

ΚΑΙΡΙΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ

Η ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΙΚΟΥ ΠΟΡΟΥ

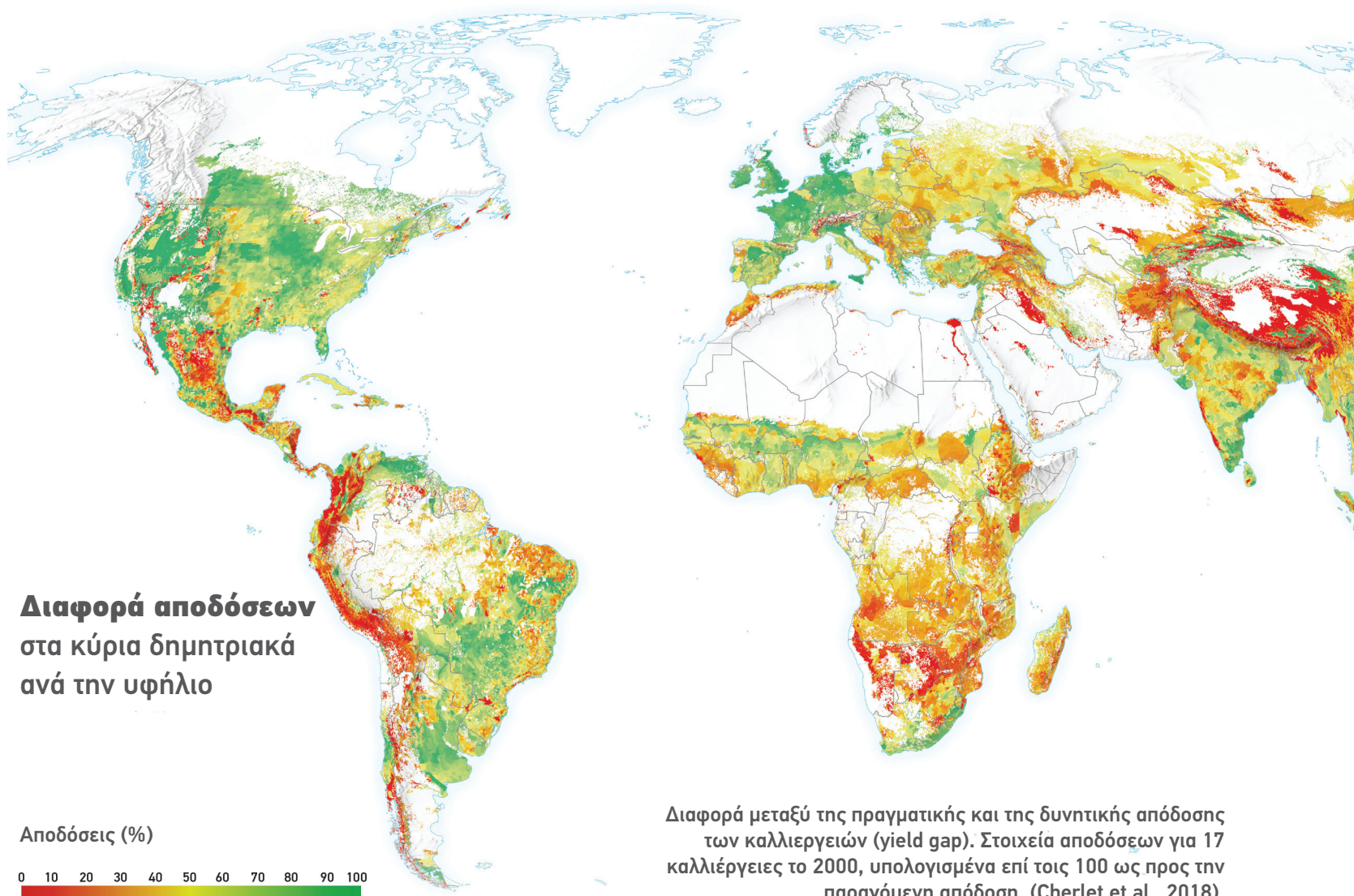
> Έως το 64% της μέγιστης δυναμικής των ποικιλιών, επιτρέπει να αναπτυχθεί το έδαφος
> Το 1/3 των εδαφών παγκοσμίως βρίσκεται σε κίνδυνο λόγω φαινομένων υποβάθμισης

ΤΗΣ ΦΩΤΕΙΝΗΣ ΓΙΑΝΝΑΚΟΠΟΥΛΟΥ

Ο συγχρονισμός της παροχής των θρεπτικών στοιχείων σύμφωνα με τις ανάγκες της καλλιέργειας στα πλαίσια της ποικιλομορφίας των εδαφών και

των έντονων καιρικών μεταβολών λόγω κλιματικής αλλαγής αποτελεί πρόκληση άμεσα συνδεδεμένη με τις στρατηγικές που αναπτύσσει η επιστήμη της θρέψης φυτών και εδαφολογίας σε συνεργασία με τον κλάδο των λιπασμάτων. Τα επόμενα χρόνια προβλέπεται οι παγκόσμιες ανάγκες σε τρόφιμα να αυξηθούν, εξαιτίας της

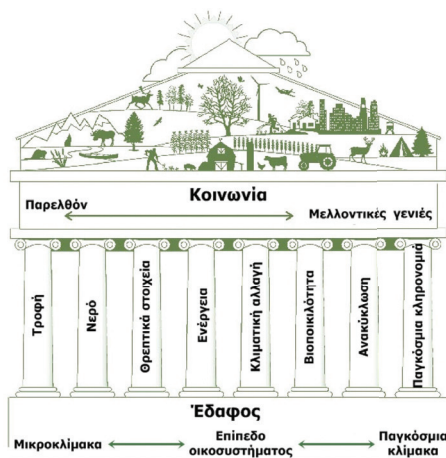
αύξησης του παγκόσμιου πληθυσμού και της υιοθέτησης διαφορετικών διατροφικών συνθηκών. Σύμφωνα με τα στοιχεία που δημοσιεύθηκαν στον Παγκόσμιο Άτλαντα Ερημοποίησης το 2018, υπάρχουν περιοχές στον πλανήτη που έχουν πετύχει τη μέγιστη απόδοση της παραγωγής, όμως οι περισσότερες



περιοχές υπολείπονται. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι η απόδοση του αραβόσιτου, του σιταριού και του ρυζιού δεν υπερβαίνει το 64%, 50% και 64% αντίστοιχα, σε σχέση με τη δυναμική των ποικιλιών. Συνεπώς για την αύξηση της παραγωγής, αφού η αύξηση της καλλιεργήσιμης γης δεν αποτελεί βιώσιμη εναλλακτική, προτείνεται να ελαχιστοποιηθεί η διαφορά μεταξύ της πραγματικής και της δυνητικής απόδοσης των καλλιεργειών (yield gap). Η διαφορά αυτή αποδίδεται σε ένα πλήθος βιοχημικών και κοινωνικο-οικονομικών παραγόντων, όπως η έλλειψη νερού και θρεπτικών στοιχείων, το κλίμα, η ποιότητα των εδαφικών πόρων, η δυνατότητα πρόσβασης των παραγωγών σε νέες καλλιεργητικές τεχνικές ή στην ενσωμάτωση της τεχνολογίας. Ωστόσο, ανάμεσα σε αυτούς τους παράγοντες η

ποιότητα των εδαφών αποτελεί βασική παράμετρο για τη μεγιστοποίηση της παραγωγής. Το 97,5% της παραγωγής των τροφίμων προέρχεται άμεσα ή έμμεσα από το έδαφος και επομένως η κάλυψη των διατροφικών αναγκών του ανθρώπου σε παγκόσμιο επίπεδο εξαρτάται πρωταρχικά από την αειφορική διαχείριση των εδαφικών πόρων. Οι εδαφικοί πόροι παρουσιάζουν ποικιλομορφία με διαφορετική αντίδραση στις επιδράσεις που δέχονται από το περιβάλλον. Η γνώση των διάφορων κατηγοριών των εδαφών, η γεωγραφική τους κατανομή, οι ιδιότητές τους, καθώς και οι αλληλεπιδράσεις με τα οικοσυστήματα είναι απαραίτητες προϋποθέσεις για την αειφορική διαχείριση της γης. Εδάφη Ultisols, Alfisols, Inceptisols και Entisols, τα οποία παρουσιάζουν σε ποικίλο βαθμό ευνοϊκές συνθήκες για την αγροτική παραγωγή, αν και υποστηρίζουν > 75% του παγκόσμιου πληθυσμού αντιπροσωπεύουν μόνο το 45% της παγκόσμιας έκτασης. Σύμφωνα με τα πιο πρόσφατα δεδομένα, το 1/3 των εδαφών παγκοσμίως (20 δις στρέμματα) βρίσκεται σε κίνδυνο λόγω φαινομένων υποβάθμισης. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη του ECA (2018) προκύπτει ότι η υποβάθμιση των εδαφών αποτελεί σημαντική απειλή για τη μείωση της απόδοσης των αγροτικών προϊόντων στην Ευρώπη. Ιδιαίτερα στις μεσογειακές χώρες, η μείωση της παραγωγικότητας των εδαφών συνδέεται και με τη χαμηλή περιεκτικότητα των εδαφών αυτών των περιοχών σε οργανική ουσία.

ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ ΣΤΗΡΙΖΕΙ ΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΚΟΙΝΩΝΙΑ



Η μεγαλύτερη κλαδική διοργάνωση για την αγορά των λιπασμάτων

Στις 15 -17 Φεβρουαρίου 2019 πραγματοποιήθηκε από την Argus στη Βαρκελώνη το 2ο Συνέδριο «Added Value Fertilizers Europe 2019». Ο ΣΠΕΛ συμμετείχε στο Συνέδριο ως προσκεκλημένος του Argus και η Γενική Διευθύντρια Δρ. Φωτεινή Γιαννακοπούλου (φωτό) παρουσίασε το πλαίσιο της «Ολοκληρωμένης διαχείρισης των θρεπτικών στοιχείων στο σύστημα έδαφος – φυτού για την επίτευξη της αειφορικής γεωργίας». Το Συνέδριο κάλυψε με τη θεματολογία του όλων των ειδών προϊόντα θρέψης, συμπεριλαμβανομένων των υδατοδιαλυτών, βραδείας και ελεγχόμενης αποδέσμευσης και βιοδιεγέρτες. Παράλληλα συζητήθηκε ο νέος ευρωπαϊκός Κανονισμός για τα λιπάσματα και οι εξελίξεις στον κλάδο.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΔΑΦΟΣ - ΦΥΤΟ ΝΕΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ

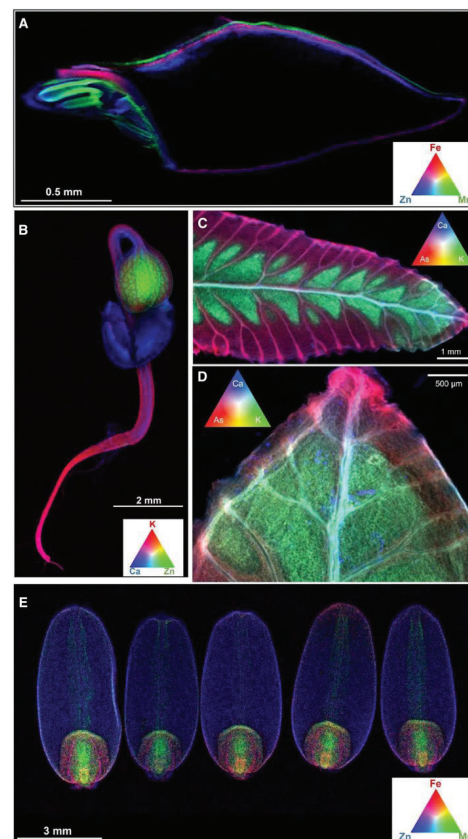
> **Γονιμότητα** δεν είναι μόνο η ικανότητα του εδάφους να παρέχει θρεπτικά στοιχεία

Σήμερα, με βάση τα νέα επιστημονικά δεδομένα, τρεις κύριες βασικές θεωρήσεις έχουν αναθεωρηθεί και έχουν αλλάξει τον τρόπο με τον οποίο προσεγγίζουμε το σύστημα έδαφος-φυτό. Συγκεκριμένα, η γονιμότητα των εδαφών δεν αντιμετωπίζεται πια μόνο ως η ικανότητα ενός εδάφους να παρέχει θρεπτικά στοιχεία στα φυτά, αλλά πλέον αναφέρεται emphatically στην συνολική ικανότητα του εδάφους να παρέχει συνθήκες και προϋποθέσεις για την ανάπτυξη υγιών/εύρωστων φυτών και να οδηγεί σε μόνιμη σταθερή παραγωγικότητα υψηλής ποιότητας. Αντίστοιχα, οι καλλιεργητικές πρακτικές δεν προσανατολίζονται μόνο στο να καλλιεργούμε εδάφη που υποστηρίζουν έναν οργανισμό, δηλαδή το φυτό, αλλά στο να διαχειριζόμαστε οικοσυστήματα, με ελαχιστοποιημένο περιβαλλοντικό και ενεργειακό κόστος. Αλλά και το πλαίσιο πολιτικών προτεραιοτήτων έχει αλλάξει, αναβαθμίζοντας την προστασία του περιβάλλοντος ως την κεντρική επερχόμενη πρόκληση του 21ου αιώνα. Να παράγουμε περισσότερα με λιγότερα και με τρόπους πιο αειφορικούς, που θα αυξάνουν την γεωργική

παραγωγή, ενώ ταυτόχρονα θα προστατεύουμε τους φυσικούς πόρους και θα ελαχιστοποιούμε το περιβαλλοντικό αποτύπωμα είναι οι προτεραιότητες που τίθενται πλέον επιτακτικά διεθνώς. Συνεπώς για να ανταποκριθούμε σε αυτές τις νέες προκλήσεις και να επιτευχθεί η αειφορική λειτουργία του οικοσυστήματος είναι αναγκαίο να αναπτυχθεί και να εφαρμοστεί η αντίστοιχη γνώση και τεχνολογία.

Νέες μέθοδοι και τεχνολογικά εργαλεία

Οι νέες αυτές θεωρήσεις ώθησαν την εφαρμοσμένη έρευνα στην ανάπτυξη νέων μεθοδολογιών και τεχνολογικών εργαλείων που επιτρέπουν τη βαθύτερη ανάλυση της φυσιολογίας των φυτών και των συνθηκών που επικρατούν στο σύστημα έδαφος-φυτό. Όλες αυτές οι νέες εφαρμογές δίνουν τη δυνατότητα να αναπτύσσονται νέες στρατηγικές για την ολοκληρωμένη διαχείριση των θρεπτικών στοιχείων στο σύστημα έδαφος-φυτό, με αγρονομικές πρακτικές που εφαρμόζονται σε τοπικό επίπεδο, με στόχο την αειφορική γεωργία.



Αποτύπωση των μικροθρεπτικών στοιχείων α) σε σπόρους κριθαριού, b) στο σπόρο του φυτού *Noccaea caerulea*, c) και d) σε φύλλα του φυτού *P. Vittata*, e) σε σπόρους σιταριού

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Η ΒΙΟΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΣΤΗΝ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΤΗΣ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

1. Σύγχρονες μέθοδοι μικροσκοπίας, όπως η μικροσκοπία φθορισμού, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κατανόηση των γενικών και φυσιολογικών διεργασιών που πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια του κύκλου ανάπτυξης των φυτών. Η αποτύπωση της κατανομής των μικροθρεπτικών στοιχείων στους φυτικούς ιστούς συμβάλλει στη διερεύνηση της κινητικότητας των θρεπτικών στοιχείων μέσα στο φυτό, στον εντοπισμό των τροφοπενιών, στη βελτιστοποίηση της χρήσης των προϊόντων θρέψης, στην ενίσχυση της θρεπτικής αξίας των παραγόμενων αγροτικών προϊόντων, καθώς και στην ανάπτυξη στρατηγικών στοχευμένης θρέψης των καλλιεργειών μέσω του βιο-εμπλουτισμού των καλλιεργειών, για

την αειφορική διαχείριση του προβλήματος της έλλειψης ιχνοστοιχείων (Fe, Se, Zn, I).

2. Αντίστοιχα η επανάσταση που έχει επιτευχθεί τα τελευταία χρόνια στο χώρο της μοριακής βιολογίας και της βιοπληροφορικής επιτρέπει τη μερική ή ολική ταυτοποίηση και ανάλυση σύνθετων μικροβιακών κοινοτήτων, τη μοριακή ταυτοποίηση μικροβιακών στελεχών, καθώς και την ποσοτική καταγραφή των επιπτώσεων των εφαρμογών σε επίπεδο, όχι απλά φυσιολογίας, αλλά της γονιδιακής έκφρασης των φυτών. Έχει πια αποδειχθεί και τεκμηριωθεί ότι στα γεωργικά και φυσικά οικοσυστήματα οι συμβιωτικές σχέσεις (αμοιβαία επωφελείς) και όχι οι ανταγωνιστικές σχέσεις μεταξύ οργανισμών είναι ο κανόνας και όχι η εξαίρεση,

ενώ παράλληλα συγκεκριμένες λειτουργίες των μικροοργανισμών του εδάφους σε συνάρτηση με τις αλληλεπιδράσεις τους με τα φυτά και τις υπόλοιπες βιοκοινότητες παίζουν κομβικό ρόλο στην ανάπτυξη, την ευρωστία και την αντοχή των φυτών σε αβιοτικές καταπονήσεις.

3. Η ανάπτυξη της τεχνολογίας της πληροφορίας και η ενσωμάτωση στη γεωργική παραγωγή τεχνολογικών και ψηφιακών εργαλείων που θα μπορούν να ταυτοποιούν την παραλλακτικότητα του αγροτεμαχίου, με τη χρήση γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών και έμπειρων συστημάτων, δίνουν τη δυνατότητα σε πραγματικό χρόνο χαρτογράφησης των εδαφικών ιδιοτήτων, της παραγωγής, των αποδόσεων των καλλιεργειών.

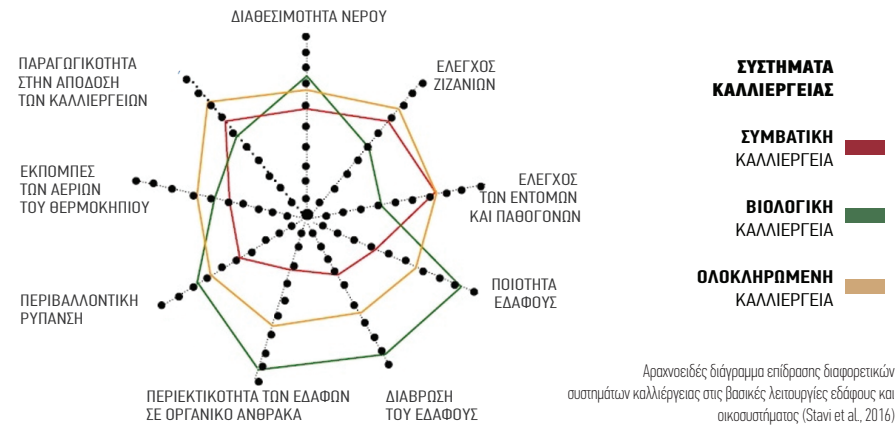
Ο ρόλος του κλάδου των λιπασμάτων στην ολοκληρωμένη διαχείριση των θρεπτικών στοιχείων

Ο ρόλος του κλάδου των λιπασμάτων θα είναι καθοριστικός στην υιοθέτηση και την εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης των θρεπτικών στοιχείων στο σύστημα έδαφος-φυτό. Προς αυτή την κατεύθυνση ο κλάδος εξελίσσεται ραγδαία, παρέχοντας στον παραγωγό μια σειρά από λύσεις και κατάλληλα προϊόντα λίπανσης προσαρμοσμένα στις ανάγκες θρέψης της κάθε καλλιέργειας και τις τοπικές συνθήκες. Παράλληλα ο κλάδος των λιπασμάτων επενδύει στην έρευνα και ανάπτυξη τόσο για τη διερεύνηση των δυνατοτήτων των κλασικών λιπασμάτων, όσο και για την ενσωμάτωση τεχνολογιών, που επιτρέπουν την ελεγχόμενη αποδέσμευση των θρεπτικών στοιχείων, τη χρήση ικνοστοιχείων και βιοδιεγερτικών ουσιών, καθώς και το συνδυασμό των προϊόντων θρέψης. Επίσης ο κλάδος των λιπασμάτων αναπτύσσει συγκεκριμένα εργαλεία και υπηρεσίες, έτσι ώστε να μεταφέρει τη γνώση και τις τεχνολογίες που έχουν αναπτυχθεί στη γεωργική παραγωγή. Βασική προτεραιότητα σήμερα του κλάδου των λιπασμάτων είναι η μεγιστοποίηση της αποδοτικότητας της λίπανσης ως συντελεστή παραγωγής. Δηλαδή στο πως η λίπανση και η γνώση που θα εφαρμοστούν θα επιφέρουν τα μέγιστα αποτελέσματα στην αύξηση της παραγωγής και της ποιότητας των αγροτικών προϊόντων, με το ελάχιστο περιβαλλοντικό αποτύπωμα και κόστος, την ορθολογική διαχείριση της ενέργειας, τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και την ενίσχυση της κυκλικής οικονομίας. Συνοψίζοντας, ο κλάδος των λιπασμάτων μπορεί να προσφέρει με βασικό πυλώνα τη γνώση:

1. Κατάλληλα προϊόντα λίπανσης και θρέψης των καλλιεργειών
2. Ολιστικές λύσεις θρέψης των καλλιεργειών
3. Συμβουλευτικές υπηρεσίες λίπανσης και θρέψης των καλλιεργειών
4. Υπηρεσίες εκπαίδευσης και επιμόρφωσης των αγρωτών

ΑΓΡΟΝΟΜΙΚΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΦΡΟΝΤΙΔΑΣ

> Σημαντικά υψηλότερες αποδόσεις σε σχέση με το συμβατικό, υπόσχεται το νέο μοντέλο



Σε μια πρόσφατη ανασκόπηση της βιβλιογραφίας οι Stavi et al (2016), με τη χρήση ενός απλού εννοιολογικού μοντέλου, αξιολόγησαν την επίδραση διαφορετικών συστημάτων καλλιέργειας (συμβατικής, βιολογικής και ολοκληρωμένης καλλιέργειας) στις βασικές λειτουργίες του εδάφους και του οικοσυστήματος. Με βάση τα αποτελέσματα, προέκυψε ότι η εφαρμογή των ολοκληρωμένων συστημάτων καλλιέργειας έχει ικανοποιητικά αποτελέσματα τόσο σε επίπεδο αγρονομικών και εδαφικών χαρακτηριστικών όσο και περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Συγκεκριμένα η επίδραση του ολοκληρωμένου συστήματος στις αγρο-περιβαλλοντικές παραμέτρους (χωρίς να συμπεριλαμβάνεται η απόδοση των καλλιεργειών) υπολείπονταν μόνο 5%, σε σχέση με τη βιολογική καλλιέργεια, ενώ η απόδοση των καλλιεργειών ήταν σημαντικά υψηλότερη, σε σχέση με τα άλλα συστήματα καλλιέργειας που μελετήθηκαν. Αντίστοιχα αποτελέσματα αναφέρονται και από άλλους ερευνητές,

οι οποίοι χρησιμοποιώντας δεδομένα από πολυετείς πειραματισμούς αποδεικνύουν ότι η εφαρμογή ολοκληρωμένων συστημάτων διαχείρισης των θρεπτικών στοιχείων έχει ως αποτέλεσμα αύξηση της παραγωγής κατά 8-150% σε σχέση με τις συμβατικές μεθόδους.

Ολοκληρωμένη διαχείριση θρεπτικών

Η υιοθέτηση ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης των θρεπτικών εντάσσεται σε ένα ευρύτερο ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης της καλλιέργειας και της παραγωγής, ενσωματώνοντας τις αντίστοιχες καλλιεργητικές πρακτικές. Δεν υπάρχει επίσημος ορισμός γι' αυτό το σύστημα, ενώ η έννοια και ο τρόπος εφαρμογής του εξακολουθούν να εξελίσσονται, κάτι που εν μέρει αντανακλά τις πολύ διαφορετικές προσεγγίσεις ανάλογα με τις ιδιαίτερες εδαφοκλιματικές συνθήκες της κάθε περιοχής και τις απαιτήσεις της καλλιέργειας. Έχει αποδειχτεί πώς έχει πολλαπλά οφέλη τόσο σε επίπεδο παραγωγής όσο και στην προστασία των εδαφικών πόρων και του περιβάλλοντος.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ (ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗ 100%)

	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ	ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ
Επίδραση στις αγρο-περιβαλλοντικές παραμέτρους (χωρίς να συμπεριλαμβάνεται η απόδοση των καλλιεργειών)	52,1	68,8	71,9
Παραγωγικότητα στην απόδοση καλλιεργειών	66,7	83,3	58,3