



ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

AGRICULTURAL UNIVERSITY OF ATHENS

Θρέψη Φυτών

Ενότητα 7^η

Θείο (μέρος β)

Όνομα καθηγητή: **Δ. Μπουράνης**

Όνομα καθηγητή: **Σ. Χωριανοπούλου**

Τμήμα: **Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής**



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης





Στόχοι ενότητας

1. Η τροφοπενία του θείου.



Λέξεις - κλειδιά

- Λέξεις κλειδιά: Τροφοπενία θείου.
- Key words: Sulphur deficiency.



Έλλειψη θειϊκού (α)

Υπό συνθήκες έλλειψης θειϊκού:

- η αύξηση του υπέργειου περιορίζεται περισσότερο από την αύξηση της ρίζας.
- μειώνεται ο λόγος υπέργειου προς ρίζα από 4,5 σε 2.
- περιορίζεται η υδραυλική αγωγιμότητα της ρίζας.
- περιορίζεται το άνοιγμα του στοματίου.
- περιορίζεται η ποσότητα του φωτοσυνθετικού προϊόντος.



Έλλειψη θειϊκού (β)

Υπό συνθήκες έλλειψης θειϊκού: (συνέχεια)

- περιορίζεται η επιφάνεια του φύλλου.
- το μέγεθος των κυττάρων του φύλλου είναι μικρότερο.
- ο αριθμός των κυττάρων του φύλλου είναι μικρότερος.
- ο αριθμός των χλωροπλαστών ανά κύτταρο μεσοφύλλου μπορεί να μειωθεί ή να παραμείνει ως έχει.
- η μείωση της συγκέντρωσης των χλωροφυλλών είναι δραστική.



Έλλειψη θειϊκού (γ)

Υπό συνθήκες έλλειψης θειϊκού: (συνέχεια)

- στο φύλλο, μεγάλο ποσοστό πρωτεϊνών εντοπίζεται στο χλωροπλάστη.
- περιορίζεται η ποσότητα των θειούχων αμινοξέων κυστεϊνης και μεθειονίνης.
- παρεμποδίζεται η πρωτεϊνοσύνθεση.
- παράγονται πρωτεΐνες με χαμηλότερο περιεχόμενο σε θείο, ιδιαίτερα στο κυτταρόπλασμα των κυττάρων του φύλλου.



Έλλειψη θειϊκού (δ)

Υπό συνθήκες έλλειψης θειϊκού: (συνέχεια)

- η παρεμπόδιση της πρωτεϊνοσύνθεσης σχετίζεται με:
 - συσσώρευση διαλυτού οργανικού αζώτου.
 - συσσώρευση νιτρικού.
 - αμίδια που υπάρχουν σε υψηλότερες συγκεντρώσεις ή αναλογίες στο κλάσμα του διαλυτού αζώτου.
- η παρεμπόδιση της πρωτεϊνοσύνθεσης οδηγεί σε χλώρωση.



Έλλειψη θειϊκού (ε)

Υπό συνθήκες έλλειψης θειϊκού: (συνέχεια)

- συσσωρεύεται άμυλο:
 - είτε επειδή αποσυνδέεται ο μεταβολισμός στο σημείο παραγωγής.
 - είτε επειδή υπάρχει χαμηλή ζήτηση από τα καταναλωτικά όργανα.



Έλλειψη θειϊκού (στ)

Υπό συνθήκες έλλειψης θειϊκού: (συνέχεια)

- η περιεκτικότητα σε θειϊκό είναι πολύ χαμηλή.
- η περιεκτικότητα σε θειϊκό είναι ευαίσθητος δείκτης της θρεπτικής κατάστασης του φυτού σε θείο σε σχέση με το ολικό θείο.
- καλύτερος διαγνωστικός δείκτης της θρεπτικής κατάστασης του φυτού σε θείο είναι ο λόγος $SO_4 / S_{ολ}$.
- το θειϊκό αυξάνει πολύ με επαρκή τροφοδοσία για άριστη αύξηση.



Έλλειψη θειϊκού (ζ)

Υπό συνθήκες έλλειψης θειϊκού: (συνέχεια)

- το θείο κατανέμεται ομοιόμορφα μεταξύ παλαιών και νέων φύλλων.
- η περιεκτικότητα του φύλλου σε θείο επηρεάζεται παρόμοια σε παλαιά και νέα φύλλα από το επίπεδο τροφοδοσίας σε θειϊκό.
- η κατανομή του θείου στο φυτό επηρεάζεται από την τροφοδοσία σε άζωτο:
 - Επαρκές άζωτο: συμπτώματα έλλειψης S εμφανίζονται σε νέα φύλλα.
 - Χαμηλό άζωτο: συμπτώματα έλλειψης S εμφανίζονται σε παλαιά φύλλα.



Έλλειψη θειϊκού (η)

Υπό συνθήκες έλλειψης θειϊκού: (συνέχεια)

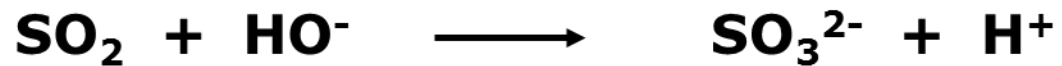
- η έκταση της κινητοποίησης και ανακατανομής από τα παλαιότερα φύλλα εξαρτάται από:
 - το ρυθμό της γήρανσης του φύλλου που επάγεται από την έλλειψη αζώτου.



Διοξείδιο του θείου

Διοξείδιο του θείου SO_2 : αέριο συστατικό του ατμοσφαιρικού αέρα.

- προσλαμβάνεται από το στομάτιο.
- μέσα στο φύλλο μετατρέπεται σε θειώδες.



- σε υψηλές συγκεντρώσεις είναι τοξικό για το φυτό.



Απομάκρυνση θειώδους (α)

Υπάρχουν προστατευτικοί μηχανισμοί για την απομάκρυνση του θειώδους:

- μετατροπή του θειώδους σε υδρόθειο και παραγωγή κυστεΐνης.
- η κυστεΐνη μετατρέπεται σε γλουταθειόνη.

SO₂ ↑ ⇒ GSH ↑ στο φύλλο

- το υδρόθειο που πλεονάζει διαφεύγει από το στομάτιο.



Απομάκρυνση θειώδους (β)

Υπάρχουν προστατευτικοί μηχανισμοί για την απομάκρυνση του θειώδους: (συνέχεια)

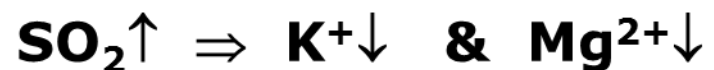
- το θειώδες οξειδώνεται σε θειϊκό.
- το θειϊκό πλεονάζει.
- ο ρυθμός απομάκρυνσης είναι χαμηλός οπότε συσσωρεύεται στο φύλλο.
- το πλεονάζον θειϊκό αποθηκεύεται στο χυμοτόπιο μαζί με κάλιο ή μαγνήσιο.
- αυτό μπορεί να οδηγήσει σε μείωση των επιπέδων K και Mg.



Απομάκρυνση θειώδους (γ)

Υπάρχουν προστατευτικοί μηχανισμοί για την απομάκρυνση του θειώδους:

- αν το έδαφος είναι ελλειματικό σε K ή και Mg, θα έχουμε έλλειψη K ή και Mg.



- το φύλλο πέφτει όταν εξαντληθεί η αποθηκευτική ικανότητα του χυμοτοπίου.



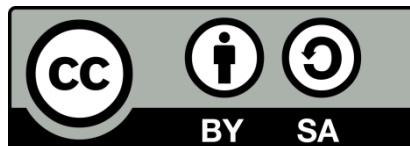
Βιβλιογραφία

- Hawkesford M, Horst W, Kichey T, Lambers H, Schjoerring J, Møller IS, and White P (2012). Functions of Macronutrients. 6.2 Sulphur. 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

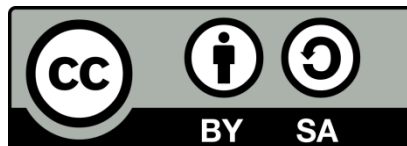
Copyright Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών 2014. Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Μπουράνης Δημήτριος, Χωριανοπούλου Στυλιανή, «Θρέψη Φυτών». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:

<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.