



ΣΠΕΛ

## ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΣΠΕΛ

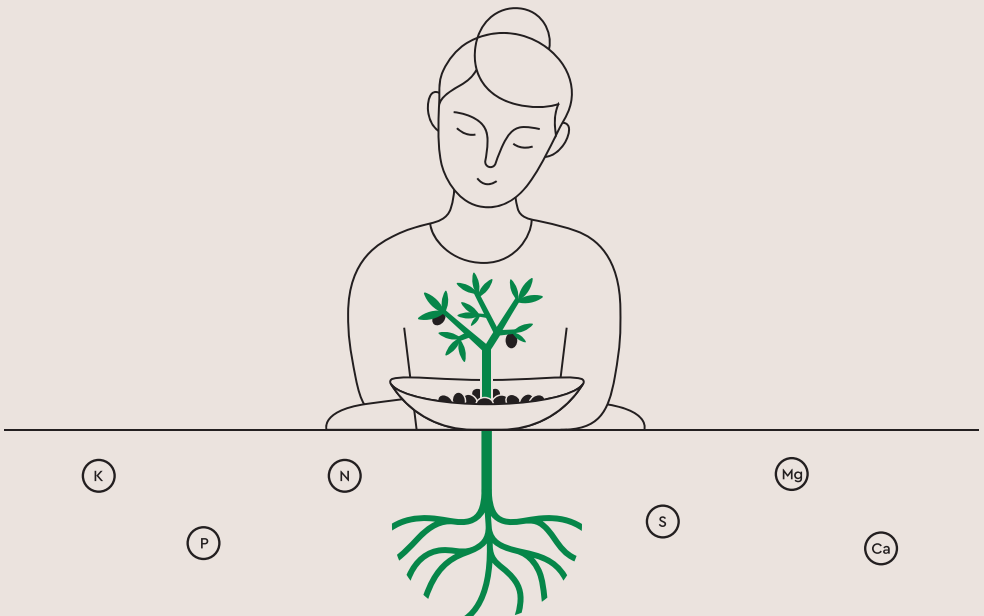
ΗΜΕΡΙΔΑ ΣΠΕΛ ΑΓΡΟΤΙΚΑ 2018

**03 Φεβρουαρίου, 14:00 – 17:30**

ΑΙΘΟΥΣΑ C "ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΓΕΡΜΑΝΟΣ" – ΔΕΘ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

**ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ & ΔΕΙΦΟΡΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΔΑΦΩΝ**

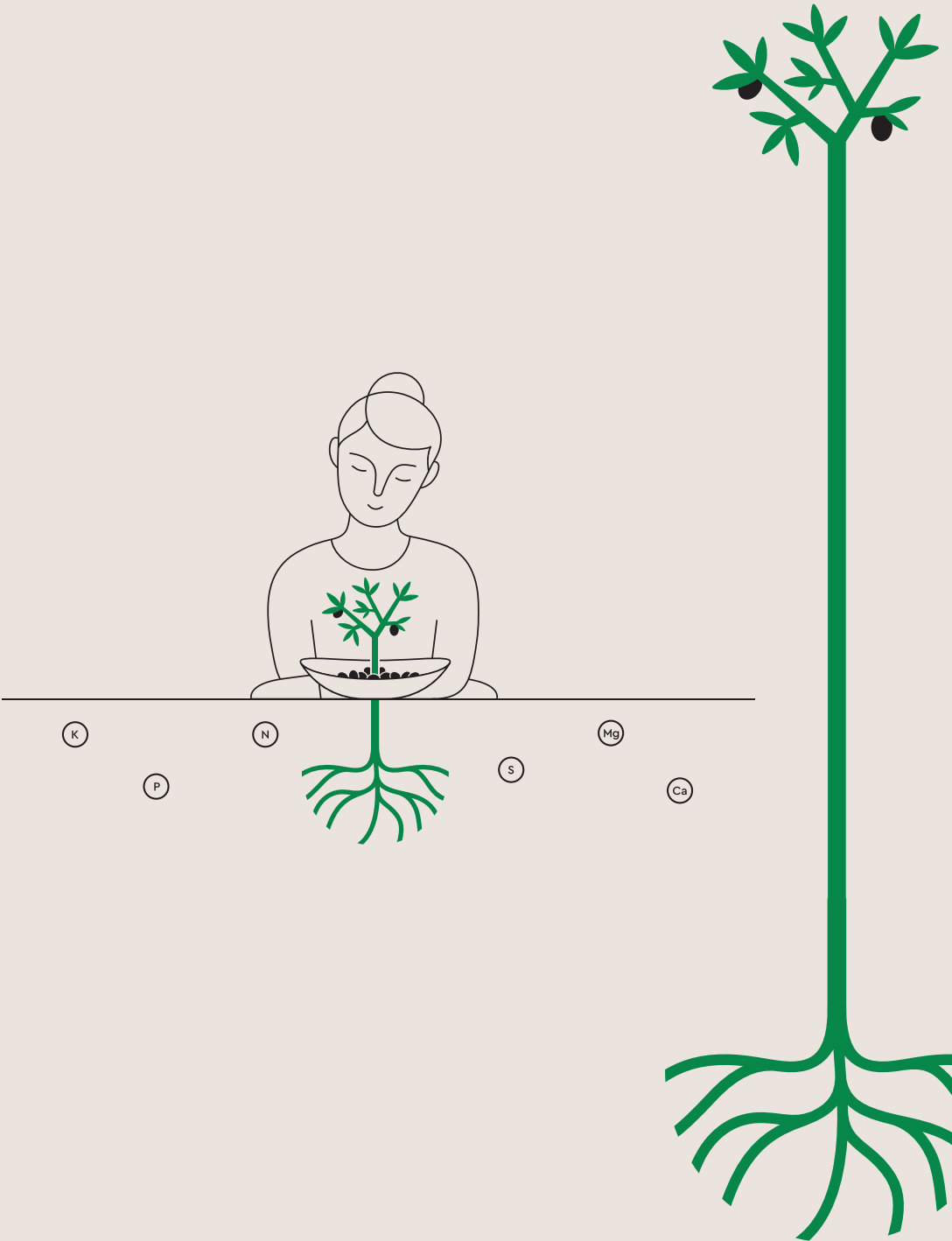
Επάρκεια – Ποιότητα – Ασφάλεια Γεωργικών Προϊόντων



**ΛΙΠΑΣΜΑ**

Η Τροφή της Τροφής μας

**ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΩΝ ΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ**



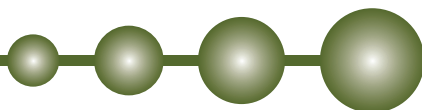
- 14:00-14:15** Προσέλευση - Εγγραφές συμμετεχόντων
- 14:15-14:30** Καλωσόρισμα Συνέδρων  
Πρόεδρος ΣΠΕΛ κ. Ν. Κουτσούγερας
- 14.30-15.00** Χαιρετισμοί από την Πολιτική Ηγεσία  
Υπουργός Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων,  
κ. Ευάγγελος Αποστόλου (έχει προσκληθεί)  
Γενικός Γραμματέας Αγροτικής πολιτικής και διαχείρισης  
των κοινοτικών πόρων, κ. Χαρ. Κασίμης (έχει προσκληθεί)
- 15:00-15:20** Αξιοποίηση των λιπασμάτων για παραγωγή επαρκών  
και ποιοτικών προϊόντων  
Ηλίας Ελευθεροχωρινός, Ομότιμος Καθηγητής,  
Τμήμα Γεωπονίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο  
Θεσσαλονίκης, Μέλος της Ελληνικής Γεωργικής Ακαδημίας  
5' ερωτήσεις
- 15:25- 15:45** Ο ρόλος των λιπασμάτων στην πιστοποιημένη παραγωγή  
Dr. Δημήτριος Μπιλάλης, Επίτιμος Διδάκτωρ USAMV Cluj,  
Καθηγητής Γεωργίας & Βιολογικής Γεωργίας,  
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών  
5' ερωτήσεις
- 15:50-16:10** Έδαφος - Επισιτιστική ασφάλεια – Ανθρώπινη Υγεία  
Διονύσης Γασπαράτος  
Επίκουρος Καθηγητής, Εργαστήριο Εδαφολογίας,  
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης  
5' ερωτήσεις
- 16.15-16.30** Σύγχρονα Χρηματοδοτικά Εργαλεία για τον  
αγροτικό τομέα  
Ιωάννης Ε. Χανιωτάκης, Διευθυντής Ανάπτυξη Εργασιών  
Αγροτικού Τομέα, Όμιλος Τράπεζας Πειραιώς  
5' ερωτήσεις
- 16.35-17.10** Ανοιχτή συζήτηση- Σύνοψη Ημερίδας – Buffet
- Συντονιστής: Δρ. Γιαννακοπούλου Φωτεινή,  
Γενική Διευθύντρια ΣΠΕΛ



# ΣΠΕΛ

## Σύνδεσμος Παραγωγών και Εμπόρων Λιπασμάτων

Ο Σύνδεσμος Παραγωγών και Εμπόρων Λιπασμάτων (Σ.Π.Ε.Λ.) ιδρύθηκε το 1995 και εκπροσωπεί τις εταιρείες που δραστηριοποιούνται στον κλάδο της βιομηχανίας των λιπασμάτων και των προϊόντων θρέψης φυτών. Τα Μέλη του ΣΠΕΛ καλύπτουν το 98% της κατανάλωσης των λιπασμάτων - προϊόντων θρέψης φυτών στον Ελλαδικό χώρο και απασχολούν περισσότερους από 1.500 εργαζομένους. Επίσης δραστηριοποιούνται τόσο στην Ελληνική όσο και στη Διεθνή αγορά προσφέροντας ένα ευρύ φάσμα προϊόντων, που περιέχουν ένα ή περισσότερα θρεπτικά στοιχεία που απαιτούνται για την ανάπτυξη των φυτών. Τα Μέλη του ΣΠΕΛ αναπτύσσουν, παράγουν, εμπορεύονται και διακινούν λιπάσματα - προϊόντα θρέψης φυτών υψηλής ποιότητας που ακολουθούν τις προδιαγραφές της υφιστάμενης Εθνικής και Ευρωπαϊκής νομοθεσίας. Ο ΣΠΕΛ είναι Affiliate Member του Διεθνούς Οργανισμού Λιπασμάτων (International Fertilizer Industry Association – IFA).



Πανόρμου 62, 11523, Αθήνα

E-mail [info@spel.gr](mailto:info@spel.gr) • Τηλ & Fax +30 210 3224872 • website [www.spel.gr](http://www.spel.gr)



## Αγαπητοί σύνεδροι,

Ο ΣΠΕΛ έχει μια παράδοση να διοργανώνει ενημερωτικές ημερίδες στην Agrotica. Η σύνδεση και συνεργασία όλων των εμπλεκομένων στην αλυσίδα παραγωγής αποτελεί το κλειδί για τη βέλτιστη αξιοποίηση του δυναμικού των συντελεστών παραγωγής και κατ' επέκταση της ενίσχυσης της ανταγωνιστικότητας των ελληνικών αγροτικών προϊόντων και του εισοδήματος του Έλληνα παραγωγού.

Βιώνουμε μια εποχή με πολλές προκλήσεις και αλλαγές. Η γεωργία σήμερα καλείται να ικανοποιήσει τις διατροφικές ανάγκες του παγκόσμιου πληθυσμού, καθώς και να παράγει ποιοτικά αγροτικά προϊόντα με χαμηλό περιβαλλοντικό αποτύπωμα.

Μέσα σε αυτό το νέο πλαίσιο που διαμορφώνεται ο ρόλος των λιπασμάτων και των προϊόντων θρέψης έχει κομβική σημασία, όχι μόνο να παράγει ικανοποιητικές ποσότητες τροφής για να καλύψει τις διατροφικές ανάγκες του πληθυσμού, αλλά να παράγει προϊόντα πλούσια σε θρεπτικά στοιχεία. Οι εξελίξεις που έχουν επιτευχθεί στον τομέα των λιπασμάτων τα τελευταία χρόνια τόσο σε τεχνολογικό και ερευνητικό επίπεδο όσο και σε επιχειρηματικό και βιομηχανικό είναι ραγδαίες. Έχουν αναπτυχθεί νέες προηγμένες μέθοδοι παραγωγής, τεχνολογίες αιχμής και καινοτόμα προϊόντα θρέψης, πάντα με σεβασμό στο περιβάλλον και τη διατήρηση της γονιμότητας των εδαφών μας.

Η προσέγγιση που ακολουθείται από τον κλάδο των λιπασμάτων είναι με λιγότερα να παράγονται περισσότερα. Προς αυτή την κατεύθυνση οι πρακτικές λίπανσης είναι πια στοχευμένες σε ποιοτικές προδιαγραφές που θέτονται ανάλογα με την τελική χρήση των αγροτικών προϊόντων, τις απαιτήσεις των καταναλωτών, την αειφορική διαχείριση των εδαφικών και υδάτινων πόρων, αλλά και σε συνεργασία με τις απαιτήσεις της βιομηχανίας τροφίμων.

Πιστεύουμε ότι ο προσανατολισμός της παραγωγής σε αγροτικά προϊόντα ταυτότητας και ποιότητας αποτελεί ένας από τους καθοριστικότερους παράγοντες για την επανεκκίνηση της οικονομίας μας.

Συνεπώς και η εφαρμογή των προγραμμάτων λίπανσης από τους παραγωγούς απαιτεί μια νέα προσέγγιση βασισμένη σε συγκριμένους στόχους: Που θέλουμε να πάμε, τι θέλουμε να παράγουμε και τι ζητάει ο καταναλωτής.

Ο κλάδος των λιπασμάτων – θρέψης φυτών διαθέτει τα εργαλεία για την εφαρμογή της επιστημονικής γνώσης στο χωράφι, την ενσωμάτωση της καινοτομίας και την υιοθέτηση των νέων τεχνολογιών.

Το Διοικητικό Συμβούλιο του Συνδέσμου μας, σας ευχαριστεί όλους για τη συμμετοχή σας στην Ημερίδα μας. Πιστεύουμε ότι στο πλαίσιο της Ημερίδας αυτής, αλλά και με τη συμμετοχή του ΣΠΕΛ στην Agrotica 2018 με περίπτερο θα έχουμε την ευκαιρία να συνεισφέρουμε στην ενημέρωση, τη γνώση και την προβολή των δυνατοτήτων της ελληνικής γεωργίας.

**Εκ μέρους του ΔΣ του ΣΠΕΛ**

Ο Πρόεδρος  
Νίκος Κουτσούγερας

# **ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΠΑΡΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ**

**Ηλίας Γ. Ελευθεροχωρινός, Ομότιμος καθηγητής Γεωπονίας,**

**Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης**

**Μέλος Ελληνικής Γεωργικής Ακαδημίας, [eleftero@agro.auth.gr](mailto:eleftero@agro.auth.gr)**

## **Σπουδαιότητα της χρήσης των λιπασμάτων**

Τα λιπάσματα είναι απαραίτητα για την παραγωγή επαρκών και ποιοτικών προϊόντων, όχι μόνον διότι παρέχουν τα απαραίτητα για τη θρέψη των φυτών στοιχεία (κύρια μακροθρεπτικά N, P, K, δευτερεύοντα μακροθρεπτικά S, Ca, Mg και μικροθρεπτικά Fe, Cu, Mn, Zn, Mo, B, Cl, Ni, Si, Co) αλλά, επιπλέον, επειδή βελτιώνουν τη γονιμότητα του εδάφους (αναπλήρωση των θρεπτικών στοιχείων που απορροφήθηκαν από φυτά προηγούμενων καλλιεργειών ή απομακρύνθηκαν λόγω έκπλυσης, απορροής, διάβρωσης, απονιτροποίησης, αμμωνιοποίησης ή συγκομιδής). Μεταξύ των θρεπτικών στοιχείων, το άζωτο (N) θεωρείται ως το σημαντικότερο διότι είναι 1) συστατικό των αμινοξέων, δομικών πρωτεϊνών, ενζύμων, χλωροφύλλης, αλκαλοειδών, ορμονών, RNA, DNA, της δι- ή τρι-φωσφορικής αδενοσίνης (ADP, ATP, συστατικού αποθήκευσης και μεταφοράς ενέργειας), 2) στοιχείο των μεγαλύτερων απαιτήσεων των φυτών και της μεγαλύτερης επίδρασης στην απόδοσή τους, και 3) το πρώτο στοιχείο έναρξης ανταγωνισμού μεταξύ ζιζανίων και καλλιεργειών. Ο φωσφόρος (P) είναι το δεύτερο, από πλευράς σπουδαιότητας, στοιχείο, αφού είναι δομικό συστατικό των φωσφολιπιδίων (κυτταρικές μεμβράνες), RNA, DNA, ενζύμων (NADP, φωσφολιπασών, Συνενζύμου A), ADP, ATP, καθώς και συστατικό συμμετοχής στη φωτοσύνθεση, γλυκόλυση, αναπνοή, ενεργοποίηση ενζύμων, ορμονών και μορίων μεταγωγής μηνυμάτων εντός και μεταξύ των κυττάρων μέσω της διαδικασίας των φωσφορυλιώσεων, καθώς και σε αντιδράσεις οξειδοαναγωγής, στο μεταβολισμό υδατανθράκων και στη βιολογική δέσμευση αζώτου. Το κάλιο (K) θεωρείται επίσης σημαντικό θρεπτικό στοιχείο διότι είναι 1) συμπάροντας πολλών ενζύμων, απαραίτητος για την δράση τους, 2) κύριος ρυθμιστής της σπαργής των κυττάρων (δημιουργία ωσμωτικών φαινομένων στο χυμοτόπιο), 3) κατιόν ρύθμισης του ηλεκτρικού δυναμικού των κυττάρων, 4) στοιχείο ρύθμισης της κίνησης των στοματιών των φύλλων, και 5) στοιχείο για την παραγωγή ποιοτικών προϊόντων (Μπουράνης, 2014). Τέλος, απαραίτητα στοιχεία για τη θρέψη των φυτών είναι και το μαγνήσιο (Mg, συστατικό της χλωροφύλλης), ο σίδηρος (Fe, συστατικό σιδηροθειούχων ενζύμων και μονοοξυγονασών),

τα στοιχεία Mn, Mg, Ca, Zn, Cu, Ni (συμπαράγοντες ενζυμικών συστημάτων) και το ασβέστιο (Ca, συστατικό κυτταρικών τοιχωμάτων). Αυτό όμως που πρέπει να τονιστεί ιδιαίτερος είναι ότι αρκετές από τις προαναφερθείσες δομικές και λειτουργικές ιδιότητες των περισσότερων θρεπτικών στοιχείων στα φυτά είναι παρόμοιες στον άνθρωπο και στα ζώα. Λαμβάνοντας υπόψη ότι η πρόσληψη των περισσότερων θρεπτικών στοιχείων από τον άνθρωπο και τα ζώα βασίζεται σε προϊόντα φυτών, τα οποία 'τρέφονται' με λιπάσματα, μπορεί να λεχθεί ότι τα λιπάσματα, εκτός από 'τροφή των φυτών', είναι και η 'τροφή των ανθρώπων και των ζώων'.

### **Παράγοντες αξιοποίησης των λιπασμάτων από καλλιεργούμενα φυτά**

Η αξιοποίηση των λιπασμάτων από τα φυτά επηρεάζεται σημαντικά από την ποιότητα των σκευασμάτων (καλή κοκκομετρική σύσταση, αντοχή κόκκων στην τριβή, απουσία βαρέων μετάλλων, ευκολία χρήσης, ικανοποιητική απόδοση-διαθεσιμότητα των θρεπτικών στοιχείων ανάλογα με τις ανάγκες των φυτών, μειωμένη δυνατότητα απώλειας θρεπτικών στοιχείων λόγω έκπλυσης, απορροής ή και εξάτμισης) και από τον τρόπο και τον χρόνο χρήσης τους. Γενικώς, η αξιοποίησή τους είναι αποτελεσματικότερη όταν η χρήση τους βασίζεται στην επιλογή των καταλληλότερων σκευασμάτων και στην εφαρμογή της απαιτούμενης ποσότητας με τον κατάλληλο τρόπο και στον κατάλληλο χρόνο. Όσον αφορά τον υπολογισμό των απαιτήσεων της καλλιέργειας και του εδάφους σε θρεπτικά στοιχεία, αυτός πρέπει να βασίζεται στο συνδυασμό στοιχείων και πληροφοριών που προκύπτουν από την ανάλυση του εδάφους, τη φυλλοδιαγνωστική, τη μακροσκοπική παρατήρηση της καλλιέργειας και το ιστορικό του αγρού (εδάφους). Επίσης, σχετικώς με τον τρόπο και τον χρόνο λίπανσης [βασική (πριν ή κατά τη σπορά), επιφανειακή ή διαφυλλική, τμηματική ή μία εφαρμογή, γραμμική ή καθολική, υδρολίπανση ή με διασπορά], αυτοί πρέπει να καθορίζονται με βάση τις ανάγκες της καλλιέργειας, τη γονιμότητα του εδάφους και τις συνθήκες του περιβάλλοντος.

Η συμπεριφορά των θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος και οι μηχανισμοί πρόσληψής τους από τα φυτά επηρεάζουν την αξιοποίηση των λιπασμάτων εξίσου σημαντικά, με την ποιότητα και τον τρόπο και τον χρόνο χρήσης τους. Γενικώς, τα θρεπτικά στοιχεία βρίσκονται στο έδαφος είτε προσροφημένα στα ανόργανα και οργανικά κolloειδή ή ελεύθερα εντός του εδαφικού διαλύματος. Η πρόσληψή τους από τις ρίζες των φυτών γίνεται υπό μορφή διαλυμένων ιόντων, ενώ η μετακίνησή τους από το έδαφος προς τις ρίζες γίνεται μέσω μαζικής ροής ή/και διάχυσης (Μπουράνης, 2014). Ειδικότερα, το άζωτο προσλαμβάνεται από τις ρίζες των φυτών κυρίως υπό μορφή νιτρικών (-NO<sub>3</sub>) ή αμμωνιακών (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) ιόντων. Τα νιτρικά (-NO<sub>3</sub>), ως αρνητικώς φορτισμένα ιόντα, έχουν μειωμένη ικανότητα προσρόφησης στο αρνητικώς κυρίως φορτισμένο έδαφος, με αποτέλεσμα τη μεγάλη έκπλυση και την, ως εκ τούτου, ρύπανση των υπόγειων και επιφανειακών υδάτων. Επίσης, τα -NO<sub>3</sub>



έχουν και την επιπρόσθετη δυνατότητα ρύπανσης της ατμόσφαιρας μέσω της απονιτροποίησης τους σε NO, N<sub>2</sub>O και N<sub>2</sub>, ενώ τα αμμωνιακά (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) μπορούν να ρυπάνουν την ατμόσφαιρα μέσω της μετατροπής τους σε αέριο αμμωνία (NH<sub>3</sub>). Όλα αυτά, όπως είναι φυσικό, περιορίζουν τη δυνατότητα αξιοποίησης του αζώτου από φυτά στο 30-70% του εφαρμοζόμενου, με αποτέλεσμα να είναι αναγκαία η βελτίωση των αζωτούχων λιπασμάτων και, επιπλέον, η ορθολογική χρήση τους. Αυτό όμως που χρήζει ιδιαίτερης μνείας είναι ότι το 90-95% του συνολικού αζώτου του εδάφους είναι οργανικό και μάλιστα ενσωματωμένο σε οργανικές πηγές αζώτου (φυτικά υπολείμματα, ζωικοί ιστοί, μικροοργανισμοί, κόπρος ζώων, διάφορα απόβλητα και λύματα) με τη μορφή αμινοξέων, πρωτεϊνών, νουκλεϊκών οξέων και άλλων πολύπλοκων μιγμάτων αζώτου (Walworth, 2013). Το οργανικό άζωτο είναι αδιάλυτο και μη διαθέσιμο για πρόσληψη, αλλά, μέσω μικροβιακής ανοργανοποίησης (mineralization), παρέχει αφομοιώσιμα αμμωνιακά και νιτρικά σε φυτά και άλλους οργανισμούς του εδάφους. Η περιεκτικότητα της οργανικής ουσίας (οργανικών πηγών θρεπτικών στοιχείων) του εδάφους σε άζωτο εκτιμάται στο 5%, ενώ η ανοργανοποίησή του στο 2% της οργανικής ουσίας ανά έτος (Halvin κ.ά., 2014). Αυτό σημαίνει ότι, για ένα έδαφος με 2% οργανική ουσία, σε βάθος 0,30 m (βάθος ριζικού συστήματος) και με 1,3 g/cm<sup>3</sup> φαινομενική πυκνότητα, το ανοργανοποιημένο άζωτο θα είναι 7,8 kg/στρέμμα ανά έτος. Αυτό υπολογίζεται ως εξής: 0,02 (οργανική ουσία) x 0,05 (N σε οργανική ουσία) x 0,02 (ανοργανοποίηση/έτος) x 1000 m<sup>2</sup> (στρέμμα) x 1,3 g/cm<sup>3</sup> x 0,30 m (βάθος). Οι μικροοργανισμοί όμως του εδάφους ανοργανοποιούν οργανικές πηγές αζώτου με μέτρια επίπεδα άνθρακα προς άζωτο (C:N<40:1), ενώ καταναλώνουν/ακινητοποιούν (immobilization) αμμωνιακό ή/και νιτρικό άζωτο κατά την ανοργανοποίηση οργανικών πηγών αζώτου με C:N>40:1. Η ανοργανοποίηση του οργανικού αζώτου περιλαμβάνει αρχικώς την αντίδραση της αμινοποίησης (amination, παραγωγή αμινών και αμινοξέων), και ακολούθως την αντίδραση της αμμωνιοποίησης (ammonification, παροχή αμμωνιακών (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)). Είναι προφανές, από τα προαναφερθέντα, ότι μόνο το 2-5% του συνολικού αζώτου του εδάφους είναι ανόργανο [αφομοιώσιμα αμμωνιακά (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) και νιτρικά (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)], το οποίο προέρχεται από την προσθήκη αζωτούχων λιπασμάτων ή από αερόβια μικροβιακή αποδόμηση της οργανικής ύλης του εδάφους ή από ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα. Ο φωσφόρος προσλαμβάνεται από τις ρίζες των φυτών υπό μορφή φωσφορικών ανιόντων (H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup> ή HPO<sub>4</sub><sup>=</sup>), ενώ η κινητικότητά του στο έδαφος και η ως εκ τούτου διαθέσιμη ποσότητα στα φυτά είναι περιορισμένη εξαιτίας της δέσμευσής του στο έδαφος υπό μορφή κυρίως συμπλόκων (αλάτων) με κατιόντα, αλλά και διότι σημαντικό μέρος του (50%) είναι υπό οργανική μορφή. Αυτό καθιστά αναγκαία τη βελτίωση των φωσφορικών λιπασμάτων με σκοπό την αύξηση της διαθεσιμότητας-απόδοσης του φωσφόρου, τη γενετική βελτίωση των φυτών για αποτελεσματικότερη αξιοποίηση του φωσφόρου, ή την εφαρμογή 'βιοδιαγεργτών' των φυτών που βελτιώνουν την ικανότητα των φυτών να

αξιοποιούν καλύτερα τον φωσφόρο. Αυτό όμως που χρήζει ιδιαίτερης μνείας είναι ότι τα φυτά αδυνατούν να διαχωρίσουν εάν τα θρεπτικά στοιχεία προέρχονται από οργανικά ή ανόργανα λιπάσματα. Τέλος, η πρόσληψη των διαφυλλικών λιπασμάτων, η οποία γίνεται από τα φύλλα, καλύπτει κυρίως ανάγκες σε μικροθρεπτικά και δευτερευόντως σε μακροθρεπτικά στοιχεία. Τα διαφυλλικά λιπάσματα εφαρμόζονται συνήθως σε φυτά που αντιμετωπίζουν αντίξοες συνθήκες απορρόφησης θρεπτικών στοιχείων από το έδαφος, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις (π.χ. θειικό αμμώνιο), δρουν ως επιφανειοδραστικές ουσίες κατά την εφαρμογή γεωργικών φαρμάκων.

### **Οφέλη και επιπτώσεις από τη χρήση λιπασμάτων**

Η χρήση των λιπασμάτων αυξάνει σημαντικά την απόδοση των καλλιεργειών και βελτιώνει την ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων, με αποτέλεσμα τη μείωση των προβλημάτων της 'πείνας' και της εξεύρεσης νέων εκτάσεων για καλλιέργεια, την αύξηση του γεωργικού εισοδήματος και τη βελτίωση της βιωσιμότητας των γεωργικών εκμεταλλεύσεων και γενικότερα των δεικτών της αγροτικής οικονομίας. Επίσης, η βελτίωση της παραγωγικής διαδικασίας αυξάνει την απασχόληση μέσω της δημιουργίας νέων θέσεων εργασίας στην παραγωγή, τη συσκευασία, τη μεταποίηση, τις μεταφορές και την εμπορία-διάθεση των παραγόμενων προϊόντων. Όσον αφορά το κόστος συμμετοχής των λιπασμάτων στα προαναφερθέντα επιτεύγματα, αυτό κυμαίνεται από 4 έως 20% στην Ευρωπαϊκή Ένωση, ενώ το αντίστοιχο κόστος των γεωργικών φαρμάκων και των σπόρων είναι 8-15% και 2-15% (Wesseler κ.ά., 2015).

Η χρήση των ανόργανων αζωτούχων λιπασμάτων εκτιμάται ότι αύξησε την παγκόσμια παραγωγή τροφίμων κατά 48% και, επιπροσθέτως, συνέβαλε στην επιπλέον επιβίωση 3,5 δισεκατομμυρίων ανθρώπων (Erismann κ.ά., 2008). Αντιθέτως, η χρήση κόπρου ζώων, οστεάλευρων, φυκών ή αστικών αποβλήτων, γνωστών και ως οργανικών λιπασμάτων, σύμφωνα με τα διεθνή δεδομένα, μειώνει την απόδοση των καλλιεργειών κατά 30-60% σε σύγκριση με τα ανόργανα λιπάσματα (Kirchmann και Ryan, 2004; Øvnsthus κ.ά., 2017). Η επίδρασή τους (οργανικών λιπασμάτων) όμως στην ποιότητα (σύνολο φυσικών, οργανοληπτικών και θρεπτικών χαρακτηριστικών) των παραγόμενων προϊόντων δεν είναι σταθερή. Αυτό τεκμαίρεται από το γεγονός ότι η μετα-ανάλυση 343 ερευνητικών εργασιών έδειξε ότι τα προϊόντα βιολογικών καλλιεργειών (καρότο, μπρόκολο, μήλο και βατόμουρο) έχουν σημαντικά υψηλότερες συγκεντρώσεις αντιοξειδωτικών και άλλων δυννητικά ωφέλιμων ενώσεων σε σύγκριση με τα προϊόντα καλλιεργειών συμβατικής γεωργίας (Barański κ.ά., 2014), ενώ άλλες εργασίες έδειξαν το αντίθετο ή ανύπαρκτη διαφορά. Ειδικότερα, η ανασκόπηση των αποτελεσμάτων 150 ερευνητικών εργασιών (Woese κ.ά., 1997) δεν έδειξε σημαντικές διαφορές μεταξύ προϊόντων (φρούτων, σιτηρών, πατάτας και λαχανικών) ή τροφίμων προερχόμενων από βιολογική και συμβατική γεωργία ως προς τις βιταμίνες A (β-καροτένιο), B1 (θειαμίνη), B2 (ριβοφλαβίνη), C, τα θρεπτικά στοιχεία, τη φρουκτόζη, τις πρωτεΐνες και τις φαινολικές ενώσεις. Οι μόνες διαφορές

που παρατηρήθηκαν στην προαναφερθείσα μελέτη ήταν η υψηλότερη συγκέντρωση νιτρικών σε φυλλώδη λαχανικά της συμβατικής γεωργίας, αλλά και η χαμηλότερη περιεκτικότητα του σιταριού βιολογικής γεωργίας σε πρωτεΐνη και η ως εκ τούτου υποβαθμισμένη αρτοποιητική του ποιότητα. Όλα αυτά παρέχουν τη δυνατότητα να συμπεράνουμε ότι τα υπάρχοντα δεδομένα δεν τεκμηριώνουν επαρκώς την άποψη ότι τα προϊόντα-τρόφιμα βιολογικής γεωργίας είναι θρεπτικότερα από εκείνα της συμβατικής γεωργίας. Αυτό όμως που αξίζει να αναφερθεί είναι ότι οι μειωμένες αποδόσεις των καλλιεργειών και η ασταθής ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων λόγω χρήσης οργανικών λιπασμάτων οφείλονται κυρίως στο βραδύ ρυθμό διαθεσιμότητας-απόδοσης των θρεπτικών στοιχείων, στη μη συγχρονισμένη απόδοσή τους ανάλογα με τις ανάγκες της καλλιέργειας, στη χαμηλή τους περιεκτικότητα σε N, P, K (2-7 kg N/tn, 1-4 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/tn, 2-9 kg K<sub>2</sub>O/tn), καθώς και στο υψηλό C/N (10-150). Η προσθήκη κόπρου ζώων, οστεάλευρων, φυκών ή αστικών αποβλήτων αναμφίβολα συμβάλλει 1) στην αύξηση της οργανικής ουσίας του εδάφους, 2) στη βελτίωση της δομής του εδάφους, 3) στην αύξηση της ικανότητας του εδάφους για συγκράτηση θρεπτικών στοιχείων, υγρασίας και ανταλλαγής κατιόντων, και 4) στην παροχή μικρών ποσοτήτων μακροθρεπτικών και μικροθρεπτικών στοιχείων. Όλα αυτά όμως δείχνουν ότι τα οργανικά λιπάσματα είναι μάλλον βελτιωτικά εδάφους παρά λιπάσματα, γεγονός που τεκμαίρει την αναγκαιότητα της προσθήκης ανόργανων λιπασμάτων και σε καλλιέργειες βιολογικής γεωργίας.

Οι επιπτώσεις από τη χρήση χημικών συντιθέμενων λιπασμάτων σχετίζονται κυρίως με το περιβάλλον και ειδικότερα με 1) τη ρύπανση υπόγειων και επιφανειακών υδάτων από νιτρικά, 2) τη δημιουργία φαινομένων ευτροφισμού σε λίμνες και ποτάμια, 3) τη ρύπανση εδαφών με βαρέα μέταλλα (αρσενικό, χρώμιο, υδράργυρο, μόλυβδο, κάδμιο) από ορισμένα ακατάλληλα λιπάσματα, και 4) τη ρύπανση της ατμόσφαιρας από οξειδία αζώτου (NO, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O) λόγω απονιτροποίησης των νιτρικών ή από αμμωνία (NH<sub>3</sub>) που προέρχεται από τη μετατροπή των αμμωνιακών. Βέβαια, η ρύπανση των υδάτων από νιτρικά (-NO<sub>3</sub>) και της ατμόσφαιρας από NO, N<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub> και NH<sub>3</sub> προκαλείται και από οργανικές πηγές αζώτου (φυτικά υπολείμματα, ζωικοί ιστοί, μικροοργανισμοί, κόπρος ζώων, διάφορα απόβλητα και λύματα), αφού, όπως προαναφέρθηκε, το 2% του οργανικού αζώτου (90-95% του συνολικού αζώτου του εδάφους) ανοργανοποιείται ανά έτος (Halvin κ.ά., 2014; Walworth, 2013). Επιπροσθέτως, η ανοργανοποίηση του οργανικού αζώτου στο έδαφος ρυπαίνει την ατμόσφαιρα και με CO<sub>2</sub> (αέριο του θερμοκηπίου), το οποίο εκλύεται κατά την αντίδραση αυτή.

### **Το μέλλον των λιπασμάτων**

Η αναγκαιότητα της μελλοντικής χρήσης των χημικών συντιθέμενων λιπασμάτων τεκμαίρεται από το ότι είναι δότες απαραίτητων θρεπτικών στοιχείων για τα φυτά και κύριοι συντελεστές της βελτίωσης της γονιμότητας του εδάφους. Οι απαιτούμενες ποσότητες λιπασμάτων, σύμφωνα με τον

FAO (2016), αναμένεται να αυξηθούν τα επόμενα έτη εξαιτίας της ανάγκης για παραγωγή περισσότερων προϊόντων. Αυτό όμως που θα καθορίσει το μέλλον των λιπασμάτων είναι η ορθολογική χρήση τους, η οποία μπορεί να περιορίσει σημαντικά τις αρνητικές επιδράσεις τους στο περιβάλλον και να βελτιώσει την αξιοποίησή τους από τα φυτά, με αποτέλεσμα την παραγωγή επαρκών και ποιοτικών προϊόντων. Όλα αυτά μπορούν να επιτευχθούν μέσω 1) της επιλογής λιπασμάτων με ικανοποιητική δυνατότητα απόδοσης θρεπτικών στοιχείων στα φυτά, 2) της χρήσης των λιπασμάτων μετά από διάγνωση της αναγκαιότητας των καλλιεργειών και του εδάφους, και 3) της χρήσης σύγχρονης τεχνολογίας (GIS, GPS, Robot) για την ακριβή στον καλλιεργούμενο χώρο εφαρμογής και την ως εκ τούτου διαχείριση της χωρικής παραλλακτικότητας του εδάφους.

## **Βιβλιογραφία**

- Barański M., D. Srednicka-Tober et al. 2014. Higher antioxidant and lower cadmium concentrations and lower incidence of pesticide residues in organically grown crops: a systematic literature review and meta-analyses. *British Journal of Nutrition* 112:794–811.
- Erismann, J.W., M.A. Sutton, J. Galloway et al. 2008. How a century of ammonia synthesis changed the world. *Nature Geoscience* 1(10): 636–639.
- FAO (Food and Agriculture Organisation) of the United Nations. 2016. *World fertilizer trends and outlook to 2019. Summary report*. Rome. Pages 38.
- Havlin, H.L., S.L. Tisdale, W.L. Nelson, J.D. Beaton. 2014. *Soil Fertility and Fertilizers: An Introduction to Nutrient Management, Eighth Edition*. Published by Pearson.
- Kirchmann, H. and M.H. Ryan. 2004. *Nutrients in Organic Farming – Are there advantages from the exclusive use of organic manures and untreated minerals?* Proceedings of the 4th International Crop Science Congress, Brisbane, Australia. Published on CDRom. Web site [www.cropscience.org.au](http://www.cropscience.org.au).
- Μπουράνης, Δ. 2014. Θρέψη των καλλιεργούμενων φυτών: Η μοριακή και φυσιολογική βάση της αποδοτικότητας της χρήσης των θρεπτικών στοιχείων από τα καλλιεργούμενα φυτά. Εκδόσεις Utopia, Αθήνα. σελ. 423.
- Øvsthus, I., R. Seljasen, E. Stockdale, C. Uhlig, T. Torp, and T.A. Breland. 2017. Yield, nitrogen recovery efficiency and quality of vegetables grown with organic waste-derived fertilisers. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 109:233–248.
- Walworth, J. 2013. *Nitrogen in Soil and the Environment*. The University of Arizona College of Agriculture and Life Sciences. Tucson, Arizona 85721.
- Wesseler, J., A. Bonanno, D. Drabik, V.C. Matera, L. Malaguti, M. Meyer, and T.J. Venus. 2015. Overview of the agricultural inputs sector in the EU. Pages 128. Available at: <http://www.europarl.europa.eu/studies>.
- Woese, K., D. Lange, C. Boess, and K. Werner Bogl. 1997. A Comparison of organically and conventionally grown foods - Results of a review of the relevant literature. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 74:281-293.

## **Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ**

**Δημήτριος Μπιλάλης**

**Καθηγητής Γεωργίας & Βιολογικής Γεωργίας ΓΠΑ, Επίτιμος Διδάκτωρ US-AMV Cluj**

**Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Σχολή Αγροτικής Παραγωγής, Υποδομών & Περιβάλλοντος, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής,**

**Εργαστήριο Γεωργίας**

**Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα, e-mail: bilalis@aua.gr**

### **Εισαγωγή**

Οι συνολικές καλλιεργήσιμες εκτάσεις (αρόσιμη γη, λειμώνες, μόνιμες καλλιέργειες και γεωργο-δασικές περιοχές) καλύπτουν περίπου το 40-50% της επιφάνειας της Γης, από τις οποίες η ανθρωπότητα πρέπει να εξασφαλίσει την παραγωγή τροφίμων. Ο παγκόσμιος πληθυσμός αναμένεται να αυξηθεί από 7,2 σε 9,8 δισεκατομμύρια μέχρι το 2050, γεγονός που θα αυξήσει τη ζήτηση για τροφή καθώς και τις απαιτήσεις σε ζωοτροφές. Επίσης, τα τελευταία χρόνια, η αυξανόμενη ανησυχία των καταναλωτών σχετικά με θέματα όπως η ποιότητα των τροφίμων, η περιβαλλοντική ασφάλεια και η διατήρηση της αειφορίας των εδαφικών πόρων έχει οδηγήσει σε σημαντική αύξηση της εφαρμογής βιώσιμων γεωργικών πρακτικών, οι οποίες πιστοποιούνται μέσω διαφόρων προτύπων όπως GlobalGAP (EurepGAP), AGRO, Π.Ο.Π. και Π.Γ.Ε..

Η αύξηση της γεωργικής παραγωγής χωρίς να διακυβεύεται η προστασία του περιβάλλοντος μπορεί να επιτευχθεί με την αύξηση της αποτελεσματικότητας των λιπασμάτων και των υδάτων, την ελαχιστοποίηση των απαιτήσεων σε φυτοφάρμακα καθώς και την εφαρμογή ολοκληρωμένης διαχείρισης των γεωργικών συστημάτων.

Η εντατική γεωργία εξαρτάται από τις προσθήκες λιπασμάτων. Η αυξημένη παραγωγή τροφίμων δεν μπορεί να επιτευχθεί χωρίς αυξημένες εισροές λιπασμάτων. Αυτές οι εισροές έχουν συμβάλει στη διατήρηση της παγκόσμιας παραγωγικότητας των καλλιεργειών. Ωστόσο, η αλόγιστη χρήση των λιπασμάτων στη συμβατική γεωργία είναι μια γνωστή αναποτελεσματικότητα που απειλεί το περιβάλλον. Γενικά, το 60-90% του συνολικά εφαρμοζόμενου λιπάσματος χάνεται και το υπόλοιπο 10-40% προσλαμβάνεται από τα φυτά. Για την αποφυγή των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον, η απόδοση των λιπασμάτων πρέπει να αυξηθεί σημαντικά.

Ποικίλες στρατηγικές εφαρμόζονται για την αύξηση της αποτελεσματικότητας χρήσης λιπασμάτων και για την εξάλειψη των αρνητικών τους επιπτώσεων στο περιβάλλον, ειδικά στην πιστοποιημένη παραγωγή, συμπεριλαμβανομένης

της βελτίωσης των μεθόδων εφαρμογής των λιπασμάτων, όπως η λίπανση ακριβείας, η διαφυλλική λίπανση, η λίπανση μέσω των συστημάτων άρδευσης καθώς και η χρήση νέων τύπων “έξυπνων” λιπασμάτων με ελεγχόμενη απελευθέρωση θρεπτικών ουσιών.

## **Ποιότητα Προϊόντος και Λίπανση**

Η ποιότητα αναφέρεται στην αξία που συνδέεται υποκειμενικά ή αντικειμενικά με τα προϊόντα-τρόφιμα όσον αφορά τις διατροφικές, τις οργανοληπτικές και τις λειτουργικές τους ιδιότητες καθώς και των σχετικών με την υγιεινή ιδιοτήτων. Ως πρόσθετο κριτήριο στην κρίση της ποιότητας των προϊόντων είναι και το εάν παρατηρήθηκαν περιβαλλοντικά ορθές διαδικασίες καθώς εάν εφαρμόστηκαν στην παραγωγή τους. (Krauss, 2000).

Η περιεκτικότητα των θρεπτικών στοιχείων, η ποιότητα και η απόδοση επηρεάζονται από την ποσότητα, τη συχνότητα και τη μέθοδο λίπανσης. Η εντατική εφαρμογή του λιπάσματος μπορεί να επιφέρει περίσσεια αζώτου ειδικά στα φυλλώδη λαχανικά. Το άζωτο, που κανονικά παρέχεται με τη μορφή οργανικών ή ανόργανων λιπασμάτων, αποτελεί βασική θρεπτική ουσία για την ανάπτυξη των φυτών. Η περίσσεια αζώτου (συχνά με τη μορφή νιτρικών) καθορίζει τα προβλήματα ρύπανσης των υδάτων και έχει εξαιρετικά σοβαρές επιπτώσεις για την υγεία και το περιβάλλον. Απαντώντας σε αυτά τα ζητήματα, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θεσπίσει μια ειδική οδηγία (91/676/EEC - οδηγία για τη νιτρορύπανση) με στόχο την προστασία των υδάτων, αποτρέποντας τη ρύπανση των υπόγειων και επιφανειακών υδάτων από νιτρικές ενώσεις που προέρχονται από γεωργικής φύσεως πηγές και προάγοντας τη χρήση Ορθών Γεωργικών Πρακτικών.

## **Συστήματα Πιστοποίησης και Λίπανση: Εκπαίδευση – Καταγραφή Αρχείων**

Στα συστήματα πιστοποίησης είναι αναγκαία η εκπαίδευση και η πιστοποίηση όσων χρησιμοποιούν και εφαρμόζουν τα λιπάσματα. Η πιστοποίηση έχει σκοπό να διασφαλίσει ότι τα άτομα αυτά έχουν μια θεμελιώδη κατανόηση για το πώς να τα εφαρμόσουν, προάγοντας την ολοκληρωμένη διαχείριση τους, την αύξηση ασφαλούς χρήσης τους καθώς και την μείωση της αλόγιστης χρήσης τους. Επίσης, για να διασφαλιστεί ότι στην πιστοποιημένη παραγωγή πραγματοποιείται ορθή εφαρμογή των λιπασμάτων θα πρέπει να καταγράφονται και διατηρούνται για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα σε αρχεία τα εξής: 1) Όνομα του υπεύθυνου του πιστοποιητικού του λιπάσματος (και όνομα του εφαρμοστή αν είναι διαφορετικό). 2) Ημερομηνία εφαρμογής



του λιπάσματος (μήνα, ημέρα και έτος), 3) Θέση ή αριθμός αναγνώρισης πεδίου της περιοχής εφαρμογής λιπασμάτων, 4) Ποσότητα εφαρμογής (π.χ. kg λιπάσματος ανά στρέμμα), 5) Ανάλυση του εφαρμοζόμενου λιπάσματος (π.χ. μονάδες λιπάσματος), 6) Μέθοδος εφαρμογής (ενσωμάτωση, επιφανειακή λίπανση, κ.λπ.), 7) Συνθήκες εδάφους τη στιγμή της εφαρμογής, 8) Θερμοκρασία, βροχόπτωση και άλλες καιρικές συνθήκες κατά τη στιγμή της εφαρμογής, 9) Μόνο για επιφανειακές εφαρμογές: Αναφορά για την κατάσταση του εδάφους π.χ. παγωμένο ή χιονισμένο (ναι / όχι) και 10) Πρόγνωση καιρού για την επόμενη ημέρα από την εφαρμογή.

## **Η Χρήση Λιπασμάτων ως Αγρο-Περιβαλλοντικός Δείκτης**

Ένα σημαντικό βήμα προς την κατεύθυνση της βιωσιμότητας της γεωργίας είναι η αξιολόγηση των επιπτώσεων των διαφόρων συστημάτων καλλιέργειας σε όλο τον κόσμο (Sachs et al., 2010). Εντός της Ε.Ε., το έργο IRENA (Indicator Reporting on the integration of ENvironmental concerns into Agricultural policy) ήταν ένα κοινό πρόγραμμα μεταξύ των διαφόρων Γενικών Διευθύνσεων της Επιτροπής (Γεωργίας και Αγροτικής Ανάπτυξης, Περιβάλλοντος, Eurostat και Κοινού Κέντρου Ερευνών), το οποίο οδήγησε στην ανάπτυξη 35 αγρο-περιβαλλοντικών δεικτών. Σε συνέχεια της επιχείρησης IRENA, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προσδιόρισε και ενέταξε στην Κ.Α.Π. 28 αγρο-περιβαλλοντικούς δείκτες που αξιολογούνται σύμφωνα με το DPSIR Model και μέσα στους οποίους περιλαμβάνεται και η χρήση λιπασμάτων.

Η χρήση λιπασμάτων αντανάκλα την εξειδίκευση και την εντατικοποίηση των πρακτικών καλλιέργειας. Η κατανάλωση ανόργανων λιπασμάτων υποδεικνύεται από την εξέλιξη της κατανάλωσης των θρεπτικών ουσιών αζώτου (N) και φωσφόρου (P) ως ανόργανα λιπάσματα στη γεωργική παραγωγή με την πάροδο του χρόνου και μετριοούνται με τους ακόλουθους δείκτες:

- Κύριος δείκτης: Ποσότητα εφαρμογής (kg / ha) N και P
- Δευτερεύοντες δείκτες: 1) Απόλυτοι όγκοι (tons) N και 2) Ποσότητα εφαρμογής οργανικών λιπασμάτων (kg / ha) N και P

Η εφαρμογή λιπασμάτων είναι ένας σημαντικός παράγοντας που συμβάλλει στην απώλεια θρεπτικών συστατικών όπως τα νιτρικά και τα φωσφορικά άλατα από τα γεωργικά εδάφη στα υπόγεια και επιφανειακά ύδατα. Οι Κώδικες Ορθής Γεωργικής Πρακτικής περιλαμβάνουν μέτρα που αποσκοπούν στη μείωση της εισροής θρεπτικών ουσιών όπως το άζωτο και ο φώσφορος στα υπόγεια και στα επιφανειακά ύδατα και περιλαμβάνουν τη μείωση της χρήσης θρεπτικών συστατικών, την τροποποίηση των τεχνικών καλλιέργειας, την ορθή διαχείριση των λιπασμάτων και την πρόληψη της διάβρωσης

του εδάφους μέσω της διάβρωσης που ελαχιστοποιεί την καλλιέργεια του εδάφους.

## **Τα Λιπάσματα στην Πιστοποιημένη Παραγωγή**

### **1.Ανόργανα Λιπάσματα**

Τα ανόργανα λιπάσματα θα παραμείνουν αναμφίβολα μια σημαντική πηγή θρεπτικών ουσιών στη βιώσιμη γεωργία. Με την εφαρμογή κατάλληλων τεχνικών, βάσει απαιτήσεων των καλλιεργειών, είναι η δυνατή η επίτευξη υψηλού επιπέδου θρεπτικής απόδοσης. Τα ανόργανα λιπάσματα έχουν συνήθως καλά χαρακτηριστικά και τείνουν να συμπεριφέρονται με σχετικά προβλέσιμο τρόπο σε σύγκριση με τις οργανικές λιπάνσεις που επηρεάζονται από βιολογικούς και αβιοτικούς παράγοντες με διαφορετικούς μηχανισμούς.

### **2.Οργανικά Λιπάσματα (συμπεριλαμβανομένης της κοπριάς και των composts)**

Μερικά πλεονεκτήματα από την εφαρμογή οργανικών λιπασμάτων είναι τα ακόλουθα: 1) Παρέχουν οργανική ύλη απαραίτητη για τους μικροοργανισμούς και είναι ένα από τα δομικά στοιχεία για εύφορο έδαφος πλούσιο σε χούμο, 2) Απελευθέρωση θρεπτικών ουσιών: αργή και σταθερή με φυσικό ρυθμό που μπορούν να αξιοποιήσουν τα φυτά, 3) Ιχνοστοιχεία: συνήθως σε μεγάλη ποικιλία, καθοριστικής σημασίας για την ισορροπημένη θρέψη των φυτών. 4) Βελτιώνουν τη δομή του εδάφους και αυξάνουν την ικανότητα συγκράτησης θρεπτικών στοιχείων και νερού στο έδαφος, 5) Ωφέλιμα για το περιβάλλον. Δεν θα δημιουργήσουν επιβλαβή υπολείμματα ούτε θα προκαλέσουν ρύπανση λόγω απορροής από άρδευση ή βροχή.

### **3.Συνδυασμός Οργανικών και Ανόργανων Λιπασμάτων - Ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης Θρεπτικών Ουσιών**

Το ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης θρεπτικών ουσιών αποτελεί εναλλακτική λύση και χαρακτηρίζεται από συνδυασμένη χρήση ανόργανων λιπασμάτων με οργανικά υλικά όπως κοπριές ζωικής προέλευσης, υπολείμματα καλλιεργειών, χλωρές λιπάνσεις και compost. Έχει πολλαπλά οφέλη για τη βελτίωση των χημικών, φυσικών και βιολογικών ιδιοτήτων του εδάφους καθώς και την αύξηση της απόδοσης και ποιότητας των καλλιεργούμενων προϊόντων, απαραίτητων στοιχείων στην πιστοποιημένη παραγωγή με στόχο τόσο την ποιότητα όσο και την προστασία του περιβάλλοντος.

### **4. Νέοι Τύποι Λιπασμάτων – «Έξυπνα» Λιπάσματα**

α. Λιπάσματα Ενισχυμένης Απόδοσης (Enhanced Efficiency Fertilizers - EEFs)  
Τα λιπάσματα ενισχυμένης απόδοσης (EEFs) προσφέρουν ένα αποτελεσματικό τρόπο βελτίωσης της αποτελεσματικότητας των θρεπτικών ουσιών καθώς και ελαχιστοποίησης των απωλειών από την έκπλυση και την πτητικότητα



των λιπασμάτων μειώνοντας τους περιβαλλοντικούς κινδύνους. Σε αυτά ανήκουν τα λιπάσματα βραδείας ή ελεγχόμενης αποδέσμευσης (Slow-/Controlled-Release Fertilizers – S-/CRF). Τα περισσότερα EEFs χρησιμοποιούνται με τη μορφή επικαλυμμένων λιπασμάτων και συνήθως διαμορφώνονται με τέτοιο τρόπο ώστε τα θρεπτικά συστατικά να επικαλύπτονται με φιλικά προς το περιβάλλον υλικά.

#### β. Βιολιπάσματα (Biofertilizers) – Βιοδιεγέρτες

Τα βιολιπάσματα είναι ένας φυσικός και βιώσιμος τρόπος για την αύξηση της γονιμότητας του εδάφους. Τα βιολιπάσματα, που αποτελούν μια υποκατηγορία βιοδιεγερτών, αυξάνουν την αποτελεσματικότητα της χρήσης των θρεπτικών ουσιών και ανοίγουν νέες οδούς απόκτησης θρεπτικών συστατικών από τα φυτά. Υπό αυτή την έννοια, οι μικροβιακοί βιοδιεγέρτες περιλαμβάνουν μυκορριζικούς και μη-μυκορριζικούς μύκητες, ενδοσυμβιωτικά βακτήρια (όπως *Rhizobium*) και ριζοβακτήρια που προάγουν την ανάπτυξη των φυτών (Plant Growth-Promoting Rhizobacteria – PGPR). Έτσι, οι μικροοργανισμοί που εφαρμόζονται στα φυτά μπορούν να έχουν μια διττή λειτουργία, του παράγοντα βιολογικού ελέγχου και του βιοδιεγέρτη.

### **Συμπέρασμα**

Προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι της βιώσιμης ανάπτυξης, πρέπει να αυξηθεί η γεωργική παραγωγή και να μειωθεί η ρύπανση που σχετίζεται με τη γεωργική δραστηριότητα. Οι απώλειες λιπασμάτων όχι μόνο μειώνουν την απόδοση των θρεπτικών ουσιών, με αποτέλεσμα χαμηλές αποδόσεις των φυτών, αλλά και δημιουργούν αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Οι εκτεταμένες προσπάθειες για την επίλυση αυτών των προβλημάτων έχουν επιφέρει ποικίλες στρατηγικές. Η εφαρμογή όλων όσων αναφέρθηκαν παραπάνω μπορεί να συμβάλει στην ορθολογική χρήση των λιπασμάτων, η οποία θα έχει θετικό αντίκτυπο σε προϊόν και περιβάλλον καθώς και μείωση του κόστους παραγωγής.

### **Βιβλιογραφία**

Krauss, A., 2000. Quality production at balanced fertilization: the key for competitive marketing of crops. In: 12th CIEC International Symposium, 21-22 August, 2000, Suceava, Romania.

Sachs, J., Remans, R., Smukler, S., et al., 2010. Monitoring the world's agriculture. *Nature* 466(7306), 558-560.



# ΕΔΑΦΟΣ, ΕΠΙΣΙΤΙΣΤΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ

**Διονύσιος Γασπαράτος**

**Εργαστήριο Εδαφολογίας, Τμήμα Γεωπονίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο  
Θεσσαλονίκης Θεσσαλονίκη 54124, email: gasparatos@agro.auth.gr**

## **Εισαγωγή**

Η επισιτιστική ασφάλεια, η έντονη υποβάθμιση του περιβάλλοντος και η κλιματική αλλαγή είναι από τις κυριότερες προκλήσεις που καλείται να αντιμετωπίσει άμεσα η ανθρωπότητα τις επόμενες δεκαετίες. Το έδαφος, το κλειδί για τη διατήρηση της ζωής στον πλανήτη, αποτελεί κρίσιμο συνδυαστικό κρίκο όλων αυτών των προκλήσεων με αποτέλεσμα να δέχεται ασφυκτικές πιέσεις οι οποίες διαταράσσουν τις λειτουργίες του και την ικανότητά του να προσφέρει οικολογικές, οικονομικές, και κοινωνικές υπηρεσίες. Το 2050 προβλέπεται ότι ο παγκόσμιος πληθυσμός θα αγγίξει τα 9 δις και οι παγκόσμιες ανάγκες σε τρόφιμα θα αυξηθούν > 50% (Janzen et al., 2011). Όσο αυξάνει ο πληθυσμός της γης τόσο επιτακτική είναι η ανάγκη ορθής χρήσης και προστασίας των εδαφικών πόρων. 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. Την ίδια στιγμή πέρα από τον εφοδιασμό με τα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία για τη διατήρηση της ανθρώπινης ζωής, το έδαφος επηρεάζει την ανθρώπινη υγεία μέσω της ικανότητας του να φιλτράρει το νερό, να αποτελεί σημαντική πηγή μέσω των μικροοργανισμών για την παραγωγή αντιβιοτικών, και να συγκρατεί ανόργανους και οργανικούς ρυπαντές (Steffan et al., 2018).

Οι κύριες λειτουργίες του εδάφους

Το έδαφος είναι ένας μη ανανεώσιμος πολύτιμος φυσικός πόρος που εξασφαλίζει στον άνθρωπο τροφή, βιομάζα και πρώτες ύλες (McBratney et al., 2014). Αποτελεί θεμελιώδες συστατικό για τη διατήρηση της ζωής, υπεισέρχεται στη διαμόρφωση του τοπίου, αποτελεί συνιστώσα του φυσικού πλούτου και διαδραματίζει κεντρικό ρόλο ως παρακαταθήκη ενδιατημάτων και γονιδίων. Το έδαφος αποθηκεύει, διηθεί και μετασχηματίζει πολλές ουσίες, μεταξύ των οποίων νερό, θρεπτικά συστατικά και άνθρακα. Καθορίζει τον κύκλο των θρεπτικών στοιχείων στα αγρο-οικοσυστήματα, την απόδοση των καλλιεργειών και την ανάγκη για άρδευση ή στράγγιση. Ταυτόχρονα δρα σαν ένα ενεργό φίλτρο, το οποίο ελέγχει την κίνηση των διαλυτών ουσιών και επομένως καθορίζει την ποιότητα των επιφανειακών και υπογείων υδάτων.

Ρυθμίζει την ανταλλαγή αερίων (συμπεριλαμβανομένων των υδρατμών) μεταξύ του εδάφους και της ατμόσφαιρας, τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου, τη θερμοκρασία, την ενεργειακή ισορροπία στην επιφάνεια της γης διαδραματίζοντας πρωταγωνιστικό ρόλο στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Αποτελεί το οικολογικό ενδιάθετο για πολυποίκιλους οργανισμούς με μοναδικούς γενετικούς συνδυασμούς που διαβιούν στο εσωτερικό ή την επιφάνειά του ρυθμίζοντας τη ροή του νερού, των αερίων και των θρεπτικών συστατικών για την επιβίωσή τους. Τέλος, το έδαφος χρησιμοποιείται ευρύτατα ως υλικό στη μηχανική, όπως για την κατασκευή δρόμων, κτιρίων, σαν αδρανές υλικό για τη διάθεση αποβλήτων και έχει καθοριστικό ρόλο στη διατήρηση και προστασία της παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς. Όλες αυτές οι λειτουργίες πρέπει να προστατεύονται, λόγω της κοινωνικοοικονομικής και περιβαλλοντικής τους σημασίας (Εικόνα 1).



Εικόνα 1. Οι λειτουργίες του εδάφους που στηρίζουν την ανθρώπινη κοινωνία (τροποποιημένο από Janjen et al. 2011)

## Έδαφος και επισιτιστική ασφάλεια

Οι εδαφικοί πόροι παρουσιάζουν σημαντική 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 (Πίνακας 1). Σύμφωνα με τα πιο πρόσφατα δεδομένα, το 1/3 των εδαφών παγκοσμίως (20 δις στρέμματα) βρίσκεται σε κίνδυνο λόγω φαινομένων υποβάθμισης (Rojas et al., 2016). Η υποβάθμιση αυτή, η οποία στο μεγαλύτερο βαθμό οφείλεται σε ανθρωπίνες δραστηριότητες, προκαλεί μείωση της παραγωγής των αγροτικών προϊόντων και θέτει σε κίνδυνο την επισιτιστική ασφάλεια με σοβαρές οικονομικές επιπτώσεις. Οι εκτάσεις που είναι διαθέσιμες για την παραγωγή τροφίμων είναι περιορισμένες και συνεχώς μειώνονται. Επιπρόσθετα, η έντονη αστικοποίηση και η σφράγιση των εδαφών που παρατηρείται τις τελευταίες δεκαετίες οδηγεί σε απώλεια πολύτιμων καλλιεργούμενων εκτάσεων και τη δραματική μείωση της καλλιεργήσιμης γης από 4,5 (1960) σε 2,5 (2010) με πρόβλεψη > 2,0 (μετά το 2020) στρέμματα ανά άτομο (Εικόνα 2). Κάθε χρόνο, 100 εκατ. στρέμματα αγροτικής γης εγκαταλείπονται λόγω υποβάθμισης. Όταν το έδαφος υποβαθμίζεται, μειώνονται συνολικά οι δυνατότητές του να εκτελέσει τις συνήθεις λειτουργίες του.

Πίνακας 1. Εδαφικές τάξεις, κλάσεις γαιοϊκανότητας και πληθυσμός σε παγκόσμια κλίμακα (Δεδομένα από Blum and Eswaran, 2004; Blum and Nortcliff, 2013).

	Κλάσεις Γαιοϊκανότητας	Ποσοστό Παγκόσμιας Έκτασης (%)	Ποσοστό Παγκόσμιου Πληθυσμού (%)
Mollisols (6,40%)*	I	2,38	5,9
Alfisols (8,96%)	II	4,98	13,8
Ultisols (7,84%)	III	4,55	4,6
	Άθροισμα	11,91	24,3
Entisols (15,01%)	IV	3,95	11,4
Inceptisols (9,13%)	V	16,51	28,8
Vertisols (2,25%)	VI	13,32	11,8
	Άθροισμα	33,78	52
Oxisols (6,97%)	VII	9,01	11,1
Spodosols (2,38%)	VIII	16,69	1,8
Βραχώδεις εκτάσεις (9,28%) Πάγοι (7,11%)	IX	28,61	10,9
	Άθροισμα	54,31	23,8

\* ποσοστό της συνολικής χερσαίας έκτασης



Εικόνα 2. Νυχτερινή άποψη της γης με τις φωτεινές περιοχές να αποτελούν ένδειξη της έντονης αστικοποίησης και της προκαλούμενης σφράγισης του εδάφους (NASA, 2012).

Οι κύριες αιτίες υποβάθμισης – απειλές που αντιμετωπίζει το έδαφος είναι : η σφράγιση (στεγανοποίηση), η διάβρωση, η μείωση της οργανικής ουσίας, η ρύπανση, η μείωση της εδαφικής βιοποικιλότητας, η συμπύκνωση (συμπίεση), η αλάτωση, οι κατολισθήσεις και πλημμύρες, η απώλεια θρεπτικών στοιχείων, και η ερημοποίηση (Rojas et al., 2016). Η οργανική ουσία πρωταγωνιστεί στη διαφύλαξη ζωτικών εδαφικών λειτουργιών και διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην αντίσταση στη διάβρωση και την εδαφική γονιμότητα. Εξασφαλίζει τη δεσμευτική και ρυθμιστική ικανότητα του εδάφους, συμβάλλοντας στον περιορισμό της ρύπανσης που διαχέεται από το έδαφος στο νερό. Η μείωση της οργανικής ουσίας του εδάφους κάτω από το κρίσιμο όριο (3,4%) σε συνδυασμό με την απώλεια των θρεπτικών στοιχείων αποτελούν σημαντικές απειλές για την ασφάλεια τροφίμων σε πολλές περιοχές του πλανήτη. Καθώς οι αποδόσεις των καλλιεργειών αυξάνονται, μεγαλύτερες ποσότητες θρεπτικών στοιχείων απομακρύνονται από το έδαφος. Για παράδειγμα, κάθε χρόνο στις Ηνωμένες Πολιτείες, η παραγωγή των κυριότερων καλλιεργειών απομακρύνει από το έδαφος 7,8 Tg N, 2,3 Tg P, and 6,7 Tg K, με μια ετήσια αύξηση απομάκρυνσης των θρεπτικών της τάξης περίπου του 1%. Οι Stewart et al. (2005) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι ποσοστό 40-60 % των παραγόμενων τροφίμων στην Αμερική και την Αγγλία στηρίζεται στη χρήση

των λιπασμάτων ενώ οι Erisman et al. (2008) εκτίμησαν ότι το άζωτο που προήλθε από τα λιπάσματα κάλυψε τις διατροφικές ανάγκες σε ποσοστό 48% του παγκόσμιου πληθυσμού για το 2008. Τα δεδομένα αυτά δείχνουν ότι η επισιτιστική ασφάλεια εξαρτάται από τη συνεχή χρήση των λιπασμάτων η οποία μπορεί να στηρίξει την αειφορική εντατικοποίηση της γεωργίας με ορισμένους περιορισμούς όμως που οφείλονται στα περιορισμένα αποθέματα των πρώτων υλών, στην κατανάλωση ενέργειας για την παραγωγή τους, στο οικονομικό κόστος για τους παραγωγούς και στην προστασία του περιβάλλοντος. Ο στόχος πλέον της έρευνας μετατοπίζεται στην αύξηση της αποτελεσματικής χρήσης των λιπασμάτων, στην ανακύκλωση των θρεπτικών στοιχείων και την επιστροφή τους στη φυτική παραγωγή. Η προσπάθεια συγχρονισμού 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 την αντιμετώπιση της επισιτιστικής κρίσης.

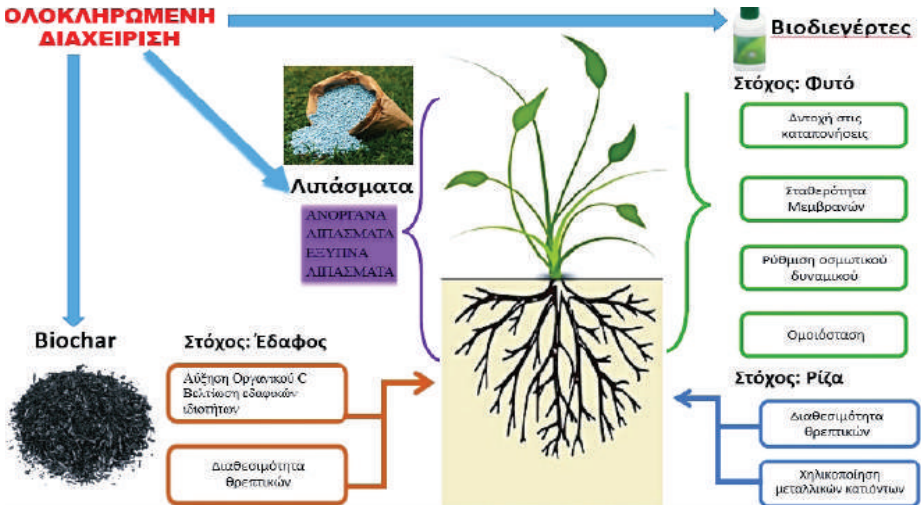
## **Έδαφος και ανθρώπινη υγεία**

Το έδαφος επηρεάζει την ανθρώπινη υγεία άμεσα μέσω της εισπνοής, της κατάποσης και της απορρόφησης από το δέρμα και έμμεσα μέσω της ποσότητας και της ποιότητας τροφής που προέρχεται από τις καλλιέργειες (Oliver and Gregory, 2015). Τα περισσότερα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία για τον άνθρωπο προέρχονται από το έδαφος μέσω της κατανάλωσης φυτικών ή ζωικών προϊόντων. Σε πολλές περιπτώσεις έχει διαπιστωθεί ότι η γεωγραφική κατανομή διαφόρων ασθενειών συνδέεται άρρηκτα με τις εδαφικές ιδιότητες όπως για παράδειγμα η έλλειψη ιχνοστοιχείων η οποία επηρεάζει περίπου 2 δις ανθρώπους (Velu et al., 2014). Από την άλλη μεριά, η ρύπανση του εδάφους από βαρέα μέταλλα, ραδιονουκλίδια, οργανικές ενώσεις μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση τοξικοτήτων και ακόμα και στο θάνατο (π.χ οξείες τοξικότητες αρσενικού, μολύβδου, ραδιοτοξικότητες κλπ.). Την ίδια στιγμή όμως, περίπου το 40% των συνταγογραφούμενων φαρμάκων κατά τη χρονική περίοδο 1989-1995, είχε προέλευση από το έδαφος με την πλειοψηφία των αντιβιοτικών να προέρχεται από τους ακτινομόκητες του εδάφους. Επίσης τη δεκαετία 1983 – 1994, το 60% των εγκεκριμένων αντικαρκινικών φαρμάκων προήλθαν από το έδαφος, δείχνοντας το σημαντικό ρόλο του εδάφους στην προστασία του ανθρώπου από τις ασθένειες (Pepper et al., 2009). Η πρόληψη, η προφύλαξη και η αειφόρος διαχείριση του εδάφους θα πρέπει να αποτελέσουν αντικείμενο των πολιτικών εκείνων που θα έχουν ουσιαστικό αντίκτυπο στην προστασία την ανθρώπινης υγείας.



## Ο ρόλος των λιπάνσεων

Η ολοκληρωμένη διαχείριση των θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος, με αγρονομικές πρακτικές που εφαρμόζονται σε τοπικό επίπεδο όπως η χρήση “έξυπνων” λιπασμάτων, οργανικών εισροών και βελτιωμένου γενετικού υλικού αποτελεί στρατηγική με την οποία διατηρώντας την αειφορία των εδαφικών πόρων μπορεί να εξασφαλισθεί η επισιτιστική ασφάλεια και επομένως η ανθρώπινη υγεία (Εικόνα 3).



Εικόνα 3. Παράδειγμα ολοκληρωμένης διαχείρισης θρεπτικών στοιχείων σε καλλιέργεια κάτω από συνθήκες καταπόνησης με την συνεργιστική δράση ανόργανων λιπασμάτων και οργανικών εισροών (biochar – βιοδιεγέρτες).

Δεδομένα από μακροχρόνιους πειραματισμούς αποδεικνύουν ότι ο συνδυασμός ανόργανης και οργανικής λίπανσης έχει ως αποτέλεσμα αύξηση της παραγωγής κατά μέσο όρο 6% σε σχέση με την ανόργανη λίπανση, ποσοστό το οποίο εξαρτάται από το είδος της καλλιέργειας. Επιπλέον, στους πειραματικούς αγρούς που δεν δέχτηκαν καμία λίπανση παρατηρήθηκε σημαντική μείωση του οργανικού άνθρακα (0,36 - 2,06 %), αποδεικνύοντας τη θετική συμβολή των λιπασμάτων στη διατήρηση της οργανικής ουσίας του εδάφους (Ladha et al., 2011; Körschens et al., 2013). Η ανάπτυξη πιο θρεπτικών καλλιεργειών μέσω του βιο-εμπλουτισμού αποτελεί μια επιλογή οικονομικής και αειφορικής διαχείρισης του προβλήματος της έλλειψης ιχνοστοιχείων (Fe, Se, Zn, I) που εμφανίζεται σε διαφορετικό βαθμό στους ανθρώπους που η διατροφή τους στηρίζεται στα σιτηρά (Mao et al., 2014; Velu et al., 2014). Για παράδειγμα έχει διαπιστωθεί ότι πάνω από 30% των εδαφών παγκοσμίως εμφανίζουν έλλειψη διαθέσιμου

Fe και Zn, με αρνητικές συνέπειες στη φυτική παραγωγή και την ανθρώπινη υγεία (De Valenca et al., 2017; Zaman et al., 2018). Η χρήση λιπασμάτων εμπλουτισμένων με ιχνοστοιχεία αποδεικνύεται ότι έχει θετικές επιδράσεις στην αύξηση των αποδόσεων εξαιτίας της συνεργιστικής δράσης των μακροθρεπτικών στοιχείων N και P στην πρόσληψη των ιχνοστοιχείων. Η ισορροπημένη θρέψη με N και P προάγει την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος και κατά συνέπεια την πρόσληψη και μεταφορά των θρεπτικών στοιχείων στους σπόρους. Σε καλλιέργεια σιταριού διαπιστώθηκε ότι η προσθήκη N αύξησε τη συγκέντρωση Fe και Zn στο ενδοσπέρμιο των κόκκων ενώ ο χρήση λιπασμάτων NP εμπλουτισμένων με Zn οδήγησε σε αύξηση των αποδόσεων (De Valenca et al., 2017).

Συμπερασματικά, μέσα στα επόμενα χρόνια οι πιέσεις που δέχονται οι πεπερασμένοι εδαφικοί πόροι θα αυξάνονται και οι απαιτήσεις για αυξημένες αποδόσεις των καλλιεργειών θα γίνονται συνεχώς μεγαλύτερες. Γίνεται επιτακτική η ανάγκη για αύξηση της αποτελεσματικότητας των λιπάνσεων κ περιορισμού των απωλειών με τη σωστή επιλογή του τύπου του λιπάσματος, του χρόνου και τρόπου εφαρμογής και της απαιτούμενης ποσότητας που θα καλύπτει τις ανάγκες του φυτού. Η εμφάνιση νέων λιπασμάτων ( "έξυπνα" λιπάσματα – βιολιπάσματα κλπ.) μπορεί να βοηθήσει προς αυτή την κατεύθυνση με σημαντικό περιβαλλοντικό όφελος. Ταυτόχρονα, η προστασία του εδάφους από την υποβάθμιση απαιτεί την εξασφάλιση ικανοποιητικών επιπέδων οργανικής ουσίας. Η στρατηγική της ολοκληρωμένης διαχείρισης των θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος με τη συνδυασμένη χρήση των ανόργανων λιπασμάτων και των οργανικών εισροών, το κατάλληλο φυτικό υλικό και την προσαρμογή στις τοπικές συνθήκες είναι καθοριστικής σημασίας για την επισιτιστική ασφάλεια, την ανθρώπινη υγεία και την αειφορία των εδαφικών πόρων.

## **Βιβλιογραφία**

Blum WEH, Eswaran H (2004) Soils for sustaining global food production. J Food Sci 69:R37–R42.

Blum WEH and Nortcliff S (2013) Soils and Food Security in Soils and human health, edited by: Brevik, EC and Burgess LC, Boca Raton, FL, USA, CRC Press, 290–321.

De Valenca AW, Bake A, Brouwer ID, Giller KE (2017) Agronomic biofertilization of crops to fight hidden hunger in sub-Saharan Africa. Gobal Food Sec

12:8–14.

Erismann JW, Sutton MA, Galloway J, Klimont Z, Winiwarter W (2008) How a century of ammonia synthesis changed the world. *Nature Geosci* 1(10):636–639.

Janzen HH, Fixen P, Franzluebbers AJ, Hattey J, Izaurrealde RC, Ketterings QM, Lobb DA, Schlesinger WH (2011) Global prospects rooted in soil science. *Soil Sci Soc Am J* 75:1–8.

Körschens M, Albert E, Armbruster M, Barkusky D, Baumecker M, Behle-Schalk L et al. (2013) Effect of mineral and organic fertilization on crop yield, nitrogen uptake, carbon and nitrogen balances, as well as soil organic carbon content and dynamics: results from 20 European long-term field experiments of the twenty-first century. *Arch Agron Soil Sci* 59:1017–1040.

Ladha JK, Reddy CK, Padre AT, van Kessel C (2011) Role of nitrogen fertilization in sustaining organic matter in cultivated soils. *J Environ Qual* 40:1756–1766.

Mao H, Wang J, Zan Y, Lyons G, Zou C (2014) Using agronomic biofortification to boost zinc, selenium, and iodine concentrations of food crops grown on the loess plateau in China. *J Soil Sci Plant Nutr* 14:459–470.

McBratney A, Field DJ, Koch A (2014) The dimension of soil security. *Geoderma* 213:203–213.

Oliver MA, Gregory PJ (2015) Soil, food security and human health: a review. *Euro J Soil Sci* 66:257–276.

Pepper IL, Gerba CP, Newby DT, Rice CW (2009) Soil: a public health threat or savior? *Crit Rev Environ Sci Technol* 39:416–432.

Rojas RV, Achouri M, Maroulis J et al (2016) Healthy soils: a prerequisite for sustainable food security. *Environ Earth Sci* 75:180.

Steffan JJ, Brevik EC, Burgess LC, Cerda A (2018) The Effect of Soil on Human Health: an Overview. *Eur J Soil Sci* 69: 159–171.

Stewart WM, Dibb DW, Johnston AE, Smyth TJ (2005) The contribution of commercial fertilizer nutrients to food production. *Agron J* 97:1–6

Velu G, Ortiz-Monasterio I, Cakmak I, Hao Y, Singh RP (2014) Biofortification

strategies to increase grain zinc and iron concentrations in wheat. *J Cereal Sci* 59:365–372.

Zaman QU, Aslam Z, Yaseen M, Ihsan MZ, Khaliq A, Fahad S, Bashir S, Ramzani PMA, Naeem M (2018) Zinc biofortification in rice: leveraging agriculture to moderate hidden hunger in developing countries. *Arch Agron Soil Sci* 64: 147-161.

## **Συμβολαιακή Τραπεζική από την Τράπεζα Πειραιώς: Στοχεύοντας στη Μείωση του Κόστους Παραγωγής**

**Γιάννης Χανιωτάκης  
Διευθυντής Ανάπτυξης Εργασιών Αγροτικού Τομέα**

Η Τράπεζα Πειραιώς έχει ως στρατηγική επιλογή τη στήριξη του Αγροτικού Τομέα, καθώς αναγνωρίζει ότι συνιστά βασικό πυλώνα ανάπτυξης της εθνικής οικονομίας. Για το σκοπό αυτό έχει επιλέξει μια ολιστική προσέγγιση για την εξυπηρέτηση του χώρου και στηρίζει την επιχειρηματικότητα σε όλη την αγρο-διατροφική αλυσίδα.

Στο πλαίσιο αυτό, το Πρόγραμμα Συμβολαιακής Γεωργίας και Κτηνοτροφίας, το οποίο στα 4 χρόνια λειτουργίας του έχει πλέον αφήσει ξεκάθαρο αποτύπωμα στην αγροτική οικονομία της χώρας, καλύπτει όλη την αλυσίδα αξίας του αγροτικού προϊόντος υποστηρίζοντας συντεταγμένα την επωφελή συνεργασία παραγωγών και επιχειρήσεων εμπορίας, μεταποίησης και διάθεσης της αγροτικής παραγωγής.

Μέσω του Προγράμματος, η Τράπεζα Πειραιώς στηρίζει την παραγωγική προσπάθεια, εξασφαλίζοντας στους παραγωγούς την αναγκαία ρευστότητα, ώστε, όχι μόνο να συνεχίσουν να παράγουν, αλλά μέσα από καλύτερο προγραμματισμό των απαιτούμενων εισροών τους, να επιτύχουν καλύτερες τιμές, βελτίωση των όρων παραγωγής και τελικά καλύτερη ποιότητα στο παραγόμενο προϊόν.

Με τον τρόπο αυτό συνεισφέρει ώστε οι επιχειρήσεις/αγροτικοί συνεταιρισμοί που παραλαμβάνουν την απαιτούμενη πρώτη ύλη, να μπορούν να προγραμματίσουν τις πληρωμές τους και γενικότερα τις ταμειακές τους υποχρεώσεις, αλλά και να είναι συνεπείς σε συμφωνίες και ρήτρες για την παράδοση των προϊόντων στις οποίες έχουν προχωρήσει.

Ταυτόχρονα, δημιουργείται, σε επίπεδο τοπικών κοινωνιών και αγορών, μια συναλλακτική κίνηση σε ότι αφορά την αλυσίδα των αγροτικών εισροών (αγροτικά εφόδια, μηχανήματα – μικρο-εργαλεία, ζωικό κεφάλαιο - ενέργεια), η οποία θα δώσει σημαντική ανάσα ρευστότητας, λόγω του άμεσου της πληρωμής όλων των συντελεστών που είναι απαραίτητοι για την παραγωγή των προϊόντων.

Παράλληλα, η Τράπεζα Πειραιώς, με το Πρόγραμμα Συμβολαιακής Τραπεζικής Αγροεφοδίων, επεκτείνει την ολοκληρωμένη προσέγγιση της αλυσίδας αξίας. Ειδικότερα, με το Πρόγραμμα αυτό, προσφέρεται η δυνατότητα στα καταστήματα γεωργικών εφοδίων τα οποία έχουν POS της Τράπεζας, μέσω κεφαλαίου κίνησης, να αγοράζουν τοις μετρητοίς από τους προμηθευτές τους και να επιτυγχάνουν τη μέγιστη δυνατή έκπτωση. Το Πρόγραμμα

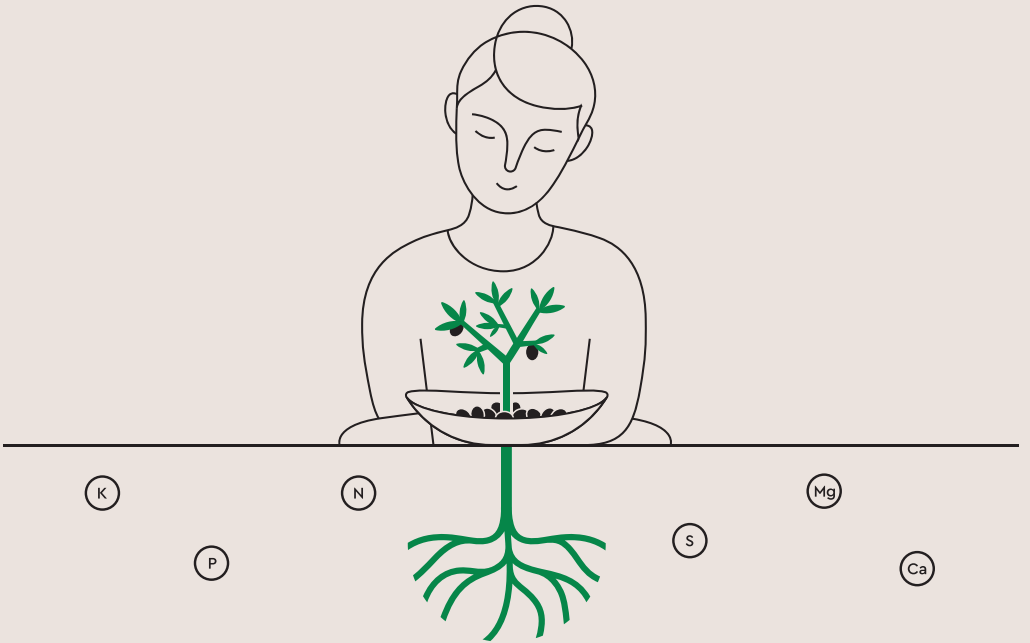
Συμβολαιακής Τραπεζικής Αγροεφοδίων επιδιώκει να συντονίσει τα καταστήματα εμπορίας αγροεφοδίων με τις εταιρείες παραγωγής εφοδίων με σκοπό τη μείωση του κόστους παραγωγής, τη διασφάλιση της ρευστότητας και την αναβάθμιση της ποιότητας στις εμπορικές συναλλαγές του κλάδου των αγρο-εφοδίων.

Με τη μετακύληση μέρους των εκπτώσεων αυτών στους παραγωγούς, οι οποίοι αγοράζουν από τα «γεωπονικά» καταστήματα τα εφόδια για τις καλλιέργειές τους με τις κάρτες της Τράπεζας Πειραιώς, μπορεί να επιτευχθεί περαιτέρω μείωση του κόστους παραγωγής κατά το μέτρο και στο βαθμό που επηρεάζεται αυτό από το κόστος των συγκεκριμένων εισροών.

Με την υλοποίηση του Προγράμματος, αναβαθμίζονται επίσης η ταχύτητα και η ποιότητα στις εμπορικές συναλλαγές, όλων των εμπλεκόμενων μερών, λόγω της ηλεκτρονικής εφαρμογής που έχει αναπτύξει η Τράπεζα Πειραιώς στο πρόγραμμα. Επιπλέον, τα οφέλη για τα καταστήματα αγρο-εφοδίων που συμμετέχουν στο πρόγραμμα είναι σημαντικά, καθώς επιτυγχάνουν:

- Αύξηση της ρευστότητας, σε περιόδους που είναι περιορισμένη, όπως στις αρχές της καλλιεργητικής περιόδου.
- Αξιοποίηση εκπτώσεων για «τιμές αγοράς τοις μετρητοίς».
- Ενδυνάμωση των σχέσεων με τις εταιρείες-προμηθευτές τους.
- Δυνατότητα προσφοράς ανταγωνιστικών τιμών στους παραγωγούς.
- Διεύρυνση της πελατείας τους.

Με το διευρυμένο Πρόγραμμα Συμβολαιακής Τραπεζικής Αγροεφοδίων και με τα άλλα προγράμματα και χρηματοδοτικά εργαλεία που προσφέρει η Τράπεζα Πειραιώς αποδεικνύει σταθερά ότι διαθέτει την τεχνογνωσία και τη βούληση να αποτελεί την κατεξοχήν εξειδικευμένη τράπεζα του χώρου.





# Σύνδεσμος παραγωγών και εμπόρων λιπασμάτων



Πανόρμου 62,  
1ος Όροφος  
115 23, Αθήνα

T +30 210 3224 872  
E info@spel.gr  
W spel.gr

## ΧΟΡΗΓΟΙ



Η γόνιμη Σύραση



The Fertilizer Experts.



ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ - ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ



ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ ΚΟΜΠΟΣΤΗΣ



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ & ΚΑΘΙΟΤΟΜΙΑ  
ΣΤΗ ΘΡΑΣΗ



Advanced Fertilisers and Plant Nutrition



A WORLD OF MATERIALS & SOLUTIONS



Knowledge grows

ΧΡΥΣΟΙ ΧΟΡΗΓΟΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

ΧΟΡΗΓΟΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ



agrotypos.gr