



Εφαρμογή διαφοροποιημένης  
λίπανσης σε καλλιέργεια σιταριού

## Παρουσίαση του προγράμματος FATIMA

Δρ Λευτέρης Εναγγέλου, Γεωπόνος Εδαφολόγος  
Δρ Χρίστος Τσαντήλας, Τακτικός Ερευνητής  
Ινστιτούτο Βιομηχανικών και Κτηνοτροφικών Φυτών

**Π**ραγματοποιήθηκε από 27 έως 30 Σεπτεμβρίου στη Ρώμη η τρίτη ολομέλεια των συμμετεχόντων στο πρόγραμμα (Farming Tools for External Nutrient Inputs and Water Management - FATIMA—Γεωργικά Εργαλεία για τη διαχείριση των θρεπτικών εισροών και του νερού) κατά τη διάρκεια της οποίας έγινε παρουσίαση της προόδου του προγράμματος στους αξιολογητές της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και προετοιμάστηκε η ενδιάμεση έκθεση.

Πριν τη συνάντηση έγινε παρουσίαση του προγράμματος σε αξιωματούχους του FAO στα κεντρικά γραφεία στη Ρώμη. Ο Οργανισμός εκδήλωσε το ενδιαφέρον του για το πρόγραμμα διότι οι σκοποί του, όπως τόνισε ο εκπρόσωπός τους Dr Γιωάννη Μυνοζ είναι παράλληλοι με τη σημερινή πολιτική του FAO στη γεωργία, η οποία συνοψίζεται με τον όρο «βιώσιμη εντατικοποίηση» (sustainable intensification), μέσω της οποίας θα ικανοποιηθούν οι ανάγκες του συνεχώς αυξανόμενου πληθυσμού της γης, με την καλλιεργούμενη έκταση που δεν μπορεί να αυξηθεί περαιτέρω.

Στο πρόγραμμα FATIMA συμμετέχουν 23 φορείς από ευρωπαϊκές χώρες (Ισπανία, Ιταλία, Γαλλία, Βέλγιο, Ολλανδία, Γερμανία, Αυστρία, Τσεχοσλοβακία, Ελλάδα, Βουλγαρία) και την Τουρκία. Από την Ελλάδα συμμετέχουν το Κέντρο ΓΑΙΑ του Μουσείου Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας, το Ινστιτούτο Βιομηχανικών και Κτηνοτροφικών Φυτών του ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, που είναι υπεύθυνο για τα πιλοτικά προγράμματα που εφαρμόζονται στη λεκάνη απορροής του Πηνειού ποταμού, το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών και η Εταιρεία DRAXIS. Στις συναντήσεις που ακολούθησαν μετά την παρουσίαση του προγράμματος στον FAO, έγινε λεπτομερής παρουσίαση των ερευνών που ανέλαβε ο κάθε φορέας ενώπιον της επιτροπής αξιολόγησης της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η οποία ενέκρινε τη μέχρι τώρα πορεία του έργου. Σημειώνεται ότι η επόμενη ανάλογη διαδικασία θα γίνει τον Μάρτιο του επόμενου έτους στη Λάρισα.

Το πρόγραμμα FATIMA στοχεύει στην αποτελεσματική παρακολούθηση και διαχείριση των γεωργικών πόρων, ώστε να επιτυγχάνονται καλύτερες αποδόσεις και ποιότητα των προϊόντων σε ένα βιώσιμο περιβάλλον μέσω της ανάπτυξης και χρήσης καινοτόμων εργαλείων που βοηθούν στην άριστη διαχείριση των εξωτερικών εισροών (θρεπτικά στοιχεία και νερό) με τη φιλοδοξία να συνδυασθούν η αειφορική παραγωγή και η οικονομική ανταγωνιστικότητα.

Η στρατηγική του προγράμματος βασίζεται στη χρησιμοποίηση των δυνατοτήτων που προσφέρει η σύγχρονη τεχνολογία (δορυφορική εικόνα μεγάλης ανάλυσης, ασύρματοι αισθητήρες), σε ερευνητική εργασία υπαίθρου μέσω της οποίας βελτιώνεται η διαχείριση των εξωτερικών εισροών (νερό, θρεπτικά στοιχεία), σε ολοκληρωμένη κοινωνικο-οικονομική ανάλυση και σε ανάλυση των πολιτικών που πρέπει να υιοθετηθούν, ώστε να επιτευχθεί ο σκοπός της αριστοποίησης της διαχείρισης των εξωτερικών εισροών και επομένως η εντατικοποίηση της παραγωγής με ταυτόχρονη διατήρηση της αειφορίας της γεωργίας. Το πρόγραμμα βασίζεται στη συνεργασία με τους χρήστες (γεωργούς, διαχειριστές και υπεύθυνους λήψης αποφάσεων στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις ή γεωργικές επιχειρήσεις) σε επίπεδο μεμονωμένης εκμετάλλευσης μέχρι και λεκάνης απορροής. Βασικός σκοπός του προγράμματος αποτελεί η παροχή χαρτών απαιτήσεων σε νερό και λιπάσματα με τους οποίους θα είναι εφικτή η διαφοροποιημένη εφαρμογή των εισροών για την αειφορική διαχείριση των καλλιεργειών σε επίπεδο αγρού. Το πρόγραμμα συμπεριλαμβάνει οικονομικές, περιβαλλοντικές, τεχνικές, κοινωνικές και πολιτικές προσεγγίσεις με ένα ολοκληρωμένο τρόπο, που θα καταλήγει στην παροχή συμβουλών στους παραγωγούς με online σύστημα.

Πιλοτικά το πρόγραμμα εφαρμόζεται σε επτά χώρες, δηλαδή στην Ελλάδα, Ισπανία, Ιταλία, Τσεχοσλοβακία, Αυστρία, Γαλλία και Τουρκία. Περισσότερες πληροφορίες για την πορεία του προγράμματος υπάρχουν στην ιστοσελίδα του <http://fatima-h2020.eu/>.

Τα πειράματα στην περιοχή της Λάρισας εκτελούνται από το Ινστιτούτο Βιομηχανικών και Κτηνοτροφικών Φυτών (Επιστημονικά Υπεύθυνος: Δρ Χρ. Τσαντήλας) στοχεύουν στην ανάπτυξη και εφαρμογή νέας καινοτόμου τεχνολογίας για την προσθήκη της ποσότητας αζωτούχου λιπάσματος που είναι πραγματικά απαραίτητη στα φυτά, που όμως όπως είναι γνωστό, διαφέρει από σημείο σε σημείο εντός και του ίδιου αγρού. Αποτέλεσμα αυτής της διαφοροποιημένης εφαρμογής του αζωτούχου λιπάσματος είναι να αυξάνεται η απόδοση της καλλιέργειας και να περιορίζεται η απώλεια με έκλυση της περίσσειας αζώτου, η οποία δημιουργεί περιβαλλοντικά προβλήματα. Οι περιοχές, στις οποίες εκτελούνται τα πειράματα βρίσκονται κοντά στη Λάρισα (Πλατύκαμπος, Νέα Χάλκη, Μελία). Οι καλλιέργειες που μελετούνται είναι το βαμβάκι, το καλαμπόκι και το σιτάρι. Η νέα χρησιμοποιούμενη τεχνολογία αποτελείται από αισθητήρες φυλλώματος, οι οποίοι προσαρμόζονται σε τρακτέρ και καταγράφουν τις ανάγκες των φυτών σε άζωτο σε κάθε σημείο του αγρού που ορίζεται με ακρίβεια μέσω GPS. Τα δεδομένα αυτά μέσω υπολογιστή μετατρέπονται με τη χρήση

κατάλληλου αλγορίθμου σε ποσότητες αζωτούχου λιπάσματος και δίνεται εντολή στο λιπασματοδιανομέα να αυξομειώνει την εφαρμοζόμενη ποσότητα N από θέση σε θέση εντός του αγρού ανάλογα με τις ανάγκες των φυτών σε πραγματικό χρόνο. Σημειώνεται ότι όλες οι εργασίες αυτές γίνονται σε πραγματικές συνθήκες σε αγρούς που καλλιεργούνται από παραγωγούς που κατέχουν τα κτήματα, στα οποία γίνονται οι έρευνες.

## Τι έδειξαν οι μέχρι σήμερα έρευνες

Από τα πειράματα που έχουν γίνει από την έναρξη του προγράμματος μέχρι σήμερα στην πιλοτική περιοχή της Θεσσαλίας, προέκυψαν τα ακόλουθα αποτελέσματα:

- Στο σιτάρι, με μειωμένη την ποσότητα αζώτου κατά 38%, η απόδοση ήταν ίδια με εκείνη που επιτυγχάνει ο παραγωγός με το συμβατικό τρόπο λίπανσης.
- Στο βαμβάκι (τα αποτελέσματα είναι υπό στατιστική επεξεργασία) φαίνεται ότι μειωμένα σημαντικά η ποσότητα αζώτου σε σύγκριση με το συμβατικό σύστημα των παραγωγών έδωσε παρόμοιες αποδόσεις.

Αυτά τα ευρήματα δημιουργούν σαφείς προοπτικές μείωσης του κόστους παραγωγής και αύξηση της περιβαλλοντικής προστασίας από το άζωτο.

Τα αποτελέσματα, με την ολοκλήρωση του προγράμματος, αναμένεται να δημιουργήσουν οικονομικό ενδιαφέρον τόσο σε μεμονωμένους παραγωγούς όσο και σε ομάδες παραγωγών ή επιχειρήσεων, που θα μπορούν να αναλαμβάνουν τη λίπανση μεγάλων εκτάσεων με μειωμένο κόστος για τον παραγωγό και ταυτόχρονη αύξηση των αποδόσεων.

Στο σημείο αυτό κρίνεται σκόπιμο να σχολιασθούν απόψεις που εκφράζονται χωρίς να έχουν επιστημονική βάση, ότι το μικρό μέγεθος των γεωργικών εκμεταλλεύσεων στην Ελλάδα είναι απαγορευτικός παράγοντας για τη χρησιμοποίηση των καινοτόμων αυτών τεχνολογιών. Απεναντίας, λόγω της μικρής έκτασης των γεωργικών εκμεταλλεύσεων η απαιτούμενη λεπτομέρεια σε ότι αφορά την παραλλακτικότητα των εδαφών είναι μεγαλύτερη και η καταγραφή



Τα μέλη του προγράμματος FATIMA στα γραφεία του FAO στη Ρώμη.

και διαχείρισή της επιβάλλει τη χρήση αυτών των τεχνολογιών. Σε ό,τι αφορά το κόστος αγοράς ενός τέτοιου συστήματος, αν και δεν υπάρχουν μέχρι στιγμής οικονομικά δεδομένα, οι εκτιμήσεις είναι ότι δε θα είναι απαγορευτικό ακόμη και για μεμονωμένους παραγωγούς, πολύ δε περισσότερο για ομάδες παραγωγών ή συνεταιρισμούς. Ας θυμηθούμε εδώ πώς γινόταν η συλλογή του βαμβακιού πριν μερικά χρόνια και πώς γίνεται σήμερα με την ανάπτυξη των βαμβακοσυλλεκτικών μηχανών. Κάτι ανάλογο θα μπορούσε κάλλιστα να γίνει και με τη λίπανση με άζωτο (σε πρώτη φάση και αργότερα και του φωσφόρου και του καλίου) των μεγάλων καλλιεργειών. Οι αξιολογητές της Ευρωπαϊκής Επιτροπής έδειξαν ότι θα ενδιέφερε μια πρόταση με τη λήξη του προγράμματος προς τις εθνικές κυβερνήσεις ή την Ευρωπαϊκή Ένωση για ενίσχυση των παραγωγών για την προμήθεια τέτοιων καινοτόμων συστημάτων που θα βοηθήσουν τους παραγωγούς να μειώσουν το κόστος παραγωγής και ταυτόχρονα να προστατεύουν το περιβάλλον από την επιβάρυνση με νιτρικά. Εξ άλλου τέτοιες δραστηριότητες προβλέπεται να ενισχυθούν μέσω του Προγράμματος Αγροτικής Ανάπτυξης (ΠΑΑ) 2014-2020.

Τα μέλη της ομάδας που δραστηριοποιούνται στην πιλοτική περιοχή της Θεσσαλίας είναι τα ακόλουθα:

ΦΟΡΕΑΣ	Επιστημονικά Υπεύθυνος	Βασική περιγραφή του ρόλου στο FATIMA
Κέντρο ΓΑΙΑ, Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας, (ΑΘΗΝΑ)	Δρ Σταμάτης Σταματιάδης	Work Package Leader. Υπεύθυνος του πακέτου εργασίας 3.1 σχετικά με τη μεταβλητή παροχή αζώτου σε πραγματικό χρόνο, σε συνθήκες αγρού.
ΕΛΓΟ- ΔΗΜΗΤΡΑ, Ινστιτούτο Βιομηχανικών και Κτηνοτροφικών Φυτών (ΛΑΡΙΣΣΑ)	Δρ Χρίστος Τσαντίλας	Regional manager. Υπεύθυνος της πιλοτικής εφαρμογής των εργαλείων του FATIMA στη λεκάνη απορροής του Πηνειού. Οργάνωση και παρακολούθηση των πειραμάτων αγρού. Οργάνωση των regional και plenary meetings.
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο, Εργαστήριο Γεωργικής Υδραυλικής (ΑΘΗΝΑ)	Δρ Νικόλαος Δέρκας	Παρακολούθηση του υδατικού ισοζυγίου στα πειράματα. Υπεύθυνος της χρήσης του εργαλείου "SPIDER" (χρήση δορυφορικών εικόνων για τη διαχείριση αρδευτικού νερού σε επίπεδο αγρού) στο FATIMA.
Red Coast International (ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ)	Δρ Μιχάλης Γκλαμπεδάκης	Υπεύθυνος για τη συναρμολόγηση σωστή λειτουργία των συστημάτων που χρησιμοποιούνται για τη μεταβλητή παροχή αζώτου.
Sigma International (ΜΟΝΑΧΟ)	Δρ Νίκος Σπυρόπουλος	Υπεύθυνος για την επεξεργασία των δορυφορικών δεδομένων και τη χρήση τους στη διαχείριση του αρδευτικού νερού και του αζώτου σε επίπεδο αγρού.
DRAXIS- Τεχνολογίες περιβάλλοντος (ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ)	Δρ Ευάγγελος Κοσμίδης	Work package leader στο πακέτο εργασίας που σχετίζεται με την εμπορική αξιοποίηση των εργαλείων του FATIMA, τη διάδοση των αποτελεσμάτων του προγράμματος καθώς και την κατάρτιση.

Η παραπάνω ομάδα έχει αποκτήσει σημαντική εμπειρία στα συστήματα γεωργίας ακριβείας μέσω τριών προγραμμάτων (PLEIADES-FP6, HYDROSENSE-LIFE+, FATIMA) και είναι σε θέση να φέρει σε πέρας πρόγραμμα προσαρμοσμένα στα ελληνικά δεδομένα με άμεση εφαρμογή στην πράξη των αποτελεσμάτων (ανάπτυξη συστημάτων διαφοροποιημένης εφαρμογής αζώτου, ενημέρωση όσων θα την εφαρμόσουν, εφαρμογή στην πράξη από μεμονωμένους παραγωγούς ή ομάδες παραγωγών).