

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΘΡΕΨΗΣ ΦΥΤΩΝ- ΓΟΝΙΜΟΤΗΤΑ ΕΔΑΦΩΝ

ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ ΦΥΤΙΚΩΝ ΙΣΤΩΝ



Εισηγητές: Βασίλειος Τζανακάκης & Φοιτητές ΕΛΜΕΠΑ





Εκτίμηση της Θρεπτικής Διαθεσιμότητας-Αναλύσεις εδάφους

- ✓ Εφαρμόζονται αναλύσεις εδάφους και φυτικών ιστών.
- ✓ Η ανάλυση εδάφους αποσκοπεί στην απόκτηση πληροφοριών για τις φυσικές, χημικές και βιολογικές ιδιότητες του εδάφους.
- ✓ ΣΚΟΠΟΣ Η ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΓΟΝΙΜΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ.
- ✓ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑ: Η ικανότητα του εδάφους να εξασφαλίζει στα φυτά τις προϋποθέσεις για την άριστη (μέγιστη) σοδειά. Η παραγωγικότητα περιλαμβάνει την γονιμότητα:
- ✓ ΓΟΝΙΜΟΤΗΤΑ: Η ικανότητα του εδάφους να παρέχει στα φυτά τα θρεπτικά στοιχεία σε επαρκείς ποσότητες και με σχετικά γρήγορο ρυθμό.
- ✓ Η δειγματοληψία γίνεται για να γίνει έλεγχος της ποιότητας του εδάφους (φυσικά, χημικές και βιολογικές ιδιότητες πχ. N, P, K κα.).
- ✓ Το δείγμα θα πρέπει να είναι αντιπροσωπευτικό (Θέση και βάθος εδάφους)
- ✓ Ο αριθμός και η συχνότητα των δειγμάτων εξαρτάται από τη φυσιογραφία της περιοχής την καλλιέργεια και την επιδιωκόμενη ακρίβεια.

Περιοδικός Πίνακας

Κατάταξη των χημικών στοιχείων κατά αύξοντα ατομικό αριθμό. Περιλαμβάνει επτά οριζόντιες γραμμές, οι οποίες ονομάζονται περίοδοι, και δεκαοκτώ κατακόρυφες στήλες, οι οποίες ονομάζονται ομάδες.

Όταν μελετώνται τα στοιχεία κατ' αύξοντα ατομικό αριθμό παρατηρείται μια σχετικά κανονική επανάληψη, δηλαδή μια περιοδικότητα, στις ιδιότητές τους. Τα στοιχεία που βρίσκονται στην ίδια ομάδα έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες, ενώ οι ιδιότητες των στοιχείων που βρίσκονται σε μία περίοδο μεταβάλλονται προοδευτικά και έτσι οδηγούμαστε στο νόμο της περιοδικότητας.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18													
																Pnictogens		Χαλκογόνα		Αλογόνα												
1	H Υδρογόνο 1,008	Atomic Symbol Όνομα Βάρος		C Στερεά		Μέταλλα										Μετάλλοειδη		Αμέταλλα		2	He Ήλιο 4,0026											
2	Li Λίθιο 6,94	Be Βηρύλλιο 9,0122	Hg Υγρά		Lanthanoids										Post-transition metals		Άλλα Αμέταλλα		Ευγενή αέρια		5	B Βόριο 10,81	6	C Ανθρακας 12,011	7	N Άζωτο 14,007	8	O Οξυγόνο 15,999	9	F Φθόριο 18,998	10	Ne Νέον 20,180
3	Na Νάτριο 22,990	Mg Μαγνήσιο 24,305	H Αέρια		Aktinides										Μετάλλοειδη		Άλλα Αμέταλλα		Ευγενή αέρια		11	Al Αργίλιο 26,982	12	Si Πυρίτιο 28,085	13	P Φωσφόρος 30,974	14	S Θείο 32,06	15	Cl Χλώριο 35,45	16	Ar Αργό 39,948
4	K Κάλιο 39,098	Ca Ασβέστιο 40,078	Sc Σκάνδιο 44,956	Ti Τιτάνιο 47,867	V Βανάδιο 50,942	Cr Χρώμιο 51,996	Mn Μαγγάνιο 54,938	Fe Σίδηρος 55,845	Co Κοβάλτιο 58,933	Ni Νικέλιο 58,693	Cu Χαλκός 63,546	Zn Ψευδάργυρος 65,38	Ga Γάλλιο 69,723	Ge Γερμάνιο 72,630	As Αρσενικό 74,922	Se Σελήνιο 78,971	Br Βρώμιο 79,904	Kr Κρπτό 83,798														
5	Rb Ρουβίδιο 85,468	Sr Στρώντιο 87,62	Y Υττριο 88,906	Zr Ζιρκόνιο 91,224	Nb Νιόβιο 92,906	Mo Μολυβδαίνιο 95,95	Tc Τεχνητό (98)	Ru Ρουθήνιο 101,07	Rh Ρόδιο 102,91	Pd Παλλάδιο 106,42	Ag Άργυρος 107,87	Cd Κάδμιο 112,41	In Ίνδιο 114,82	Sn Κασσίτερος 118,71	Sb Αντιμόνιο 121,76	Te Τελουρίο 127,60	I Ιώδιο 126,90	Xe Ξένο 131,29														
6	Cs Καίσιο 132,91	Ba Βάριο 137,33	57-71	Hf Αφνιο 178,49	Ta Ταντάλιο 180,95	W Βολφράμιο 183,84	Re Ρήνιο 186,21	Os Όσμιο 190,23	Ir Ιρίδιο 192,22	Pt Λευκόχρυσος 195,08	Au Χρυσός 196,97	Hg Υδράργυρος 200,59	Tl Θάλλιο 204,38	Pb Μόλυβδος 207,2	Bi Βισμούθιο 208,98	Po Πολώνιο (209)	At Άστατο (210)	Rn Ραδόνιο (222)														
7	Fr Φράγκιο (223)	Ra Ράδιο (226)	89-103	Rf Ραφερόνιο (267)	Db Ντούμπνιο (268)	Sg Σιμπόργκιο (269)	Bh Μπέρκιο (270)	Hs Χάσιο (277)	Mt Μαϊτνέριο (278)	Ds Νταρσάπιο (281)	Rg Ρεντγκένιο (282)	Cn Κοπερνίκιο (285)	Nh Νιχόνιο (286)	Fl Φλερόβιο (289)	Mc Μοσκόβιο (290)	Lv Λιβερμόριο (293)	Ts Τενέσιο (294)	Og Ογκανέσιο (294)														
Για στοιχεία που δεν έχουν σταθερά ισότοπα, ο μαζικός αριθμός του ισότοπου με το μεγαλύτερο χρόνο υποδιπλασιασμού βρίσκεται σε παρενθέσεις.																																
6	La Λανθάνιο 138,91	Ce Δημήτριο 140,12	Pr Προσεόδιο 140,91	Nd Νεοόδιο 144,24	Pm Προμηθείο (145)	Sm Σαμάριο 150,36	Eu Ευρώπιο 151,96	Gd Γαδολίνιο 157,25	Tb Τέρβιο 158,93	Dy Δυσπρόσιο 162,50	Ho Όλμιο 164,93	Er Ερβιο 167,26	Tm Θουλόιο 168,93	Yb Υττερόβιο 173,05	Lu Λουτήριο 174,97																	
7	Ac Ακτίνιο (227)	Th Θόριο 232,04	Pa Πρωτακτίνιο 231,04	U Ουράνιο 238,03	Np Νεποόδιο (237)	Pu Πλουτόνιο (244)	Am Αμερίκιο (243)	Cm Κιουρίο (247)	Bk Μπεκελίο (247)	Cf Καλιφόρνιο (251)	Es Αϊνστάϊνιο (252)	Fm Φέρμιο (257)	Md Μεντελέβιο (258)	No Νομπτείο (259)	Lr Λωρένσιο (266)																	



Απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία!!!!

- ✓ Τα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία κατηγοριοποιούνται σε μακρο-θρεπτικά και μικρο-θρεπτικά ανάλογα με την συγκέντρωσή τους στους φυτικούς ιστούς.

TABLE 5.1

Adequate tissue levels of elements that may be required by plants

Element	Chemical symbol	Concentration in dry matter (% or ppm) ^a	Relative number of atoms with respect to molybdenum
Obtained from water or carbon dioxide			
Hydrogen	H	6	60,000,000
Carbon	C	45	40,000,000
Oxygen	O	45	30,000,000
Obtained from the soil			
Macronutrients			
Nitrogen	N	1.5	1,000,000
Potassium	K	1.0	250,000
Calcium	Ca	0.5	125,000
Magnesium	Mg	0.2	80,000
Phosphorus	P	0.2	60,000
Sulfur	S	0.1	30,000
Silicon	Si	0.1	30,000
Micronutrients			
Chlorine	Cl	100	3,000
Iron	Fe	100	2,000
Boron	B	20	2,000
Manganese	Mn	50	1,000
Sodium	Na	10	400
Zinc	Zn	20	300
Copper	Cu	6	100
Nickel	Ni	0.1	2
Molybdenum	Mo	0.1	1

Οι μορφές των θρεπτικών στοιχείων!!!

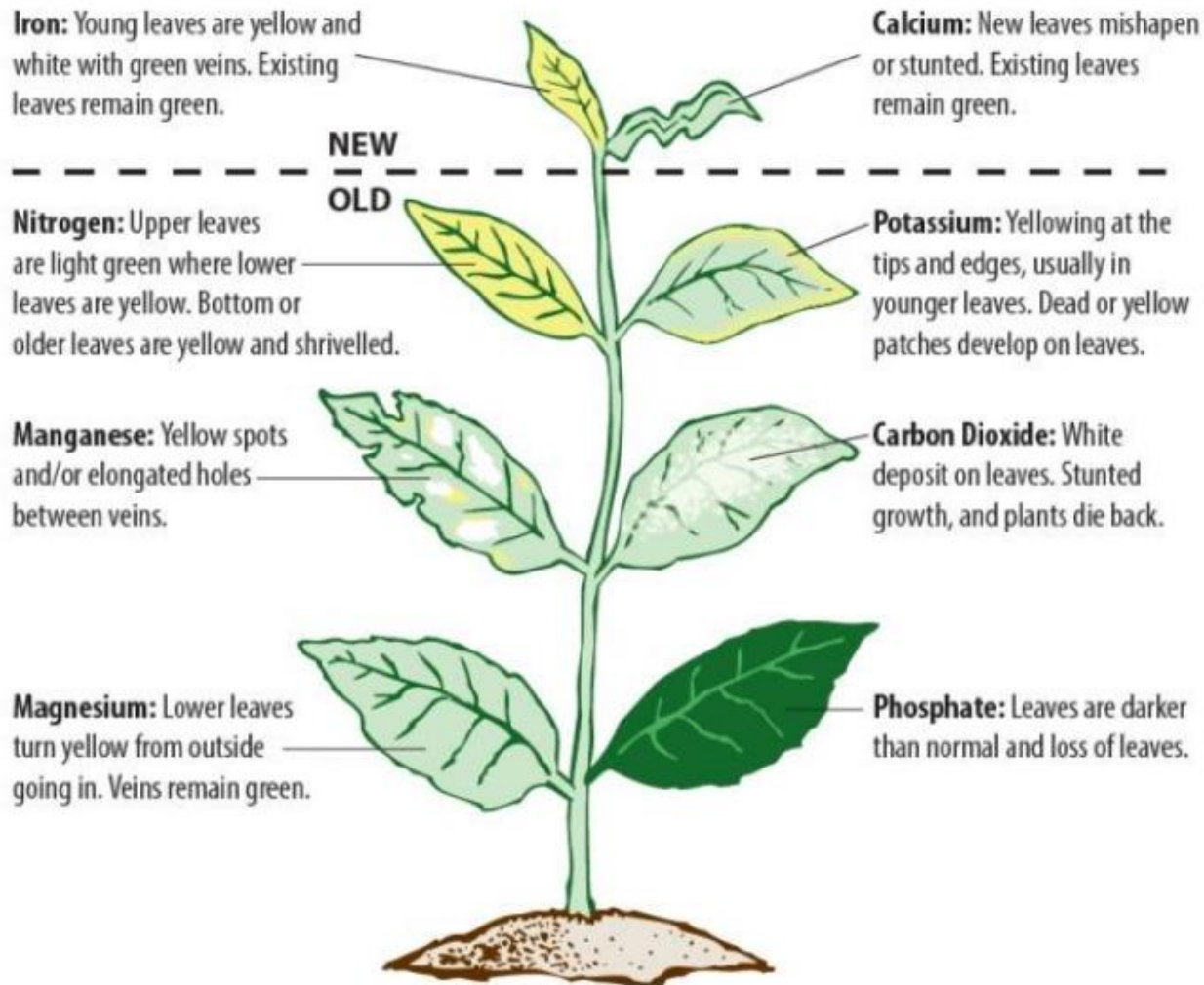


ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1 Στοιχεία που είναι Απαραίτητα για την Ανάπτυξη των Φυτών και οι Πηγές τους^α

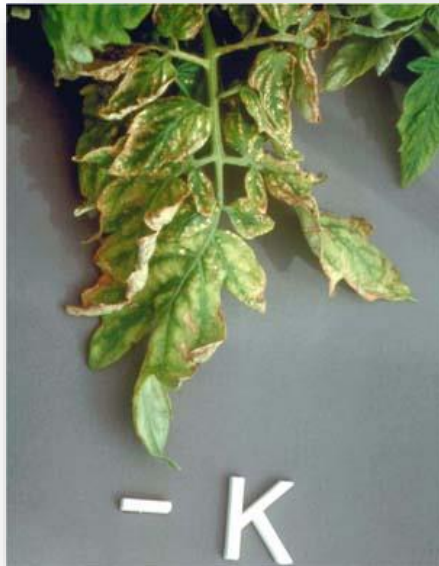
Οι χημικές μορφές που συνήθως προσλαμβάνονται από τα φυτά δείχνονται σε παρένθεση, με το χημικό σύμβολο του στοιχείου να αναγράφεται με έντονη γραφή.

<i>Μακροθρεπτικά: Χρησιμοποιούνται σε σχετικά μεγάλα ποσά (> 0,1 % ξηρού φυτικού ιστού)</i>		<i>Μικροθρεπτικά: Χρησιμοποιούνται σε σχετικά μικρά ποσά (< 0,1 % ξηρού φυτικού ιστού)</i>
<i>Κυρίως από τον αέρα και το νερό</i>	<i>Κυρίως από τα στερεά του εδάφους</i>	<i>Από τα στερεά του εδάφους</i>
Ανθρακας (CO ₂)	Κατιόντα:	Κατιόντα:
Υδρογόνο (H ₂ O)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Χαλκός (Cu ²⁺)
Οξυγόνο (O ₂ , H ₂ O)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	*Κοβάλτιο (Co ²⁺) ^β
	Άζωτο (NH ₄ ⁺)	Σίδηρος (Fe ²⁺)
	Κάλιο (K ⁺)	Μαγγάνιο (Mn ²⁺)
	Ανιόντα:	Νικέλιο (Ni ²⁺)
	Άζωτο (NO ₃ ⁻)	*Νάτριο (Na ⁺) ^β
	Φώσφορος (H ₂ PO ₄ ⁻ , HPO ₄ ⁻²)	Ψευδάργυρος (Zn ²⁺)
	Θείο (SO ₄ ⁻²)	Ανιόντα:
	*Πυρίτιο (H ₄ SiO ₄ , H ₃ SiO ₄ ⁻) ^β	Βόριο (H ₃ BO ₃ , H ₄ BO ₄ ⁻)
		Χλώριο (Cl ⁻)
		Μολυβδαίνιο (MoO ₄ ²⁻)

Συμπτώματα έλλειψη θρεπτικών στοιχείων στα φύλλα



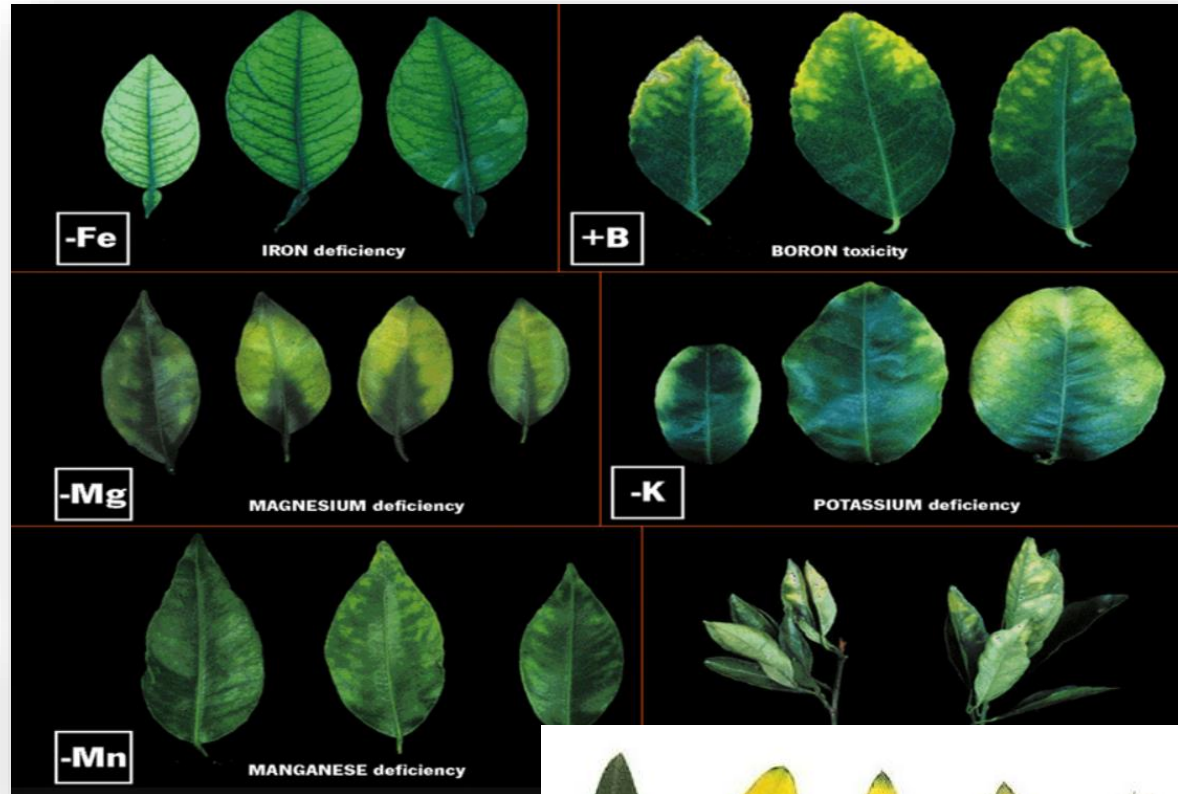
Εκτίμηση της Θρεπτικής Διαθεσιμότητας-Αναλύσεις φυτικών ιστών-Φυλλοδιαγνωστική



<https://plantpro.gr/post/370>



<https://www.afentoulis-geo.gr/page/17/13/%CE%A3%CF%85%CF%87%CE%BD%CE%AD%CF%82-%CF%84%CF%81%CE%BF%CF%86%CE%BF%CF%80%CE%B5%CE%BD%CE%AF%CE%B5%CF%82>



<https://geoponicblog.blogspot.com/2013/08/blog-post.html>

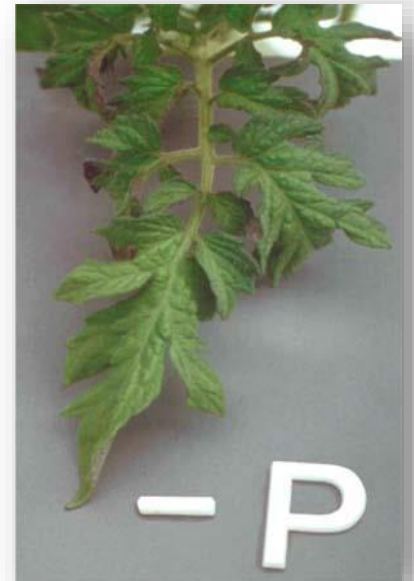
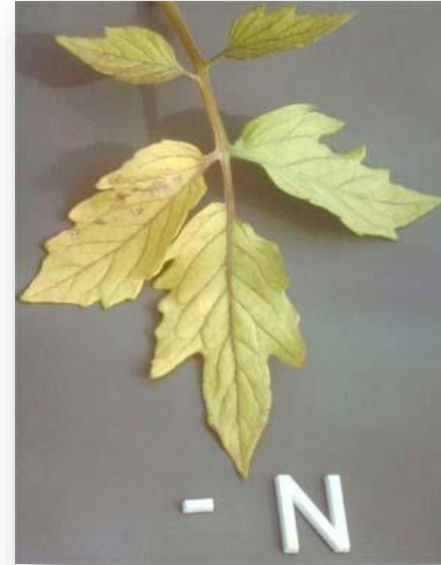


Εξέλιξη τροφopenίας Αζώτου (N) σε φύλλα ελιάς

Εκτίμηση της Θρεπτικής Διαθεσιμότητας-Αναλύσεις φυτικών ιστών-Φυλλοδιαγνωστική

Η φυλλοδιαγνωστική ανάλυση ή κοινώς ανάλυση φύλλων (ελιά, μηλιά, ροδακινιά, κλπ) στοχεύει στον προσδιορισμό της θρεπτικής κατάστασης των φυτικών ιστών -εντοπισμό και αξιολόγηση των θρεπτικών στοιχείων και ιχνοστοιχείων στα φύλλα. **Συγκεκριμένα οι στόχοι της φυλλοδιαγνωστικής είναι:**

- ✓ Η διάγνωση της θρεπτικής κατάστασης και η επιβεβαίωση των ορατών συμπτωμάτων τροφοπενίας ή τοξικότητας
- ✓ Επισήμανση τυχόν λανθάνουσας τροφοπενίας (*hidden hunger*)
- ✓ Διενέργεια επισκοπικών καταγραφών θρέψης (*nutritional surveys*) για τον εντοπισμό καλλιεργειών και περιοχών με προβλήματα θρέψης
- ✓ Διερεύνηση πρόσληψης θρεπτικών στοιχείων από το έδαφος προερχόμενων ή μη από τα λιπάσματα ή άλλες εφαρμογές
- ✓ Διερεύνηση τυχόν αλληλεπιδράσεων ή ανταγωνισμών μεταξύ των θρεπτικών στοιχείων
- ✓ Κατανόηση των εσωτερικών λειτουργιών των φυτών
- ✓ Διάγνωση σύνθετων προβλημάτων θρέψης





Η Φυλλοδιαγνωστική απαιτεί την τυποποίηση των συνθηκών δειγματοληψίας του φυτού.

Οι κυριότερες συνθήκες δειγματοληψίας είναι:

- ✓ Το φυτικό υλικό της δειγματοληψίας (συνήθως ελάσματα και μίσχοι φύλλων)
- ✓ Ο χρόνος-εποχή δειγματοληψίας σε σχέση με την καλλιεργητική περίοδο
- ✓ Ο αριθμός των δέντρων/φυτών που συμπεριλαμβάνονται στη δειγματοληψία
- ✓ Το στάδιο ανάπτυξης του φυτού και η θέση του δειγματιζομένου φύλλου ή άλλου φυτικού ιστού

ΕΙΝΑΙ ΑΝΑΓΚΑΙΑ Η ΥΠΑΡΞΗ Ή ΧΡΗΣΗ ΤΙΜΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΓΙΑ ΚΑΘΕ (ΙΧΝΟ)ΣΤΟΙΧΕΙΟ

Όπως ή κρίσιμη συγκέντρωση του στοιχείου (εκπροσωπεί το 90-95% της μέγιστης απόδοσης

Σχέσεις θρεπτικής διαθεσιμότητας και φυτικής παραγωγής-Κρίσιμη Συγκέντρωση-Ζώνες επάρκειας/αναπάρκειας/τοξικότητας

- ✓ «Κρίσιμη συγκέντρωση» στον φυτικό ιστό είναι εκείνη η συγκέντρωση κατά από την οποία η ανάπτυξη του φυτού-απόδοση περιορίζεται σημαντική (Αντιπροσωπεύει το 90-95% της μέγιστης απόδοσης).
- ✓ «Αριστη συγκέντρωση» είναι εκείνη η συγκέντρωση κατά από την οποία επιτυγχάνεται σχεδόν η μέγιστη απόδοση.
- ✓ Κάτω από την κρίσιμη συγκέντρωση δημιουργείται μία ζώνη **ανεπάρκειας** στην οποία η απόδοση μειώνεται σημαντικά
- ✓ Η **ζώνη επάρκειας** έπεται της κρίσιμης συγκέντρωσης και στην οποία η αύξηση της συγκέντρωσης ενός στοιχείου σχετίζεται με την μέγιστη απόδοση.
- ✓ Περαιτέρω αύξηση της συγκέντρωσης του θρεπτικού στοιχείου στους φυτικούς ιστούς προκαλεί ελάττωση της απόδοσης πιθανότατα λόγω τοξικότητας από το θρεπτικό στοιχείο γιαυτό και ονομάζεται **ζώνη τοξικότητας**.

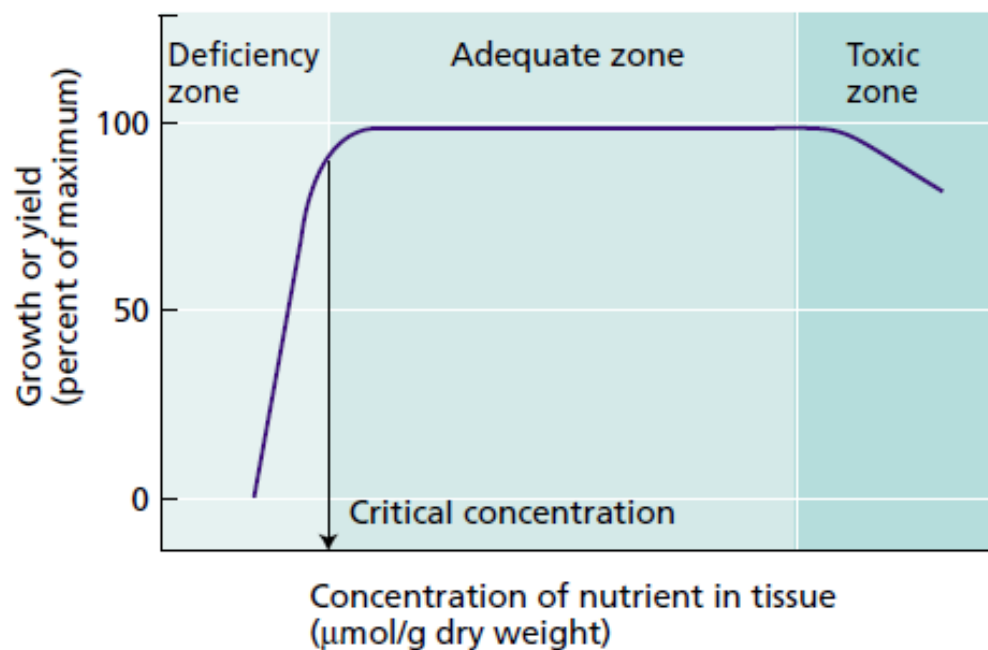


FIGURE 5.3 Relationship between yield (or growth) and the nutrient content of the plant tissue. The yield parameter may be expressed in terms of shoot dry weight or height. Three zones—deficiency, adequate, and toxic—are indicated on the graph. To yield data of this type, plants are grown under conditions in which the concentration of one essential nutrient is varied while all others are in adequate supply. The effect of varying the concentration of this nutrient during plant growth is reflected in the growth or yield. The critical concentration for that nutrient is the concentration below which yield or growth is reduced.

Παράδειγμα αποτελέσματος αναλύσεων

ΠΙΝΑΚΑΣ

Αποτελεσμάτων Ανάλυσης Δείγματος Φύλλων.
Ελιά (Χειμώνας) 25 ετών

	Μακροστοιχεία %										
	Ολικό N		P		K		Ca		Mg		S
Τιμές Επάρκειας:	1.60	2.00	0.09	0.12	0.70	1.00	1.00	2.50	0.10	0.30	
Αποτέλεσμα:	1.554		0.41		0.77		2.12		0.24		
Χαρακτηρισμός:	MA		Y		E		E		E		

	Ιχνοστοιχεία ppm										
	B		Mn		Zn		Fe		Cu		Mo
Τιμές Επάρκειας:	20	50	50	150	10	30	50	150	5.00	20.00	
Αποτέλεσμα:	18.57		46.35		10.87		128.80		6.8		
Χαρακτηρισμός:	MA		MA		ME		E		E		

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΘΡΕΠΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ: **A:** Ανεπάρκεια, **MA:** Μερική Ανεπάρκεια, **ME:** Μερική Επάρκεια, **E:** Επάρκεια, **Y:** Υπερεπάρκεια

Δειγματοληψία-Βασικές Αρχές.

- ✓ Η διάγνωση της θρεπτικής κατάστασης των πραγματοποιείται με την ανάλυση αντιπροσωπευτικών δειγμάτων και την μεθοδολογία της της φυλλοδιαγνωστικής
- ✓ Λαμβάνεται υπόψη και τα αποτελέσματα από την ανάλυση εδάφους και το ιστορικό των προηγούμενων εφαρμογών (λίπανση, κλάδεμα κ.α.)
- ✓ **Αρχές δειγματοληψίας:**
 - Να είναι γνωστές οι λεπτομέρειες της διαδικασίας της δειγματοληψίας
 - Η δειγματοληψία θα πρέπει να εντάσσεται σε ένα συγκεκριμένο πειραματικό σχέδιο-αγροτεμάχιο-περιοχή δειγματοληψίας-ορισμός δενδρων.
 - Το δείγμα να ληφθεί τυχαία (π.χ. κάθε δεύτερο ή τρίτο δέντρο)
 - Να συλλέγεται συγκεκριμένο φυτικό δείγμα από συγκεκριμένο μέρος της κόμης
 - Να λαμβάνεται υπόψη το είδος του φυτού, το στάδιο ανάπτυξης του και η εποχή δειγματοληψίας.
 - Ο αριθμός των στοιχείων που λαμβάνονται να είναι τέτοιος ώστε να παρέχει αντιπροσωπευτικότητα και να καλύπτεται η παραλακτικότητα



Επιπλέον θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τα εξής:

- Αποφυγή λήψης φύλλων ή κορυφών από προσβεβλημένα ή ασθενή φυτά, ή επηρεασμένα από έντομα, ιώσεις ή από δυσμενείς καιρικές συνθήκες (ξηρασία, παγετοί), ή να εμφανίζουν κακώσεις από την επίδραση μηχανικών επιδράσεων.
- Αποφυγή λήψης φύλλων ή μίσχων ή κορυφών από φυτά που βρίσκονται στο περιθώριο της φυτείας ή του σπαρώνα.
- Αποφυγή λήψης φύλλων από φυτά που τυχόν σκιάζονται από άλλα υψηλότερα.

Δειγματοληψία σε Δενδρώδεις ή ετήσιες καλλιέργειες

Δενδρώδεις καλλιέργειες:

- ✓ Φύλλα από τη μέση ενός ετήσιου βλαστού.
- ✓ Συλλέγουμε πλήρως ανεπτυγμένα φύλλα από κύριους κλάδους ή βλαστούς, που βρίσκονται αμέσως πριν ή κατά τα πρώτα στάδια της παραγωγικής τους ηλικίας.
- ✓ Δεν λαμβάνονται φύλλα όταν η καλλιέργεια είναι στο αρχικό στάδιο ανάπτυξης ή όταν βρίσκεται στο τελευταίο στάδιο πριν τη συγκομιδή
- ✓ Τα φύλλα πρέπει να προέρχονται από φυτά της ίδιας ανάπτυξης, είδους, ποικιλίας και ποτέ δεν γίνεται ανάμειξη συγγενών ή ανόμοιων φυτειών.
- ✓ Τα φύλλα του δείγματος συλλέγονται την ίδια χρονική στιγμή.

Ετήσιες καλλιέργειες: φύλλα που πρόσφατα ωρίμασαν



Ελιά

- ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ: Πλήρης άνθηση/μετά την καρπόδεση ή Νοέμβριος – Δεκέμβριος. Πιθανόν 6-8 εβδομάδες μετά την πλήρη άνθιση (15/7-15/8)
- ΕΠΙΛΟΓΗ ΦΥΛΛΩΝ: Από το μέσο κλάδων ετήσιας βλάστησης (100 - 150 φύλλα ηλικίας 5-8 μηνών)
- ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΝΔΡΩΝ: 2-3 δέντρα/στρέμμα Ελάχιστος αριθμός δέντρων δειγματοληψίας: 10 δέντρα



Δείτε επίσης:

chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://edafologiko.gr/wp-content/uploads/2021/02/edafologiko_olive_citrus_leaves_guide.pdf

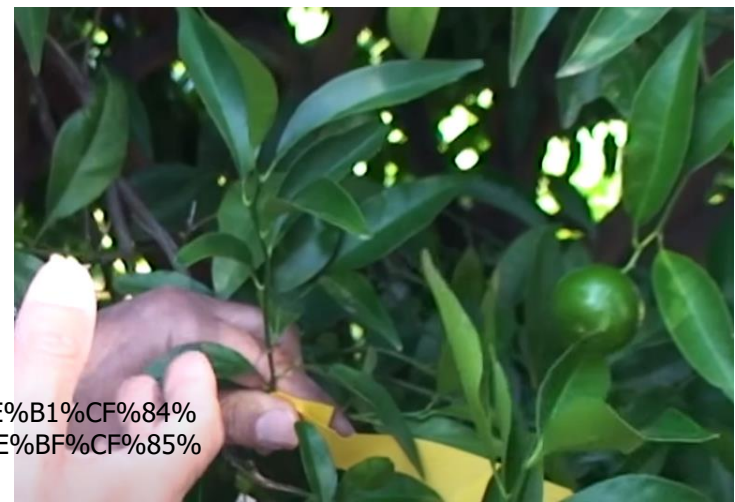
http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/%CE%94%CE%B5%CE%B9%CE%B3%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%BF%CE%BB%CE%B7%CF%88%CE%AF%CE%B1_%CE%B5%CE%B4%CE%AC%CF%86%CE%BF%CF%85%CF%82_%CE%BA%CE%B1%CE%B9_%CF%86%CF%8D%CE%BB%CE%BB%CF%89%CE%BD

Εσπεριδοειδή

- ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ: 15 Αυγούστου-15 Οκτωβρίου
- ΕΠΙΛΟΓΗ ΦΥΛΛΩΝ: Φύλλα ανοιξιάτικης βλάστησης, πλήρως ανεπτυγμένα από μη καρποφόρους βλαστούς (κατάλληλα για ανάλυση φύλλα είναι το 4ο έως 6ο από την κορυφή) (50 - 70 φύλλα)
- ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΝΔΡΩΝ: 2-3 δέντρα/στρέμμα.Ελάχιστος αριθμός δέντρων δειγματοληψίας: 10 δέντρα

Δείτε επίσης:

http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/%CE%94%CE%B5%CE%B9%CE%B3%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%BF%CE%BB%CE%B7%CF%88%CE%AF%CE%B1_%CE%B5%CE%B4%CE%AC%CF%86%CE%BF%CF%85%CF%82_%CE%BA%CE%B1%CE%B9_%CF%86%CF%8D%CE%BB%CE%BB%CF%89%CE%BD



Φυλλοβόλα

- ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ: Ιούνιος - Ιούλιος
- ΕΠΙΛΟΓΗ ΦΥΛΛΩΝ: Πλήρως ανεπτυγμένα φύλλα από τα μέσα των ετήσιων βλαστών (60 - 80 φύλλα)
- ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΝΔΡΩΝ: 2-3 δέντρα/στρέμμα Ελάχιστος αριθμός δέντρων δειγματοληψίας: 10 δέντρα



<https://www.yara.gr/threpsi-lipansi/agronomikes-symvoules/yaravita-dentra/>

<https://www.ellinikigeorgia.gr/skathari-me-proeleusi-apo-asia-epivlaves-gia-purinokarpa/>

Κηπευτικά

- Λαμβάνουμε έλασμα φύλλου, 40-50 από την κορυφή (25-40 φύλλα) εκτός από την πατάτα όπου πριν την έναρξη της άνθισης λαμβάνουμε τα πρόσφατα πλήρως ανεπτυγμένα (20-30 φύλλα)
- Για θερμοκηπιακές καλλιέργειες (λαχανικά, άνηθ) όπου οι συνθήκες είναι ελεγχόμενες απαιτείται άμεση επέμβαση μόλις διαπιστωθεί οποιοδήποτε πρόβλημα στην ανάπτυξη των φυτών.
- Το δείγμα πρέπει να προέρχεται από διάφορα φυτά της ίδιας ανάπτυξης, είδους, ποικιλίας και ποτέ δε γίνεται ανάμειξη φύλλων συγγενικών ή ανόμοιων φυτειών.



Δείτε επίσης:



Σιτηρά

- Λαμβάνουμε ολόκληρο το νεαρό φυτό.



<https://www.earth.com/news/some-cereal-crops-have-a-secret-weapon-for-deeper-roots/>



Δείτε επίσης:

http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/%CE%94%CE%B5%CE%B9%CE%B3%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%BF%CE%BB%CE%B7%CF%88%CE%AF%CE%B1_%CE%B5%CE%B4%CE%AC%CF%86%CE%BF%CF%85%CF%82_%CE%BA%CE%B1%CE%B9_%CF%86%CF%8D%CE%BB%CE%BB%CF%89%CE%BD

Συνθήκες λήψης φυτικών δειγμάτων διαφορετικών φυτικών ειδών

Καλλιέργεια	Λαμβανόμενο φυτικό όργανο	Εποχή ή στάδιο δειγματοληψίας	Αριθμός λαμβανομένων οργάνων
Βαμβάκι (1)	Κεντρικό βλασάνον στέλεχος	Αρχή ανθοφορίας	30
Βαμβάκι (2)	Βλασάνον στέλεχος	Κατά την πλήρη άνθηση	30
Καλαμπόκι	Κορυφές φυτών	Όταν τα φυτά έχουν ύψος <30 cm	12
Μηδική	Νέες κορυφές	Όταν τα φυτά έχουν ύψος 15 cm	20
Κριθάρι	Κορυφές	Κατά την έναρξη της εμφάνισης σταχύων	25
Σιτάρι (σκληρό - μαλακό)	Τα δύο κορυφαία φύλλα	Λίγο πριν από το ξεστάχασμα	50
Κουνουπίδι	Ώριμα φύλλα πρόσφατης ανάπτυξης	Κατά τη δημιουργία των κεφαλών	12
Σπανάκι (1)	Πρόσφατα πλήρως αναπτυγμένα φύλλα	30-45 ημέρες μετά τη σπορά	15
Σπανάκι (2)	Πρόσφατα ωριμασμένα φύλλα	Από ώριμα φύλλα	15
Αμπέλι (οινοποιήσιμο ή επιτραπέζιο)	Μίσχοι φύλλων που βρίσκονται αντίθετα στα τσαμπιά (βότρες)	Κατά την καρπόδεση	20
Αμυγδαλιά	Ώριμα φύλλα νέας βλάστησης	Κατά το μέσον του θέρους	50
Ελιά (1)	Ώριμα φύλλα νέας βλάστησης	Κατά το θέρος	50
Ελιά (2)	Φύλλα από το μέσον της τελευταίας βλάστησης	Κατά το χειμώνα	50
Κερασιά	Ώριμα φύλλα νέας βλάστησης	Κατά το θέρος	50
Μηλιά	Ώριμα φύλλα από νέους κλάδους	Κατά το θέρος	50
Ροδακινιά	Ώριμα φύλλα από το μέσον των κλάδων	Κατά την άνοιξη και πλήρη καρπόδεση	25

Δείτε επίσης:

http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/%CE%94%CE%B5%CE%B9%CE%B3%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%BF%CE%BB%CE%B7%CF%88%CE%AF%CE%B1_%CE%B5%CE%B4%CE%AC%CF%86%CE%BF%CF%85%CF%82_%CE%BA%CE%B1%CE%B9_%CF%86%CF%8D%CE%BB%CE%BB%CF%89%CE%BD

<https://blog.farmacon.gr/katigories/texniki-arthrografia/kalliergitikes-praktikes/item/3497-deigmatolipsia-fyllon-arxes-lipsis-antiprosopoftikoy-deigmatos>

Μεταχείριση φυτικών δειγμάτων (Συλλογή-Μεταφορά-φύλαξη)

Κατά την συλλογή και μεταφορά του δείγματος πρέπει να:

- Μη μολυνθεί ή να μεταβληθεί η χημική του σύσταση από «ξένα» υλικά, υλικά, δοχεία κ.α.
- Μην υπάρξει απώλεια ξηρού βάρους των δειγμάτων.
- Τα δείγματα τοποθετούνται σε χάρτινες ή πάνινες σακούλες.
- Πλαστικές σακούλες μόνο για μικρό διάστημα φύλαξης σε θερμοκρασία 4°C
- Μεταφέρονται το συντομότερο δυνατό στο εργαστήριο για τις περαιτέρω χειρισμούς.
- Το δείγμα είτε κατεργάζεται άμεσα ή διαφορετικά διατηρείται σε ψυγείο σε θερμοκρασία 4°C έως 48 ώρες



Προετοιμασία δειγμάτων για ανάλυση

- ✓ **Πλύσιμο φυτικών ιστών** για την απομάκρυνση ξένων υλικών (σκόνης, έδαφος, κ.λ.π). Για το πλύσιμο των δειγμάτων χρησιμοποιούνται 4-5 λεκάνες πλύσης:
 - 1η λεκάνη: Νερό βρύσης με διάλυμα απορρυπαντικού 2%.
 - 2η λεκάνη: Απιονισμένο νερό
 - 3η λεκάνη: Απιονισμένο νερό
 - 4η λεκάνη: Παραμένει άδεια και τοποθετείται πάνω της μια πλαστική σήτα ή ξύλινη σχάρα.
- ✓ **Ξήρανση του δείγματος** (στους 65⁰C για 48 ώρες) για την απομάκρυνση της υγρασίας, τη διακοπή των διεργασιών στο φυτικό υλικό και να είναι δυνατή η περαιτέρω κατεργασία τους (θρυμματισμός-άλεσμα-κονιορτοποίηση)
- ✓ **Άλεσμα φυτικών ιστών** για την ομογενοποίηση του δείγματος. Γίνεται με: Γουδί, μύλο με σφαιρίδια (Ball mill), μύλο με ανοξείδωτα μαχαίρια, τύπος Willey mill και μύλος από αχάτη.



Προσδιορισμός της υγρασίας του δείγματος

- Απαιτείται να γνωρίζουμε την περιεκτικότητα του αλεσμένου δείγματος σε υγρασία ώστε να γίνεται αναγωγή και να προσδιορίζεται με ακρίβεια το ξηρό βάρος (γραμμάρια) του δείγματος που χρησιμοποιήθηκε για τις αναλύσεις.
- Χρησιμοποιούνται: Αναλυτικός ιστός, χωνευτήρια πορσελάνης ή κάψες, σπάτουλα απλή, ξηραντήρας και πυριαντήριο.
- Ο υπολογισμός της υγρασίας βασίζεται στην απώλεια βάρους του δείγματος μετά την ξήρανση. Αν σε ένα 1 γραμμάριο δείγματος μετά την ξήρανση το βάρος είναι 0.9 γραμμάρια, τότε το ξηρό μέρος αποτελεί το 90% του συνόλου. Δηλαδή:

1-2 g φυτικών ιστών τοποθετείται μέσα σε χωνευτήριο.

BM-BX= Βάρος φυτικών ιστών μαζί με την υγρασία που περιέχουν.

BM-BMΞ= Υγρασία που είχε το δείγμα (απόλυτη).

Τα (BM-BX)g των Φ.Ι. είχαν (BM-BMΞ)g υγρασία

- Υγρασία % = $(BM-BMΞ)g \times 100 / (BM-BX)g$

Όπου:

BX= Βάρος Χωνευτηρίου

BM= Βάρος Μικτό (BX + ΒΦΙ).

BMΞ=Βάρος Μικτό Ξηρό



Καύση του δείγματος

Καταστροφή της οργανικής ουσίας

- Με καύση (κύρια)
- Με εκχύλιση (σπάνια)

ΚΑΥΣΗ

Ξηρή καύση (Dry ashing) : Το δείγμα καίγεται σε φούρνο στους 480 °C για 2-8 ώρες.

Υγρή καύση (Wet oxidation) : Το δείγμα οξειδώνεται με οξέα (HNO_3 , H_2SO_4 , HClO_4) σε αναλογία 10:1:1

Μετά την καύση προστίθεται στην στάχτη 5ml HCl 6N. Το διάλυμα μεταφέρεται σε φιάλη των 50ml (συμπληρώνεται με νερό) (STOCK ΔΙΑΛΥΜΑ).

Προστίθεται και HNO_3 1N

Αναλύσεις στο stock διάλυμα

- ✓ Κλασική χημική ανάλυση: Ογκομετρική μέθοδος

- ✓ Ενόργανη χημική ανάλυση:
 - Φλογοφωτόμετρο
 - Φασματοφωτόμετρο
 - Φασματοφωτόμετρο Ατομικής Απορρόφησης
 - Φασματοφωτόμετρο Πλάσματος
 - Αυτόματοι Αναλυτές

- ✓ Τα μακροστοιχεία εκφράζονται σε επί τοις % επί της ξηρής ουσίας των φυτικών ιστών

- ✓ Τα ιχνοστοιχεία εκφράζονται σε μέρη στο εκατομμύριο (ppm) επί της ξηρής ουσίας των φυτικών ιστών

Παράδειγμα αποτελέσματος αναλύσεων

ΠΙΝΑΚΑΣ

Αποτελεσμάτων Ανάλυσης Δείγματος Φύλλων.
Ελιά (Χειμώνας) 25 ετών

Μακροστοιχεία %												
	Ολικό N		P		K		Ca		Mg		S	
Τιμές Επάρκειας:	1.60	2.00	0.09	0.12	0.70	1.00	1.00	2.50	0.10	0.30		
Αποτέλεσμα:	1.554		0.41		0.77		2.12		0.24			
Χαρακτηρισμός:	MA		Y		E		E		E			

Ιχνοστοιχεία ppm												
	B		Mn		Zn		Fe		Cu		Mo	
Τιμές Επάρκειας:	20	50	50	150	10	30	50	150	5.00	20.00		
Αποτέλεσμα:	18.57		46.35		10.87		128.80		6.8			
Χαρακτηρισμός:	MA		MA		ME		E		E			

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΘΡΕΠΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ: **A:** Ανεπάρκεια, **MA:** Μερική Ανεπάρκεια, **ME:** Μερική Επάρκεια, **E:** Επάρκεια, **Y:** Υπερεπάρκεια

Πιθανές ερωτήσεις

1. Ποιες οι βασικές αρχές της δειγματοληψίας.
2. Πως γίνεται η δειγματοληψία σε Δενδρώδεις ή ετήσιες καλλιέργειες?
3. Περιγράψτε τη μεταχείριση των φυτικών δειγμάτων έως το εργαστήριο.
4. Περιγράψτε την προετοιμασία δειγμάτων στο εργαστήριο πριν από την ανάλυση
5. Διαδικασία και υπολογισμοί για τον προσδιορισμό της υγρασίας στο φυτικό δείγμα.
6. Με ποιους τρόπους γίνεται η καύση του δείγματος. Περιγράψτε την υγρή ή ξηρή καύση.
7. Πως εκφράζονται τα τελικά αποτελέσματα για στοιχεία και ιχνοστοιχεία?



Σας ευχαριστώ για την
προσοχή σας