

# ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ

## Ιχνοστοιχεία

ΦΥΤΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ

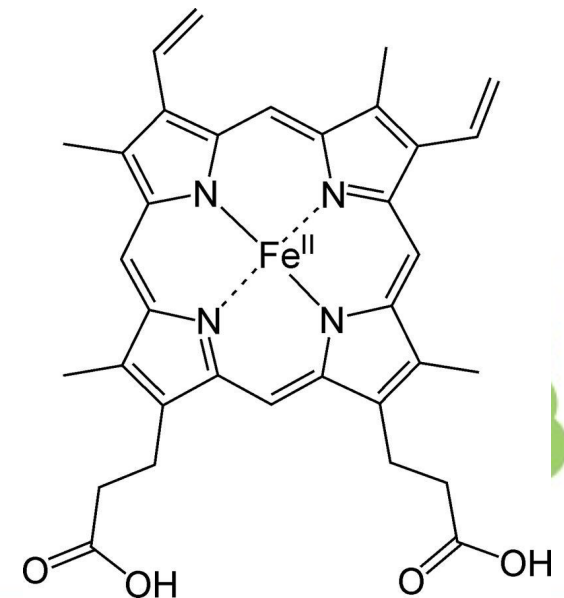
Β' ΛΥΚΕΙΟΥ



# ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΣΙΔΗΡΟΣ

## Ο Σίδηρος (Fe)

- Συμμετέχει στο σχηματισμό πολλών ενώσεων χωρίς να όμως να ανήκει στη δομή τους.
- Συμμετέχει στο σχηματισμό της **χλωροφύλλης** για αυτό υπάρχει στους **χλωροπλάστες**.
- Απορροφάται ως ιόντα σιδήρου  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$  ή **χηλικών ενώσεων** του σιδήρου.



Χηλική ένωση σιδήρου

# ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΣΙΔΗΡΟΣ

Έλλειψη σιδήρου προκαλεί:

- μεσονεύριο κιτρίνισμα στα νεότερα φύλλα και
- διακοπή αύξησης του κορυφαίου οφθαλμού



**Ακτινιδιά**



**Αμπέλι**

# ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΣΙΔΗΡΟΣ

Έλλειψη σιδήρου



Ροδακινιά



Φράουλα



Λεμονιά



# ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΜΑΓΓΑΝΙΟ

## Το μαγγάνιο (Mn)

- Είναι συστατικό ενζύμων
- Συμμετέχει:
  1. Στη σύνθεση της χλωροφύλλης
  2. Στη φωτοσύνθεση
  3. Στη σύνθεση νουκλεϊκών οξέων
  4. Στη μεταφορά φωσφόρου

- Απορροφάται ως  
ión Μαγγανίου  $Mn^{2+}$  ή  
Χηλική ένωση Μαγγανίου





# ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΜΑΓΓΑΝΙΟ

Έλλειψη μαγγανίου προκαλεί στα νεότερα φύλλα:

- μεσονεύριο κιτρίνισμα ή
- κιτρίνισμα σε όλο το φύλλο



Αμπέλι



Εσπεριδοειδή

# ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΜΑΓΓΑΝΙΟ

## Έλλειψη μαγγανίου



Ντομάτα

# ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ

## Ο Ψευδάργυρος (Zn)

- Ενεργοποιεί ένζυμα

- Συμμετέχει:

1. Στη σύνθεση της χλωροφύλλης

2. Στη σύνθεση αυξινών

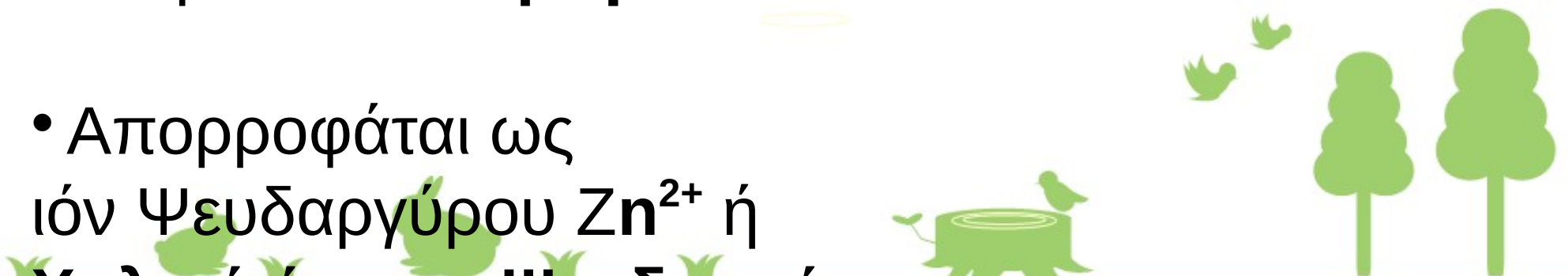
3. Στο σχηματισμό αμύλου

4. Στη διάσπαση πρωτεϊνών

- Απορροφάται ως

ión Ψευδαργύρου  $Zn^{2+}$  ή

Χηλική ένωση Ψευδαργύρου





# ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ-ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ

Έλλειψη ψευδαργύρου προκαλεί συμπτώματα παρόμοια με την έλλειψη σιδήρου



Ντομάτα



Μηλιά

# ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ-ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ

## Έλλειψη ψευδαργύρου



## Αμπέλι



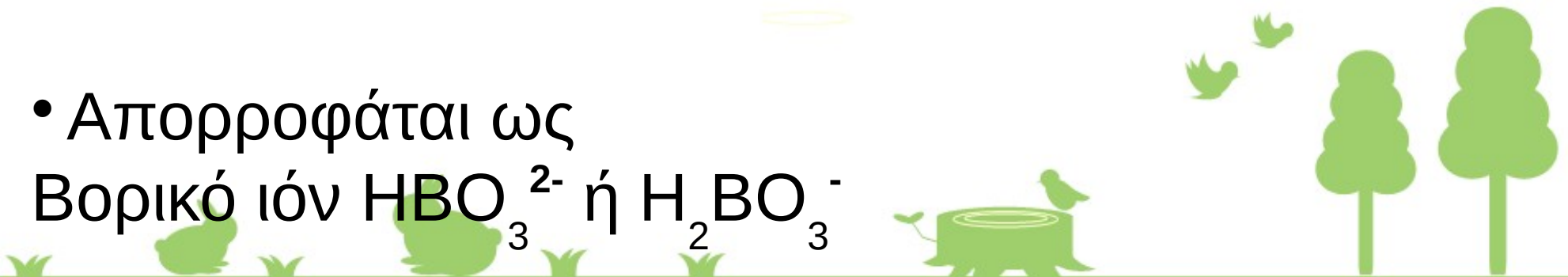
## Εσπεριδοειδή



# ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΒΟΡΙΟ

## Το Βόριο (B)

- Σχηματίζει ενώσεις με τα σάκχαρα
- Συμμετέχει:
  1. Στη σύνθεση και διάσπαση και μετακίνηση των υδατανθράκων
  2. Στη σύνθεση και διάσπαση ενώσεων **αζώτου**
- **Ενεργοποιεί** τη δράση φυτοορμονών
- Απορροφάται ως Βορικό ιόν  $\text{HBO}_3^{2-}$  ή  $\text{H}_2\text{BO}_3^-$



# ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΒΟΡΙΟ

Έλλειψη βορίου προκαλεί:

- Ανωμαλίες στην αύξηση
- Νέκρωση οφθαλμών
- Περιορισμένες διακλαδώσεις ριζών
- Ανωμαλίες στην καρποφορία



Ελιά



Ντομάτα

# ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΒΟΡΙΟ

## Έλλειψη Βορίου



Λάχανο



Μαρούλι



Μηλιά



Ροδακινιά



# ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ-ΜΟΛΥΒΔΑΙΝΙΟ

## Το Μολυβδαίνιο (Mo)

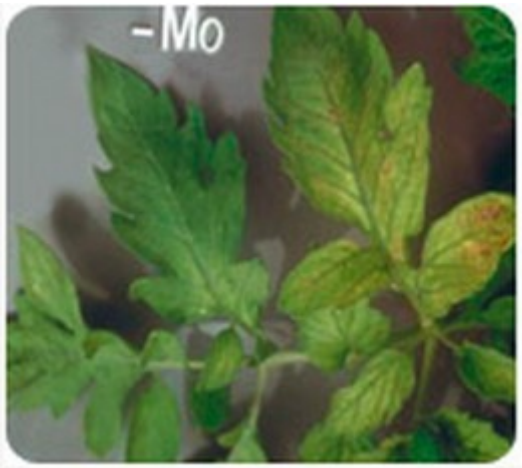
- Συστατικό ενζύμων παραγωγής πρωτεϊνών
- Συμμετέχει
  - 1.στη δέσμευση αζώτου από βακτήρια που ζουν στις ρίζες των ψυχανθών
  - 2.στη σύνθεση βιταμινών
  - 3.στο σχηματισμό ενώσεων φωσφόρου
  - 4.στην απορρόφηση σιδήρου
- Απορροφάται ως Μολυβδαινικό ιόν  $\text{MoO}_4^{2-}$



# ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ-ΜΟΛΥΒΔΑΙΝΙΟ

Έλλειψη μολυβδαίνιου προκαλεί:

- Ανοιχτό πράσινο χρώμα στα φύλλα
- Κίτρινες κηλίδες στα φύλλα
- Παραμορφώσεις βλαστών
- Ξηράνσεις στην περιφέρεια του ελάσματος



Ντομάτα

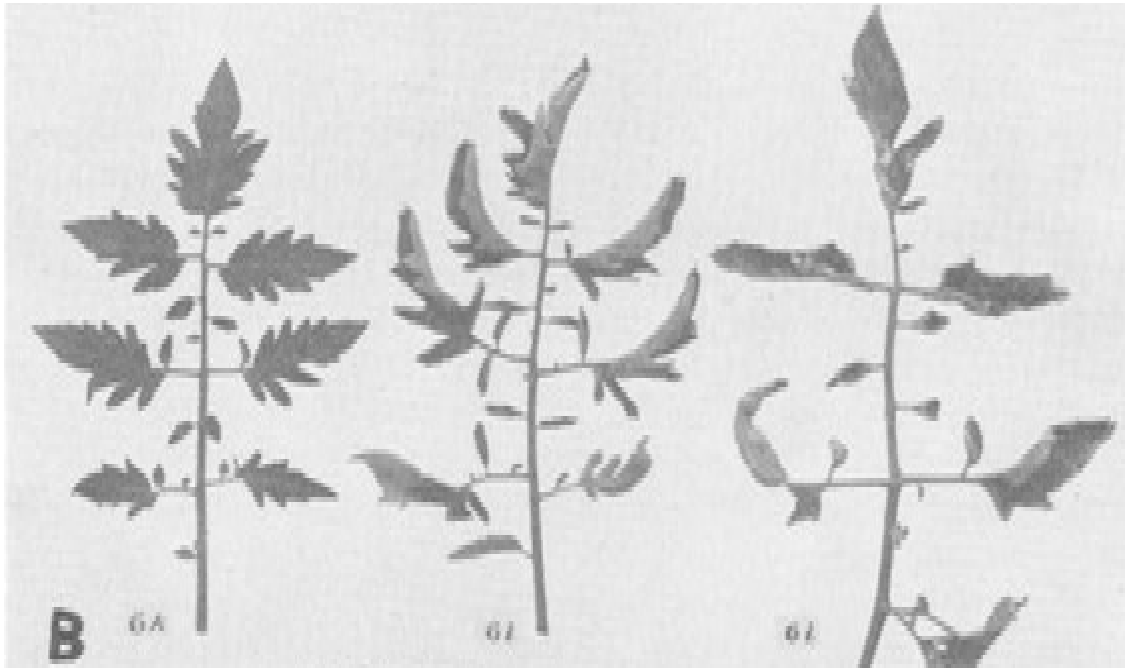


Ντομάτα

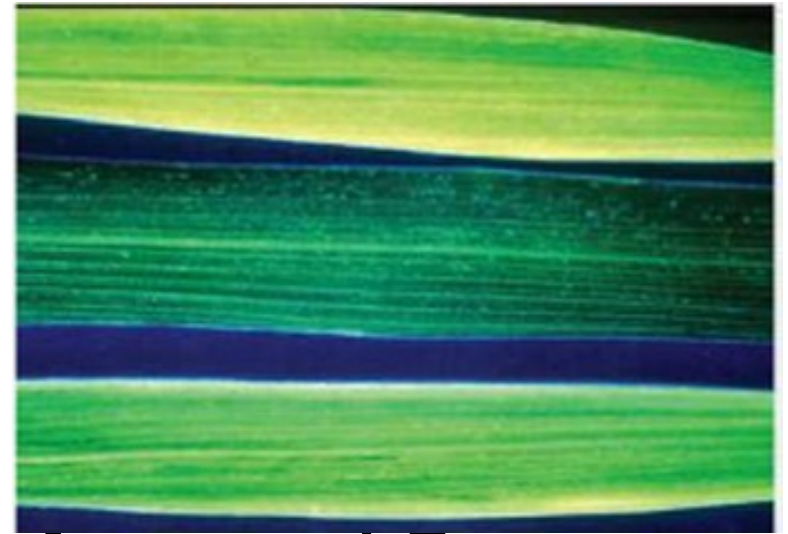


# ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ-ΜΟΛΥΒΔΑΙΝΙΟ

## Έλλειψη μολυβδαινίου



**Ντομάτα**



**Αγροστόδη**



**Σόγια**

# ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΧΑΛΚΟΣ

## Ο Χαλκός (Cu)

- Συμμετέχει
- Στα μόρια ενζύμων που σχηματίζουν και διασπούν πρωτεΐνες και υδατάνθρακες
- Απορροφάται ως ιόν  $\text{Cu}^{2+}$  ή ως χηλικός χαλκός



# ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΧΑΛΚΟΣ

Έλλειψη χαλκού προκαλεί:

- Νέκρωση στα άκρα των βλαστών
- Καρούλιασμα φύλλων
- Διάσπαρτα κιτρινίσματα και νεκρώσεις φύλλων



Μαρούλι

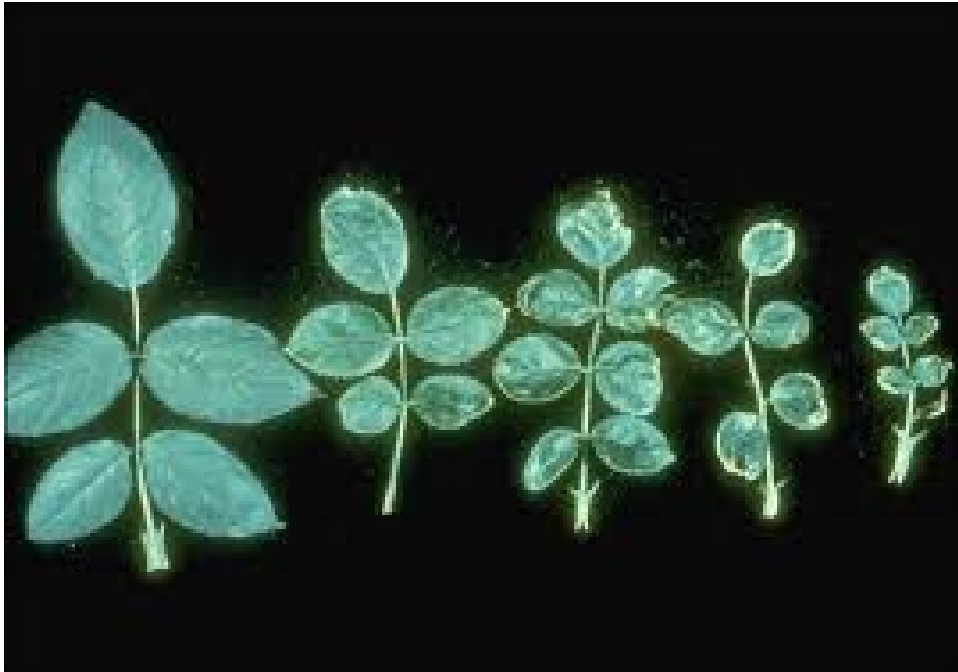


Φράουλα



# ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΧΑΛΚΟΣ

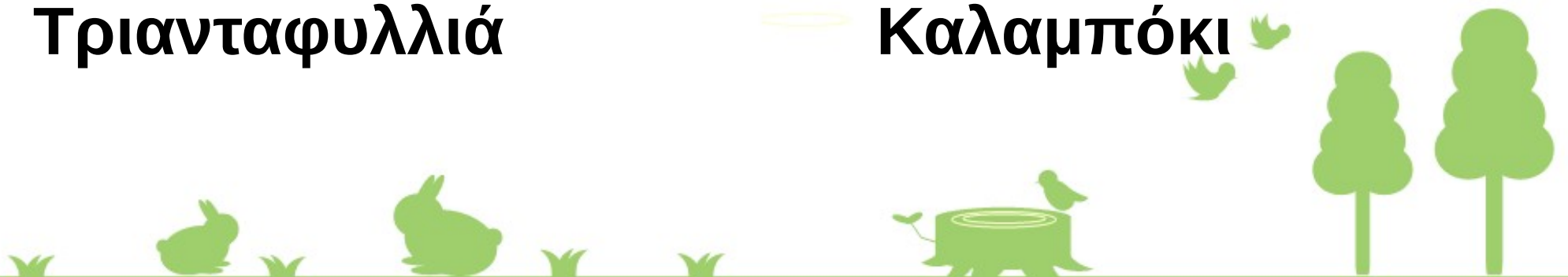
Έλλειψη χαλκού



Τριανταφυλλιά



Καλαμπόκι



# ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΧΛΩΡΙΟ

## Το Χλώριο (Cl)

- Βοηθά στη διάσπαση του νερού στη φωτοσύνθεση
- Απορροφάται ως ιόν  $\text{Cl}^-$



# ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΧΛΩΡΙΟ

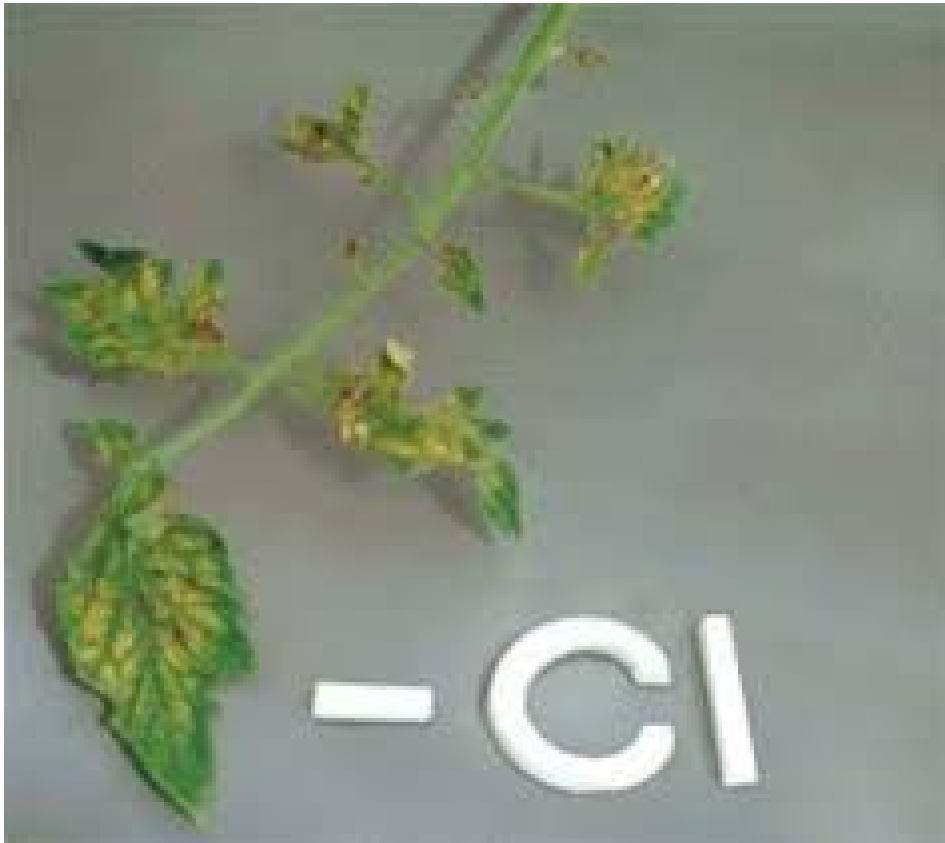
Έλλειψη χλωρίου προκαλεί:

- Πάχυνση και υπερβολικές διακλαδώσεις ριζών
- Κιτρινίσματα και καρούλιασμα στα φύλλα
- Μάρανση



# ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΧΛΩΡΙΟ

Έλλειψη χλωρίου



Ντομάτα



Σιτάρι

# ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ

Απορρόφηση ανόργανων θρεπτικών στοιχείων από το έδαφος

• **Γίνεται:**

1) Από το εδαφικό διάλυμα

2) Με ανταλλαγή με ιόντα που είναι απορροφημένα στα στερεά συστατικά του εδάφους





# ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ

Απορρόφηση ανόργανων θρεπτικών στοιχείων από το έδαφος

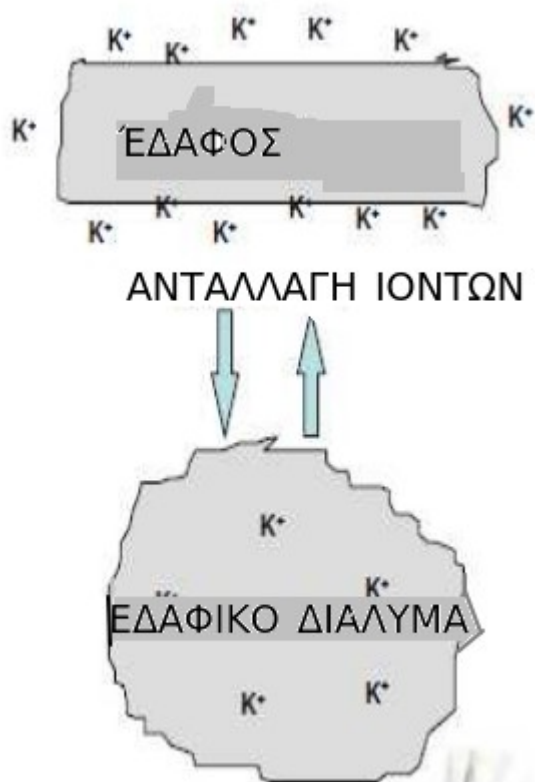
- **Εδαφικό διάλυμα** είναι το νερό του εδάφους που έχει μέσα του **διαλυμένα θρεπτικά στοιχεία** (άζωτο, φώσφορο, κάλιο κ.ά) με τη μορφή ιόντων.



# ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ

Απορρόφηση ανόργανων θρεπτικών  
στοιχείων από το έδαφος

Παράδειγμα απορρόφησης καλίου



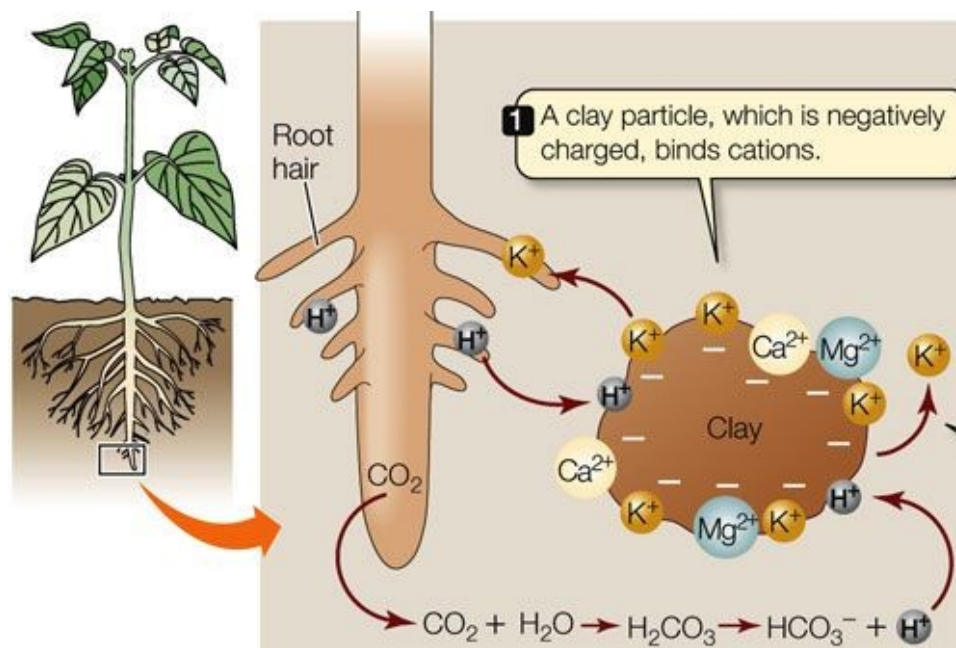
1. Οι ρίζες απορροφούν  
ιόντα από το εδαφικό  
διάλυμα



# ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ

Απορρόφηση ανόργανων θρεπτικών στοιχείων από το έδαφος

Παράδειγμα απορρόφησης καλίου



2. Ιόντα απορροφημένα στα στερεά υλικά του εδάφους απορροφούνται από τις ρίζες

# ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ

Απορρόφηση ανόργανων θρεπτικών στοιχείων από το έδαφος

Η μεγαλύτερη απορρόφηση θρεπτικών στοιχείων γίνεται από τα άκρα των νεαρών ριζών, τη ζώνη των **ριζικών τριχιδίων**.

