



# Θρέψη Φυτών

## Ενότητα 6<sup>η</sup>

### Μαγνήσιο (μέρος α)

Όνομα καθηγητή: **Δ. Μπουράνης**

Όνομα καθηγητή: **Σ. Χωριανοπούλου**

Τμήμα: **Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής**





# Στόχοι ενότητας

1. Η πρόσληψη και τα επίπεδα μαγνησίου στο φυτό. Ο ρόλος του μαγνησίου στη φωτοσύνθεση.



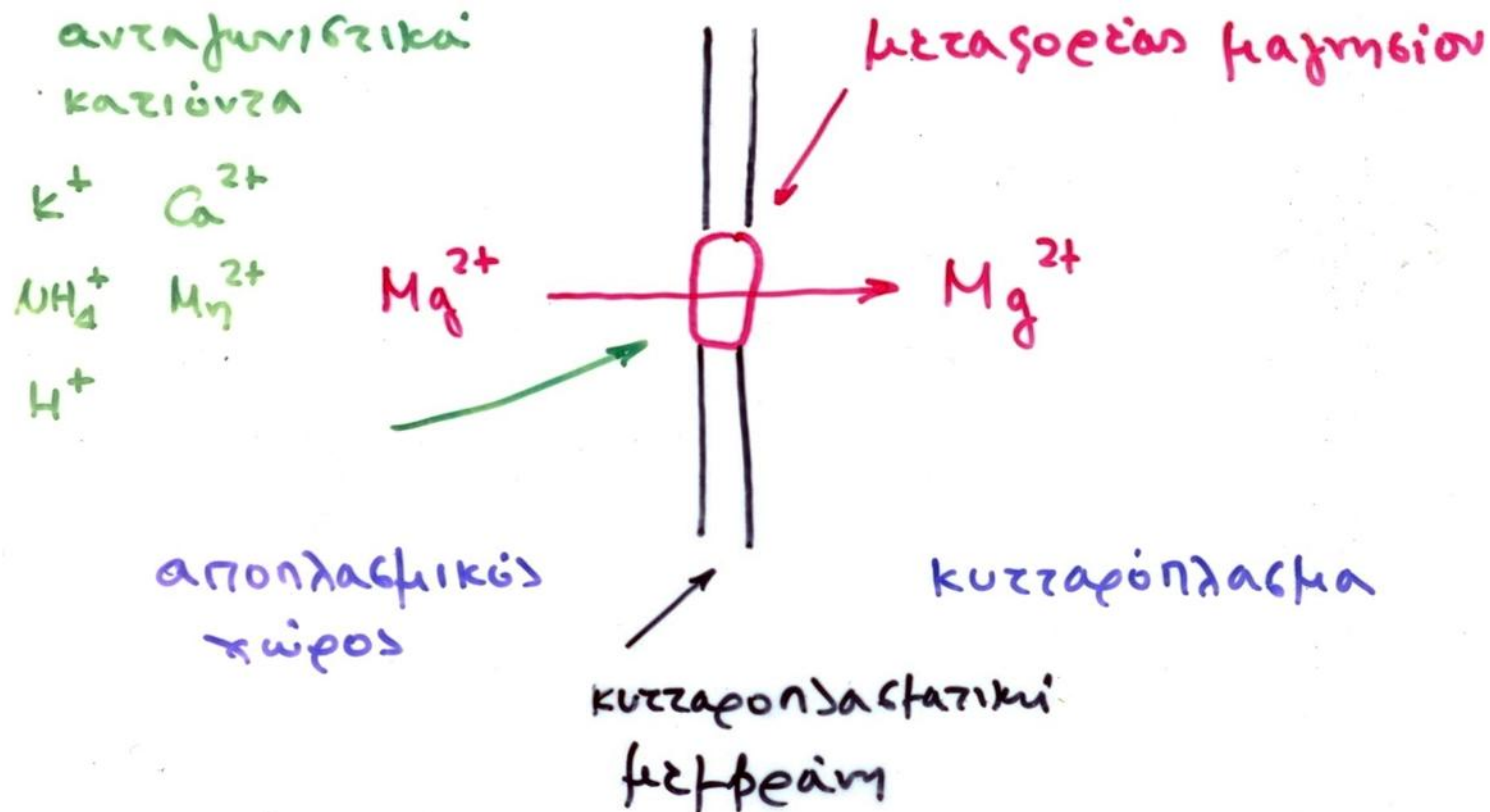
# Λέξεις - κλειδιά

- Λέξεις κλειδιά: Μαγνήσιο, Χλωροφύλλη, Φωτοσύνθεση.
- Key words: Magnesium, Chlorophyll, Photosynthesis.



# Κατιόν μαγνησίου

$Mg^{2+}$ : εισέρχεται στο φυτό ως ενυδατωμένο κατιόν.





# Επίπεδα μαγνησίου στο φυτό

Επίπεδο Mg για κανονική αύξηση:

- 0,15 – 0,35%.
- ή 60 – 140  $\mu\text{mol Mg g}^{-1}\text{DM}^{-1}$ .

Το Mg κινείται στο ΞΑΣ και στο ΗΑΣ:

- ΗΑΣ 100 ppm ή 4,1 mM μαγνησίου.
- ΞΑΣ 30 ppm ή 1,2 mM μαγνησίου.



# Μαγνήσιο στη χλωροφύλλη (α)

- Το μαγνήσιο συμμετέχει στο μόριο της χλωροφύλλης  $\Rightarrow$  Αντιστοιχεί σε 6% έως 25% του συνολικού μαγνησίου του φύλλου.
- Από 25% και πάνω  $\Rightarrow$  περιορίζεται η αύξηση και εμφανίζονται ορατά συμπτώματα έλλειψης μαγνησίου.
- Υπό έλλειψη μαγνησίου (-Mg)  $\Rightarrow$  το μαγνήσιο της χλωροφύλλης είναι το 35% του συνολικού μαγνησίου του φύλλου.



# Μαγνήσιο στη χλωροφύλλη (β)

- Έλλειψη μαγνησίου (-Mg) και χαμηλό φως  $\Rightarrow$  το μαγνήσιο της χλωροφύλλης φθάνει το 50%.
- Φαιοφυτίνη  $\Rightarrow$  χλωροφύλλη χωρίς μαγνήσιο.



# Μαγνήσιο στη χλωροφύλλη (γ)

- **Συμπλοκάση μαγνησίου:** το ένζυμο που βάζει το μαγνήσιο στον πορφυρινικό δακτύλιο της χλωροφύλλης κατά την παραγωγή της.
  - Η ενεργοποίηση του ενζύμου απαιτεί ATP και Mg.
- **Αποσυμπλοκάση μαγνησίου:** το ένζυμο που βγάζει το μαγνήσιο από τον πορφυρινικό δακτύλιο της χλωροφύλλης κατά την αποδόμησή της.





# Μαγνήσιο στη χλωροφύλλη (δ)

Υπό έλλειψη μαγνησίου:

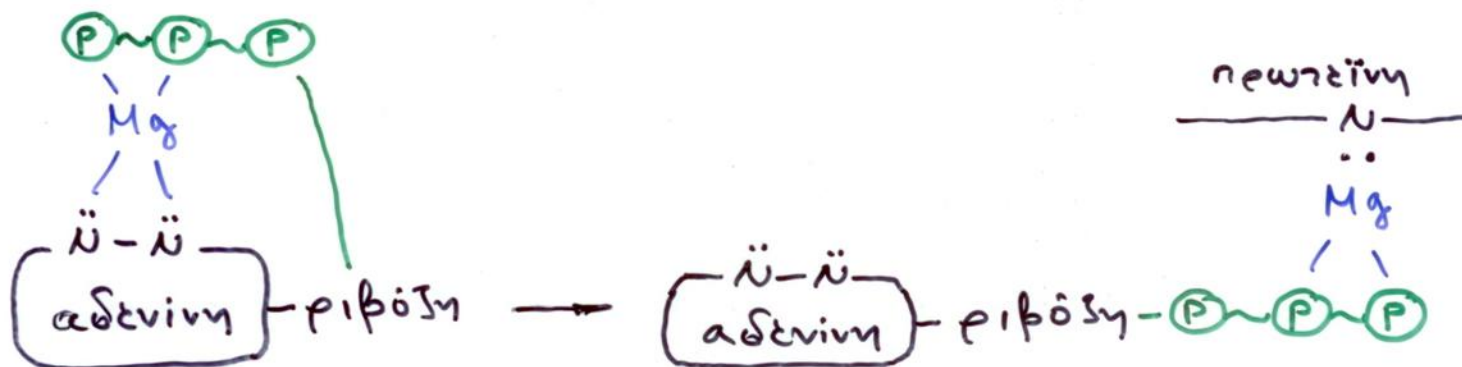
- κινητοποίηση μαγνησίου από τα ώριμα στα νεαρά φύλλα.
- εμφάνιση ορατών συμπτωμάτων έλλειψης μαγνησίου στα ώριμα φύλλα.
- κύριο ορατό σύμπτωμα: η χλώρωση των φύλλων.
- φύλλο πολύ φωτοευαίσθητο.
- με την ένταση του φωτός αυξάνουν τα συμπτώματα χλώρωσης και νέκρωσης.



# Προσάρτηση σε οργανικές δομές

Το μαγνήσιο προσαρτάται σε οργανικές δομές:

- αλληλεπιδρά με ισχυρά πυρηνόφιλους υποκαταστάτες (π.χ. φωσφορικές ομάδες) και δημιουργεί ιοντικό δεσμό.
- γεφυρωτικό στοιχείο.





# Μαγνήσιο και φωσφορυλίωση

- Η συγκέντρωση του ελεύθερου μαγνησίου επηρεάζει ισχυρά την φωσφορυλίωση.
- Το υπόστρωμα για τις **ΑΤΡάσεις** και τις **πυροφωσφατάσεις** είναι το σύμπλοκο  $Mg \cdot ATP$ , όχι το ελεύθερο  $ATP \Rightarrow$  θέλει  $pH > 6$ .



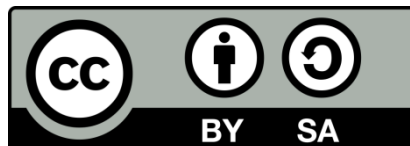
# Βιβλιογραφία

- Hawkesford M, Horst W, Kichey T, Lambers H, Schjoerring J, Møller IS, and White P (2012). Functions of Macronutrients. 6.4 Magnesium. In: Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants, Third Edition.



# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδεια χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.





# Σημείωμα Αναφοράς

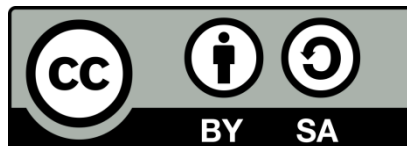
Copyright Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών 2014. Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Μπουράνης Δημήτριος, Χωριανοπούλου Στυλιανή, «Θρέψη Φυτών». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:

<https://mediasrv.aua.gr/eclass/courses/OCDCS102/>



# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων, π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Η άδεια αυτή ανήκει στις άδειες που ακολουθούν τις προδιαγραφές του Ορισμού Ανοικτής Γνώσης [2], είναι ανοικτό πολιτιστικό έργο [3] και για το λόγο αυτό αποτελεί ανοικτό περιεχόμενο [4].

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

[2] <http://opendefinition.org/okd/ellinika/>

[3] <http://freedomdefined.org/Definition/EI>

[4] <http://opendefinition.org/buttons/>



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ  
*επένδυση στην κοινωνία της γνώσης*  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ





# Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
  - το Σημείωμα Αδειοδότησης
  - τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
  - το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)
- μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.