

ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 6^{ΗΣ} ΙΟΥΝΙΟΥ 1985

ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΛΟΥΚΑ ΜΟΥΣΟΥΛΟΥ

ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ.— Βασικά χαρακτηριστικά τῶν ἐλληνικῶν ἔδαφῶν, ὑπὸ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. *Ι. Παπαδάκη* *.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ἡ μελέτη τῶν ἐλληνικῶν ἔδαφῶν ἄρχισε ἀρκετὰ ἔνωρίς, πρὸ 50 περίπου ἐτῶν. Καὶ ἔγινε σύμφωνα μὲ τις πρὸ σύγχρονες ἀντιλήψεις ἀπὸ διακεκριμένους ἔδαφολόγους Ζνογυκίν, Στογιάννη καὶ ἀρκετοὺς ἐφάμιλλους νεωτέρους. Χάρη στὰ Ἰδρύματα ἐρεύνης τοῦ Ὑπουργείου Γεωργίας, τὸ Δημόκριτο, καὶ τὸ Ἰνστιτοῦτο «Νικόλαος Κανελλόπουλος» ἔχομε σήμερα δεδομένα, τὰ ὁποῖα μᾶς ἐπιτρέπουν, νὰ σχηματίσομε μιὰ ἀρκετὰ καθαρὴ εἰκόνα τῶν ἔδαφῶν τῆς χώρας μας.

Στὴν ἀνακοίνωση ἐξετάζομε κυρίως τὴ γένεση τῶν ἐλληνικῶν ἔδαφῶν, τὰ χαρακτηριστικὰ καὶ προβλήματα τους. Ἐνας πίνακας δίδει τίς ἔδαφολογικὲς παραμέτρους τῶν ἐλληνικῶν κλιμάτων, συγκριτικὰ μὲ ἄλλες χῶρες. Καὶ ἄλλος τὰ κυριότερα χαρακτηριστικὰ 848 ἔδαφῶν, πού μελετήθηκαν ἀπὸ διαφόρους ἐρευνητές.

2. ΓΕΝΕΣΗ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΕΔΑΦΩΝ

Τὸ ἔδαφος θὰ μπορούσε νὰ ὀρισθεῖ (Παπαδάκης 1974) ὡς ἡ λεπτὴ γῆ, πού σκεπάζει τὴν ἐπιφάνεια τῆς γῆς, καὶ ἀποτελεῖ ἀπαραίτητη βάση γιὰ τὴ ζωὴ τῶν φυτῶν καὶ διὰ μέσου αὐτῶν τῶν ζώων καὶ τοῦ ἀνθρώπου. Ἡ λεπτὴ αὐτὴ γῆ, τὸ χῶμα, ἔχει μεγάλη ἐπιφάνεια κατὰ μονάδα βάρους, μεγάλη ἱκανότητα ἐναλλαγῆς ἰόντων, ἀπορροφᾷ τίς τοξίνες, τίς ὁποῖες ἐκκρίνουν οἱ ρίζες, καὶ συγκρατεῖ τὰ διάφορα θρεπτικὰ στοιχεῖα καὶ τὸ νερὸ, πού χρειάζονται τὰ φυτά. Γιὰ τοὺς λόγους αὐτοὺς ἡ

* J. PAPADAKIS, **Main features of Greek soils. With tables and figures in english.**

ικανότητα έναλλαγής κατιόντων είναι ίσως τὸ σπουδαιότερο χαρακτηριστικὸ τοῦ ἐδάφους γιὰ τὴ ζωὴ τῶν φυτῶν. Ὑλικά μὲ μεγάλη ἱκανότητα έναλλαγῆς κατιόντων, ὅπως ἡ τύρφη, ὁ βερμικουλίτης κλπ. ἀντικαθιστοῦν ἢ βελτιώνουν τὸ ἔδαφος.

Ἡ λεπτὴ γῆ, τὸ χῶμα γιὰ νὰ μεταχειρισθοῦμε μιὰ χαρακτηριστικὴ ἑλληνικὴ λέξη, προέρχεται ἀπὸ τὴν ἀποσάθρωση καὶ κατόπιν ἐξαλλοίωση ὑλικῶν, τὰ ὁποῖα εἶναι συμπαγῆ, ἢ ἀποτελοῦνται ἀπὸ πολὺ χονδρότερα τεμάχια. Ὅπως ἔδειξαν τὰ πειράματα τοῦ Pedro (1964, 1968), ὅταν ὑποβάλλομε τεμάχια γρανίτου, βασάλτη, ἢ λάβας σὲ πλύση, πὺν διαρκεῖ μερικὰ χρόνια μὲ ἀφθονο νερό, τὸ ἔδαφος χάνει σημαντικὴ ποσότητα πυριτικοῦ ὀξέος (S_1O_2), καὶ μέρος τοῦ ὀρυκτοῦ κωνιορτοποιεῖται. Δὲν σχηματίσθηκε ὅμως κρυσταλλικὴ ἄργιλλος. Ἡ ταχύτητα τῆς ἐξαλλοίωσης αὐτῆς ἐξαρτᾶται πολὺ ἀπὸ τὴ θερμοκρασία, εἶναι τέσσερις φορές ταχύτερη στοὺς 70 βαθμοὺς παρὰ στοὺς 20. Ἐξαρτᾶται ἐπίσης ἀπὸ τὸ ὀρυκτό, εἶναι πολὺ ταχύτερη μὲ λάβα, παρὰ μὲ βασάλτη, καὶ πολὺ βραδεῖα μὲ γρανίτη. Ἡ προσθήκη ὀξεικοῦ ὀξέος στὸ νερὸ ἐπιταχύνει τὴν ἐξαλλοίωση. Καὶ σ' αὐτὴ τὴν περίπτωσιν τὸ ἔδαφος χάνει πολὺ περισσότερα ὀξειδία ἀλουμίνιου καὶ σιδήρου παρὰ πυριτικὸ ὀξὺ (podsolization). Ἡ προσθήκη ὑδροθεικοῦ ὀξέος, H_2S , στὸ νερὸ αὐξάνει κάπως τὴν ἀπόπλυση σιδήρου, ἀλλὰ καὶ σ' αὐτὴ τὴν περίπτωσιν ἀποπλύνεται 10 φορές περισσότερο S_1O_2 παρὰ F_2O_3 .

Βασιζόμενοι στὰ πειράματα τοῦ Pedro καὶ τὴ γεωγραφικὴ διανομὴ τῶν ἐδαφῶν, μποροῦμε νὰ συνοψίσουμε τὴ γένεσιν καὶ ἐξέλιξιν τῶν ἐδαφῶν ὡς ἐξῆς (ἰδὲ εἰκόνα 1). Στὴν ἀρχὴ τὸ πέτρωμα θρυμματίζεται, καὶ περιέχει πολὺ λίγο χῶμα (λεπτὴ γῆ). Μὲ τὸ θρυμματισμὸ ἐπιταχύνεται ἡ ἐξαλλοίωση καὶ ἡ ποσότητα τοῦ χῶματος αὐξάνει γρήγορα. Ἀλλὰ ἐξαντλοῦνται τὰ εὐκόλως ἐξαλλοιώσιμα ὑλικά, καὶ ὁ σχηματισμὸς νέου χῶματος γίνεται συνεχῶς βραδύτερος. Τὸ χῶμα (λεπτὴ γῆ) πὺν σχηματίζεται, εἶναι στὴν ἀρχὴ πλοῦσιον σὲ ἀμόρφους ἀργίλλους μεγάλης ἐναλλακτικῆς ἱκανότητος. Μὲ τὴν πάροδον ὅμως τοῦ χρόνου καὶ τὴν ἀπόπλυσιν οἱ ἄμορφες αὐτὲς ἀργίλλοι γίνονται κρυσταλλικῆς, τοῦ τύπου κυρίως 2:1 (ἰλλίτης, μοντμοριλλονίτης, κλπ.) πολὺ μικρότερης ἐναλλακτικῆς ἱκανότητος. Καὶ μὲ τὴν πάροδον ἀκόμη περισσότερο χρόνου καὶ ἐντατικὴ ἀπόπλυση, οἱ ἀργίλλοι 2:1 μετατρέπονται σὲ ἀργίλλους 1:1 καὶ ὀξειδία (Al_2O_3 , Fe_2O_3) ἀκόμη μικρότερης ἐναλλακτικῆς ἱκανότητος. Γιὰ τὸ λόγο αὐτὸ μποροῦμε νὰ ποῦμε, ὅτι τὸ ἔδαφος γεννιέται, ὀριμάζει καὶ γερνᾷ (χάνει τὴν ἐναλλακτικὴν του ἱκανότητα). Τὸ γέραςμα ὅμως ἀπαιτεῖ μακρότατον χρόνον. Ἡ κλίμακα χρόνου στὴν εἰκόνα 1 πρέπει νὰ θεωρηθεῖ λογαριθμικὴ. Τὰ γερασμένα ἐδάφη τῆς Βραζιλίας, Αὐστραλίας καὶ Ἀφρικῆς, εἶναι κυρίως προκαμβρία, καὶ σχηματίσθησαν μὲ ἐντονη ἀπόπλυση μὲ σχετικῶς ζεστὸ νερό. Ὁ χρόνος πὺν ἀπαιτεῖται γιὰ τὸ γέραςμα (aging) ἐξαρτᾶται βέβαια καὶ ἀπὸ τὴν ἀποστράγγισιν, χωρὶς

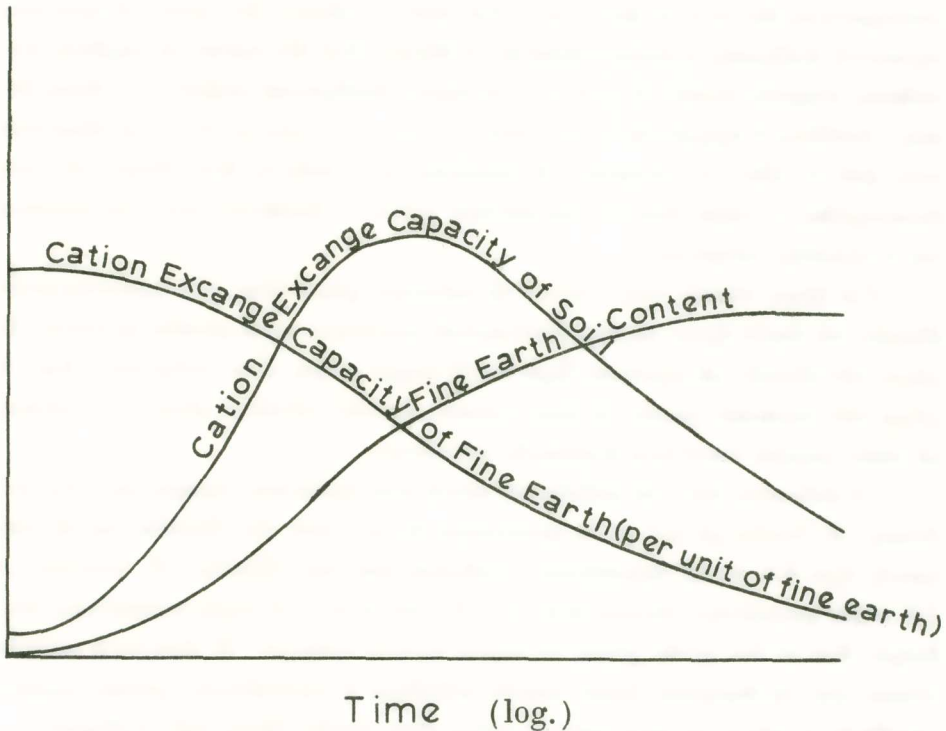


Fig. 1. Schematic representation of soil formation and aging. The curves show: 1) the increase with time of fine earth content; 2) the deterioration of its quality (cation exchange capacity per unit of fine earth); and 3) cation exchange capacity of the whole soil (product of fine earth content \times its quality); in a soil, that is formed from a material not containing fine particles, is leached intensely with pure water at rather high temperatures, and does not receive dust, etc. Fine earth content is practically zero at the beginning, increases rapidly with fragmentation of the rock, but such increase becomes more and more slow, as easily weatherable minerals are exhausted. At the beginning of soil formation clays are chiefly amorphous and their cation exchange capacity very high. With time they crystallize, and their C.E.C. is reduced. Moreover crystalline clays vary considerably in their C.E.C.; those formed at the beginning, in a well provided with bases medium, are of the type 2:1 (illite, etc.) and their C.E.C. is relatively high; those formed later are of the type 1:1 (kaolinite, etc.) of lower C.E.C. In addition leaching with pure water at relatively high temperatures transforms the clays into sesquioxides, silica is leached away. That is why C.E.C., per unit of fine earth decreases continuously; and C.C.E. of the whole soil increases at the beginning, reaches a maximum, and then decreases (soil aging). However soil aging is much slower, than its formation; the scale of time in the figure is logarithmic; the oxic soils of Brasil, etc. are precambrian. Both soil formation and aging depend naturally on parent material, leaching rainfall, drainage, temperature, etc.

ἀποστράγγιση δὲν ὑπάρχει ἀπόπλυση. Ἐπὶ πλέον τὸ ἔδαφος δὲν πρέπει νὰ ὑφίσταται σημαντικὴ διάβρωση, ἢ ὅποια ἀνανεώνει τὸ ἔδαφος. Καὶ δὲν πρέπει νὰ λαμβάνει ἐναποθέσεις στερεῶν ὑλικῶν, ἢ νερὰ ποῦ περιέχουν διανθρακικὸ ἀσβέστιο, ἢ ἄλλες βάσεις. Ἀντίθετα ὁ σχηματισμὸς τοῦ ἐδάφους εἶναι πολὺ γρηγορότερος καὶ ἐξαρτᾶται πολὺ ἀπὸ τὸ εἶδος τοῦ ὀρυκτοῦ. Ἡ ἠφαιστειογενὴς στάχτη, δίνει ἔδαφος σὲ λίγες δεκαετηρίδες, ἢ λάβα ἀπαιτεῖ περισσότερο χρόνον, ὁ βασάλτης πολὺ περισσότερο, καὶ ὁ γρανίτης μακρότατο.

Γιὰ ὅλους αὐτοὺς τοὺς λόγους τὸ καλύτερο χῶμα εἶναι τῶν ἠφαιστειογενῶν ἐδαφῶν, τὰ ὅποια ἔχουν μεγάλη ἐναλλακτικὴ ἰκανότητα κατὰ μονάδα ἀργίλλου. Τὸ χῶμα τῶν ἐδαφῶν μὲ σχετικῶς ξηρὸ καὶ/ἢ ψυχρὸ κλίμα, εἶναι ἐνδιάμεσο. Καὶ τὸ χῶμα τῶν τροπικῶν χωρῶν σὲ πολὺ παλαιὰ ἀσπίδες (shields) εἶναι τὸ χειρότερο, μὲ πολὺ χαμηλὴ ἰκανότητα ἐναλλαγῆς κατιόντων.

Οἱ ἄνθρωποι πάντοτε μαζεύονται κοντὰ στὰ ἠφαιστεια, ἀψηφώντας τοὺς κινδύνους. Ἡ Ἰταλία μὲ 2.3 φορές μεγαλύτερη ἔκταση ἀπὸ τὴν Ἑλλάδα, καὶ ἐξ ἴσου ὄρεινῃ, ἔχει 6.1 φορές περισσότερο πληθυσμὸ ἀπὸ τὴν Ἑλλάδα. Ἡ Ἰαπωνία, μὲ 2.8 φορές μεγαλύτερη ἔκταση ἀπὸ τὴν Ἑλλάδα ἔχει 11.8 φορές περισσότερο πληθυσμὸ. Καὶ οἱ δυὸ αὐτὲς χῶρες παράγουν ἀρκετὰ τροφίμα. Ἡ εἰσαγωγὴ σιτηρῶν γίνεται γιὰ τὴ διατροφή ζώων, ἐπειδὴ αὐξήθηκε ἡ κατανάληση ζωϊκῶν τροφῶν. Ἀντίθετα οἱ χῶρες μὲ ὑγρὸ τροπικὸ κλίμα εἶναι σχεδὸν ἄδειες ἀπὸ πληθυσμὸ.

Ἡ πυκνοκατοικημένη Ἰάβα εἶναι ἠφαιστειογενὴς. Οἱ πυκνοκατοικημένες Ἀσιατικὲς χῶρες βασιζοῦνται στὴν καλλιέργεια τοῦ ρυζιοῦ ποῦ γίνεται σὲ νεαρὰ προσχωματικά ἐδάφη, μερικὰ ἀπ' αὐτὰ ἠφαιστειογενῆ.

Παράλληλα γίνεται καὶ ἄλλη διεργασία ἀφαντάστως ταχύτερη. Τὸ ἔδαφος μὲ τὴν ἀπόπλυση χάνει κατιόντα καὶ γίνεται ὄξινο. Γι' αὐτὸ τὰ ἐδάφη τῶν χωρῶν μὲ ὑψηλὸ Lp (βροχὴ-ἐξατμισοδιαπνοὴ κατὰ τὴν ὑγρὴ ἐποχὴ) εἶναι ὄξινα. Γιὰ τὴν ὄξινηση χρειάζεται βέβαια ἀποστράγγιση. Ἡ ἀπόπλυση ἀρχίζει ἀπὸ τὴν ἐπιφάνεια καὶ προχωρεῖ πρὸς τὰ κάτω.

Στὴν Ἑλλάδα ὅλα συντείνουν στὸ νὰ ἐμποδισθεῖ τὸ γέραςμα τοῦ χώματος. Τὰ 2/3 τῶν ἐδαφῶν τῆς χώρας ἔχουν τέτοιες κλίσεις, εἶναι τόσο ρηχὰ ἢ πετρώδη, ὥστε δὲν συμφέρουν σήμερα οἱ ἀροτριάεις καλλιέργειες. Τὸ ἔδαφος χάνει διαρκῶς χῶμα, τὸ ὅποιο ἀντικαθίσταται μὲ ἄλλο νεαρότερο ἀπὸ νέα ἐξαλλοίωση. Τὸ ἔδαφος χάνει χῶμα, ἀλλὰ τὸ χῶμα μένει πάντα νεαρό.

Τὰ προσχωματικά ἐδάφη τῶν πεδιάδων ἔγιναν ἀπὸ χῶμα ποῦ δὲν εἶχε χάσει σημαντικὸ μέρος τῆς ἐναλλακτικῆς του ἰκανότητος. Οἱ προσχώσεις εἶναι σχετικῶς νέες καὶ συνεχῶς παίρνουν νέο χῶμα, ἢ νερὰ, ποῦ περιέχουν διανθρακικὸ ἀσβέστιο. Ὅλα αὐτὰ ἐμποδίζουν τὸ γέραςμα τοῦ ἐδάφους. Ἐπὶ πλέον ἡ Ἑλλάς εἶναι γεωλο-

γικῶς νέα. Πολλά μέρη τῆς χώρας εὐρίσκοντο κάτω ἀπὸ νερό, σὲ πρόσφατες γεωλογικὲς περιόδους. Ὑφίσταντο ἀνυψώσεις καὶ καθιζήσεις, οἱ ὁποῖες ἐντείνουν τὴ διάβρωση, ἣ προκαλοῦν τὴν ἐναπόθεση νέου ὑλικοῦ.

Τὸ κλίμα ἐπίσης δὲν εὐνοεῖ τὸ γέρασμα τοῦ ἐδάφους. Ἡ βροχὴ ἀποπλύσεως (Ln, ἰδὲ πίνακα 1) εἶναι χαμηλὴ στὶς σπουδαιότερες γεωργικὲς περιοχές. Ἀλλὰ καὶ ἐκεῖ ποὺ εἶναι ὑψηλὴ, ἡ ἀπόπλυση γίνεται τὸ χειμῶνα, ὅταν οἱ θερμοκρασίες εἶναι χαμηλές, καὶ ἐπιβραδύνουν τὴν ἀπόπλυση τοῦ πυριτίου (S_1O_2). Ὁ κλιματικὸς δείκτης ἐξαλλοίωσης (Al, ἰδὲ πίνακα 1) εἶναι χαμηλός. Τέλος ἀφθονοῦν στὴν Ἑλλάδα οἱ ἀσβεστόλιθοι, ποὺ ἐμποδίζουν τὸ γέρασμα τοῦ ἐδάφους. Πολλά ἐδάφη λαμβάνουν στερεὰ ὑλικά ἢ νερὰ πλούσια σὲ ἀνθρακικὸ ἢ διανθρακικὸ ἀσβέστιο.

Οἱ ἀνωτέρω ἀπόψεις ἐπιβεβαιώνονται ἀπὸ τὴν ἐδαφολογικὴ ἔρευνα τῆς χώρας. Οἱ ἔρευνητὲς κατατάσσουν τὰ περισσότερα ἐδάφη σὰν entisols καὶ inceptisols, δηλαδὴ ἐδάφη στὰ ὁποῖα ἡ διαμόρφωση ὀριζόντων δὲν ἔχει, ἡ μόλις ἔχει, ἀρχίσει. Ὑπάρχουν καὶ μερικὰ alfisols, τῶν ὁποίων ὅμως ὁ σχηματισμὸς, ὅταν ἰδίως προέρχεται ἀπὸ τὴν ἀπόπλυση ἀλκαλικῶν ἐδαφῶν, εἶναι γρήγορος.

Ὁ πίνακας 2 δίνει τὰ βασικὰ χαρακτηριστικὰ 848 ἐδαφῶν, ποὺ μελετήθηκαν ἀπὸ Ἕλληνας ἐδαφολόγους. Δὲν μποροῦμε νὰ ποῦμε ὅτι ἀποτελοῦν («καλὸ δεῖγμα») τῶν ἐδαφῶν τῆς Ἑλλάδος. Ἀλλὰ οἱ διαφορὲς εἶναι τόσο μεγάλες, ὥστε ἐπιτρέπουν ἀσφαλῆ συμπεράσματα. Ἀπὸ τὰ 848 ἐδάφη, μόνο 33 εἶναι oxie. Καὶ αὐτὰ βρίσκονται ἀκριβῶς στὸ μεταίχμιο μεταξὺ illitic καὶ oxie, ἐπὶ πλέον εἶναι εὐτροφικὰ (καλὰ ἐφοδιασμένα μὲ βάσεις), καὶ calcie ἀπὸ τὴν ἐπιφάνεια. Συνεπῶς δὲν μποροῦν νὰ θεωρηθοῦν γερασμένα. Σημειώσατε, ὅτι ἀπὸ τὰ 34 αὐτὰ ἐδάφη 33 βρέθηκαν στὴ Μεσσαρὰ καὶ 1 στὴν Ἄνδρο. Ἀντίθετα ὑπάρχουν 5 andic (ἡφαιστειογενῆ) ἐδάφη ἀπὸ τὴ Θήρα, καὶ 539 paraandic (νεαρὰ μὲ ὑψηλὴ ἐναλλακτικὴ ἰκανότητα), τὰ περισσότερα προσχωματικά, ἀπὸ τὴ Μακεδονία καὶ Θεσσαλία. Αὐτοὶ οἱ ἀριθμοὶ μᾶς ἐπιτρέπουν νὰ συμπεράνομε, ὅτι στὴν Ἑλλάδα δὲν ὑπάρχουν γερασμένα ἐδάφη, ἀντίθετα ἀφθονοῦν τὰ νεαρὰ.

Ἀπὸ τὰ 848 ἐδάφη τὰ 791 εἶναι mollie (καλὰ ἐφοδιασμένα μὲ βάσεις σὲ ὅλους τοὺς ὀριζόντες). 10 εἶναι umbric (ὄξυνα μόνο στὴν ἐπιφάνεια) καὶ 1 acid (ὄξυνο σὲ ὅλους τοὺς ὀριζόντες). Αὐτὸ μᾶς ἐπιτρέπει νὰ συμπεράνομε, ὅτι ὅλα σχεδὸν τὰ ἐδάφη τῆς Ἑλλάδος εἶναι καλὰ ἐφοδιασμένα μὲ βάσεις, καὶ ἐπιβεβαιώνει τὴ νεότητά των. Χαρακτηριστικὸ εἶναι ὅτι ἐπὶ 848 ἐδαφῶν τὰ 707 εἶναι calcie (ἔχουν ἐλεύθερο ἀνθρακικὸ ἀσβέστιο) καὶ ἀπὸ τὰ 707 αὐτὰ τὰ 650 δίνουν ἄφρισμα μὲ ὑδροχλωρικὸ ὀξὺ ἀπὸ τὴν ἐπιφάνεια. Καὶ αὐτὸ ἐπιβεβαιώνει τὴ νερότητα τῶν Ἑλληνικῶν ἐδαφῶν.

Ἡ βλάστηση, φυσικὴ ἢ καλλιεργούμενη, συγκεντρώνει στὸ ἔδαφος ὀργανικὴ οὐσία, καὶ σχηματίζεται πολλὲς φορὲς στὴν ἐπιφάνεια ἕνας ὀρίζοντας (στρώση)

πού έχει περισσότερο από 1 % άνθρακα (C) και ονομάζεται humic. Στα καλλιεργούμενα εδάφη, πού μένουν κατά περιόδους χωρίς βλάστηση, ή οργανική ουσία είναι λιγότερη. Στην Ελλάδα ή αύξηση τών φυτῶν διακόπτεται τὸ χειμῶνα ἀπὸ τὶς χαμηλές θερμοκρασίες καὶ τὸ καλοκαίρι ἀπὸ τὴν ξηρασία. Γι' αὐτὸ πολλὰ εδάφη, ἰδίως τὰ καλλιεργούμενα, δὲν ἔχουν χουμικὸ ὀρίζοντα, ἢ ὁ ὀρίζοντας αὐτὸς ἔχει μικρὸ βάθος (ιδὲ πῖνακα 2). Τὰ χουμικὰ εδάφη (>35 % C) εἶναι σπάνια. Ἐλάχιστα σὲ προσφάτως ἀποξηρανοθεῖσες λίμνες εἶναι ἴστικὰ (τυρφώδη), ἰδὲ πῖνακα 2.

Μερικὰ εδάφη κατακλύζονται ἢ ποτίζονται ὑπογείως, μὲ ἄλμυρὰ νερά, θαλάσσια ἢ ἡπειρωτικά. Ὅταν ἡ ποσότητα τῶν ἀλάτων ὑπερβαίνει μερικὰ ὄρια, τὰ φυτὰ ὑποφέρουν. Εὐτυχῶς τὰ ἄλμυρὰ εδάφη (salic) εἶναι λίγα στὴν Ελλάδα.

Ἡ ἀπόπλυση τῶν ἄλμυρῶν εδαφῶν ἀφήνει πολλές φορές τὸ ἔδαφος μὲ μεγάλο ποσοστὸ νατρίου (Na) μεταξὺ τῶν ἐναλλακτικῶν κατιόντων. Ὅταν τὸ ποσοστὸ τοῦ νατρίου ὑπερβαίνει μερικὰ ὄρια (περίπου 15 %) σὲ μικρὸ βάθος, τὰ φυτὰ ὑποφέρουν. Τὰ εδάφη αὐτὰ ὀνομάζονται natrie, ἀλλὰ εὐτυχῶς δὲν ἀφθονοῦν στὴν Ελλάδα (ιδὲ πῖνακα 2).

Τὰ ἄλμυρὰ εδάφη μποροῦν νὰ διορθωθοῦν μὲ ἀπόπλυση. Καὶ τὰ ἀλκαλικά μὲ προσθήκη γύψου, θειαφιῶ, ἢ ὀξέων, καὶ ἀπόπλυση. Μερικὲς φορές ἡ διόρθωση συμφέρει οἰκονομικῶς. Μερικὲς φορές μποροῦν νὰ ἀξιοποιηθοῦν μὲ ἰχθυοκαλλιέργεια.

Τὸ νάτριο θέτει σὲ διασπορὰ τὴν ἄργιλλο, ἢ ὅποια μετακινεῖται ἀπὸ τὸν ἀνώτερο ὀρίζοντα βαθύτερα. Καὶ σχηματίζεται ἓνας ὀρίζοντας (Bi) μὲ σημαντικῶς περισσότερη ἄργιλλο καὶ μεγαλύτερη ἐναλλακτικὴ ἰκανότητα. Τὰ εδάφη αὐτὰ, ὀνομάζονται alfic καὶ ὑπάρχουν ἀρκετὰ στὴν Ελλάδα (ιδὲ πῖνακα 2). Πολλὲς φορές ὅμως ἡ μετακίνηση τῆς ἀργίλλου ὀφείλεται σὲ ἄλλους λόγους. Μπορεῖ ἐπίσης νὰ εἶναι φαινομενική. Ὁ ἀνώτερος ὀρίζων ἔχασε ἄργιλλο ἀπὸ διάβρωση. Ἡ τὸ μητρικὸ ὑλικὸ τοῦ βαθυτέρου ὀρίζοντα ἦταν πλουσιότερο σὲ ἄργιλλο. Τὰ εδάφη alfic εἶναι σχετικῶς παλαιά. Τὰ ὀλίγα ochic, πού συναντήσαμε, εἶναι ὅλα σχεδὸν alfic (ιδὲ πῖνακα 2).

Ὅπως συμβαίνει στὶς χῶρες μὲ ἐποχὴ πολὺ ξηρὴ, τὰ κόκκινα εδάφη (rhodic) εἶναι συνήθη στὴν Ελλάδα. Πολλὲς φορές ἀκόμη καὶ ὁ ἐπιφανειακὸς ὀρίζοντας εἶναι rhodic. Πολλὰ ἀπ' αὐτὰ τὰ εδάφη προέρχονται ἀπὸ σκληρὸ ἀσβεστόλιθο.

3. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ, ΟΡΟΛΟΓΙΑ

Οἱ ἔδαφολόγοι εἶχαν τὴν ἀτυχῆ ιδέα, νὰ μιμηθοῦν τοὺς ζωολόγους καὶ βοτανολόγους, καὶ νὰ προσπαθῆσουν νὰ ἐφαρμόσουν στὴν ἔδαφολογία δενδρικές ταξινομήσεις. Ἀλλὰ τὰ ζῶα καὶ τὰ φυτὰ προέρχονται τὸ ἓνα ἀπὸ τὸ ἄλλο μὲ ἐξέλιξη.

Κάθε κατώτερη τάξη (taxum) προέρχεται από μια ανώτερη. Ἡ δενδριτική ταξινόμηση παριστάνει τὸ γενεαλογικὸ δένδρο τῆς ἐξέλιξης. Καὶ εἶναι ἀντικειμενική.

Δὲν συμβαίνει ὅμως τὸ ἴδιο μὲ τὰ ἐδάφη. Οἱ διαφορὲς των ὀφείλονται σὲ διαφόρους συνδυασμοὺς τῶν παραγόντων ποὺ καθορίζουν τὸ σχηματισμὸ τους (μητρικὸ

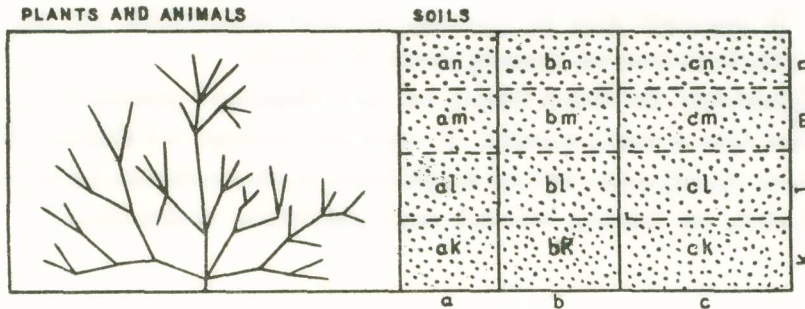


Fig. 2. Dendritic versus multidimensional classifications. Plants and animals derived from one another by natural evolution, they form a genealogic tree, and their relations are shown by a dendritic (tree like) classification. But soils form a continuum, the groups conceived according to a criterium (a, b, c) intercross with those conceived according to another criterium (k, l, m, n); a lower taxum (bl) belongs in the same time to two higher taxa b and l. That is why to force soils into a dendritic classification is impossible; such systems are artificial, not objective, and we may have as many as we like; they oblige to adopt long, not convincing definitions with many exceptions. We should follow the example of chemistry and other sciences, and replace rigid taxonomies with a precise, rather quantitative terminology, which shows the main features of each soil; a combination of rather quantitative "formative elements", conceived without the limitations of a dendritic system.

Adapted from Papadakis (1976).

ὕλικό, κλίμα, βλάστηση, χρόνος, ἀποστράγγιση, κλπ.). Μιὰ κατώτερη τάξη (taxum) μπορεῖ νὰ ἀνήκει σὲ πολλὲς ἀνώτερες. Ἡ τάξη bl ἀνήκει συγχρόνως σὲ δύο ἀνώτερες b καὶ l (ιδεὲ εἰκ. 2). Γιὰ τὸ λόγο αὐτὸ οἱ δενδριτικὲς ταξινόμησεις δὲν εἶναι ἀντικειμενικὲς. Κἀθε πεδολόγος ἀκολουθεῖ τὴ δική του ταξινόμηση. Ὁ καθένας φτιάχνει ὅσες θέλει. Καὶ αὐτὸ φέρνει τρομερὴ σύγχυση.

Οἱ Ἀμερικανοὶ θέλησαν νὰ βγοῦν ἀπ' αὐτὴ τὴ σύγχυση, δίνοντας ἀκριβῆ ὄρισμὸ τῆς κάθε τάξης (taxum). Τὸ πρᾶγμα ἀποδείχθηκε σχεδὸν ἀδύνατο, γιατί δὲν ἀπαγκιστρῶθηκαν ἀπὸ τὴ δενδρικὴ κατὰταξη. Ἀλλὰ κατέληξαν σὲ μιὰ ὀνοματολογία, ἡ ὁποία ἀποτελεῖται ἀπὸ σχετικῶς ὀλίγα «formative elements» μὲ τὸ συνδυασμὸ τῶν ὁποίων σχηματίζεται τὸ ὄνομα ὁποιουδήποτε ἐδάφους. Καὶ μὲ τὸν

τρόπο αυτό άνοιξαν τὸ δρόμο (Παπαδάκης 1976, 1980 καὶ ὑπὸ ἐκτύπωση) στὶς πολυδιαστημικὲς κατατάξεις, οἱ ὁποῖες ἀντὶ νὰ κατατάσσουν τὸ ἔδαφος σὲ μιὰ τάξη (taxum), δίνουν τὶς συντεταγμένες ἀπὸ πολλῶν ἀπόψεων, δηλαδὴ μιὰ ἀντικειμενικὴ περιγραφή τοῦ ἔδαφους, ὅπως γίνεται στὴ χημεία, ὀρυκτολογία κλπ.

Στὸν πίνακα 2 δίνουμε τὴν περιγραφή 848 ἑλληνικῶν ἔδαφῶν κατ' αὐτὸ τὸν τρόπο. Ἡ περιγραφή εἶναι ὄχι μόνον ποιοτικὴ, ἀλλὰ καὶ ποσοτικὴ, καὶ μᾶς δείχνει ἀμέσως τῆς ὁμοιότητες καὶ διαφορὲς μεταξὺ δύο ἔδαφῶν.

Σημειώσατε, ὅτι πολλοὶ Ἕλληνες καὶ ξένοι ἔδαφολόγοι χαρακτηρίζουν τὰ ἔδαφη μὲ ἓνα τύπο, ὁ ὁποῖος συνοψίζει τὶς κυριότερες ιδιότητες τοῦ ἔδαφους. Ἡ ἀντικατάσταση τῆς ταξινομίας ἀπὸ μιὰ ἀκριβῆ ὀρολογία, εἶναι γενίκευση καὶ συστηματοποίηση αὐτῆς τῆς ἀνάγκης, ποὺ ἀπὸ καιρὸ αἰσθάνθηκαν οἱ ἔδαφολόγοι.

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ἀπὸ ὅσα ἀναφέραμε μποροῦμε νὰ καταλήξουμε στὸ συμπέρασμα, ὅτι τὰ ἑλληνικὰ ἔδαφη μπορεῖ, τὰ περισσότερα, νὰ ἔχουν λίγο χῶμα (λεπτὴ γῆ), ἀλλὰ τὸ χῶμα αὐτὸ εἶναι σχεδὸν πάντα καλὸ. Χρειάζονται βέβαια ἄζωτο, ὅπως ὅλα τὰ ἔδαφη τοῦ κόσμου. Ἡ ἔλλειψη φωσφόρου δὲν εἶναι μεγαλύτερη παρὰ σὲ πολλὲς ἄλλες χῶρες. Καὶ οἱ περιπτώσεις ἐλλείψεως καλίου εἶναι μᾶλλον σπάνιες. Ἀκόμη σπανιότερες εἶναι οἱ περιπτώσεις ἐλλείψεως, μικρο-θρεπτικῶν στοιχείων, καὶ αὐτὲς ὀφείλονται μᾶλλον στὴν ἐπίδραση τοῦ ἀσβεστίου στὴν ἀπορρόφησή των ἀπὸ τὶς ρίζες. Ὑπάρχουν βέβαια περιπτώσεις ἔδαφῶν μὲ ἀνεπαρκῆ διαπερατότητα, ἢ συγκράτηση νεροῦ, ἀλμυρά, ἀλκαλικά κλπ. ἀλλὰ εἶναι λίγα. Ἡ μελέτη τῶν ἔδαφῶν μας ἔχει προχωρήσει σημαντικά. Σχετικὰ μὲ τὴ χαρτογράφηση δὲν πρέπει νὰ λησμονοῦμε ἐκεῖνο ποὺ λέγει ὁ Jenny, ὅτι τὸ νὰ χαρτογραφοῦμε τὰ ἔδαφη εἶναι καλὸ, ἀλλὰ νὰ τὰ κατανοοῦμε (understand) εἶναι σπουδαιότερο. Εὐτυχῶς ὅλοι οἱ χάρτες, ποὺ μελετήσαμε, συνοδεύονταν ἀπὸ κείμενα, ποὺ δείχνουν καλὴ κατανόηση τῶν χαρτογραφημένων ἔδαφῶν.

Τὸ μεγάλο πρόβλημα εἶναι ὅτι τὰ 2/3 τῶν ἔδαφῶν ἔχουν τέτοιες κλίσεις, εἶναι τόσο πετρώδη, κλπ., ὥστε δὲν προσφέρονται γιὰ ἀροτριαῖες καλλιέργειες. Ἀλλὰ σήμερα μὲ τὴν ἀκαλλιέργεια μποροῦν νὰ ἀξιοποιηθοῦν αὐτὰ τὰ ἔδαφη, γιὰ παραγωγή ξύλου, ξηρῶν καρπῶν καὶ κυρίως κτηνοτροφικῶν προϊόντων, τῶν ὁποίων ἔχομε τόση ἀνάγκη. Χρειάζεται ὅμως ἐντατικὴ ἔρευνα γιὰ νὰ ἀναπτυχθεῖ ἡ κατάλληλη τεχνολογία, τὴν ὁποία δὲν μποροῦμε νὰ εἰσαγάγομε ἀπὸ τὸ ἔξωτερικὸ, ἀν καὶ ὅτι γίνεται ἐκεῖ μπορεῖ νὰ μᾶς χρησιμεύσει.

Ο Ἀκαδημαϊκὸς κ. **Ἰωάννης Παπαδάκης** ἀπήντησε στοὺς Ἀκαδημαϊκοὺς κ. Ἰωάννη Ξανθάκη, Ἀγγελο Ἀγγελόπουλο καὶ Λουκᾶ Μούσουλο, λέγοντας τὰ ἑξῆς:

Ὁ χρόνος ποὺ χρειάζεται γιὰ τὸ σχηματισμὸ τοῦ ἐδάφους (ἐξαλλοίωση τοῦ ὀρυκτοῦ) εἶναι σχετικῶς βραχύς, (δεκαετηρίδες, ἑκατονταετηρίδες, χιλιετηρίδες), ἀνάλογα μὲ τὸ μητρικὸ ὑλικό. Ἀντίθετα ὁ χρόνος ποὺ χρειάζεται γιὰ νὰ ἀποπλυθεῖ τὸ SiO_2 ἀπὸ τὴν ἄργιλλο, ἀφίνοντας τὰ ὀξείδια τοῦ ἀλουμινίου καὶ σιδήρου, εἶναι τεράστιος (ἑκατοντάδες ἑκατομμύρια χρόνια). Γιὰ τὸ λόγο αὐτὸ ἡ κλίμακα τοῦ χρόνου στὸ διάγραμμα 1 πρέπει νὰ θεωρηθεῖ λογαριθμική. Ἀλλὰ ἀκόμη καὶ σὲ λογαριθμική κλίμακα, τὸ μέρος ποὺ θὰ ἀντιστοιχοῦσε στὸ σχηματισμὸ τοῦ ἐδάφους θὰ ἦταν ἐλάχιστο. Γι' αὐτὸ προτίμησα νὰ γράψω μόνο log.

Πρέπει νὰ σημειωθεῖ ὅτι ὅσα γνωρίζουμε γιὰ τὴν ἐπίδραση τοῦ χρόνου στὸ σχηματισμὸ καὶ γέραςμα τῶν ἐδαφῶν, προέρχονται ἀπὸ τὴ γεωγραφία καὶ ἱστορία τῶν ἐδαφῶν. Καὶ συμπληρωματικῶς, ἀπὸ μερικὰ πειράματα τοῦ Pedro καὶ ἄλλων, στὰ ὁποῖα τὰ ὑλικά ξεπλύνονταν μὲ τεράστιες ποσότητες νεροῦ ἐπὶ ὀλίγα χρόνια. Ἡ ταχύτητα τῆς ἐξαλλοίωσης ποικίλλει πολὺ, ἀνάλογα μὲ τὴ θερμοκρασία, τὸ ὑλικό κλπ. Ἡ ταχύτητα τῆς ἀπόπλυσης τοῦ SiO_2 ἀπὸ τὴν ἄργιλλο ποικίλλει πολὺ ἀναλόγως τῆς θερμοκρασίας, καὶ ἀσφαλῶς ἀναλόγως τοῦ ὑλικοῦ, κλπ. Δὲν μπορούμε νὰ ποῦμε ὅτι νὰ ξεπλύνουμε ἓνα ἔδαφος μὲ τεράστια ποσότητα νεροῦ σὲ λίγα χρόνια εἶναι τὸ ἴδιο μὲ τὸ ξεπλύμα τοῦ ἐδάφους μὲ τὴν ἴδια συνολικὴ ποσότητα νεροῦ ἐπὶ χιλιάδες ἢ ἑκατομμύρια χρόνια. Γιὰ τοὺς λόγους αὐτοὺς τὸ διάγραμμα τῆς εἰκόνας 1 εἶναι σχηματικό. Χρησιμεύει κυρίως «pour fixer les idées».

Πρὶν ἀπὸ τὸ 1930, τὰ καλλιεργήσιμα ἐδάφη τῆς Ἑλλάδας τὰ σπέρναμε ὅλα, καὶ δὲν ἔφθαναν γιὰ νὰ παράγωμε τὸ στάρι καὶ ἄλλα φυτικὰ τρόφιμα, ποὺ χρειαζότανε γιὰ τὴ διατροφή μας, ἂν καὶ ὁ πληθυσμὸς ἦταν ὁ μισὸς ἀπὸ σήμερα. Προϊόντα ἐξαγωγῆς, (καπνό, σταφίδα, κρασί κλπ.) παρήγαμε περισσότερα ἀπὸ ὅσα μπορούσαμε νὰ ἐξάγωμε. Σὲ κτηνοτροφικὰ προϊόντα τὸ ἔλλειμμα δὲν ἦταν μεγάλο, γιὰτὶ ἡ κατανάλωση κρέατος κλπ. ἦταν περιορισμένη. Μὲ τὴν τεχνολογικὴ πρόοδο (βελτιωμένες ποικιλίες, λιπάσματα κλπ.) παράγομε σήμερα περισσότερο στάρι ἀπὸ ὅσο χρειαζόμεθα καὶ κάνομε ἐξαγωγή. Ἐπὶ πλέον, χάρη κυρίως στὰ ἀρδευτικὰ ἔργα, τὰ ὑβρίδια, καὶ τὰ λιπάσματα, αὐξήθηκε πολὺ ἡ παραγωγή καλαμποκιοῦ. Πρέπει νὰ σημειωθεῖ ὅτι ἔχουμε σήμερα 10 ἑκατομμύρια στρέμματα σχεδὸν ἀρδευόμενες γαῖες. Καὶ ἐπειδὴ ἓνα ἀρδευόμενο στρέμμα παράγει, περίπου, ὅπως τρία ξηρικά, αὐτὸ ἰσοδυναμεῖ μὲ σημαντικώτατη αὐξηση τῆς καλλιεργούμενης ἐπιφάνειας. Αὐξήθηκαν

επίσης πολύ πολλές εξαγωγές μας, (κηπευτικά, φρούτα, βαμβάκι, κλπ.). Πρέπει όμως να σημειωθεί, ότι αυτές οι καλλιέργειες απαιτούν ελάχιστες εκτάσεις, και η παραγωγή αυτών των προϊόντων δεν περιορίζεται ποτέ από έλλειψη εκτάσεων, σήμερα μάλιστα που αυξήθηκαν πολύ οι άρδευόμενες γαίες. Ο περιοριστικός παράγοντας είναι οι αγορές καταναλώσεως.

Με την άνοδο όμως του βιωτικού επιπέδου, και την αύξηση του πληθυσμού, αύξησε τρομερά ή κατανάλωση κτηνοτροφικών προϊόντων και αύξησαν οι εισαγωγές των. Σ' αυτές τις εισαγωγές πρέπει να προσθέσουμε τις εισαγωγές ζωοτροφών, οι οποίες όμως τελευταίως περιορίστηκαν με την αύξηση της παραγωγής άραβοσίτου.

Για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος πρέπει να εκμεταλλευθούμε τα 2/3 των εδαφών της χώρας, που δεν είναι άρώσιμα και σήμερα δεν προσφέρουν σχεδόν τίποτε στην εθνική οικονομία. Η κτηνοτροφία σ' αυτά τα εδάφη σβήνει, οι βοσκές είναι τόσο λίγο παραγωγικές, ώστε η κτηνοτροφία δεν μπορεί να πληρώσει ούτε το μισθό του βοσκού, και εγκαταλείπεται. 'Επί πλέον πάρθηκαν μέτρα απαγορευτικά της κτηνοτροφίας με τη νοσοτροπία «πονεί το χέρι, κόβουμε το χέρι».

Όπως είπα στην ανακοίνωσή μου, η άκαλλιέργεια (χωρίς άροση) επιτρέπει, σήμερα, να βελτιώσουμε και καταστήσουμε παραγωγικά αυτά τα εδάφη. Με βάση αυτές τις βοσκές, συμπληρούμενες με συγκεντρωμένες τροφές (καλαμπόκι κλπ.), μπορούμε να παράγουμε τα κτηνοτροφικά προϊόντα που χρειαζόμαστε και να συναγωνιζόμαστε τους εταίρους μας στην κοινή αγορά, σε τιμές. Συγχρόνως μπορούμε να αυξήσουμε το λίγο λάδι, κρασί, ξηρούς καρπούς και ξυλεία που αυτά τα εδάφη παράγουν σήμερα. Για να γίνει όμως αυτό χρειάζεται κατάλληλη τεχνολογία, την οποία δεν μπορούμε να εισαγάγουμε εκ του έξωτερικού, πρέπει να την αναπτύξουμε εδώ στη χώρα μας. Οι έρευνες αυτές μπορούν να δώσουν αποτελέσματα σε λίγα χρόνια και δεν θα κοστίσουν πολύ, εάν γίνουν καταλλήλως (με κατάλληλη σύλληψη του προβλήματος και των δυνατών λύσεων).

Σχετικά με το ζήτημα, αν πρέπει να αυξηθούν πολύ οι άρδευόμενες εκτάσεις, για να απαντήσουμε, χρειάζεται να ξέρομε, για κάθε έργο, τί θα κοστίσει, πόσες και ποιές εκτάσεις πρόκειται να ποτισθούν, κλπ.

'Απαιτείται συνεπώς να υπάρχει τεχνική και οικονομική προμελέτη του έργου. Πρέπει επίσης να γίνει διάκριση μεταξύ των μικρών έργων, που χρειάζονται, για να αυξηθεί ή παραγωγή όρισμένων φρούτων και λαχανικών, για τα οποία νομίζομε ότι θα υπάρχει αγορά. Στην περίπτωση αυτή το κόστος μπορεί να είναι ύψηλό, χωρίς να είναι απαγορευτικό. Αντίθετα αν τα έργα αυτά χρειάζονται για να παράγουμε καλαμπόκι, τριφύλλι κλπ. για να τρέφομε ζώα, το κόστος μπορεί να είναι απαγορευτικό.

“Όπως αναφέρεται στην ανακοίνωση, τὸ γέραςμα τοῦ ἐδάφους συνίσταται εἰς τὸ ὅτι μὲ τὴν ἀπόπλυση φεύγει μέρος τοῦ SiO_2 , καὶ ἐλαττώνεται ἡ ικανότητα ἐναλλαγῆς κατιόντων τῆς ἀργίλλου, πράγμα πού ἀποδείχθηκε καὶ πειραματικά στὴν περίπτωση τοῦ καολινίτη ἀπὸ τὸν Pedro καὶ ἄλλους. Ἐπειδὴ ὅμως ἡ ποσότητα νεροῦ πού ἀποπλύνει τὸ ἔδαφος, στὶς εὐνοϊκότερες περιπτώσεις, σπανίως ὑπερβαίνει τὰ 1,000 χιλιοστὰ κάθε χρόνο, στὴν Ἀθήνα δὲν φτάνει τὰ 100, καὶ ἡ διαλυτότητα τοῦ SiO_2 στὸ νερὸ εἶναι ἐλάχιστη, ἡ ἀπόπλυση πρέπει νὰ διαρκέσει ἀφάνταστο χρόνο. Ὅπως ἀναφέρεται στὴν ανακοίνωση τὰ ὀξικά ἐδάφη συναντοῦνται, σχεδὸν ἀποκλειστικά, στὶς ἠπειρωτικὲς ἀσπίδες τῆς Ἀφρικῆς, Αὐστραλίας, καὶ ἰδίως τῆς Βραζιλίας καὶ Γουϊάνας, ὅπου ἡ ἀπόπλυση βάσταξε ἑκατοντάδες ἑκατομμύρια χρόνια. Βεβαίως τὸ γέραςμα αὐτό, ἡ ἐλάττωσις τῆς ἐναλλακτικῆς ικανότητος κατιόντων, δὲν ἐξαρτᾶται μόνον ἀπὸ τὴν βροχὴ καὶ τὸ χρόνο. Χωρὶς ἀποστράγγιση δὲν γίνεται ἀπόπλυση. Ἡ διαλυτότητα τοῦ SiO_2 στὸ νερὸ ἐξαρτᾶται πολὺ ἀπὸ τὴ θερμοκρασία, καὶ γι’ αὐτὸ τὰ ὀξικά (oxic) ἐδάφη συναντῶνται σχεδὸν ἀποκλειστικὰ σὲ θερμὰ κλίματα. Τὸ εἶδος τῆς ἀργίλλου πού ἀποπλύνεται ἔχει ἀσφαλῶς σημασία, κλπ.

Ἡ ἀπόπλυση μὲ τρεχούμενο ζεστὸ νερὸ, ἔχει πολὺ ταχύτερα ἀποτελέσματα. Καὶ μὲ αὐτὸ τὸν τρόπο φαίνεται ὅτι σχηματίσθησαν πολλὰ κοιτάσματα ὀρυκτῶν ἀλουμινίου (bauxite, κλπ.). Ἀλλὰ τόσο ἔντονος ἀποπλύσεις, κατὰ μονάδα χρόνου, εἶναι σπάνιες. Ἡ ἔκτασις τῶν ὀξικῶν ἐδαφῶν στὴν Νότιο Ἀμερικῆ ὑπερβαίνει τὰ 10.000 ἑκατομμύρια στρέμματα, καὶ ὁ σχηματισμὸς των δὲν μπορεῖ νὰ ὀφείλεται παρὰ στὸ νερὸ τῆς βροχῆς.

S U M M A R Y

MAIN FEATURES OF GREEK SOILS

The pedologic study of Greece began 50 years ago, and has been carried out according to the most advanced concepts. The research done by the pedologic services of the Ministry of agriculture, the private Institute “N. Cannelopoulos” and “Democritos” of the atomic commission permits now to have a good idea of Greek soils; there are also many maps with scales between 1/10.000 and 1/50.000; and special attention has been paid to irrigation projects and problematic soils. Greece is a mountainous country; approximately 2/3 of the soils are so sloping, shallow and gravelly, that they are not tilled; with such a relief soil has not time to become old (oxic); even acidification cannot advance much; in sloping areas the soil formed is eliminated by erosion, and replaced with new soil formed by deeper weathering; in the

plains soils have resulted from relatively recent sedimentation of materials, that were neither oxic nor acid; many of them continue to receive young materials, or waters rich in calcium bicarbonate and other basic substances. Moreover calcareous materials abound, and waters are usually rich in calcium bicarbonate. Finally and very important leaching rainfall (Ln) is low; 86mm in Athens, 106 in Larissa, 81 in Thessaloniki; In NW Greece it reaches high figures, 768 in Ioannina, 898 in Corfu, but leaching takes place in winter, when temperatures are low, and SiO₂ leaching is slower. And the country is geologically young, many parts were under water, or have suffered raising or lowering at recent geological times.

For all these reasons greek soils are young; the adjusted cation exchange capacity /clay content ratio (Papadakis 1964, 1969, 1980) is practically always higher than 0.5, and saturation with bases of all horizons higher than 50%. According to American taxonomy the majority of soils are entisols with few inceptisols and alfisols. According to auhor's terminology (Papadakis 1976, 1980) practically all soils are mollic (adjusted cation exchange capacity /clay content ratio higher than 0.5, base saturation of all horizons higher than 50%); calcic horizons are very common, and usually they begin from the surface.

Plant growth is interrupted in summer by drought, and in winter by low temperatures; therefore the climatic growth index is low, 17 in Athens and Thessaloniki; on the contrary the humolytic index (of organic matter) decay is high, 68 in Athens, 58 in Thessaloniki; and the humogenic index (of humus accumulation) very low, 13 in Athens, 15 in Thessaloniki; see table 1, where indices of foreign stations are also given. As a consequence the humic horizon (more than 1% C) is shallow or absent, see table 2. Deeper humic horizons are associated with hydromorphic conditions or high altitude; and there are some histic (peaty) soils in recently drained lakes; but the peat is usually rich in bases, especially calcium.

A few soils were receiving salts, and became saline; with leaching many of them became natric, or alfic. But sometimes the alfic horizon is due to other processes; to erosion of A horizon, or to differences in parent material between horizons.

Therefore we may say, that approximately 2/3 of the area of the country have soils poor in fine earth; but the fine earth of all soils is of good quality. Micronutrient deficiencies are rare; and when they occur, they are due to inter-

ference of calcium etc. with availability of some nutrients; problematic soils are few.

A table gives the climatic parameters of soil formation: Ln (leaching rainfall), Al (alteration), Ru (rubification), Po (podsolization), A (plant growth), Hl (humolytic), and Hh (humogenic) of several greek stations; for comparison those of a few foreign stations are also given.

Another table, also in english, gives the main features of 848 profiles studied by different authors.

See also fig. 1 p. 403 and 2 page 407.

Since approximately 2/3 of the soils are not tillable, the most important problem is now the development of no-tillage techniques for these soils (stock breeding, forestry, and dry fruits production).

B I B L I O G R A P H Y

- M. D e l l i o s, Pedological Study of the Area of the Commune of Aghia Kyriaki of Kastoria. 28 pp, maps, in greek, Institute of Soil Ameliorations, 1983a.
- Pedological Study of the Area of the Communes Lefki and Kolokyntou of Kastoria. 28 pp, maps, in greek. Institute of Soil Ameliorations, 1983b.
- Pedologic Study of the Area of the Communes Mavrothalassa and Tragilos of Serres. 25 pp. maps, in greek. Institute of Soil Ameliorations, 1984a.
- Pedologic Study of the Area of the Commune Oxya of Kastoria. 21 pp, maps, in greek. Institute of Soil Ameliorations, 1984.
- S. H a d z i y a n n a k i s, Pedologic Study of the Area of the Commune Sklithre of Florina. 19 pp, maps, in greek. Institute of Soil Ameliorations, 1983.
- Pedologic Study of the Area of Kerkini of Serres. 31+26 pp. maps, in greek. Institute of Soil Ameliorations, 1985.
- A. L o u i z a k i s, Pedologic Study of the Area of the Commune Vasileiada of Kastoria. 39 pp, maps. Institute of Soil Ameliorations, 1983.
- A. P a n o r a s, Pedologic Study of the Area of Melissotopos of Kastoria. 32 pp, maps, in greek. Institute of Soil Ameliorations, 1984b.
- J. P a p a d a k i s, Some Considerations on Soil Classification; the 7th Approximation. Soil Science 94, 115 - 119, 1962.
- Soils of Argentina. Soil Science 95, 356 - 366, 1963.
- Soils of the World. X+141 pp. Buenos Aires, 1964.
- Soils of the World. VII+208 pp. Amsterdam, 1969.
- Article "Soils" in Encyclopaedia Britannica 15th edition, vol. 16, p 1018 - 1028, 1974.
- Soil Taxonomy Can and Should be Simplified; From a Rigid Taxonomy to a Precise Terminology. 8 pp. Buenos Aires, 1976.

- Mapa Ecológico de la República Argentina. Anuario FIAT 1978, p. 7 - 79. Map of Soil Regions, 1978.
- El Suelo. 346 pp. Albatroz, Buenos Aires, 1980.
- (under press). Article "Soils" in the 16th edition of Encyclopaedia Britannica.
- G. P e d r o, Contribution à l'étude expérimentale de l'altération géochimique des roches cristallines. Inst. Nat. Rech. Agron. 443 pp. Paris, 1964.
 - Sur l'altération expérimentale de la kaolinite et sa transformation en bohemite par lessivage à l'eau. Compt. Rend. 262, 729 - 732, 1966.
- S. S c h a a b i, Die Genese and Ekologishe Situation der Böden der insel Tinos. 74pp, map. Institute "N. Kannelopoulos", 1974.
 - Die Böden der insel Andros. 78 pp, map. Institute "N. Kannelopoulos", 1976.
 - The Soils of Drama (northern Greece), with special reference to the soils of Drama basin. 178 pp, map. Institute "N. Kannelopoulos", 1982.
- G. S t o y a n n i s, Chemical Study of Heath Lands of Xanthi. 94 pp. map, Inst. "N. Kannelopoulos", 1963.
 - Unfertile Soils of Philippoi. 71 pp. Institute "N. Kannelopoulos". 1971.
 - Pedologic and Agrological Study of the island Thera. 64 pp, map. Institute "N. Kannelopoulos", 1971.
 - Pedologic and Agrological study of the island Syros. 98 pp. map. Institute "N. Kannelopoulos", 1972.
- L. Y a k o u m a k i s, Pedologic Study of the Area Korestion of Kastoria. 16 pp, maps. Institute of Soil Ameliorations, 1984.
- N. J. Y a s s o g l o u, N o b e l i and A. A p o s t o l a k i s, Study of the Soils of the Messara Valley in Crete. Institute "Democritos" of the Atomic Commission, 1971.
- I. A. Z v o r y k i n and D. K a t a k o u s i n o s, Pedologic Study of the Soils of the Plain of Thessaly. 118 pp. map. Institute "N. Kannelopoulos", 1960.

T A B L E 1

Climatic indices of soil formation. Ln, leaching rainfall; S, drought index; Al, alteration index; Ru, rubification index; Po, podsolization index; A, growth index; Hl, humolytic index; Hg, humogenic index.

Place	Ln	S	Al	Ru	Po	A	Hl	Hg
Athens	86	975	20	20		17	68	13
Corfu	898	465	197	97		38	58	26
Corinth	82	660	18	12		26	62	19
Florina	366	371	64	24		30	38	34
Ierapetra	277	765	66	50		30	67	19
Ioannina	762	560	152	85		32	52	26
Larissa	106	851	23	20		19	66	14
Naxos	141	439	29	13		26	44	26
Thessaloniki (Sedes)	80	711	17	12		17	58	15
Tripolis	511	567	99	56		24	47	23
Xanthi	675	370	133	51		38	50	30
Other countries								
Posadas, Argentina	521	253	146	37		80	96	28
Trenque Lauquen, Argentina	71	552	17	9		33	64	22
Ushuaia, Argentina	215	39	21	1	17	12	13	50
Rangoon, Burma	2270	918	726	667		47	143	13
São Gabriel, Brasil	1860	102	578	60		80	119	23
Rio de Janeiro, Brasil	387	153	101	15		78	74	35
Saskatoon, Canada	81	259	6	11	4	17	21	41
Santiago, Chile	118	966	26	25		18	53	16
Harbin, China	88	225	8	2		34	27	52
Cairo, Egypt	3	2085	1	2		1	102	1
Bordeaux, France	388	235	50	12		38	36	43
Marseille, France	115	405	22	9		27	43	27
Berlin, Germany	226	71	29	2		30	22	57
Nagpur, India	645	1649	213	351		32	208	7
Lagos, Nigeria	1321	271	396	107		66	108	22
Lahore, Pakistan	50	1980	16	32		17	166	5
Lima, Peru	3	476	1	0		3	44	5
Puno, Peru	220	500	38	19		21	27	37
Manila, Philippines	1459	916	467	428				
Atlanta, United States	493	182	104	19		57	52	40
Des Moines, United States	196	156	29	4		42	38	43
New York, United States	579	72	98	7	14	50	42	45
Caracas, Venezuela						56	66	31

T A B L E 2

Main features of greek soils; Ac, acid; Ah, the upper horizon contains > 5% C; Al, alfic; An, andic; (An), para-andic; Aq, aquic; Ca, calcic; Cac, soft calcic conglomerate; Cax, hard calcic conglomerate; Cl, clay; Du, duripan; Dy, dystrophic; Eu, eutrophic; Fl, fluvent; Fr, phreatic (water table); G, glei; g, pseudogley; Hi, histic (peaty); Il, illitic; Ka, potassic; Li, lithic (stony); Gr, gravel; Lm, limnic (lacustre); Lo, loam; Ma, marl; Mg, magnesian; Mo, mollic, its meaning differs from that of soil taxonomy, it refers to cation exchange capacity/clay ratio and base saturation, see below; Na, natric; Or, organic; Ox, oxic, its meaning differs from that of soil taxonomy, it refers to cation exchange capacity/clay ratio; Rh, rhodic; Rap, slope ranker; Sa, salic (saline); Sn, sand; Um, umbric, its meaning differs from that of soil taxonomy, it refers to base saturation. More explanations concerning the meaning of these terms, and the numbers that follow them, are given below the table. Pr, profile; the number in parenthesis shows altitude; cr, cropped; un, uncropped, Ws, water storage capacity.

Soils of Thessaly, I.A. Zvorykin and Katakousinos, Inst. "N. Kanellopoulos", 1960

- Pr 3, (An) 42/9, Mo 9, Lo 51, Gr 25/9, Ca O
 Pr 12 (64), Mo 12, Lo 107, Ca O, G 85
 Pr 16, (An) 117/8, Mo 0, Cl 67, Na? 20/0, Sa, Ca O, Aq, G 25
 Pr 17, (An) 106/45, Mo 20, Lo 58, Na 26/30, Fr 125, G 62
 Pr 21, un, (An) 45/5, Mo O, Lo 46, Ca 30
 Pr 22, (An) 44/40, Mo O, Al? 38/19, Ca 85, Lo 26
 Pr 24, (An) 32/68, Mo O, Lo 29, Gr 72/115, Ca O
 Pr 29 (85), (An) 80/32, Mo 11, Lo 142, Gr 5/O, Ca O, Na 7/79
 Pr 25, (An) 122/112, Mo 10, Al? 85/24, Na 15/75, Ca O, G 75
 Pr 35 (112), (An) 24/20, Mo > 50, Lo 40, Gr 65/20, Ca O
 Pr 36 (100), (An) 70/12, Mo 0, Lo 54, Gr 25/35, Ca O
 Pr 38, (An) 30/32, Mo 0, Lo 22, Gr 36/0, Na 8/0, Rh 64
 Pr 39, Mo 0, Lo 18, Gr 7/28, Na 7/17, Mg? 45/75, Ca 75, G 75
 Pr 48 (1030), (An) 30/9, Mo 9, Lo 32, Gr 3/0
 Pr 49 (1500), (An) 62/37, Mo > 43, Lo 30, Gr 50/29, Mg 80/3, Ca 37
 Pr 73, un, (An) 31/10, Mo > 100, Lo 38, Na 10/55, G 55, Ca O

- Pr 78, (An) 33/35, Mo 35? Lo 32, Na 7/15, Ca 0, g? 35
 Pr 79, Mo 40, Lo 29, Na 8/10, G 70, Ca 0
 Pr 80, (An) 32, Mo >72, Lo 29, Ca 0, Gr?
 Pr 81, Mo >120, Lo 37, Gr, Na 5/30, Ca 0, G 88

Soils of "heath lands" of Xanthi, G.P. Stoyannis, Inst. "N. Kannelopoulos", 1963

- Pr 134, un, Mo 12, Sn 5, Al 12/22, Na 6/12, Gr 22/0, g 55, Rh 55
 Pr 130, un, Mo 10, Lo 45, Gr 8/0, Li >47, Ca 2, Rh 2
 Pr 135, un, Um 10, Sn 7, Gr 15/0, Al 9/26, g 44, Rh 0
 Pr 137, un, Um 13, Sn 6, Gr 28/0, g 43, Rh? 0, Al 11/32
 Pr 138, un, Mo 8, Lo 11, Gr 18/8, Al 30/23, Na 18/38, Ca 38
 Pr 144 (65), un, Mo 13, Lo 13, Gr 13/0, Al 23/24, g 53, Rh 0
 Pr 640, un, Mo 0, Sn 11, Gr 24/0, Al 32/27, g? 27, Rh? 27
 Pr 681, un, g 36, Mo 9, Sn 14, Gr 11/0, G 59, Rh 0
 Pr 682, cr?, Mo 0, Sn 10, Gr 12/0, Ca 23, g 23, G 45, Rh? 0

*Unfertile soils of Philippoi swamps. G.P. Stoyannis, Inst. "N. Kannelopoulos"
 1971*

- Pr 88, cr, Hi 95 - 156/90, Eu, Ca 0, Fr >150
 Pr 89, cr, Hi 126 - 207/83, Eu, Sa?, Ca 0, Fr < 83
 Pr 93, cr, Hi 60-210/125, Eu, Ca 0, Sa?

Soils of Thera (Santorini), G.P. Stoyannis, Inst. "N. Kannelopoulos", 1971

- Pr 200 (200), cr, An 5/10, Sn 4, Gr 69/10, Na 13/20, Ca 10, Mo 0
 Pr 560, cr, An 8/5, Mo 0, Sn 11, Gr 37/0, Na 9/30
 Pr 561, cr, An 10/14, Mo 0, Sn 11, Gr 45/0, Na 7/63, Ca 33
 Pr 562, cr, An 7/20, Mo 0, Sn 8, Gr 56/0, Na 9/29
 Pr 563, cr, An 9/17, Mo 0, Sn 8, Gr 37/0, Na 13/26, Ca 17

Soils of Syros, G.P. Stoyannis, Inst. N. Kannelopoulos, 1971

- Pr 184, un?, Mo 14, Sn 13, Gr 71/10
 Pr 265, un, (An) 11/18, Mo 8, Sn 11, Gr 46/8, Al 9/18, Na 10/8

- Pr 266, un, Mo 0, Sn 9, Gr 29/0, Al 11/18, Ca 0, Rh 18
 Pr 267, un, Mo 0, Sn 10, Gr 44/11, Rh 11
 Pr 268 (200), un, Mo 22, Lo 24, Gr 27/0, Na 8/0, Rh 0
 Pr 269 (330), un, Mo >24, Lo 16, Gr 7/0, Ca 21
 Pr 456, cr, Mo 0, Sn 10, Gr 24/0, Ca 0
 Pr 463 (120), un, Mo >20, Cl 12, Gr 63/0, Ca 0, Rh 10
 Pr 465 (400), un, Mo 24, Cl 23, Rh 0
 Pr 466, cr, Mo 10, Sn 9, Gr 39/21
 Pr 471, Mo 12, Lo 13, Gr 44/0, Ca 0
 Pr 547, Mo 0, Sn 14, (An) 21/44?, Al? 21/44, Gr 28/0, g 120, Fl, Ca 0, Na 13/44
 Pr 549, Fl, cr, Mo 0, Sn 12, Gr 20/34, Al? 12/18, Na 13/18, g 34, Ca 0
 Pr 550, Mo 0, Sn 11, Gr 10/0, g 45, Fl, Ca 0
 Pr 553 (85), Mo 0, Lo 15, Gr 54/10, Al 20/62, Ca 0
 Pr 554, cr, Fl, Mo 0, Sn 11, Gr 27/0, Ca 0
 Pr 555, cr, Mo 0, Sn 11, Gr 37/65, Na 9/41, Ca 0
 Pr 556, Mo 0, Sn 9, Gr 40/0, Al 11/19, Ca 0

Soils of Tinos, S. Schahabi 1974, Inst. "N. Kannelopoulos", 1974

- Pr 185 (400), un, Mo 0, (An) 10/23, Sn 10, Gr. 28/0
 Pr 186 (200), un, (An) 15/29, Mo 0, Gr 28/0, Sn 13
 Pr 186a (340), un, Mo 0, Lo 20, Gr 24/0, Rh 0, Ca 0
 Pr 272a (400), cr, (An) 32/60, Mo 0, Sn 9, Gr 28/0, Al? 26/50, Rh 50
 Pr 273a (250), un, (An) 18/33, Mo 12, Sn 8, Gr 18/0, Al 18/33, Rh 24
 Pr 276a (100), un, Mo 10, Sn 10
 Pr 277 (50), cr, (An) 6/38, Mo 0, Sn 8
 Pr 278, un, Mo 7, Sn 13
 Pr 280 (3), Fl, Fr 400, Mo 0, Sn 11, Ca 0
 Pr 281 (3), un, Fl, Fr 350, (An) 10/8, Mo 0, Sn 11, Ca 0
 Pr 281a, Fr 350, Mo 15, Sn 8, Gr 7/0, (An) 11/15, Ca 0
 Pr 474 (100), un, (An) 10/20, Mo 0, Sn 11, Gr 33/0,
 Pr 476 (80), cr, Mo 13, Sn 6, Gr 27/0
 Pr 477 (60), un, Mo 0, Sn 12, Gr 20/0
 Pr 477a, cr, Mo 0, Sn 10, Gr 22/0, Ca 0, Rh 0
 Pr 478 (60), un, Mo 0, Sn 6, Gr 25/0, Rh 0
 Pr 486 (200), un, Mo 8, Sn 11, Gr 10/0

- Pr 484 (500), un, Mo 10, Lo 11, Gr 50/0
 Pr 488a (390), un, Mo 25, Sn 4, Gr 36/0, Rh 25
 Pr 490 (230), un, Mo 0, Sn 14, Gr 25/0, Ca 0, Rh 23
 Pr 490a (180), un, Mo 20, Sn 16, Gr 26/50, Al 16/60, Ca 0, Rh 10
 Pr 491, un, (An) 11/40, Mo 0, Sn 13, Gr 20/0
 Pr 571 (20), cr, (An) 10/54, Mo 0, Sn 8, Na 12/54, Ca 0
 Pr 571a (20), Fl, Fr 350, Mo 20, Sn 14, Na 7/20, (An) 9/60
 Pr 572a, un, (An) 11/37, Fl, Fr 110, Sa, Mo 0, Sn 11, Na 20/37, Ca 0

Soils of Andros, S. Schahabi, 1976, Inst. "N. Kanellopoulos", 1976

- Pr 281a (230), un, Mo 10, Sn 8, Gr, Rh? 10
 Pr 282 (150), un, (An) 6/11, Mo 0, Sn 7, Gr, Na 5/0
 Pr 285a (450), un, Mo 20, Lo 14
 Pr 286 (150), un, Mo 16, Lo 14, Gr?, Rh 0
 Pr 288a (250), un, Mo 16, Lo 16, Rh? 0
 Pr 289, un, Mo 25, Lo 24, Rh 0
 Pr 289a (260), un, Mo 25, Lo 24
 Pr 292a, cr, (An) 15/45, Fl, Mo 13, Sn 9, Gr 8/0, Rh 45
 Pr 294a (660), un, Rap, Li 30, Um 30, Lo 12
 Pr 295a (700), un, Ac 15, Lo 7, Li 30, Rh? 50
 Pr 297a, Mo 0, Sn? 4, Gr 18/0, Na 7/65, Ca 65
 Pr 301a (200), un, Mo 12, Lo 7, Al 13/8, Na 8/12, Rh 8
 Pr 302a (410), Um 20, Sn 6
 Pr 305a, cr, (An) 10/35, Mo 0, Sn 6, Gr 9/0, Na 10/35, Ca 0
 Pr 306a (200), un, Mo 8, Sn 12, Gr 29/0, Ca 0
 Pr 307a, un, Ox 5, Eu 15, Lo 9, Rh 0, Du 37
 Pr 308a (200), cr, (An) 20/10, Mo 10, Lo 23
 Pr 321a (300), un, Mo 10, Lo 5, Gr 63/0, Na 9/0
 Pr 324a (120), cr, (An) 13/10, Mo >40, Lo 14
 Pr 326a, un, Ra, Mo 10, Li 10, Sn 16, Gr
 Pr 493 (700), un, Um? 29, Lo 9, Gr 43/12
 Pr 497(340), un, Mo 7, Sn 4, Gr 39/0

Soils of Drama, S. Shahabi, 1982, Inst. "N. Kanellopoulos", 1982

- Pr 582 (50), cr, Fl, Fr >150, Mo 12, Lo 14, Gr 2/0,
 Pr 597 (1300), Mo >90, Lo 28, Gr 10/0, Ah 6/48, Rh? 0, un

- Pr 615, Mo 38, Ah 12/2, Cl 92, Gr 42/0
 Pr 677 (55), cr, Fl, Fr >150, Mo 39, Lo 30, Gr 2/89, Al 39/34, Ca 0
 Pr 680 (90), cr, Mo 0, Lo 22, Gr 5/0, Ca 0, Rh? 0
 Pr 683, Mo 0, Lo 20, Gr 13/0, Al 26/28
 Pr 685 (90), cr, Fl, Fr >150, (An) 4/64, Mo 0, Sn 9, Gr 15/0, Li 64
 Pr 693, Um 0, Sn 2, Mo 0, Sn 2, Gr 1/0, Al 20/44
 Pr 699 (56), cr, Fl, Fr >150, Mo 0, Lo 26, Gr 3/86, Ca 0, Rh? 0
 Pr 702 (65), Fl, Fr >150, Mo 0, Sn 5, Gr 42/55, Al 10/29, Rh? 29, cr
 Pr 709 (55), Fl, Fr >150, Mo 29, Sn 5, Gr 1/45, Al 10/29, Rh? 29, cr, Ca 0, Lo 28
 Pr 711 (60), cr, Fr >150, Mo 20, Lo 31, Gr 1/0, Al? 25/90, Ca 46
 Pr 713 (50), cr, Aq, Fl, Fr <150, Mo 0, Lo 18, Gr 1/0, Na 15/29, Ca 0, g 90
 Pr 720 (60), cr, Mo 10, Cl 59, Ve, Ca 0
 Pr 724 (600), cr, (An) 12/20, Mo 10, Lo 7, Gr 25/31, Li 67, Rh 0
 Pr 725, Mo 11, Lo 13, Gr 4/0
 Pr 737 (70), cr, Fr >150, Mo 0, Lo 18, Gr 1/0, Ca 0, Rh? 66
 Pr 741 (95), cr, Fl, Fr >150, Sn 12, Gr 3/0, Ca 0, Rh? 0, Mo 0
 Pr 748 (130), cr, Mo 15, Cl 47, Gr 1/0, Ca 0, Rh 0
 Pr 753 (110), cr, Mo 10, Cl 28, Gr 4/0, Ca 0, Rh? 0
 Pr 755 (230), un, Mo 0, Sn 16, Gr 4/0, Ca 0, Rh 0
 Pr 758 (700), un, (An) 5/12, Mo 12, Sn 10, Gr 6/5, Ca 0
 Pr 771 (70), cr, Fl, Mo 12, Lo 20, Gr 3/0, Al 28/12, Ca 32
 Pr 778 (350), un, Mo >58, Cl 43, Gr 1/0, Rh 0
 Pr 788 (160), cr, Mo 16, Cl 33, Ve, Gr 7/0, Ca 0, Rh? 0
 Pr 790 (160), cr, Mo 12, Lo 32, Gr 29/26, Ca 0, Rh 0
 Pr 800 (720), (An) 5/14, Sn 26, Gr 4/0, Ca 0, Mo 14, un
 Pr 802 (700), (An) 30/25, Mo 25, Ah 7/2, Lo 35, Gr 5/2, un
 Pr 801 (750), un, (An) 9/27, Mo 10, Sn 17, Gr 11/0, Li >27
 Pr 804 (200), un, Mo 10, Lo 16, Gr 46/50, Al 20/10, Ca 0, Rh 0
 Pr 805, Mo 15, Cl 30, Gr 2/40, Ca 15
 Pr 806, Mo 0, Lo 6, Gr 12/0, Al 10/30
 Pr 807 (120), un, Mo 25, Cl 32, Gr 23/25, Li 37?, Rh 0
 Pr 810, cr, Mo >80, Cl 59, Ah 10/75
 Pr 813 (300), cr, Mo 16, Cl 48, Gr 2/16, Ca 0, Rh 0
 Pr 814 (1400), Mo 15, Sn 22, Gr 29/10, (An) 12/15, un, Ca 0
 Pr 815 (700), un, Mo >20, Cl 82, Gr 18/0, Ah 7/20, Ca 0
 Pr 816 (250), cr, Mo >35, Lo 29, Gr 12/0, Ca 0, Rh? 35

- Pr 817 (250), un, Mo 8, Cl 36, Gr 10/0, Ca0, Rh 0
 Pr 820 (170), cr, Um 0, Lo 5, Gr 6/0, Li 45, Al 18/27, Ca 45, Rh 0
 Pr 821 (150), cr, Mo 15, Cl 38, Gr 28/30, Ca 0, Cax 30
 Pr 822 (150), cr, Mo 0, Lo 9, Gr 1/0, Ca 50, Rh 0
 Pr 824 (100), cr, Mo 20, Cl 38, Gr 14/20, Ca 0, Rh 0
 Pr 825 (80), cr, Mo 0, Cl 33, Gr 29/50, Ve, Ca 25, Rh 0
 Pr 826 (120), cr, Fl, Fr >150, Mo 0, Lo 16, Gr 2/20, Ca 0, Rh 45
 Pr 827 (90), cr, Mo 0, Cl 41, Gr 3/0, Ca 53, Rh 0
 Pr 828 (80), cr, Mo 20, Cl 54, Ve
 Pr 832 (400), un, Mo >30, Cl 70, Gr 23/0, Li 30, Ah 9/7, Ca 0
 Pr 833, Mo 17, Cl 16, Gr 6/0, Al 27/17
 Pr 834 (150), cr, Mo 0, Lo 8, Gr 14/0, Al 19/20, Rh 0
 Pr 835 (170), cr, Mo 20, Cl 32, Gr 5/0, Ve, Ca 0, Rh 0
 Pr 837 (75), Mo 20, cr, Cl 39, Ve, Gr 3/110, Ca 110
 Pr 838 (70), cr, Mo 0, Sn 4, Gr 18/30, Al 14/30, Ca 110, Rh 30
 Pr 851 (500), un, (An)?, Mo >60, Lo 33, Gr 5/0, Ca 0, Rh? 35, Li 70
 Pr 852 (370), un, Mo 25, Lo 18, Gr 10/0, Ca 25, Rh 0
 Pr 854 (200), un, Mo 30, Cl 38, Gr 10/0, Rh 0
 Pr 862 (240), un, Mo 50, Cl 43, Gr 58/0, Ca 0, Rh 20
 Pr 866 (65), Mo 18, Cl 29, Gr 8/0, Ca 0, Rh? 18
 Pr 880 (70), Fr <150, Mo 10, Cl 38, Gr 1/0, Ve?, Ca 0, Na 10/80, g 10, Aq, Fl, cr
 Pr 881 (55), un, Fr <100, Aq, Sa, Mo 0, Lo 18, Na 40/0, g 20, Rh? 60
 Pr 882 (150), cr, Fl, Fr >150, Mo 0, Cl 30, Gr 3/80, Ca 0
 Pr 743, Mo 30, Cl 37, Gr 1/0, Ca 0
 Pr 885 (50), cr, Fr <150, Sa, Mo 0, Lo 27, Ca 0, Na 64/0, g 20, Rh? 95
 Pr 895 (80), cr, Fr >150, Mo 30, Cl 31, Ve?, Cr 1/30, Rh? 30, Ca 0
 Pr 899 (40), cr, Hi 127 - 187 />70, Eu, Hu 31/70, Cl 145, Fr <100, Ca 0
 Pr 900, cr, Hi 80 - 140 />60, Eu, Ah 21/60, Fr >80

Soils of Messara, N. Yassoglou et al, "Democritos" Res. Cent. and Athens Agric. College, 1971

- M1, cr, Ox, Lo, Eu 0, Gr 9/0, Ca 0
 M2, cr, Mo 0, Lo, Gr 24/0, Al - /15, Ca 0, Rh 0
 M3, cr, Ox, Eu 42, Cl, Gr 3/0, g 65, Ca 0
 M4, Ox, Eu 25, Cl, Al, Na 18/135, g 117, Ca 0, cr

- M5, Ox, Eu 34, Cl, Gr 4/34, Al?, Ca 0, cr, g 34
 M6, Ox, Eu 35, Cl, Gr 4/0, Na 16/0, g 63, cr, Ca 0
 M7, cr, Ox, Eu 53, Gr 5/73, Ca 0, g 73, Lo
 M8, cr, Ox, Eu 0, Lo, Al - /38, g 72, Ca 0
 M10, cr, Ox, Eu 32, Lo, Ca 0, g 85
 M11, cr, Ox, Eu 35, Cl, Al - /50, g 0, Ca 0
 M12, un, Ox, Eu 25, Gr 2/0, Al - /75, Na 15/0, Ca 0, g 50, Cl
 M13, cr, Ox, Eu 45, Al - /29, Na 13/0, Ca 0, g 0, Cl
 M14, un, Mo 40, Al - /40, Na 11/40, Cl, Ca 0, g 40
 M17, cr, Mo 60, Lo, Ca 0, g 60
 M20, cr, Ox, Eu 0, Lo, Al? - /132, g 132, Ca 0
 M21, cr, Ox, Eu 0, Lo, Al - /35, Ca 0, g 70
 M22, cr, Ox, Eu 0, Lo, Al - /79, Ca 0, Gr4/0
 M23, Ox, Eu 0, Lo, Gr 1/0, Ca 0
 M24, cr, Ox, Eu 0, Cl, Gr 4/0, Ca 0, Rh 70
 M25, cr, Ox, Eu, Al - /32, Ca 0, Lo
 M26, cr, Ox, Eu 23, Lo, Gr 28/0, Ca 0, Rh 23, Al - /23
 M27, cr, Mo 0, Cl, Gr 2/0, Ca 0
 M28, cr, Ox, Eu 20, Gr 4/0, Ca 0, Lo
 M30, cr, Ox, Eu 17, Lo, Gr 10/0, Ca 0, g 130
 M31, cr, Ox, Eu 20, Cl, Gr 3/0, Ca 0
 M33, cr, Ox, Eu 0, Ca 0, Cl
 M35, cr, Ox, Mo 0, Lo, Gr 20/0, Al - /25, Ca 0, Eu 0
 M41, cr, Ox, Eu 0, Lo, Gr 1/0, Ca 0, g 40
 M42, cr, Ox, Eu 24, Cl, Na 12/24, g 24, Cl, Ca 0
 M43, cr, Ox, Eu 0, Ca 0, Cl
 M44, cr, Mo 0, Lo, Al - /20, Ca 0, Rh 20
 M45, cr, Mo 0, Lo, Gr 33/0, Al - /19, Rh 0, Ca 0
 M46, cr, Ox, Eu 0, Lo, Gr 28/0, Al - /15, Rh 0, Ca 0
 M47, cr, Ox, Eu 0, Lo, Gr - /27, Ca 0, Rh 0
 M48, cr, Mo 0, Lo, Gr 28/0, Al - /17, Ca 0, Rh 0
 M49, cr, Ox, Eu 0, Lo, Gr 28/0, Al - /30, Ca 0, Rh 0
 M50, cr, Ox, Eu 0, Lo, Gr 13/0, Al - /33, Ca 0, Rh 16
 M51, Mo 0, Cl, Gr 8/0, Al - /70, Ca 0, Rh 25
 M52, Ox, Eu 0, Gr 6/0, Ca 0, Rh 93, Cl
 M53, Ox, Eu 0, Lo, Gr 35/119, Ca 0

- M54, Mo 0, Lo, Gr 15/0, Al - /16, Ca 0, Rh 36
 M55, Mo 25, Cl, Al - /45, Ca 0
 M56, Mo 0, Lo, Gr 12/22, Al - /50, Ca 0, Rh 56
 M57, Mo 0, Cl, Gr 1/0, Ca 0
 M59, Ox, Eu 0, Lo, Gr 18/0, Al - /28, Ca 0, Rh 0
 M60, Mo 0, Cl, Gr 5/0, Ca 0
 M61, Mo 0, Lo, Gr 14/0, Al - /19, Ca 0, Rh 0

Soils of Lefki, Kastoria, M. Dellios, Institute of Soil Ameliorations

- Pr. 1 (660), cr, Mo 30?, Lo >13, Gr 15/0, Rh 90, WS 240/120
 Pr 4 (660), cr, (An) >14/90, Mo 0?, Lo >8, Gr, Ca 30, WS 213/120
 Pr 7 (660), cr, (An) >16/90, Mo 0?, Lo >13, Gr 2/0, Rh 0, WS 190/120
 Pr 10 (660), cr, (An) >13/100, Mo 30?, Lo >24, Ca 0, WS 231/120
 Pr 14 (660), cr, (An) >8/50, Mo 30?, Lo >23, Ca 0, G 120, Fr <120, WS 258/120
 Pr 15 (660), cr, (An) >14/50, Mo 50?, Lo >14, Ca 0, WS 260/120

Soils of Kolokyntou, Kastoria, M. Dellios, Institute of Soil Ameliorations

- Pr 2 (660), cr, (An) >23/90, Mo 30?, Lo >22, Ca 30, WS 253/90
 Pr 3 (660), cr, Mo 0?, Lo >19, Ca 0, WS 276/90
 Pr 4 (660), cr, Mo 0?, Lo >14, Ca 0, WS 233/90
 Pr 5 (660), cr, (An) >11/60, Mo 0?, Lo >11, Ca 0, WS 171/90

Soils of Skilithron, Florina, St. Hadziyannakis, 1983, Inst. of Soils Ameliorations

- Pr 1 (500), cr, (An) 8/60, Mo, Lo >8, Gr 15/0, Ca 0, WS 290/90
 Pr 3 (500), cr, (An) >13/30, Lo 8, Mo, Ca 0, WS 333/90
 Pr 10 (500), cr, (An) >10/60, Mo, Lo >6, Gr 11/0, WS 289/90
 Pr 15 (500), cr, Um, Lo >4, Gr 19/30, WS 317/90

Soils of Aghia Kyriaki, Kastoria, M. Dellios, 1983, Institute of Soils Ameliorations

- Pr a (700), cr, Mo 0?, Cl >6, Gr 2/0, Ca 0, WS 163/90
 Pr e (700), cr, Um 0?, Lo >4? Gr 5/0, Ca 0, Rh 0, WS 227/120

- Pr b (700), cr, Mo 30?, Lo >16, Ca 0, WS 244 /120
 Pr é (700), cr, Mo 0?, Lo >8, Gr 4 /0, Ca 0, Rh 0, WS 233 /120
 Pr z (700), cr, Mo 0?, Lo >6, Gr 10 /0, Ca 0, WS 214 /120
 Pr gh (700), or, Mo 30?, Lo >8, Ca 0, WS 230 /120
 Pr d (700), cr, Mo 0?, Lo >12, Ca 0, WS 186 /90
 Pr k (700), cr, Mo 0?, Lo >9, Ca 0, Rh 30, WS 243 /120

Soils of Vassileiada, Kastoria, An. Louizakis, 1983, Institute of Soil Ameliorations

- Pr 1 (700), Mo, Lo >10, Rh 0, Gr 7 /0
 Pr 2 (700), Mo, Lo >19, Rh 0, Gr 3 /0, Ca 0
 Pr 3 (700), (An) >23 /60, Lo >31, Rh 0, Aq, Gr 5 /0, Mo, Ca 0

Soils of Mavrothalassa, Serres, M. Dellios, 1984, Institute of Soil Ameliorations

- Pr 1 (10), cr, (An), Mo 30?, Ca 0, Gr 3 /0, Lo
 Pr 2 (10), cr, (An), Mo <35, Lo, Ca 0, Fr >200, WS 162 /95
 Pr 3 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0, Rh 40, Fr 140, WS 77 /80
 Pr 4 (10), (An), Mo 0?, Sn, Ca 0, Gr 22 /60
 Pr 5 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
 Pr 6 (10), cr, Mo 0?, Lo, Ca 0, (An)
 Pr 7 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
 Pr 8 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
 Pr 9 (10), cr, (An), Mo 30?, Sn, Ca 0, Gr 3 /0
 Pr 10 (10), cr, (An), Mo 0?, Sn, Ca 0, Gr 1 /0
 Pr 11 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
 Pr 12 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
 Pr 13 (10), cr, (An), Mo 0?, Sn, Ca 0
 Pr 14 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
 Pr 15 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
 Pr 16 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
 Pr 17 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
 Pr 18 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
 Pr 19 (10), cr, (An), Mo 30?, Sn, Ca 0
 Pr 20 (10), cr, (An), Mo 30?, Sn, Ca 0

- Pr 21 (10), cr, (An), Mo 30?, Sn, Ca 0
Pr 22 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Gr 7/30, Ca 0
Pr 23 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Gr 22/30, Ca 0
Pr 24 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 25 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 26 (10), cr, (An), Mo 30?, Cl, Ca 0
Pr 27 (10), cr, (An), Mo 20?, Lo, Ca 0
Pr 28 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 29 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 30 (10), cr, Mo 30?, Lo, (An), Ca 0
Pr 31 (10), cr, Mo 0?, Lo, Gr 1/0, Ca 0, (An)
Pr 32 (10), cr, Mo 0?, Lo, (An), Ca 0
Pr 33 (10), cr, Mo 30?, Lo, (An), Ca 0
Pr 34 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 35 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Gr 13/60, Ca 0
Pr 36 (10), cr, (An), Mo 0?, Gr 2/0, Ca 0, Lo
Pr 37 (10), cr, (An), Mo 0?, Gr 3/0, Ca 0
Pr 38 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 39 (10), cr, Mo 0?, (An), Lo, Ca 0
Pr 40 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 41 (10), cr, (An), Mo 0?, Ca 0, Lo
Pr 42 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 43 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 44 (10), (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 45 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 46 (10), cr, (An), Mo 30?, Cl, Gr 7/30, Ca 0
Pr 47 (10), cr, (An), Mo 30?, Cl, Ca 0
Pr 48 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 49 (10), cr, (An), Mo 30?, Cl, Ca 0
Pr 50 (10), cr, Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 51 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Gr 5/30, Ca 0
Pr 52 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Gr 2/0, Ca 0
Pr 53 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 54 (10), cr, Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 55 (10), cr, Mo 0?, Sn, Ca 0
Pr 56 (10), cr, Mo 0?, Sn, Ca 0

- Pr 57 (10), cr, Mo 0?, Sn, Ca 0
Pr 58 (10), cr, (An), Mo 0?, Sn, Gr 12/0, Ca 0
Pr 59 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 60 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 61 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 62 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 63 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 64 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 65 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 66 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 67 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Gr 13/60, Ca 0
Pr 68 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 69 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Gr 6/0, Ca 0
Pr 70 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Gr 5/60, Ca 0
Pr 71 (10), cr, (An), Mo 0?, Sn, Gr 3/0, Ca 0
Pr 72 (10), cr, (An), Mo 0?, Sn, Gr 8/0, Ca 0
Pr 73 (10), cr, (An), Mo 0?, Sn, Gr 14/60, Ca 0
Pr 74 (10), cr, (An), Mo 0?, Sn, Gr 3/0, Ca 0
Pr 75 (10), cr, (An), Mo 0?, Sn, Gr 1/0, Ca 0
Pr 76 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 77 (10), cr, (An), Mo 30?, Sn, Ca 0
Pr 78 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 79 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 80 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 81 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 82 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 83 (10), cr, (An), Mo 0?, Sn, Ca 0
Pr 84 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 85 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 86 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 87 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Ca 0

Soils of Tragilos, Serres, M. Dellios, 1984, Institute of Soil Ameliorations

- Pr 1 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 30
Pr 2 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Ca 0

- Pr 3 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Gr 8 /60, Ca 0, WS 144 /90
Pr 4 (10), cr, Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 5 (10), cr, Mo 0?, Lo, Gr 6 /30
Pr 6 (10), cr, Mo 30?, Lo, Gr 2 /0, WS 87 /90
Pr 7 (10), cr, Mo 0?, Sn
Pr 8 (10), cr, Mo 0?, Lo
Pr 9 (10), cr, Mo 0?, Lo, Ca 0, (An)
Pr 10 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Gr 2 /0, Ca 0
Pr 11 (10), cr, Mo 30?, Lo, Gr 5 /0
Pr 12 (10), cr, Mo 30?, Lo
Pr 13 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Gr 2 /0, Ca 0
Pr 14 (10), cr, Mo 30?, Lo, Gr 2 /0
Pr 15 (10), cr, Mo 30?, Lo, Gr 1 /0, Ca 0
Pr 16 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Gr 1 /0, Ca 0
Pr 17 (10), Cr, Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 18 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Gr 3 /0, Ca 60
Pr 19 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 20 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 21 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Gr 9 /30, Ca 0
Pr 22 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 23 (10), cr, (An), Mo 0? Lo, Ca 0
Pr 24 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 25 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 26 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 27 (10), cr, Mo 0?, Sn, Gr8 /60, Ca 0, (An)
Pr 28 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 29 (10), cr, Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 30 (10), cr, (An), Mo 0?. Lo, Ca 0
Pr 31 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 32 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 33 (10), cr, Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 34 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 35 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 36 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 37 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 38 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0

- Pr 39 (10), cr, Mo 0?, Lo, Ca 0, WS 223 /100, (An)
 Pr 40 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
 Pr 41 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
 Pr 42 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Gr 5 /0, Ca 0
 Pr 43 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Gr 18 /60, Ca 0
 Pr 44 (10), cr, (An), Mo 0?, Sn, Gr 7 /0, Ca 0
 Pr 45 (10), cr, Mo 0?, Lo, Gr 12 /60, Ca 0, (An)
 Pr 46 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
 Pr 47 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Gr 2 /0, Ca 0
 Pr 48 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
 Pr 49 (10), cr, (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
 Pr 50 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
 Pr 51 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
 Pr 52 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
 Pr 53 (10), cr, Mo 0?, Lo, Ca 0
 Pr 54 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
 Pr 55 (10), cr, Mo 0?, Sn, Ca 0
 Pr 56 (10), cr, Mo 0?, Lo, Ca 0
 Pr 57 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
 Pr 58 (10), cr, (An), Mo 0?, Sn, Ca 0
 Pr 59 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
 Pr 60 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
 Pr 61 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
 Pr 62 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0

Soils of Mavrothalassa, Serres, representative profiles, M. Dellios, 1984, Institute of Soil Ameliorations

- Pr 1 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Cr 4 /0, Ca 0
 Pr 2 (10), cr, (An), Mo 35?, Lo, Ca 0
 Pr 3 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
 Pr 4 (10), cr, (An), Mo 40?, Lo, Ca 0
 Pr 5 (10), cr, (An), Mo 35?, Lo, Ca 0

Soils of Tragilos, Serres, representative profiles, M. Dellios, 1984, Institute of Soil Ameliorations

- Pr 1 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0

- Pr 2 (10), cr, (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
 Pr 3 (10), cr, Mo 30?, Lo, Gr 6/0, Ca 0
 Pr 4 (10), cr, Mo 30?, Lo, Gr 7/60, Ca 0
 Pr 5 (10), cr, Mo 0?, Lo, Gr 7/60, Ca 0
 Pr 6 (10), cr, (An), Mo 0?, Sn, Gr 3/0, Ca 0

Soils of Oxya, Kastoria. M. Dellios, 1984, Institute of Soil Ameliorations

- Pr Kato Livadia 1 (1200), un, Mo? 70?, Lo, Gr 17/0, WS 357/120
 Pr Kato Livadia 2 (1200), un, Mo? 40?, Lo, Gr 3/0, WS 209/60
 Pr Kato Livadia 3 (1200), un, Mo? 40?, Lo, Gr 2/0, g 40, G 80, WS 378/120
 Pr Kato Livadia 4 (1200), un, Mo?, Lo, WS 339/120
 Pr Kato Livadia 7 (1200), un, Mo? 50? Lo, Gr 1/0, WS 280/120
 Pr Exochorafa A 5, (1200), un, Mo? 0?, Lo, Gr 43/0, WS 216/120
 Pr Exochorafa B 6 (1200), un, Mo? 0?, Lo, Gr 42/0, WS 153/90

Soils of Melissotopia, Kastoria, A. Panoras, 1984, Institute of Soil Ameliorations

- Pr 2, cr, Mo, Lo, Gr 28, Ca 0, WS 138/90
 Pr 18, cr, Mo 45?, Lo, Gr 20/0, G 100, Gr 20/0, WS 188/90
 Pr 10, cr, Mo 50?, Lo, Gr 20/0, Rh 0, Ca 0, WS 158/90
 Pr 16, cr, Mo, Lo, Gr 10/0, Ca 0, WS 170/90
 Pr 7, un, Mo? O?, Lo, WS 150/60
 Pr 15, un, Mo O?, Lo, Gr 4/0, Rh 0, G 90, Ca 0, WS 155/90

Soils of Oxya, Kastoria, M. Dellios, 1984, Institute of Soil Ameliorations

- Pr 1 (1170), un, Ac? 70?, Lo, Gr 17/0, Aq, WS 357/120
 Pr 3 (1170), un, Ac? 40?, Lo, Gr 13/40, G 80, g 40, Aq, WS 378/120
 Pr 4 (1170), un, Ac? 120?, Lo, G, Aq, WS 339/120
 Pr 7 (1170), un, Ac? 50?, Lo, Gr 18/50, Aq, WS 280/120
 Pr 5 (1170), cr, Ac? 0?, Lo, Gr 43/0, WS 216/120
 Pr 6 (1170), cr, Ac? 0?, Lo, Gr 42/0, WS 120/70

Soils of Korestia, Kastoria. L. Yakoumakis, 1984, Institute of Soil Ameliorations

- Pr M2 (850), cr, Mo >20, Lo, Gr 3/0, Ca 40, WS 209/90
 Pr A3 (850), Mo 40?, Lo, Gr 4/0, WS 221/90
 Pr K10 (850), Mo 0?, Sn, Gr 15/70, WS 139/90

Soils of Kerkini, Serres, St. Hadziyannakis, 1985, Institute of Soil Ameliorations

- Pr 1 (100), cr, (An), Mo 30?, Lo, Gr 2/0, Ca 0
Pr 2 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 3 (100), Mo 30?, Lo, Gr 2/0, Ca 0
Pr 4 (100), (An), Lo, Gr 12/0, Mo, Ca 0
Pr 6 (100), (An), Mo, Sn, Gr 10/0, Ca 0
Pr 7 (100), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 8 (100), (An), Mo, Lo, Gr 5/0, Ca 0
Pr 9 (100), (An), Mo 30?, Lo, Gr 6/0, Ca 0
Pr 10 (100), (An), Mo, Sn, Gr 26/0, Ca 0
Pr 11 (100), (An), Mo 0?, Gr 14/0, Sn, Ca 0
Pr 12 (100), (An), Mo, Sn, Gr 15/0, Ca 0
Pr 13 (100), (An), Mo 30?, Sn, Gr 18/0, Ca 0
Pr 14 (100), (An), Mo, Sn, Gr 13/0, Ca 0
Pr 15 (100), (An), Mo 30?, Lo, Gr 12/30, Ca 0
Pr 16 (100), (An), Mo 30?, Lo, Gr 10/0, Ca 0
Pr 17 (100), (An), Mo, Lo, Gr 23/30, Ca 0
Pr 18 (100), (An), Mo >30?, Lo, Gr 8/0, Ca 0
Pr 19 (100), (An), Mo, Sn, Gr 13/0, Ca 0
Pr 20 (100), (An), Mo, Lo, Gr 11/0, Ca 0
Pr 21 (100), (An), Sn, Mo, Gr 19/0, Ca 0
Pr 22 (100), (An), Mo 0?, Lo, Gr 10/0, Ca 0
Pr 23 (100), (An), Mo 30?, Lo, Gr 3/0, Ca 0
Pr 24 (100), (An), Mo, Lo, Gr 3/0, Ca 0
Pr 25 (100), (An), Lo, Gr 7/30, Ca 0, Mo
Pr 26 (100), (An), Mo, Lo, Gr 5/60, Ca 0
Pr 27 (100), (An), Mo, Sn, Gr 6/30
Pr 28 (100), (An), Lo, Gr 3/0, Mo
Pr 29 (100), (An), Mo, Lo, Gr 20/30, Ca 0
Pr 30 (100), (An), Mo, Lo, Gr 7/60, Ca 0
Pr 31 (100), (An), Mo, Lo, Gr 2/0, Ca 0
Pr 32 (100), (An), Mo 30?, Lo, Gr 7/30, Ca 0
Pr 33 (100), (An), Mo, Lo, Gr 7/0, Ca 0
Pr 34 (100), (An), Mo 0?, Sn, Gr 11/0, Ca 0
Pr 35 (100), (An), Sn, Mo 0?, Gr 18/0, Ca 0

- Pr 36 (100), (An), Mo, Lo, Gr 8/60, Ca 0
Pr 37 (100), (An), Lo, Gr 2/0, Mo 0?, Ca 0
Pr 38 (100), (An), Mo 0?, Lo, Gr 5/0, Ca 0
Pr 39 (100), (An), Mo, Sn, Gr 2/0, Ca 0
Pr 40 (100), (An), Mo 30?, Sn, Gr 19/0, Ca 0
Pr 41 (100), (An), Mo 0?, Lo, Gr 10/90, Ca 0
Pr 42 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 43 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 44 (100), (An), Mo 0?, Lo, Gr 1/0, Ca 0
Pr 45 (100), (An), Mo 0?, Sn, Gr 8/0, Ca 0
Pr 46 (100), (An), Mo, Sn, Gr 4/0, Ca 0
Pr 47 (100), (An), Mo 0?, Lo, Gr 2/0, Ca 0
Pr 48 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 49 (100), (An), Mo, 30?, Sn, Gr 2/0, Ca 0
Pr 50 (100), (An), Mo, Sn, Ca 0
Pr 51 (100), (An), Mo, Lo, Gr 1/0, Ca 0
Pr 52 (100), (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 53 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 54 (100), (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 55 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 56 (100), (An), Mo 0?, Lo, Gr 6/90, Ca 0
Pr 57 (100), (An), Mo, Sn, Ca 0
Pr 58 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 59 (100), (An), Mo, Sn, Gr 3/0, Ca 0
Pr 60 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 61 (100), (An), Mo, Lo, Gr 5/30, Ca 0
Pr 62 (100), (An), Mo, Lo, Gr 2/0, Ca 0
Pr 63 (100), (An), Mo, Lo, Gr 6/90, Ca 0
Pr 64 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 65 (100), (An), Mo 30?, Lo, Gr 20/90, Ca 0
Pr 66 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 67 (100), (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 68 (100), (An), Mo, Lo, Gr 10/30, Ca 0
Pr 69 (100), (An), Mo 30?, Sn, Gr 12/60, Ca 0
Pr 70 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 71 (100), (An), Mo, Sn, Gr 34/60, Ca 0

- Pr 72 (100), (An), Mo, Sn, Ca 0
Pr 73 (100), (An), Mo 0?, Sn, Gr 4/0, Ca 0
Pr 74 (100), (An), Mo 30?, Sn, Gr 2/0, Ca 0
Pr 75 (100), An, Mo, Sn, Gr 4/0, Ca 0
Pr 76 (100), (An), Mo, Sn, Gr 10/60, Ca 0
Pr 77 (100), (An), Mo 30?, Lo, Ca 30
Pr 78 (100), Mo 30?, Lo, Gr 2/0, Ca 0
Pr 79 (100), (An), Mo, Sn, Gr 12/0, Ca 0
Pr 80 (100), (An), Mo 30?, Sn, Gr 4/0, Ca 0
Pr 81 (100), (An), Mo, Sn, Ca 0
Pr 82 (100), (An), Mo, 30?, Sn, Gr 2/0, Ca 0
Pr 83 (100), (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 84 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 85 (100), (An), Mo 30?, Lo, Gr 17/60, Ca 0
Pr 86 (100), (An), Mo, Lo, Gr 4/0, Ca 0
Pr 87 (100), (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 88 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 89 (100), (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 90 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 91 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 92 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 93 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 94 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 95 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 96 (100), Mo, Lo, Ca 0
Pr 97 (100), (An), Mo, 30?, Lo, Ca 0
Pr 98 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 99 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 100 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 101 (100), (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 102 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 103 (100), (An), Mo, Lo, Gr 17/30, Ca 0
Pr 104 (100), (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 105 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 106 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 107 (100), (An), Mo 30?, Lo, Gr 4/0, Ca 0

- Pr 108 (100), (An), Mo, Lo, Gr 12/60, Ca 0
Pr 109 (100), (An), Mo, Sn, Gr 13/0
Pr 110 (100), (An), Mo 0?, Sn, Gr 8/0, Ca 30
Pr 111 (100), (An), Mo, Sn, Ca 0
Pr 112 (100), (An), Mo, Lo, Gr 3/0, Ca 0
Pr 113 (100), (An), Mo, Sn, Gr 13/30, Ca.0
Pr 114 (100), (An), Mo, Sn, Gr 8/0, Ca 30
Pr 115 (100), (An), Mo 30?, Sn, Gr 15/30, Ca 0
Pr 116 (100), (An), Mo 0?, Sn, Gr 36/60, Ca 0
Pr 117 (100), (An), Mo 0?, Lo, Ca 30
Pr 118 (100), (An), Mo 0?, Lo, Gr 9/0, Ca 0
Pr 119 (100), (An), Mo, Sn, Gr 7/0
Pr 120 (100), (An), Mo 30?, Lo, Gr 12/30, Ca 0
Pr 121 (100), (An), Mo, Sn, Gr 9/0, Ca 0
Pr 122 (100), (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 123 (100), (An), Mo, Sn, Gr 2/0
Pr 124 (100), (An), Mo 30?, Lo, Gr 6/30, Ca 0
Pr 125 (100), (An), Mo 0?, Sn, Gr 8/0, Ca 0
Pr 126 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 127 (100), Mo, Lo, Ca 0
Pr 128 (100), (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 129 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 130 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 131 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 132 (100), Mo, Lo, Ca 0
Pr 133 (100), (An), Mo 30?, Sn, Gr 2/0, Ca 0
Pr 134 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 135 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 136 (100), (An), Mo 30?, Lo, Gr 2/0, Ca 0
Pr 137 (100), (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 138 (100), (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 140 (100), Mo, Lo, Ca 0
Pr 141 (100), (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 142 (100), (An), Mo 0?, Sn, Gr 5/0
Pr 143 (100), Mo, Lo
Pr 144 (100), Mo, Lo, Ca 0

- Pr 145 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 146 (100), Mo, Lo, Ca 0
Pr 147 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 148 (100), (An), Mo 30?, Lo, Gr 9/90, Ca 0
Pr 149 (100), (An), Mo 0?, Sn, Gr 18/60, Ca 0
Pr 150 (100), (An), Mo 30?, Sn, Gr 2/0, Ca 0
Pr 151 (100), (An), Mo 30?, Sn, Ca 0
Pr 152 (100), (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 153 (100), (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 154 (100), (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 155 (100), (An), Mo 30?, Lo, Gr 10/30, Ca 0
Pr 156 (100), Mo, Lo, Ca 0
Pr 158 (100), (An), Lo, Mo, Gr 6/60, Ca 0
Pr 159 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 160 (100), (An), Mo 0?, Sn, Gr 21/60, Ca 0
Pr 161 (100), (An), Mo 0?, Sn, Gr 2/0, Ca 0
Pr 162 (100), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 163 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 164 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 165 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 166 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 167 (100), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 168 (100), Mo, Lo, Ca 0
Pr 169 (100), (An), Mo, Sn, Ca 0
Pr 170 (100), Mo, Lo, Ca 0
Pr 171 (100), Mo, Cl, Ca 0
Pr 172 (100), Mo 30?, Sn, Gr 8/30, Ca 0
Pr 173 (100), Mo 0?, (An), Sn, Gr 18/30, Ca 30
Pr 174 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 175 (100), Mo, Lo, Gr 17/0, Ca 0
Pr 176 (100), Mo, Lo, Ca 0
Pr 177 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 178 (100), (An), Mo, Sn, Ca 0
Pr 179 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 180 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 181 (100), (An), Mo, Cl, Ca 30

- Pr 182 (100), Mo, Cl, Ca 0
Pr 183 (100), (An), Lo, Ca 0, Mo
Pr 184 (100), (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 185 (100), Mo, Lo, Gr 28/60
Pr 186 (100), Mo, Lo, Ca 0
Pr 187 (100), Mo, Lo, Ca 0
Pr 188 (100), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 189 (100), Mo, Lo, Ca 0
Pr 190 (100), (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 191 (100), (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 192 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 193 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 194 (100), Mo, Lo, Ca 0
Pr 195 (100), (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 196 (100), (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 197 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 198 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 199 (100), (An), Mo, Sn, Gr 2/0, Ca 0
Pr 200 (100), (An), Mo 0?, Lo, Gr 2/0, Ca 0
Pr 201 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 202 (100), (An), Mo 0?, Lo
Pr 203 (100), Mo, Lo, Ca 0
Pr 204 (100), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 205 (100), (An), Mo, Lo, Gr 2/0, Ca 0
Pr 206 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 207 (100), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 208 (100), (An), Mo, Sn, Ca 0
Pr 209 (100), (An), Mo 0?, Sn
Pr 210 (100), (An), Mo 0?, Sn, Gr 19/0
Pr 211 (100), (An), Mo, Sn, Gr 10/60, Ca 0
Pr 212 (100), (An), Mo 0?, Sn, Gr 13/30, Ca 30
Pr 213 (100), (An), Mo, Sn
Pr 214 (100), (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 215 (100), (An), Mo, Lo, Gr 15/30, Ca 0
Pr 216 (100), (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 218 (100), (An), Mo, Sn, Ca 0

- Pr 219 (100), (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 220 (100), (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 221 (100), (An), Mo, Sn, Ca 0
Pr 222 (100), (An), Mo, Sn, Ca 0
Pr 223 (100), (An), Mo, 0?, Lo, Ca 90
Pr 224 (100), (An), Mo, Lo, Ca 30
Pr 225 (100), (An), Mo, Lo, Ca 30
Pr 226 (100), (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 227 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 228 (100), (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 229 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 230 (100), (An), Mo, Lo, Gr 19/60, Ca 0
Pr 231 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 232 (100), (An), Mo, Lo, Ca 30
Pr 233 (100), (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 234 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 235 (100), (An), Mo, Sn, Ca 30
Pr 236 (100), (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 237 (100), (An), Mo 30?, Lo, Ca 60
Pr 238 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 239 (100), Mo, Lo, Ca 0
Pr 240 (100), Mo, Lo, Ca 0
Pr 241 (100), (An), Mo, Lo, Ca 80
Pr 242 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 243 (100), Mo, Lo, Ca 0
Pr 244 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 245 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 246 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 247 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 274 (100), (An), Mo, Lo, Ca 60
Pr 275 (100), Mo, 30?, Lo, Ca 0
Pr 276 (100), (An), Mo, Sn, Ca 0
Pr 277 (100), (An), Mo 30?, Lo, Gr 7/60, Ca 0
Pr 278 (100), (An), Mo, Sn, Gr 4/0, Ca 0
Pr 279 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 280 (100), (An), Mo 0?, Lo, Ca 0

- Pr 281 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 282 (100), (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 283 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 284 (100), (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 285 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 286 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 287 (100), Mo, Lo, Ca 0
Pr 288 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 289 (100), (An), Mo, Sn, Ca 0
Pr 290 (100), (An), Mo 0, Lo, Ca 0
Pr 291 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 292 (100), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 293 (100), Mo, Cl, Ca 0
Pr 294 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 295 (100), (An), Mo, Lo, Gr 11/45, Ca 0
Pr 296 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 297 (100), (An), Mo?, Lo, Gr 14/30, Ca 30
Pr 298 (100), (An), Mo, Sn, Gr 10/0, Ca 0
Pr 299 (100), (An), Mo, Lo, Gr 2/0, Ca 0
Pr 300 (100), (An), Mo, Lo, Gr 7/30, Ca 0
Pr 301 (100), Mo, Lo, Ca 0
Pr 302 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 303 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 304 (100), Mo, 30?, Lo, Ca 0
Pr 305 (100), (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 306a (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 306b (100), (An), Mo, Sn, Ca 0
Pr 307 (100), (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 308 (100), (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 309 (100), Mo, Lo, Ca 0
Pr 310 (100), Mo, Lo, Ca 0
Pr 311 (100), (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 312 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 313 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 314 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 315 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0

- Pr 316 (100), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 317 (100), Mo 0?, Sn, Ca 0
Pr 318 (100), Mo, Lo, Ca 0
Pr 319 (100), (An), Lo, Ca 0, Mo
Pr 320 (100), (An), Lo, Mo 0?, Ca 0
Pr 321 (100), Mo, Cl, Ca 0
Pr 325 (100), (An), Sn, Gr 18/0, Mo, Ca 0
Pr 326 (100), (An), Mo, Gr 3/0, Ca 0
Pr 327 (100), (An), Mo, Lo, Gr 15/50, Ca 0
Pr 328 (100), (An), Mo, Lo, Gr 4/0, Ca 0
Pr 329 (100), (An), Mo, Sn, Gr 6/30, Ca 0
Pr 330 (100), (An), Mo, Sn, Gr 5/0, Ca 0
Pr 331 (100), (An), Mo, Sn, Gr 8/0, Ca 0
Pr 332 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 333 (100), (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 334 (100), (An), Mo, Sn, Gr 6/0, Ca 0
Pr 335 (100), (An), Mo, Sn, Ca 0
Pr 336 (100), (An), Lo, Mo?, Gr 3/0, Ca 30
Pr 337 (100), (An), Mo, Lo, Gr 17/30, Ca 0
Pr 338 (100), (An), Mo, Lo, Gr 2/0, Ca 0
Pr 339 (100), (An), Mo, Sn, Gr 13/30, Ca 0
Pr 340 (100), (An), Mo, Sn, Gr 36/30, Ca 0
Pr 341 (100), (An), Mo, Sn, Gr 36/30, Ca 0
Pr 342 (100), (An), Mo, Lo, Gr 7/0, Ca 0
Pr 343 (100), (An), Mo, Sn, Gr 25/30
Pr 344 (100), (An), Mo, Sn, Gr 6/0, Ca 0
Pr 345 (100), (An), Mo?, Sn, Gr 3/0
Pr 347 (100), (An), Mo, Sn, Gr 14/30, Ca 0
Pr 348 (100), Mo, Sn, Gr 16/0, Ca 0
Pr 349 (100), (An), Mo, Sn, Gr 17/0, Ca 0
Pr 350 (100), (An), Mo, Sn, Gr 18/0, Ca 0
Pr 351 (100), (An), Mo, Sn, Gr 7/0, Ca 0
Pr 352 (100), (An), Mo, Sn, Gr 43/30, Ca 0
Pr 353 (100), (An), Mo?, Sn, Gr 5/0
Pr 354 (100), (An), Mo 0?, Lo, Gr 2/0, Ca 0
Pr 355 (100), (An), Mo 0?, Sn, Gr 4/0, Ca 0

- Pr 356 (100), (An), Mo, Lo, Gr 14/30, Ca 0
Pr 357 (100), (An), Mo, Sn, Gr 14/0, Ca 0
Pr 358 (100), (An), Mo?, Sn, Gr 23/0
Pr 359 (100), (An), Mo, 0?, Lo, Ca 0
Pr 360 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 361 (100), (An), Mo, Lo, Gr 16/30, Ca 0
Pr 362 (100), (An), Mo, Lo, Gr 37/70, Ca 0
Pr 363 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 364 (100), (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 365 (100), (An), Mo 30?, Lo, Gr 18/90, Ca 0
Pr 366 (100), (An), Mo 30?, Lo, Gr 3/0, Ca 0
Pr 367 (100), (An), Mo 0?, Sn, Gr 5/30
Pr 368 (100), (An), Mo 0?, Sn, Gr 10/30, Ca 0
Pr 369 (100), (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 370 (100), (An), Mo 30?, Lo, Gr 17/50
Pr 371 (100), (An), Mo 0?, Lo
Pr 372 (100), (An), Mo 0?, Sn, Gr 1/0, Ca 30
Pr 373 (100), (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 374 (100), (An), Mo 0?, Lo, Gr 2/0, Ca 0
Pr 375 (100), (An), Mo 0?, Lo, Gr 4/0, Ca 0
Pr 376 (100), (An), Mo 0?, Lo, Gr 3/0, Ca 0
Pr 377 (100), (An), Mo 0?, Sn, Gr 8/30, Ca 0
Pr 378 (100), (An), Mo 0?, Lo, Gr 1/0, Ca 0
Pr 379 (100), (An), Mo 0?, Sn, Gr 5/0, Ca 30
Pr 380 (100), (An), Mo 0?, Lo
Pr 381 (100), (An), Mo 0?, Sn, Gr 1/0, Ca 0
Pr 382 (100), (An), Mo 0?, Lo, Gr 3/0, Ca 30
Pr 383 (100), (An), Mo?, Lo
Pr 384 (100), (An), Um? 0?, Sn
Pr 385 (100), (An), Mo 0?, Sn, Gr 2/0, Ca 0
Pr 386 (100), (An), Mo 0?, Sn, Gr 7/0, Ca 0
Pr 387 (100), (An), Mo 0?, Sn, Gr 2/0, Ca 0
Pr 388 (100), (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
Pr 389 (100), (An), Mo 0?, Sn, Ca 0
Pr 390 (100), Mo 30?, Lo, Ca 0
Pr 391 (100), (An), Mo 0?, Lo, Ca 0

- Pr 392 (100), (An), Mo? 30?, Lo, Ca 30
 Pr 393 (100), (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
 Pr 394 (100), (An)?, Mo 0?, Lo, Ca 0
 Pr 395 (100), (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
 Pr 396 (100), (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
 Pr 397 (100), (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
 Pr 398 (100), (An), Mo 0?, Sn, Gr 9/30, Ca 0
 Pr 399 (100), (An), Mo 0?, Sn, Gr 18/0, Ca 0
 Pr 400 (100), (An), Mo 0?, Sn, Gr 3/0, Ca 0
 Pr 401 (100), (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
 Pr 402 (100), (An), Mo 0?, Lo, Gr 3/0, Ca 0
 Pr 403 (100), (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
 Pr 404 (100), (An), Mo 30?, Lo, Ca 0
 Pr 405 (100), (An), Ah 30?, Mo, Lo, Ca 0
 Pr 406 (100), (An), Ah 30?, Mo, Lo, Ca 0
 Pr 407 (100), (An), Ah 30?, Gr 23/0, Sn, Ca 0
 Pr 408 (100), Mo 0?, Sn, Ca 0
 Pr 409 (100), (An), Mo 0?, Sn, Gr 23/50
 Pr 410 (100), Mo 0?, Sn, Gr 8/30, Ca 0
 Pr 411 (100), Mo 0?, Lo, Gr 9/0, Ca 0
 Pr 412 (100), Mo 0?, Lo, Ca 0
 Pr 413 (100), (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
 Pr 414 (100), Mo 0?, Lo, Gr 6/0, Ca 0
 Pr 415 (100), (An), Mo 30?, Lo, Gr 1/0, Ca 0
 Pr 416 (100), Mo 30?, Sn, Ca 0
 Pr 417 (100), (An), Mo 30?, Gr 2/0
 Pr 418 (100), (An), Mo 0?, Lo, Ca 0
 Pr 420 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
 Pr 421 (100), Mo, Sn, Gr 2/0, Ca 0
 Pr 422 (100), (An), Mo, Sn, Gr 19/0, Ca 0
 Pr 423 (100), Mo, Sn, Gr 34/30, Ca 0
 Pr 424 (100), (An), Sn, Mo, Ca 0
 Pr 425 (100), (An), Mo, Lo, Ca 30
 Pr 426 (100), Mo, Sn, Gr 3/0
 Pr 427 (100), (An), Mo, Lo
 Pr 428 (100), Mo, Cl, Ca 0

- Pr 429 (100), Mo, Cl, Ca 0
Pr 430 (100), (An), Mo, Lo
Pr 431 (100), Mo, Cl, Ca 0
Pr 432 (100), (An), Lo, Ca 30, Mo
Pr 433 (100), Mo, Lo, Ca 0
Pr 434 (100), (An), Sn, Mo
Pr 435 (100), Mo, Cl, Ca 0
Pr 436 (100), Mo, Cl, Ca 0
Pr 437 (100), (An), Sn, Mo, Ca 0
Pr 438 (100), (An), Mo, Sn, Ca 0
Pr 439 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 440 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 441 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 442 (100), (An), Mo, Sn, Gr 6/0, Ca 30
Pr 443 (100), (An), Mo, Lo
Pr 444 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 445 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 446 (100), (An), Mo, Lo
Pr 447 (100), (An), Mo, Lo, Ca 30
Pr 448 (100), (An), Mo?, Sn, Gr 20/30
Pr 449 (100), Mo, Sn, Gr 6/30, Ca 30
Pr 450 (100), (An), Mo, Sn, Gr 2/0, Ca 65
Pr 451 (100), (An), Mo, Sn, Gr 9/0, Ca 50
Pr 452 (100), (An), Mo, Sn, Gr 2/0
Pr 453 (100), (An), Mo, Lo, Gr 2/0, Ca 30
Pr 454 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 455 (100), (An), Mo, Lo, Ca 0
Pr 456 (100), (An), Mo, Sn, Ca 0
Pr 457 (100), (An), Mo, Sn, Gr 7/0, Ca 0
Pr 458 (100), (An), Mo, Sn, Gr 10/0, Ca 0
Pr 459 (100), (An), Mo, Sn, Gr 2/0, Ca 0
Pr 460 (100), (An), Mo, Sn, Gr 38/0, Ca 0
Pr 461 (100), (An), Mo, Sn, Gr 18/0, Ca 0
Pr 462 (100), (An), Mo, Sn, Gr 4/0
Pr 463 (100), (An), Mo, Sn, Gr 10/0, Ca 0

N.B. According to *cation exchange capacity* soils are divided into: *Ox* (oxic) with adjusted cation exchange capacity / clay content ratio below 0.5; *An* (andic), or (*An*) (para-andic) with cation exchange capacity / clay content ratio above 1.; and *Il* (illitic), between them. *An* is used for volcanic soils, and (*An*) for no volcanic. *It* is usually omitted in the descriptions, because the great majority of temperate and/or dry climate soils, and of young ones are illitic. The foregoing ratio is determined in poor in organic matter horizons. *Ox* may be followed by a number, which shows the *sum of bases (S)* of the poorer in base horizon; a second number may show aluminium saturation (Al/S). *An* or (*An*) may be followed by a number, which shows the *sum of bases (S)* of the best provided with bases horizon, but poor in organic matter.— *According to base saturation* *Il*, *An* and (*An*) soils are divided into: *Mo* (mollic) above 50% in all horizons; *Ac* (acid) less than 50% in all horizons; *Um* (umbric) between them. According to base saturation *Ox* soils are divided in: *Eu* (eutrophic) with base saturation above 50% in the upper 25cm, and adjusted S/clay ratio above 0,25 in the same layer; no eutrophic soils are called *Dy* (dystrophic). *Hi* (histic, that is peaty) soils are eutrophic, when the sum of bases (S) in milliequivalents is higher than percent C content in the upper 25cm; and dystrophic in the opposite case; *Mo*, *Um*, *Ac*, *Eu*, *Dy* may be followed by a number, which shows *depth of the humic horizon* (with more than 1% C). When the humic horizon contains a layer with more than 5% C, the soil is called *Ah*(humic); *Ah* may be followed by a number, which shows C content of this layer; and a second number may show its depth. Peaty soils are called *Hi* (histic); *Hi* may be followed by a number, which shows the sum of bases in milliequivalents (S), of the histic horizon; a second number may show its thickness.

Sp (spodic, that is podsollic) is a sub-surface horizon, with cation exchange capacity, in milliequivalents, higher than clay percentage; soils with a spodic horizon are called spodic.

Texture of the upper mineral horizon is shown with: *Cl* (clay), more than 35% clay; *Sn* (sand), more than 70% sand; *Lo* (loam), between them. *Cl*, *Lo*, *Sn* may be followed by a number, which shows the *sum of exchangeable bases (S)* of this horizon. *Ve* (vertic) shows clay soils with well pronounced shrinkage cracks.

Alfic (Al) are soils with an horizon of clay accumulation (*Bt*) and cation exchange capacity 20%, or more, higher than the overlying horizon; *Al* may

be followed by a number, which shows the sum of bases (S) of this horizon; a second number may show the depth at which this horizon begins.

Na (natric) is an horizon with a high Na/T ratio; Na may be followed with a number which shows this ratio; a second number shows the depth, at which the horizon begins; the most important natric horizon is shown.

Ca (calcic) is an horizon, which gives effervescence with HCl; a number may show the depth, at which such effervescence begins, *Cac* shows a soft calcic conglomerate; and *Cax* a hard one; *Du* (duripan) is a hardpan cemented with silica; depth at which they begin may be shown with a number; all depths are given in centimeters. In the same way the depth, at which a water table (*Fr*) or bed rock (*Li*) are encountered is shown.

Ra (ranker) is a soil, in which the humic horizon (more than 1% C) rests directly on bed rock; *Rap* is a ranker of slope.

Gr means gravel; it may be followed by a number, which shows gravel content in the most important gravellous horizon; a second number may show the depth at which this horizon begins, in centimeters.

For more details see Papadakis 1976, 1980 and under press.

WS is the water, that the soil can store, for plant use, from rain or irrigation; the first number shows the quantity of water in millimeters, and the second number the depth of soil, in which such quantity can be stored, in centimeters.