

ΑΝΩΤΑΤΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΑΘΗΝΩΝ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΝ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ: ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ν. Χ. ΡΟΥΣΣΟΠΟΥΛΟΣ

ΣΥΜΒΟΛΗ
ΕΙΣ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗΝ ΤΗΣ ΕΝΖΥΜΑΤΙΚΗΣ
ΔΡΑΣΕΩΣ ΚΩΠΑ-Γ-ΔΙΚΩΝ ΕΛΑΦΩΝ

ΥΠΟ

Θεοφίλου Κ. ΦΡΑΓΚΟΠΟΥΛΟΥ

Πτυχιούχου τῆς Γεωπονικῆς Σχολῆς τοῦ Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης

ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΕΠΙ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΑ,

ὑποβληθεῖσα εἰς τὴν Ἀνωτάτην Γεωπονικὴν Σχολὴν Ἀθηνῶν



ΑΘΗΝΑΙ 1963

ΑΝΩΤΑΤΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΑΘΗΝΩΝ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΝ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ: ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ν. Χ. ΡΟΥΣΣΟΠΟΥΛΟΣ

ΣΥΜΒΟΛΗ
ΕΙΣ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗΝ ΤΗΣ ΕΝΖΥΜΑΤΙΚΗΣ
ΔΡΑΣΕΩΣ ΚΩΠΑ·Ι·ΔΙΚΩΝ ΕΛΑΦΩΝ

ΥΠΟ

Θεοφίλου Κ. ΦΡΑΓΚΟΠΟΥΛΟΥ

Πτυχιούχου τῆς Γεωπονικῆς Σχολῆς τοῦ Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης

ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΕΠΙ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΑ,

Ἐποβληθεῖσα εἰς τὴν Ἀνωτάτην Γεωπονικὴν Σχολὴν Ἀθηνῶν



ΑΘΗΝΑΙ 1963

*Ἡ ἔγκριστις τῆς παρούσης διατριβῆς ὑπὸ τῆς Ἀνωτάτης Γεωπονικῆς
Σχολῆς Ἀθηνῶν δὲν ὑποδηλοῖ ἀποδοχὴν τῆς γνώμης τοῦ συγγραφέως.*

Σ τ ό ν

ΝΙΚΟ ΚΑΤΣΟΜΗΤΡΟ (1933 - 1962)

*πὸν ἀφιέρωσε ἓνα μεγάλο μέρος τῆς σύντο-
μης ζωῆς του στὴν μελέτη τῆς Κοπαιίδας*

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ἐπὶ ξένων ἐδαφῶν ἔχουν γίνεαι μελέται ἐπὶ τῆς ἐνζυματικῆς δράσεως, ἐνῶ ἀντιθέτως ἐπὶ ἑλληνικῶν ἐδαφῶν μέχρι τοῦδε δὲν ἔχει γίνεαι τοιοῦτό τι.

Τὰ ἀνωτέρω ὠδήγησαν ἡμᾶς εἰς τὴν ἐκτέλεσιν ἀναλύσεων ἀναφερομένων εἰς τὴν παρούσαν διατριβὴν καὶ ἀφορωσῶν ἑλληνικὰ ἐδάφη.

Εἰς τὴν ἐκλογὴν τῆς πρὸς μελέτην περιοχῆς—τῆς Κωπαίδος—ὠδηγήθημεν ἐκ τῶν ἑξῆς περιστατικῶν :

1) Τὸ λεκανοπέδιον τῆς Κωπαίδος παρουσιάζει ποικιλίαν εἰδῶν ἐδαφῶν (ἀλατούχων καὶ μὴ, ἀσβεστοδῶν, μαργῶν, μαργωδῶν κλπ.) ἐντὸς περὶωρισμένης κᾶπως ἐκτάσεως, εἶναι δὲ ἐκ τῶν σχετικῶς καλύτερον μελετηθεισῶν περιοχῶν τῆς Ἑλλάδος ἀπὸ ἀπόψεως ἐδαφολογικῆς, κλιματολογικῆς, ὑδρολογικῆς κλπ.

2) Εἰς τὴν Κωπαίδα ἡ Ἄνωτάτη Γεωπονικὴ Σχολὴ Ἀθηνῶν κατέχει ἱκανὴν ἔκτασιν κατάλληλον διὰ γεωργικοὺς πειραματισμοὺς καὶ ὡς ἐκ τούτου δύναται διὰ τοῦ ἐμψύχου καὶ ἀψύχου ὑλικοῦ τῆς νὰ ἀξιοποιήσῃ ἐπιτοπίως πορίσματα ἐρευνῶν.

Ὅφείλομεν νὰ εὐχαριστήσωμεν τὸν Καθηγητὴν μας κ. Νικ. Ρουσσόπουλον διὰ τὴν ἀμέριστον συμπαράστασίν του καὶ τὰς πολυτίμους συμβουλὰς του κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἐρεύνης μας.

Δὲν πρέπει νὰ παραλείψωμεν νὰ εὐχαριστήσωμεν τὸν συνάδελφόν μας κ. Ἄντ. Φώσκολον διὰ τὴν πολύτιμον βοήθειάν του διὰ τὴν ἐπιλογὴν τῶν περιοχῶν, ἐφ' ὧν ἐλήφθησαν δείγματα ἐδάφους, καθὼς καὶ διὰ τὴν ἐπὶ τόπου συμπαράστασίν του διὰ τὴν καλὴν ἐκτέλεσιν τῶν δειγματοληψιῶν.

Τέλος εὐχαριστοῦμεν θερμῶς τοὺς Δρ. Κ. Νιαβῆν (Καθηγητὴν Α.Γ.Σ.Α.) καὶ Δ. Καντακουζηνόν (Διευθυντὴν Ἑδαφολογικοῦ Ἐργαστηρίου Υ. Γ.) διὰ τὴν διάθεσιν ἡμῖν τῆς σχετικῆς εἰς χεῖράς των βιβλιογραφίας.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Εἰς τὴν παροῦσαν διατριβὴν μας ἀσχολούμεθα μὲ τὴν μελέτην Κοπαϊδικῶν ἔδαφῶν ὡς πρὸς τὴν ἔνζυματικὴν δράσιν εἰς οὐρεάσιν, σακχαράσιν, ἀλκαλικὴν φωσφομονοεστεράσιν, καθὼς καὶ μὲ τὴν καταλυτικὴν δύναμιν αὐτῶν. Πρὸς τούτοις ἀσχολούμεθα καὶ μὲ ἑτέρους παράγοντας (ἀσβεστόλιθον, ἰσοδύναμον ὑγρασίαν κλπ.) μὲ σκοπὸν τὴν εὔρεσιν συσχετίσεων μεταξὺ ἔνζυματικῶν δράσεων καὶ τῶν παραγόντων τούτων, καθὼς καὶ μεταξὺ ἑνὸς καὶ ἑτέρου ἐκ τῶν ὡς ἄνω παραγόντων.

Θέλομεν προῶτον ἀρχίσει μὲ σύντομον ἀνασκόπησιν τοῦ ἱστορικοῦ τῆς ἀνακαλύψεως καὶ ἀπομονώσεως τῶν ὡς ἄνω ἔνζυμων καὶ ἐν συνεχείᾳ θέλομεν ἀναφέρει τὴν σχετικὴν βιβλιογραφίαν ὡς πρὸς τὴν παρουσίαν τῶν ὡς ἄνω ἔνζυμων εἰς τὸ ἔδαφος.

1) **Οὐρεάση** (37). Οἱ L. Pasteur (1860) καὶ M. van Tieghem (1864) ἀπέδωσαν εἰς μικροοργανισμοὺς τὴν διάσπασιν τῆς οὐρίας. Ὁ M. Musculus (1874—1876) ἀπέδιδεν εἰς ἀνοργάνωτα ἔνζυμα τὴν διάσπασιν τῆς οὐρίας τῶν οὐρῶν ζῶων πασχόντων ἐκ καταρροϊκῆς κυστίτιδος. Ὁ P. Miquel ἔδωκε περισσοτέρας πληροφορίας διὰ τὴν παραλαβὴν τοῦ ἔνζυμου τούτου. Ὁ Ἰάπων Shibata (1903—1904) διεπίστωσε τὴν παρουσίαν τούτου εἰς τὸν Μύκητα *Aspergillus niger* καὶ ὁ T. Takeuchi (1909) διεπίστωσεν αὐτὴν καὶ εἰς τὴν Σόγιαν. Ὁ A. Kiesel (1911) διεπίστωσεν ὅτι τὸ ἔνζυμον τοῦτο εἶναι λίαν διαδεδομένον εἰς τὰ ἀνώτερα φυτά. Οἱ J. G. Maleer καὶ E. K. Marshall (1919) εὔρον ὅτι τὸ ἄλευρον τῶν καρπῶν τοῦ Ψυχανθοῦς *Canavalia ensiformis* εἶναι πλούσιον εἰς τὸ ἔνζυμον τοῦτο καὶ τέλος ὁ ὁ Sumner (1926) ἀπεμόνωσε τοῦτο ἐκ τοῦ ὡς ἄνω ἄλευρου καὶ ἀπέδειξεν ὅτι πρόκειται περὶ πρωτεΐνης. Τὸ ἔνζυμον κρυσταλλοῦται εἰς ὀκτάεδρα διαστάσεων 1—5 μ. καὶ ἡ δράσις του εἶναι 700 φορές ἐντονωτέρα τοῦ ἄλευρου, ἔξ οὗ ἐξήχθη (21).

2) **Σακχαράση ἢ ἱμβερτάση**. Οἱ J. Dumas καὶ P. Boulay διεπίστωσαν ὅτι ἡ σακχαρόζη δύναται νὰ ὑποστῇ ζύμωσιν μόνον ἂν προσλάβῃ ὕδωρ (1828). Ὁ Persoz (1833) ἀνεκάλυψε τὴν ἀναστροφικὴν ἰκανότητα τῆς ζύμης. Ὁ M. Berthelot (1860) ἀπεμόνωσε τὸ ἔνζυμον καὶ τὸ ὠνόμασε ferment inversif. Ὁ H. Erlenmeyer (1874) ἀνεκάλυψε τοῦτο καὶ εἰς τὸ μέλι (40). Πρὸς ἀπομόνωσιν καθαροῦ ἔνζυμου εἰργάσθησαν οἱ Brücke

ΣΗΜ. Οἱ ἐντὸς παρενθέσεως ἀριθμοὶ ἀπὸ 1 μέχρι 40 ἀφοροῦν σχετικὴν βιβλιογραφίαν ἀναφερομένην μετὰ τὸ τέλος τῆς παρούσης μελέτης.

(1861), Buchner (1907), von Euler (1911) και ιδιαιτέρως ὁ Willstätter και οἱ συνεργάται του, οἵτινες πρὸς ἀπομάκρυνσιν τῶν ξένων σωμάτων ἐχρησιμοποίησαν διαδοχικῶς προσρόφῃσιν και ἔκλουσιν (29). Τέλος οἱ J. Sumner και D. O' Kane (1948) παρεσκεύασαν τελείως καθαρὸν ἔνζυμον.

3) **Φωσφατάσαι.** Οἱ Ἰάπωνες U. Suzuki, Y. Yoshimira και M. Takahishi (1907) περιέγραψαν ἓν ἔνζυμον μὲ δρασιν φωσφοεστεράσης (24). Τὰ πίτυρα τῆς Ὄρυζης εὐρέθησαν περιέχοντα ἔνζυμα, ἅτινα ἀπελευθερῶνουν φωσφορικὸν ὀξύ. Τὰ ἔνζυμα ταῦτα διηρέθησαν, ἀναλόγως τοῦ διασπώμενου ἐστέρος, εἰς φωσφομονοεστεράσας, φωσφοδιεστεράσας και πολυφωσφατάσας. Αἱ φωσφομονοεστεράσαι δὲν φαίνονται νὰ εἶναι ἐξειδικευμένα εἰς τὴν διάσπασιν ἐστέρων τοῦ φωσφορικοῦ ὀξέος μὲ ὠρισμένην ἀλκοόλην και ὑποδιαιοῦνται ἀναλόγως τοῦ optimum pH τῆς δράσεώς των εἰς ἀλκαλικὴν και ὀξίνους (16, 33). Εἰς τὴν παροῦσαν μελέτην ἀσχολούμεθα μὲ τὴν ἀλκαλικὴν φωσφομονοεστεράσην, διότι κατὰ τὸν J. Keiling (26) ὁ προσδιορισμὸς τῆς δράσεώς της εἰς τὰ ἔδαφη εἶναι λίαν χρήσιμος διὰ τὴν ἀξιολόγησιν αὐτῶν. Χάριν συντομίας ἀπὸ ἐδῶ και ἐπέκεινα θέλομεν μεταχειρισθῆ τὸν ὄρον «φωσφατάση» ἀντὶ τοῦ ἀκριβοῦς «ἀλκαλικὴ φωσφομονοεστεράση».

4) **Καταλάση** (28, 29). Ἀναφέρομεν ταύτην ἐνταῦθα, διότι παίζει ρόλον εἰς τὴν καταλυτικὴν δύνάμιν τῶν ἔδαφῶν μὲ τὴν ὁποίαν ἀσχολούμεθα. Ὁ Thénard (1818) ἀνεκάλυψε τὴν καταλυτικὴν διάσπασιν τοῦ H_2O_2 ἀπὸ ἀνοργάνους καταλύτας (βαρέα μέταλλα), ἀπὸ παρασκευάσματα ζῶντων ἰσθῶν, ἀπὸ αἷμα και ἀπὸ ζῶντας ὀργανισμούς. Ὁ J. Jacobson (1892) ἔσχεν ἐνδείξεις ὅτι ἡ διάσπασις αὕτη δέον νὰ ὀφείλεται εἰς ἓν μόνον ἔνζυμον. Ὁ Loew (1901) ὠνόμασε τοῦτο **καταλάσην**. Μὲ τοῦτο ἠσχολήθησαν οἱ Wolff και Stoecklin (1911), Waentig και Gierisch (1914-1916), οἵτινες ἔδειξαν ὅτι ἡ καταλάση εἶναι πρωτεΐνη, ὁ Warburg (1923), ὅστις ἔδειξεν ὅτι εἶναι σιδηροσένζυμον, οἱ K. Zeile και H. Hellström (1930), οἵτινες ἔσχον ἐνδείξεις ὅτι ἡ προσθετικὴ ὁμάς εἶναι αἱματίνη, ὁ K. G. Stern, ὅστις ἀπέδειξε τοῦτο και οἱ J. B. Sumner και A. Dounce (1937), οἵτινες ἀπεμόνωσαν τὸ ἔνζυμον.

Και νῦν, εἰσερχόμενοι εἰς τὰ τῆς παρουσίας και τῆς δράσεως τῶν ἐνζύμων τούτων εἰς τὰ ἔδαφη, ὀφείλομεν νὰ ἀναφέρωμεν ὅτι ἡ σχετικὴ βιβλιογραφία εἶναι περιορισμένη.

Κατωτέρω ἀναφέρομεν ἐργασίας ἐρευνητῶν εἰς τὸν τομέα τοῦτον, καθὼς και εἰς τοὺς τρόπους προσδιορισμοῦ τῆς ἐνζυματικῆς δράσεως τῶν ἔδαφῶν :

1) Niklas H. εἰς «Honcamp» I, σελ. 833—836 σχετικῶς μὲ τὴν καταλυτικὴν δύνάμιν τῶν ἔδαφῶν.

2) König J. «Die Untersuchung landwirtschaftlich wichtiger Stoffe», Βερολίνον 1923, σελ. 89—90: Οὗτος ἐκθέτει τρόπον προσδιορισμοῦ τῆς καταλυτικῆς δυνάμεως τῶν ἔδαφῶν και ἀναφέρει μερικὰ παραδείγματα.

3) Hofmann E. και Seegerer A. εἰς τὸ περιοδικὸν «Biochemische Zeitschrift», τόμ. 322, σελ. 174-179, 1951 σχετικῶς μετὰ τὴν σακχαροασικὴν δρασίν τῶν ἐδαφῶν.

4) Hofmann Ed. «Enzymreaktionen und ihre Bedeutung für die Bestimmung der Bodenfruchtbarkeit» εἰς Zeitschr. Pfl. Düng. Bodenkunde, τόμ. 56, τεύχος 1-3, σελ. 68, 1952.

5) УХТОМСКАЯ Ф. И. «Роль ферментов в самоочищении почв» εἰς τὸ περιοδικὸν Гигиена и Санитария, No 11, σελ. 46, 1952. Ἐφορᾷ αὐτοαποστείρωσιν τοῦ ἐδάφους διὰ τῶν ἐνζύμων αὐτοῦ.

6) Seegerer A. «Der Saccharasegehalt des Bodens als Masstab seiner biologischen Aktivität» (εἰς Zeitschr. Pfl. Düng. Bodenk. τόμ. 61, No 3, 1953).

7) Hofmann Ed. και Schmidt W. «Über das Enzymsystem unserer Kulturböden. II Urease (εἰς Biochem. Zeitschr. τόμ. 324, τεύχος 2, σελ. 125—127, 1933).

8) Scheffer F. και Twachtmann R. «Erfahrungen mit der Enzymmethoden nach Hofmann» (εἰς Zeitschr. Pfl. Düng. Bodenk. τόμ. 62, σελ. 158, 1953).

9) КУПРЕВИЧ В. Ф. «Внеклеточные Ферменты Корней Высших Автотрофных растений» (ἔκδοσις Ἀκαδημίας Ἐπιστημῶν ΕΣΣΔ, Μόσχα 1957). Ἐφορᾷ τὰ ἐξωκυτταρικά ἐνζύμα τῶν ριζῶν τῶν ἀνωτέρων αὐτοτρόφων φυτῶν.

Κατὰ πρῶτον λόγον ἰδιαιτέρως πρέπει νὰ τονισθῇ ἡ συμβολὴ τοῦ Ed. Hofmann εἰς τὴν μελέτην τῶν ἐνζύμων τοῦ ἐδάφους και κατὰ δεύτερον λόγον ἡ συμβολὴ τοῦ A. Seegerer.

ΜΕΡΟΣ Α'

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Ἐδαφολογικαὶ ἔρευναι καὶ ἀναλύσεις τοῦ Κωπαϊδικοῦ πεδίου ἔχουν γίνεαι ὑπὸ τῶν κκ. Δ. Καντακουζηνοῦ (4, 5), Θ. Φουντούκη (5), Π. Παπασωτηρίου (4), Ἐμμ. Γουγᾶ (3), Μ. Ἀναγνωστοπούλου (1), Ἀντ. Φωσκόλου. Αἱ ἐργασίαι τῶν πρώτων πέντε ἐξ αὐτῶν, καθὼς καὶ προσωπικῶς ὁ τελευταῖος ἐξ αὐτῶν ὑπῆρξαν δι' ἡμᾶς πολῦτιμοι σύμβουλοι εἰς τὴν ἐκλογὴν τῶν περιφερειῶν, ἐκ τῶν ὁποίων τελικῶς προέβημεν εἰς δειγματοληψίας τὴν 31ην Μαΐου 1960.

Γενικῶς ἀπὸ ἐδαφολογικῆς ἀπόψεως ἡ Κωπαῖς φέρεται εἰς τὸν Ἐδαφολογικὸν Χάρτην τῆς Ἑλλάδος τοῦ κ. Ν. Λιάτσια (6) (1:1.000.000) ὡς συγκειμένη ἐξ ὀλοκαινικῶν ἀπεθέσεων πηλώδους, ἰσχυρῶς χουμικῆς ἢ τυρφώδους συστάσεως καὶ ἐλωδῶν ἐδαφῶν. Ὁ ἐδαφολογικὸς χάρτης τῆς Ἑλλάδος (1: 2.500.000) τοῦ κ. Καντακουζηνοῦ (18) (εἰς γαλλικὴν γλῶσσαν) ἀναγράφει εἰς τὴν περιοχὴν τῆς Κωπαίδος ὄργανικὰ ἐδάφη περιβαλλόμενα ἀπὸ προσχωματικά.

Ὁ Π. Χιώτης (5) λεπτομερέστερον διακρίνει 4 τύπους ἐδαφῶν:

- 1) εἰς τὰ ΝΔ: ἔλλουβιακὰ ἐδάφη (Μαυρόγαια)¹.
- 2) εἰς τὰ Α: ἀργιλώδη ἐδάφη (Ἀσπρόγαια)
- 3) εἰς τὸ Κ: τυρφώδη
- 4) εἰς τὸ Κ: ἀποτεφρωμένα (χωνέματα).

Οἱ κκ. Καντακουζηνὸς καὶ Φουντούκης (5) προβαίνουν εἰς ἔτι λεπτομερέστεραν ὑποδιαίρεσιν καὶ διακρίνουν 12 «ἐδαφοσειράς».

Γεγονὸς παραμένει ὅτι τὰ ἐδάφη τῆς Κωπαίδος εἶναι δύσκολον νὰ καταταγοῦν εἰς τοὺς γνωστοὺς κλασικοὺς τύπους τῶν ἐδαφῶν, καθ' ὅσον πρὸ $\frac{3}{4}$ αἰῶνος ἀπετέλουν βυθὸν λίμνης (1, 5). Λαμβάνοντες ὑπ' ὄψει τὴν ὡς ἄνω προέλευσίν των, τὴν γονιμότητά των, τὴν ὑψηλὴν περιεκτικότητά εἰς ἀσβεστόλιθον, δυνάμεθα νὰ ἰσχυρισθῶμεν ὅτι τὰ Κωπαϊδικὰ ἐδάφη προσομοιάζουν πρὸς τὸν τύπον Kalkgyttja (35). Ἡ ὄργανικὴ των οὐσία ἔχει ἐξελιχθῆ πρὸς τύπον ὁμοιάζοντα πρὸς Mull (34, 35).

Διὰ τὴν παροῦσαν μελέτην ἐπελέξαμεν 8 τοποθεσίας μὲ τὰ ἐξῆς κριτήρια:

- 1) τὴν ὑψηλὴν ἢ τὴν (σχετικῶς) χαμηλὴν περιεκτικότητά εἰς ἀσβεστόλιθον

1. Τὰ μαυρόγαια ταῦτα δὲν πρέπει νὰ ἐκληφθοῦν ὡς τσερνοζιόμ.

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΤΟΜΗ κατά Καντα- κουζηνόν	ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ
Δ 4*	8	Έδαφη έλαφρώς ή μετρίως άλατοῦχα , άσβεστώδη . Υπέδαφος μαργώδες ή άσβεστώδες.
ΜΔ5	9Θ	Έδαφη έλαφρώς ή μετρίως άλατοῦχα , άσβεστοχουμώδη . Υπέδαφος μαργώδες ή άσβεστώδες
Α1	12	Έδαφη έλαφρώς άλατοῦχα , μέσης συστάσεως με όμοιον υπέδαφος.
Ε22*	22	Έδαφη ισχυρώς άσβεστώδη , χουμώδη , με υπέδαφος ισχυρώς άσβεστώδες.
Κ11	30	Έδαφη μέσης συστάσεως χουμώδη με υπέδαφος βαρείας συστάσεως. Έλαφρώς άλατοῦχα .
Θ12	31	Έδαφη μέσης συστάσεως χουμώδη με υπέδαφος βαρείας συστάσεως.
Θ 10	42	Έδαφη βαρείας συστάσεως με υπέδαφος μέσης συστάσεως.
Ε10	—	Έδαφη ισχυρώς άσβεστώδη με όμοιον υπέδαφος.

* Περιοχαί με μαγγάνιον μη άφομοιώσιμον (1).

Ν Α Ξ 1

ΤΡΟΠΟΣ ΑΡΔΕΥΣΕΩΣ	ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΗ ΑΜΕΙΨΙ-ΣΠΟΡΑ	ΛΙΠΑΝΣΙΣ kg/στρ.	ΛΙΠΟΔΟΣΕΙΣ kg/στρ.	ΚΑΤΑΣΤΑΣΙΣ 31/V/1960
Διήθησις	Σίτος Βάμβαξ	Σίτος 16-0-0 10	Σίτος 160 Βάμβαξ 110	Βάμβαξ
Διήθησις	Σίτος Βάμβαξ	Σίτος 16-0-0 10	Σίτος 160 Βάμβαξ 110	Βάμβαξ
Κατάκλυσις** (τὸ 1959 τεχν. βροχή)	Σίτος Σίτος Βάμβαξ	Σίτος 16-0-0 10	Σίτος 140 Βάμβαξ 160	Σίτος
Ἐκτὸς δικτύου ἀρδεύσεως	Ἀγρανάπαυσις Σίτος Σίτος	0-16-0 30	Σίτος 150	Ἀγρανάπαυσις
Διήθησις Κατάκλυσις	Σίτος Βάμβαξ	Οὐδεμία λιπανσις	Σίτος 200 Βάμβαξ 200	Βάμβαξ
Διήθησις Κατάκλυσις	Σίτος Βάμβαξ	Σίτος 16-0-0 10 Βάμ. 0-16-0 25	Σίτος 170 Βάμβαξ 150	Βάμβαξ
Κατάκλυσις	Σίτος Βάμβαξ	Βάμβαξ φωσφ. ἀμ. 30	Σίτος 200 Βάμβαξ 200	Βάμβαξ
Ἐκτὸς δικτύου ἀρδεύσεως	Ἀγρανάπαυσις Σίτος Βάμβαξ	0-16-0 30	Σίτος 170	Ἀγρανάπαυσις

** Περιοχὴ ἐκτὸς δικτύου. Μετὰ δυσκολίας προσάγεται ὕδωρ διὰ τὴν ἀρδευσὶν τοῦ βάμβακος.

- 2) τὴν ὑψηλὴν ἢ (σχετικῶς) χαμηλὴν περιεκτικότητα εἰς ἄλατα.
 3) τὴν ὑψηλὴν ἢ (σχετικῶς) χαμηλὴν περιεκτικότητα εἰς ὄργ. οὐσίαν.
 Ὁ συνδυασμὸς τῶν 3 ὡς ἄνω ιδιοτήτων δίδει τὸν ἀριθμὸν $2^3 = 8$.

Οὕτω ἐπελέξαμεν τὰς ἐξῆς τοποθεσίας (βλ. συνημμένον χάρτην κλίμακος 1:100.000):

1) Περιοχὴ ΜΔ 5, ὅπου ἡ τομὴ 9Θ τοῦ κ. Καντακουζηνοῦ. Τὰ ἐδάφη εἶναι ἀλατοῦχα, ἀσβεστοχοιμῶδη. Ἐπειδὴ ἡ περιοχὴ παρουσίαζεν ἐπανθήσεις ἀλάτων, ἐλάβομεν 2 δείγματα: α) ἐν ἐπιφανειακῶν 0—5 cm βάρους καὶ β) ἐν σύνθηες 0—30 cm. Οὕτω ἔχομεν ἐν δεῖγμα ὑψηλῆς περιεκτικότητος εἰς ἀσβεστόλιθον, ἄλατα καὶ χοῦμον καὶ ἕτερον μὲ ἀσβεστόλιθον, χοῦμον ἀλλὰ σχετικῶς χαμηλὴν περιεκτικότητα εἰς ἄλατα.

2) Περιοχὴ E₂₂, ὅπου ἡ τομὴ 22 Καντακουζηνοῦ. Ἡ περιοχὴ αὕτη διακρίνεται ὡσαύτως διὰ τὴν ὑψηλὴν περιεκτικότητα εἰς ἀσβεστόλιθον καὶ χοῦμον, δὲν παρουσιάζει ὅμως ἐπάνθησιν ἀλάτων. Οὕτω τὸ ληφθὲν δεῖγμα ἦτο περίπου ἀνάλογον πρὸς τὸ β δείγμα τῆς προηγουμένης περιοχῆς.

3) Πρὸς ἀνεύρεσιν δείγματος μὲ ὑψηλὴν περιεκτικότητα εἰς ἀσβεστόλιθον καὶ σχετικῶς χαμηλὴν εἰς ἄλατα καὶ χοῦμον μετέβημεν εἰς τὴν γειτονικὴν περιοχὴν E₁₀, δι' ἣν εἶχομεν πληροφορίας σχετικὰς καὶ προέβημεν εἰς δειγματοληψίαν.

4) Δειγματοληψία ἐγένετο καὶ εἰς τὴν περιοχὴν Δ₄, ὅπου ἡ τομὴ 8. Περιοχὴ ἀσβεστοπιδῶν καὶ σχετικῶς ἀλατούχων ἐδαφῶν. Ἐλήφθησαν 2 δείγματα: α) 0—5 cm καὶ β) 0—30 cm διὰ τοὺς αὐτοὺς λόγους ὡς καὶ διὰ περιοχὴν ΜΔ₅.

5) Δεῖγμα ἐλάβομεν καὶ ἐκ τῆς περιοχῆς Α₁, τομὴ 12. Περιοχὴ μὲ χαμηλὴν περιεκτικότητα εἰς ἀσβεστόλιθον καὶ χοῦμον, ἀλλ' ὑψηλὴν εἰς ἄλατα.

6) Ἐπελέγη καὶ ἡ περιοχὴ Κ₁₁, τομὴ 30 μὲ ἐδάφη χαμηλῆς περιεκτικότητος εἰς CaCO₃ ἀλλ' ὑψηλῆς εἰς ἄλατα καὶ χοῦμον.

7) Ἐπελέγη καὶ ἡ περιοχὴ Θ₁₂, τομὴ 31, ὅπου ὑπάρχουν ἐδάφη χαμηλῆς περιεκτικότητος εἰς CaCO₃ καὶ ἄλατα καὶ ὑψηλῆς εἰς χοῦμον.

8) Τέλος ἐλήφθη δεῖγμα καὶ ἐκ τῆς περιοχῆς Θ₁₀, τομὴ 42, ὅπου τὰ ἐδάφη εἶναι χαμηλῆς περιεκτικότητος εἰς ἀσβεστόλιθον, ἄλατα καὶ χοῦμον.

Εἰς τὸν πίνακα 1 παραθέτομεν συμπληρωματικὰ τινὰ στοιχεῖα ὡς πρὸς τὸν τρόπον καλλιέργειας, τὴν λίπανσιν καὶ τὴν γονιμότητα τῶν τεμαχίων, ὅπου ἐγένοντο δειγματοληψία.

Κατόπιν τῆς λήψεως τῶν ὡς ἄνω δειγμάτων προέβημεν εἰς προσδιορισμοὺς οὐ μόνον τῆς δράσεως τῶν προηγουμένως ἀναφερθέντων ἐνζύμων, ἀλλὰ καὶ εἰς ἐτέροισι προσδιορισμοῖς, τοῦ pH, τοῦ ἀσβεστολίθου κατὰ Bernard, τοῦ ἐνεργοῦ ἀσβεστολίθου, τῆς ἰσοδυνάμου ὑγρασίας, τῶν χλωριόντων, τῆς ὀργανικῆς οὐσίας, τοῦ ἀνθρακος, τοῦ ἀζώτου κατὰ Kjeldahl καὶ τοῦ ἐλευθέρου δξιδίου τοῦ σιδήρου. Πάντα ταῦτα ἐγένοντο πρὸς εὐρεσιν, εἰ δυνατόν, συσχετίσεως μεταξὺ τῶν προσδιοριζομένων παραγόντων καὶ τῶν ἐνζυ-

ματικῶν δράσεων. Ἐξ ἄλλου εἶναι λίαν ἐνδιαφέρον νὰ γνωρίζωμεν τὸ περιβάλλον, ἐντὸς τοῦ ὁποίου διεπιστώσαμεν ἐνζυματικὰς δράσεις. Εἰδικώτερον λίαν ἐνδιαφέρουσα εἶναι ἡ γνῶσις τῆς σχέσεως C/N εἰς ἑλληνικὰ ἐδάφη καὶ εἰδικώτερον εἰς τὰ Κωπαϊδικά. Ἐπίσης κατὰ τὴν μελέτην μας ἠλέγξαμεν καὶ ἐτροποποιήσαμεν τὰς διαφόρους μεθόδους προσδιορισμοῦ τῶν ἐδαφικῶν παραγόντων, μεθ' ὧν ἠσχολήθημεν.

Λόγω τῆς ὑψηλοτάτης περιεκτικότητος πολλῶν δειγμάτων εἰς ἀσβεστόλιθον, δὲν προέβημεν εἰς μηχανικὴν ἀνάλυσιν τούτων, διότι ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει τυχὸν γινώματευσις στερεῖται πρακτικῆς ἀξίας. Πάντως πρὸς πληρεστέραν κατατόπισιν παραθέτομεν στοιχεῖα ἐπὶ τῆς μηχανικῆς συστάσεως τῶν περιοχῶν, ὅπου ἐγένοντο δειγματοληψίαι, ληφθέντα ἐκ τῆς οἰκείας μελέτης τῶν κκ. Δ. Καντακουζηνοῦ καὶ Θ. Φουντούκη (5) (βλ. πῖνακα 2).

Π Ι Ν Α Κ Ε Ι Ι

Τομὴ κατὰ Καν- τακουζηνόν.	Ὅριζοντ. εἰς cm	Μηχ. σύστασις κατὰ Βουγιούκον			
		2-0,05 mm	0,05-0,002 mm	< 0,002 mm	
		%	%	%	
8	0-25	28	44	28	
9 Θ	0-25	40	34	26	
12	0-24	40	39	21	Μέσον
22	0-20	46	40	14	
30	0-30	43	34	23	Μέσον
31	0-30	37	28	35	Μέσον πρὸς ἀργιλῶδες
42	0-30	ἀ ρ γ ι λ ῶ δ ε ς			ἀργιλῶδες

ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙΣΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ

1) **pH.** Ἀνεταράχθησαν 30 g ἐδάφους μὲ 75 cm³ ἀπεσταγμένου H₂O κατὰ διαστήματα ἐπὶ 15'. Ὅμοιος 30 g ἐδάφους ἀνεταράχθησαν μὲ 75 cm³ N KCl κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον. Ἐπὶ τῶν διηθημένων ἐκχυλισμάτων ἐγένετο καὶ ἠλεκτρομετρικὸς προσδιορισμὸς διὰ pHμέτρου Heito (γαλλικῆς κατασκευῆς) καὶ χρωματομετρικὸς διὰ νεοσυγκριτοῦ (Neokomparator) Hel-lige (γερμανικῆς κατασκευῆς).

2) **Ἀσβεστόλιθος.** Ὁ προσδιορισμὸς ἐγένετο δι' ἀσβεστομέτρου Ber-

ΣΗΜ. Ὁ προσδιορισμὸς τῆς ἀλκαλικῆς φωσφομονοεστεράσης ἔχει ὡς γνωστὸν εὐρείας ἐφαρμογὰς εἰς τὴν ἐνζυματικὴν ἀνάλυσιν, ὡς π. χ. τοῦ γάλακτος, πρὸς διάκρισιν τοῦ νωποῦ ἀπὸ τοῦ θερμανθέντος τοιοῦτου (36).

nard. Ἡ ὑψηλὴ περιεκτικότης ὠρισμένων δειγμάτων ἠνάγκασεν ἡμᾶς νὰ ἐργασθῶμεν ἐπὶ 250 mg ἐδάφους, μὲ ἀποτέλεσμα τετραπλασιασμὸν τῶν πιθανῶν σφαλμάτων (20).

3) **Ἐνεργὸς ἀσβεστόλιθος** (20). Ἐχρησιμοποιήθη καὶ ἡ κλασικὴ μέθοδος Drouineau—Galet καὶ ἡ ταχέϊα μέθοδος τοῦ κ. Παν. Λελάκη (βλ. Πρακτικὰ Ἀκαδ. Ἀθηνῶν 1959, τόμ. 34, σελ. 209-212). Εἰς τὴν περίπτωσιν ὅμως τῶν ἰσχυρότατα ἀσβεστοδῶν ἐδαφῶν τῆς Κωπαίδος ἡ δευτέρα μέθοδος δὲν κατέστη δυνατὸν νὰ γίνῃ πρακτικῶς ἐφαρμοσίμος, λόγῳ τῆς μεγίστης διαρκείας τοῦ μετρίας ἐντάσεως ἀναβρασμοῦ, δι' ἃ εἰς τὴν παροῦσαν μελέτην ἀναγράφομεν ἀποτελέσματα ἀφορῶντα τὴν μέθοδον Drouineau-Galet.

4) **Ἴσοδύναμος ὑγρασία** (19). Ποσότης ἐδάφους ἐτοποθετήθη ἐντὸς τοῦ εἰδικοῦ κυτίου πυθμένος 5 X 5 cm, οὗ τὸ πλέγμα τοῦ πυθμένος εἶχε καλυφθῆ διὰ διηθητικοῦ χάρτου. Τὸ ὅλον ἐτοποθετήθη ἐντὸς κάψης μὲ ἀπεσταγμένον H_2O καὶ ἀφέθη ὀλόκληρον νύκτα πρὸς κορεσμὸν τοῦ ἐδάφους. Τὴν ἐπομένην τὸ κυτίον μετὰ τοῦ περιεχομένου του ὑπεβλήθη εἰς φυγοκέντρησιν ἐντὸς φυγοκέντρου Universal-Junior 111 (γερμανικῆς κατασκευῆς) ἐπὶ 15' ἐντὸς πεδίου φυγοκεντρήσεως ἐντάσεως 1000 X g. Μετὰ ταῦτα ἐγένετο προσδιορισμὸς τῆς (ἰσοδυναμίου) ὑγρασίας ἐπὶ τοῦ πολτοῦ δι' ἀποξηράνσεως ἐντὸς πυρικτηρίου εἰς 105° C.

5) **Προσδιορισμὸς Cl^-** . Ἐτέθησαν 100 g ἐδάφους ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν θερμοῦ ὕδατος. Ἠκολούθησε διήθησις καὶ ἔκπλυσις. Ἡ διήθησις ἐδέησε νὰ γίνῃ διὰ στιφροῦ ἡθμοῦ (κυανῆ ταινία), διότι εἰς τὴν ἐναντίαν περίπτωσιν τὸ διήθημα ἦτο κολλοειδές, εἰς τὴν ἐπακολουθήσασαν δὲ ἐφαρμογὴν τῆς μεθόδου Mohr (39) τὰ προστιθέμενα κατιόντα ἀργύρου κατὰ προτίμησιν ἀντέδρων μὲ τὰ κολλοειδῆ παρὰ μὲ τὰ χρωμικὰ ἀνιόντα καὶ οὕτω ὁ προσδιορισμὸς τοῦ Cl^- καθίστατο ἀδύνατος.

6) **Ὄργανικὴ οὐσία**. Αὕτη προσδιορίσθη δι' ἀπανθρακώσεως τοῦ ἐδάφους καὶ μετὰ ταῦτα διὰ πυρώσεως ἐντὸς κλιβάνου μέχρις ἐλαφρᾶς ἐρυθροπυρώσεως (περίπου 550° C).

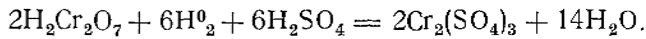
7) **Προσδιορισμὸς τοῦ ἀνθρακος δι' ὑγρᾶς ὀξειδώσεως** (7, 9). Ἐφερμύσθησαν αἱ ἐξῆς 2 μέθοδοι :

α) Alten-Riehm-Springer (38): Φέρονται 0,5—5 g ἐδάφους ἐντὸς Erlenmeyer 300 cm³. Προσθήκη 25 cm³ H_2SO_4 , ἀνάμιξις. Μετὰ πάροδον 10' προσθέτομεν περίσσειαν N διαλύματος διχρωμικοῦ καλίου. Συμπληροῦμεν δι' H_2O εἰς 55 cm³. Βρασμὸς ἐπὶ 10'. Μετὰ τὴν ψύξιν μετὰγγισις καὶ πλύσις. Προσθήκη περισσείας KJ καὶ ἀκολούθως ὀγκομέτρησις διὰ N/5 $Na_2S_2O_3 \cdot H_2O$ μὲ δείκτην ἀμύλου.

β) Anne (20, 25, 19). Προσβολὴ σουλφοδιχρωμικῆ. Πρὸς ἀποφυγὴν πλήρους ἐξατμίσεως τῶν ὑγρῶν μεταχειρίζομεθα κατακόρυφον ψυκτῆρα. Ὄγκομέτρησις τῆς περισσείας τοῦ διχρωμικοῦ καλίου δι' ἄλατος Mohr N/5 πα-

ρουσία NaF (τὸ φθόριον δημιουργεῖ σύμπλοκα μὲ τὸν τρισθενῆ σίδηρον) καὶ διφαινυλαμίνης. Ἡ μέθοδος αὕτη ὑποδιαιρεῖται εἰς τὰς ἐξῆς 2 παραλλαγάς : κατὰ τὴν πρώτην ἢ ἀραιώσεις γίνεται εἰς τὴν φιάλην, ὅπου ἐγένετο ὁ βρασμός, ἐνῶ κατὰ τὴν δευτέραν ἐντὸς νέας φιάλης 100 cm³.

Κριτικὴ τῶν μεθόδων τούτων. Εἶναι γνωστὸν ὅτι διὰ τοῦ διχρωμικοῦ καλίου δὲν ὀξειδοῦται μόνον ὁ ἄνθραξ ἀλλὰ καὶ τὸ ὑδρογόνον : (25).



Οὕτω π.χ. προκειμένου περὶ CH₄ διὰ τὴν ὀξείδωσιν τοῦ ὑδρογόνου θὰ ἀπρητεῖτο τόσον διχρωμικὸν ὀξύ ὅσον καὶ διὰ τὸν ἄνθρακα. Ὅσον ὅμως ἐπιμηκύνεται ἡ ἄλλυσις τῶν ἀνθράκων, ἢ σχέσις C:H τείνει ἀσυμπτωματικῶς πρὸς τὴν 1:2, εἰς δὲ τὰς ἀρωματικὰς ἐνώσεις μὲ βενζολικὸν πυρῆνα ἢ σχέσις αὕτη εἶναι περίπου 1:1.

Ἄφ' ἐτέρου ἡ προυσία ὀξυγόνου εἰς τὴν ὀργανικὴν οὐσίαν ἐλαττώνει τὴν ἀπαιτουμένην ποσότητα τοῦ ὀξειδωτικοῦ, διότι π.χ.:



Οὕτω ἡ παρουσία τοῦ ὀξυγόνου ἀντισταθμίζει περίπου τὴν τοῦ ὑδρογόνου. Ὀλίγος ἄνθραξ δύναται νὰ παραμείνη ἀνοξειδωτος (7, 9, 25).

Γενικῶς ἡ ὑγρὰ καῦσις τοῦ ἄνθρακος δίδει ἱκανοποιητικὴν ἀκριβείαν.

Ὡς πρὸς τὴν προτιμητέαν ἐκ τῶν δύο μεθόδων τελικῶς ἀποφαινόμεθα ὑπὲρ τῆς δευτέρας, διότι κατὰ τὴν πρώτην ἢ ἐξαφάνισις τοῦ κυανοῦ χρώματος τοῦ ἀμύλου (κατὰ τὴν τίτλωσιν) διήρκει ἐπ' ἐλάχιστον καὶ πάλιν ἐπανήρχετο τοῦτο. Ἐκ τῶν δύο παραλλαγῶν τῆς μεθόδου Anne προτιμητέα εἶναι ἡ δευτέρα, λόγῳ μεγαλυτέρας ἀκριβείας, ὡς ἐκ τῆς συμπληρώσεως εἰς 100 cm³ ἐντὸς ὀγκομετρικῆς φιάλης μὲ στόχασμα.

8) **Προσδιορισμὸς ἀζώτου.** Οὗτος ἐγένετο κατὰ τὴν γνωστὴν μέθοδον Kjeldahl (19, 20, 25). Πρὸς συντόμευσιν τοῦ χρόνου προσβολῆς ἐχρησιμοποίηθη ὁ καταλύτης Wieninger (38), ὅστις περιορίζει τὸν ὡς ἄνω χρόνον εἰς μίαν ὥραν. Προσοχὴ ἰδιαιτέρα κατεβλήθη εἰς τὴν περίπτωσιν τῶν ἰσχυρότατα ἀσβεστωδῶν ἑδαφῶν, διότι τότε ἀδιαλυτοποιεῖται μέγα μέρος τοῦ ἀφθόνως παραγομένου θειικοῦ ἀσβεστίου (ἐκ τῆς ἐπιδράσεως τοῦ θειικοῦ ὀξέος ἐπὶ τοῦ ἀσβεστολίθου) καὶ τοῦτο προσκολλᾶται στερεῶς ἐπὶ τοῦ πυθμένος καὶ παρεμποδίζει κατὰ μέγα μέρος τὴν ἀπελευθέρωσιν τῆς NH₃ κατὰ τὴν ἀπόσταξιν. Διὰ τὸν λόγον τοῦτον κατὰ τὴν προσβολὴν δέον αἰ μακρόλαιμοι φιάλαι νὰ παρακολουθοῦνται μετὰ προσοχῆς καὶ νὰ ἀνταράσσωνται κατὰ συχνότατα διαστήματα πρὸς παρεμπόδισιν σχηματισμοῦ συμπαγοῦς CaSO₄ προσκολλημένου ἐπὶ τῆς ὑάλου.

9) **Προσδιορισμὸς ἐλευθέρου ὀξειδίου σιδήρου.** Ἐγένετο κατὰ τὴν ὀξελικὴν μέθοδον τοῦ A. Demolon. Τίτλωσις κατὰ Landolt (19, 20).

Προσδιορισμοὶ ἐνζυματικῶν δράσεων (33, 38).

10) **Οὐρέαση.** Ἐχρησιμοποιήθη ἡ μέθοδος, ἣν ἀναγράφουν οἱ E. Hofmann, W. Schmidt καὶ Seegerer μὲ τὴν ἐξῆς παραλλαγὴν: λόγῳ ἀπλουστεύσεως, ἡ ἀπόσταξις τῆς παραχθείσης NH_3 δὲν ἐγένετο ὑπὸ ὑποπίεσιν καὶ δι' ὕδρατμῶν, ἀλλ' αὕτη ἐγένετο ὡς προκειμένου περὶ κοινῆς ἀποστάξεως Kjeldahl. Ἄλλ' εἶναι γνωστὸν ὅτι ὑπὸ τὰς συνθήκας ταύτας ἡ προσθήκη ἀλκάλειος ἐπιδρᾶ ἐπὶ τῆς (ἀπροσβλήτου) οὐρίας καὶ δίδει ἀμμωνίαν:



Ἐπειδὴ ἡ ἀπόσταξις εἶναι περιορισμένης διαρκείας (15 λεπτῶν) ἢ ὡς ἄνω ἀντίδρασις λαμβάνει χώραν μερικῶς μόνον. Ὡς ἐκ τούτου εἴμεθα ἠναγκασμένοι νὰ προβαίνωμεν καὶ εἰς παραλλήλους ἀποστάξεις προσφάτου διαλύματος οὐρίας (ἄνευ προσθήκης ἐδάφους καὶ ἐπομένως οὐρέασης) ceteris paribus. Ἡ ὡς ἄνω ἀντίδρασις, ὅταν ὀλοκληροῦται, δεικνύει ὅτι 1 g οὐρίας (διασπώμενον τελείως) δίδει 467 mg N (ἀμμωνιακοῦ), ἡμεῖς δὲ εὗρομεν κατὰ μέσον ὅρον ὅτι 1 g οὐρίας διασπώμενον μερικῶς (ὑφ' ἄς συνθήκας ἀνεφέρομεν) ἔδιδε μόνον 33,6 mg N, ἥτοι εἴχομεν ποσοστὸν διασπάσεως μόνον κατὰ 7,2%. Ὡς ἐκ τούτου κατελήξαμεν εἰς τὸν τύπον

$$\psi = \frac{\chi - 33,6}{100 - 7,2} \cdot 100 = \frac{\chi - 33,6}{0,928}$$

ὅπου $\chi =$ τὸ προσδιορισθὲν ποσὸν N καὶ

$\psi =$ τὸ ποσὸν N τὸ ὀφειλόμενον ἀποκλειστικῶς εἰς τὴν δρᾶσιν τῆς οὐρέασης.

Ὡς ἀνεφέρομεν ἀνωτέρω, ὁ ἀριθμὸς 33,6 (καὶ ἐπομένως καὶ ὁ 7,2) ὑπῆρξε μέσος ὅρος (αἱ ἀκραῖαι τιμαὶ ἦσαν 24 καὶ 43) καὶ ἐπομένως ὁ τύπος οὗτος ἦτο μὲν ἱκανοποιητικὸς προκειμένου περὶ ἐδαφῶν μὲ ἰσχυρὰν δρᾶσιν εἰς οὐρέασην, ἀλλ' οὐχὶ ἱκανοποιητικὸς προκειμένου περὶ ἐδαφῶν μὲ χαμηλὴν τοιαύτην.

Δι' ὃ ἠναγκάσθημεν διὰ κάθε προσδιορισμὸν οὐρέασης νὰ προβαίνωμεν ἐκ παραλλήλου καὶ εἰς ἀπόσταξιν προσφάτου διαλύματος οὐρίας καὶ νὰ ἐφαρμόζωμεν τὸν γενικώτερον τύπον

$$\psi = \frac{\chi - \omega}{1 - \frac{\omega}{467}} = \frac{467(\chi - \omega)}{467 - \omega}$$

ὅπου $\omega =$ τὸ ποσὸν N τὸ προσδιοριζόμενον εἰς πρόσφατον διάλυμα οὐρίας.

Τὰ ἀποτελέσματα τὰ εὐρεθέντα διὰ τοῦ τελευταίου τούτου τύπου εἶναι τὰ ἀναγραφόμενα εἰς τὸ δεύτερον μέρος τῆς παρούσης μελέτης καὶ ἐπεβεβαιώσαμεν ταῦτα διὰ τῆς ἐξῆς μεθόδου: Μετὰ τὴν παρέλευσιν 48ώρου (ἀναγραφομένου εἰς τὰς ὁδηγίας), ἀντὶ νὰ προβῶμεν εἰς ἀπόσταξιν, προσέβημεν

εις διήθησιν και ἐπὶ τοῦ (ἠραιωμένου καταλλήλως, συνήθως εἰς 1000 πλάσιον ὄγκον) διηθήματος προσδιορίσαμεν τὴν περιεκτικότητά του εἰς ἀμμωνίαν τῆς βοηθείας τοῦ Neokomparator Hellige (ἀκριβῶς ὡς προκειμένου περὶ τοῦ προσδιορισμοῦ NH_3 εἰς τὰ ὑμβρια ὕδατα). Δι' ὃ και τελικῶς συνιστῶμεν ὡς ἀπλουστέραν και ταχυτέραν μέθοδον τὸν χρωματομετρικὸν προσδιορισμὸν τοῦ (ἀμμωνιακοῦ) ἀζώτου (23).

Προσφάτως οἱ Pinck και Allison (31) διεπίστωσαν προσροφητικὰ φαινόμενα μεταξὺ οὐρεάσης τοῦ ἐδάφους και ὠρισμένων ἀργίλων, ἰδίως μοντομοριλλονιτῶν. Διὰ τὸν λόγον τοῦτον αἱ μέχρι τοῦδε χρησιμοποιούμεναι μέθοδοι πρὸς προσδιορισμὸν τῆς δράσεως τῶν ἐδαφῶν εἰς οὐρεάσιν δέον ἔτι νὰ τελειοποιηθῶσι λαμβάνουσι ὑπ' ὄψει τὸ ὡς ἄνω ἀναφερθὲν φαινόμενον.

11) **Σακχαράση** (38). Πρὸς προσδιορισμὸν τῆς δράσεώς της εἰς τὰ ἐδάφη ἐχρησιμοποιήθη ἡ μέθοδος τῶν E. Hofmann και A. Seegerer. Ὁ προσδιορισμὸς τοῦ παραχθέντος ἱμβερτοσακκάρου ἐγένετο κατὰ τὴν μέθοδον Schoorl και Regenbogen (2).

12) **Καταλυτικὴ δύναμις** (20, 27). Αὕτη προσδιορίσθη συμφώνως πρὸς τὰς ὁδηγίας τοῦ J. König (27) μετὰ τὴν μόνην διαφορὰν ὅτι ἀντὶ KOH ἐχρησιμοποιήθη NaOH . Ἀξιοσημεῖωτον ὑπῆρξε τὸ φαινόμενον ὅτι λόγω τῆς ἀπροσδοκῆτως μεγάλης καταλυτικῆς δυνάμεως τῶν ἐδαφῶν τῆς Κωπαίδος ἠναγκάσθημεν νὰ ἐργασθῶμεν οὐχὶ ἐπὶ 5 g ἐδάφους ἀλλ' ἐπὶ 1 g ἢ και 0,5 g.

Πρὸς σύγκρισιν ἠρευνήσαμεν και τὴν καταλυτικὴν δυνάμιν τὴν ὀφειλομένην ἀποκλειστικῶς εἰς τὴν καταλάσιν. Ἡ ἐργασία ἐγένετο ὡς ἐξῆς: Ἐπὶ 5 g ἐδάφους προσετέθη H_2O πρὸς ἀπόκτησιν πολτοῦ και ἐγένετο ἐντὸς ἰγδίου ἀχάτου λειοτρίβησις ἐν ἀναμειξίει μετὰ κόνεως Carborundum. Κατόπιν μεταφέραμεν εἰς φιάλην τῶν 100 cm^3 τὸ ὅλον και ἐγένετο συμπλήρωσις δι' H_2O μέχρι τοῦ στογμάματος. Διήθησις. Εἰς 2 Erlenmeyer προσθέτομεν 40 cm^3 H_2O_2 M/150 και 5 cm^3 ρυθμιστικοῦ φωσφορικοῦ μίγματος μετὰ $\text{pH}=6,8$ (11). Ψῦξις εἰς 0° . Εἰς τὴν μίαν φιάλην προσθέτομεν 5 cm^3 ἐδαφικοῦ διηθήματος και εἰς τὴν ἄλλην 5 cm^3 τοῦ ὡς ἄνω ρυθμιστικοῦ μίγματος. Μετὰ πάροδον 20' γίνεταί ὑπερμαγγανομετρία διὰ N/50 KMnO_4 .

Ἡ καταλαστικὴ διάσπασις τοῦ H_2O_2 , ὡς γνωστὸν, εἶναι ἀντίδρασις τάξεως πρώτης (11) και ἐπομένως ἰσχύει ὁ τύπος :

$$-\frac{dN'}{dt} = kN'$$

ὅπου $t = \text{ὁ χρόνος εἰς πρῶτα λεπτά και}$

$N' = \text{cm}^3 \text{KMnO}_4$ (ἀντιστοιχοῦντα εἰς μὴ διασπασθὲν H_2O_2).

Ἡ ὡς ἄνω παράστασις ὀλοκληρουμένη διὰ $t = 0$ και $N' = N = \text{cm}^3 \text{KMnO}_4$ μάρτυρος γίνεταί :

$$\ln \frac{N}{N'} = kt \quad \text{ἢ εἰς δεκαδικοὺς λογαρίθμους :}$$

$$\log \frac{N}{N'} = ct \text{ όπου } c = 0.434...k.$$

λύοντες ως πρὸς c ἔχομεν :

$$c = \frac{1}{t} \log \frac{N}{N'}$$

καὶ ἀνάγοντες εἰς τὸ ἐν γραμμάριον :

$$c' = \frac{c}{g} = \frac{1}{g} \cdot \frac{1}{t} \log \frac{N}{N'} = \text{ισοδύναμος καταλασικῆ ἰκανότητος.}$$

12) **Φωσφατάση** (36). Ἐνταῦθα προσηρμόσθησαν αἱ μέθοδοι Kay καὶ Graham ὡς καὶ τοῦ Scharer εἰς τὰς συνθήκας ἀναλύσεως ἐδαφῶν (26). Τὰ χρησιμοποιηθέντα ἀντιδραστήρια ὑπῆρξαν τὰ ἐξῆς :

- 1) Ρυθμιστικὸν διάλυμα βαρείας + βορικὸν ὀξύ (pH = 10,6).
 - 2) Διάλυμα 1 g φαινυλοφωσφορικοῦ δινατρίου ἐντὸς λίτρου τοῦ ὡς ἄνω ρυθμιστικοῦ μίγματος.
 - 3) Ρυθμιστικὸν διάλυμα 6g NaBO_2 + 20g NaCl/l (pH = 9,8).
 - 4) Διάλυμα 6 % ZnSO_4 .
 - 5) Διάλυμα 4g B.Q.C. (ἀντιδραστήριον Gibbs) κατὰ λίτρον αἰθανόλης.
- Ὁ προσδιορισμὸς ἐγένετο ὡς ἐξῆς : Εἰργάσθημεν ἐπὶ 25 g δειγμάτων κοσκινισθέντων διὰ κοσκίνου No 80.

Ἡ κατεργασία τῶν μαρτύρων ἐγένετο ὡς ἐξῆς :

25 g ἐδάφους κοσκινισθέντος + 200 cm^3 H_2O + 15 cm^3 ρυθμ. διαλύματος βορικοῦ βορίου. Ἀνατάραξις καὶ θέρμανσις ἐπὶ 20' μέχρι βρασμοῦ. Ψῦξις εἰς 37°.

Ἡ κατεργασία τῶν δειγμάτων ἐγένετο ὡς ἐξῆς :

25 g ἐδάφους + 200 cm^3 H_2O . Ἀνατάραξις.

Κατόπιν εἰς τὸν μάρτυρα προσετέθησαν 35 cm^3 ρυθμ. διαλύματος περιέχοντος φαινυλοφωσφορικοῦ δινατρίου, ἐνῶ εἰς τὸ δεῖγμα προστίθενται 50 cm^3 τούτου. Ἀνάδευσις ἐπὶ 2ωρον (θερμοκρασία = 37—38°). Θέρμανσις ἐπὶ 1' εἰς 85°. Ψῦξις εἰς 10°. Προσθήκη 10 cm^3 διαλύματος ZnSO_4 . Ἀνάμιξις, διήθησις καὶ ἀκολούθως φασματοφωτομετρία (8) ἐπὶ ποσότητος ἡραιωμένου διηθήματος + 4 σταγόνες διαλ. B.Q.C. + 5 cm^3 διαλ. NaBO_2 + NaCl πρὸς προσδιορισμὸν τῆς ὑπὸ τῆς φωσφατάσης ἀπελευθερωθείσης φαινόλης.

Ἐχρησιμοποιήθη τὸ ἀμερικανικῆς κατασκευῆς φασματοφωτόμετρον Bausch and Lomb (Spectronic Co). Οἱ σωλῆνες εἶχον διάμετρον $\frac{1}{2}$ Ἴντσας (=1,27 cm). Τὸ μῆκος κύματος τῆς φωτεινῆς δέσεως ἦτο 5900 Å .

Βάσει γνωστῶν διαλυμάτων φαινόλης ἐχαράξαμεν, βασιζόμενοι ἐπὶ τῶν ἐλαχίστων τετραγώνων (10), τὴν καμπύλην (εὐθείαν).

$$\psi = 9,586 \chi + 0,04.$$

ὅπου $\psi = \text{mg}$ φαινόλης ἀνὰ λίτρον καὶ $\chi = \text{οπτικὴ πυκνότης} =$

$$= \log \frac{100}{\text{διαβιβαστικότης}}.$$

Μ Ε Ρ Ο Σ Β'

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΕΩΣ

pH

Π Ι Ν Α Κ Σ Ι Ι Ι

Περιοχή	Τομή	Βάθος cm	Χρωματομετρικόν		Ήλεκτρομετρικόν	
			pH _{KCl}	pH _{H₂O}	pH _{KCl}	pH _{H₂O}
Δ4	8	0—5	7,6	7,6	7,15	7,5
Δ4	8	0—30	7,8	7,9	7,4	7,6
ΜΔ5	9Θ	0—5	8	7,7	7,2	7,6
ΜΔ5	9Θ	0—30	7,6	7,9	7,3	7,5
Α1	1°	0—30	7,5	7,6	7	7,3
Ε22	22	0—30	7,7	7,9	7,1	7,65
Κ11	30	0—30	7,5	7,75	7	7,6
Θ'2	31	0—30	7,4	7,6	7	7,4
Θ10	42	0—30	7,4	7,7	6,85	7,45
Ε10	—	0—30	7,6	7,7	7,35	7,4

Εἰς τὸν χρωματομετρικὸν προσδιορισμὸν, ὡς ἐκ τῶν ἄνω τιμῶν εὐκόλως δύναται τις νὰ συμπεράνη, ἐχρησιμοποιήθη ὡς δείκτης τὸ ἐρυθρὸν τῆς φαινόλης.

Ἐνταῦθα παρατηροῦμεν ὅτι ὁ γνωστὸς κανὼν $pH_{H_2O} > pH_{KCl}$ ἰσχύει εἰς ἀπάσας τὰς περιπτώσεις πλὴν μιᾶς ὅπου $pH_{H_2O} < pH_{KCl}$ (τομὴ 9Θ 0—5 cm) καὶ ἑτέρας ὅπου $pH_{H_2O} = pH_{KCl}$ (τομὴ 8 0—5 cm). Εἰς προγενεστέραν ἡμῶν ἐργασίαν (βλ. Θ. Κ. Φ. «Συμβολὴ εἰς τὴν μελέτην τῶν ἑλληνικῶν φυτοχωμάτων», Ν. Ἄγρ. Ἐπιθεώρησις, τεύχ. 146, σελ. 73—79, Φεβρουάριος 1959) εἴχομεν παρατηρήσει εἰς ἓν σχινόχωμα $pH_{H_2O} = 6,25$ καὶ $pH_{KCl} = 6,5$. Καὶ τὸ ἐν λόγῳ φυτόχωμα καὶ τὰ ὡς ἄνω ἐδάφη περιέχουν καὶ πολὺν ἀσβεστόλιθον καὶ πολλὴν ὀργανικὴν οὐσίαν. Τὴν ἐποχὴν ἐκείνην εἶχε γεννηθῆ ἡ ὑπόψια ὅτι εἰς τοιαύτας περιπτώσεις ἴσως ὁ γνωστὸς αὐτὸς κανὼν ἀνατρέπεται. Τὰ νέα δεδομένα ἐνίσχυσαν τὴν ὑπόψιαν μας. Τοῦτο ὤθησεν ἡμᾶς εἰς περαιτέρω μελέτην: Εἰργάσθημεν ἐπὶ κοπροχώματος

(περιεκτικότητα 24 % εις CaCO_3), επί καστανοχώματος (πρακτικῶς 0% CaCO_3), επί καθαρῆς πυριτικῆς ἄμμου, επί χημικῶς καθαροῦ CaCO_3 , επί καθαροῦ μπεντονίτου καὶ ἐπὶ διαφόρων συνδυασμῶν τῶν ὡς ἄνω ὑλικῶν. Οἱ προσδιορισμοὶ τοῦ pH ἐγένοντο ἠλεκτρομετρικῶς. Τὰ ἀποτελέσματα ὑπῆρξαν τὰ ἑξῆς:

ΠΙΝΑΞ IV

Υ λ ι κ ὶ ο ν	pH _{H₂O}	pH _{KCl}
Πυριτικὴ ἄμμος	7,8	7
Πυριτικὴ ἄμμος: $\text{CaCO}_3 = 1:1$	7,8	7,2
Κοπρόχωμα (περιέχον 24% CaCO_3)	7,6	7,15
Καστανόχωμα	5,8	5
Καστανόχωμα: $\text{CaCO}_3 = 1:1$	6,8	6,4
Μπεντονίτης	5,7	4,15
Μπεντονίτης: $\text{CaCO}_3 = 1:1$	7,3	7
Μπεντονίτης: CaCO_3 : καστανόχωμα = 1:1:2	7,4	6,7

ΣΗΜ. Ἐπὶ αἰ ὡς ἄνω μετρήσεις ἐγένοντο ἐπὶ διηθήματος ὡς προκειμένου περὶ φυσικῶν ἐδαφῶν (ὕλικόν: ὑγρὸν = 30:75. Ἀνατάραξις ἐπὶ 15').

Καὶ ἐνταῦθα ἔχομεν ἐπιβεβαίωσιν τοῦ γνωστοῦ κανόνος $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}} > \text{pH}_{\text{KCl}}$, αἱ δὲ παρατηρηθεῖσαι ἐξαιρέσεις εἰς τὸ φυτόχωμα καὶ τὰ 2 ἐδάφη ἀναφέρονται ἅπασαι εἰς χρωματομετρικοὺς προσδιορισμοὺς. Ὡς ἐκ τούτου δύνανται τις νῦν νὰ συμπεράνη ὅτι αὗται ὀφείλονται εἰς τὴν ἀτέλειαν τοῦ εἴδους τούτου προσδιορισμοῦ καὶ εἰς στατιστικὰ σφάλματα.

ΠΙΝΑΞ V

Περιοχὴ	Τομὴ	Βάθος cm	CaCO_3 Bernard %	CaCO_3 ἐνεργ. %	ἐλεύθ. Fe_2O_3 %	ἴσοδ. ὑγρασ. %	Cl^- %
Δ4	8	0—5	82	15,8	0,57**	39	0,230
Δ4	8	0—30	68	15,2	0,60	49,4**	0,066
ΜΔ5	9Θ	0—5	75	13,6	1,13	43**	0,250
ΜΔ5	9Θ	0—30	65	13,2	0,98	50,4**	0,031
Α1	12	0—30	10	—	3,02	61,5**	0,090
Ε22	22	0—30	89	15,3	0,45**	26,2**	0,030
Κ11	30	0—30	21	4,1*	2,12	51	0,060
Θ12	31	0—30	13	3,1*	3,20	53,5**	0,047
Θ10	42	0—30	9	—	1,87	40,4**	0,031
Ε10	—	0—30	69	15—	0,69	35,5	0,062

* Οἱ ἀριθμοὶ οὗτοι εἶναι εἰλημμένοι ἐκ τῆς μελέτης τῶν κ.κ. Καντακουζηνοῦ καὶ Φουντούκη (5).

** = μέσοι ὄροι 2 μετρήσεων.

Πρὸς σύγκρισιν ἐγένετο ἀσβεστομέτρησις καὶ προσδιορισμὸς ἐλευθέρου ὀξειδίου τοῦ σιδήρου εἰς ἓν ἀμμῶδες παραποτάμιον ἔδαφος τῆς κοινότητος Βαλῶρας τῆς ἐπαρχίας Μεσσηνίας τοῦ Νομοῦ Μεσσηνίας. Εὐρέθησαν: $\text{CaCO}_3 = 0\%$ καὶ ἐλεύθερον ὀξείδιον τοῦ σιδήρου $= 1,70\%$.

ΠΙΝΑΞ VI

Περι- οχή	Τομὴ	Βάθος cm	Ὀργ. οὐσία %	C %		N % Kjeldahl	C/N	
				Riehm	Anne		Riehm	Anne
Δ4	8	0—5	7,5	149,6	27,3	2,53	59,1	10,8
Δ4	8	0—30	6,9	97,2	18,5	2,26	42,8	8,1
ΜΔ5	9Θ	0—5	9,6	147,8	23,7	2,75	53,7	8,6
ΜΔ5	9Θ	0—30	8,2	115,3	22,8	2,52	45,7	9
A1	12	0—30	4,7	119,4	3	1,69	70,6	1,8
E22	22	0—30	10,5	149,9	18,7	2,20	68,1	8,5
K11	30	0—30	33	144,5	128,5	9,50	15,2	13,5
Θ12	31	0—30	26,5	145,9	19,2	8,1	18,1	2,4
Θ10	42	0—30	7,7	119,2	25,2	1,74	69,4	14,5
E10	—	0—30	6,2	114,6	20,6	1,44	79,5	14,3

Ἐκ τῶν ὡς ἄνω ἀριθμῶν τῶν ἀναφερομένων εἰς τὸν προσδιορισμὸν τοῦ ἄνθρακος κατὰ Riehm, εἶναι φανερόν ἐκ πρώτης ὄψεως ὅτι 8 ἐπὶ συνολικῶς 10 εἶναι ἐσφαλμένοι, διότι ἀφ' ἑνὸς μὲν δίδουν $C >$ ὀργανικὴ οὐσία, ἀφ' ἑτέρου δίδουν σχέσιν C/N ἐξαιρετικῶς ὑψηλὴν, δηλ. $C/N > 45$ καὶ τοῦτο προκειμένου περὶ ἔδαφῶν ἐφωδιασμένων εἰς N. Εἰς 2 μόνον ἐδάφη (τομαὶ 30 καὶ 31) καὶ ταῦτα λίαν χουμώδη, ἀλλὰ μαργώδη ἢ μάργαι, εὐρέθησαν ἱκανοποιητικὰ ἀποτελέσματα.

Ἀφ' ἑτέρου τὰ ἀποτελέσματα τοῦ προσδιορισμοῦ τοῦ C κατὰ Anne δέον νὰ θεωρηθῶσι κατ' ἀρχὴν ἱκανοποιητικὰ, πλὴν 2 περιπτώσεων (τομαὶ 12 καὶ 31), ὅπου ἀφ' ἑνὸς ἔχομεν πολὺ μικρὸν ποσοστὸν περιεκτικότητος τῆς ὀργ. οὐσίας εἰς ἄνθρακα (κάτω τοῦ 10%) καὶ ἀφ' ἑτέρου σχέσιν C/N ἐξαιρετικῶς χαμηλὴν, δηλ. $C/N < 2,5$.

Συνοψίζοντες παρατηροῦμεν ὅτι ἔχομεν 7 δείγματα (αἱ δύο τομαὶ 8, αἱ δύο τομαὶ 9Θ, αἱ 22, 42 καὶ ἡ περιοχὴ E 10), ὅπου ἡ μέθοδος Anne ὑπῆρξεν ἀσυγκρίτως πιστοτέρα τῆς τοῦ Riehm, εἰς 1 δεῦγμα (τομὴ 31) ἢ μέθοδος Riehm φαίνεται πιστοτέρα τῆς τοῦ Anne, εἰς ἓν δεῦγμα (τομὴ 30) καὶ αἱ δύο μέθοδοι ὑπῆρξαν ἱκανοποιητικαί, ἐνῶ εἰς ἕτερον δεῦγμα (τομὴ 12) οὐδεμία μέθοδος ἔδωκεν ἱκανοποιητικὰ ἀποτελέσματα.

Πάντα τὰ ἀνωτέρω ᾤθησαν ἡμᾶς πρὸς περαιτέρω σύγκρισιν τῶν 2 τούτων μεθόδων. Ἦδη ἀπὸ τὸ 1959 εἶχομεν προσδιορίσει, ἀνεξαρτήτως τῆς παρουσίας μελέτης, τὴν σχέσιν C/N, ὠρισμένων πελοποννησιακῶν προσχω-

ματικών εδαφών. Ἡ δειγματοληψία εἶχε γίνει τὸ θέρους 1959 καὶ ὁ προσδιορισμὸς τοῦ C κατὰ Riehm. Τὰ ἀποτελέσματα, πλὴν μιᾶς περιπτώσεως, ὑπῆρξαν ἱκανοποιητικά. Ὄταν ὅμως τὸ 1961 διεπιστώσαμεν εἰς τὰ Κωπαϊδικὰ ἐδάφη πάντα, ὅσα ἀνεφέρομεν ἀνωτέρω, τότε τὸ αὐτὸ ἔτος (1961) προέβημεν εἰς προσδιορισμὸν τοῦ C τῶν πελοποννησιακῶν αὐτῶν εδαφῶν διὰ τῆς μεθόδου τοῦ Anne. Τὰ ἀποτελέσματα ἀναγράφονται εἰς τὸν πίνακα 7.

Εἰς τὸν πίνακα αὐτὸν παρατηροῦμεν τὰ ἐξῆς: Εἰς τὸ ὑπ' ἀρ. 8 ἔδαφος, ἂν πολλαπλασιάσωμεν τὸν C $\%_{00}$ κατὰ Riehm ἐπὶ τὸν γωστὸν συντελεστὴν 1,72 εὐρίσκομεν χοῦμον = $25,46 \%_{00} > \delta\rho\gamma.$ οὐσία = $21 \%_{00}$, ἐνῶ μὲ τὴν ἀντίστοιχον τιμὴν τοῦ C $\%_{00}$ κατὰ Anne δὲν συμβαίνει τοιοῦτόν τι. Αὐτὸ ἐνισχύει τὴν προηγουμένην ἐκτεθεῖσαν ἄποψιν ὅτι ἡ τελευταία αὕτη μέθοδος εἶναι προτιμητέα τῆς πρώτης, ἰδίως προκειμένου περὶ τόσον ἰδιορρύθμων εδαφῶν (ἰσχυρότατα ἀσβεστοδῶν, χουμωδῶν καὶ ἀσβεστοχουμικῶν), ὡς εἶναι τῆς Κωπαίδος.

ΠΙΝΑΞ VII

α/α	Καλλιέργεια 1959	CaCO ₃ Bernard %	Ὁργ. οὐσία %	C $\%_{00}$		N $\%_{00}$ Kjeld.	C/N	
				Riehm	Anne		Riehm	Anne
1) Κοινότης Καβασιλῶν Ἡλείας								
1	Καρπούζι	11	8,6	10	10,8	0,18	5,6	6
2	Σῆτ. Μεντάνα	12	6,9	13	11,8	0,17	7,7	7
3	Σῆτ. Quaderna	11	6,6	17	14,8	0,17	10	8,7
4	Βάμβαξ	7	5,8	15	12,2	0,17	9	7,2
5	Πορτοκαλ.	0	3,7	12,3	10,5	0,15	8	7
6	Φασόλοι	0	4,6	10	10,7	0,19	5,3	5,6
7	Χέρσον	0	3,5	12,4	10,5	0,15	8,4	7
8	»	0	2,1	14,8	12,3	0,18	8,2	6,8
9	»	4	4	16,8	12,2	0,15	11	8,1
10	Κορ. σταφίς	0	3,9	12,1	14,1	0,15	8	9,4
11	» »	0	3,9	17,4	11,9	0,19	9,0	6,3
12	Βοσκότοπος	0	5,2	13,2	11,9	0,17	7,7	7
13	Ἄλεξ. τριφυλ.	0	4,9	14,5	12,7	0,18	8	7
14	Χέρσον	1	6,7	16,1	18,4	0,24	6,7	7,7
15	Βρώμη (σαν.)	2	5,4	13,3	13,8	0,15	8,9	9,2
16	Βίκος »	0	4,9	13,3	12,9	0,18	7,5	7,2
17	Ἄγονον	3	8,1	11	14,3	0,15	7,6	9,5
2) Καλάβρυτα Ἀχαΐας								
18	Ἄμπελος	0	6,3	17,9	17,9	0,21	8,5	8,5

ΠΙΝΑΞ VIII

Περι- οχή	Τομή	Βάθος cm	Ούρέαση N mg/ /100 g	Σακχαράση Ίμπερτος. g/100 g	Καταλυτική δύναμις: O ₂ cm ³ /g/ώρα	Φωσφατάση Φαινόλη mg/ /100 g
Δ4	8	0—5	58,8	0,82	16,1	25,2
Δ4	8	0—30	172,5	0,52	7,5	—
ΜΔ5	9Θ	0—5	40,7	0,68	18,4	56,2
ΜΔ5	9Θ	0—30	275,2	0,89	14,9	4,9
Α1	12	0—30	314,9	1,23	9,4	15,1
Ε22	22	0—30	44,6	0,64	39,6	7
Κ11	10	0—30	185,22	2,63	31,25	26,4
Θ12	31	0—30	174,5	1,42	37,12	37
Θ10	42	0—30	56,2	1,32	114,—	14,3
Ε10	—	0—30	214,1	0,89	114,9	16,4

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ ΤΙΝΑ ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Ούρέαση. Προσδιορισμός τής δράσεώς της εγένετο και επί ενός πελοποννησιακού προσχωματικού εδάφους (του ύπ' άρ. 2 του πίνακος 7). Η δειγματοληψία είχε γίνει τò θέρος 1959 ενώ ο προσδιορισμός τής ούρέασης τò 1961. Τò άποτέλεσμα υπήρξεν 70 mg N/100 g εδάφους.

Άφ' ετέρου εγένετο σύγκρισις πρòς έδαφος ύποστάν άποστείρωσιν εντòς άποστειρωτικού κλιβάνου με άτμους εις 139⁰ C. Τò έδαφος τούτο ήτο εκ του άνθοκομείου τής Α.Γ.Σ.Α. και εύρέθησαν τὰ κάτωθι άποτελέσματα :

Άνευ άποστειρώσεως: 521 mg N/100 g εδάφους

Με άποστείρωσιν: 254 mg N/100 g εδάφους

Καταλυτική δύναμις και καταλάση.

Μετά τò πέρχς των ως άνω αναλύσεων, ήτοι εν έτος μετά την δειγματοληψίαν, δηλ. τò 1961, ήθελήσαμεν νά προσδιορίσωμεν την δρᾶσιν τής καταλάσης εις τὰ ως άνω δείγματα, αλλά δυστυχώς ο εύρεθείς τότε συντελεστής υπήρξεν ίσος πρòς τò μηδέν. Ούτω δέν υπήρξαμεν εις θέσιν νά γνωρίζωμεν την δρᾶσιν τής καταλάσης εις τὰ Κωπαϊδικά εδάφη. Διά τούτο κατεφύγομεν εις δείγμα ληφθέν εκ του άνθοκήπου τής Α.Γ.Σ.Α. και εγένετο εις αυτό προσδιορισμός:

Μετά παρέλευσιν 20' και επί διηθήματος άντιστοιχοῦντος εις 1 g, εύρέθη συντελεστής ίσος πρòς 0,002255/g/min.

Πρòς σύγκρισιν ὅμως τής καταλυτικῆς δυνάμεως και τής δράσεως εις καταλάσην δέον νά ανατρέξωμεν εις έτερον υπολογισμόν: Τὰ καταναλωθέντα cm³ N/50 KMnO₄ υπήρξαν άντιστοιχώς 27,4 και 24,7, ήτοι έχομεν δια-

φοράν $2,7 \text{ cm}^3 = 2,7 : 50 \text{ meq} = 0,054 \text{ meq O}_2 = 0,027 \text{ mMole O}_2 = 0,027 \times 22,4 \text{ cm}^3 \text{ O}_2 = 0,6048 \text{ cm}^3 \text{ O}_2$ εἰς 20'. Καὶ ἐὰν δεχθῶμεν ἔτι ὅτι εἰς 1 ὥραν θὰ εἴχομεν τριπλάσιον ἀριθμὸν, ἦτοι $1,8144 \text{ cm}^3 \text{ O}_2$, ὁ ἀριθμὸς οὗτος πόρρω ἀπέχει τῶν $\text{cm}^3 \text{ O}_2$ τῶν ἀντιστοιχούντων εἰς τὴν καταλυτικὴν δύναμιν τῶν ἐδαφῶν.

Ἐπανερχόμενοι εἰς τὰ Κωπαϊδικὰ ἐδάφη, ἔχομεν νὰ προσθέσωμεν τὰ ἑξῆς:

1) Εἰς τὸ δείγμα τῆς τομῆς 22 ἡ καταλυτικὴ δύναμις ἐμειώθη κατόπιν θερμάνσεως εἰς 105° C , ἀλλὰ δὲν ἐξεμηδενίσθη· εὐρέθη ἴση πρὸς $27,8 \text{ cm}^3 \text{ O}_2$ κατὰ γραμμάριον καὶ καθ' ὥραν (ἀντὶ 39,6).

2) Μετὰ λειοτρίβησιν τοῦ αὐτοῦ δείγματος μὲ κόνιν Carborundum (ἄνευ θερμάνσεως) ἡ καταλυτικὴ δύναμις ὑπῆρξε $33,2 \text{ cm}^3 \text{ O}_2$ κατὰ γραμμάριον καὶ καθ' ὥραν.

Φωσφατάση

Ἐγένετο προσδιορισμὸς τῆς δράσεώς της καὶ ἐπὶ ἐδάφους τοῦ ἀνθοκήπου τῆς Α.Γ.Σ.Α. Τὰ εὐρεθέντα ἀποτελέσματα ὑπῆρξαν:

Ἄνευ θερμάνσεως:	50,2 mg	φαινόλης/100 g	ἐδάφους
Μετὰ θέρμανσιν εἰς 105° C :	22,4	»	»

Μ Ε Ρ Ο Σ Γ'

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Πρώτον μέλημά μας ήτο νά προβῶμεν εἰς συσχετίσεις τῶν εὐρεθέντων δεδομένων τῆς ἐργαστηριακῆς ἀναλύσεως:

Οὕτω συσχετίζοντες τὴν περιεκτικότητα εἰς ἀσβεστόλιθον (κατὰ Bernard) πρὸς τὸ ἐλεύθερον ὀξείδιον τοῦ σιδήρου δειγμάτων ἀντιστοιχούντων εἰς βᾶθος ἀπὸ 0—30 cm ἔχομεν τὸν κάτωθι πίνακα:

Π Ι Ν Α Κ Η Ι Χ

Περιοχή	CaCO ₃ %	Σειρά μεγέθους	Ὄξειδιον σιδ. %	Σειρά μεγέθους	Δ
Δ4	68	3	0,60	8	5
ΜΔ5	65	4	0,98	6	2
Α1	10	7	3,02	2	5
Ε22	89	1	0,45	9	8
Κ11	21	5	2,12	3	2
Θ12	13	6	3,20	1	5
Θ10	9	8	1,87	4	4
Ε10	69	2	0,69	7	5
Βαλύρα	0	9	1,70	5	4
				ΣΔ =	40

Ἐνταῦθα παρατηροῦμεν ὅτι ἔχομεν **πλήρη ἀρνητικὴν συσχέτισιν** κατὰ Holdefleiss (11).

Τοῦτο δύναται νά μᾶς ὀδηγήσῃ εἰς τὴν διατύπωσιν τῆς σχετικῆς συναρτήσεως. Διὰ τοῦ συνδυασμοῦ τῆς ἀλλομετρικῆς μεθόδου μετὰ τῆς τῶν ἐλαχίστων τετραγώνων (10, 11) καταλήγομεν εἰς τὴν κάτωθι συνάρτησιν:

$$\text{ἐλεύθερον ὀξείδιον σιδήρου} = \frac{15,6}{(\text{CaCO}_3\%)^{0,733}}$$

Ἡ ἀντιστοιχοῦσα καμπύλη εἶναι ὑπερβολοειδῆς ὀλίγον μόνον διαφέρουσα τῆς ὑπερβολῆς $\psi = \frac{\alpha}{\chi}$. Οἴκοθεν νοεῖται ὅτι διὰ τὴν ἀνεύρεσιν τῆς ὡς ἄνω συναρτήσεως δὲν ἠδυνήθημεν νά λάβωμεν ὑπ' ὄψει τὸ δείγμα μὲ 0% εἰς CaCO₃, διότι $\log 0 = -\infty$

Συσχετίζοντας την περιεκτικότητα εις CaCO_3 κατά Bernard και την δράσιν τῆς σακχαράσης ἔχομεν τὸν πίνακα 10 :

ΠΙΝΑΞ Χ
Βάθος 0—30 cm

Περιοχή	CaCO_3 %		Δράσις σακχαράσης	Δ	
Δ4	68	3	0,52	8	5
MΔ5	65	4	0,89	6	2
A1	10	7	1,23	4	3
E22	89	1	0,64	7	6
K11	21	5	2,63	1	4
Θ12	13	6	1,42	2	4
Θ10	9	8	1,32	3	5
E10	69	2	0,89	5	3
				$\Sigma\Delta = 32$	

Και ἐνταῦθα παρατηροῦμεν **πλήρη ἀρνητικὴν συσχέτισιν** κατὰ Holdefleiss. Τοῦτο μᾶς ὀδηγεῖ εἰς τὴν διατύπωσιν τῆς συναρτήσεως :

$$\text{δράσις σακχαράσης} = \frac{3,6}{(\text{CaCO}_3\%)^{0,359}}$$

Και ἡ συνάρτησις αὕτη εἶναι ὑπερβολοειδής, ἀλλὰ μὲ μικροτέραν κυρτότητα τῆς προηγουμένης.

Συσχετίζοντας τὴν ἰσοδύναμον ὑγρασίαν πρὸς τὴν καταλυτικὴν δύναμιν ἔχομεν τὸν κάτωθι πίνακα :

ΠΙΝΑΞ ΧΙ

Περιοχή	Ἰσοδύναμος ὑγρασία %		Καταλυτικὴ δύναμις	Δ	
Δ4	49,4	5	7,5	8	3
MΔ5	50,4	4	14,9	6	2
A1	61,5	1	9,4	7	6
E22	26,2	8	39,6	3	5
K11	51	3	31,25	5	2
Θ12	53,5	2	37,12	4	2
Θ10	40,4	6	114	2	4
E10	35,5	7	114,9	1	6
				$\Sigma\Delta = 30$	

Ἐνταῦθα ἔχομεν ἀρνητικὴν συσχέτισιν μὲ συντελεστὴν συσχέτισεως = - 0,875.

Κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον εὐρίσκομεν καὶ τὰς κατωτέρω συσχέτισεις :

Καταλυτικὴ δύναμις — φωσφατάση : ἀρνητικὴ συσχέτισις $C = -0,5$

Ὄργανικὴ οὐσία — Οὐρέαση: » » $C = -0,6$

Χλωριόντα — σακχαράση : » » $C = -0,6$

Ἐνδιαφέρον παρουσιάζει τὸ γεγονός ὅτι εἰς τὰ κατωτέρω στοιχεῖα οὐδεμία (ἢ σχεδὸν οὐδεμία) συσχετίσις ὑφίσταται :

Ἄζωτον Kjeldahl — σακχαράση :	οὐδεμία συσχετίσις	C = 0
ὄργαν. οὐσία — καταλ. δύναμις	σχεδὸν οὐδεμία συσχ.	C = -0,04
οὐρέαση — σακχαράση	» » »	C = -0,04

Μεταξὺ τῶν ὑπολοίπων συνδυασμῶν τῶν στοιχείων ἀνά δύο, εὐρίσκομεν συντελεστάς συσχετίσεως κυμαινομένους μεταξὺ -0,5 καὶ + 0,5 καὶ ἐπομένως οὔτοι δὲν κρίνονται ἱκανοποιητικοί.

Ἄξιοπερίεργον εἶναι ὅτι ἡ ὄργ. οὐσία δὲν φαίνεται νὰ ἐπηρεάζῃ τὴν καταλ. δύναμιν· τοῦτο πιθανὸν νὰ ὀφείλεται εἰς τὴν κακὴν ποιότητα τῆς ὄργ. οὐσίας (χουμάνθραξ) τῶν ἐδαφῶν τῆς Κωπαίδος.

Μεταξὺ οὐρέασης καὶ σακχαράσης δὲν φαίνονται νὰ ὑπάρχῃ οὔτε ἀνταγωνισμὸς οὔτε συνεργία.

Ἴνα γνωματεύσωμεν τελικῶς ἐπὶ τῶν ἐδαφῶν τοῦ λεκανοπεδίου τῆς Κωπαίδος, σκόπιμον κρίνομεν προηγουμένως νὰ συγκρίνωμεν ταῦτα πρὸς ὄρισμένα ἄλλα ἐδάφη, ἰδίως τῆς Μεσογείου καὶ τῶν Βαλκανίων.

Προτοῦ γίνῃ ἡ σύγκρισις ὡς πρὸς τὰς ἐνζυματικὰς δράσεις, θὰ συγκρίνωμεν τὰ κωπαϊδικὰ ἐδάφη πρὸς ἄλλα τοιοῦτα ὡς πρὸς τὴν σχέσιν C/N, ἣτις παρουσιάζει μέγιστον ἐνδιαφέρον :

Διὰ τὴν ὑπόλοιπον Ἑλλάδα δὲν ἀνεύρομεν σχετικὰ στοιχεῖα, πλὴν ἐκείνων, τὰ ὁποῖα ἀνεφέρομεν εἰς τὸν πίνακα 7.

Ὁ Ἰταλὸς Aldo Baroccio δίδει τοὺς ἐξῆς ἀριθμοὺς διὰ μερικὰ ἐδάφη τῆς πατρίδος του (17) :

Π Ι Ν Α Κ Η XII

Π ε ρ ι ο χ ῆ	C/N
Ἄμπελῶν πλησίον τοῦ Asti	8
Σιδηροῦχον ἔδαφος πλησίον Πλακεντίας	7,8
Ἄλλουβιακὸν ἔδαφος ἐν Αἰμιλίᾳ	8,6
Ἐλαφρὸν ἄλλουβιακὸν ἔδαφος ἐν Λομβαρδίᾳ	8,6
Terra Rossa πλησίον τοῦ Bari	9,5
Πλειοκαινικὸν ἔδαφος πλησίον τῆς Volterra	8,8
Ἐφαιστειογενὲς ἔδαφος ἐν Agro Romano	9
Πλειοκαινικὸν πλησίον Σιέννης	8,3
Ἐφαιστειογενὲς πλησίον Tarquinia	7,9
Τεταρτογενὲς ἐν Cerveteri	7,9
Ἄλατοῦχον Σαρδηνίας	9,5
Ἄμμος πλησίον Πίζης	10
Διλουβιακὸν ἐν Brughiera	11,4
Ὀρυζῶν πλησίον τοῦ Vercelli	9,4
Λιμναῖον ἄλλουβιακὸν (Fucino)	8,8

Διὰ τὴν Γιουγκοσλαβίαν ὑπάρχουν τὰ ἐξῆς δεδομένα (12) :

Π Ι Ν Α Ε XIII

Π ε ρ ι ο χ ῆ	Βάθος cm	pH _{KCl}	C/N
Ὅρεινόν ἔδαφος λειμώ- νων (περιοχὴ Σακογ)	0—8	3,6	8,9
	8—18	3,6	8,4
Ὅρειν. καστανόχρουν-ποδ- ζολικόν (Διν. "Αλπεις- Κρατία)	0—4	3,1	17,6
	7—12	2,8	21,5
	20—30	3,5	12,2

Διὰ τὴν Γιουγκοσλαβίαν ὑπάρχουν καὶ τὰ ἐξῆς στοιχεῖα : (12)

Π Ι Ν Α Ε XIV

Εἶδος ἐδάφους καὶ περιοχὴ	Βάθος cm	pH _{KCl}	C/N
Γκάνιατσε ἐκ Μλαδένοβατς	0—10	5,5	8
	20—30	5,3	6
Ποδζόλ ἐκ Κράλγεβο	0—10	5	11,8
	25—35	4,1	14
Ποδζόλ ἐξ Ἴπέκ Ι	0—10	4,5	8,2
	15—25	4	10,5
Ποδζόλ ἐξ Ἴπέκ ΙΙ	0—10	4,5	11,1
	20—30	4	15,5

"Ἐτι βορειότερον ὑπάρχουν τὰ ἐξῆς στοιχεῖα διὰ τὰ ΝΑ τοῦ οὐγγρικοῦ βαθυπέδου καὶ δὴ τὴν περιοχὴν τῆς Timisoara, ἥτις πολιτικῶς ὑπάγεται εἰς τὴν Ρουμανίαν (30). Σημειωτέον ὅτι εἰς παλαιότερας γεωλογικὰς περιόδους τὸ οὐγγρικὸν βαθύπεδον ἀπετέλει βυθὸν λίμνης καθ' ὃν τρόπον καὶ τὸ ἡμέτερον θεσσαλικὸν βαθύπεδον.

Π ε ρ ι ο χ ῆ Timisoara

Π Ι Ν Α Ε XV

Εἶδος ἐδάφους	Βάθος cm	ὄλ. C %	ὄλ. N %	C/N
Ἀλλουβιακόν ἔδαφος	0—20	1,42	0,1	14,2
	20—40	1,32	0,1	13,2
Τσερνοζιδίμ	0—20	2,47	0,26	9,49
	20—40	2,24	0,25	8,97
Ποδζολικόν ἔδαφος	0—20	1,65	0,18	9,16
	20—40	1,11	0,13	8,54

Διὰ τὸ βαθύπεδον τῆς Βλαχίας (Ρουμανία) ὁ Ἀκαδημαϊκὸς N. Cernescu δίδει τοὺς κάτωθι ἀριθμοὺς (12) :

Π Ι Ν Α Ε XVI

Περιοχή	Εἶδος	Βάθος cm	pH	C/N
Πειραματικὸς Σταθμὸς Bringan	ἀπαλλοιωμένον	0—16	6,16	14,70
	τσερνοζιδίμ	20—40	6,49	13,94
Πειραματικὸς Σταθμὸς Spagon	ἐρυθροπο-	0—20	6,10	12,52
	-καστανόχρουν	20—40	6,00	12,90
Ἀμαξιτὸς ἐκ Targu Jiu πρὸς Rimnicul-Vilcea	ψευδοποδζὸλ	0—15	4,58	14,56
		18—30	5,71	13,76

Βορειότερον τῆς Βλαχίας εὐρίσκεται ἡ Τρανσυλβανία, διὰ τὴν ὁποίαν ὑπάρχουν τὰ κάτωθι δεδομένα (12) :

Π Ι Ν Α Ε XVII

Περιοχή δειγματοληψίας	Βάθος cm	pH	C/N
Arduzat (ἐπὶ χερσὶ Βαία Μαρὲ)	0—15	5,70	14,13
	20—33	4,88	15,42
Λεκάνη τοῦ Fagaras	0—17	5,42	12,91
	17—30	5,38	10,83
Ὄροπέδιον Secas. Ἀμαξιτὸς Sebes-Sibiu. Καστανόχρουν-τσερνοζιδίμ	0—19	6,63	10,58
	19—38	6,66	10,85

Ἔτι πλέον ἐνδιαφέρουσα εἶναι ἡ παράθεσις στοιχείων σχετικῶν πρὸς τὴν καταλυτικὴν δύναμιν καὶ τὴν ἐνζυματικὴν δράσιν ἑδαφῶν περιοχῶν γειτονικῶν πρὸς τὴν Ἑλλάδα.

Ὁ König (27) δίδει τοὺς κάτωθι ἀριθμοὺς περὶ τῆς καταλυτικῆς δράσεως τῶν ἑδαφῶν, χωρὶς ὅμως νὰ ἀναφέρῃ συγκεκριμένας περιοχάς :

Π Ι Ν Α Ε XVIII

Εἶδος ἑδάφους	cm ³ O ₂ /γραμμ./ῶραν
Ἀμμώδη ἑδάφη	0,8
Ἀμμοπηλώδη ἑδάφη	3,1
Πηλώδη ἑδάφη	6,4
Ἀσβεστώδη ἑδάφη	16
Ἀργιλώδη ἑδάφη	10,5
Σχιστολιθικά ἑδάφη	10

Ὁ Aldo Baroccio (17) δίδει τοὺς κάτωθι ἀριθμοὺς ὡς πρὸς τὴν καταλυτικὴν δύναμιν ὠρισμένων ἰταλικῶν ἔδαφῶν :

Π Ι Ν Α Κ Ε Χ Ι Χ

Π ε ρ ι ο χ ῆ	Καταλυτικὴ δύναμις εἰς cm ³ O ₂ /γραμμ./ὥραν
Ἀμπελῶν πλησίον τοῦ Asti	7,1
Σιδηροῦχον ἔδαφος πλησίον Πλακεντίας	7,5
Ἀλλουβιακὸν ἔδαφος ἐν Αἰμιλία	12,6
Ἐλαφρὸν ἀλλουβιακὸν ἔδαφος ἐν Λομβαρδία	34,6
Terra Rossa ἐν Bari	14,1
Πλειοκαινικὸν ἔδαφος ἐν Βολτέρρα	5,4
Ἡφαιστειογενὲς ἔδαφος ἐν Agro Romano	13
Πλειοκαινικὸν ἔδαφος πλησίον Sienna	4,4
Ἡφαιστειογενὲς ἔδαφος ἐν Tarquinia	7,7
Τεταρτογενὲς ἔδαφος ἐν Cerveteri	7,1
Ἀλατοῦχον ἔδαφος ἐν Cagliari Σαρδηνίας	13,6
Ἄμμος ἐν Πίζη	4,6
Διλουβιακὸν ἔδαφος ἐν Brughiera	4,8
Ἐδαφος ὄρυζῶνος πλησίον τοῦ Vercelli	12
Λιμναῖον ἀλλουβιακὸν ἔδαφος (Fucino)	10

Ὁ Κροάτης ἔδαφολόγος M. Gracanic (22) δίδει μερικοὺς ἀριθμοὺς διὰ τὴν καταλυτικὴν δρᾶσιν ποδζολικῶν ἔδαφῶν τῆς Γιουγκοσλαβίας :

Ἐνταῦθα παρατηρητέον ὅτι εἰς τὰ ἰσχυρῶς ποδζολοποιημένα ἔδαφη ἡ καταλυτικὴ δύναμις (εἰς cm³ O₂ κατὰ γραμμᾶριον εἰς 15') εἶναι εἰς τὸν ὀρίζοντα A₁ τῆς τάξεως τῶν 7 ἕως 22 cm³ O₂, εἰς τὸν ὀρίζοντα A₂ κατέρχεται εἰς τὰ 2 καὶ εἰς τὸν ὀρίζοντα B₂ ἀνέρχεται εἰς τὰ 50.

Εἰς τὰ μετρίως ποδζολοποιημένα ἔδαφη ἔχομεν ἀντιστοίχως εἰς A₁ = 20 cm³, εἰς A₂ = 7 καὶ εἰς B₁ = 30 περίπου.

Εἰς τὰ ἀσθενῶς ποδζολοποιημένα ἔδαφη ἔχομεν A₁ = 37 cm³ O₂, εἰς A₂ = 22 καὶ εἰς B₁ = ἐκ νέου 37 cm³.

Ὡς πρὸς τὴν δρᾶσιν τῶν ἔδαφῶν εἰς τὰ ἔνζυμα: οὐρεάση, σακχαράση, καταλάση καὶ φωσφατάση, στοιχεῖα ἀνεύρομεν διὰ ρωσικὰ καὶ γαλλικὰ ἔδαφη :

Ἡ Οὐχτόμσκαϊα (13) παραθέτει (1952) τὸν ἐπόμενον πίνακα, χωρὶς μὲν νὰ ἀναφέρῃ συγκεκριμένην περιοχὴν, ἀλλὰ τονίζει πρῶτον ὅτι τὸν Μάϊον ἢ ἐνζυματικὴ δρᾶσις εἶναι πλέον ἔντονος παρὰ τὸν Ὀκτώβριον καὶ δεύτερον, τί σημασίαν παίζει ἢ προσθήκη ὀργανικῆς οὐσίας εἰς τὸ ἔδαφος :

Π Ι Ν Α Ε XX

Μ ή ν	Έ δ α φ ο ς	Σακχαράση mg γλυκόζης/100 g	Καταλάση cm ³ O ₂ /1 g
Μάρτιος	Μάρτιος	29,69	3,12
	Προσθήκη 50 τόνν. ὄργ. οὐσίας/στρ.	428,2	6,73
	Όμοίως 100 τόνν.	2012	7,51
	Όμοίως 200 τόνν.	2173	8,10
Όκτώβριος	Μάρτιος	87,5	2,91
	Προσθήκη 50 τόνν. ὄργ. οὐσίας/στρ.	333,7	8,30
	Όμοίως 100 τόνν.	712	5,26
	Όμοίως 200 τόνν.	11ε2	10,97

Ή ὡς ἄνω ὀργανική οὐσία προσετέθη εἰς τὸ ἔδαφος δι' ὑδάτων ὑπονόμων.
 Ό Κούμπρεβιτς δίδει τοὺς κάτωθι ἀριθμοὺς (1949) ἐνζυματικῆς δράσεως
 τῶν ἔδαφῶν συναρτῆσει τῆς καλλιεργείας ἢ μὴ αὐτῶν (13) :

Π Ι Ν Α Ε XXI

Έ δ α φ ο ς	Καταλάση cm ³ O ₂ /5'/1g εἰς 18° C	Σακχαράση mg σακχαρόζης 100 g	Οὐρέαση mg N/100 g
Έδαφος ἐκ τοῦ πάρκου τοῦ Βοτα- νικοῦ Ίνστιτούτου τῆς Ἀκαδη- μίας Ἐπιστημῶν ἐν Λενινγκράδ	0,06	167	16
Έδαφος δάσους βελονοφύλλων	0,064	202	19
Έδαφος κηπευτικόν	0,079	220	33
Ἐκπλυθεῖσα ἄμμος ὑπὸ καλλιέρ- γειαν κριθῆς	0,004	0	7;

Ό Κρασίλνικοβ (13) δίδει τοὺς κάτωθι ἀριθμοὺς ἐνζυματικῆς δράσεως ἐν
 συναρτῆσει μὲ τὸ εἶδος τῆς καλλιεργείας τῶν ἔδαφῶν :

Π Ι Ν Α Ε XXII

Καλλιέργεια	Καταλάση cm ³ O ₂ /1 g		Σακχαράση mg σακχαρόζης 100 g	
	Αὐγουστ. Σεπτέμβρ.		Αὐγουστ. Σεπτέμβρ.	
Άγρανάπαυσις (Μάρτιος)	2,25	2,30	871	301
Καλλιέργεια Λουπίνου	2,80	3,35	1381	1620
» Όρνιθόποδος	2,65	3,65	1467	1983

Ὁ Gracanic (22) ἰσχυρίζεται ὅτι ἡ καταλυτικὴ δύναμις τῶν ποδζολικῶν ἔδαφῶν τῆς Κροατίας δὲν ἐπηρεάζεται ἀπὸ τὴν καλλιέργειαν.

Ὡς πρὸς τὴν δρᾶσιν εἰς φωσφατάσῃν οἱ J. Keiling, A. Camus, G. Savignac, Ph. Dauchez, M. Boitel καὶ Planet (26) ὁμαδικῶς, ἀναφέρουν ἀριθμοὺς σχετικoὺς πρὸς μερικὰ γαλλικὰ ἔδαφῃ:

Π Ι Ν Α Ε XXIII

Π ε ρ ι ο χ ῆ	Βάθος cm	Δρᾶσις εἰς φωσφατάσῃν
Saint Pierre-Aigle (νομὸς Aisne)		152 μέχρι 412
Lessay (νομὸς Manche) δεῖγμα I	0-10	860
	10-20	564
	20-30	120
Lessay (νομὸς Manche) δεῖγμα II	0-10	204
	10-20	56
	20-30	36
Ἀσβεστολιθικὸν ἔδαφος (νομὸς Marne, Καμπανία) δεῖγμα I	0-10	728
	10-20	708
	20-30	300
Ἀσβεστολιθικὸν ἔδαφος (νομὸς Marne, Καμπανία) δεῖγμα II	0-10	1076
	10-20	972
	20-30	360
Ἀσβεστολιθικ. ἔδ. (Marne) No 101	0-10	632
	10-20	692
	20-30	292
Ἀσβεστολιθικ. ἔδ. (Marne) No 102	0-10	844
	10-20	1044
	20-30	272
Créances (νομὸς Manche) παρα-θαλάσσιον	0-10	120
	10-20	36
	20-30	36
Créances (νομὸς Manche) ἐσωτε-ρικὸν	0-10	83
	10-20	712
	20-30	292

Βάσει τῶν ἀνωτέρω ἐκτεθέντων δύνανται νὰ ἐξαχθοῦν τὰ ἐξῆς γενικὰ συμπεράσματα:

1) Ἐπιβεβαιοῦται ὁ ἰσχυρισμὸς τοῦ J. Conrad (34) ὅτι ἡ δρᾶσις ἐνὸς ἔδαφους εἰς οὐρέασῃν δὲν ὀφείλεται ἀποκλειστικῶς εἰς ζῶντας ὀργανισμοὺς

ώς π. χ. την *Pseudomonas aeruginosa* (15, 32) και ένδεχομένως τὸ *Azotobacter* (14).

2) Τὸ αὐτὸ ἐπίσης δύναται νὰ λεχθῆῖ προκειμένου καὶ περὶ τῆς φωσφατάσης.

3) Καὶ ἡ καταλυτικὴ δύναμις ἐνὸς ἐδάφους δὲν ὀφείλεται ἀποκλειστικῶς εἰς μικροοργανισμούς. Ἡ δρᾶσις ὅμως τῆς καταλάσης ἀποτελεῖ πολὺ μικρὸν ποσοστὸν τῆς συνολικῆς καταλυτικῆς δυνάμεως τοῦ ἐδάφους καὶ μὲ τὴν πάροδον τοῦ χρόνου (ἔτους π. χ.) ἡ πρώτη ἐκμηδενίζεται. Δι' ὃ πρέπει νὰ παραδεχθῶμεν ὅτι ἡ καταλυτικὴ δύναμις ὀφείλεται καὶ εἰς ὀξειδωτικὰς (ἀνοργάνους) οὐσίας τοῦ ἐδάφους. Εἶναι γεγονός ὅτι εἰς τινὰς περιοχὰς τοῦ Κωπαϊδικοῦ πεδίου (καὶ δὴ τὴν περιοχὴν Ε) ἐπικρατοῦν ὀξειδωτικὰ συνθῆκαι ἔχουσαι συνέπειαν τὴν ὀξείδωσιν τοῦ ἐκεῖ ὑπάρχοντος Mn^{++} πρὸς MnO_2 καὶ ἐπομένως τὴν ἀκίνητοποίησιν ἐκείνου (1). Ἐξ ἄλλου προηγουμένως εὔρομεν μίαν ἰσχυρὰν ἀρνητικὴν συσχέτισιν μεταξὺ ἰσοδυνάμου ὑγρασίας (= ἀναγωγικὸν περιβάλλον) καὶ καταλυτικῆς δυνάμεως, πρᾶγμα ὅπερ ἐνισχύει τὴν ἀνωτέρω ἐκτεθεῖσαν ἄποψιν ἡμῶν.

Εἰδικώτερον διὰ τὸ Κωπαϊδικὸν πεδίου δύνανται νὰ ἐξαχθοῦν τὰ ἐπόμενα συμπεράσματα:

1) Ὡς πρὸς τὴν σχέσιν C/N καὶ γενικῶς τὴν περιεκτικότητα εἰς ὀργανικὸν C καὶ ὀλικὸν N, τὰ Κωπαϊδικὰ ἐδάφη εἶναι ἐφάμιλλα πρὸς καλὰ ἐδάφη τῆς Βαλκανικῆς καὶ μάλιστα τὰ τσερνοζιόμ (χωρὶς ἐννοεῖται νὰ κατατάσσωνται εἰς αὐτά), ὑπερέχουν δὲ τῶν ποδζολικῶν.

2) Ὡς πρὸς τὴν δρᾶσιν τῆς οὐρέασης, ἡ σύγκρισις τῶν Κωπαϊδικῶν ἐδαφῶν πρὸς ρωσικὰ τοιαῦτα ἀποβαίνει ὑπὲρ τῶν πρώτων.

3) Ὡς πρὸς τὴν δρᾶσιν τῆς σακχαράσης, ἡ σύγκρισις τῶν Κωπαϊδικῶν ἐδαφῶν πρὸς ρωσικὰ τοιαῦτα κατ' ἀρχὴν ἀποβαίνει ὑπὲρ τῶν πρώτων.

4) Ὡς πρὸς τὴν καταλυτικὴν δύναμιν, τὰ Κωπαϊδικὰ ἐδάφη ὑπερέχουν τῶν ἐδαφῶν τῶν μελετηθέντων ὑπὸ τοῦ König (27) (προφανῶς γερμανικῶν) καὶ πολλῶν ἰταλικῶν ἐδαφῶν.

5) Ὡς πρὸς τὴν δρᾶσιν εἰς καταλάσην, τὸ μοναδικὸν μελετηθὲν ὑφ' ἡμῶν ἔδαφος (τοῦ ἀνθοκήπου τῆς Α.Γ.Σ.Α.), πλούσιον εἰς ὀργ. οὐσίαν καὶ λιπαντικὰ στοιχεῖα, ὑστερεῖ σημαντικῶς πολλῶν ρωσικῶν ἐδαφῶν.

6) Ὡς πρὸς τὴν δρᾶσιν εἰς φωσφατάσην, τὰ Κωπαϊδικὰ ἐδάφη, ἂν καὶ πλούσια εἰς ὀργανικὴν οὐσίαν, ὑστεροῦν σημαντικώτατα ἔναντι τῶν γαλλικῶν ἐδαφῶν.

Ἄφ' ἑτέρου, βάσει τοῦ Πίνακος ὑπ' ἀρ. 1, δὲν δυνάμεθα νὰ χαρακτηρίσωμεν τὰ Κωπαϊδικὰ ἐδάφη ὡς ἀποδοτικά, ἂν λάβωμεν μάλιστα ὑπ' ὄψει τὰς καλλιεργητικὰς φροντίδας, αἵτινες δίδονται εἰς αὐτά.

Κατ' ἀρχὴν ὁ Ed. Hofmann θεωρεῖ τὴν ἐνζυματικὴν δρᾶσιν τῶν ἐδαφῶν, ὡς μέτρον τῆς γονιμότητός των (1952), ἐνῶ ὁ A. Seegerer (1953) δίδει εἰδικὴν βαρύτητα εἰς τὴν σακχαράσην. Ὡς δὲ ἀνεφέρομεν ἤδη, ἡ Οὐ-

χτόμοσκαία παραδέχεται ηύξημένην τήν ένζυματικὴν δράσιν κατὰ Μάιον εἰς τὰ ἐδάφη τοῦλάχιστον τῆς πατρίδος τῆς.

Ἐσχάτως (1962) ὁ συμπατριώτης ἡμῶν κ. Ἰω. Προκοπίου εἰς τὴν διδακτορικὴν του διατριβὴν ὑποβληθεῖσαν εἰς τὸ Πανεπιστήμιον τῆς Καλιφορνίας ἐν Ἀδς Ἄντζελες (C^{14} Uptake From Urea and Bicarbonate by Bush Beans) ἐπιβεβαιώνει εἰδικῶς διὰ τὸ Ψυχανθὲς *Phaseolus vulgaris* L. ποικ. tendergreen τὸν ἰσχυρισμὸν τῶν A. Wallace καὶ T. Ashcroft (1956, Preliminary Comparisons of the Effects of urea and other Nitrogen Sources on the Mineral composition of Rough Lemon and Bean plants. Amer. Soc. Hort. Sci. Proc. 68: 227-233), ὅτι ἡ οὐρία ἀπορροφεῖται ὑπὸ τοῦ φυτοῦ τούτου διὰ τῶν ριζῶν, ὡς ἔχει, καὶ μετὰ ταῦτα διασπᾶται.

Τέλος οἱ J. Keiling κλπ. (26) τονίζουσι ὅτι ὁ τρόπος τοῦ προσδιορισμοῦ τῆς φωσφατασικῆς δράσεως ἐνὸς ἐδάφους, λόγῳ τῆς φύσεώς του (ἀπλῆ ἀνάταραξις τοῦ ἐδάφους μὲ ἀπεσταγμένον H_2O , ἀποφυγὴ προσθήκης τολουολίου) μᾶς δίδει σαφεστέραν εἰκόνα τῆς φυσικῆς καταστάσεως τοῦ ἐδάφους ὡς πρὸς τὰς βιοχημικὰς του ιδιότητες.

Ὁ συνδυασμὸς πάντων τούτων τῶν ἀνωτέρω ἐπιχειρημάτων μᾶς ὀδηγεῖ εἰς τὰ ἑξῆς τελικὰ συμπεράσματα:

1) Ὁ προσδιορισμὸς τῆς δράσεως τῆς οὐρέας δὲν φαίνεται νὰ δίδῃ σαφῆ εἰκόνα διὰ τὴν γονιμότητα τοῦ ἐδάφους (ἀφοῦ εἰς πολλὰς περιπτώσεις ἡ οὐρία ἀπορροφεῖται ὑπὸ τῶν ριζῶν καὶ διασπᾶται ἐντὸς τοῦ φυτοῦ). Ἄφ' ἑτέρου οἱ μέχρι τοῦδε τρόποι προσδιορισμοῦ ταύτης ὑπόκεινται εἰς ἀναθεώρησιν, λόγῳ προσροφητικῶν φαινομένων μεταξὺ ἀργίλων καὶ οὐρέας.

2) Ἡ δράσις ὡς πρὸς τὴν σακχαράσιν δύναται νὰ θεωρῆται ὡς σχετικῶς ἀκριβῆς γνώμων διὰ τὴν γονιμότητα ἐνὸς ἐδάφους.

3) Ὁ καλύτερος ὁμῶς καθρέπτης διὰ τὴν γονιμότητα ἐνὸς ἐδάφους φαίνεται εἰς τὸ μέλλον νὰ εἶναι ὁ βαθμὸς τῆς ένζυματικῆς του δράσεως εἰς φωσφατάσιν.

Τοιοῦτοτρόπως δυνάμεθα νὰ δώσωμεν τελικὴν ἐξήγησιν διὰ τὰ παρατηρούμενα ἐν Κοπαίδι :

1) Ἡ δειγματοληψία ἐγένετο τὴν 31 Μαΐου. Ἐν Ρωσίᾳ τὸν μῆνα τοῦτον παρατηρεῖται μεγάλη ένζυματικὴ δράσις εἰς τὰ ἐδάφη. Εἶναι πολὺ πιθανὸν νὰ συμβαίῃ τὸ αὐτὸ καὶ ἐν Ἑλλάδι. Διὰ τὸν λόγον τοῦτον οἱ ἀριθμοί, οἷς ἀνεύρομεν πιθανὸν νὰ εἶναι μεγαλύτεροι τῶν μέσων τιοιούτων.

2) Οἱ μεγάλοι ἀριθμοὶ οἱ εὔρεθέντες σχετικῶς πρὸς τὴν οὐρέασιν, πιθανὸν νὰ μὴ εἶναι πολὺ ἀκριβεῖς, καθὼς ἐπίσης φαίνονται νὰ μὴ ἔχουν μεγάλην σημασίαν.

3) Μεγαλυτέρας σημασίας φαίνονται νὰ εἶναι οἱ ἀριθμοὶ οἱ ἀναφερόμενοι εἰς τὴν σακχαράσιν.

4) Οἱ ἀριθμοὶ οἱ ἀναφερόμενοι εἰς τὴν καταλυτικὴν δύναμιν δὲν φαίνονται νὰ ἔχουν τὴν σημασίαν, ἣν θὰ ἀνέμενέ τις.

5) Βαρυτάτην σημασίαν φαίνονται να έχουν οι αριθμοί οι σχετικοί με την φωσφατάση, οΐτινες και εξηγούν τας μη ικανοποιητικὰς αποδόσεις του Κωπαιδικού πεδίου.

Ὡς γνωστόν, ἡ δράσις τῆς ἀλκαλικῆς φωσφομονοεστεράσης αὐξάνει τῇ παρουσίᾳ μαγνησίου, ἐνῶ ἐλαττοῦται παρουσίᾳ ομάδων —HS. Κατὰ τὰς γενομένας ἀναλύσεις δὲν διεπιστώσαμεν ὁσμὴν H₂S. Ὡς πρὸς τὸ μαγνήσιον δὲν ἔχομεν προβῆ εἰς προσδιορισμούς. Τοῦτο ἢ δύναται νὰ μὴ ὑπάρχη εἰς ικανοποιητικὰς ποσότητας ἢ ὑπάρχοντος τούτου εἰς ικανοποιητικὴν ποσότητα, νὰ ὑφίσταται ἀνταγωνισμὸς μεταξὺ αὐτοῦ καὶ τοῦ λίαν ἀφθόνως ὑπάρχοντος ἀσβεστίου. Περαιτέρω ἔρευνα δυνατόν νὰ λύσῃ τὸ πρόβλημα τοῦτο.

Π Ε Ρ Ι Λ Η Ψ Ι Σ

Ὁ συγγραφεὺς τῆς παρούσης μελέτης προέβη εἰς δειγματοληψίαν ἐδαφῶν τοῦ Κωπαιδικού πεδίου, μετὸν σκοπὸν νὰ μελετήσῃ τὴν ἐνζυματικὴν των δράσιν. Πρὸς τούτοις προσδιώρισε καὶ ἑτέρους παράγοντας (ἀσβεστόλιθον, ὄργ. οὐσίαν, σχέσιν C/N κλπ.) μετὸν σκοπὸν νὰ ἀνέυρῃ συσχετίσεις μεταξὺ τῶν παραγόντων τούτων ἀφ' ἑνὸς καὶ τῆς ἐνζυματικῆς δράσεως ἀφ' ἑτέρου ἢ ἀκόμη καὶ μεταξὺ τῶν ἰδίων τούτων παραγόντων πρὸς ἀλλήλους. Μετὸν εὐκαιρίαν ὁ συγγραφεὺς ἐμελέτησε τὰς διαφόρους μεθόδους προσδιορισμοῦ τῶν παραγόντων τούτων καὶ ἐτροποποίησε μερικὰς.

Αἱ ἀναλύσεις ἐγένοντο εἰς τὸ Ἐργαστήριον Γεωργικῆς Χημείας τῆς Ἀνωτάτης Γεωπονικῆς Σχολῆς Ἀθηνῶν. Ἐκ τούτων ἀπορρέει ὅτι τὰ Κωπαιδικὰ ἐδάφη ἔχουν μεγάλην ἐνζυματικὴν δράσιν ὡς πρὸς τὴν οὐρεάσιν καὶ τὴν σακχαράσιν, μεγίστην καταλυτικὴν δύναμιν καὶ χαμηλὴν φωσφατασικὴν δράσιν. Ἡ σχέσις C/N κυμαίνεται περὶ τὸ 10 καὶ κατ' ἀρχὴν εἶναι ικανοποιητικὴ ἢ δὲ περιεκτικότης εἰς ὄργ. ἄνθρακα καὶ ἄζωτον εἶναι ὑψηλὴ.

Ἐκ τῶν ἀποτελεσμάτων τῶν ἀναλύσεων προκύπτουν:

α) Δύο ὑπερβολοειδικαὶ συναρτήσεις:

$$\text{Δρᾶσις εἰς σακχαράσιν} = \frac{3,6}{(\text{ἀσβεστόλιθος } \%)^{0,359}}$$

$$\text{Ἐλεύθερον ὀξείδιον σιδήρου } \% = \frac{15,6}{(\text{ἀσβεστόλιθος } \%)^{0,733}}$$

β) Ἀρνητικὴ συσχέτισις κατὰ Holdefleiss μεταξὺ ἰσοδυνάμου ὑγρασίας καὶ καταλυτικῆς δυνάμεως (συντελεστής = -0,875).

γ) Ἀντιθέτως δὲν ὑπάρχει σχεδὸν συσχέτισις μεταξὺ ὀργανικῆς οὐσίας καὶ καταλυτικῆς δυνάμεως.

Ἄφ' ἑτέρου ἢ ἀπόδοσις τῶν Κωπαιδικῶν ἐδαφῶν δὲν δύναται νὰ θεωρη-

ται λίαν ικανοποιητική, ἂν λάβῃ τις ὑπ' ὄψει τὰς τελειοποιημένας καλλιεργητικὰς φροντίδας (Σῆτος 140–200 χγρ/στρ., Βάμβαξ 110–200).

Ὁ συγγραφεὺς καταλήγει εἰς τὰ ἑξῆς συμπεράσματα:

α) Ἡ οὐρεασική δράσις δὲν φαίνεται νὰ ἀντικατοπτρίζῃ καλῶς τὸν βαθμὸν γονιμότητος τοῦ ἐδάφους, δεδομένου ὅτι ἡ οὐρία δύναται νὰ ἀπορροφηθῇ ὑπὸ τῶν ριζῶν καὶ νὰ διασπασθῇ ἐντὸς τοῦ φυτοῦ.

β) Ἡ σακχαρασική δράσις εἶναι σχετικῶς ἀκριβῆς γνώμων τούτου.

γ) Ὁ καλῶτερος γνώμων τούτου φαίνεται νὰ εἶναι ἡ φωσφατασική δράσις.

RESUME

L'auteur a procédé à une série de prélèvements d'échantillons de sol de la plaine de Copais, afin d'y étudier leur activité enzymatique. En plus il a déterminé d'autres facteurs de ces sols (calcaire, matière organique, relation C/N etc.) dans le but d'établir des corrélations entre ces facteurs d'une part et l'action enzymatique d'autre part, ou même des corrélations entre ces facteurs mêmes. A l'occasion l'auteur a étudié les différentes méthodes de déterminations des facteurs envisagés et il en a modifié quelques unes.

La plaine de Copais se trouve à 100 kilomètres au nord-ouest d'Athènes, ç. à d. en Béotie, et couvre une superficie d'environ 25 000 hectares; elle constitue le fond d'un ancien lac drainé artificiellement, il y a quatre-vingt années seulement. Le sol y est en majorité organique et le calcaire y atteint en de nombreux endroits un taux extrêmement élevé (de 80—90%).

Des analyses (effectuées au Laboratoire de Chimie Agricole de l'Ecole Supérieure d'Agriculture à Athènes) il résulte que ces sols possèdent une forte activité en uréase et saccharase, un très fort pouvoir de décomposition du peroxyde de l'hydrogène (=pouvoir catalytique) et une faible activité en phosphatase (plus exactement en phosphomonoestérase alcaline). Le rapport C/N est environ égal à 10 en moyenne et est en principe satisfaisant; la teneur en carbone organique et en azote total est élevée.

Des chiffres obtenus il résulte :

a) Deux fonctions hyperboloïdiques :

$$\text{Activité en saccharase} = \frac{3,6}{(\text{calcaire } \%)^{0,359}}$$

$$\text{Oxyde de fer libre } \% = \frac{15,6}{(\text{calcaire } \%)^{0,733}}$$

b) Une corrélation Holdefleiss négative entre l'humidité équivalente et le pouvoir catalytique des sols (Coéfficient = - 0,875).

c) Par contre il n'y a presque pas de corrélation Holdefleiss entre la matière organique et le pouvoir catalytique.

D'autre part le rendement de ces sols n'est pas très satisfaisant, si l'on tient compte des méthodes perfectionnées de culture (blé: 14—20 quintaux par hectare, coton : 11—20).

L'auteur en tire les conclusions suivantes :

1) L'activité des sols en uréase ne semble pas donner un aperçu exact de leur fertilité, étant donnée que l'urée peut être absorbée par les racines et ensuite être hydrolysée dans la plante.

2) L'activité en saccharase peut être considérée comme une mesure relativement exacte de la fertilité de sols.

3) L'activité en phosphomonoestérase alcaline serait de préférence un indice plus sûr de la fertilité des sols.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ἡ κατωτέρω ἀναγραφομένη βιβλιογραφία ἀφορᾷ ἀποκλειστικῶς συγγράμματα, ἅτινα ὑπῆρξαν προσιτὰ εἰς ἡμᾶς, καὶ εἰς τὰ ὅποια ἀναγράφεται ἔτι λεπτομερεστέρα βιβλιογραφία. Λόγω τοῦ ὅτι ἡ χρησιμοποίησις ὑφ' ἡμῶν βιβλιογραφία εἶναι γραμμῆν εἰς γλώσσας χρησιμοποιούσας τρία διαφορετικὰ ἀλφάβητα, δὲν κατέστη δυνατὸν νὰ συντάξωμεν ἓνα ἀλφαβητικὸν πῖνακα, ἀλλὰ τρεῖς τοιούτους:

Α'. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΕΙΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΝ ΓΛΩΣΣΑΝ

1. **Μ. Ν. Ἀναγνωστοπούλου:** «Τὸ Μαγγάνιον ὡς παράγων γονιμότητος ἑνὸς ἑδαφικοῦ τύπου τοῦ Κωπαιδικοῦ Πεδίου». Ἀθῆναι, 1957.
2. **Σ. Δ. Γαλανοῦ:** «Ἐπίτομος Χημεία Τροφίμων καὶ Εὐφραντικῶν». Ἀθῆναι, 1933. Σελὶς 227—228.
3. **Ἐμμ. Γουγᾶ:** «Ἐδαφολογικὴ Ἔρευνα «Λ» τμήματος τῆς Κωπαίδος» (δακτυλογραφημένον). Ἀθῆναι, 1953.
4. **Δ. Καντακουζηνοῦ καὶ Π. Παπασωτηρίου:** «Ἐπὶ τῆς συστάσεως καὶ τῶν ιδιοτήτων ἑδαφῶν τινῶν τῆς Κωπαίδος» (δακτυλογραφημένον).
5. **Δ. Καντακουζηνοῦ καὶ Θ. Φουντούκη:** «Αἱ φυσικοχημικαὶ καὶ ἀγρονομικαὶ ιδιότητες τῶν ἑδαφῶν τῆς Κωπαίδος» (δακτυλογραφημένον). Ἀθῆναι, 1953.
6. **Ν. Λιάτσικα:** «Γενικὸς Ἐδαφολογικὸς Χάρτης τῆς Ἑλλάδος 1: 1.000.000». Ἀθῆναι, Φεβρουάριος 1942.

7. **Ν. Πολυζοπούλου:** «Ταχέια μέθοδος προσδιορισμοῦ τῆς ὀργ. οὐσίας εἰς δείγματα ἐδάφους δι' ὀξειδώσεως διὰ διχρωμικοῦ καλίου καὶ πυκνοῦθειικοῦ ὀξέος (Walkley-Black)». «Γεωπονικά», τεύχη 43-44. Φεβρουάριος-Μάρτιος 1958.
8. **Ν. Πολυζοπούλου:** «Φυσικοχημικαὶ μέθοδοι χημικῆς ἀναλύσεως τῆ βοηθεία ὀργάνων χρησιμοποιούμεναι εἰς τὴν ἐδαφολογίαν». «Γεωπονικά», τεύχ. 54. Ἰαν. 1959.
9. **Ν. Πολυζοπούλου:** «Θέματα ἐφρμοσμένης ἐδαφολογίας σχετικὰ μὲ τὴν ἑλληνικὴν πραγματικότητα». Ἀθῆναι, 1956. Σελ. 57-58.
10. **Ν. Χ. Ρουσσοπούλου:** «Εἰσαγωγή εἰς τοὺς νόμους ἀποδόσεως τῶν φυτῶν». Ἀθῆναι, 1948. Σελ. 64-66.
11. **Ν. Χ. Ρουσσοπούλου:** «Μαθήματα Γεωργικῆς Χημείας. Μέρος Α'». Ἀθῆναι, 1956. Σελ. 4-17, 31 καὶ ἐπ., 226.

Β'. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΕΙΣ ΡΩΣΙΚΗΝ ΓΛΩΣΣΑΝ

- (Σ η μ. АН СССР МОСКВА = Ἀκαδημία Ἐπιστημῶν τῆς Ἑνώσεως τῶν Σοβιετικῶν Σοσιαλιστικῶν Δημοκρατιῶν ἐν Μόσχᾳ).
12. **И. П. ГЕРАСИМОВ** «Почвы Центральной Европы и связанные с ними вопросы Физической Географии АН СССР. МОСКВА 196, σελ. 52, 59, 92 (Τὰ ἐδάφη τῆς Κεντρικῆς Εὐρώπης καὶ τὰ συνδεδόμενα μὲ ταῦτα ζητήματα Φυσικῆς Γεωγραφίας).
 13. **Н. А. КРАСИЛЬНИКОВ** «Микроорганизмы Почвы и Высшие Растения СССР МОСКВА, 1958, σελ. 165-167 (Οἱ μικροοργανισμοὶ τοῦ ἐδάφους καὶ τὰ ἀνώτερα φυτά).
 14. **М. В. ФЕДОРОВ** «Биологическая Фиксация Азота Атмосферы». ГИЗ СЕЛЬСК ЛИТ МОСКВА 1952, σελ. 88-90 (Ἡ Βιολογικὴ Δέσμευσις τοῦ ἀζώτου τῆς ἀτμοσφαιρας. Κρατικαὶ ἐκδόσεις Γεωπονικῆς Βιβλιογραφίας).

Γ'. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΕΙΣ ΓΛΩΣΣΑΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΣΑΣ ΛΑΤΙΝΙΚΟΝ ΑΛΦΑΒΗΤΟΝ

15. **Martin Alexander:** «Introduction to Soil Microbiology». Wiley N. Y. 1961, pp. 258-259.
16. **E. Baldwin:** «Dynamic Aspects of Biochemistry». Cambridge 1957, pp. 93, 97, 100.
17. **Aldo Baroccio:** «L' attività catalasica del Suolo come indice biopedologico di fertilità». «Agrochimica», Vol. II, No 3. Giugno 1958, pp. 243-257.

18. **D. Catacouzinos**: «Les Sols Grecs et leurs besoins en matières fertilisantes». (Rapport soumis au Congrès International de la Potasse tenu à Athènes du 1er au 3 Mai 1962. Annexé d'une carte des sols de la Grèce: échelle 1:2.500.000).
19. **A. Demolon**: «La dynamique du sol». Dunod. Paris 1952, pp. 223-224, 501, 504, 511.
20. **A. Demolon & D. Leroux**: «Guide pour l'étude expérimentale du sol». Gauthier—Villars. Paris 1952. pp. 43-44, 66-68, 150-151, 198, 215.
21. **P. Fleury & S. Courtois**: «Les diastases». Armand Colin. Paris 1948.
22. **M. Gracanic**: «Die Wasserstoffsperoxyd-zersetzende Kraft des podsoligen Bodens». «Agrochimica», Vol. I, No 2, Marzo 1957, pp. 152-167.
23. **Gg. Hoffmann & K. Teicher**: «Ein kolorimetrisches Verfahren zur Bestimmung der Ureaseaktivität». Zeitschr. Pfl. D. Bod. 95 (140) Band. Heft I. Oktober 1961. Seite 55-63.
24. **O. Hoffmann-Ostenhof**: «Enzymologie». Springer. Wien 1954. Seite 102.
25. **M. Jackson**: «Soil Chemical Analysis». Prentice—Hall. N. J. 1958, pp. 183 and follow., 216.
26. **J. Keiling, A. Camus, G. Savignac, Ph. Dauchez, M. Boitel & Planet**: «Détermination de l'action phosphatasique des sols et des matières organiques fermentées». Extrait du procès-verbal de la Séance du 15 Juin 1960 à l'Académie d'Agriculture de France).
27. **J. König**: «Untersuchung landwirtschaftlich und landw. gewerblich wichtiger Stoffe». Band I. Parey. Berlin 1923. Seite 89-90.
28. **H. A. Lardy**: «Respiration Enzymes». Burgess & Co. Minneapolis 1949.
29. **W. Langenbeck**: «Lehrbuch der Organischen Chemie». Theodor Steinkopf. Dresden und Leipzig 1953. Seite 520-521, 527.
30. **P. Muresanu & G. Czeisler**: «Componentele Humusului la diferite Tipuri de Sol din Regiune». Lucrarile Sesiune Stiintifice. Bucuresti 1958. (Avec résumés en langues russe et française).
31. **L. A. Pinck & F. E. Allison**: «Adsorption and release of Urease by and from clay minerals». Soil Science, Vol. 91, No 3, March 1961, pp. 183-188.
32. **J. Pochon & H. de Barjac**: «Traité de microbiologie des sols». Dunod. Paris 1958.
33. **H. M. Rauen**: «Biochemisches Taschenbuch». Springer Verl. Berlin 1956. Seite 972, 984 und folg.

34. **E. J. Russell**: «Soil Conditions and Plant Growth». Longmans London 1961, pp. 297, 367.
35. **Scheffer & Schachtschabel**: «Bodenkunde». F. Enke. Stuttgart 1961. Seite 67, 301.
36. **H. Stetter**: «Enzymatische Analyse». Verlag Chemie. Weinheim Bergstr. 1951. Seite 33–36, 74, 156, 179–182.
37. **J. Sumner & K. Myrback**: «The Enzymes». Vol I, part 2. Academic Press Inc. N. Y. 1951, pp. 873–892.
38. **R. Thun, R. Herrmann, E. Knickmann**: «Methodenbuch. Band I: Die Untersuchung von Böden». Neumann Verl. Radebeul Berlin 1955. Seite 48, 219, 222–224, 233 Bem. 2.
39. **Treadwell & Boll**: «Manuel de Chimie Analytique». Dunod. Paris 1948. Vol. II, p. 660 (Traduction de l'allemand).
40. **Ullmanns**: «Enzyklopädie der technischen Chemie». Urban Schwarzenberg. München–Berlin 1956. Band VII. Seite 376, 443.

ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Πρόλογος
Είσαγωγή
Μέρος Α'. Υλικά και Μέθοδοι
Μέρος Β'. Δεδομένα εργαστηριακής ανάλυσεως
Μέρος Γ'. Συμπεράσματα
Περίληψις εις την γαλλικὴν
Βιβλιογραφία

ΧΑΡΤΗΣ ΚΩΠΑΪΔΟΣ

ΚΛΙΜΑΣ 1:100000

