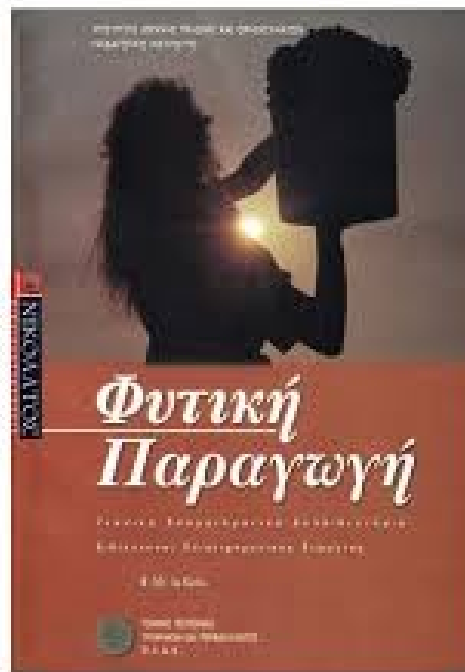


ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ

Μακροστοιχεία

ΦΥΤΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ

Β' ΛΥΚΕΙΟΥ



ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ

Το φυτό σχηματίζει οργανικές ουσίες με τη **φωτοσύνθεση**.

Αναγκαία για την ανάπτυξή του είναι όμως και κάποια ανόργανα στοιχεία.

Τα στοιχεία αυτά μπορεί να:

- είναι συστατικά οργανικών ενώσεων
- είναι απαραίτητα για τη δράση ενζύμων
- ρυθμίζουν την περιεκτικότητα των κυττάρων σε νερό

ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ

Τα ανόργανα θρεπτικά στοιχεία διακρίνονται:

- σε εκείνα που χρησιμοποιούνται από τα φυτά σε **μεγαλύτερες ποσότητες και λέγονται μακροστοιχεία**
- και σε άλλα που απαιτούνται σε **μικρότερες ποσότητες και λέγονται ιχνοστοιχεία.**

ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ

Τα μακροστοιχεία είναι:

Άζωτο (N)

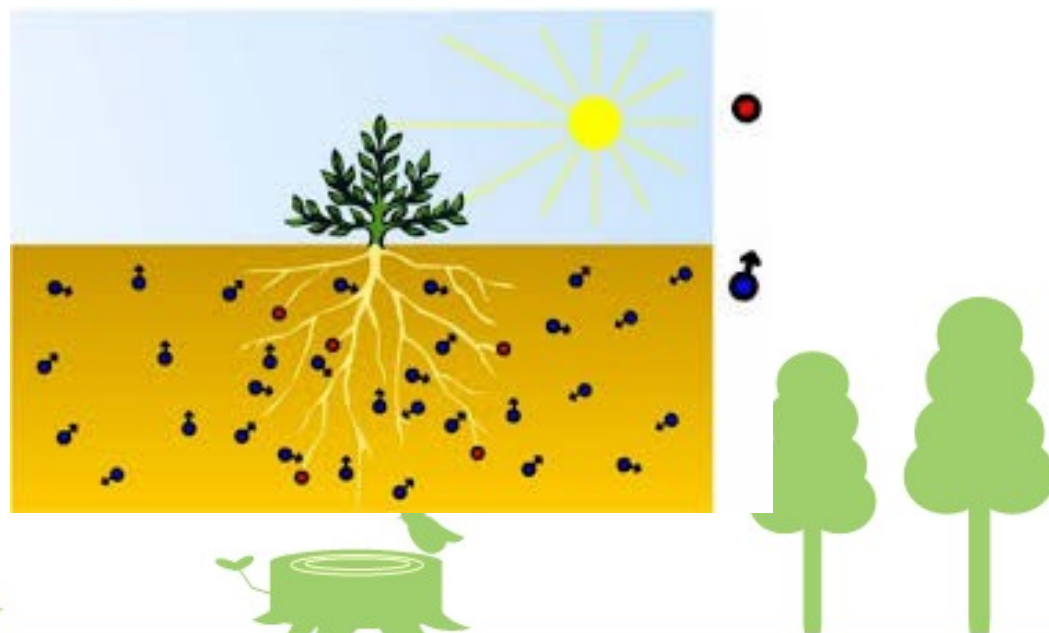
Φώσφορος (P)

Κάλιο (K)

Μαγνήσιο (Mg)

Ασβέστιο (Ca)

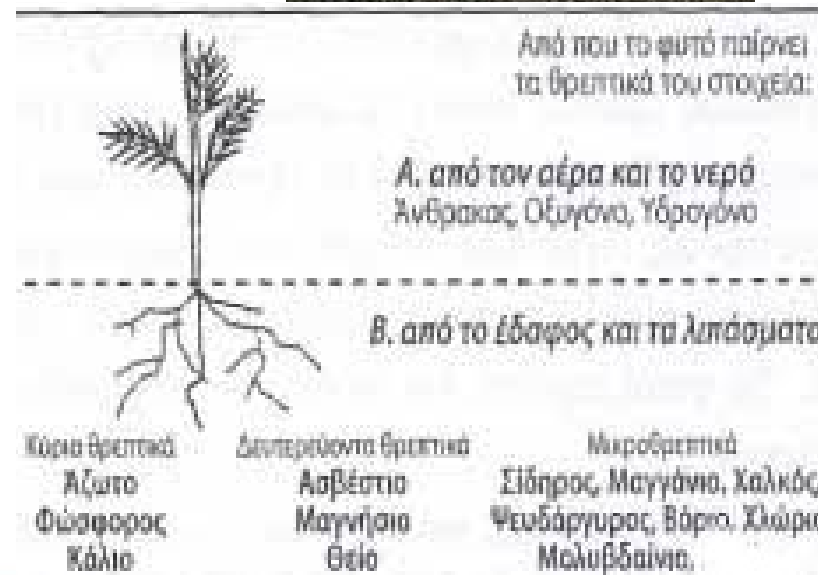
Θείο (S)



ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ

Τα ιχνοστοιχεία είναι:

- Σίδηρος (Fe)
- Βόριο (B)
- Μαγγάνιο (Mn)
- Ψευδάργυρος (Zn)
- Μολυβδαίνιο (Mo)
- Χαλκός (Cu)
- Χλώριο (Cl)



ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΑΖΩΤΟ

Το άζωτο (N)

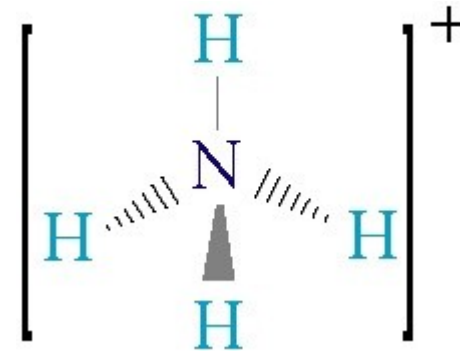
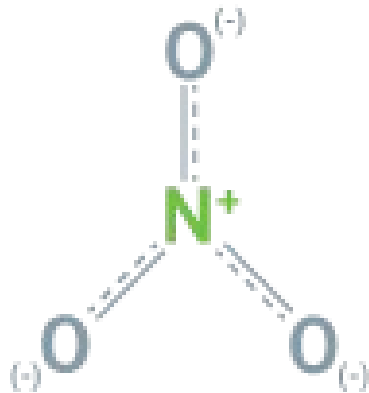
Είναι συστατικό οργανικών ουσιών όπως

- οι πρωτεΐνες
- τα αμινοξέα
- τα νουκλεϊκά οξέα (DNA, RNA)
- η χλωροφύλλη
- τα ένζυμα

ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΑΖΩΤΟ

Απορροφάται από το έδαφος

ως νιτρικό ανιόν NO_3^- ή αμμωνιακό κατιόν NH_4^+



ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΑΖΩΤΟ

Βρίσκεται σε μεγαλύτερες ποσότητες σε:

- νεαρούς βλαστούς και φύλλα
- οφθαλμούς
- σπέρματα
- αποθηκευτικά όργανα



ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΑΖΩΤΟ

Έλλειψη αζώτου προκαλεί:

- Γενική καχεξία και νανισμό φυτών
- Κιτρινίσματα στα πιο ηλικιωμένα φύλλα
- Γενικά κιτρινοπράσινο χρώμα στα φυτά



Ντομάτα

Ροδόδεντρο

ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΑΖΩΤΟ

Έλλειψη αζώτου



Καλαμπόκι (φύλλα)



Καλαμπόκι (καρπός)



Ελιά



Σιτάρι

ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΦΩΣΦΟΡΟΣ

Ο Φώσφορος (P)

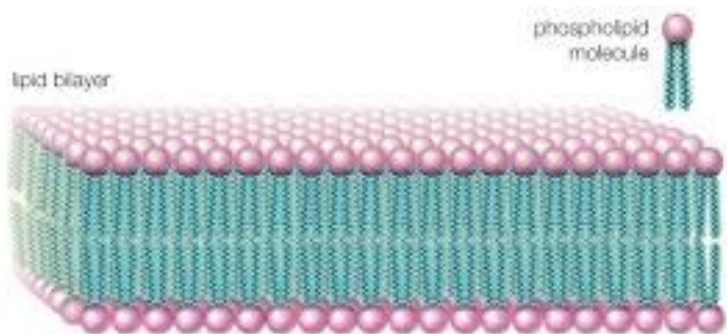
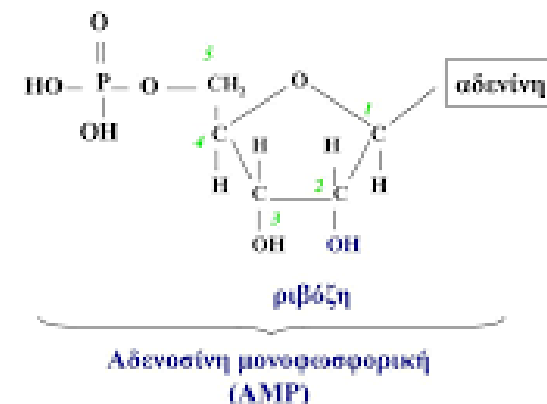
Είναι συστατικό οργανικών ουσιών όπως

- τα νουκλεϊκά οξέα (DNA, RNA)
- τα φωσφολιπίδια

ΝΟΥΚΛΕΪΚΑ ΟΞΕΑ

Δομή νουκλεοτιδίων

A. Ριβονουκλεοτίδια:

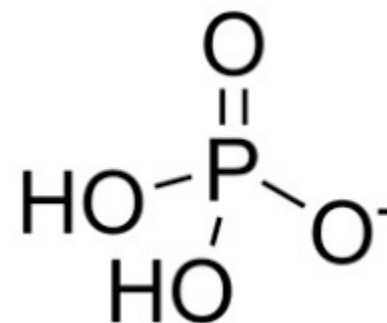
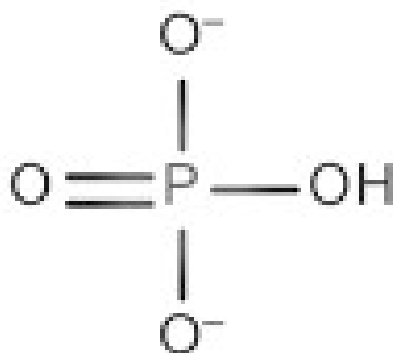


φωσφολιπίδια

ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΦΩΣΦΟΡΟΣ

Απορροφάται από το έδαφος

ως φωσφορικό ανιόν HPO_4^{2-} ή H_2PO_4^-



ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΦΩΣΦΟΡΟΣ

Έλλειψη φωσφόρου προκαλεί:

- Καχεξία και νανισμό φυτών
- Σκοτεινό πράσινο ως ροδοπράσινο (κόκκινο) χρώμα στα φυτά



Ντομάτα



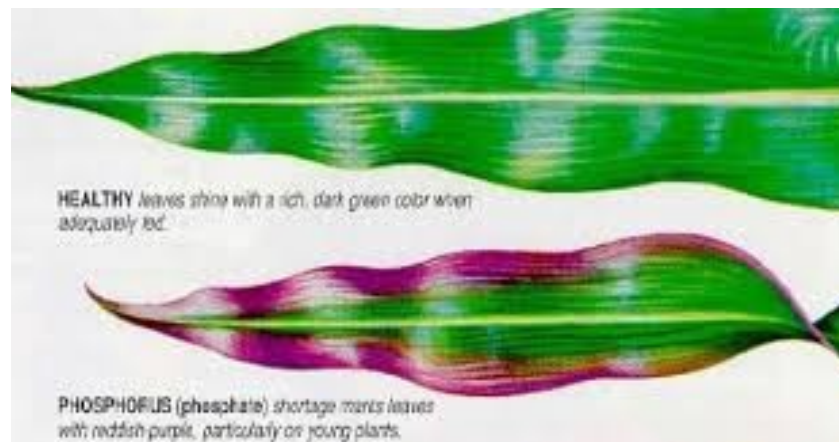
Ελιά

ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΦΩΣΦΟΡΟΣ

Έλλειψη φωσφόρου



Φράουλα



Καλαμπόκι



Αμπέλι

ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΚΑΛΙΟ

Το Κάλιο (Κ)

- Ενεργοποιεί ένζυμα
 - α) στη φωτοσύνθεση και
 - β) στο σχηματισμό και τη διάσπαση των σακχάρων
- Ρυθμίζει την ποσότητα του νερού στα κύτταρα
- Απορροφάται ως κατιόν K^+

ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΚΑΛΙΟ

Έλλειψη καλίου προκαλεί

- Περιφερειακή νέκρωση του ελάσματος των ηλικιωμένων φύλλων
- Τάση των φυτών να πλαγιάζουν



Ντομάτα

Καρπουζιά

ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΚΑΛΙΟ

Έλλειψη καλίου



Πεπονιά



Αμπέλι

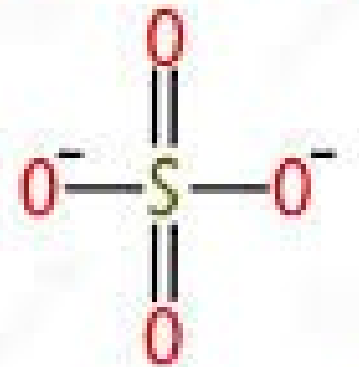


Καλαμπόκι

ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΘΕΙΟ

Το Θείο (S)

- Είναι συστατικό οργανικών ενώσεων όπως:
 - A) Τα αμινοξέα
 - B) Οι πρωτεΐνες
 - Γ) Οι βιταμίνες
 - Δ) Τα ένζυμα
- Είναι συστατικό των κυτταρικών μεμβρανών
- Απορροφάται ως θειικό ανιόν SO_4^{2-} από το έδαφος και από τον αέρα ως διοξείδιο του θείου SO_2



ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΘΕΙΟ

Έλλειψη θείου προκαλεί:

- Συμπτώματα ανάλογα με την έλλειψη αζώτου



Ντομάτα



Ελαιοκράμβη

ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ

Έλλειψη θείου



Καλαμπόκι



Εσπεριδοειδή

ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΑΣΒΕΣΤΙΟ

Το Ασβέστιο (Ca)

- Είναι συστατικό των πηκτινών των κυτταρικών τοιχωμάτων.
- Ενεργοποιεί ένζυμα
- Συμμετέχει στην αύξηση των κυττάρων.
- Απορροφάται ως κατιόν Ca^{2+} από το έδαφος

ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΑΣΒΕΣΤΙΟ

Το Ασβέστιο (Ca)

Δεν μετακινείται εύκολα μέσα στο φυτό γι αυτό η έλλειψή του εμφανίζεται στα

- **νεότερα όργανα** και
- τα πιο απομακρυσμένα σημεία δηλαδή
- **κορυφές φύλλων και καρπών και άκρα ριζών.**

ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΑΣΒΕΣΤΙΟ

Έλλειψη ασβεστίου προκαλεί:

- Νεκρώσεις
- Παραμορφώσεις
- Μελανώματα σε κορυφές φύλλων και καρπών και άκρα ριζών.



Ντομάτα φύλλα



Ξηρή κορυφή σε καρπούς ντομάτας

ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΑΣΒΕΣΤΙΟ

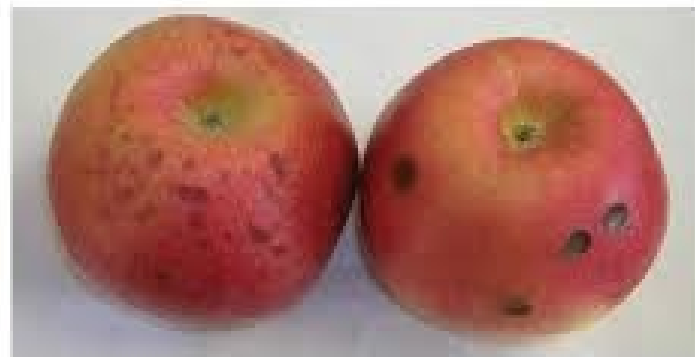
Έλλειψη ασβεστίου



Καρποί αγγουριάς και καρποί κολοκυθιάς



Φύλλα και καρποί φράουλας



Φύλλα και καρποί μηλιάς



ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΜΑΓΝΗΣΙΟ

Το Μαγνήσιο (Mg)

- Είναι συστατικό
 - A) της χλωροφύλλης
 - B) των πηκτινών των κυτταρικών τοιχωμάτων.
- Συμμετέχει σε ένζυμα

- Απορροφάται ως κατιόν Mg^{2+} από το έδαφος

ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΜΑΓΝΗΣΙΟ

Έλλειψη μαγνησίου προκαλεί:

- Κιτρίνισμα των γηραιότερων φύλλων συνήθως μεταξύ των νεύρων – **μεσονεύρια χλώρωση**



Ντομάτα



Λεμονιά

ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ - ΜΑΓΝΗΣΙΟ

Έλλειψη μαγνησίου



Καλαμπόκι



Αμπέλι



Μελιτζάνα