

ΓΕΩΡΓΙΑ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ - ΛΙΠΑΝΣΗ ΚΑΛΛΕΙΕΡΓΕΙΩΝ

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΣΕ ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΧΡΙΣΤΟΣ ΤΣΑΝΤΗΛΑΣ

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ ΕΔΑΦΩΝ

Web: <http://www.ismc.gr/>

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΟΜΙΛΙΑΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- Γιατί χρησιμοποιούμε λιπάσματα
- Συνήθεις πρακτικές καθορισμού των αναγκών σε λίπανση

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩΝ ΠΟΣΟΤΗΤΩΝ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ (ΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ)

- ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΣΤΟΧΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
- ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΕ ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΤΕΥΞΗ ΤΟΥ ΣΤΟΧΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
- ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΠΟΣΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΠΟΥ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ
- ❖ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΕΣ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ
 - ✓ Συμπτώματα ελλείψεων θρεπτικών στα φυτά
 - ✓ Ανάλυση φυτικών ιστών
 - ✓ Ανάλυση εδάφους
 - ✓ Βιολογικά tests
 - ✓ Ερμηνεία αποτελεσμάτων αναλύσεων εδαφών και φυτών
- ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ

ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

1. Συμπλήρωση ποσοτήτων θρεπτικών για την επίτευξη του στόχου παραγωγής
2. Αναπλήρωση απομακρυνόμενων ποσοτήτων με τα προϊόντα, έκπλυση κ.λπ.
3. Βελτίωση ή διατήρηση κατάλληλων εδαφικών συνθηκών

Συνήθειες πρακτικές καθορισμού των αναγκών σε λίπανση

- Υπηρεσίες του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης
 - Διεύθυνση Αγροτικής Ανάπτυξης
 - ΠΕΓΕΑΛ
 - ΕΘΙΑΓΕ?
- Ιδιωτικοί Σύμβουλοι

Αρχές στις οποίες βασίζονται

- Τοπική εμπειρία
- Προσωπικές απόψεις

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩΝ ΠΟΣΟΤΗΤΩΝ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ (ΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ)

Καθορισμός στόχου παραγωγής

Ενδεικτικές καλλιέργειες

- Βαμβάκι 350 kg/στρ.
- Καλαμπόκι 1200 kg/στρ.
- Σιτάρι (αρδευόμενο) 600 kg/στρ. (550 mm βροχής)

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΠΟΣΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΠΟΥ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ

ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΕΣ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ

- ✓ Συμπτώματα ελλείψεων θρεπτικών στα φυτά
- ✓ Ανάλυση φυτικών ιστών
- ✓ Ανάλυση εδάφους
- ✓ Βιολογικά tests
- ✓ Ερμηνεία αποτελεσμάτων αναλύσεων εδαφών και φυτών

Συμπτώματα ελλείψεων θρεπτικών στα φυτά



ΕΛΛΕΙΨΗ ΑΖΩΤΟΥ



Συμπτώματα ελλείψεων θρεπτικών στα φυτά



ΕΛΛΕΙΨΗ ΦΩΣΦΟΡΟΥ

Συμπτώματα ελλείψεων θρεπτικών στα φυτά



ΕΛΛΕΙΨΗ ΚΑΛΙΟΥ

Συμπτώματα ελλείψεων θρεπτικών στα φυτά



ΕΛΛΕΙΨΗ ΚΑΛΙΟΥ

Συμπτώματα ελλείψεων θρεπτικών στα φυτά



ΕΛΛΕΙΨΗ ΜΑΓΝΗΣΙΟΥ

Συμπτώματα ελλείψεων θρεπτικών στα φυτά



ΕΛΛΕΙΨΗ ΘΕΙΟΥ

Συμπτώματα ελλείψεων θρεπτικών στα φυτά



ΕΛΛΕΙΨΗ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ

Συμπτώματα ελλείψεων θρεπτικών στα φυτά



ΕΛΛΕΙΨΗ ΜΑΓΓΑΝΙΟΥ

Συμπτώματα ελλείψεων θρεπτικών στα φυτά



**Ε ΛΛΕΙΨΗ
ΑΖΩΤΟΥ**



Συμπτώματα ελλείψεων θρεπτικών στα φυτά



ΕΛΛΕΙΨΗ ΦΩΣΦΟΡΟΥ

Συμπτώματα ελλείψεων θρεπτικών στα φυτά



ΕΛΛΕΙΨΗ ΚΑΛΙΟΥ



Συμπτώματα ελλείψεων θρεπτικών στα φυτά



ΕΛΛΕΙΨΗ ΜΑΓΝΗΣΙΟΥ

Συμπτώματα ελλείψεων θρεπτικών στα φυτά



ΕΛΛΕΙΨΗ ΣΙΔΗΡΟΥ

Συμπτώματα ελλείψεων θρεπτικών στα φυτά



ΕΛΛΕΙΨΗ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ



Ανάλυση φυτικών ιστών

Τι ακριβώς μας προσφέρει η ανάλυση των φυτών

Με την ανάλυση των φυτών μπορούμε να αποκτήσουμε τις παρακάτω πληροφορίες:

- Τη θρεπτική κατάσταση των φυτών κατά την περίοδο δειγματοληψίας και έμμεσα την επάρκεια θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος.
- Να διαπιστωθεί η έλλειψη ενός θρεπτικού, χωρίς ακόμα να έχουν εκδηλωθεί συμπτώματα.
- Να επιβεβαιώσει την ύπαρξη μιας τροφοπενίας που έχει εκδηλωθεί με τα χαρακτηριστικά συμπτώματα.
- Να επιβεβαιώσει την ύπαρξη μιας τοξικότητας ενός θρεπτικού στοιχείου.
- Να διαπιστωθεί η επάρκεια της λίπανσης που εφαρμόστηκε.

Ανάλυση φυτικών ιστών

Η ανάλυση των φυτών αναφέρεται στις χημικές αναλύσεις των φυτικών ιστών για ένα ή περισσότερα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία. Γίνεται σε ξηρούς ιστούς ή στο χυμό των μίσχων των φύλλων.

Ποια στοιχεία προσδιορίζονται με την ανάλυση των φυτών

1. Άζωτο (N)
2. Φώσφορος (P)
3. Κάλιο (K)
4. Ασβέστιο (Ca)
5. Μαγνήσιο (Mg)
6. Θείο (S)
7. Σίδηρος (Fe)
8. Χαλκός (Cu)
9. Ψευδάργυρος (Zn)
10. Μαγγάνιο (Mn)
11. Βόριο (B)
12. Νάτριο (Na)
13. Χλώριο (Cl)
14. Μολυβδαίνιο (Mo)

Ανάλυση φυτικών ιστών

Ποια μέρη του φυτού αναλύονται και σε ποιο στάδιο ανάπτυξης

Βαμβάκι

α) Όταν εμφανίζονται τα πρώτα χτένια:
Πρόσφατα ώριμα φύλλα από το κύριο στέλεχος

β) Στην πλήρη άνθηση:
Πρόσφατα ώριμα φύλλα από το κύριο στέλεχος

γ) Αριθμός φύλλων: 40-50



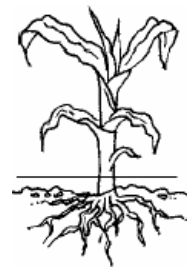
Ανάλυση φυτικών ιστών

Καλαμπόκι

α) Μετά το φύτρωμα (15-30 cm ύψος)

Ολόκληρο το υπέργειο τμήμα του φυτού.

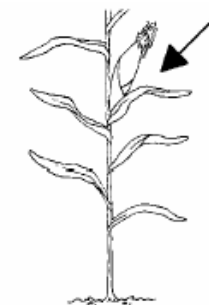
15-20 φυτά



β) πριν το σχηματισμό της ταξιανθίας

Τα ανώτερα πλήρως ώριμα φύλλα από το κύριο στέλεχος.

15-20 φύλλα



γ) Έναρξη σχηματισμού γενιών έως το στάδιο καφέ γενιών

Τα ανώτερα πλήρως ώριμα φύλλα από το κύριο στέλεχος:

15-20 φύλλα

Ανάλυση φυτικών ιστών

Σιτάρι, κριθάρι, σίκαλη,

α) αμέσως μετά το σχηματισμό των φύλλων
Ολόκληρο το υπέργειο τμήμα του φυτού.
15-20 φυτά.



β) Στάδιο καλαμώματος
Τα ανώτερα ελάσματα των φύλλων
20 – 30 φυτά.



Ανάλυση φυτικών ιστών

Αξιολόγηση αποτελεσμάτων

Σύγκριση των τιμών με τιμές αναφοράς που έχουν δημιουργηθεί από βαθμολόγηση (εργασία που γίνεται από ειδικούς)

Βαμβάκι

Μακροστοιχεία(%)

.	N	P	K	Ca	Mg	S
Έναρξη άνθησης	3.0-4.5	0.2-0.65	1.5-3.0	2.0-3.5	0.3-0.9	0.25-0.8
πλήρης Άνθηση	3.0-4.5	0.15-0.6	0.75-2.5	2.0-4.0	0.3-0.9	0.3-0.9

Ιχνοστοιχεία (ppm)

.	Cu	Zn	Fe	Mn	B
Έναρξη άνθησης	5-25	20-200	50-250	25-350	20-80
πλήρης Άνθηση	.	50-300	50-300	10-400	15-200

Ανάλυση εδάφους

Η ανάλυση του εδάφους για γεωργικούς σκοπούς αναφέρεται στον προσδιορισμό όλου του φάσματος των χημικών, φυσικών και βιολογικών ιδιοτήτων αυτού.

Τι μπορεί να κάνει η ανάλυση του εδάφους στην πράξη

- ✓ Βοηθά στον εντοπισμό των αιτίων της μη καλής ανάπτυξης των φυτών
- ✓ Βοηθά σημαντικά στον προσδιορισμό των απαιτούμενων ποσοτήτων λιπασμάτων
- ✓ Βοηθά στην παρακολούθηση της γονιμότητας του εδάφους
- ✓ Δίνει τη δυνατότητα διαφοροποίησης της διαχείρισης του εδάφους από θέση σε θέση

Πως γίνεται η ανάλυση του εδάφους

- ❖ Δειγματοληψία εδαφών
- ❖ Ιδιότητες που προσδιορίζονται
- ❖ Μέθοδοι ανάλυσης εδαφών
- ❖ Ερμηνεία αποτελεσμάτων

Ανάλυση εδάφους

Δειγματοληψία εδαφών

- Διάρθρωση του αγρού σε ομοιόμορφες περιοχές (ανάλογα με την κοκκομετρική σύσταση των εδαφών, την κλίση, το βαθμό διάβρωσης, το ιστορικό της καλλιέργειας).
- Αποκλεισμός περιοχών του αγρού με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά (κηλίδες διαβρωμένου εδάφους, γραμμές γυρίσματος κατά την άροση κλ.π.) ή χωριστή δειγματοληψία.

Βάθος δειγματοληψίας

Καθορίζεται από τα θρεπτικά στοιχεία που πρόκειται να προσδιορισθούν, το είδος και το σύστημα καλλιέργειας.

- Για τις περισσότερες καλλιέργειες παραδοσιακά 0-15 cm (Στο βάθος αυτό συμβαίνει η μεγαλύτερη δραστηριότητα των ριζών και σ' αυτό προστίθεται ο κύριος όγκος των λιπασμάτων).
- Για βαθύρριζες όμως καλλιέργειες (π.χ. σιτάρι, κριθάρι, γρασίδια κλ.π.) και για ευκίνητα στοιχεία (π.χ. $\text{NO}_3\text{-N}$, SO_4^{2-}), τα οποία μπορεί να μετακινούνται βαθύτερα, το βάθος είναι μεγαλύτερο-μέχρι 60 cm.

Ανάλυση εδάφους

Σχέδιο δειγματοληψίας

- ✓ Τυχαία
- ✓ Σε προκαθορισμένες θέσεις
- ✓ Αρδευόμενες γραμμικές καλλιέργειες
- ✓ Αγροί με εντοπισμένη λίπανση κατά λωρίδες
- ✓ Συστημάτων περιορισμένης καλλιέργειας ή μη καλλιέργειας

Αριθμός δειγμάτων

Εξαρτάται από την ομοιομορφία του εδάφους στον ελεγχόμενο αγρό. **20 υποδείγματα ανά σύνθετο δείγμα, το οποίο αντιπροσωπεύει μια έκταση μέχρι 50 στρ., θεωρείται ικανοποιητικός αριθμός.**

Συχνότητα δειγματοληψίας

- ✓ Για ευκίνητα στοιχεία ($\text{NO}_3\text{-N}$, $\text{SO}_4\text{-S}$) κάθε χρόνο.
- ✓ Για τα δυσκίνητα στοιχεία (P, K) ανά 2-3 χρόνια.

Ανάλυση εδάφους

Ιδιότητες που προσδιορίζονται

Αναλύσεις χαρακτηρισμού

- ✓ Κοκομετρική σύσταση
- ✓ Περιεκτικότητα σε οργανική ουσία
- ✓ Περιεκτικότητα σε ολικό άζωτο
- ✓ Ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων
- ✓ pH
- ✓ Ανάγκες σε ασβέστιο
- ✓ Ηλεκτρική αγωγιμότητα
- ✓ Αλκαλικότητα
- ✓ Περιεκτικότητα σε ισοδύναμο ανθρακικό ασβέστιο

Αναλύσεις γονιμότητας

- ✓ Διαθέσιμα θρεπτικά στοιχεία:
 - $\text{NO}_3\text{-N}$, P, ανταλλάξιμα K, Mg, Ca, εκχυλίσιμα Fe, Zn, Mn, Cu
 - Τοξικά μέταλλα Pb, Cd, Ni, Cr.

Ανάλυση εδάφους

Μέθοδοι ανάλυσης εδαφών

Υπάρχουν πολλές (Πρέπει στο έντυπο της ανάλυσης να αναφέρονται)

Θρεπτικό στοιχείο	Μέθοδος	Πηγή θρεπτικού
NO_3^-	KCl, CaCl_2	Εδ. διάλυμα
NH_4^+	KCl	Εδ. Διάλυμα/CEC
$\text{H}_2\text{PO}_4^- / \text{HPO}_4^{2-}$	$\text{NH}_4\text{F}/\text{HCl}$ NaHCO_3 $\text{NH}_4\text{F}/\text{CH}_3\text{COOH}$	Ορυκτά Fe/Al Ενώσεις Ca Ορυκτά Fe/Al-Ενώσεις Ca
K^+	NH_4OAc	CEC
Zn, Fe, Mn, Cu	DTPA	Χηλικές ενώσεις
H_3BO_3	Ζεστό νερό	Διάλυμα

Ανάλυση εδάφους

**Ερμηνεία αποτελεσμάτων
Αποτελεί αντικείμενο των ειδικών
(βλ. σχετικό φυλλάδιο)**

ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ

ΠΟΙΟ ΛΙΠΑΣΜΑ ΚΑΙ ΣΕ ΠΟΙΑ ΠΟΣΟΤΗΤΑ

Απαιτούμενες πληροφορίες :

- Βάθος ριζοστρώματος (αδιαπέρατος ορίζοντας/στρώση)
 - Εδαφική θερμοκρασία (ρυθμός αποσύνθεσης οργανικής ουσίας)
 - Εδαφικό pH (διαθεσιμότητα θρεπτικών στοιχείων)
 - Στόχος παραγωγής
 - Τιμές εδαφικών αναλύσεων
 - Ιστορικό ανάπτυξης προηγούμενης καλλιέργειας (Εύρωστη/αδύνατη, εχθροί/ασθένειες)
 - Ξηρασία
 - Ζιζάνια
 - Καλλιεργητικές πρακτικές
 - Πυκνότητα φύτευσης, πλάτος σειρών
 - Ποιότητα αρδευτικού νερού
-
- ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ