



# ΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗ ΗΛΙΑΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

**ESTA® Kieserit**

25 % MgO · 50 % SO<sub>3</sub>



Για περισσότερες πληροφορίες  
στο [www.kali-gmbh.com](http://www.kali-gmbh.com)

K+S KALI GmbH · Fertiliser  
A K+S Group Company

Πληροφορίες: Μάνος Σακελλαρίου  
Σύμβουλος της K+S KALI GmbH για την Ελλάδα  
Τηλ: 210 6514507 · [manos.sakellariou@otenet.gr](mailto:manos.sakellariou@otenet.gr)



# Μαγνήσιο και αντοχή των φυτών σε καταπονήσεις

## Η έλλειψη μαγνησίου κάνει τα φυτά πιο ευάλωτα σε υψηλές θερμοκρασίες και ηλιακή ακτινοβολία

Η έλλειψη μαγνησίου κάνει τα φυτά πιο ευάλωτα στην καταπόνηση από την έντονη ηλιοφάνεια και τις υψηλές θερμοκρασίες, κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, όπως αποδείχθηκε με πειράματα που έγιναν τα τελευταία χρόνια. Επιπλέον, λόγω μειωμένης ανάπτυξης του ριζικού συστήματος, φυτά με έλλειψη μαγνησίου είναι πιο ευάλωτα και στην ξηρασία.

Η αναγκαιότητα του μαγνησίου στα φυτά είναι γνωστή. Παίζει καθοριστικό ρόλο στη λειτουργία της φωτοσύνθεσης όπως και σε πολλές μεταβολικές διεργασίες ενεργοποιώντας τα ένζυμα που τις καταλύουν, ενώ παράλληλα ρυθμίζει και την ενεργειακή ισορροπία των φυτών.

### Η έλλειψη μαγνησίου

Η έλλειψη (τροφοπενία) μαγνησίου εμφανίζεται αρχικά ως κλώρωση ανάμεσα στα νεύρα των παλαιότερων (χαμηλότερων) φύλλων, με αποτέλεσμα το σχηματισμό χαρακτηριστικών χρωματικών ραβδώσεων με τα κεντρικά νεύρα των φύλλων να παραμένουν πράσινα (Εικόνα 1). Σε μεταγενέστερα στάδια ο μεταχρωματισμός αυτός εκδηλώνεται με διάφορες αποχρώσεις του κόκκινου/μοβ καθώς η χλωροφύλλη καταστρέφεται, ενώ μερικές φορές καταλήγει και στη νέκρωση των φύλλων.

Η έλλειψη μαγνησίου γίνεται ιδιαίτερα έντονη κατά την περίοδο που έχουμε υψηλές θερμοκρασίες και ξηρασία. Αυτό συμβαίνει γιατί το μαγνήσιο, σε αντίθεση με το κάλιο και το φώσφορο, απορροφάται από τις ρίζες με μαζική ροή και όχι με διάχυση (Διάγραμμα 1). Έτσι, ακόμα και σε εδάφη με σχετικά ικανοποιητικά επίπεδα μαγνησίου, μπορεί τα φυτά να έχουν μικρή ικανότητα απορρόφησης μαγνησίου αν επικρατούν συνθήκες που δεν ευνοούν τη μαζική ροή.



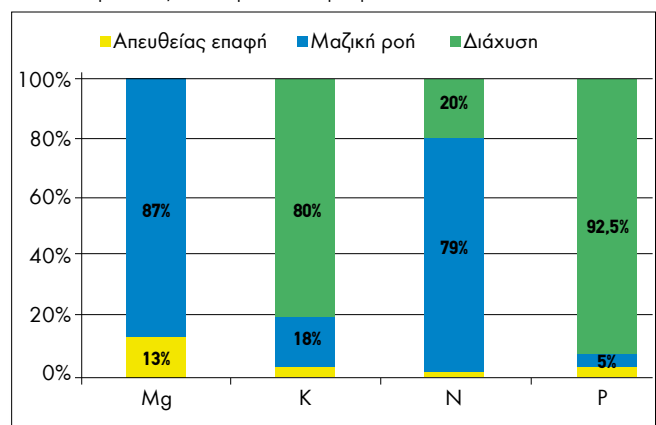
Μάνος Σακελλαρίου, MSc  
Σύμβουλος της K+S KALI GmbH

### Επιπτώσεις της έλλειψης μαγνησίου σε συνθήκες καταπόνησης

Η ισορροπημένη θρέψη των φυτών είναι γνωστό ότι, πέρα από την κάλυψη των θρεπτικών αναγκών τους, συμβάλλει και στην ισχυροποίησή τους έναντι ασθενειών αλλά και αντίξων κλιματικών συνθηκών. Ιδιαίτερα την περίοδο του καλοκαιριού τα φυτά μπορεί να υποφέρουν περισσότερο αν δεν έχουν εφοδιαστεί κατάλληλα με όλα τα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία και δεν έχουν αναπτύξει σωστά το ριζικό τους σύστημα.

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε τα τελευταία χρόνια,

**Διάγραμμα 1.** Η απορρόφηση των θρεπτικών στοιχείων από το έδαφος γίνεται με τη διάχυση, τη μαζική ροή και την απευθείας επαφή της αυξανόμενης ζώνης των ριζών με το εδαφικό διάλυμα. Για το μαγνήσιο (π.χ. στον αραβόσιτο) ένα ποσοστό περί το 87% που φθάνει στην περιοχή ανάπτυξης των ριζών απορροφάται με μαζική ροή, ενώ για το κάλιο και το φώσφορο η διάχυση και η απευθείας επαφή της αυξανόμενης ζώνης των ριζών με το εδαφικό διάλυμα παίζουν σημαντικότερο ρόλο.



Εικόνα 1. Συμπτώματα έλλειψης μαγνησίου σε αραβόσιτο και σιτάρι.



από την K+S KALI (Institute IAPN) σε συνεργασία με τον Prof. Dr. Ismail Cakmak (Sabanci University), προέκυψαν αρκετά σημαντικά στοιχεία όσον αφορά τη σημασία της επαρκούς τροφοδοσίας με μαγνήσιο για τη μείωση της θερμικής καταπόνησης (στρες) των φυτών σε συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών και υψηλής εντάσεως ηλιακής ακτινοβολίας.

Έτσι, από σχετικά πειράματα που έγιναν αποδείχθηκαν τα εξής:

- Φυτά με ανεπαρκή περιεκτικότητα σε μαγνήσιο είναι πολύ πιο ευαίσθητα στην ηλιακή ακτινοβολία (Εικόνα 2). Όσο χαμηλότερη είναι η περιεκτικότητα σε μαγνήσιο τόσο μεγαλύτερη είναι η ζημιά από υψηλές εντάσεις φωτισμού. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η ηλιακή ακτινοβολία σε φυτά με έλλειψη μαγνησίου οδηγεί στην παραγωγή ελεύθερων ριζών οξυγόνου στους πράσινους ιστούς οι οποίες στη συνέχεια καταστρέφουν τα κύτταρα.
- Σε φυτά αραβοσίτου με χαμηλή περιεκτικότητα σε μαγνήσιο, γίνεται πιο αισθητή η καταπόνηση που υφίστανται τα φυτά, αυξανόμενη της θερμοκρασίας, π.χ. από τους 25 στους 35 °C (Εικόνα 3).
- Η ανάπτυξη του ριζικού συστήματος επηρεάζεται επίσης από την έλλειψη μαγνησίου - κάτι που είναι δύσκολο να εντοπιστεί στο χωράφι. Ο επαρκής εφοδιασμός του φυτού με μαγνήσιο βοηθάει τόσο στην ανάπτυξη του ριζικού συστήματος όσο και στο μήκος της ρίζας (Εικόνα 4). Αυτό διευκολύνει το φυτό μετά να αντεπεξέλθει καλύτερα σε συνθήκες ξηρασίας.

Γίνεται φανερό, λοιπόν, ότι η έλλειψη μαγνησίου οδηγεί σε υποτονική ανάπτυξη ολόκληρο το φυτό. Αυτή η επίδραση εντατικοποιείται από την υψηλή θερμοκρασία. Από τη μια αναστέλλεται η ανάπτυξη του ριζικού συστήματος και από την άλλη μειώνεται η ανάπτυξη της υπέργειας βλάστησης του φυτού. Η έλλειψη μαγνησίου σε συνδυασμό με το στρες των φυτών από την ηλιακή ακτινοβολία και τις υψηλές θερμοκρασίες οδηγεί σε περιορισμένη απορρόφηση και μεταφορά των θρεπτικών στοιχείων καθώς και σε μικρότερη ικανότητα απορρόφησης του νερού με συνέπεια τη μείωση της παραγωγής.

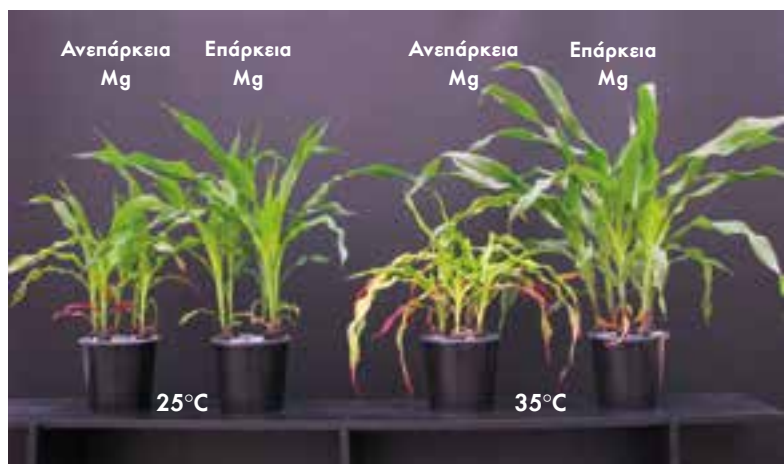
### Απαραίτητος ο εφοδιασμός με μαγνήσιο

Ο εφοδιασμός των καλλιεργειών με μαγνήσιο είναι επομένως απαραίτητος ιδιαίτερα στις εαρινές καλλιέργειες (καλαμπόκι, ηλιάνθος, βαμβάκι κτλ) που τα φυτά βρίσκονται σε συνθήκες στρες κατά την καλοκαιρινή περίοδο με υψηλή ακτινοβολία και υψηλές θερμοκρασίες. Και στην καλλιέργεια της μηδικής είναι απαραίτητος ο επαρκής εφοδιασμός γιατί το μαγνήσιο αποτελεί αναγκαίο θρεπτικό στοιχείο για την επίτευξη υψηλών αποδόσεων αλλά και καλής αντοχής της καλλιέργειας. Επίσης η τροφοδοσία των σιτηρών και της ελαιοκράμβης με μαγνήσιο κατά την επιφανειακή λίπανση έχει οδηγήσει σε σημαντική αύξηση της απόδοσης και σε βελτίωση της ποιότητας των καλλιεργειών.

Συμπτώματα τροφopenιών με μαγνήσιο και θείο για καλαμπόκι, ελαιοκράμβη, σιτάρι, τεύτλα, πατάτα, κηπευτικά και πολλές άλλες καλλιέργειες μπορείτε να δείτε στο παρακάτω link: [http://www.kaligmbh.com/uken/fertiliser/advisory\\_service/deficiency\\_symptoms/](http://www.kaligmbh.com/uken/fertiliser/advisory_service/deficiency_symptoms/) ή στο KALI-TOOLBOX application για smartphones/tablets ■



Εικόνα 2. Φύλλα από φυτά φασολιού μη επαρκώς εφοδιασμένα με μαγνήσιο. Τμήματα του φύλλου σε σκιά: η έλλειψη μαγνησίου εμφανίζεται ως ένας ελαφρός αποχρωματισμός. Τμήματα του φύλλου στο φως: προκαλείται ηλιακό έγκαυμα λόγω της έλλειψης μαγνησίου. Πηγή: Cakmak.



Εικόνα 3. Δεξιά, η επίδραση της υψηλής θερμοκρασίας (35 °C) σε φυτά αραβοσίτου με ανεπάρκεια ή επάρκεια μαγνησίου. Αριστερά τα ίδια φυτά στους 25 °C. Πηγή: Cakmak.



Εικόνα 4. Το ριζικό σύστημα σε ίδιας ηλικίας φυτά σιταριού με ανεπάρκεια (αριστερά) και επάρκεια (δεξιά) μαγνησίου.