

ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ ΚΑΙ Ο ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΤΟΥΣ ΜΕ ΑΛΛΕΣ
ΦΥΣΙΚΕΣ - ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥΣ (μ'ένα παράδειγμα από την
ΚΥΔΑΛΗΝΗ/ΔΥΤΙΚΗ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟ).

Σ. ΒΕΡΓΙΝΗΣ & Α. ΖΑΜΑΝΗ,

Ο. ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η γρήγορη εξέλιξη της φυσικής - οικολογίας έχει οδηγήσει σήμερα στην επίλυση πολλών πρακτικών προβλημάτων. Φυσικές-Οικολογικές έρευνες δεν είναι δυνατόν σήμερα να γίνουν μόνο με εργασία υπαίθρου, αλλά απαιτείται η συμπλήρωση της εργασίας αυτής με αντίστοιχες εργαστηριακές εδαφολογικές αναλύσεις.

Στα πλαίσια αυτής της εργασίας μελετήθηκαν βασικοί εδαφολογικοί παράμετροι, όπως η κοκκομετρική διαβάθμιση των εδαφών (καθορισμός του είδους του εδάφους), η περιεκτικότητα του εδάφους σε ανθρακικό ασβέστιο (CaCO_3), το χρώμα του εδάφους, η μέγιστη κατακράτηση (W_{max}) και η ταχύτητα διεσόδου του εδαφικού ύδατος (K_f -Wert), όπως και η υδρολογική σημασία των παραμέτρων αυτών, με σκοπό έναν πλήρη τοπικό φυσικό-οικολογικό διαχωρισμό (Φυσικογεωγραφικός-οικότοπος).

Ο σχηματισμός των διαφορετικών εδαφολογικών οριζόντων, ως αποτέλεσμα επενέργειας συνδυασμού βασικών εδαφικών παραγόντων, μας δίνει τον τύπο του εδάφους. Εάν έχουμε υπολογίσει όλες αυτές τις παραμέτρους, τότε μπορούμε, στη συνέχεια, με τη βοήθεια κλιματολογικών στοιχείων - όπως π.χ. θερμοκρασία αέρα, βροχόπτωση και εξατμισοδιαπνοή - να διαχωρίσουμε περιόδους με έλλειμμα ή περίσσεια εδαφικού ύδατος και να καθορίσουμε την υγρασία του εδάφους, σε εδαφολογικούς ορίζοντες που ευρίσκονται, σε διαφορετικό βάθος.

Η διακύμανση της περιεκτικότητας του εδαφικού ύδατος σε διαφορετικές εποχές του έτους - και ειδικά στον εδαφολογικό ορίζοντα όπου ευρίσκονται οι ρίζες του φυτού - πρέπει να υπολογισθούν επακριβώς, επειδή αυτό έχει μεγάλη σημασία στη διατήρηση και εξέλιξη της καλλιέργειας.

Οι εδαφολογικές αναλύσεις που αναφέρονται στην εργασία αυτή και οι αντίστοιχες εργασίες υπαίθρου, μας παρέχουν τη δυνατό-

τητα μιας ελεγχόμενης τεχνητής άρδευσης σε εποχές με έλλειμμα εδαφικού ύδατος και ειδικά για μια συγκεκριμένη καλλιέργεια.

1. ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ

1.1. Εργαστηριακές μέθοδοι

1.1.1. Χρώμα του εδάφους

Το χρώμα του εδάφους, για ένα ορισμένο χρονικό διάστημα, εξαρτάται από την ποσότητα του εδαφικού ύδατος εντός του εδαφικού δείγματος, π.χ. από την εποχιακή διακύμανση της υγρασίας του εδάφους. Επί πλέον, ο καθορισμός του χρώματος των διαφόρων εδαφολογικών οριζόντων, παρέχει συγκεκριμένα στοιχεία για την περιεκτικότητά του σε σίδηρο ή σε οργανικές ουσίες.

Το χρώμα των εδαφών προσδιορίζεται μ'έναν πίνακα χρωμάτων κατά MUNSELL. Ο πίνακας αυτός αποτελείται από διαφορετικούς συνδυασμούς χρωμάτων, οι οποίοι ορίζονται αλλάζουν χρώμα, ενώ κάθετα απόχρωση.

Κατά το σύστημα MUNSELL το χρώμα του εδάφους καθορίζεται με βάση τρεις σταθερές (παραμέτρους):

- Βασικό χρώμα: Είναι το επικρατέστερο χρώμα του φάσματος, όπως κόκκινο, κίτρινο, πράσινο κ.λ.π.
- Απόχρωση: Καθορίζει κατά πόσον το χρώμα είναι ανοικτό ή σκοφό.
- Χρώμα: Καθορίζει την ένταση και την καθαρότητα του φάσματος των χρωμάτων.

Ο καθορισμός του χρώματος ενός εδάφους γραπτά, κατά τη μέθοδο του MUNSELL γίνεται ως εξής: Πρώτα γράφεται το βασικό χρώμα, μετά η απόχρωση και τελευταία το χρώμα του εδάφους. Οι αριθμοί διαχωρίζονται μεταξύ τους με μία γραμμή (/) π.χ. 10YR 5/6: 10YR είναι το βασικό χρώμα 5/: είναι η απόχρωσή του και /6: είναι το χρώμα.

Στα πλαίσια αυτής της εργασίας είναι απαραίτητος ο καθορισμός του χρώματος των διαφόρων εδαφολογικών οριζόντων και ειδικά σε υγρασία εδάφους ακριβώς στα όρια της μέγιστης κατακράτησης του ύδατος (W_{max}) (TABELLE 1, PROFIL I, II, III, IV). Ο καθορισμός

του χρώματος του εδάφους με αυτόν τον τρόπον είναι δυνατό να επιλύσει παλαιοκλιματολογικά-μορφολογικά προβλήματα.

1.1.2. Κοκκομετρική Διαβάθμιση

Η κοκκομετρική ανάλυση των εδαφολογικών δειγμάτων μας βοηθά να καθορίσουμε τα διαφορετικά είδη των εδαφών, όπως π.χ. τη συμμετοχή επί τοις % σε άμμο, ιλύ και άργιλο, χρησιμοποιούνται δε σε συνδυασμό η μέθοδος υγρής κοκκομετρικής ανάλυσης με κόσκινα και η μέθοδος Πιπέτας κατά KUBIENA. Υλικό με διάμετρο κόκκων μεγαλύτερη των 2 mm (>2 mm ϕ) χαρακτηρίζεται ως χαλίκι (χονδρό έδραφος ή μακροσκελετικό υλικό). Η κοκκομετρική διαβάθμιση μεταξύ 2 mm - 0,063 mm ϕ , χαρακτηρίζεται ως άμμος με υποδιαίρεσεις: χονδρή άμμος με 2 mm - 0,63 mm ϕ κόκκων, μέση άμμος με 0,63 mm - 0,2 mm ϕ κόκκων και λεπτή άμμος με 0,2 mm - 0,063 mm ϕ κόκκων. Η διάμετρος κόκκων 0,063 mm του εδαφολογικού δείγματος αποτελεί και τα όρια των δύο μεθόδων ανάλυσης, δηλ. της υγρής κοκκομετρικής ανάλυσης με κόσκινα και τη μέθοδο της Πιπέτας κατά KUBIENA, με την οποία στη συνέχεια καθορίζεται η διαβάθμιση του υλικού μεταξύ 63 μ . - 2 μ . ϕ , ως ιλύς, και με διάμετρο μικρότερη των 2 μ . ως άργιλος. Η κοκκομετρική ανάλυση κατά KUBIENA απαιτεί και μια προετοιμασία της λεπτόκοκκης ιλύος με 0,4n πυροφωσφορικό νάτριο ($\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \times 10 \text{H}_2\text{O}$).

Ο καθορισμός του είδους του εδάφους με αυτήν τη διαδικασία της κοκκομετρικής διαβάθμισης του λεπτόκοκκου υλικού (<2mm ϕ) έγινε με βάση την Αυστριακή εδαφολογική-αγροτική χαρτογράφηση (1965). Το ποσοστό άμμου (Sand), ιλύος (Schluff) και αργίλου (Ton) υπολογίζεται και αριθμητικά επί τοις % (TABELLE 1, PROFIL I, II, III, IV).

1.1.3. Περιεκτικότητα του εδάφους σε ανθρακικό ασβέστιο (Προσδιορισμός - CaCO_3).

Για τον προσδιορισμό της περιεκτικότητας των εδαφολογικών δειγμάτων σε CaCO_3 χρησιμοποιήθηκε μία απλή συσκευή κατά SCHEIBLER, η οποία αποτελείται βασικά από δύο συγκοινωνούντες υάλινους σωλήνες με χωρητικότητα 200 ml ύδατος ο καθένας.

Πρέπει να προσέξουμε πριν αρχίσουν οι μετρήσεις, η θερμοκρασία αέρα (δωματίου), υαλίνων συγκοινωνούντων δοχείων και διαλύματος HCl να συμπίπτουν. 1 gr περίπου λεπτόκοκκου υλικού (<math>< 2\text{mm}</math>) σε θερμοκρασία δωματίου (1utrσ) μεταφέρεται προσεκτικά μέσα σε ειδικό δοχείο όπου και αντιδρά με 10ml, 10% HCl. Το παραγόμενο κατά την αντίδραση αυτή CO₂ μετράται ογκομετρικά, λαμβανομένης υπόψη της θερμοκρασίας αέρα (°C) και της υπάρχουσας ατμοσφαιρικής πίεσης (Torr) (TABELLE 1, PROFIL I, II, III, IV). Κατ'αυτόν τρόπο μπορούμε να κατατάξουμε το έδαφος σε διαφορετικές κατηγορίες, σύμφωνα με την περιεκτικότητά του σε ανθρακικό ασβέστιο.

1.1.4. Μέγιστη κατακράτηση εδαφικού ύδατος (WK max).

Με τον όρο μέγιστη κατακράτηση εδαφικού ύδατος (WK max) εννοούμε τη μέγιστη ποσότητα ύδατος (εντός αδιατάρακτου εδαφολογικού δείγματος σε πειραματικούς κυλίνδρους ϕ 5cm² x 4cm) που μπορεί να πάρει και να κρατήσει ένας εδαφολογικός ορίζοντας (G. REUTER, 1976). Μετράται ή σε όγκο επί τοις % (%V) ή σε μάζα επί τοις % (%W). (S.VERGINIS και I.MAUTNER, 1984). (TABELLE 1, PROFIL I, II, III, IV).

1.1.5. Ταχύτητα διείσδυσης εδαφικού ύδατος (kf-Wert).

Η ταχύτητα διείσδυσης του εδαφικού ύδατος (kf-Wert) είναι ο συντελεστής που προκύπτει από την ποσότητα του ύδατος, δια της επιφάνειας των βάσεων του πειραματικού κυλίνδρου και του χρόνου που απαιτείται για τη διέλευση του ύδατος μέσα από το εδαφολογικό δείγμα του πειραματικού σωλήνα. Στην πράξη, ένα αδιατάρακτο εδαφολογικό δείγμα πειραματικού κυλίνδρου ξηρό σε θερμοκρασία 105°C, ψεκάζεται ασταμάτητα με νερό από την ανοικτή βάση του πειραματικού σωλήνα, έως ότου το νερό διαπεράσει το εδαφολογικό δείγμα και διαβρέξει το διηθητικό χάρτη που υπάρχει κάτω από το σωλήνα (S.VERGINIS και I.MAUTNER, 1984). (TABELLE 1, PROFIL I, II, III IV).

1.2. Μέθοδοι εργασίας υπαίθρου

1.2.1. Λήψη εδαφολογικών δειγμάτων με τρυπάνι (1-2m).

Με ειδικό εδαφολογικό τρυπάνι είναι δυνατό να ληφθούν επί

κει στην Ιόνιο Ζώνη και αποτελείται κυρίως από πλειοκαινικές μάργες και άμμους, τοπικά δε από αργιλλικές αποθέσεις και στρώματα κρηκαλοπαγών. Κατά καιρούς έγιναν εδαφολογικές χαρτογραφήσεις στην περιοχή υπό Ν.ΛΙΑΤΣΙΚΑ (1942), ΖΒΟΥΡΚΙΝ, Ι.Α., ΣΤΟΓΙΑΝΝΙΣ, Γ.Ρ. (1958), Δ.Σ. ΚΑΤΑΚΟΥΖΗΝΟΣ (1964) κ.δ., και αναφέρουν ότι γενικά σ' αυτήν την περιοχή επικρατούν εδάφη που χαρακτηρίζονται ως "διαβρωμένες ρεντζίνες επί άμμου ή μάργων" των σποίων η μηχανική σύσταση (είδος του εδάφους κατόπιν κοκκομετρικής ανάλυσης) είναι "Silt loam" κατά ΖΒΟΥΡΚΙΝ, Ι.Α. και ΣΤΟΓΙΑΝΝΙΣ, Γ.Ρ. (1958).

Περαιτέρω συστηματικές εδαφολογικές παρατηρήσεις στα πλαίσια μιας φυσικογεωγραφικής-οικολογικής μελέτης και ειδικά για την περιεκτικότητα ύδατος των αντιστοίχων εδαφολογικών οριζόντων σε διαφορετικές εποχές τσυ έτους, εξηγούν σι τέσσερες εδαφολογικές τομές (PROFIL I, II, III και IV). Εδαφολογικές αναλύσεις που αφορούν τον τύπο του εδάφους, μας επιτρέπουν να κατατάξουμε τα εδάφη της εξεταζόμενης περιοχής σε καστανοεδάφη (Brauneride). Το είδος αυτό των εδαφών παρουσιάζει είτε λόγω των βροχοπτώσεων ή της συνεχούς τεχνητής αρδεύσεως μία έντονη διάβρωση η οποία και δικαιολογεί το σχηματισμό ενός Β-εδαφικού ορίζοντα.

Η ανοικτή καφέ χρώση του Β-ορίζοντα αυτών των εδαφών συνοδεύεται και από μία συγκέντρωση αργιλλικού υλικού καθώς επίσης και αύξηση των ορυκτών της αργίλλου στην περιοχή αυτή της εδαφολογικής τομής. Γενικά παρατηρείται μία μετατόπιση των αργιλλικών υλικών που σχηματίσθηκαν στον Α-ορίζοντα, προς τους κατώτερους εδαφολογικούς ορίζοντες, λόγω της καθίζησης του εδαφικού ύδατος, ώστε να παρουσιάζεται μία εναλλαγή εδαφολογικών οριζόντων του τύπου $A_h-A_1-B_t-C$. Ο πτωχός σε περιεκτικότητα αργιλικών υλικών A_h -ορίζοντας φθάνει το πολύ μέχρι 60cm πάχος, διαιρείται δε σε μη αργιλλικό A_h -ορίζοντα και έναν ελαφρά καστανόχρωμο A_1 -ορίζοντα (SCHEFFER, F. και SCHACHTSCHABEL, P., 1966).

Στη συνέχεια ακολουθεί ο B_t -ορίζοντας, ο οποίος και περιέχει τη μέγιστη ποσότητα εδαφικού ύδατος (PROFIL I έως IV) και είναι πλούσιος σε αργιλικό υλικό. Παρατηρείται δηλαδή μία έντονη αύξηση του αργιλλικού υλικού από πάνω προς τα κάτω, άκμη και μέσα στο Β-ορίζοντα μεταξύ του B_{t1} και B_{t2} -ορίζοντα. Αν-

τίθεται το αργιλλικό υλικό ελαττούται έντονα στον κατώτερο C-ορίζοντα όπου και αυξάνεται το αμμώδες υλικό.

Η χαρακτηριστική αυτή διαδοχή των εδαφολογικών οριζόντων $A_h-A_1-B_{t_1}-B_{t_2}-C$ μας επιτρέπει να κατατάξουμε με ακρίβεια τα εδάφη των τομών I έως IV στον τύπο των παρακαστανοεδαφών (para-braunerde).

3. ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΑΙ Η ΦΥΣΙΚΟ-ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΕΡΕΥΝΑΣ.

Όπως αναφέρθηκε προηγούμενα, οι εδαφολογικές παρατηρήσεις έγιναν με σκοπό τη μελέτη της διακύμανσης και την πρακτική σημασία της ποιελεκτικότητας του εδαφικού ύδατος στην περιοχή που εξετάζεται (PROFIL I έως IV).

Κύριο χαρακτηριστικό και των τεσσάρων εδαφολογικών τομών, είναι η απόπλυση (lésivage) των ανωτέρων εδαφολογικών οριζόντων σε $CaCO_3$ και αργιλλικό υλικό, και η αύξηση ή απόθεση αυτών στον B_t -ορίζοντα, ο οποίος και υδρολογικά χαρακτηρίζεται ως "λιμνάζων εδαφικός-ορίζοντας" (S-ορίζοντας), λόγω της ικανότητάς του κατακράτησης του εδαφικού ύδατος. Η άποψη αυτή ενισχύεται και από τη μείωση της ταχύτητας διείσδυσης του εδαφικού ύδατος (κf-wert) από τους ανώτερους μέχρι τους κατώτερους εδαφολογικούς ορίζοντες, καθώς επίσης και από την αύξηση της μέγιστης κατακράτησης του εδαφικού ύδατος (Wk max) κατά την ίδια διεύθυνση (PROFIL I έως IV).

Ο C-ορίζοντας των εδαφολογικών τομών I, II και IV συνίσταται από πηλώδη-άμμο (IS), είναι "πολύ υγρός" (sf), επηρεάζεται δε και από τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα (3-4m).

Η εργασία υπαίθρου έγινε σε μία εποχή του έτους (Αύγουστο) που η διαφορά μεταξύ βροχόπτωσης και δυναμικής εξατμισοδιαπνοής είναι αρνητική, δηλ. στην περιοχή αυτή επικρατεί έλλειμμα μάζας ύδατος.

Όλες ανεξαιρέτα οι εδαφολογικές τομές παρουσιάζουν έναν "ξηρό" (tr) A_h-A_1 -ορίζοντα. Στις εδαφολογικές τομές II και III "ξηρός" (tr) είναι επίσης και ο B_{t_1} -ορίζοντας, ενώ αντίθετα στον B_{t_2} -ορίζοντα λιμνάζει ποσότητα εδαφικού ύδατος (S-ορίζοντας). Το αυτό παρατηρείται και στον B_t -ορίζοντα των εδαφολογικών τομών I και IV.

Το ερώτημα όμως είναι, εάν αυτή η ποσότητα εδαφικού ύδατος στο βάθος που ευρίσκεται - Β_ε-ορίζοντας των εδαφολογικών τομών I έως IV - αρκεί σε μία "ξηρά" (τε) περίοδο του έτους - αρνητική διαφορά βροχόπτωσης, δυνητικής εξατμισοδιαπνοής - για την υπάρχουσα καλλιέργεια - στην περιοχή αυτή ευδοκιμούν νεαρά οπωροφόρα δένδρα. Δηλαδή εάν η ποσότητα εδαφικού ύδατος που υπάρχει είναι αρκετή ή πρέπει να γίνει τεχνητή άρδευση και πόση πρέπει να είναι η ποσότητα του ύδατος ώστε ο εδαφικός ορίζοντας που τροφοδοτεί το ριζικό σύστημα των δένδρων να διατηρεί σταθερή υγρασία.

Η μέθοδος της τεχνητής άρδευσης (100 lit. ύδατος/ώρα σε επιφάνεια 1m²) και ο καθορισμός του βάθους διείσδυσης της ποσότητας αυτής του ύδατος μετά από μία ώρα στις αντίστοιχες εδαφολογικές τομές (PROFIL I έως IV) μας έδειξε ότι δεν υπερβαίνει το 20cm - βάθος. Κατόπιν τούτου μπορούμε να πούμε τα εξής:

- Στην εδαφολογική τομή I (PROFIL I), χρειαζόμαστε περίπου 250-300 lit. ανά ώρα ώστε η ποσότητα αυτή να φθάσει τον Β_ε-(S) - "λιμνάζοντα" ορίζοντα.

- Στην εδαφολογική τομή II (PROFIL II), χρειαζόμαστε τη μεγαλύτερη ποσότητα ύδατος της περιοχής που εξετάζεται δηλ. περίπου 550-600 lit. ύδατος ανά ώρα, ώστε η ποσότητα αυτή να περάσει τον "ξηρό" (τε) Α₁-Β_{ε1}-ορίζοντα, μέχρι να συναντήσει τον "λιμνάζοντα" (S), Β_{ε2}-ορίζοντα.

- Στην εδαφολογική τομή III (PROFIL III), χρειαζόμαστε περίπου 350-400 lit. ύδατος ανά ώρα, ώστε η ποσότητα αυτή να περάσει τον "ξηρό" (τε) Α_h και Β_{ε1}-ορίζοντα και να φθάσει να τροφοδοτήσει τον "λιμνάζοντα" (S), Β_{ε2}-ορίζοντα.

- Η εδαφολογική τομή IV (PROFIL IV), χρειάζεται λιγότερη ποσότητα ύδατος, περίπου 250-300 lit. ύδατος ανά ώρα (φαινομενικά το ίδιο με την εδαφολογική τομή-PROFIL I) με τη διαφορά όμως ότι ο "λιμνάζων" (S), Β_ε-ορίζοντας εδώ συνίσταται από πηλό (L) σε σύγκριση με τον "λιμνάζοντα" (S) Β_ε-ορίζοντα της εδαφολογικής τομής (PROFIL I), που συνίσταται από ιλώδη-πηλό (zL). Γι' αυτό και η εδαφολογική τομή (PROFIL IV) λόγω της μεγάλης ικανότητας κατακράτησης ύδατος στον Β_ε-ορίζοντα αυτής, χρειάζεται την ίδια ποσότητα ύδατος όπως και η εδαφολογική τομή (PROFIL I),

αλλά σε αραιότερα χρονικά διαστήματα από την τελευταία.

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΦΥΣΙΚΗ-ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ.

Από τη μελέτη των τεσσάρων εδαφολογικών τομών (PROFIL I έως IV) της περιοχής που εξετάζεται εξάγονται πρακτικά συμπεράσματα για την εποχιακή διακύμανση του εδαφικού-ύδατος και προτείνεται καθορισμένη τεχνητή άρδευση, λαμβάνοντας υπόψη το είδος και τον τύπο του εδάφους καθώς επίσης τη μέγιστη κατακράτηση και ταχύτητα διείσδυσης του εδαφικού-ύδατος.

Από γεωμορφολογικής πλευράς η εμφάνιση του C-ορίζοντα ο οποίος συνίσταται από πηλώδη άμμο (IS) και το διαφορετικό πάχος του Β_{ε1}-Β_{ε2}-ορίζοντα με αυξημένο αργιλικό υλικό, δηλώνει την ύπαρξη μιας αναβαθμίδας (Terrasse), της οποίας η ηλικία και ο τρόπος σχηματισμού, μετά από ακριβή μορφολογική χαρτογράφηση και φυσικοχημικές εργαστηριακές εδαφολογικές αναλύσεις κυρίως του Β_ε-ορίζοντα, είναι δυνατόν να μελετηθούν περαιτέρω.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

VERGINIS, S. (1981). Beiträge zur Physischen Geographie des Nord-Peloponnes (Griechenland).

(Συνεισφορά στη Φυσική Γεωγραφία της Βόρειας Πελοποννήσου). Διατριβή επί Υψηγεία. σ. 350. Βιέννη.

VERGINIS, S. u. I. MAUTNER (1984). Die Beziehungen Bodenart - Maximale Wasserkapazität und Bodenart-Wasserdurchlässigkeit b.z.w. deren Bedeutung im Rahmen anderer, Landschaftsökologischer Parameter (mit einem Beispiel aus Rappottenstein Niederösterreich). In: Schriftenreihe d. Inst. f. Landschaftsplanung Gartenkunst d. TU, Wien. Heft 6 s. Wien.

ΚΑΤΑΚΟΥΖΗΝΟΣ, Δ.Σ. (1964): Εδαφολογικός χάρτης της Ελλάδος. (Τύποι και εδαφοκλιων(αι) 1:1.000.000. Αθήνα.

ΛΙΑΤΣΙΚΑΣ, Ν. (1942): Γενικός εδαφολογικός χάρτης της Ελλάδος. 1:1.000.000. Αθήνα.

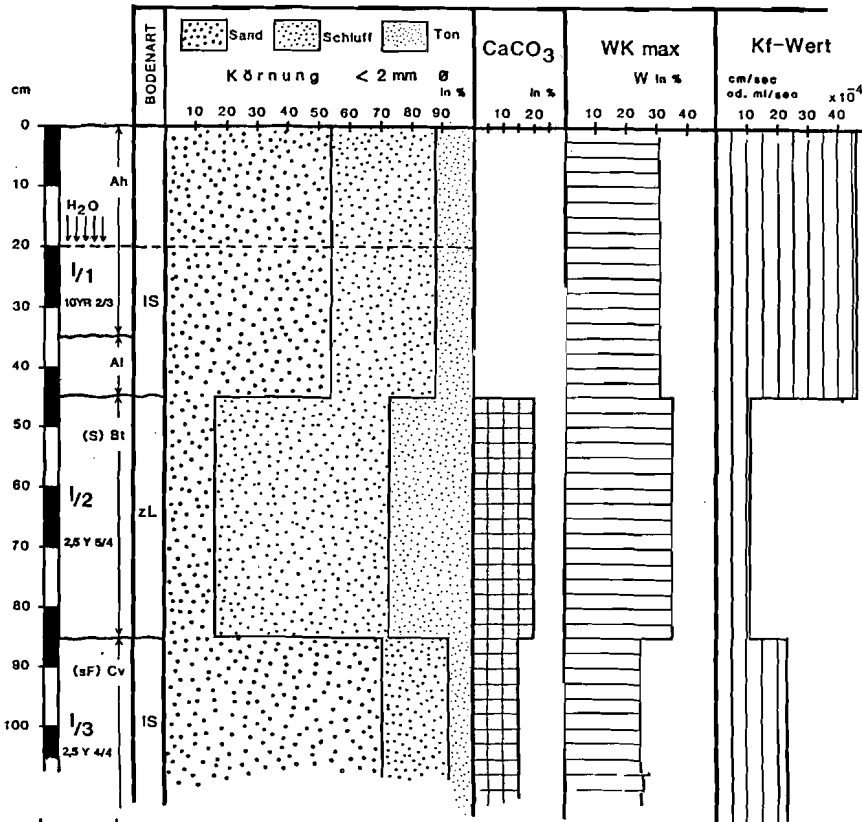
REUTER, G. (1976): Gelände und Laborpraktikum der Bodenkunde: Pflanzenproduktion, Berlin, DDR.

SCHEFFER, F. u. SCHACHTSCHABEL, P. (1966): Lehrbuch der Bodenkunde. Stuttgart, 1966.

ZVORYKIN, I.A. & STOGIANNIS, G.R. (1958): Soil Map of Peloponnesus. 1:300.000. Αθήνα.

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας. Α.Π.Θ.

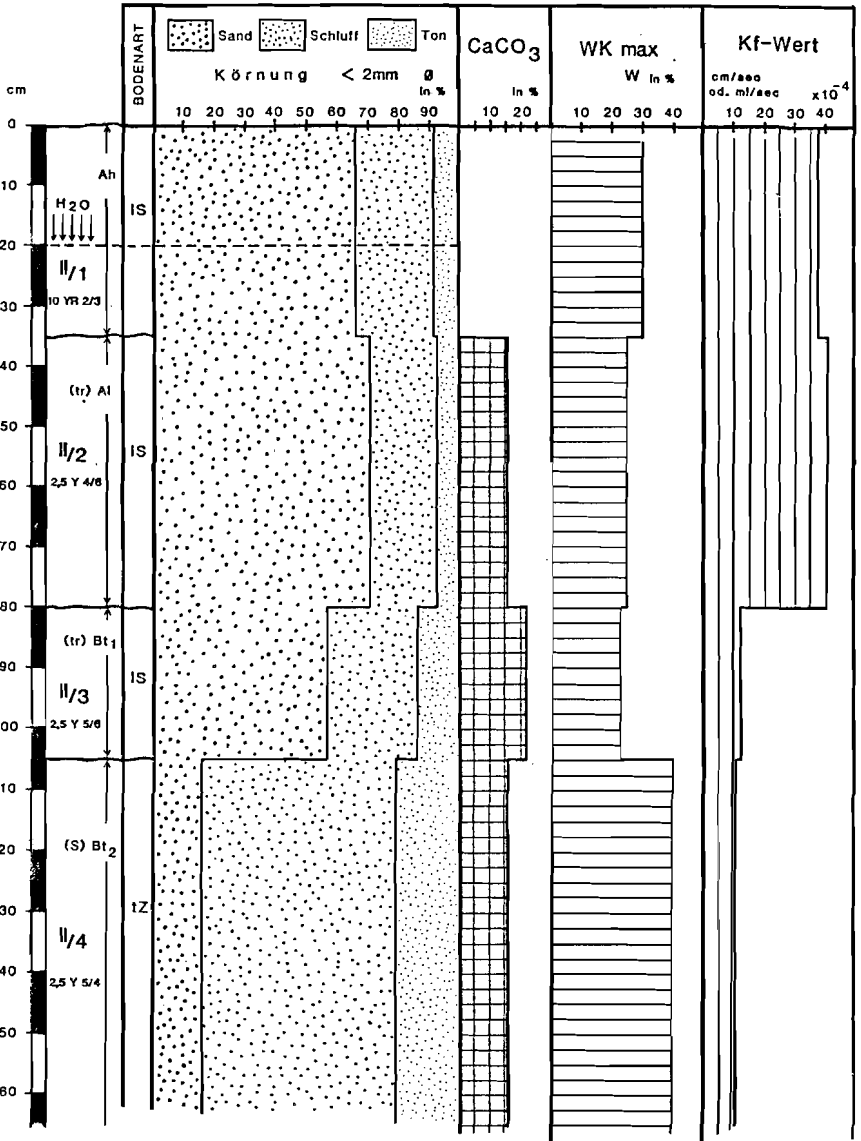
PROFIL I



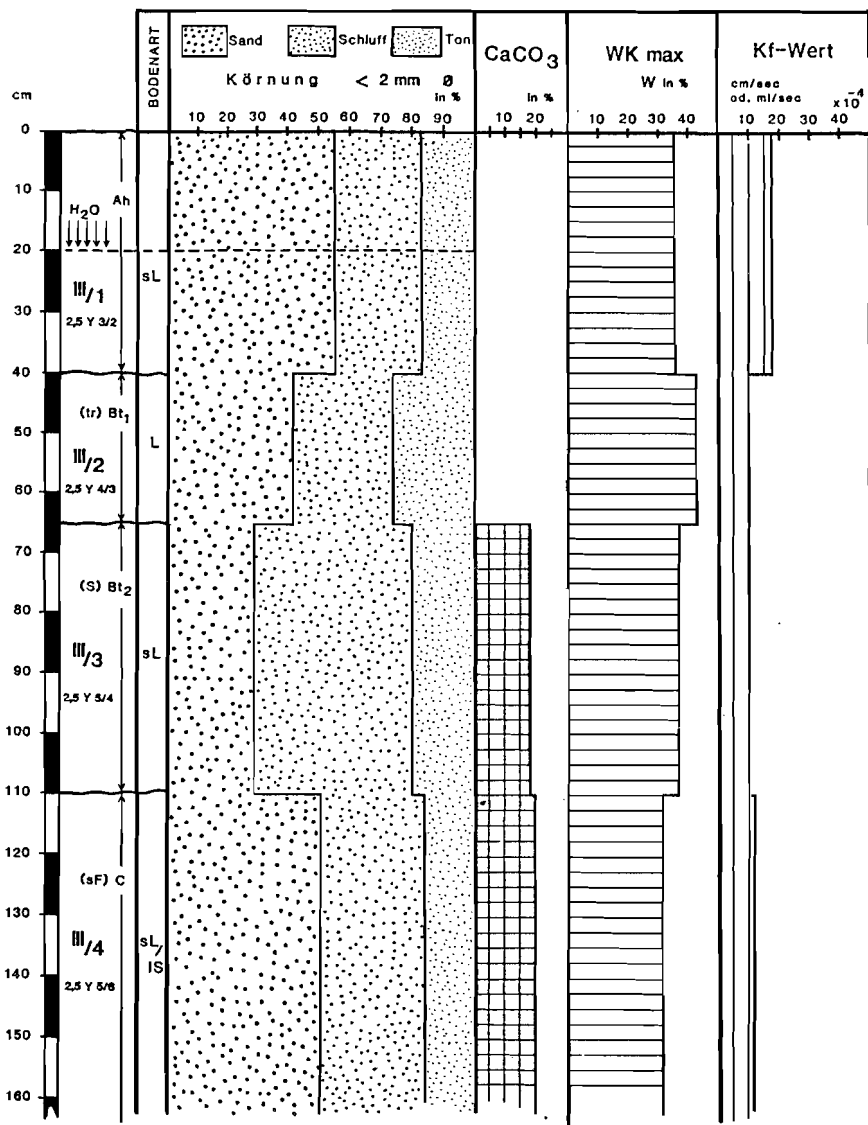
Legende

- Ah: (h von Humus) durch organische Substanz dunkel gefärbter Mineralbodenhorizont od. A₁
- Al: (l von lessivé : ausgewaschen) aufgehellter, an Ton verärmerter Horizont in Parabraunerde od. A₃
- Bv: (v von verwittert) durch Mineralverwitterung verbrauchter Horizont, zum Teil mit Tonnenbildungen, aber ohne FelleBstrukturen und Illution
- Bt: (t von Ton) B-Horizont mit FelleBstrukturen und Tonillution (typisch für Parabraunerde)
- C: Ausgangsgestein, aus dem der Boden entstand (Untergrund)
- (S): (S von Stauwasser) durch Stauwasser beeinflusster Horizont
- (tr): trockener Horizont
- (sF): sehr feuchter Horizont

PROFIL II



PROFIL III



PROFIL IV

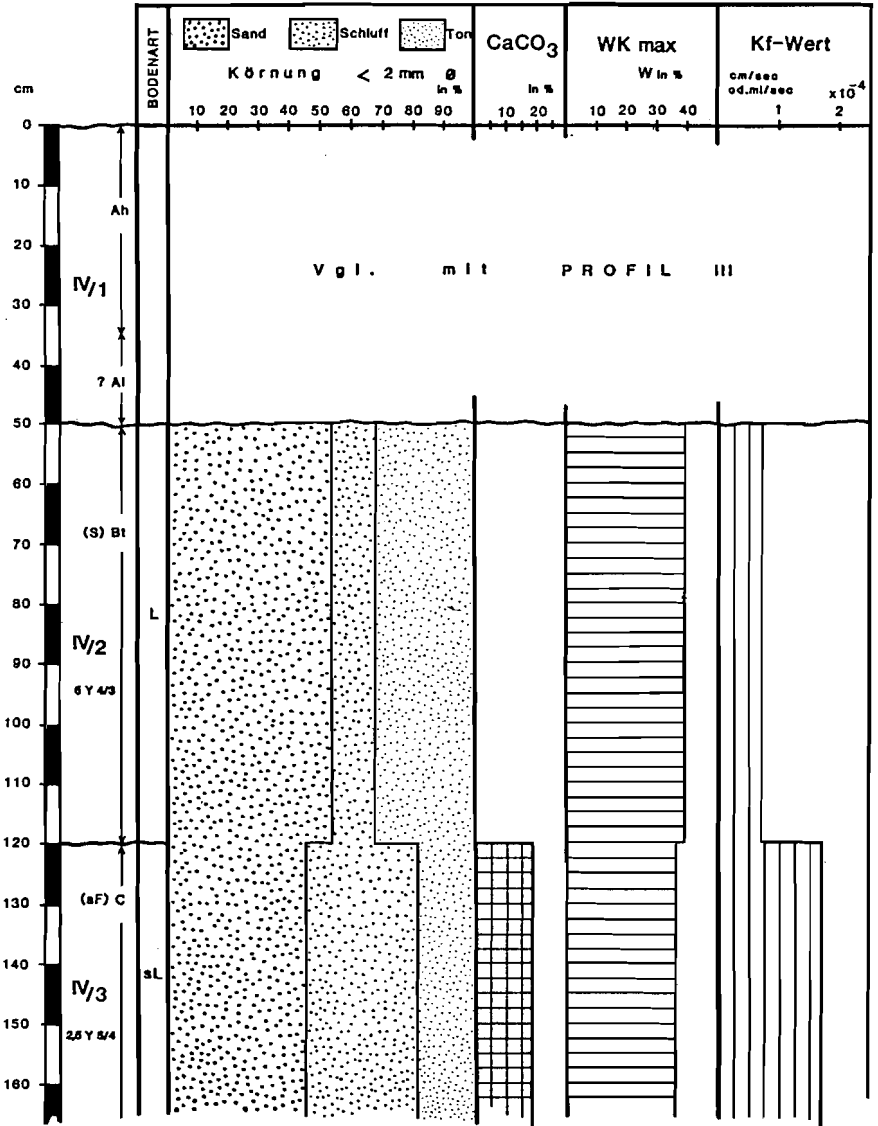


TABELLE 1 Physikalische und chemische Daten der untersuchten Profile

PROFIL	Horizont	Tiefe in cm	Körnung in %			Farbe n.MUNSELL	BODENART	CaCO ₃ in %	WK max in %		Kf-Wert cm/sec od. ml/sec
			2-0,063 mm ø	63-2 μ	< 2 μ				W	WV	
I	A h	0-35									
	A l	35-45	54,28	34,51	11,21	10 YR 2/3	IS	0	31,04	41,67	45,9x10 ⁻⁴
	B t	45-85	16,41	56,16	27,43	2,5 Y 5/4	Z L	20,4	35,54	42,41	11,2x10 ⁻⁴
	C v	85-100	71,85	20,15	8,0	2,5 Y 4/4	IS	15,1	25,63	36,2	33,4x10 ⁻⁴
II	A h	0-35	66,85	24,39	8,76	10 YR 2/3	IS	0	30,45	40,81	38,3x10 ⁻⁴
	A l	35-80	71,65	20,51	7,84	2,5 Y 4/6	IS	16,4	25,54	36,2	40,3x10 ⁻⁴
	B t ₁	80-105	57,2	29,51	13,29	2,5 Y 5/6	IS	22,5	28,59	38,66	12,6x10 ⁻⁴
	B t ₂	105-160	16,03	63,31	20,66	2,5 Y 5/4	t Z	16,0	40,54	45,34	11,8x10 ⁻⁴
III	A h	0-40	55,97	27,74	16,29	2,5 Y 3/2	s L	0	36,5	47,85	18x10 ⁻⁴
	B t ₁	40-65	42,83	31,76	25,41	2,5 Y 4/3	L	0,3	43,86	48,8	10,3x10 ⁻⁴
	B t ₂	65-110	29,83	50,43	19,74	2,5 Y 5/4	s L	18,2	37,26	44,38	10,8x10 ⁻⁴
	C v	110-160	51,21	33,05	15,74	2,5 Y 5/6	s L IS	19,9	32,84	40,87	11,9x10 ⁻⁴
IV	A h	0-50	V g l . mit P R O F I L III								
	B t	50-120	53,36	13,94	32,7	5 Y 4/3	L	0,1	39,28	44,17	0,86x10 ⁻⁴
	C v	120-160	45,29	36,33	18,38	2,5 Y 5/4	s L	18,6	36,59	44,7	1,71x10 ⁻⁴