

ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΖΩΤΟΥΧΟΥ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΣΕ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΥ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ “CornSense” ΚΥΠΕ:4202/49

ΛΕΥΤΕΡΗΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΥ
ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ «ΔΗΜΗΤΡΑ»
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Αντικείμενο του έργου είναι η βελτίωση της αποτελεσματικότητας της αζωτούχου λίπανσης στην καλλιέργεια αραβόσιτου στην περιφέρεια της Θεσσαλίας χρησιμοποιώντας καινοτόμες μεθοδολογίες και τεχνικές, όπως είναι η χρήση αισθητήρων για την εκτίμηση του επιπέδου αζώτου στα φυτά και ο διαχωρισμός του εδάφους ενός αγρού σε ζώνες διαχείρισης.

Στόχοι του έργου αποτελούν:

- Η χρήση αισθητήρων φυλλώματος για τον υπολογισμό των επιφανειακών λιπάνσεων στον αραβόσιτο ανάλογα με τις πραγματικές ανάγκες του φυτού.
- Η εκτίμηση του ενδογενούς παραγόμενου ανόργανου αζώτου σε 2 τυπικά εδάφη της Θεσσαλίας.
- Η μείωση των εφαρμοζόμενων ποσοτήτων αζωτούχων λιπασμάτων στην καλλιέργεια του αραβόσιτου με οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη.
- Η διάδοση στην τοπική κοινωνία των νέων τάσεων που αναπτύσσονται διεθνώς για αποτελεσματικότερες λιπάνσεις αζώτου στις καλλιέργειες

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Η έρευνα πραγματοποιείται στις εγκαταστάσεις του Ινστιτούτου Βιομηχανικών και κτηνοτροφικών φυτών (πρώην ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε) στη Λάρισα και διαχωρίζεται σε:

1. πειράματα εργαστηρίου και
2. πειράματα αγρού

Τα πειράματα εργαστηρίου περιλαμβάνουν πειράματα επώασης σε σταθερές συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας για να υπολογιστεί ο ρυθμός παραγωγής ενδογενούς ανόργανου αζώτου από την οργανική ουσία δυο τυπικών εδαφών της Θεσσαλίας που θα χρησιμοποιηθούν και στα πειράματα πεδίου.



ΕΙΚΟΝΑ 1. Δείγματα εδάφους επωάζονται σε θερμοκρασία 35 °C και υγρασία 60% της υδατοικανότητας για 20 εβδομάδες

Στα πειράματα πεδίου, έχει εγκατασταθεί πείραμα καλλιέργειας αραβόσιτου, σε δυο τυπικά για τη Θεσσαλία εδάφη, στο οποίο θα αξιολογηθεί μέσα από εδαφικούς φυτικούς περιβαλλοντικούς και οικονομικούς δείκτες μια καινοτόμος μέθοδος υπολογισμού των αζωτούχων δόσεων που στηρίζεται στη χρήση ενεργών αισθητήρων φυλλώματος.

Οι ενεργοί αισθητήρες φυλλώματος παράγουν ρυθμιζόμενη ακτινοβολία στην περιοχή του ορατού (VIS, 400–700-nm) και του υπέρυθρου (NIR, 700–1000-nm) ηλεκτρομαγνητικού φάσματος.

Ένα μέρος της ακτινοβολίας αυτής απορροφάται από το φύλλωμα της καλλιέργειας και το υπόλοιπο ανακλάται.



ΕΙΚΟΝΑ 2. Η ακτινοβολία που παράγουν δεν επηρεάζεται από τις συνθήκες φυσικού φωτισμού και μπορούν να χρησιμοποιούνται καθ' όλη τη διάρκεια του 24ώρου

□ Η ακτινοβολία που ανακλάται από το φύλλωμα της καλλιέργειας μπορεί να μετρηθεί και να ποσοτικοποιηθεί σε διάφορους δείκτες.

□ Τα τελευταία χρόνια έχουν δημιουργηθεί στις ΗΠΑ αλγόριθμοι που μετατρέπουν τις μετρήσεις ανάκλασης του φυλλώματος αραβόσιτου των ενεργών αισθητήρων σε δόσεις αζωτούχου λίπανσης σε σχέση με εδαφολογικά και άλλα δεδομένα.

□ Η πληροφορία για την εκτίμηση των απαιτήσεων σε άζωτο δε βασίζεται σε εδαφολογικές αναλύσεις ή αναλύσεις φυτικών ιστών, αλλά στηρίζεται σε δείκτες όπως της χλωροφύλλης, NDVI, NRDE κ.α.



ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

- Πλήρως τυχαίοποιημένες ομάδες
- Plot: 6 σειρές σποράς × 10m
- 4 επαναλήψεις
- 3 χειρισμοί
 - 1. Μάρτυρας (καθόλου λίπανση, M)
 - 2. Λίπανση / αισθητήρες φυλλώματος, VRT
 - 3. Συμβατική λίπανση, Σ

VRT	M	Σ
M	Σ	VRT
VRT	Σ	M
M	VRT	Σ

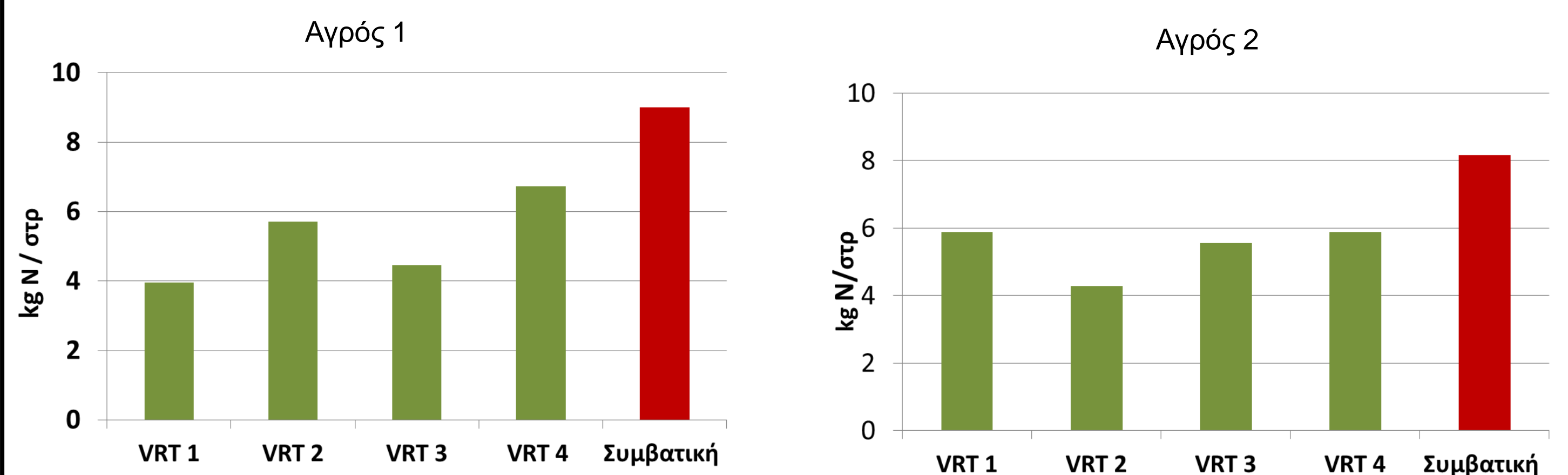
ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΦΥΛΛΩΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΛΙΠΑΝΣΗ

Η ποσότητα αζώτου που απαιτείται σε ένα συγκεκριμένο σημείο του αγρού υπολογίζεται από ένα αλγόριθμο (Holland and Schepers 2010) ο οποίος λαμβάνει υπόψη του το δείκτη χλωροφύλλης του φυλλώματος όπως υπολογίζεται από τους αισθητήρες, το στάδιο ανάπτυξης της καλλιέργειας τη δεδομένη χρονική στιγμή, τη συνολική ποσότητα αζώτου που απαιτείται από την καλλιέργεια και την ποσότητα αζώτου που έχει ήδη εφαρμοστεί.



ΕΙΚΟΝΑ 3. Σάρωση με των αισθητήρα φυλλώματος για τον υπολογισμό της επιφανειακής λίπανσης

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ ΦΥΛΛΩΜΑΤΟΣ



Στο τέλος του πειραματισμού θα πραγματοποιηθεί μια συνολική αποτίμηση της προτεινόμενης λίπανσης με τη βοήθεια των αισθητήρων που θα στηρίζεται στη απόδοση τη συνολική κατανάλωση ενέργειας (energy use efficiency) και την οικονομική βιωσιμότητα (cost benefit analysis) σε σχέση με το συμβατικό τρόπο λίπανσης.

ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΦΥΛΛΩΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΖΩΝΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Οι ενεργοί αισθητήρες μπορούν να χρησιμοποιηθούν επίσης στην αναγνώριση ζωνών διαχείρισης σε ένα αγρό όταν πραγματοποιηθεί σάρωση του γυμνού εδάφους πριν τη σπορά.

Οι ζώνες διαχείρισης ορίζονται ως υπο-περιοχές ενός αγρού με σχετικά ομοιόμορφα χαρακτηριστικά ως προς την τοπογραφία και τα εδαφολογικά χαρακτηριστικά με αποτέλεσμα παρόμοιους περιοριστικούς παράγοντες ως προς την απόδοση, και παρόμοια αποτελεσματικότητα ως προς τη χρήση των εισροών.



ΕΙΚΟΝΑ 4. Σάρωση με των αισθητήρα φυλλώματος στο γυμνό έδαφος για τη δημιουργία χάρτη απορρόφησης της ακτινοβολίας

Ο συνδυασμός των ζωνών διαχείρισης και της χρήσης επίγειων αισθητήρων φυλλώματος κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας προτείνεται ως μια πιο αποδοτική μέθοδο βελτιστοποίησης των εφαρμοζόμενων δόσεων αζωτούχου λιπασμάτων.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η τεχνολογία των αισθητήρων φυλλώματος προσφέρει τη δυνατότητα βελτιστοποίησης της ισορροπίας μεταξύ της απόδοσης, του οικονομικού κέρδους και της περιβαλλοντικής προστασίας. Αυτό επιτυγχάνεται με τη δυνατότητα που δίνουν οι αισθητήρες για την επίτευξη συγχρονισμού μεταξύ των απαιτήσεων της καλλιέργειας σε άζωτο και της εφαρμογής της λίπανσης λαμβάνοντας υπόψη τις όποιες διαφοροποιήσεις των απαιτήσεων είτε χωρικά στα όρια ενός αγρού είτε χρονικά από χρονιά σε χρονιά. Η έρευνα στο συγκεκριμένο πεδίο που είναι συνεχής στο εξωτερικό κάνει τα πρώτα της βήματα στην Ελλάδα και αναμένεται να προσφέρει σημαντικά στην βελτιστοποίηση των λιπάνσεων του αραβόσιτου με οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΕΙΑ

Holland K.H. and J.S. Schepers. 2010. Derivation of a variable rate nitrogen application model for in-season fertilization of corn. *Agronomy Journal* 102:1415-1424.

Το έργο πραγματοποιείται στο πλαίσιο της Πράξης «ΑγροΕΤΑΚ» με κωδικό MIS 453350, που έχει ενταχθεί στο ΕΠ «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού» του ΕΣΠΑ 2007-2013. Η Πράξη συγχρηματοδοτείται από το ΕΚΤ και Εθνικούς Πόρους με φορέα χρηματοδότησης το Υπουργείο Παραγωγικής Ανασυγκρότησης Περιβάλλοντος & Ενέργειας.

Υπεύθυνος παρακολούθησης του έργου είναι ο Δρ. Χρήστος Τσαντήλας, Διευθυντής του Ινστιτούτου Βιομηχανικών και Κτηνοτροφικών φυτών.