



## Γεωργία ακριβείας

Κερδίζει έδαφος  
και στην Ελλάδα

σελίδα 4

## 22 4 Αγροτικός Τύπος Τεχνολογία

Μεγάλη Πέμπτη 17 Απριλίου 2014 > ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑ ΕΚΔΟΣΗ ΤΟΥ ΕΛΕΥΘΕΡΟΥ ΤΥΠΟΥ

ΚΟΣΤΗ ΚΑΙ ΟΦΕΛΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΓΡΟΤΗ

# Γεωργία ακριβείας Εφαρμογή και στην Ελλάδα

ΙΩΑΝΝΑ ΦΕΝΤΟΥΡΗ  
ifentouri@e-typos.com

**Η** νέα αντίληψη στον πρωτογενή τομέα, όπως έχει χαρακτηριστεί η γεωργία ακριβείας, βασίζεται σε τεχνολογίες και μέσα, τα οποία καταγράφουν τόσο την τρέχουσα κατάσταση στο χωράφι όσο και σε βάθος χρόνου τις μεταβολές που παρατηρούνται κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας. Με τις πληροφορίες που συλλέγονται γίνεται καλύτερη διαχείριση των εισροών (λιπάσματα, νερό, φάρμακα) και εφαρμόζονται οι ποσότητες που ανταποκρίνονται ακριβώς στις ανάγκες της εκμετάλλευσης. Παράλληλα οι νέες τεχνολογίες συνδέουν και τα γεωργικά μηχανήματα με το δίκτυο πληροφοριών σε μια ολοκληρωμένη πλατφόρμα στοχευμένης καλλιεργητικής φροντίδας.

Σε παγκόσμιο επίπεδο, η γεωργία ακριβείας εφαρμόζεται κατά βάση σε καλλιέργειες μεγάλων εκτάσεων (π.χ. σιτηρά), ενώ ακολουθούν εφαρμογές στη δένδροκομία, στην ελιά και το αμπέλι.

### Ελληνική και διεθνής εμπειρία

Στη χώρα μας, η πρακτική αυτή βρίσκει σε πρώιμο ακόμη στάδιο. Ωστόσο, τουλάχιστον την τελευταία δεκαετία γίνεται μια σημαντική προσπάθεια εφαρμογής σε πολλούς κλάδους πρωτογενούς παραγωγής.

Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν η γεωργία ακριβείας στο βαμβάκι, η οποία ξεκίνησε το 2001 με καρτογράφηση παραγωγής σε αγροτεμάχια της Κεντρικής Ελλάδας, αλλά και αυτή σε πολυετείς καλλιέργειες στην Πτολεμαίδα.

Επιπλέον, αναφέρεται ενδεικτικά ότι στο Βέρμιο και συγκεκριμένα σε έκταση με οπωροφόρα έχει εγκατασταθεί ένας αγρομετεωρολογικός τηλεμετρικός σταθμός κόστους 3.700 ευρώ για την καταπολέμηση των εκθρών των δένδροκαλλιεργειών. Σε αυτόν έχουν πρόσβαση όλοι οι παραγωγοί μέσω Διαδικτύου. Επίσης, στην Ορεινή Κορινθία υπάρχει δίκτυο τεσσάρων αγρομετεωρολογικών σταθμών, αξίας 14.000 ευρώ.

Στόχος του είναι η έγκαιρη ενημέρωση για την προσβολή από περονόσπορο της αμπέλου, αλλά και με συμβουλευτικό ρόλο όσον αφορά στην άρδευση.

Στο μεταξύ, «πρωταθλήτρια» στη γεωργία ακριβείας θεωρούνται οι ΗΠΑ, με το ενδιαφέρον για αυτή τη νέα προσέγγιση να αγγίζει το 88% των αγροτών και να αφορά κυρίως σε καλλιέργειες όπως τη σόγια και το καλαμπόκι. Σε αυτές τις δύο, σχεδόν το ήμισυ της παραγωγής πραγματοποιείται με τη χρήση αισθητήρων. Μάλιστα, κατά τις αρχές της προηγούμενης δεκαετίας, η χρήση συστημάτων παρακολούθησης των αποδόσεων αυξήθηκε από 10% έως και 30% σε μεγάλες καλλιέργειες.

Από την Ευρώπη ξεχωρίζει ιδιαίτερα η περίπτωση της Δανίας, η οποία έχει υιοθετήσει τη γεωργία ακριβείας για την παραγωγή σιτηρών, αξιολογώντας κυρίως χάρτες και συστήματα αυτόματης παρακολούθησης.

### Εγχώρια τεχνονομία

Μεγαλύτερη παραγωγή με χαμηλότερο κόστος. Αυτό είναι το ζητούμενο για τους αγρότες, αλλά και ένα από τα βασικότερα πλεονεκτήματα της γεωργίας ακριβείας, η οποία βάζει τέλος στην εμπειρική λίπανση. Σε αυτή την κατεύθυνση κινείται το Ινστιτούτο Εδαφολογίας Θεσσαλονίκης του ΕΛΓΟ «Δήμητρα», το οποίο προωθεί τη γεωργία ακριβείας μέσω από ένα σύστημα ηλεκτρονικής παροχής οδηγιών λίπανσης καλλιέργειών.

Το συγκεκριμένο Ινστιτούτο έχει προσανατολιστεί στη διεξαγωγή εφαρμοσμένης έρευνας σε διαφορετικές περιοχές της Ελλάδας. Στις δραστηριότητες του περιλαμβάνεται, μεταξύ άλλων, η εκπόνηση σύγχρονων εδαφολογικών χαρτών -βασισμένους σε επιτόπια δειγματοληψία-, με γεωγραφικό εντοπισμό του σημείου δειγματοληψίας (GPS), εργαστηριακή ανάλυση των εδαφικών δειγμάτων και χρήση Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (GIS). Αυτοί οι χάρτες, μέσω ειδικού λογισμικού, παρέχουν άμεσα στον αγρότη αναλυτικές συμβουλές για τη σωστή λίπανση των καλλιέργειών του.

### Πώς λειτουργεί

**Η καινοτομία μιας τέτοιας εδαφο-**



**λογικής μελέτης είναι ότι επιτρέπει στο χρήστη κάνοντας «κλικ» σε οποιοδήποτε αγροτεμάχιο -που έχει εντοπιστεί προηγουμένως μέσω GPS- να έχει άμεσα πρόσβαση σε μια σειρά πληροφοριών, όπως:**

- ▶ τα γενικά στοιχεία του συγκεκριμένου αγροτεμαχίου,
- ▶ τη φυσική και τη χημική ανάλυση του εδάφους,
- ▶ συμβουλές για ορθολογική λίπανση για μια σειρά καλλιέργειών.

**Το λογισμικό υπολογίζει αυτόματα τις ανάγκες λίπανσης σε κάθε αγροτεμάχιο και έχει τη δυνατότητα να εμφανίζει και να εκτυπώνει ένα διοεπίδο έντυπο που περιλαμβάνει:**

- ▶ Αεροφωτογραφία του αγροτεμαχίου και πίνακα με τη θρεπτική κατάσταση του σε επιφανειακό βάθος (0-30 εκατοστά), όπως προέκυψε από εδαφολογική ανάλυση.
- ▶ Λίπανση της καλλιέργειας, με βάση πίνακα θρεπτικής κατάστασης.

### Τα πλεονεκτήματα

Όπως υποστηρίζει ο διευθυντής του Ινστιτούτου Εδαφολογίας Θεσσαλονίκης, **Φραντζής Παπαδόπου-**

**λος**, η επέκταση σε πανελλαδική κλίμακα αυτής της μεθοδολογίας σε διαδικτυακή μορφή μπορεί να συμβάλει σημαντικά στον εκσυγχρονισμό της αγροτικής πολιτικής που υλοποιείται αυτή τη στιγμή στην Ελλάδα, με αύξηση της ανταγωνιστικότητας των αγροτικών προϊόντων, αφού:

- ▶ Ελαχιστοποιείται η υπερ-λίπανση, με ανάλογο οικονομικό όφελος για τον αγρότη. Κι αυτό καθώς η σύσταση της λίπανσης βασίζεται σε συγκεκριμένες εδαφολογικές συνθήκες του κάθε αγροτεμαχίου.
- ▶ Προστατεύεται το περιβάλλον. Συγκεκριμένα, οι παραγωγοί λαμβάνουν συμβουλές για να ακολουθήσουν τη λιγότερο επιβλαβή για το περιβάλλον στρατηγική λίπανσης, με αποτέλεσμα τη μείωση της νιτρορύπανσης των υπόγειων υδάτων και των περιστατικών ευτροφισμού των επιφανειακών υδάτων και λιμνών.
- ▶ Διασφαλίζεται η δημόσια Υγεία, αφού τα παραγόμενα προϊόντα πληρούν τις προδιαγραφές για τα επίπεδα νιτρικών στο φυτικό ιστό.

### Η εξέλιξη του λογισμικού

Ο σύγχρονος αυτός τύπος μελετών έχει

**Οι παραγωγοί λαμβάνουν συμβουλές για να ακοιουθήσουν τη λιγότερο επιβλαβή για το περιβάλλον στρατηγική λίπανσης**



## Οδηγίες δειγματοληψίας εδάφους

**Η ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ** βασίζεται σε μία θεμελιώδη αρχή, που δεν είναι άλλη από την αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος. Με άλλα λόγια, το δείγμα εδάφους που θα αναλυθεί θα πρέπει να αντανάκλα, λίγο ή πολύ, τις φυσικοχημικές ιδιότητες μιας σχετικά ευρύτερης εδαφικής περιοχής, π.χ. ενός αγροτεμαχίου 5 - 10 στρεμμάτων.

Η δειγματοληψία εδαφών πραγματοποιείται συνήθως από τα μέσα φθινοπώρου έως αργά το χειμώνα και οπωσδήποτε πριν από την εφαρμογή των λιπάνσεων.

Για το σκοπό αυτό γίνεται επίσκεψη στον αγρό, όπου παίρνονται δείγματα εδάφους από 5-10 σημεία (ανάλογα με την έκταση του αγρού) και βάθος 0-30 εκατοστά, όπου αναπτύσσεται κυρίως το ενεργό ριζικό σύστημα των φυτών. Οι θέσεις δειγματοληψίας καθορίζονται από τις δύο διαγώνιες του κτήματος και επιλέγονται τυχαία.

Στη συνέχεια, τα απλά αυτά δείγματα ανακατεύονται και από το σύνθετο αυτό δείγμα παίρνεται

ποσότητα εδάφους περίπου 2 κιλών, τοποθετείται σε σακούλα και προωθείται στο εργαστήριο για εδαφολογική ανάλυση.

Σε περίπτωση που θέλουμε ανάλυση εδάφους και από μεγαλύτερο βάθος (30-60 εκ.) τότε σε ένα από τα 5-10 σημεία που αναφέρθηκαν παίρνουμε ποσότητα εδάφους περίπου 1,5 κιλού από το συγκεκριμένο βάθος.

Σε αγρούς με έκταση μεγαλύτερη των 10 στρεμμάτων γίνεται διαχωρισμός του χωραφιού σε 2 τμήματα και προσκομίζονται ξεχωριστά δείγματα από το κάθε τμήμα. Επίσης προτείνεται να γίνεται διαχωρισμός και σε αγρούς με έκταση μικρότερη των 10 στρεμμ. αλλά στους οποίους υπάρχει διαφοροποίηση στην κλίση ή στο χρώμα του εδάφους.

Περισσότερες πληροφορίες για τον τρόπο δειγματοληψίας παρέχονται στον επίσημο ιστότοπο του Ινστιτούτου Εδαφολογίας Θεσσαλονίκης ([www.ssi.gov.gr](http://www.ssi.gov.gr)). ■

Τα δείγματα από το χωράφι πρέπει να συλλέγονται από τα μέσα φθινοπώρου έως άργα το χειμώνα και πριν γίνει η λίπανση.



## Κοστολόγιο

**ΤΑ ΨΗΦΙΑΚΑ** ασύρματα συστήματα παρακολούθησης που χρησιμοποιούνται στη γεωργία ακριβείας είναι εύχρηστα σε βαθμό τέτοιο ώστε να μπορούν να τα χειριστούν ακόμη και παραγωγοί που δεν έχουν εξοικείωση με τις νέες τεχνολογίες. Το ακριβές κόστος κάθε συστήματος διαμορφώνεται με βάση τις απαιτήσεις της εκμετάλλευσης (π.χ. το πλήθος καλλιεργειών που επιβλέπει, το μέγεθος της περιοχής, την εφαρμογή φυτοπροστασιακών-άρδευσης κ.λπ.).

Σε γενικές γραμμές, με 3.000 ευρώ ο παραγωγός μπορεί να αποκτήσει ένα βασικό σύστημα. Αυτό περιλαμβάνει τουλάχιστον μία βάση συλλογής στοιχείων, έναν υπολογιστή, έναν κόμβο

και μερικούς αισθητήρες. Οι αισθητήρες διαμορφώνουν σε μεγάλο βαθμό το τελικό κόστος. Μία μέση τιμή γι' αυτούς είναι τα 200 ευρώ, ενώ σε κάποιες περιπτώσεις μπορούν να ξεπεράσουν ακόμη και τα 1.000 ευρώ (ανάλογα με το πλήθος στοιχείων που συλλέγουν). ■

**Οι αισθητήρες προσφέρουν στον αγρότη συνεχή ενημέρωση για την κατάσταση της καλλιέργειάς του**



κερδίσει την αποδοχή των παραγωγών της Καστοριάς και των Συνεταιρισμών ΑΣΕΠΟΠ και ΔΗΜΗΤΡΑ του Βελβεντού Κοζάνης, όπου εφαρμόζεται τα τελευταία έτη, γεγονός που ώθησε το Ινστιτούτο σε διαδικασίες αναβάθμισης του λογισμικού.

Σκοπός είναι να μετασχηματιστεί σε ένα δυναμικά αναπτυσσόμενο εργαλείο για το Διαδίκτυο, που θα ενσωματώνει, στην τελική του μορφή, επιπλέον παράγοντες, όπως μετεωρολογικά δεδομένα, άρδευση, φυτοπροστασία κ.λπ. Η έναρξη της διαδικτυακής εφαρμογής αναμένεται εντός του 2014. «Ο ελικτικός στόχος είναι να προσφερθεί μια κοινή, εύχρηστη, ηλεκτρονική πλατφόρμα στο Διαδίκτυο ώστε να διευκολυνθεί η διαχείριση της γεωργικής γης», τονίζει ο κ. Παπαδόπουλος.

Αξίζει να σημειωθεί πως με τη νέα Κοινή Αγροτική Πολιτική φράίνεται πως η γεωργία ακριβείας κερδίζει όλο και περισσότερο «έδαφος». Κι αυτό καθώς η ΚΑΠ επιβάλλει στις χώρες-μέλη την υλοποίηση ορθών γεωργικών και περιβαλλοντικών φιλικών πρακτικών από τους παραγωγούς ως απαραίτητη προϋπόθεση για τη συνέχιση της ενίσχυσής τους. ■

## Το παράδειγμα της Καστοριάς

**ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ** ηλεκτρονικής παροχής οδηγιών λίπανσης έχει βρει εφαρμογή σε καλλιεργησιμες εκτάσεις της Περιφερειακής Ενότητας Καστοριάς. Η εδαφολογική μελέτη πραγματοποιήθηκε με δείγματα που συλλέχθηκαν από 1.300 αγροτεμάχια κατά την τριετία 2011 - 2013.

Αυτά τα δείγματα αναλύθηκαν στο εργαστήριο του Ινστιτούτου Εδαφολογίας Θεσσαλονίκης για τη μηχανική τους σύσταση (άμμος, ιλύς και άργιλος) και για pH, ανθρακικό ασβέστιο, οργανική ουσία, αλατότητα, νιτρικά, φώσφορο, κάλιο, μαγνήσιο, βόριο, μαγγάνιο, σίδηρο, χαλκό και ψευδάργυρο. Ο γεωγραφικός εντοπισμός της θέσης κάθε αγροτεμαχίου έγινε κατά τη διάρκεια της δειγματοληψίας με χρήση GPS.

Ο ψηφιακός Εδαφολογικός Χάρτης αφενός μεν υπολογίζει αυτόματα τις απαιτήσεις λίπανσης των καλλιεργειών, αφετέρου δε παρουσιάζει τη χωρική κατανομή των θρεπτικών στοιχείων στο Νομό Καστοριάς. Τα στοιχεία (αεροφωτογραφία αγροτεμαχίου και εξειδικευμένη σύσταση) δίδονται στον αντίστοιχο παραγωγό, ο οποίος προσαρμόζει τη λίπανση (κυρίως σε μύλα και φασόλια) με βάση τις αναλυτικές οδηγίες. ■



Αγροτεμάχιο	Εκταση	Χρήση	Καλλιέργεια	Κατάσταση
14	14	Μακροχρόνιος	ΚΑΛΑΜΑΡΙ	Καλλιέργεια
15	15	Μακροχρόνιος	ΚΑΛΑΜΑΡΙ	Καλλιέργεια
16	16	Μακροχρόνιος	ΚΑΛΑΜΑΡΙ	Καλλιέργεια
17	17	Μακροχρόνιος	ΚΑΛΑΜΑΡΙ	Καλλιέργεια
18	18	Μακροχρόνιος	ΚΑΛΑΜΑΡΙ	Καλλιέργεια
19	19	Μακροχρόνιος	ΚΑΛΑΜΑΡΙ	Καλλιέργεια
20	20	Μακροχρόνιος	ΚΑΛΑΜΑΡΙ	Καλλιέργεια
21	21	Μακροχρόνιος	ΚΑΛΑΜΑΡΙ	Καλλιέργεια
22	22	Μακροχρόνιος	ΚΑΛΑΜΑΡΙ	Καλλιέργεια
23	23	Μακροχρόνιος	ΚΑΛΑΜΑΡΙ	Καλλιέργεια
24	24	Μακροχρόνιος	ΚΑΛΑΜΑΡΙ	Καλλιέργεια
25	25	Μακροχρόνιος	ΚΑΛΑΜΑΡΙ	Καλλιέργεια
26	26	Μακροχρόνιος	ΚΑΛΑΜΑΡΙ	Καλλιέργεια
27	27	Μακροχρόνιος	ΚΑΛΑΜΑΡΙ	Καλλιέργεια
28	28	Μακροχρόνιος	ΚΑΛΑΜΑΡΙ	Καλλιέργεια
29	29	Μακροχρόνιος	ΚΑΛΑΜΑΡΙ	Καλλιέργεια
30	30	Μακροχρόνιος	ΚΑΛΑΜΑΡΙ	Καλλιέργεια

Επάνω: Το διαδίκτυο με την αεροφωτογραφία του αγροτεμαχίου, τα στοιχεία του εδάφους και την πρόταση για λίπανση με βάση συγκεκριμένη καλλιέργεια, που παραλαμβάνει ο παραγωγός στην Καστοριά.

Αριστερά: Χάρτης με τα σημεία δειγματοληψίας στην περιφερειακή ενότητα.