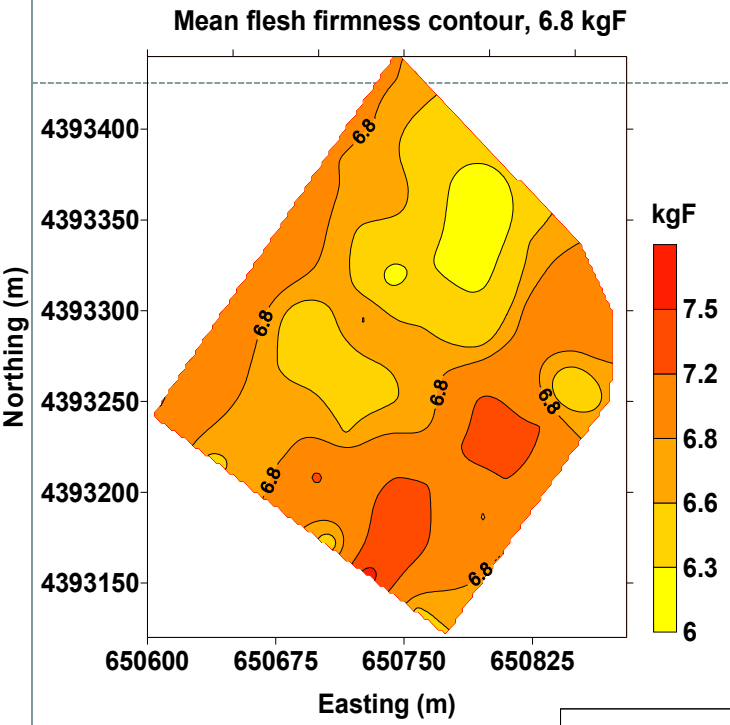
Χωρικές και χρονικές τάσεις (ποιότητα)

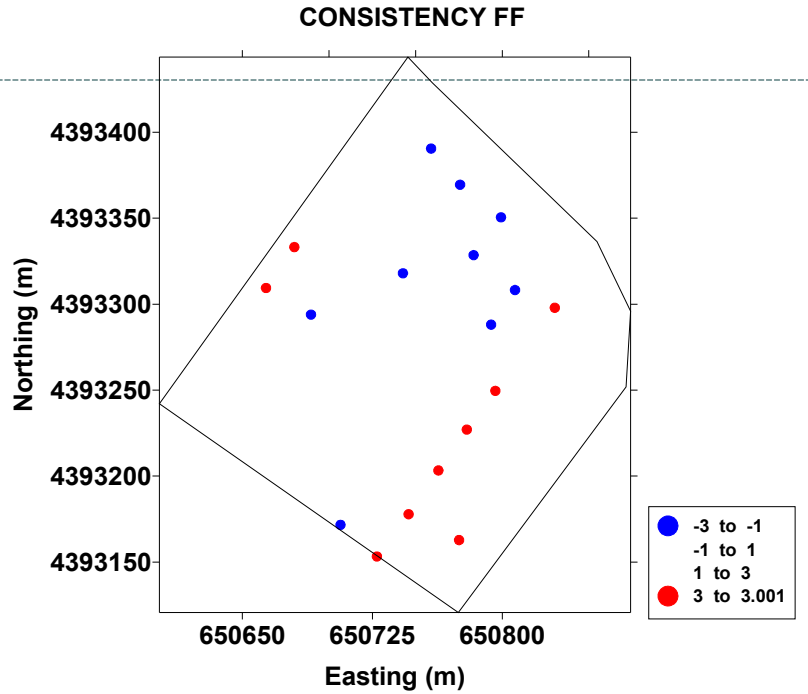


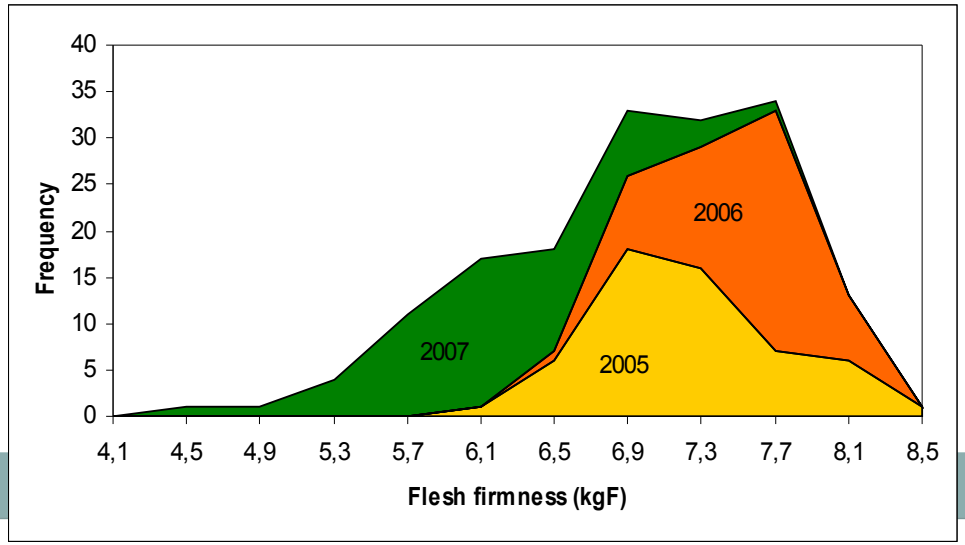




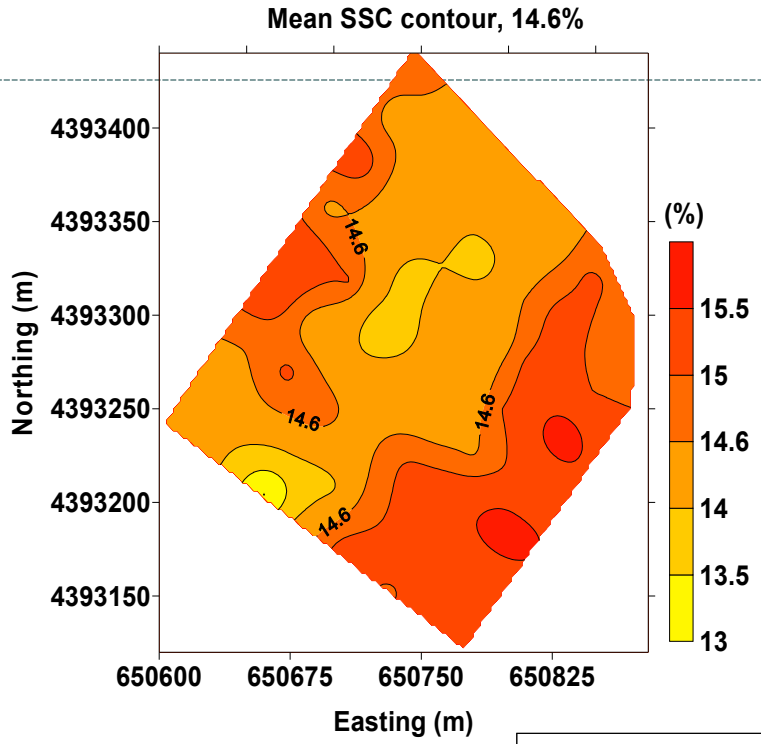
Χωρικές και χρονικές τάσεις (ποιότητα)

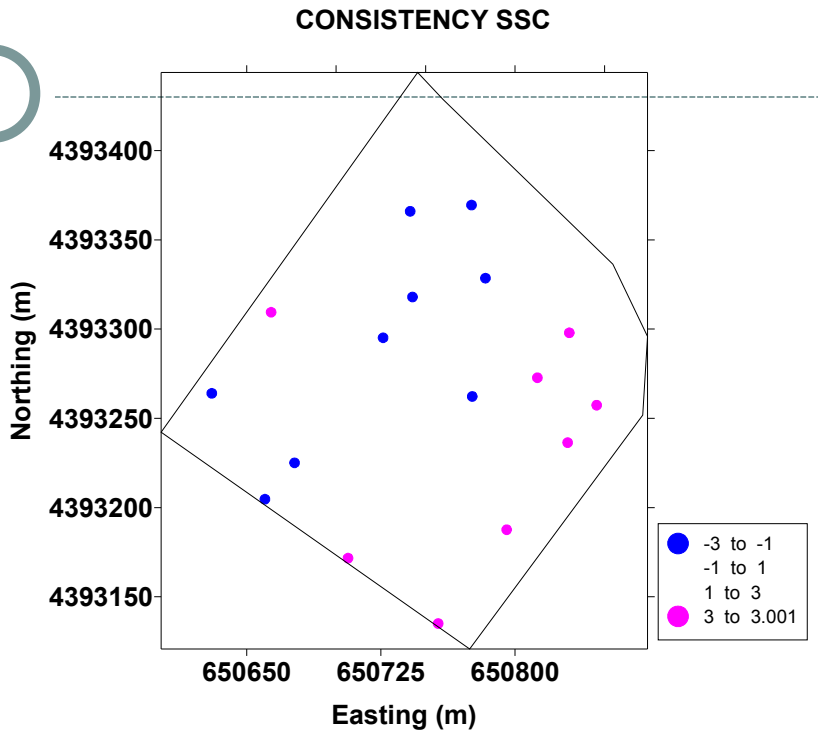


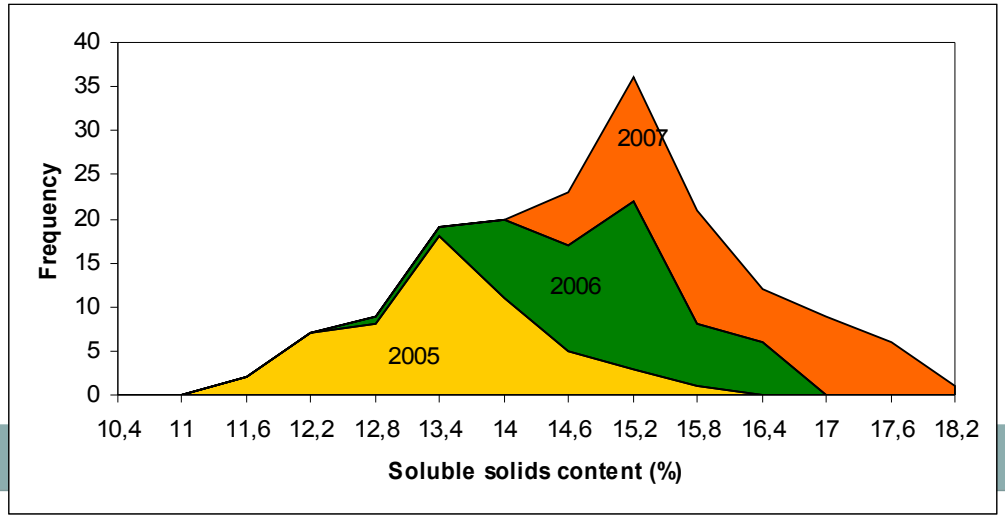




Χωρικές και χρονικές τάσεις (ποιότητα)

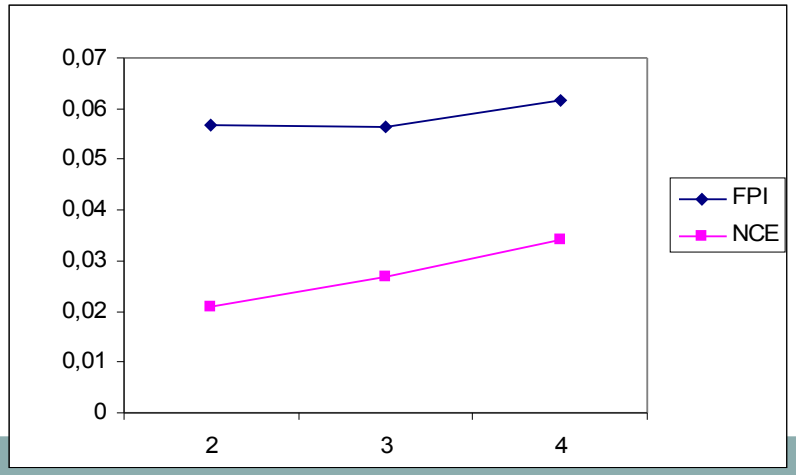


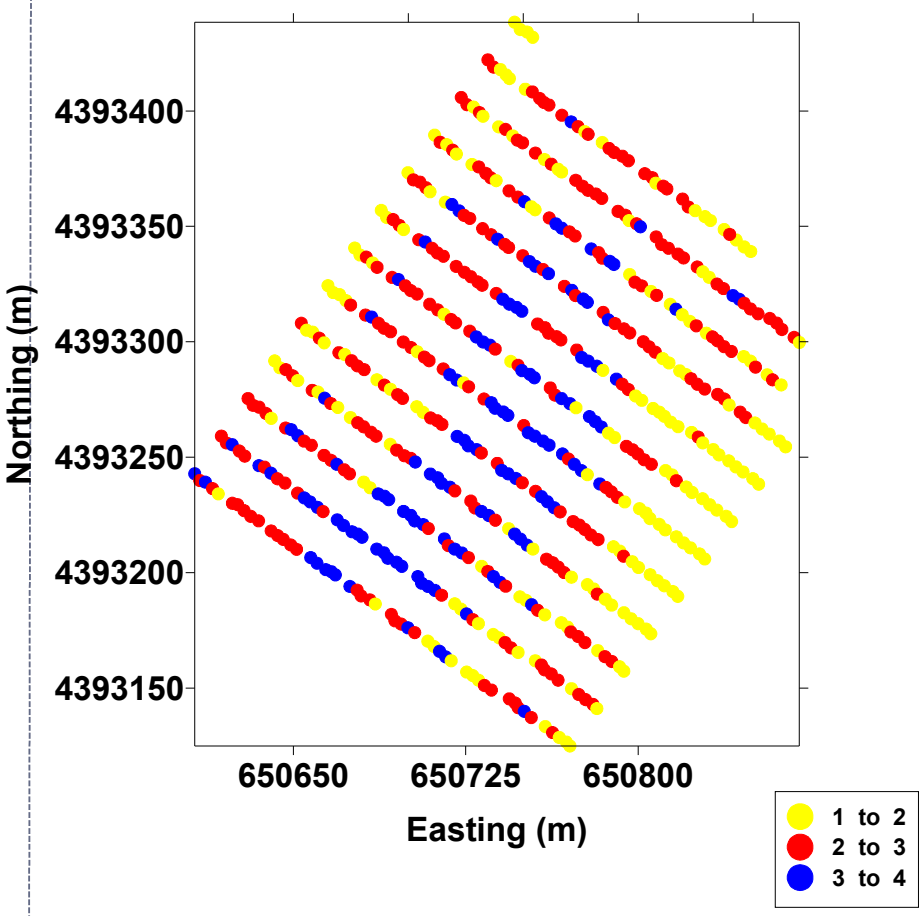




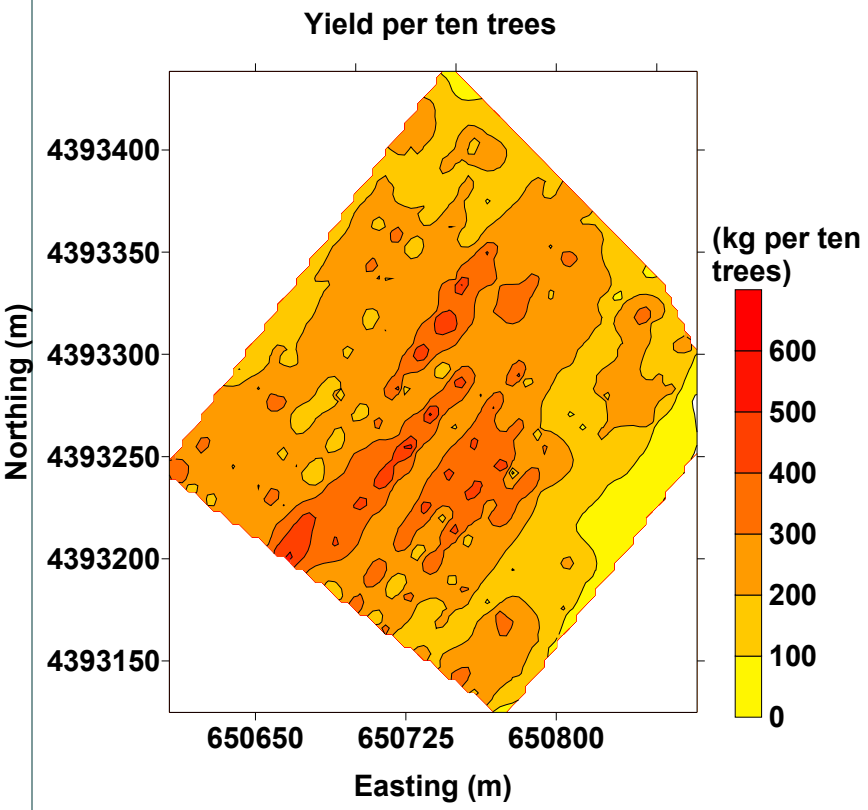
Ζώνες διαχείρισης (Αγιά)

Αριθμός ζωνών	FPI	NCE
2	0,0568	0,021
3	0,0564	0,0267
4	0,0616	0,034





Εφαρμογή θρεπτικών στοιχείων με μεταβλητές δόσεις (Αγιά)



<u>2006</u>

Παραγωγή 0-600 kg/ δεκάδα δένδρων

Απομακρύνονται

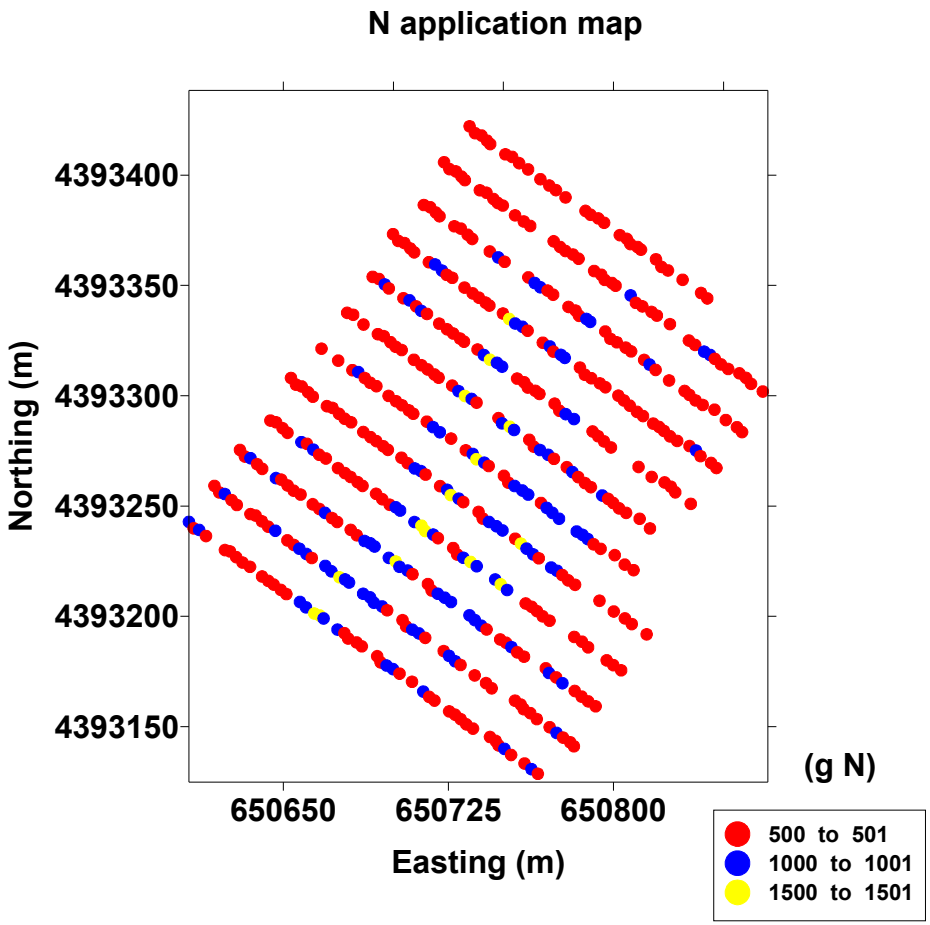
N: 0-1480 g

·Βασική 0-1180g+30% =0-1500g

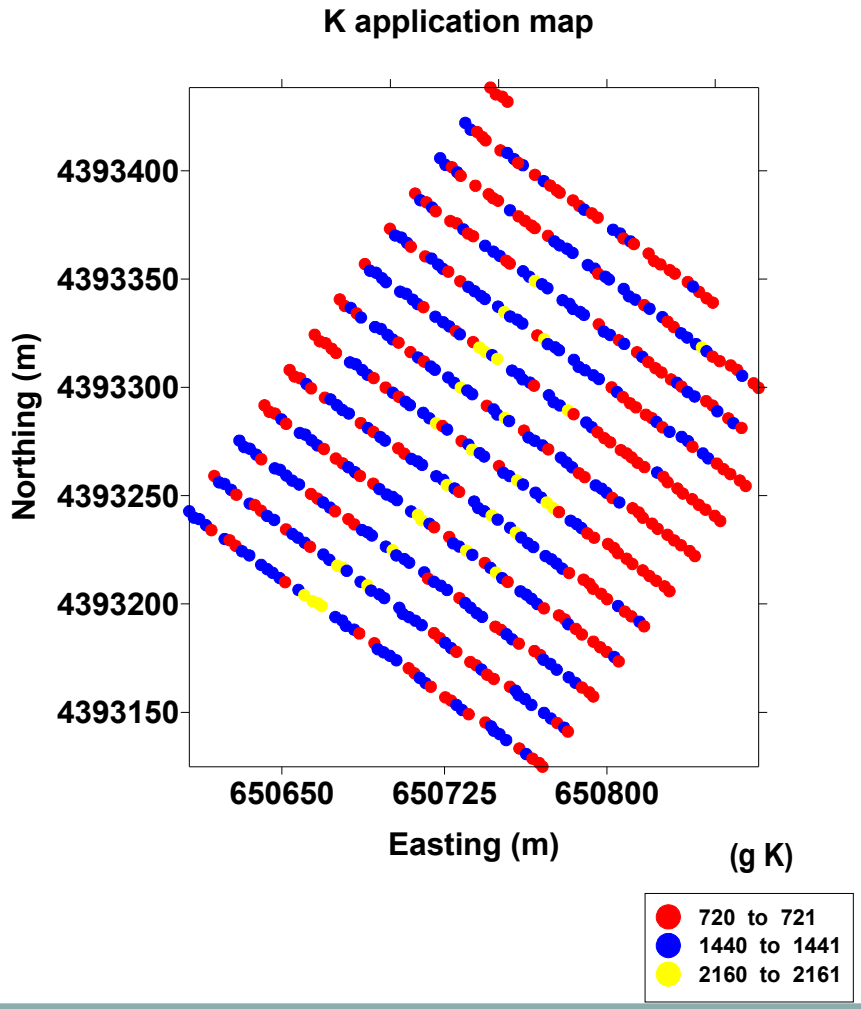
·Επιφανειακή 300g

K: 58-1873 g+15%=67-2154g (B)

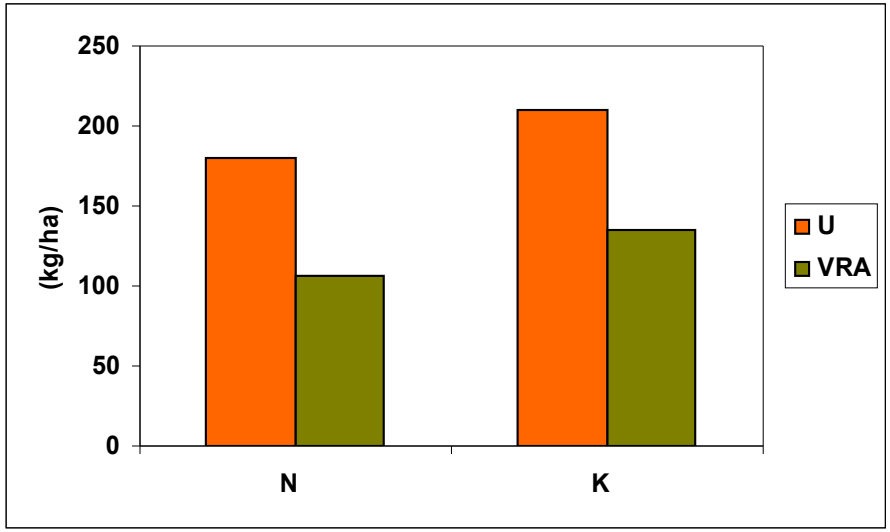
Χάρτης εφαρμογής N



Χάρτης εφαρμογής K



Εφαρμογή με μεταβλητές δόσεις (Αγιά)



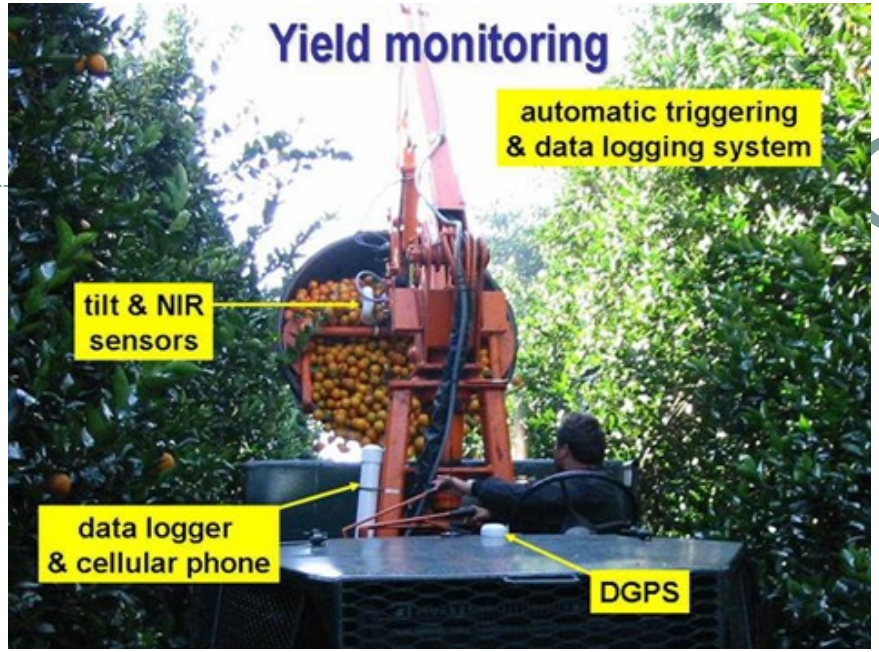
Συμπεράσματα

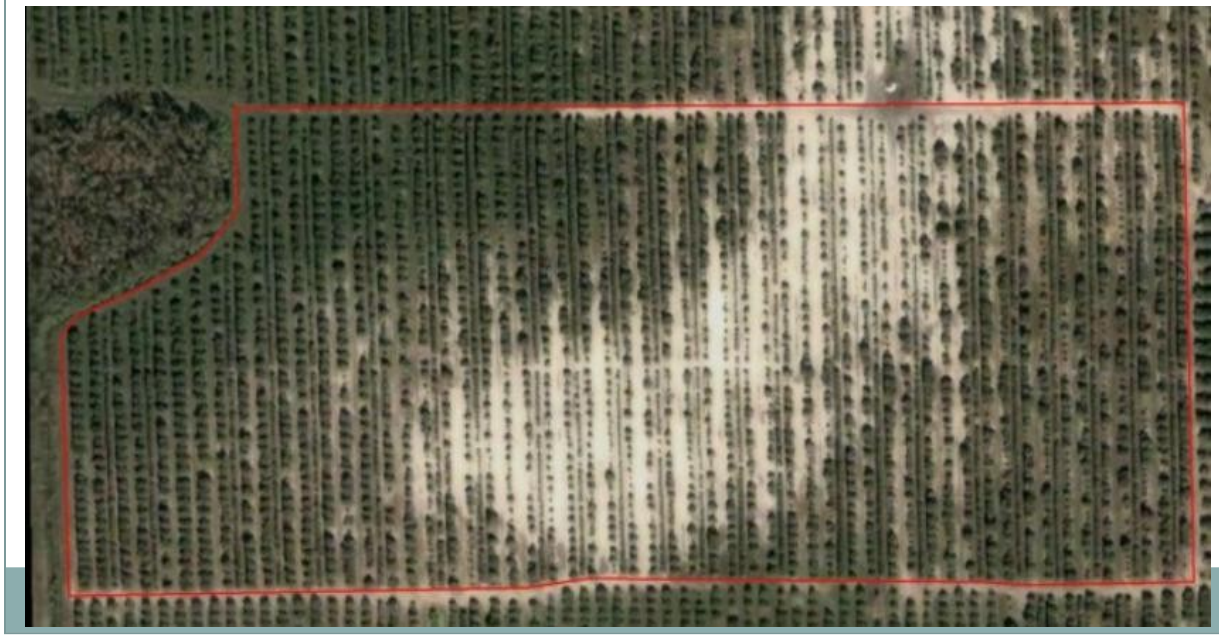
- Η χώρα πρέπει να αναπτύξει μια παραγωγική και ανταγωνιστική γεωργία αν θέλει να παραμείνει οικονομικά ανταγωνιστική στην ΕΕ και στη παγκόσμια οικονομία και να διατηρήσει ένα σημαντικό αγροτικό πληθυσμό.
- Πρέπει παράλληλα να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις των πολιτικών της ΕΕ
- Οι νέες τεχνολογίες μπορούν να βοηθήσουν να επιτευχθούν οι στόχοι που θα τεθούν

Συμπεράσματα

- Ειδικότερα η καλύτερη διαχείριση των αγροκτημάτων και του εξοπλισμού θα εξασφαλίσουν χαμηλότερο κόστος παραγωγής και καλύτερη αξιοποίηση των φυσικών πόρων
- Εφαρμογή χημικών με μεταβλητές δόσεις
  - Μείωση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων
  - Μικρότερη επιβάρυνση του περιβάλλοντος

Μπορούν γενικότερα να επιτύχουν την ανάπτυξη μια αειφορικής γεωργίας


Yield monitoring
automatic triggering
& data logging system
tilt & NIR
sensors
data logger
& cellular phone
DGPS



B3-104

- Ευχαριστώ

http://agreng.agr.uth.gr/