

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΕΝΔΡΟΚΟΜΙΑΣ**

Θρέψη Οπωροφόρων

Εδαφολογικές Αναλύσεις

Για ποιο λόγο γίνονται οι εδαφολογικές αναλύσεις;

1. Γνώση των χαρακτηριστικών του εδάφους που καθορίζουν τη γονιμότητα
2. Γνώση της περιεκτικότητας αυτού σε θρεπτικά στοιχεία.
3. Συμβουλευτική στοχευμένων επεμβάσεων για βελτίωση της γονιμότητας του.

Πότε γίνονται;

Πριν την εγκατάσταση
οπωρώνων

Και μετά κάθε 4-5 έτη

Διαδικασία διενέργειας εδαφολογικής ανάλυσης:

Ιδανικό βάθος

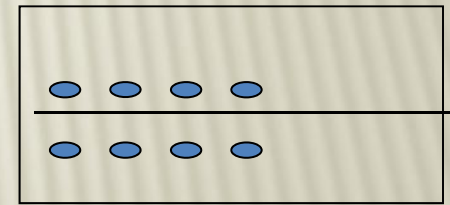
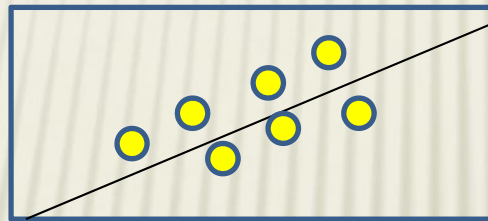
0 - 60 cm

Αριθμός δειγμάτων

5-10

Αντιπροσωπευτικότητα δείγματος

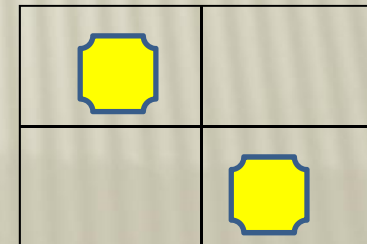
Zig -Zag ή διαγώνια ή γραμμική



Τυπικές περιοχές του χωραφιού

Ομοιογένεια δείγματος

Τελικό δείγμα εδάφους 1kg



Τι περιλαμβάνει μία εδαφολογική ανάλυση:

1. Χαρακτηριστικά του εδάφους:

Αναλύσεις Χαρακτηρισμού	
pH (1:2 H ₂ O): 7,68	Άμμος (%): 48,8
Οργανική Ουσία (%): 0,65	Ιλύς (%): 25,6
Ολικό CaCO ₃ (%): 12,67	Άργιλλος (%): 25,6
I.A.K. (NaAOC, pH 8.2) (meq/100g):	Χαρακτηρισμός: Αμμοαργιλλοπηλώδες

Τα χαρακτηριστικά του εδάφους επηρεάζουν:

1. Τη δυνατότητα προσρόφησης θρεπτικών στοιχείων
2. Τη διαθεσιμότητα αυτών
3. Την ικανότητα ανταλλαγής

2. Περιεκτικότητα στοιχείων στο έδαφος

Μονάδες μέτρησης

Διαθέσιμες μορφές θρεπτικών

<u>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</u>	<u>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ</u>	<u>ΜΟΝΑΔΑ</u>	<u>ΜΕΘΟΔΟΣ</u>
Ολικό Αζωτο(N):	350,00	mg/100g	Kjeldahl
Νιτρικό Αζωτο(NO ₃ -N):	7,00	ppm	1N KCl
Αμμωνιακό Αζωτο (NH ₄ -N):	28,00	mg/100g	Kjeldahl
Φωσφόρος(P):	12,31	ppm	Olsen
Κάλιο(K):	115,10	ppm	NH ₄ AoC, pH 7
Νάτριο (Na):	64,23	ppm	NH ₄ AoC, pH 7
Ασβέστιο(Ca):	308,76	ppm	NH ₄ AoC, pH 7
Μαγνήσιο (Mg):	61,96	ppm	NH ₄ AoC, pH 7
Σίδηρος (Fe):	21,00	ppm	DTPA
Ψευδάργυρος (Zn):	2,70	ppm	DTPA
Μαγγανιο (Mn):	13,00	ppm	DTPA
Χαλκός (Cu):	1,20	ppm	DTPA
Θείο (S):		ppm	
Βόριο (B):	0,65	ppm	Αζομεθίνη

•ppm

•mg/kg = ppm

•cmol = 10⁻² mol

Μετατροπή

1 cmol Na πόσα ppm;

• 1mol = ατομικό βάρος/1000mL

1 mol Na = 23 g

Na/1000ml=

23000mgNa/1000mL

ή 23000 ppm

• Αρα 1cmol Na =

=230mg/1000 mL ή
230 ppm

3. Φυσιολογικά Όρια

	ΤΙΜΕΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟ ΕΥΡΟΣ ΤΙΜΩΝ	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ
Ph	6,35	6,50 – 7,50	ISO 10390
ESP	1,81%	< 15 %	-
Ηλεκτρική Αγωγιμότητα	0,189 mS/ cm/° C	< 1 mS/ cm/ 25° C	1/1 H ₂ O
Ανθρακικό Ασβέστιο Ενεργό (CaCO ₃)	<0,40 % <0,20 %	1 - 5 % < 4,00 %	HCl-BERNARD Ammonium Oxalate
Υδατοκορεσμός	46 %	30 – 50 %	H ₂ O
Οργανική Ουσία	0,988 %	1 – 5 %	Wakley – Black
	meq / 100gr εδ.	meq / 100gr εδ.	ISO 11464
Ασβέστιο (Ca)	10,08	Min 15,00	CH ₃ COONH ₄ AAS-MC-CS XENON ARC
Μαγνήσιο (Mg)	1,98	Min 1,80	CH ₃ COONH ₄ AAS-MC-CS XENON ARC
Κάλιο (K)	0,45	Min 0,30	CH ₃ COONH ₄ AAS-MC-CS XENON ARC
Νάτριο (Na)	0,23	< 0,25	CH ₃ COONH ₄ AAS-MC-CS XENON ARC.
Φώσφορος (P)	16,20 ppm	Max 40 ppm	BRAY – ΧΡΩΜΑΤΟΜ.
Σίδηρος (Fe)	2,30 ppm	Min 5 – 15 ppm	AAS-MC-CS
Κοβάλτιο (Co)	0,05 ppm	-	XENON ARC
Μαγγάνιο (Mn)	10,72 ppm	Min 3 – 8,50 ppm	AAS-MC-CS
Μολυβδαίνιο (Mo)	0,09 ppm	-	XENON ARC
Ψευδάργυρος (Zn)	0,80 ppm	Min 0,7 – 2,20 ppm	AAS-MC-CS
Βόριο (B)	0,69 ppm	0,30 – 0,75 ppm	ΦΑΣΜΑΤ/ΤΡΙΑ
Χαλκός (Cu)	0,00 ppm	0,9 – 1,5 ppm	ΧΡΩΜΑΤΟΜ.
Άζωτο Νιτρικό (N-NO ₃)	15,53 ppm	21 – 40 ppm	ΦΑΣΜΑΤ/ΤΡΙΑ
Άζωτο Αμμωνιακό (N-NH ₄)	6,83 ppm	5 – 20 ppm	Cd

4. Σχέσεις στοιχείων

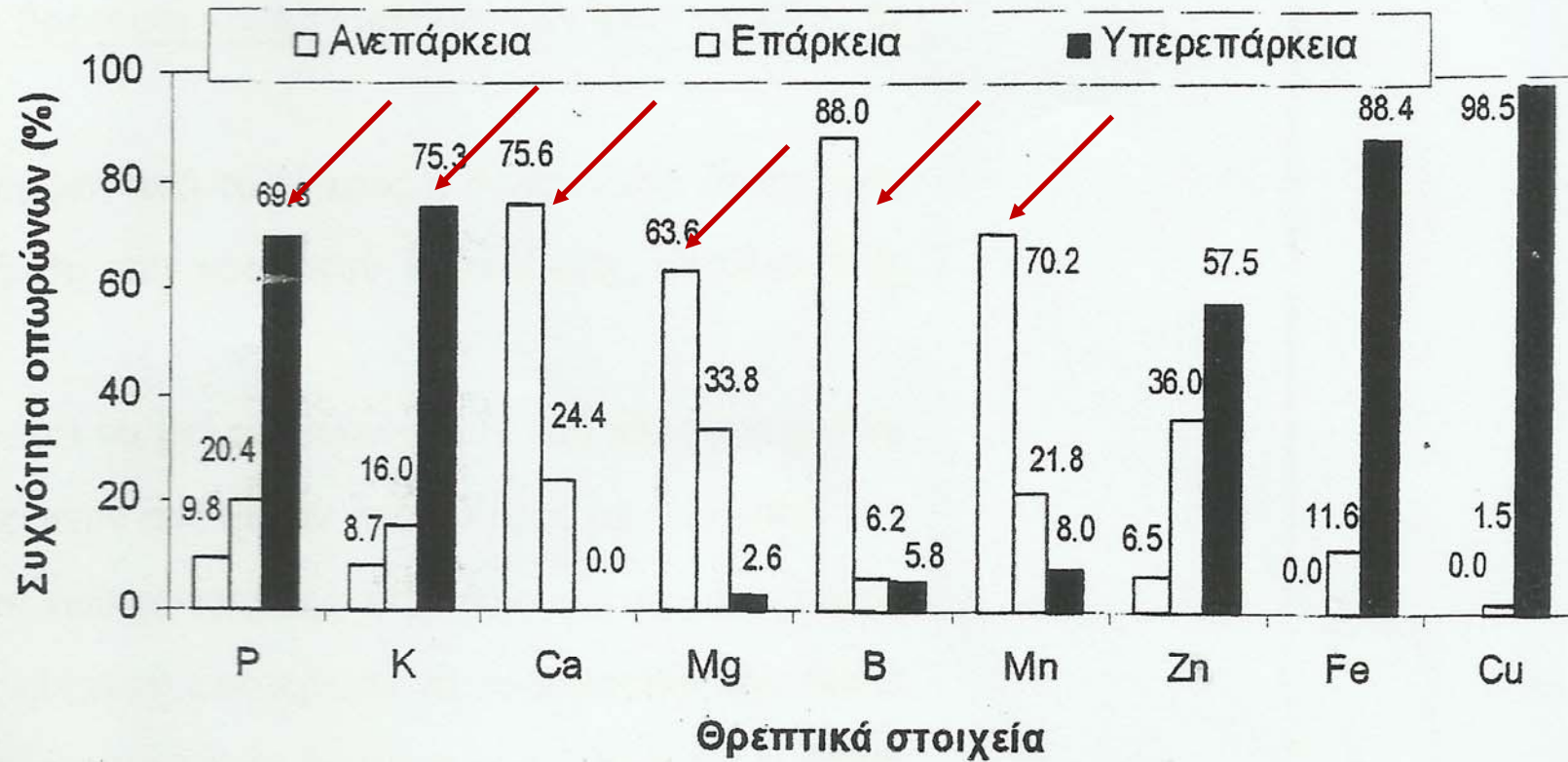
Σχέσεις Στοιχείων		
Ca / Mg	5,09	
Mg / K	4,40	
Ca / K	22,40	
Ca / Mg + K	5,54	

Ιδανική Αναλογία μεταξύ στοιχείων

Mg/K: 1/3

Ca/Mg :7/1

Πως αξιοποιούνται τα αποτελέσματα;



Φυλλοδιαγνωστικές Αναλύσεις

Για ποιο λόγο γίνονται οι φυλλοδιαγνωστικές αναλύσεις;

1. Γνώση της περιεκτικότητας των φύλλων σε θρεπτικά.
2. Συμβουλευτική και στοχευμένη λίπανση.

Πότε γίνονται;

Κάθε έτος

Φυλλοβόλα: Ιούλιο

Εσπεριδοειδή: Σεπτέμβριος

Ελιά: Ιανουάριος ή Ιούλιος

Διαδικασία διενέργειας φυλλοδιαγνωστικής ανάλυσης

Αντιπροσωπευτικότητα δείγματος

4 φύλλα/δέντρο από ετήσιους καρποφόρους βλαστούς σε αντιδιαμετρικά σημεία του δένδρου

Φύλλα υγιή, πράσινα

Συλλογή φύλλων από 15-20 δένδρα

Ομοιογένεια

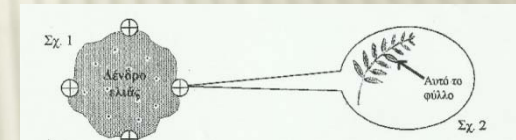
Ομοιόμορφη ανάπτυξη

Ηλικία

Ίδια ποικιλία

Παρόμοια παραγωγικότητα

Τελικό δείγμα 60-80 φύλλα



Τι περιλαμβάνει μια φυλλοδιαγνωστική ανάλυση

1. Περιεκτικότητα στοιχείων στα φύλλα

Α Π Ο Τ Ε Λ Ε Σ Μ Α Τ Α Δ Ο Κ Ι Μ Ω Ν			
Παράμετρος	Μονάδα Μέτρησης	Αποτέλεσμα Δοκιμής επί ξηρού	Μέθοδος Δοκιμής
Ολικό Άζωτο (N)	%	1,9 ✓	Εσωτερική
Ολικός Φώσφορος (P)	%	0,13 ✓	Εσωτερική
Κάλιο (K)	%	1,07 ✓	Εσωτερική
Ασβέστιο (Ca)	%	1,3 ✓	Εσωτερική
Μαγνήσιο (Mg)	%	0,29 ✓	Εσωτερική
Σίδηρος (Fe)	mg/kg	99 ✓	Εσωτερ. Refer. Meth. Plant Anal., Kalra
Ψευδάργυρος (Zn)	mg/kg	28 ✓	Εσωτερ. Refer. Meth. Plant Anal., Kalra
Μαγγάνιο (Mn)	mg/kg	9 ✓	Εσωτερική
Νάτριο (Na)	mg/kg	-	Εσωτερική
Βόριο (B)	mg/kg	21 ✓	Εσωτερική

Οι μονάδες μέτρησης

Μακροστοιχεία αντιστοιχούν σε g θρεπτικού ανά 100 gr ξηράς ουσίας

Μικροστοιχεία αντιστοιχούν σε mg θρεπτικού ανά kg ξηράς ουσίας

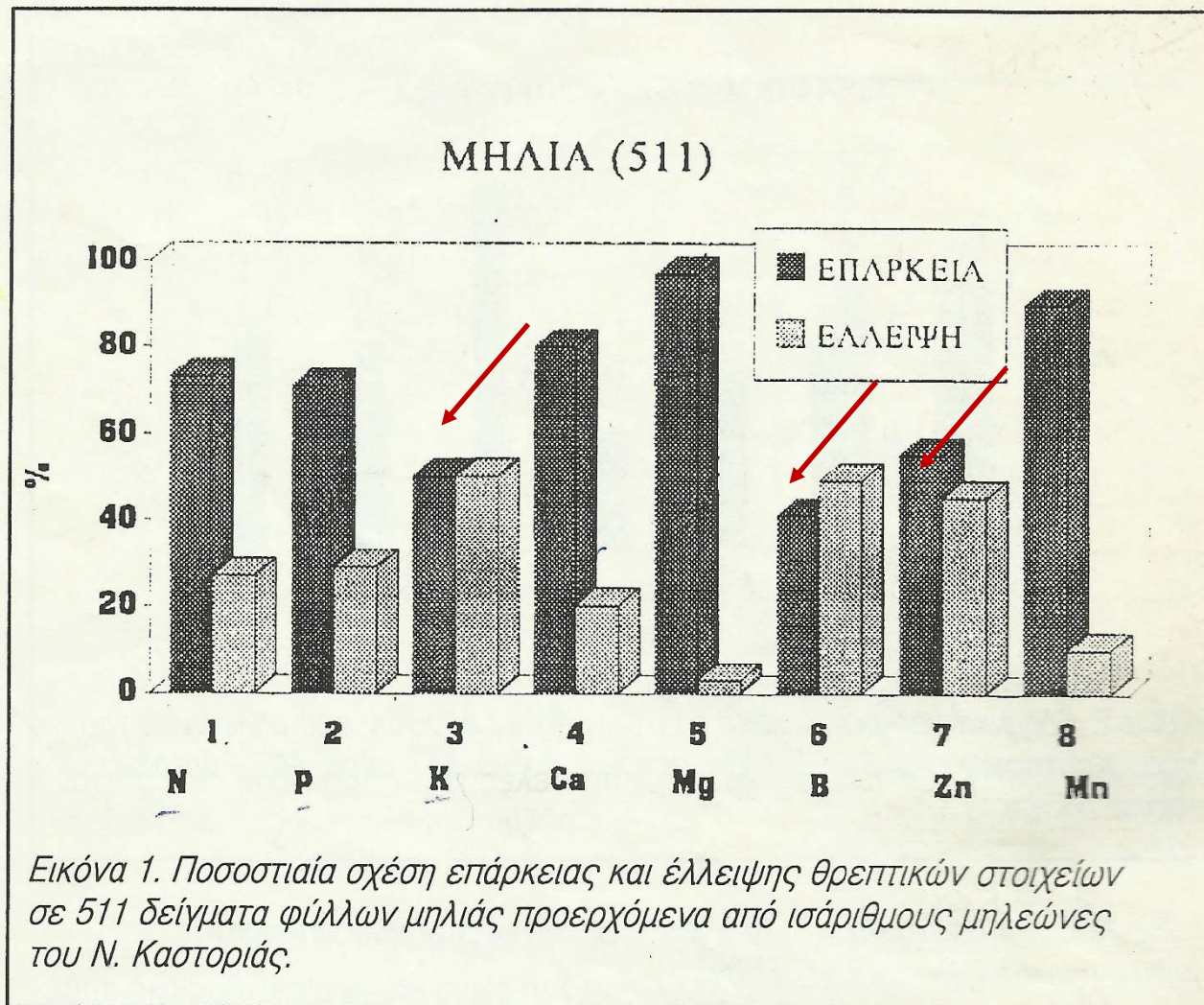
2. Φυσιολογικά Όρια

Που είναι διαφορετικά για κάθε καλλιέργεια

Φυσιολογικά όρια σε διάφορες καλλιέργειες

Από: Βασικές Αρχές της Ορθολογικής λίπανσης των καλλιεργειών Κουκουλάκης σελ 43-61										
Δέντρο	N	P	K	Ca	Mg	Ca	Zn	Mn	Fe	B
Φράουλα	2.50-400	0.26-1.00	1.03-300	1.01-2.50	0.25-1.00	6.00-50.00	20.0-200.0	50.0-200.0	50.0-200.0	23.00-50.00
Ελιά	1.51-2.50	0.11-0.30	0.91-1.20	1.01-2.50	0.21-0.30		25.00-50.00	25.00-60.00		20.00-75.00
Πορτοκαλιά	2.20-3.50	0.12-0.50	1.21-300	1.11-4.00	0.31-0.50	6.00-100.00	25.0-200.0	25.0-200.0	60.0-150.0	25.0-100.0
Δαμασκηλιά	2.40-3.10	0.15-0.25	1.60-3.10	1.50-3.00	0.30-0.80	6.00-17.00	20.00-50.00	40.0-160.0	100.0-250.0	25.00-60.00
Ροδακινιά	3.00-3.50	0.15-0.25	2.00-3.00	1.80-2.80	0.30-0.80	5.00-16.00	20.00-50.00	40.0-160.0	100.0-250.0	20.00-60.00
Αχλάδια	2.20-2.80	0.12-0.25	1.01-2.00	1.01-1.50	0.26-0.50	5.00-20.00	25.0-200.0	30.0-100.0	60.0-250.0	20.00-70.00
Λεμονιά	2.21-2.70	0.11-0.30	1.01-200	1.51-400	0.21-0.50	5.00-100.0	20.00-50.00	20.0-200.0	60.0-100.0	20.0-200.0
Κερασιά	2.10-3.00	0.17-0.50	2.50-3.00	2.01-300	0.31-0.80	5.00-50.00	20.00-50.00	30.0-150.00	100.0-250.0	20.0-100.0
Αμυγδαλιά	2.21-2.50	0.15-0.30	1.40-2.00	2.01-3.00	0.25-0.30	4.01-6.00	15.00-20.00	21.00-30.00	75.0-150.0	30.00-60.00
Μηλιά	1.90-2.60	0.15-0.40	1.50-2.00	1.21-1.60	0.26-0.50	6.00-50.00	20.00-100.0	25.0-200.0	50.0-300.0	25.00-50.00
Βερικοκιά	2.00-2.50	1.14-0.35	2.51-3.00	1.61-2.50	0.31-1.20	5.00-25.00	20.0-100.0	25.0-100.0	70.0-150.0	25.00-70.00
Ακτινιδιά	2.20-3.00	0.18-0.25	1.80-2.80	2.00-4.00	0.38-0.50	10.00-50.00	50.0-400.0	15.00-28.00	80.0-200.0	40.00-50.00
Αβοκάντο	1.80-2.00	0.08-0.25	0.75-2.00	1.00-3.00	0.25-0.80	5.00-15.00	30.0-150.0	30.0-500.0	50.0-200.0	30.0-100.0
Φισικιά	2.50-2.90	0.14-0.17	1.00-2.00	1.30-4.00	0.60-1.20	8.00-38.00	7.00-14.00	30.00-80.00	55.00-80.00	55.0-230.0
Φουντουκιά	2.30-2.80	0.16-0.40	0.70-2.40	1.00-2.50	0.26-0.50	4.00-50.00	25.0-500.0	35.00-80.00	50.0-350.0	31.00-75.00
Καρυδιά	2.50-3.25	0.12-0.30	1.20-3.00	1.01-1.50	0.30-1.00	4.00-30.00	30.0-300.0	23.00-25.00		35.0-100.0

Πως αξιοποιούνται τα αποτελέσματα;



Πίνακας: Ποσοστό των αγροτεμαχίων των μηλεώνων που είχαν υπερεπάρκεια, επάρκεια ή ανεπάρκεια στα στοιχεία N, P, K, Ca, Mg, Zn, Fe, Mn, B και Cu. Τα στοιχεία που μελετήθηκαν για τον προσδιορισμό της επάρκειας, πάρθηκαν από τις εδαφολογικές και φυλλοδιαγνωστικές αναλύσεις της ίδιας χρονιάς.

	Υπερεπάρκεια στο έδαφος	Υπερεπάρκεια στα φύλλα	Επάρκεια στο έδαφος	Επάρκεια στα φύλλα	Ανεπάρκεια στο έδαφος	Ανεπάρκεια στα φύλλα
N		13,00%		82,60%		4,40%
P	65,20%	0,00%	23,20%	49,30%	11,60%	50,70%
K	50,70%	2,90%	33,30%	56,50%	16,00%	40,60%
Ca		30,40%		40,60%		29,00%
Mg	18,90%	37,70%	27,50%	36,20%	53,60%	26,10%
Zn	63,80%	1,50%	29,00%	8,70%	7,20%	89,80%
Fe	97,20%	0,00%	1,40%	88,40%	1,40%	11,60%
Mn	4,30%	0,00%	20,30%	95,70%	75,40%	4,30%
B	11,60%	2,90%	34,80%	71,00%	53,60%	26,10%
Cu	97,10%	0,00%	2,90%	95,70%	0,00%	4,30%

Αναλύσεις νερού

Υπολογισμός της ποσότητας αζώτου που προστίθεται στο έδαφος όταν αρδεύεται ο οπωρώνας με το νερό αυτής της ποιότητας

ΕΚΘΕΣΗ ΔΟΚΙΜΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΝΕΡΟΥ

A.M.Δ. : 08/W2

Περιγραφή δείγματος νερού*: γεώτρηση

Παράμετρος	Μονάδα μέτρησης	Αποτέλεσμα Δοκιμής	Μέθοδος Δοκιμής
Ηλεκτρική αγωγιμότητα, με αντιστάθμιση στους 25°C	μS/cm	656	ΕΛΟΤ EN 27888:1993
pH (στη θερμοκρασία του δείγματος)	μονάδα pH	7,6	ΕΛΟΤ 658:1983
Θερμοκρασία δείγματος	°C	19,0	
Ασβέστιο (Ca ²⁺)	mg/l	76	εσωτερική
Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	mg/l	25	εσωτερική
Κάλιο (K ¹⁺)	mg/l	1,2	εσωτερική
Νάτριο (Na ¹⁺)	mg/l	13	εσωτερική
Αμμωνιακά (NH ₄ ¹⁺)	mg/l		εσωτερική
Σύνθετη αλκαλικότητα	mmol/l	0,00	εσωτερική
Ολική αλκαλικότητα	mmol/l	4,84	εσωτερική
Χλωριόοντα (Cl ¹⁻)	mg/l	20	εσωτερική
Θειικά (SO ₄ ²⁻)	mg/l	10	εσωτερική
Νιτρικά (NO ₃ ¹⁻)	mg/l	69	εσωτερική
Υπολειμματικό Na ₂ CO ₃	meq/l	0,0	υπολογιστικά
Σχέση προσρόφησης νατρίου (S.A.R.)	-	0,3	υπολογιστικά
Ολική σκληρότητα	mgCaCO ₃ /l	293	υπολογιστικά
Παροδική σκληρότητα	mgCaCO ₃ /l	242	εσωτερική
Μόνιμη σκληρότητα	mgCaCO ₃ /l	51	υπολογιστικά
Βόριο	mg/l		εσωτερική
Σίδηρος	mg/l		εσωτερική

*Η περιγραφή του δείγματος είναι εκείνη που αναφέρεται στην ετικέτα του δείγματος.