

λείας τῆς προσόδου, τὴν ὁποίαν θὰ τῷ παρεῖχεν ὁ ὥριμος κορμὸς ἀνέρχεται οὕτως εἰς $268.80 - 9.35 = 258.45$ προπολεμικὰς ἤτοι εἰς $258.45 \times 250 = 64.612.50$ συγχρόνους δραχμάς.

Ἡ ζημία αὐξάνεται ἀπὸ ἔτος εἰς ἔτους ταχέως τόσον, ὅσον τὸ προκαλοῦν αὐτὴν ἔντομον πληθύνεται. Πράγματι κατὰ τὸν Δασάρχην τῆς Πάρνηθος ἀπὸ ἐτῶν διευθύνοντα τὸ Δασαρχεῖον τοῦτο, τῷ 1947 τὰ ξηρὰ δένδρα ἐν ὧν δὲν ἦσαν πλείονα τῶν 100, τὸν δὲ Ἰούνιον τοῦ 1948 ὑπελογίζοντο εἰς 2.000 τοῦλάχιστον. Ἐξ ἄλλου διὰ τὸ ἔντομον, ὡς ἀνεφέρομεν, ἀπὸ ἐν ζευγος τῆς ἀνοίξεως προέρχονται πλέον τῶν 3.000 καταστρεπτικαὶ κόραι τοῦ φθινοπώρου. Ἐὰν δὲ τοῦτο ὑφίσταται εἰς ὀλίγων χιλιομέτρων ἀπὸ τὰς Ἀθήνας ἀπόστασιν, πρόδηλον εἶναι, ὅτι αἱ ἐκ τῶν *Iridae* καὶ ἄλλων βλαπτικῶν εἰς τὰ δάση ἐντόμων ζημίαι εἰς τὰς δασικὰς Περιφερείας μας εἶναι μέγισται, μὴ παρ' ἡμῶν ἀντιληπτὰι πάντοτε γινόμεναι.

Αἱ ζημίαι αὗται εἶναι πολὺ μεγαλύτεραι τῶν ὑπὸ λαθροῦλοτόμων συνήθως ἐνεργουμένων. Ἐκ τούτου δὲ ἔπεται ὅτι ἡ διὰ τὴν προστασίαν τῶν δασῶν μέριμνα δὲν πρέπει νὰ περιορίζεται εἰς τὴν ἀπὸ τοὺς κακοποιούς ἀνθρώπους διαφύλαξιν, ἀλλὰ νὰ ἐκτείνεται καὶ εἰς τὴν τῶν βλαπτικῶν τῶν δασῶν ἐντόμων καταπολέμησιν.

Εὐτυχῶς δὲ εἶναι δυνατόν δι' ἀπλοῦ, ἀπλουστάτου μέτρου νὰ προληφθῶσιν αἱ ἀπὸ τὸ *Cryphalus piceae* Ratzeburg ζημίαι τοῦ δάσους τῆς Πάρνηθος. Τὸ μέτρον τοῦτο ἐφαρμοζόμενον ἤδη συνίσταται εἰς τὸ νὰ εὐκολύνωνται οἱ περίοικοι νὰ ἀποφέρωσι τοῦ δάσους τὰ ξηρὰ δένδρα καὶ τὰ ἀποτελέσματα τοῦ μέτρου τούτου δὲν θὰ βραδύνωσι περισσότερον τῶν δύο ἐτῶν νὰ φανῶσιν.

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΜΗ ΜΕΛΩΝ

ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΑ. — Παρατηρήσεις σχετικαὶ μετὰ τὸν ἐδαφολογικὸν χάρτην τῆς Ἀττικῆς, ὑπὸ Ἰβάν Α. Ζβορύκιν*. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Α. Χ. Βουρνάζου.

Αἱ μελέται μας αἱ σχετικαὶ πρὸς τὴν ἐδαφολογικὴν κατάστασιν τῆς Ἀττικῆς, αἱ γενόμεναι μετὰ τῶν ἐτῶν 1934-40, διεπίστωσαν τὴν παρουσίαν δύο τύπων ἐδαφῶν, εἰς τὰ ὁποῖα σημειοῦται συσσωρεύσεις ἐπιβλαβῶν ἀλάτων, τοῦ χερσαίου καὶ τοῦ παραθαλασσίου.

Ἐκ τούτων τὰ μὲν τοῦ πρώτου τύπου περιέχουν ἱκνή ἀλάτων εὐκόλως ἀποπλυνόμενα καὶ ὀλίγον περισσότερον τοῦ κανονικοῦ ἐναλλακτικὸν νάτριον καὶ παρουσιάζουν εἰς τὴν τομὴν των τὴν εἰδικὴν ἐκείνην ὑφὴν τὴν χαρακτηρίζουσαν τὰ ἀλκαλικά ἐδάφη, τὴν ἐπιμαρτυροῦσαν προϋπάρχουσαν ἀλατοῦχον μορφήν.

* I. A. ZVORYKIN, Contribution to the question of secondary salinity of the soils of Attica.

Καὶ σήμερον ἡ τοιαύτη ιδιότης τῶν ἐδαφῶν τούτων ἀποβαίνει ἐστὶν ὅτε ἐμπόδιον εἰς τὰς ἀμπελουργικὰς καὶ τὰς δενδρώδεις ἐν γένει ἐκμεταλλεύσεις, παρακωλύουσα τὴν ὁμαλὴν λειτουργίαν τοῦ ριζικοῦ συστήματος τῶν φυτῶν.

Τὰ ἐδάφη ταῦτα ἔχομεν ἄλλοτε περιγράψει (Nevros and Zvorykin 6).

Ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὸν δεύτερον, τὸν παραθαλάσσιον τύπον, οὗτος διακρίνεται ἀπὸ τὴν συσσωρεύσειν σήμεντικῆς ποσότητος διαλυτῶν ἀλάτων, ἐπικαθημένων κυρίως ἐπὶ τοῦ φλοιοῦ τοῦ ἐδάφους. Τὰ ἐδάφη ταῦτα ἀπαντῶνται εἰς τὰς ἐπιπέδους καὶ χαμηλὰς ἀκτὰς καὶ ἀναγόνται εἰς τὸν γνωστὸν ἐν τῇ φυσικῇ γεωγραφίᾳ τύπον Lido. (De Martonne 5). Κλασσικὸν παράδειγμα ἐδάφους τοῦ τύπου τούτου παρουσιάζει ἡ παραλιακὴ περιοχὴ τοῦ Μεσολογγίου.

Ἐν τῇ Ἀττικῇ, μολονότι δὲν σπανίζουν παρόμοια ἐδάφη (π.χ. ἡ περιοχὴ τοῦ Φαληριοῦ ἵπποδρομίου), κατέχουν ὅμως μᾶλλον μικρὰς ἐκτάσεις εἰς τὸ τέρμα τοῦ κύκλου ἀναπτύξεώς των, διότι ἔχουν ἀποχωρισθῇ τελείως ἀπὸ τῆς θαλάσσης. Αἱ ιδιότητες καὶ τὰ αἷτια ἀναπτύξεως τῶν ἐδαφῶν τούτων ἔχουν ἐπίσης λεπτομερῶς ἀναπτυχθῇ (Nevros-Zvorykin und Saul 7).

Γενικῶς εἰς τὴν Ἀττικὴν παρατηρεῖται ἀπώθησις τῶν ἀλατούχων ζωνῶν πρὸς τὴν γραμμὴν διαχωρισμοῦ τῆς θαλάσσης καὶ τοῦ συνεπειᾶ ἐπισωρεύσεων ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐδάφους ἀποκομιζομένου ἐκ τῶν διαβρώσεων ὑλικοῦ. Ἡ διαδικασία αὕτη τῶν ἀπωθήσεων εἶναι συνηθεστάτη κατὰ τὰς χειμερινὰς ἰδίως περιόδους. Συνέπεια τῶν ἐπισωρεύσεων τούτων εἶναι ἡ διαρκὴς ἀνύψωσις τῶν παραλιακῶν ζωνῶν, ὑπεράνω τῆς στάθμης τῆς θαλάσσης, τὴν ὁποίαν ἀκολουθεῖ, φυσικὸς συνοδός, ἡ κάθοδος τῆς στάθμης τῶν ὑπογείων ὑδάτων εἰς βαθμὸν κωλύοντα, ἀκόμη καὶ κατὰ τὰς ξηρὰς θερινὰς ἐποχὰς τὴν ἀνύψωσιν αὐτῶν καὶ τῶν ἐν αὐτοῖς διαλελυμένων ἀλάτων εἰς τὴν ἐπιφάνειαν. Πλὴν τούτου αἱ βροχαί, εἰσδύουσαι εἰς τὸ ἔδαφος, ἀποπλύνουν τὰ ἐν τῇ ἐπιφανείᾳ αὐτοῦ ἅλατα καὶ μεταφέρουν αὐτὰ πρὸς τὰ ἄνω στρώματα τῶν ὑπογείων ὑδάτων καὶ ἐκεῖθεν πρὸς τὴν θάλασσαν.

Συνέπεια ὅλων τούτων εἶναι ἡ βαθμιαία ἀφαλάτωσις (ἡ διάλυσις δηλαδή τῶν ἐν τῷ ἐδάφει ἐπιβλαβῶν ἀλάτων), συντελουμένη ἐν τῇ συνήθει διαδικασίᾳ τῆς ἐκτοπίσεως τῆς θαλάσσης ὑπὸ τὴν πίεσιν τοῦ στερεοῦ στοιχείου.

Παρὰ ταῦτα, κατὰ τὸ 1945 ἡδυνήθημεν νὰ παρατηρήσωμεν ἐπὶ τύπων παραθαλάσσιων ἐδαφῶν τὴν παρουσίαν τῆς ἀντιθέτου διαδικασίας ἥτοι τὴν ἐμφάνισιν διαλυτῶν ἀλάτων εἰς σημεῖα τῆς ἐπιφανείας, ὅπου ταῦτα δὲν εἶχον παρατηρηθῇ προηγουμένως.

Οὕτως εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ κόλπου τοῦ Μαραθῶνος, ὅπου ἀπὸ τοῦ 1934 ἐσημειώσαμεν τὴν ὑπαρξίν στενῆς ζώνης τοξικοῦ ἀλατούχου ἐδάφους (σολοντσακ) καὶ ἐπὶ τῆς ἀμέσου γειτονίας τῆς θαλάσσης, τὸ 1945 διεπιστώσαμεν ὅτι ἡ ζώνη αὕτη

επροχώρησε σημαντικῶς ἐντὸς τῆς ξηρᾶς. Τοῦτο δὲ ἐπροξένησε σοβαρὰς ζημίας εἰς τὰς βαμβανοκαλλιεργείας, προκληθεῖσας ἐκ τῆς ἐπενεργείας τῶν διαλυτῶν ἀλάτων. Ἐπίσης αἱ ἄμπελοι αἱ εὐρισκόμεναι ἀπὸ τῆς θαλάσσης, εἰς μείζονα ἀπὸ τῶν βαμβανοφυτειῶν ἀπόστασιν παρουσιάζουν συμπτώματα χλωρώσεως ἐκ τῆς αὐτῆς αἰτίας.

Αἱ ἀναλύσεις εἰς τὰς ὁποίας προέβημεν ἀμέσως τότε (τὸ 1945) δειγμάτων χώματος ἀπέδειξαν, ὅτι τὸ ποσοστὸν τῶν ἐν τῷ ἐδάφει διαλυτῶν ἀλάτων ηὐξήθη σημαντικῶς ἐν συγκρίσει μὲ τὸ 1934. Παρομοίᾳ ἀντεπίθεσις τῶν ἀλατούχων τύπων ἐσημειώθη καὶ εἰς ἄλλα τμήματα τῆς Ἀττικῆς, ὡς εἰς τὸ Μοσχάτον καὶ τὴν Ἐλευσίνα.

Εἶναι γνωστὴ ἡ θεωρία τοῦ Gedroiz³, καθ' ἣν ἡ διαδικασία τῶν μετακινήσεων τῶν διαλυτῶν ἀλάτων εἶναι ταχεῖα καὶ εἰς ὠρισμένας περιπτώσεις προκαλεῖ τοιαύτας μεταλλαγὰς, ὥστε ἡ ἀποκατάστασις τῆς εὐφορίας εἰς ἀπαξ ἐξαλατωθέντα ἐδάφη ν' ἀπαιτῇ καὶ χρόνον σημαντικὸν καὶ δαπάνας μεγάλας. Συμβαίνει μάλιστα, ἐνίοτε παρὰ πᾶσαν προσπάθειαν νὰ εὐρίσκεται κανεὶς ἠναγκασμένος νὰ παραιτηθῇ τελείως τῆς καλλιεργείας, εἰς τὰ ἐδάφη ταῦτα, πολυτίμων φυτῶν, ὡς ἡ ἄμπελος καὶ τὰ δενδρώδη ἐν γένει.

Ἡ ἐκ τῶν προσωπικῶν ἢ μὴ παρατηρήσεων πείρα μᾶς διδάσκει, ὅτι περιπτώσεις ἀλατώσεων εἶναι δυνατὰ καὶ ἐκεῖ ὅπου ἡ ὑψὺ τοῦ ἐδάφους ἐπιτρέπει τὴν ἀνύψωσιν τῶν ὑπογείων ὑδάτων, ἀλλὰ καὶ εἰς τὴν ἀντίστροφον περίπτωσιν. Ἐνταῦθα θέλομεν ἀσχοληθῇ μὲ τὴν τελευταίαν, διότι ἡ πρώτη, ὡς πολυπλοκώτερα, ἀπαιτεῖ ἰδιαιτέρᾳν ἐξέτασιν.

Διὰ τὴν ἐξακριβώσιν τῶν αἰτίων τῶν δευτερογενῶν ἀλατώσεων εἰς τὰς περιοχὰς ὅπου ἡ ροὴ τῶν ὑπογείων ὑδάτων συντελεῖται εἰς βάθος, θὰ ἐπιχειρήσωμεν ἔρευναν εἰς τὴν περιοχὴν τῆς Ἐλευσίνας. Ἐνταῦθα ἡ στάθμῃ τῶν ὑπογείων ὑδάτων εὐρίσκεται εἰς τὰ 14 περίπου μέτρα καὶ ἀποκλείεται τελείως ἡ αὐτόματός τῶν ἀνοδος εἰς τὴν ἐπιφάνειαν. Ἐπομένως οἱ παράγοντες τῆς ἐξαλατώσεως ἐνταῦθα πρέπει νὰ εἶναι ἄλλοι. Ἐν τῇ ἀναζητήσει τῶν παραγόντων τούτων ἡ πρώτη μας ἐνέργεια ἐστράφη εἰς τὴν ἀνάλυσιν τῶν ὑδάτων τῶν φρεάτων ἐκ τῶν ὁποίων ἀρδεύονται αἱ ὑπὸ ἔρευναν ἐκτάσεις. Περί τὰς ἀρχὰς τοῦ Σεπτεμβρίου ἐλήφθησαν δείγματα ἐκ δύο φρεάτων, τὸ ὑπ' ἀριθ. 1 ἐκ φρέατος βάθους 13.75 μ. καὶ τὸ ὑπ' ἀριθ. 2 ἐκ φρέατος βάθους 14 μέτρων. Πρόδηλον ὅτι ἀμφότερα τὰ φρέατα ἐτροφοδοτοῦντο ἀπὸ τὸ αὐτὸ ὑπόγειον στρώμα ὕδατος. Πρέπει νὰ σημειωθῇ ὅτι τὸ ὕδωρ τοῦ δευτέρου φρέατος ἐθεωρεῖτο, ἄγνωστον διατί, τὸ καλὺτερον εἰς ὅλην τὴν περιοχὴν. Παρὰ ταῦτα τὸ ἀποτέλεσμα τῆς ἀναλύσεως πίναξ 1 δεικνύει ὅτι τὸ ὕδωρ τοῦ καλυτέρου τούτου φρέατος κατ' οὐδὲν διαφέρει ἀπὸ τὸ τοῦ ἐτέρου. Τὸ ποσὸν καὶ ἡ ποιότης τῶν ἀλάτων καὶ εἰς ἀμφότερα τὰ δείγματα ἀπεδείχθησαν περίπου τὰ ἴδια. Ἐκ τῶν στοιχείων τῶν ἀναλύσεων προκύπτει ὅτι τὸ ὕδωρ καὶ τῶν δύο φρεάτων περιέχει κατὰ τὸ πλεῖ-

στον νάτριο, τὸ ὁποῖον ἀκολουθοῦν ἡ μαγνησία καὶ ἡ ἄσβεστος. Ἐπίσης μετὰ τὸ χλώριον ἔπονται HCO_3 καὶ SO_4 . Οὕτω προκύπτει ὅτι εἰς ἀμφοτέρας τὰς περιπτώσεις ἔχομεν πλεονάζοντα διαλυτὰ τοξικά ἄλατα Na καὶ κυρίως NaCl.

Παρουσία ἐλευθέρου ἀνθρακικοῦ νατρίου δὲν διεπιστώθη οὔτε εἰς τὴν πρώτην οὔτε εἰς τὴν δευτέραν περίοδον, ἐπομένως ἡ τελευταία δὲν εἰσδύει εἰς τὸ ἔδαφος κατὰ τὴν ἄρδυσιν, τὴν ἐνεργουμένην κατὰ τὰς ξηρὰς περιόδους τοῦ ἔτους.

Ἡ πείρα τῶν ἀμερικανῶν Hardman and Miller¹ διδάσκει ὅτι ὕδωρ τῆς χημικῆς συστάσεως τῶν δειγμάτων τῶν ἀναλύσεων, τῶν ὁποίων παρεθέσαμεν τὸν πίνακα δὲν εἶναι δυνατόν νὰ χρησιμοποιηθῇ δι' ἄρδυσιν εἰς τὰ ξηρὰ ἡπειρωτικά κλίματα, ἂνευ τῆς προηγούμενης λήψεως τῶν προφυλάξεων, τὰς ὁποίας ὑπαγορεύει ἡ φύσις τοῦ καλλιεργουμένου ἐδάφους.

Διὰ τὴν ἐξακρίβωσιν τῆς συστάσεως τῶν ἀλάτων, τῶν περιεχομένων εἰς τὸ ὕδωρ τῶν φρεάτων κατὰ τὴν ὑγρὰν χειμερινὴν περίοδον, ἐλήφθη τὸ δείγμα ὑπ' ἀριθ. 1α ἀπὸ τὸ φρέαρ ὑπ' ἀριθ. 1 περὶ τὰ τέλη Ἰανουαρίου 1948.

ΠΙΝΑΞ 1. Ἀνάλυσις φρεατίου ὕδατος. — TABLE 1. Analysis of the water of the wells.

Ἀριθμὸς δειγμάτων No. of samples	CO_2 m.e.	HCO_3 m.e.	Cl m.e.	SO_4 m.e.	Ca m.e.	Mg m.e.	Na m.e.	Total m.e.	CO_2 %	HCO_3 %	Cl %	SO_4 %	Ca %	Mg %	Na %
1.	0	0.74	3.13	0.31	0.72	0.93	2.53	8.36	0	8.85	37.44	3.71	8.61	11.13	30.62
2.	—	0.64	2.68	0.24	0.56	0.77	2.23	7.12	—	8.99	37.64	3.37	7.86	10.81	31.33
1a.	0.05	1.20	4.55	0.38	1.53	1.07	3.58	12.36	0.41	9.71	36.81	3.07	12.38	8.65	28.97

Ἡ ἀνάλυσις τοῦ δείγματος 1α (πίναξ 1) ἐβεβαίωσε ὅτι ἡ ποσότης καὶ ἡ ποιότης τῶν ἀλάτων μετεβλήθη καὶ συγκεκριμένως: Τὸ σύνολον τῆς ποσότητος τῶν διαλυτῶν ἀλάτων ηὐξήθη κατὰ τὸ $\frac{1}{3}$. Ἰδιαιτέρως ἡ ποσότης τῆς περιεχομένης ἄσβεστου ηὐξήθη εἰς τὸ διπλάσιον τοῦ νατρίου κατὰ τὸ $\frac{1}{3}$. Ὀλιγώτερον ὅλων ηὐξήθη τὸ μαγνήσιον. Κατ' ἀναλογίαν ηὐξήθησαν ἐπίσης τὸ χλώριον καὶ ἰδιαιτέρως τὸ HCO_3 . Ἐσημειώθη ἐπίσης παρουσία CO_2 , ὅπερ σημαίνει τὴν ἐμφάνισιν ἐλευθέρου ἀνθρακικοῦ νατρίου.

Ἄς προχωρήσωμεν εἰς τὴν περιγραφὴν τοῦ ἐδάφους τῆς περιοχῆς:

Διὰ τὸ ἔδαφος ἐλάβομεν τὰ ἀκόλουθα δείγματα:

Ὅριζων 1. 0-2 ἐκ. Μεμβράνη συνεκτική, πορώδης καὶ φελλώδης, ἡ ὁποία εἶναι κεκαλυμμένη μὲ πολὺ λεπτὴν ἐπάνθησιν. Ἡ ἐπάνθησις αὕτη παρουσιάζεται ὡς λεπτὴ ἄργιλος, ἀναμειγμένη μὲ μικρὰ κρύσταλλα ἀλάτων. Ἡ περιεκτικότης εἰς CaCO_3 εἶναι μεγάλη. Χρῶμα τοῦ ὀρίζοντος καστανόφαιον.

Ὁρίζων 2. 2-14 ἐκ. Ὀλιγώτερον συνεκτικὸν μὲ θρομβώδεις ἰστούς, μεγάλους βώλους, οἱ ὅποιοι θρυματίζονται εὐκόλως. Πολὺ CaCO_3 . Τὸ χρῶμα εἶναι κατὰ τι ἀνοικτότερον τοῦ προηγουμένου.

Ὁρίζων 3. 14-31 ἐκ. Ἐλαφρῶς ἀμμώδεις, εὐκόλως διαλυόμενον, περιέχει πολὺ CaCO_3 . Χρῶμα καστανόφαιον.

Ὁρίζων 4. 31-52 ἐκ. Συνεκτικὸν μὲ ἰστούς θρομβώδεις, μετ' ἀνωμάτων θρόμβων καὶ μὲ αἰχμηρὰς γωνίας. Πολὺ CaCO_3 . Χρῶμα φαιόν.

Ὁρίζων 5. 52-75 ἐκ. Στρώμα χονδροειδοῦς ἄμμου μὲ στρογγύλους χάλικας, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀσβεστούχους, χωρὶς συνεκτικότητα. Πολὺ CaCO_3 . Χρῶμα ἀνοικτὸν καστανόχρουν. Παρουσιάζεται ὡς στρώμα φυσικῆς ἀποστραγγίσεως, ὀλίγον τι ὑγρόν.

Ὁρίζων 6. 75-89 ἐκ. Ἄνευ ἰστοῦ, ὀλίγον τι συνεκτικὸν καὶ ὀλίγον ὑγρόν. Πολὺ CaCO_3 .

Ὁρίζων 7. 89-100 ἐκ. Ἐλαφρὸν ἄνευ συνεκτικότητος. Πλούσιον εἰς CaCO_3 .

Ὁρίζων 8. 100-125 ἐκ. Ὑγρὸν ἄνευ ἰστοῦ, ἄνευ συνεκτικότητος καὶ εὐκόλως διαπερατὸν ὑπὸ τοῦ ὕδατος. Διαφέρει ἐκ τῶν ἄλλων ὀρίζοντων διὰ τὸν χρωματισμὸν του, ὅστις εἶναι ἐλαφρῶς ἐρυθρός. Πολὺ CaCO_3 .

Ἡ μορφολογία τῆς τομῆς τοῦ ἐδάφους δίδει ἐκ πρώτης ὄψεως σαφῇ τὴν εἰκόνα τῆς ἀρχομένης διαδικασίας δευτερογενοῦς ἀλατώσεως. Διακρίνομεν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐδάφους σαφῇ ἀλατούχον ἐξάνθησιν.

Ὁ δεῦτερος ὀρίζων δὲν περιέχει μὲν ἄλατα, ἀλλὰ ἐμφανίζει ὑφὴν σκληρὰν μὲ καθέτους ρωγμὰς.

Ὁ τέταρτος ὀρίζων (βάθος 31-52) προσλαμβάνει ὑφὴν βωλώδη, χαρακτηριστικὴν τῶν ἀλκαλικῶν ἐδαφῶν καὶ παρουσιάζει σκοτεινὴν ἀπόχρωσιν, ὀφειλομένην εἰς περίσσειαν χουμικῶν ὑλῶν. Ἀπαντα τὰ χαρακτηριστικὰ ταῦτα, τὰ ὅποια δὲν παρετηροῦντο προηγουμένως, εἶναι καταφανῶς ἀποτελέσματα τῆς συσσωρεύσεως τῶν ἀλάτων.

Ἄς ἐξετάσωμεν τώρα τὸν δεῦτερον πίνακα, τὸν ἐμφανίζοντα τὸ περιεχόμενον ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον καὶ τὴν μηχανικὴν σύστασιν τοῦ ἐδάφους. Ὡς συνάγεται ἐκ τοῦ πίνακος: α) ὅλοι οἱ ὀρίζοντες τοῦ ἐδάφους περιέχουν μεγάλας ποσότητας ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου, αἱ ὅποιαι σημειωτέον παρουσιάζονται περίπου αἱ αὐταὶ παντοῦ ἐξαιρουμένου τοῦ πρώτου ὀρίζοντος (πάχους 0-2 ἐκ.), ὅπου ἡ ποσότης τούτου εἶναι ἐλαχίστη. β) Οἱ πρῶτοι τρεῖς ὀρίζοντες (0-31) χαρακτηρίζονται ἀπὸ τὴν πλήρη περίπου ἀπουσίαν σκελετοῦ καὶ τὸν πλεονασμὸν τῆς χονδρῆς ἄμμου (2.0-0.1 χιλιοστομέτρων). Ἐπομένως μέχρι βάθους 31 ἑκατοστῶν οἱ ὀρίζοντες κατὰ τὴν μηχανικὴν των ὑφὴν παρουσιάζονται ὅμοιοι, ἀλλὰ διχόρου μεταξύ των σκληρότητος. γ) Ὁ τέταρτος

ὀρίζων σαφῶς διαφέρει ἀπὸ τοὺς πρώτους 3 κατὰ τὴν συνεκτικότητα ἐξ αἰτίας τῆς παρουσίας κλασμάτων ἀργίλου. δ) Ὁ πέμπτος ὀρίζων (52-75 ἐκ.) περιέχει πολὺν σκελετὸν καὶ πλεονάζουν ἐν αὐτῷ κλάσματα χονδρῆς ἄμμου, δηλαδὴ παρουσιάζει τὴν πλέον χονδροειδῆ μηχανικὴν κατάστασιν. ε) Οἱ τελευταῖοι 3 ὀρίζοντες (75-125 ἐκ.) περιέχουν μὲν κατὰ τι ὀλιγώτερον τοῦ πέμπτου σκελετὸν καὶ ἐλαφρὰν μηχανικὴν κατάστασιν.

Συγκρίνοντας τὴν μηχανικὴν κατάστασιν τῶν διαφόρων ὀριζόντων τομῆς (προφίλ) καὶ τὴν περιγραφὴν των δὲν εἶναι δύσκολον νὰ καταλήξωμεν εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι τὰ ἐδάφη ταῦτα δὲν εἶναι αὐτόχθονα, ἀλλὰ ἐδημιουργήθησαν ἐξ ἑτερογενῶν φερτῶν στοιχείων, αἱ προσχώσεις τῶν ὁποίων ἐγένοντο κατὰ διαφόρους χρονικὰς περιόδους καὶ μετὰ διαφόρου ταχύτητος τοῦ φέροντος ὕδατος.

ΠΙΝΑΞ 2. Μηχανικὴ ἀνάλυσις. — TABLE 2. Mechanical analysis.

No Προφίλ of profil	Ὅριζοντες Horizons cm.	H ₂ O 150° %	CaCO ₃ %	Διάμετρος κόκκων — Dimension of the grains				
				>2mm %	2-0.1mm %	0.1-0.05mm %	0.05-0.01mm %	0.01- 0.002 mm %
231	0- 2	0.91	7.00	0.12	50.84	15.18	16.15	17.71
»	2- 14	0.79	13.00	0.44	52.97	13.78	13.67	19.14
»	14- 31	2.86	13.50	0.29	56.82	13.07	14.06	15.76
»	31- 52	3.28	14.00	4.57	25.58	9.73	26.73	33.39
»	52- 75	0.22	12.50	23.60	61.21	1.79	2.29	11.10
»	75- 89	0.25	13.50	15.00	34.07	10.20	17.00	23.73
»	89-100	0.86	14.00	19.10	38.59	9.53	14.35	18.43
»	100-125	0.84	14.00	6.25	46.14	11.54	13.85	22.22

Οὕτως, ὁ τέταρτος ὀρίζων (31-52 ἐκ.) προσεχώσθη μὲ τὴν μικροτέραν ταχύτητα ροῆς ὕδατος, ἐνῶ ὁ πέμπτος, ὁ καὶ χονδροειδέστερος, μὲ τὴν μεγαλυτέραν. Ἡ μηχανικὴ αὐτὴ κατάστασις μαρτυρεῖ ὅτι ὑπὸ τὴν πρωταρχικὴν των μορφήν, τὰ ἐδάφη ταῦτα ἦσαν διαπερατὰ εἰς τὸ ὕδωρ.

Ὁ τρίτος πίναξ ἐμφανίζει τὰ ἀποτελέσματα τῶν ἀναλύσεων τῶν διαλυτῶν ἀλάτων, τῶν περιεχομένων εἰς τὰ περὶ ὧν ὁ λόγος ἐδάφη.

Ἐκ τούτων συνάγεται ὅτι α) τὸ ὕδατικὸν ἐκχύλισμα παρουσιάζει ἀλκαλικὴν ἀντίδρασιν, ὅπερ ἀποδεικνύει τὴν ὑπαρξίν δισανθρακικοῦ νατρίου (NaHCO₃) εἰς τινὰς δὲ τῶν ὀριζόντων καὶ ἐλεύθερον ἀνθρακικὸν νάτριον. β) ὅτι τὰ χλωριούχα ἄλατα κατὰ προτίμησιν συσσωρεύονται εἰς τὰ ἐπιπόλαια στρώματα, ἐνῶ, ἀντιθέτως, τὰ δισανθρακικά καὶ ἀνθρακικά καὶ δὴ τὸ ἀνθρακικὸν νάτριον εἰς τὰ βαθύτερα. Ὡς ἐκ τούτου εἰς τὰ βαθύτερα στρώματα τὸ ἥμισυ περίπου τῆς συνολικῆς ποσότητος νατρίου εὑρίσκεται ὑπὸ μορφήν δισανθρακικοῦ καὶ ἐν μέρει ὑπὸ ἀνθρακικῆν. Τὸ τελευ-

ΠΙΝΑΞ 3. Ἀνάλυσις ὕδατος ἐκχυλλοματος ἐδάφους. — TABLE 3. Analysis of the water extract of the soil.

No Προφίλ of profile	Ὁριζόντιες Horizons cm	CO ₃	HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na	Σύνολ. Total m.e.	CO ₃	HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na
		m.e.	m.e.	m.e.	m.e.	m.e.	m.e.	m.e.		%	%	%	%	%	%	%
231	Crust	0.05	0.71	133.93	17.20	39.72	16.95	95.21	303.77	0.02	0.23	44.12	5.63	13.08	5.58	31.43
»	0- 2	—	0.81	7.02	0.13	1.51	1.34	5.11	15.92	—	5.09	44.09	0.82	9.53	8.40	32.07
»	2- 14	0.15	1.45	1.33	0.25	0.47	0.28	2.43	6.36	2.36	22.80	20.91	3.93	7.39	4.41	38.20
»	14- 31	—	1.41	1.19	0.39	0.35	0.25	2.39	5.98	—	23.59	19.90	6.51	5.85	4.18	39.97
»	31- 52	—	1.29	1.09	0.14	0.31	0.12	2.09	5.04	—	25.60	21.63	2.77	6.15	2.38	41.47
»	52- 75	—	1.48	0.56	0.21	0.53	0.08	1.64	4.50	—	32.90	12.44	4.66	11.78	1.78	36.44
»	75- 89	0.21	0.74	0.61	0.23	0.30	0.25	1.24	3.58	5.86	20.66	17.04	6.44	8.38	6.99	34.63
»	89-100	—	0.98	0.93	0.04	0.33	0.23	1.39	3.90	—	25.13	23.84	1.03	8.46	5.91	35.63
»	100-125	0.27	1.03	0.48	0.06	0.75	0.24	0.85	3.68	7.34	27.99	13.04	1.63	20.38	6.52	23.10

ταῖον (τὸ ἀνθρακικὸν νάτριον) εἶναι τὸ προϊόν διαφόρων φυσικοχημικῶν ἀντιδράσεων, ἐνεργουμένων εἰς τὸ ἔδαφος (Gedroiz 2, 3).

Ἡ ἐπικράτηςις τῶν ἀλάτων νατρίου εἰς τὰ ὕδατα τῶν φρεάτων ἐκδηλοῦται ὅχι μόνον εἰς τὴν σύστασιν τῶν διαλυτῶν ἀλάτων, ἀλλὰ καὶ εἰς τὸ περιεχόμενον τῶν ἐναλλακτικῶν κατιόντων τῶν κολλοειδῶν τοῦ ἐδάφους. Περὶ τούτου μαρτυρεῖ

ΠΙΝΑΞ 4. Ἐναλλακτικαὶ βάσεις. — TABLE 4. *Exchangeable bases.*

No Profil of profile	Ὁρίζοντες Horizons cm.	Ca m.e.	Mg m.e.	Na m.e.	Σύνολον Total m.e.	Ca %	Mg %	Na %
231	Crust	40.50	5.16	28.06	73.72	54.94	7.00	38.06
»	0- 2	12.75	5.00	15.95	33.70	37.83	14.86	47.34
»	2- 14	11.70	3.83	9.96	25.49	45.90	15.03	39.07
»	14- 31	16.25	3.58	10.13	29.96	54.23	11.95	32.22
»	31- 52	19.10	2.50	9.43	31.03	61.55	8.06	30.39
»	52- 75	10.50	3.24	13.30	27.04	38.84	11.98	49.18
»	75- 89	12.70	3.24	14.30	30.34	41.86	10.68	47.46
»	89-100	11.75	3.24	14.35	29.34	40.05	11.04	48.91
»	100-125	14.90	4.00	12.17	31.07	47.96	12.88	39.16

ὁ τέταρτος πίναξ, ὅπου ἐμφανίζεται τὸ χιλιοστοῖσοδύναμον (ἀπόλυτον καὶ σχετικόν) κατὰ ἑκατοστιαίαν ἀναλογίαν τῶν ἐναλλακτικῶν κατιόντων εἰς τοὺς διαφόρους ὀρίζοντας τοῦ ἐδάφους. Τὸ συναγόμενον τοῦ πίνακος εἶναι α) ὅτι ἡ ποσότης τοῦ ἐναλλακτικοῦ νατρίου εἶναι σχετικῶς μεγάλη, ἀνερχομένη εἰς τὰ 30-49% τοῦ ὅλου ἀθροίσματος ἐναλλακτικῶν κατιόντων, πρᾶγμα ὅπερ κανονικῶς παρατηρεῖται εἰς τὰ τυπικῶς ἀλκαλικά ἔδαφη. β) τὸ νάτριον εἰς ὅλας ἀνεξαιρέτως τὰς περιπτώσεις συναγωνίζεται τὸ ἀσβέστιον, ἐκτοπίζον τὸ τελευταῖον εἰς τὰ διαλύματα τοῦ ἐδάφους καὶ περαιτέρω εἰς τὰ ὑπόγεια ὕδατα. Τοῦτο συμβαίνει λόγῳ τῆς μεγαλυτέρας πυκνότητος εἰς τὰ κυκλοφοροῦντα διαλύματα τοῦ νατρίου.

Ὁ πέμπτος πίναξ, περιέχων τὰ ἀποτελέσματα ἐπεξεργασίας δείγματος ἐδάφους διὰ διαλύματος 5% KOH, πιστοποιεῖ τὰ ἐξῆς: Τόσον τὸ SiO₂ ὅσον καὶ τὸ AlO₃ ἀποπλύνεται εἰς μικρὰν ποσότητα· κατὰ συνέπειαν ἡ διάσπασις τοῦ ὀρυκτοκολλοειδοῦς μέρους τοῦ ἐδάφους δὲν εἶναι μεγάλη. β) Ἡ μοριακὴ σχέσις SiO₂: AlO₃ εἰς τὴν περίπτωσιν μας εἶναι ὀλιγωτέρα τῶν 2, ἐνῶ εἰς τὰ αὐτόχθονα ἀλκαλικά ἔδαφη αὕτη πάντοτε εἶναι μεγαλυτέρα, ἀνερχομένη ἐνίοτε μέχρι 15.

Ἀθροίζοντες τὰ στοιχεῖα τὰ συγκεντρωθέντα κατὰ τὴν ἐπιτόπιον ἔρευναν καὶ ἐν τῷ ἐργαστηρίῳ διαπιστώνομεν συμπτώματα δευτερογενοῦς ἀλατώσεως ἥτοι

α) Ἀνωμαλίας εἰς τὴν φυσιολογικὴν ἀνάπτυξιν τῶν φυτῶν, αἵτινες προηγουμένως δὲν παρετηροῦντο. Αἱ ἀνωμαλίας αὗται ἐκδηλώνονται ὑπὸ μορφὴν χλωρώσεως τῶν πρασίμων ὀργάνων τῶν φυτῶν, ἀποξηράνσεως τῶν κορυφῶν καὶ τῶν τρυφερῶν βλαστῶν, μὲ ἐπακόλουθον ἐνίοτε τὴν πλήρη ἀποξήρανσιν τῶν φυτῶν. Ἄλλαι ἀφορμαὶ δυνάμεναι νὰ ἐξηγήσουν τὰς ἀνωμαλίας αὐτὰς δὲν παρετηρήθησαν. β) Μεταβολαὶ τῆς μορφολογίας τῆς τομῆς τοῦ ἐδάφους συνιστάμεναι εἰς ἀπάνθησιν ἀλάτων ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ, σχηματισμὸν σκληρᾶς μεμβράνης (κρούστας) καὶ αὔξησιν τῆς συνεκτικότητος ὠρισμένων αὐτοῦ στρωμάτων. γ) Ἐμφάνισις ὠρισμένης ποσότητος εὐκόλως διαλυομένων ἀλάτων καὶ κανονικὴ κατανομὴ τούτων καθ' ὅλα τὰ στρώματα

ΠΙΝΑΞ 5. SiO_2 καὶ Al_2O_3 ἐκχυλισθὲν διὰ 5% KOH.

TABLE 5. SiO_2 and Al_2O_3 extracted with 5% KOH.

No Προφίλ of profile	Ὅριζοντες Horizons cm.	Si_2O %	Al_2O_3 %	$2\text{SiO}_2\text{Al}_2\text{O}_3$ %	Ὑπόλοιπον Residue		Ἀναλογία Ratio $\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3}$
					SiO_2 %	Al_2O_3 %	
231	Crust	0.351	0.456	0.649	0	0.158	1.31
»	0- 2	0.331	0.290	0.613	»	0.008	1.94
»	2- 14	0.270	0.282	0.499	»	0.053	1.63
»	14- 31	0.284	0.461	0.525	»	0.220	1.05
»	31- 52	0.321	0.285	0.594	»	0.012	1.91
»	52- 75	0.300	1.500	0.555	»	1.245	0.34
»	75- 89	0.453	0.393	0.839	»	0.008	0.97
»	89-100	0.472	0.393	0.865	0.009	0	0.79
»	100-125	0.580	0.491	1.071	0.003	»	0.96

τοῦ ἐδάφους. δ) Διαπίστωσις μεγάλων ποσοτήτων ἐναλλακτικοῦ νατρίου, ἀνταγωνιζομένου τὰ κατιόντα τοῦ ἀσβεστίου, τὰ ὁποῖα καὶ ἀπωθοῦν πρὸς τὰ βαθύτερα στρώματα. Ἡ γένεσις τῶν φαινομένων τούτων προέρχεται ἀπὸ τὴν χρῆσιν ἄρδευσίμων ὑδάτων, περιεχόντων εὐκόλως διαλυτὰ ἅλατα καὶ κυρίως νάτριον συσσωρευόμενα εἰς τὸ ἔδαφος.

Μέχρι τοῦ 1943 ἡ χρῆσις τῶν ὑδάτων τούτων δι' ἄρδευσιν δὲν παρουσίαζε κινδύνους, διότι τὰ χειμερινὰ κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ἄφθονα ἀτμοσφαιρικὰ κατακρημνίσματα ἀπέπλυνον τὸ ἔδαφος, ἀπωθοῦντα τὰ ἅλατα πρὸς τὰ ὑπεδάφια ὕδατα καὶ δι' αὐτῶν πρὸς τὴν θάλασσαν. Κατὰ τὴν περίοδον ὅμως 1943 - 47, ὡς γνωστόν, αἱ βροχαὶ ὑπῆρξαν περιωρισμέναι καὶ ἡ ἀπόπλυσις συνεπεῖα τούτου ἐγένετο εἰς μικρὸν βαθμόν. Τοῦτο βεβαιώνεται ἐκ τῆς παραβολῆς τοῦ πίνακος I καὶ τῶν ἀναλύσεων I καὶ Ια. Ἀποδεικνύεται ὅτι κατὰ τὸν χειμῶνα 1947-48, ὅτε αἱ βροχαὶ ἦσαν μεγάλυ-

τεραι ή συσσώρευσις αλάτων εις τὰ ύπεδάφια ύδατα ηύξήθη και επί πλέον ενεφανίσθησαν άλλατα έλευθέρου άνθρακικοϋ νατρίου, έδαφικης, προφανώς, προσελεύσεως. Έάν τὸ αποπλυνόμενον έδαφος δέν περιείχεν άλλατα, ή συγκέντρωσίς των θα έδει να είναι περιωρισμένη, τοσούτω μάλλον καθ' όσον κατὰ τήν χειμερινήν περίοδον αύξάνονται τὰ ύπεδάφια ύδατα. Έκ τών εκτεθέντων βεβαιούται ότι εις τήν προκειμένην περίπτωση τὰ άλλατα προήρχοντο έξωθεν δια τών άρδεύσεων και συνεσσεύοντο συνεπεία ανεπαρκούς αποπλύσεως, λόγω τής ξηρασίας. Τὰ αναλυτικά δεδομένα του πίνακος III μαρτυροϋν, ότι ή άσήμαντος εκείνη ποσότης των διαλυτών αλάτων, των όποιων έπιστοποιήθη ή ύπαρξις εις τὸ έδαφος, δέν θα ήτο ικανή να προξενήση τοξικά φαινόμενα επί των φυτών. Παρά ταύτα αί άνωμαλίες έσημειώθησαν. Τοϋτο άκριβώς έξηγούν τὰ δεδομένα των πινάκων I και IV. Έκ τούτων βλέπομεν ότι τὸ νάτριον έπιτυχώς άπωθει τὸ άσβέστιον πρὸς τὰ έδαφικά διαλύματα και εκείθεν πρὸς τὰ ύπεδάφια ύδατα. Βλέπομεν επίσης ότι εις τὰ ύπεδάφια ύδατα, όμοϋ μετὰ του άσβεστίου παρασύρεται και νάτριον, αλλά εις σχετικῶς όλιγωτέρας ποσότητας, μολονότι κατὰ τήν άρδευσιν του στοιχείου τούτου συσσεύονται μεγαλύτεραι ποσότητες. Οϋτως έχομεν βαθμιαίως κορεσμόν του έδάφους δια νατρίου, όστις αύξάνει τήν μεταβλητότητα των κολλοειδών αϋτου. Δια τοϋτο κατὰ τὰς βροχεράς περιόδους τὸ έδαφος γίνεται γλοιώδες και κατὰ τὰς ξηράς σκληρύνεται εις μέγιστον βαθμόν. Ήτοι και εις τήν μίαν και εις τήν άλλην περίπτωση αποβαίνει άδιαπέραστον εις τὸ ύδωρ και τὸν άέρα. Τοϋτο δέ προκαλεῖ κατάστασιν άσφυξίας δια τὰς ρίζας των φυτών.

Ή παρουσία μεγάλων ποσοτήτων νατρίου εις τὸ έδαφος προκαλεῖ και τήν εμφάνισιν άνθρακικοϋ νατρίου (Gedroiz 3).

Περὶ του προσφάτου τής εμφάνισεως τής δευτερογενοϋς αλατώσεως πλὴν των άμέσων ήμῶν παρατηρήσεων μαρτυρεῖ και ὁ πίναξ V. Έκ των στοιχείων του πίνακος τούτου προκύπτει ότι ή διάσπασις των κολλοειδών συστατικῶν του έδάφους, ή σημειουμένη εντός του αλκαλικου περιβάλλοντος, δεικνύει τὸ πρῶτον στάδιον ανάπτυξεώς της.

Κατὰ τής ανωτάτης εκδηλώσεως τής διαδικασίας τής αλατώσεως τὸ έδαφος μας προστατεύει επί του παρόντος: ή έλαφρά μηχανική του ύφή, ή όποία και ρυθμίζει τήν φυσικήν αποστράγγισιν, τὸ μέγα βάθος των υπογείων ροών, τὸ όποιον αποκλείει τήν άνοδόν των εις τήν επιφάνειαν δια των τριχοειδών άγγείων και τέλος ή παρουσία διαλυτών αλάτων άσβεστίου, διαδραματιζόντων προστατευτικὸν ρόλον (Gedroiz 2).

Εύρισκόμεθα οϋτως εις τήν συγκεκριμένην περίπτωση εις τὸ άρχικὸν στάδιον σχηματισμοϋ άνθρακικοαλκαλικου έδάφους, ένθα αἱ προκαλούμεναι άνωμαλίες περιορίζονται μόνον εις μεταβολὰς τής φυσικῆς ύφης του έδάφους. Έν τούτοις, εάν ή διαδικασία αϋτη ήθελε συνεχισθῇ προοδευτικῶς, τὸ έδαφος είναι δυνατόν να προσλάβῃ

άλατοῦχον μορφήν ὑπὸ τὴν χειρίστην ἔννοιαν, λόγῳ τῆς παρουσίας ἀνθρακικοῦ νατρίου. Τοῦτο τόσον μᾶλλον καθόσον ἡ τάσις πρὸς σχηματισμὸν ἀνθρακικοῦ νατρίου ὑπάρχει ἤδη.

Κατὰ τὴν σύνταξιν τοῦ ἐδαφολογικοῦ χάρτου τῆς Ἀττικῆς Zvorykin, and Saul 8) μᾶς ἐδόθη ἡ εὐκαιρία νὰ ἀναλύσωμεν ἀρκετὰ σημαντικὸν ἀριθμὸν δειγμάτων φρεατίων ὑδάτων, τροφοδοτουμένων ἐκ τῶν ἄνω στρωμάτων τῶν ὑπεδαφίων ὑδάτων, τῶν ὁποίων ἡ στάθμη ρυθμίζεται ἀμέσως ἐκ τῶν βροχοπτώσεων, ὡς ἔχει ἀποδειχθῇ (Lebedeff 4).

Τὰ ὕδατα ταῦτα δὲν εἶναι ὀρθόν νὰ χρησιμοποιῶνται δι' ἀρδεύσεις, εἰμὴ μόνον ἀφοῦ ληφθῶν ὠρισμένοι προφυλάξεις, ἀλλὰς δυνατόν νὰ προκληθῇ δευτερογενὴς ἀλάτωσις ποικίλουσα κατὰ βαθμὸν, ἀναλόγως τῆς συστάσεως τῶν ἀρδευσίμων ἐδαφῶν καὶ ἱκανὴ νὰ καταστήσῃ ἀδύνατον τὴν καλλιέργειαν ὠρισμένων πολυτίμων φυτῶν.

Φρονοῦμεν ὅτι μέχρις οὗτου λυθῇ τὸ πρόβλημα τῆς ἐξασφαλίσεως ὑπὲρ τῶν καλλιεργειῶν ἐν τῇ Ἀττικῇ καταλλήλων δι' ἀρδεύσεις ὑδάτων, ὁ χημικὸς ἔλεγχος τῶν φρεατίων ὑδάτων, τῶν χρησιμοποιουμένων δι' ἀρδευσιν, ἐπιβάλλεται ἀπαραιτήτως, καθὼς ἐπίσης καὶ ἡ προπαγάνδισις τῆς ὀρθολογισμένης ἀρδεύσεως*.

SUMMARY

During our investigations upon the soils of Attica were found two types of autochtone salinity of soils: 1. The continental type and 2. The littoral type.

The first type is present only in the form of relics, while the second type presents the tendency to diminish in area.

During the year 1945 we found the symptomes of secondary salinity well developed mainly in the second type.

The symptomes of this salinity are present well in places where the underground water level is high. During the summer in these places exists the possibility of contact between the water of irrigation and underground one as well as its elevation to the surface of the soil by the capillarity forces.

In the case of low underground water level, where no contact between water of irrigation and the underground one is effected, the same phenomenon of salinity is presented, but to somewhat smaller extent.

In this article are presented the results of our investigations concerning the manifestation of secondary salinity in the conditions of the second case.

The field investigations as well as the laboratory ones, gave the following results:

* Ἡ ἐργασία αὕτη ἐξετελέσθη εἰς τὸ Ἰνστιτούτον Χημείας καὶ Γεωργίας «Νικόλαος Κανελλόπουλος» ἐν Πειραιεῖ.

1. During the dry season samples of water from wells, where water from the higher tables of underground water is collected, by analyses showed (Tabl. 1. analysis I and 2.) that they are charged with the easy soluble salts. Irrational irrigation with such water enriches the soil with salts during the dry season.

Their presence, concentration and composition in these irrigated soils, after analysis of their water extract, is showed in the results stated in the Table. 3.

2. The salts, contained in the soil, form on the surface a very thin film of efflorescence, and with the circulating water they penetrate to the more low horizons of the soil, causing reversible reactions of physicochemical type with the different cations with which the colloidal part of the soil is saturated.

These reactions cause in the soil the formation of certain quantity of sodium carbonate (Table. 3.) and the progressive saturation with sodium cation (Table. 4.). By a similar process the soil is transformed slowly to carbonate solonetz, forming an alkaline medium.

3. The quantity of the easy soluble salts in the soil is small (Table. 3.) and it does not produce any direct toxic effect upon the cultivated plants. The damages seen upon cultivated fruit plants are due to the hardness of soil. This hardness (hardpan) prevents the aeration as well as the circulation of water with the result of asphyxia of the plant roots. Similar phenomena always happen when the soil is transformed, for one or another reason, to the solonetz type.

4. Field observations as well as analytical results proved the formation of recent salinity (Table. 5.). In this table is seen that the quantity of SiO_2 and Al_2O_3 , taken from the soil by extraction with 5% KOH, is insignificant. This shows that the destruction of the mineral part of the soil found in alkaline medium, is not great but only in the beginning.

5. Phenomena of salinity of the secondary type were not observed in Attica up to 1945, because during the humid period of winter the height of water fall was enough to wash the soluble salts of the ground, that used to pile up with irrigation during the summer dry season.

By this way the pure rain water washed the salts and it transferred them into the ground underground water and further on into the sea.

During the period 1943-1947 the rain was not abundant, as is well known, and consequently the meteoritic water was not enough for the necessary washing of the salts.

The washing and the transportation of these soluble salts into the underground water is proved by the analytical results taken (table 1, analysis 1a, sample taken during winter time).

The comparison of the results of analyses (1 and 1a) made upon the

water of the same well shows in the second one (1a) an increase of the concentration of salts with a change in their constitution.

In the sample 1a sodium carbonate is found, a salt that is formed in the soil but is not present in the water of the well during the dry season of the summer.

When investigations were made upon the soils for the making of the soil-map of Attica we had the opportunity to analyse quite many samples of waters of wells that take their water from the upper levels of underground water.

After the results taken out from these investigations and analyses we come to the conclusion that in the most cases the waters of these wells are not good for use in irrigation purpose unless some special precautions are taken, and this because of the presence of these salts within them as well as because of the nature of the soils to be irrigated.

By an irrational irrigation is possible to be produced a secondary salinity of various forms and this in return can cause a restriction of the cultivation of valuable agricultural plants.

Before comes to its solution the problem of how Attica will have its own good water for irrigation, a chemical control of the water of the wells we consider of the highest importance.

Also we consider of great value the organization of a system for a rational irrigation.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. HARDMAN, G. AND MILLER, M. R., The quality of the waters of southeastern Nevada, drainage bassins and water ressources. The Univers. of Nevada. *Agricult. Exper. Station. Bull. No 136.* Reno. Nevada 1934.
2. GEDROIZ, K. K., Der absorbierende Bodenkomplex und die absorbierten Bodenaktionen als Grundlage der genetischen Bodenklassifikation. Sonderausgabe zu den Kolloidchemischen Beiheften; Dresden und Leipzig. (translation of russian). 1929.
3. GEDROIZ, K. K., Alkali soils, their origin, properties and improvement. *Agricult. Exper. Station «Nosovka».* (Russian) 1928.
4. LEBEDEF, A., Le mouvement d'eau dans le sol. Rostov s/Don (Russian). 1919.
5. MARTONNE DE E., Traité de Géographie physique. Vol. II. Paris 1926.
6. NEVROS, K. AND ZVORYKIN, I. A., The variety of solonetz of red soil in the vicinity of the village Marcopoulo. Attica. *Soie Se. Vol. 41. N. 6.* 1937.
7. NEVROS, K., ZVORYKIN, I. A. u. SAUL P., Beiträge zur Kenntnis der Salzboden Griechenlands. *Bodenkunde und Pflanzenernährung Bd. 21/22 (66/67)* 1940.
8. ZVORYKIN I. A. AND SAUL P., Soil map of Attica. *Institut de Chimie et d'Agriculture «Nikolaos Kanellopoulos».* Pirée 1948.