

**ΤΟ CO₂ ΩΣ ΜΕΣΟΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΥ
ΓΟΝΙΜΟΤΗΤΟΣ ΤΩΝ ΕΔΑΦΩΝ ΚΑΙ Η ΕΠΙΔΡΑΣΙΣ
ΤΗΣ ΛΙΠΑΝΣΕΩΣ ΕΠ' ΑΥΤΟΥ**

Υ Π Ο

Β. Ι. ΧΑΡΙΤΑΝΤΗ
ΧΗΜΙΚΟΥ

ΤΟ CO₂ ΩΣ ΜΕΣΟΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΥ
ΓΟΝΙΜΟΤΗΤΟΣ ΤΩΝ ΕΔΑΦΩΝ ΚΑΙ Η ΕΠΙΔΡΑΣΙΣ
ΤΗΣ ΛΙΠΑΝΣΕΩΣ ΕΠ' ΑΥΤΟΥ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Μεταξὺ τῶν διαφόρων βιολογικῶν μεθόδων πρὸς ἐξακρίβωσιν τῆς γονιμότητος ἐδάφους τινός, ἢ καταμέτρησις τοῦ ὑπ' αὐτοῦ ὑπὸ ὠρισμένης συνθήκας ἐκλυομένου CO₂, ἔχοντος ἄμεσον σχέσιν μὲ τὰς ἐν τῷ ἐδάφει ὑφισταμένας βιολογικὰς συνθήκας, κατέχει ἀναμφιβόλως πρωτεύουσαν θέσιν.

Ἀπὸ τὸ 1887 ἤδη ὁ Schlösing καὶ ὁ Münz (1) κατέδειξαν, ὅτι διὰ τὴν ἐν τῷ ἐδάφει παραγωγὴν τοῦ CO₂ εἶνε ἀπραίτητος ἡ παρουσία μικροοργανισμῶν, μόνον δ' ἐλαχίστη ποσότης τούτου δύναται νὰ παραγῆται καὶ διὰ καθαρῶς χημικῶν ἀντιδράσεων. Οὕτω εἰς ἔδαφος, ἀποστειρωθὲν προηγουμένως διὰ χλωροφορμίου ἢ ξηρανθὲν εἰς 100° K, οὐδεμία παραγωγὴ CO₂ παρατηρήθη, καθόσον οἱ ἐν αὐτῷ μικροοργανισμοὶ διὰ τῆς ἀποστείρωσεως ἢ θερμάνσεως ἀπενεκρώθησαν (2). Ὁ M. Müller κατέδειξεν ὅτι βακτήριά τινα καὶ εἰς θερμοκρασίαν 0° K ἐξακολουθοῦν νὰ παράγῃσι σημαντικὰ ποσὰ CO₂, τὸ αὐτὸ ὁμως δὲν παρατηρήθη καὶ εἰς θερμοκρασίαν ὑψηλοτέραν τῶν 80 - 100° K. Οἱ διάφοροι μικροοργανισμοί, βακτήρια, μύκητες, ἔνζυμα κλπ., κατὰ τὴν ἀναπαραγωγικὴν ἐξέλιξιν αὐτῶν, μετατρέπουσι τὰς ἐν τῷ ἐδάφει ὀργανικὰς οὐσίας, μόνον καὶ πολυσακχαρίτας ὑπὸ τὰς διαφόρους αὐτῶν μορφάς, λίπη, ἄμυλα, κυτταρίνας, γουμιάδα, ὀργανικὰ λιπάσματα κλπ., ὡς καὶ τὰ ὑπὸ οὐδετέραν μορφήν εὐρυσκόμμενα ὀργανικὰ ὀξέα, εἰς τὴν τελειωτικὴν μορφήν τοῦ CO₂, CH₄, H₂, H₂O, NH₃, NO₂, N, H₂S κλπ., ἐξ ὧν τὸ CO₂ εἶνε τὸ ἐπικρατέστερον προϊόν τῆς τοιαύτης μετατροπῆς (4).

Διὰ τὴν βιολογικὴν κατάστασιν τοῦ ἐδάφους, κατὰ πόσον δηλονότι ὑφίσταται εἰς τὸ ἔδαφος ζωηρὰ ἢ μὴ ἀνάπτυξις μικροοργανισμῶν, ἀπαραιτήτων διὰ τὴν ἀποσύνθεσιν τῶν λιπαντικῶν οὐσιῶν καὶ μετατροπὴν τούτων εἰς εὐλήπτους ὑπὸ τοῦ φυτοῦ μορφάς, δύναται τις νὰ μορφώσῃ

γνώμην, προσδιορίζων τὴν ὑπὸ τοῦ ἐδάφους ἐκλυομένην ποσότητα CO_2 , γνωστοῦ ὄντος, ὅτι ὅλα τὰ βακτήρια καὶ κυρίως τὰ ἀζωτοβακτήρια καὶ νιτροβακτήρια (Azotobakter - Nitrobakter), τῶν ὁποίων ἡ παρουσία τόσον πολύτιμος τυγχάνει διὰ τὰ καλλιεργούμενα ἐδάφη, κατὰ τὴν διάσπασιν ὑπ' αὐτῶν διαφόρων ὀργανικῶν οὐσιῶν, παράγουν ταυτοχρόνως μεγάλης ποσότητας CO_2 (5). Κατὰ τὸν Abderhalten, (6) εἰς θερμοκρασίαν 25°K κατὰ εἰκοσιτετράωρον, ἀποδίδει 1 γραμ. μάζης βακτηρίων (ἐπὶ ξηρᾶς οὐσίας) κατὰ μέσον ὄρον τὰ κάτωθι ποσὰ CO_2 εἰς γραμμάρια.

I. Ἀναερόβιος ἀναπνοή.

Azoto - nitrobacter	0,092
Bacillus micoides	0,188
Clostridium butyricum	0,511
Bacterium Hartlebi	0,934
Pseudomonas fluorescens	0,847

II. Ἀερόβιος ἀναπνοή.

Azoto - nitrobacter	1,2729
Bacillus micoides	0,213
Bacillus megatherium	0,396
Bacillus subtilis	0,192
Bacterium Hartlebi	0,8879

Ὁ Stoklasa (7) εὔρεν, ὅτι ἐδάφη πτωχὰ εἰς βακτήρια καὶ εὐαποσυνθέτους ὀργανικὰς οὐσίας, παράγουν ἐλαχίστην ποσότητα CO_2 καὶ ὀργανικῶν ὀξέων, ἥτοι μέχρι 10 χιλιοστγρ. κατὰ εἰκοσιτετράωρον (εἰς θερμοκρασίαν 20°K καὶ μετ' ὑγρασίαν 20%), ἐνῶ ἀντιθέτως πλούσια βακτηρίων καὶ εὐαποσυνθέντων ὀργανικῶν οὐσιῶν ἐδάφη, ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας, παρήγαγον μέχρι 100 χιλιοστογράμμων εἰς τὰ ὑπεδάφη ἕξ ἄλλου ἢ ποσότης τοῦ παραχθέντος CO_2 κυμαίνεται ἀπὸ 2 - 7 χιλιοστογρ., λόγφ τῆς ἐλλείψεως ἀρκετῶν μικροοργανισμῶν καὶ ὀργανικῶν οὐσιῶν, ἢ ἰδίᾳ δ' ἀφ' ἐτέρου ἐλαχίστη ποσότης CO_2 παρατηρήθη εἰς ἐδάφη πλουσιῶν μὲν εἰς εὐαποσυνθέτους ὀργανικὰς οὐσίας, πτωχῶν ὅμως εἰς μικροοργανισμοὺς ὡς ἐπὶ παραδείγματι εἰς τυρφώδη τινὰ ἐδάφη. Ἡ ἔντασις τῆς ἀναπνοῆς τοῦ ἐδάφους, ἥτοι ἡ ὑπ' αὐτοῦ εἰσπνοὴ ὀξυγόνου καὶ ἐκπνοὴ CO_2 , κατὰ τὸν O. Lemmermann (8), ἐξαρτᾶται :

- 1) Ἐκ τοῦ ἀέρος καὶ τῆς ὑγρασίας τοῦ ἐδάφους.
- 2) Ἐκ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν μικροοργανισμῶν τοῦ ἐδάφους.
- 3) Ἐκ τῆς χημικῆς συστάσεως τοῦ ἐδάφους, καὶ τῶν ἐν αὐτῷ ὀργανικῶν οὐσιῶν.
- 4) Ἐκ τοῦ εὐαποσυνθέτου τῶν ἐν τῷ ἐδάφει ὀργανικῶν οὐσιῶν.

- 5) Ἐκ τῆς ἀντιδράσεως τοῦ ἐδάφους.
- 6) Ἐκ τῆς μηχανικῆς ἐπεξεργασίας τοῦ ἐδάφους.
- 7) Ἐκ τοῦ εἴδους τῆς λιπάνσεως.
- 8) Ἐκ τοῦ εἴδους τοῦ καλλιεργουμένου φυτοῦ.
- 9) Ἐκ τῆς χρονικῆς περιόδου καὶ
- 10) Ἐκ τῆς κολλοειδοῦς συστάσεως τοῦ ἐδάφους.

Ἐκ τῶν ἐν συντομίᾳ ἤδη ἐκτεθέντων, καταφαίνεται ἡ μεγίστη σπουδαιότης, ἦν μεταξὺ τῶν διαφόρων βιολογικῶν μεθόδων ἐξακριβώσεως τῆς γονιμότητος ἐδάφους τινός, κατέχει ὁ προσδιορισμὸς τοῦ ὑπ' αὐτοῦ ὑπὸ ὄρισμένης συνθήκας παραγομένου CO_2 , ὡς ἐκ τούτου δὲ μεγίστη προώθησις ἐδόθη κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη εἰς τὴν διὰ βιολογικῶν μεθόδων ἐξέτασιν τῆς γονιμότητος τῶν ἐδαφῶν.

Κατὰ τοὺς O. Lemmermann, K. Fischer, K. Fresenius, K. Asso (9), ἡ γνῶσις τῶν εἰς τὸ ἔδαφος λαμβανουσῶν χώρων ἀποσυνθέσεων τῶν ἐνώσεων τοῦ ἀνθρακος, εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὴν γεωποιάν, ὁ δὲ προσδιορισμὸς τοῦ ὑπὸ τοῦ ἐδάφους τῆ ἐπενεργείᾳ τῶν μικροοργανισμῶν παραγομένου CO_2 , ἐν συνδυασμῷ μὲ τὴν ἐξακρίβωσιν τῆς νιτροποιητικῆς δυνάμεως τοῦ ἐδάφους(*), εἶνε ἡ κυριώτερα βιολογικὴ μέθοδος ἐξακριβώσεως τῆς γονιμότητος τῶν ἐδαφῶν. Ἡ σπουδαιότης τῶν βιολογικῶν ἐρευνῶν ἐν τῷ ἐδάφει, ἀποκτιᾶ ἔτι μεγαλειτέραν σημασίαν ὡς ἐπίκουρος τῶν καθαρῶς φυσικοχημικῶν ἐξετάσεων τῶν ἐδαφῶν, ἀμφότεραι δὲ αἱ μέθοδοι αὐταὶ δύνανται νὰ θεωρηθῶσιν ὡς συμπληρώνουσαι ἡ μίᾳ τὴν ἄλλην.

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

ΜΗΧΑΝΙΚΗ, ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ CO_2

Τὸ ὑπὸ τοῦ ἐδάφους παραγόμενον CO_2 ἐπενεργεῖ ἐπ' αὐτοῦ μηχανικῶς, διὰ χαλαρώσεως τῆς συνοχῆς οὗτοῦ, αὐξάνων οὕτω τὸ πορῶδες τοῦ ἐδάφους, καὶ καθιστὸν εὐχερεστέραν τὴν διείδυσιν τοῦ ὕδατος καὶ τοῦ ἀέρος ἐντὸς αὐτοῦ, ὑποβοηθοῦν οὕτω τὸν καλὸν ἀερισμὸν καὶ διάθρεψιν τῶν ῥιζῶν τῶν φυτῶν.

Παντοειδῆς ἐξ ἄλλου τυγχάνει ἡ χημικὴ ἐπίδρασις τοῦ CO_2 ἐπὶ τοῦ ἐδάφους, λαμβανομένων ὑπ' ὄψιν τῶν ἀλλοιώσεων καὶ ἀποσυνθέσεων διαφόρων ὀρυκτῶν καὶ πετρωμάτων τοῦ ἐδάφους, ὡς ἐπὶ παραδείγματι τοῦ ἀδουλαίου, ὀλιγοκλάστου, ὀρθοκλάστου, ἀγύτου, κερροστιλβίτου, μαγνητίτου, μοραβίτου, ἀπατίτου, ὀλιβίτου, σερεπεντίου κλπ., ὡς καὶ τῶν ἐπὶ τῆς ἐπι-

(*) Σχετικὴ μελέτη ἡμῶν γενομένη ἐν τῷ Ἐργαστηρίῳ Γεωπονικῆς Χημείας Πανεπιστημίου Θεσ/νίκης, ἐδημοσιεύθη εἰς τὸν Α' τόμον τῆς Ἐπετηρίδος τῆς Σχολῆς τῶν Φυσικῶν καὶ Μαθηματικῶν Ἐπιστημῶν τοῦ Πανεπιστημίου Θεσ/νίκης (1933).

ἐκ πυριτικῶν ἐνώσεων ἀργιλίου καὶ μαγνησίου μετ' ἀλκαλίων, ἀσβέστου, ὑποξειδίων τοῦ σιδήρου ἢ πυριτικῶν ὑποξειδίων τοῦ μαγγανίου. Τὰ ὄρυκτα ταῦτα καὶ τὰ πετρώματα, τῇ βοήθειᾳ τοῦ εἰς τὸ ἔδαφος διεισδύοντος ὕδατος, ἐμπεριέχοντος ἐν αὐτῷ διαλελυμένον τὸ ὑπὸ τοῦ ἔδαφους ἐκλυόμενον CO_2 , ἀποσυντίθενται, μετατρέπομενα εἰς ἀνθρακικά ἄλατα τῶν ἀλκαλίων, ἀσβεστίου, μαγνησίου καὶ ὑποξειδίων τοῦ σιδήρου καὶ μαγγανίου, συγχρόνως δὲ καταρίπτεται τὸ πυριτικὸν ὄξύ, τὸ δὲ δυσδιάλυτον πυριτικὸν ἀργίλλιον, μετατρέπεται εἰς ὑδροπυριτικὸν ἀργίλλιον. Μεγαλειτέραν ἔτι διαλυτικὴν ἐνέργειαν ἐπὶ τῶν ὡς ἀνω ὄρυκτῶν ἀποκτᾷ τὸ CO_2 , ἐνούμενον μετὰ τῆς NH_3 τοῦ ἔδαφους, ὡς ὁ κατωτέρω συγκριτικὸς πίναξ ἐπὶ παραδείγματι ἐμφαίνει (10).

Ἐκ 200 γραμ. κοκιοποιημένου τινὸς ὄρυκτοῦ, ἐπεξεργασθέντων ἐπὶ μακρὸν μὲ 150 κ. ἑ. τῶν ἐπομένων διαλύσεων, ἐλήφθησαν :

δι' ὕδατος	0,016	γραμ. ὄρυκτοῦ		
» » $+\text{CO}_2$	0,298	»	»	
» » $+(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	0,543	»	»	
» » $+\text{CO}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	0,667	»	»	

Ἡ φυσιολογικὴ ἐπίδρασις τοῦ CO_2 ἐπὶ τῶν φυτῶν, εἶνε ἐπίσης σπουδαιοτάτη. Τὸ CO_2 εἶνε ἡ μόνη τροφή τοῦ ὑπὸ ἀνάπτυξιν φυτικῷ ὄργανισμοῦ, ἣτις λαμβάνεται ἀπ' εὐθείας ἐκ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος καὶ μάλιστα εἰς ποσότητας πολὺ περισσοτέρας, παρ' ὅσον αἱ ἀνόργανοι θρεπτικαὶ οὐσίαι αἱ ἐκ τοῦ ἔδαφους λαμβανόμεναι, δεδομένου ὅτι τὰ 40% (ἐπὶ ξηρᾶς οὐσίας) φυτικῷ τινος ὄργανισμοῦ συνίστανται ἐξ ἀνθρακος, ἐνῶ ἡ ὅλική τέφρα δὲν ὑπερβαίνει ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ὀλίγα τινὰ ποσοστά ἐπὶ τοῖς % (11). Τὸ ὑπὸ τοῦ ἔδαφους ἐκλυόμενον CO_2 , αὐξάνει τὴν ποσότητα τοῦ εἰς ἀμεσσοτάτην ἐπαφήν μετὰ τῶν φυλλωμάτων τοῦ φυτοῦ εὐρισκομένου ἀέρος εἰς CO_2 , ἡ ἐπίδρασις τοῦ ὁποίου ἐπὶ τῆς ἀφομοιωτικῆς ταχύτητος τῶν φυτῶν (Assimilationsgeschwindigkeit) εἶναι εὐεργετικωτάτη, δὲν πρέπει ὅμως ἡ ποσότης περιεκτικότητος CO_2 τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος νὰ ὑπερβῇ τὸ 1%, διότι ἄλλως ἡ ἐπίδρασις αὐτοῦ καθίσταται ἐπικίνδυνος ἐρεθιζομένων τῶν κυττάρων τοῦ φυτικῷ ὄργανισμοῦ.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΝ ΜΕΡΟΣ

Διὰ τὴν καταμέτρησιν τοῦ ὑπὸ τῶν ἔδαφῶν παραγομένου CO_2 καὶ τὴν ἐξακριβῶσιν τῆς ἐπιδράσεως διαφόρου λιπάνσεως ἐπ' αὐτῶν, ἐχρησιμοποιήθησαν ἔδαφαι, ἅτινα ἀρχικῶς ἦσαν τῆς αὐτῆς χημικῆς καὶ φυσικῆς συστάσεως, ἐλιπάνθησαν ὅμως βραδύτερον ἐπὶ σειρὰν ἐτῶν διὰ διαφόρων φανείας τῆς γῆς ὡς ἐπὶ τῷ πλεῖστον εὐρισκομένων ἀστρίων, διαβασίων, βασάλτων, μελαφρίων κλπ., συνισταμένων κυρίως

λιπασμάτων του αυτού πάντοτε δι' ἕκαστον ἔδαφος. Μετὰ τὸν προσδιορισμὸν τοῦ ὑπὸ τῶν ἔδαφῶν παραγομένου CO_2 , προσετέθη εἰς ταῦτα ποσότης ὀργανικῆς οὐσίας, ὡς καὶ ἄζωτον ὑπὸ μορφὴν εὐπρόσβλητον διὰ τὰ βακτήρια, καὶ κατεμετρήθη ἕκ νέου τὸ παραχθέν ὑπὸ τῶν ἔδαφῶν τούτων CO_2 . Ὡς ὀργανικὴ οὐσία προσετέθη εἰς ἕκαστον δείγμα 2,5 γραμ. κυτταρίνης ἀντιστοιχοῦντα μὲ 1,125 γραμ. C (καλῶς λειοτριβθεὶς διηθητικὸς χάρτης), ὡς ἄζωτον δὲ 107 χιλιοστόγραμ. $\text{NH}_4 \text{NO}_3$, ἀντιστοιχοῦντα μὲ 37,5 χιλιοστόγραμ. N.

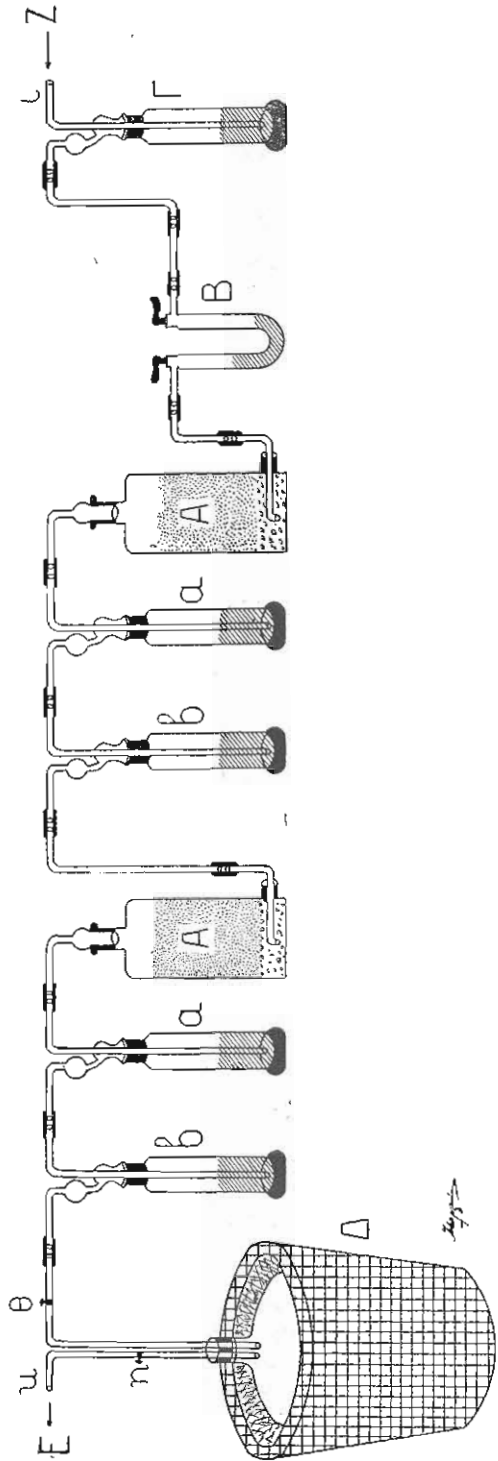
Τὰ ἐξετασθέντα δείγματα ἔδαφῶν, ἐλήφθησαν ἕκ τοῦ εἰδικοῦ πειραματικοῦ ἀγροῦ τοῦ Βακτηριολογικοῦ Ἰνστιτούτου τῆς Ἀνωτάτης Γεωπονικῆς Σχολῆς Βερολίνου, ὃ δὲ προσδιορισμὸς τοῦ ὑπὸ τῶν δειγμάτων παραχθέντος CO_2 , ἐγένετο ἐν τῷ ἐργαστηρίῳ τῆς Βακτηριολογίας καὶ Γεωργικῆς Χημείας τῆς Ἀνωτάτης Γεωπονικῆς Σχολῆς Βερολίνου ὡς ἀκολούθως:

Τὰ ληφθέντα δείγματα τῶν ἔδαφῶν, ἐξηράνθησαν ὑπὸ σκιάν, ἐξηρασιμοποιήθη δὲ τὸ διὰ κοσκίνου μετ' ὀπῶν 0.002 διεληθὸν χῶμα. Ἐξ ἑκάστου ἔδαφους, ὠρισμένης λιπάνσεως, ἐλήφθησαν ἀνὰ τρία δείγματα ἕξ ἑνὸς χιλιογραμ. χώματος ἑκάστου, προσετέθησαν 100 κ. ἑ. ὕδατος ἀπεσταγμένου, ἀνείχθη ἐντὸς κάψης πορσελάνης καλῶς καὶ ἐτέθη ἐντὸς τῆς φιάλης ἀναπνοῆς A (σχῆμα 1).

Ἡ συστοιχία τῶν συσκευῶν τούτων (σχῆμα 1) ἀποτελεῖται ἕκ τῶν φιαλῶν ἀναπνοῆς A, τῶν πλυντηρίδων φιαλῶν α καὶ β, τοῦ σωλῆνος ἀποξηράνσεως τοῦ διερχομένου ἀέρος B, τῆς πλυντηρίδος φιάλης Γ καὶ τῆς φιάλης Δ.

Εἰς τὸν πυθμῆνα τῆς φιάλης ἀναπνοῆς A, ὀλίγον τι ὑπερθεν τοῦ σωλῆνος εἰσαγωγῆς, τὸ στόμιον τοῦ ὁποίου εἶνε ἐστραμμένον πρὸς τὰ κάτω, φέρεται ποσότης τις καλῶς ἐκπλυθέντων διὰ HCl καὶ ἀπεσταγμένου ὕδατος χαλύκων ἕκ καθαροῦ SiO_2 , ὃ ἀνωθεν δὲ τῶν χαλύκων χῶρος πληροῦται διὰ χώματος μέχρις ἑκατοστῶν τιῶν κάτωθεν τοῦ λαίμου τῆς φιάλης. Ἐντὸς τῶν πλυντηρίδων φιαλῶν α καὶ β αἵτινες ἐν προκειμένῳ χρησιμεύουσι πρὸς δέσμευσιν τοῦ CO_2 , τίθεται ὠρισμένη ποσότης N/5 Ba(OH)_2 . Ὁ σωλῆν B πληροῦται κατὰ τὸ $1/4$ διὰ πυκνοῦ $\text{H}_2 \text{SO}_4$, πρὸς συγκράτησιν τῆς ὑγρασίας τοῦ διερχομένου ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, ἡ δὲ πλυντηρὶς φιάλη Γ, διὰ πυκνῆς διαλύσεως KOH , πρὸς ἀπαλλαγὴν τοῦ διερχομένου ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος ἕκ τοῦ CO_2 αὐτοῦ. Ἡ φιάλη Δ (ντραμιτζάνα) συνδέεται, ἀφ' ἑνὸς μὲν διὰ τοῦ σωλῆνος Θ μὲ τὴν συστοιχίαν, ἀφ' ἑτέρου δὲ διὰ τοῦ σωλῆνος κ, μὲ τὴν ὕδραντλίαν καὶ τὸ μανόμετρον (E).

Μετὰ τὴν συναρμολόγησιν ὅλων τῶν ἐξαρτημάτων τῆς συστοιχίας ὡς ἀνωτέρω, κλείεται ἡ στρόφιγξ Θ, ἀνοίγεται ἡ στρόφιγξ η, ἀφαιρεῖται ὃ ἐν τῇ φιάλῃ (Δ) ἀήρ μέχρι κενοῦ 630 χιλιοστομ., κλείεται εἶτα ἡ στρόφιγξ η. (ἀποφρευκτικὸν μεγαλείτερον κενὸν, λόγῳ κινδύνου καταθρυμματισμοῦ τῆς φιάλης, ἥτις προφυλακτικῶς δέον νὰ ἐπικαλύπτεται καὶ διὰ σάκκου πρὸς ἀποφυγὴν ἐκτινάξεως τεμαχιδίων ὕαλου εἰς ἐνδεχόμενον θρυμματισμὸν τῆς φιάλης). Μετὰ ταῦτα ἀνοίγεται μετὰ προσοχῆς ἡ στρόφιγξ Θ, ρυθμιζομένη καταλλήλως, οὕτως ὥστε διὰ τοῦ συστήματος νὰ μὴ διέρχωνται κατὰ λεπτὸν περισσότεραι τῶν 20-30 φουσαλίδων ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος. Ὁ διὰ τῆς συστοιχίας διερχόμενος ἀτμοσφαιρικός ἀήρ, ἀπαραίτητος διὰ τὴν ἀναπνοὴν τῶν



(Σχήμα 1)

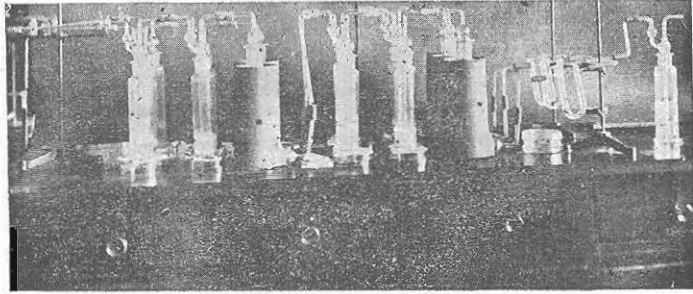
μικροοργανισμών, εισέρχεται άπορροφούμενος λόγω του κενού της φιάλης Δ, εκ του σημείου διευθύνσεως του βέλους Ζ, εις την πλυντηρίδα Γ, διέρχεται διά της εν αυτή πυκνής διαλύσεως ΚΟΗ άπαλλασσόμενος ούτω του CO₂ αυτού, μετά ταύτα, διά του πυκνού Η₂ SO₄ του σωλήνος Β, έντός του όποιου γίνεται άφαιρέσις της ύγρασίας αυτού, τελείως δέ ξηρός και έλεύθερος CO₂, εισέρχεται εις την φιάλην Α, διά μέσου δέ των χαλίκων διέρχεται δι' όλης σχεδόν της μάξης του χώματος, συμπαρασύρων δέ τὸ παραχθέν CO₂, καταλήγει εις τάς πλυντηρίδας φιάλας α και β, έντός των όποιων γίνεται ή δέσιμεισις του CO₂, μετά ταύτα εισέρχεται εις την φιάλην Α, της δευτέρας σειρᾶς και ούτω καθ' έξής, καταλήγων εις την φιάλην κενού Δ. Η φιάλη αυτή πρέπει να εινε τοιαύτης περιεκτικότητος, ώστε τὸ σχηματιζόμενον κενὸν νά έπαρκέσῃ διά 12 ώρας τουλάχιστον, όποτε κλειομένης της στρόφιγγος Θ έπ' όλίγον, γίνεται ή άνανέωσις του κενού, διότι άλλως κατά τὸ διάστημα της νυκτός έξαντλούμενον του κενού, λόγω της κτηθείσης έσωτερικῆς τάσεως της συστοιχίας θά εισήρχετο τὸ N/5 Βα (OH)₂ άντιστρόφως διά της φιάλης β εις την α και εἴτα εις την φιάλην άναπνοῆς Α κλπ,

Οί έλαστικοί σωλήνες συνδέσεως των διαφόρων μερῶν της συστοιχίας πρέπει νά εινε εκ σωλήνος πιέσεων άνευ ραφῆς, αἱ δέ έπαφαι των διαφόρων υάλινων μερῶν των συσκευῶν νά έπαλείφονται διά καλου στρώματος βαζελίνης. Κατά την εκάστοτε συναρμολόγησιν της συστοιχίας και πριν ή άρχισή ή λειτουργία ταύτης έξετάζεται καλώς ή τελεία άπομόνωσις του έσωτερικου του συστήματος από του έξωτερικου άέρος. Πρὸς τοῦτο κλείεται τὸ άκρον του σωλήνος ι της πλυντηρίδος, δι' έλαστικου σωλήνος και τεμαχίου υάλινης ράβδου και άνοίγεται ή στρόφιγγε Θ. Εἰς περιπτώσιν τελείας έφαρμογῆς όλων των συνδέσεων και συνεπῶς άποκλειομού του έσωτερικου της συστοιχίας μετά του έξωτερικου άέρος, παρατηρεῖται μετά παρέλευσιν λεπτῶν τινων βαθμιαία κατάπαυσις των διερχομένων κατ' άρχάς διά των υγρῶν των δοχείων φυσαλίδων. Έν έναντίᾳ περιπτώσει, πρέπει δι' έπαλείψεως των μερῶν συνδέσεως, (έν ανάγκη όλων των τεμαχιῶν των έλαστικῶν σωλήνων), διά διαλύσεως κολλωδίου, νά έπιτευχθῇ ή τελεία άπομόνωσις του έσωτερικου της συστοιχίας εκ του έξωτερικου άέρος, διότι άλλως έντός των δοχείων άπορροφήσεως πλὴν του υπό του χώματος παραγομένου CO₂, θά άπορροφᾶτο και τοιοῦτον εκ του άτμοσφαιρικου άέρος. Μετά ταύτα κλείεται μία στρόφιγγε του σωλήνος Β, άφαιρεῖται ὁ έλαστικός σωλήν εκ του άκρου της πλυντηρίδος και άνοίγεται εἴτα μετά προσοχῆς ή στρόφιγγε του σωλήνος Β, άρχομένης ούτω της κανονικῆς λειτουργίας της συστοιχίας.

Κατά τὸν ίδιον τρόπον παρεσκευάσθησαν τὰ δείγματα των διαφόρων σειρῶν, αἱ δέ φιάλαι άναπνοῆς συνεδέθησαν μετά του συστήματος άπορροφήσεως του CO₂ εις τρεῖς παραλλήλους συστοιχίας (σχῆμα 2). Τὸ παραχθέν CO₂ έδεδεμεύθη υπό N/5 Βα (OH)₂ και δι' όγκομετρήσεως της περισεείας αυτού διά N/5 ΗСL, προσδιορίσθη τὸ ύφ' εκάστου δειγματος παραχθέν CO₂

Ο προσδιορισμός του CO₂, έγένετο εις διπλοῦν δι' εκαστον δείγμα, ή δέ καταμέτρησης του υπό των δειγμάτων παραγομένου CO₂, έγένετο κατά 48ωρον, έπὶ 18 συνεχεῖς ήμέρας, άφαιρουμένων εκάστοτε εκ της συστοιχίας των φιαλῶν άπορροφήσεως πρὸς όγκομέτρησιν, ήτις έγένετο άπευθείας έντός των ίδιων φιαλῶν άπορροφήσεως. Άναλόγως του κορεσμού του διαλύματος N/5 Βι (OH)₂, έγένετο ή όγκομέτρησης ότε μὲν μόνον εις

τὴν μίαν φιάλην (α), ὅτε δὲ εἰς ἀμφοτέρας (α+β). Αἱ φιάλαι ἀπορροφήσεως μετὰ ταῦτα ἐπλύνοντο καλῶς δι' ἀπεσταγμένου ὕδατος, ἐπληροῦντο



(Σχῆμα 2)

αὐται δι' ὠρισμένης νέας ποσότητος $N/5 Ba(OH)_2$ καὶ συνηρηολογοῦντο εἶτα εἰς τὴν συστοιχίαν διὰ τὸν ἐπόμενον προσδιορισμόν.

Καθ' ἐκάστην ἀφαίρεσιν τῶν φιαλῶν ἀπορροφήσεως τοῦ CO_2 πρὸς ὄγκομέτρησιν, διὰ τὰ προληφθῶσι ἀπώλειαι CO_2 κλείονται, οἱ σωλῆνες εἰσαγωγῆς καὶ ἐξαγωγῆς τῶν φιαλῶν ἀναπνοῆς δι' ἐλαστικοῦ σωλῆνος καὶ τεμαχίου ὑαλίνης θάβδου.

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟΝ

Κατωτέρω παραθέτομεν τὰ ἀποτελέσματα προσδιορισμοῦ τοῦ ὑπὸ τῶν ἐξετασθέντων διαφόρων κατηγοριῶν ἔδαφῶν παραχθέντος CO_2 . Εἰς τοὺς σχετικούς πίνακας (1-6) ἀναγράφονται τὰ εὐρεθέντα ποσὰ CO_2 δι' ἕκαστον 48ωρον, τὸ συνολικὸν ποσὸν τῶν 18 ἡμερῶν, ἡ λίπανσις τῶν ἔδαφῶν, ἐπίσης δὲ ἡ παρατηρηθεῖσα εἰς τὸ τέλος ἐκάστου 48ωρου μέση θερμοκρασία. Πρὸς καλλιτέραν παρακολούθησιν τῆς πορείας προσδιορισμοῦ τοῦ CO_2 , παρατίθενται οἱ μέσοι ὄροι τοῦ εὐρεθέντος ὀλικοῦ CO_2 κατὰ 48ωρον τριῶν δειγμάτων ἐκάστης κατηγορίας, εἰς διαγράμματα (I-VI). Εἰς ταῦτα σημειοῦνται οἱ μέσοι ὄροι τῶν δειγμάτων ἔδαφῶν τῶν λιπανθέντων διὰ θεικοῦ ἀμμωνίου + ὑπερφωσφορικοῦ λιπάσματος (Α) διὰ λεπτῆς γραμμῆς, τῶν διὰ νιτρικοῦ νατρίου + φωσφοροῦχου σκωρίας (Thomas-mehl) λιπανθέντων (Β), διὰ διακεκομένης γραμμῆς καὶ τῶν διὰ οὐρίας + φωσφορικοῦ ἀσβεστίου (δι) λιπανθέντων ἔδαφῶν (Γ) διὰ παχείας γραμμῆς.

Π Ι Ν Α Κ Ι

Μέτρα προσδιορισμού του CO ₂	*Εδάφη άνευ προσθήκης οργανικής ουσίας ή αζώτου												Μέση θερμοκρασία
	*Αρχική λίπανσις τών εδαφών												
	Α			Β			Γ			Δ			
	Θεΐκον άμιώνιον + Υπερσφορικόν (Superrh.)			Νιτρικόν νάτρινον + Φωσφορούχος σκωρία (Thomas)			Ουρία + Φωσφορικόν * Ασβέστιον (δλ)						
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
2α α	55,3	43,7	39,0	57,9	59,5	55,8	52,1	47,9	52,1	47,9	52,1	220K	
4η α+β	53,1	37,9	36,4	52,6	60,0	32,6	57,4	56,8	63,7	56,8	63,7	26 »	
6η α	29,5	27,4	25,6	26,8	34,2	27,4	35,3	33,7	38,4	33,7	38,4	27 »	
8η α+β	27,9	22,6	20,0	23,7	25,7	28,4	33,7	31,6	29,5	31,6	29,5	26 »	
10η α	33,7	31,6	22,1	27,3	32,6	30,0	36,3	41,6	38,9	41,6	38,9	21 »	
12η α+β	11,5	11,5	8,9	12,1	14,7	11,0	16,3	16,3	14,7	16,3	14,7	20 »	
14η α	10,5	13,1	7,9	11,6	13,6	10,5	14,2	14,7	14,7	14,7	14,7	21 »	
16η α	14,2	14,7	12,1	15,2	22,1	16,8	22,6	24,2	23,7	24,2	23,7	22 »	
18η α+β	4,5	10,7	6,5	11,5	13,0	6,5	17,1	19,6	18,6	19,6	18,6	21 »	
CO ₂ εις χλιιστόγγ	240,2	213,0	178,5	238,7	275,4	217,0	285,0	286,4	294,3	285,0	286,4		
	631,70			731,10			865,70			*Ολικόν CO ₂ εις χλιιστόγγ.			
	*Ολικόν CO ₂ εις χλιιστόγγ.			*Ολικόν CO ₂ εις χλιιστόγγ.			*Ολικόν CO ₂ εις χλιιστόγγ.						

Π Ι Ν Α Κ 2

Έκθεση μετά προσηήκης 2,5 γραμ. κυταρίνης

Άσχημή λίπανσις τών έδαφών

Ημέρα προδιορισμού του CO ₂	Α Θετικών άμιμώνιον + Υπερφωσφορικών (Superph.)			Β Νιτρικών νάτριον + Φωσφορικός σκωρία (Thomas)			Γ Οξεία + Φωσφορικών Ασβέσιων (δ)			Μέση θερμοκρασία
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
2α α	70,30	55,20	51,70	70,30	83,40	69,30	71,30	67,80	70,30	21 ^ο Κ
4η α+β	72,78	65,00	52,00	160,00	154,00	154,00	90,70	82,40	103,40	20 »
6η α	47,45	41,15	38,73	70,69	73,59	66,33	109,91	107,49	124,43	22 »
8η α+β	54,23	48,90	45,51	42,60	45,51	54,23	85,70	93,93	79,40	19 »
10η α	122,50	151,55	105,55	70,20	67,78	66,81	82,79	94,90	87,15	21 »
12η α+β	129,76	124,43	102,16	49,87	49,38	47,45	57,61	59,07	61,00	22 »
14η α	155,42	146,71	90,06	58,10	57,60	49,87	63,43	60,52	63,43	19 »
16η α	146,22	102,16	80,37	69,72	68,75	57,13	74,56	71,17	77,47	19 »
18η α+β	147,68	130,24	69,24	55,65	64,88	55,68	65,36	69,24	82,31	18 »
CO ₂ εις χλυστόγγη	946,34	865,34	635,32	648,13	664,90	620,80	701,36	706,52	748,89	
Ολικόν CO ₂ εις χλυστόγγη	2447,00			1933,83			2156,77			

Π Ι Ν Α 3

'Ημέραι προσδιορισμού του CO ₂	'Εδάφη μετά προσθήκης 2,5 γραμμ. κυταρίνης και 107 χιλιοστών NH ₄ NO ₃										Μέση θερμοκρασία
	'Αρχική λίπανσις τών εδαφών										
	Α Θετικών άμμώντων + Υπερφωσφορικών (Superph.)			Β Νιτρικών νάτρων + Φωσφορικούς σκορία (Thomas)			Γ Ουρία + Φωσφορικών * Αφβέτιον (δλ)			III	
2α α	39,22	37,28	26,63	49,38	51,32	38,73	40,18	49,87	46,48		18 ⁰ K
4η α + β	42,12	45,03	34,37	92,48	69,72	95,87	58,10	87,15	63,91	20 »	
6η α	27,11	34,37	29,53	197,55	173,82	197,06	84,93	130,73	108,46	21 »	
8η α + β	65,85	34,86	33,92	388,32	312,30	359,76	159,39	221,76	210,62	19 »	
10η α	67,30	47,45	45,82	262,43	225,60	235,80	209,17	195,13	264,37	23 »	
12η α + β	80,86	82,79	79,81	212,56	187,50	171,89	207,72	174,79	222,73	22 »	
14η α	106,20	72,15	79,01	129,30	127,80	111,50	139,80	128,80	128,80	22 »	
16η α	126,45	127,30	125,20	114,00	98,78	92,70	112,80	122,00	124,00	21 »	
18η α + β	171,80	225,20	198,80	141,80	127,80	109,50	1131,2	85,70	138,50	21 »	
CO ₂ εις χιλιοστόγρ	726,86	706,43	653,15	1587,82	1374,64	1412,81	1130,29	1195,93	1307,87		
	2086,44			4375,27			3634,09				
	Ολικόν CO ₂ εις χιλιοστόγρ			* Ολικόν CO ₂ εις χιλιοστόγρ.			* Ολικόν CO ₂ εις χιλιοστόγρ.				

Π Ι Ν Α Κ 4

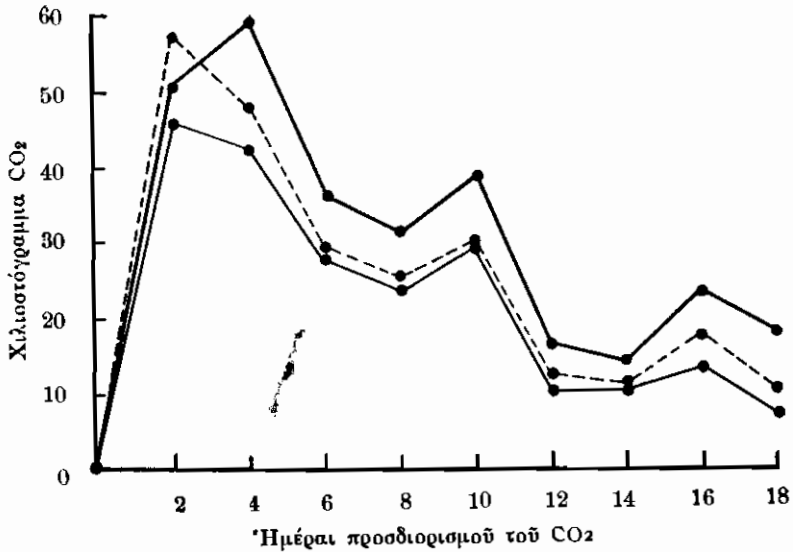
*Εδάφη τυφώδη άνευ προσθήκης οργανικής ούσιας ή άζώτου	*Αρχική λίπανσις των έδαφών									
	Α			Β			Γ			
	Θεικόν άμμώνιον + Υπερφοσφορικόν (Superph.)			Νιτρικόν νάτριον + Φωσφορσίχος ακαΐα (Thomas)			Ούρια + Φωσφορικόν *Ασβέστιον			
*Ημέραι προσδιορισμού του CO ₂	I			II			III			Μέση θερμοκρασία
	2α α	65,8	64,2	61,6	83,2	83,7	80,0	65,3	65,3	
4η α+β	65,2	78,9	70,5	89,4	87,9	93,9	73,7	75,2	65,2	24 »
6η α	38,4	45,8	40,5	55,8	52,6	46,8	49,9	46,3	46,3	28 »
8η α+β	40,0	56,3	39,5	60,5	52,6	48,9	50,0	50,5	49,4	22 »
10η α+β	44,2	54,2	50,5	58,4	48,9	42,1	44,8	52,6	48,4	23 »
12η α	24,2	27,8	27,8	33,1	36,8	32,1	32,1	28,9	32,1	21 »
14η α+β	30,5	23,1	23,1	26,3	24,2	23,1	22,6	23,1	23,1	20 »
16η α	27,3	35,2	27,3	35,8	30,0	27,9	22,1	32,6	22,6	20 »
18η α+β	20,0	28,4	23,6	24,7	34,2	25,2	27,3	27,9	25,8	22 »
CO ₂ εις χιλιοστόν	355,4	413,9	364,4	467,2	450,9	421,0	387,3	402,4	368,7	
*Ολικόν CO ₂ εις χιλιοστόν	1113,7			1339,1			1158,4			

Π Ι Ν Α Κ Σ

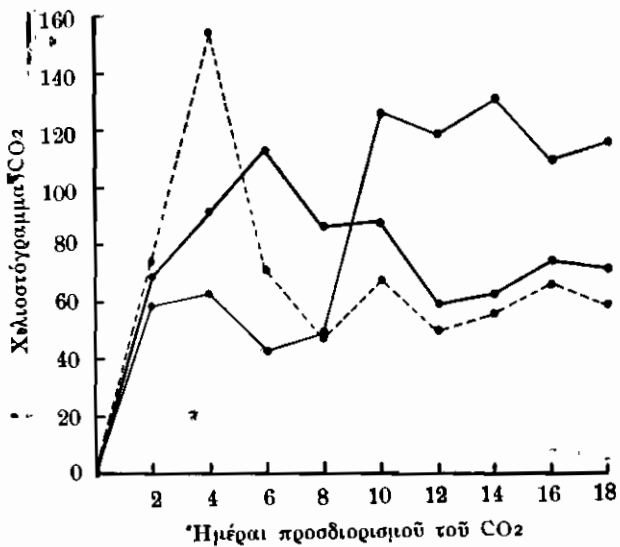
Ημέρα προσδιορισμού του CO ₂		Έδαφη τυφώδη μετά προσθήκης 2,5 γραμ. κωταρίνης											
		Άρχική λίπανση τών εδαφών											
		Α			Β			Γ			Μέση θερμοκρασία		
		Θεϊκόν άμμιώνιον + Υπερφωσφορικόν (Superph.)			Νιτρικόν νάτριον + Φωσφορικός σκωρία (Thomas)			Ούριμ + Φωσφορικόν Ασβέστιον (δ.)					
		I	II	III	I	II	III	I	II	III			
2α	α	78,80	88, 5	76,90	98, 5	108, 6	90, 5	83, 9	79,09	76, 9	21°K		
4η	α+β	81,50	104, 8	78,60	127, 1	175, 7	120,08	114, 0	93, 6	99, 4	21 »		
6η	α	68,75	154,45	77,47	110,88	111,36	113,30	120,08	94,87	104,10	22 »		
8η	α+β	87,15	145,26	74,08	74,56	85,70	76,01	98,29	97,80	68,75	21 »		
10η	α+β	132,18	163,17	153,00	85,70	82,79	93,45	105,07	81,34	88,12	19 »		
12η	α	97,32	95,87	111,85	61,97	76,98	68,27	85,22	57,13	61,00	21 »		
14η	α	100,71	87,64	107,40	63,43	64,39	73,11	72,63	56,65	67,30	21 »		
16η	α	129,28	104,10	131,70	81,82	91,02	86,18	89,57	75,05	76,50	19 »		
18η	α+β	138,96	93,45	117,17	61,97	70,20	65,85	83,28	61,97	69,24	18 »		
CO ₂ εις χιλιοστόγρ		914,65	1037,24	928,26	765,93	866,74	784,47	852,04	698,31	711,31			
		2880,15				2417,14			2261,66				
		*Ολικόν CO ₂ εις χιλιοστόγρ.			*Ολικόν CO ₂ εις χιλιοστόγρ.			*Ολικόν CO ₂ εις χιλιοστόγρ.					

Π Ι Ν Α Κ 6

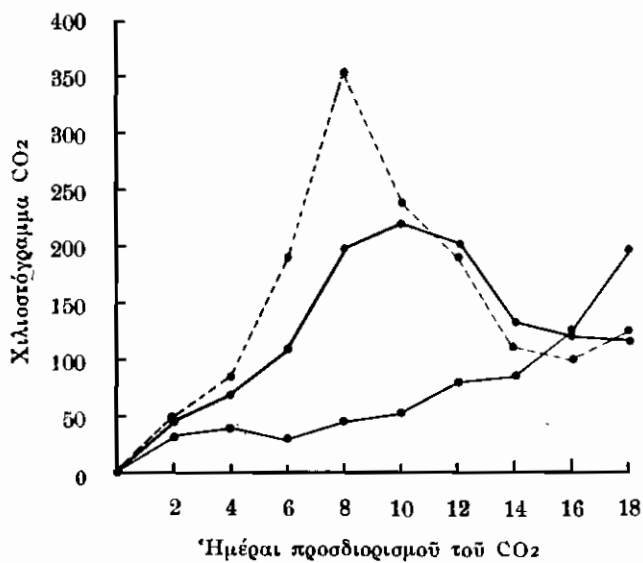
Ημέρα προσδιορισμού του CO ₂	'Εδαφνη τυχράωδη μετά προσθήκης 2,5 γραμ. κυτταρίνης και 107 χιλιοστογράμ. NH ₄ NO ₃									Μέση θερμοκρασία
	'Αολική λίτταυς τών έδαφών									
	Α Θεϊκόν άμμόνιον + Ύπερφωσφορικόν (Superph.)			Β Νιτρικόν γάτιον + Φωσφορικόν οκορία (Thomas)			Γ Οξεία + Φωσφορικόν 'Ασβέστιον (δ)			
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
2α α	40,67	43,57	37,76	82,31	47,93	42,12	48,90	84,25	46,48	16°K
4η α+β	48,42	72,14	63,91	61, 0	62,48	62,46	61,97	85,57	55,68	19 »
6η α	80,37	167,53	88,12	101,19	94,41	127,82	86,67	99,26	89,09	21 »
8η α+β	156,39	320,53	169,95	304,56	287,59	289,06	242,10	214,51	239,90	23 »
10η α	149,23	254,89	260,98	358,79	292,94	353,46	321,50	243,06	331,67	20 »
12η α+β	170,43	193,19	190,70	362,18	336,03	280,35	369,72	224,66	259,04	21 »
14η α	137,02	133,63	135,57	153,97	205,01	159,78	221,27	149,61	162,69	21 »
16η α	219,08	224, 7	213, 2	246, 0	259, 0	225, 1	253, 3	223, 7	218, 4	21 »
18η α+β	189, 0	201, 1	190, 8	160, 3	223, 2	171, 9	180, 6	168, 1	158, 8	21 »
CO ₂ εις χιλιοστόγρ	1191,41	1610,80	1360,99	1830,30	1799,59	1712,05	1786,23	1492,72	1554,75	
	4163,20			5641,94			4833,70			
	'Ολικόν CO ₂ εις χιλιοστόγρ.			'Ολικόν CO ₂ εις χιλιοστόγρ.			'Ολικόν CO ₂ εις χιλιοστόγρ.			



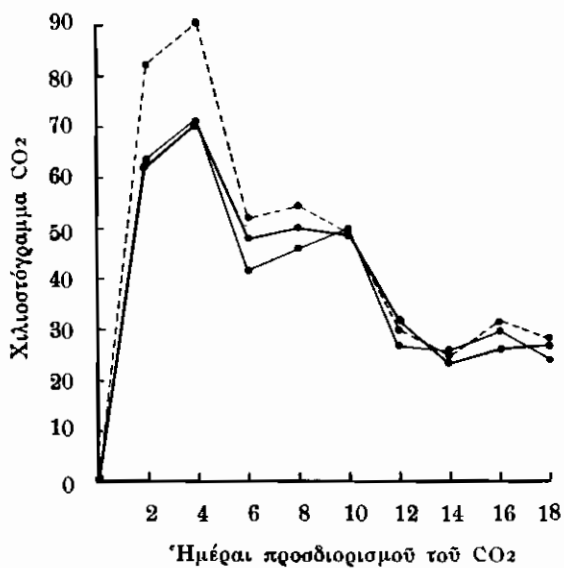
(Διάγραμμα I)



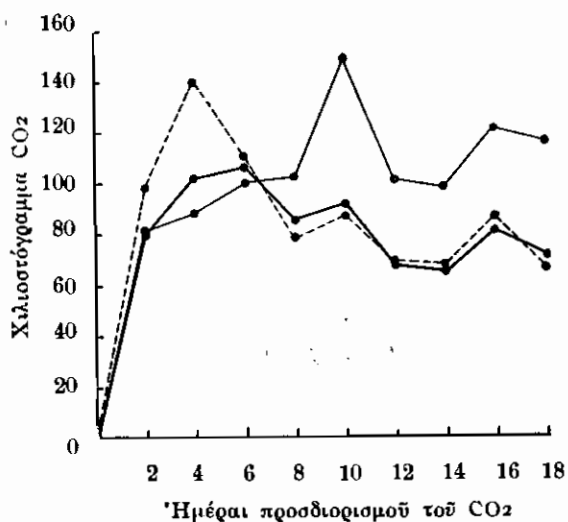
(Διάγραμμα II)



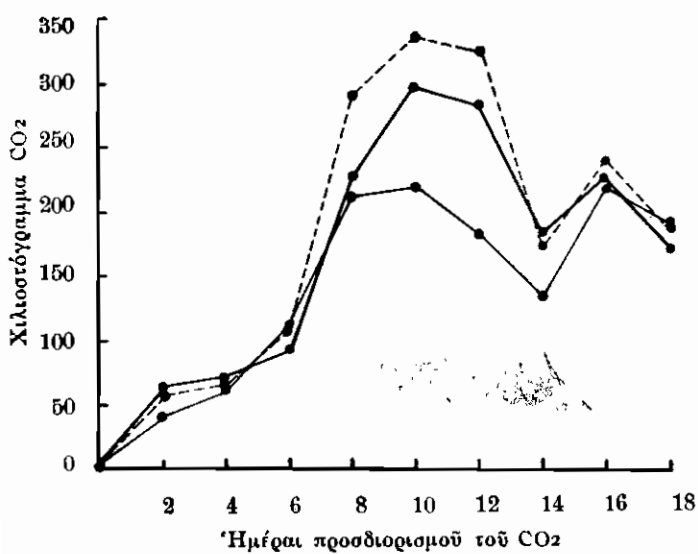
(Διάγραμμα III)



(Διάγραμμα IV)



(Διάγραμμα V)



(Διάγραμμα VI)

Σ Υ Μ Π Ε Ρ Α Σ Μ Α

Ἐκ τῶν εὐρεθέντων ἀριθμῶν προσδιορισμοῦ τοῦ CO_2 (πίνακες 1-6) ἐμφαίνεται ὅτι εἰς τὰς τρεῖς πρῶτας κατηγορίας τῶν ἐδαφῶν, εἰς τὰ ὁποῖα δὲν προσετέθη ἐπὶ πλέον κατὰ τὸν προσδιορισμὸν τοῦ CO_2 καὶ ὀργανικὴ τις οὐσία ἢ ἄζωτον (πίναξ 1, διάγραμμα I), τὰ διὰ τῆς λιπάνσεως Γ (οὐρία+φωσφορικὸν ἀσβέστιον) λιπανθέντα ἐδάφη, ἀπέδωσαν τὴν μεγαλύτεραν ποσότητα CO_2 , ἀκολουθοῦν τὰ διὰ τῆς λιπάνσεως Β (νιτρικὸν νάτριον+φωσφοροῦχος σκωρία) λιπανθέντα καὶ ἔπονται τὰ διὰ τῆς λιπάνσεως Α (θεικὸν ἀμμόνιον+ὑπερφωσφορικὸν) λιπανθέντα ἐδάφη. Συγκρίνοντες τὴν πορείαν ἀποδόσεως CO_2 κατὰ 48ωρον εἰς τὰς τρεῖς ταύτας κατηγορίας ἐδαφῶν, ἐπὶ τὸ ἐμφανεστερον εἰς τὸ ἀντίστοιχον διάγραμμα I τοῦ πίνακος, βλέπομεν ὅτι, αἱ ἀξομειώσεις τοῦ CO_2 συμβαδίζουν ἀπολύτως, παρουσιάζουσαι μετὰ τὴν ἀρχικὴν ἀπόδοσιν τοῦ ἀνωτάτου ὀρίου CO_2 , μεταξὺ 2-4 ἡμέρας, διαρκῆ ἐλάττωσιν τῆς ποσότητος αὐτοῦ κανονικωτάτην, σχετικὴν δὲ αὐξῆσιν τοῦ παραγομένου CO_2 , μεταξὺ 8^{ης}, 10^{ης} ὡς καὶ 14^{ης} 16^{ης} ἡμέρας τοῦ προσδιορισμοῦ, ἥτις καὶ εἰς τὰς τρεῖς κατηγορίας τῶν ἐδαφῶν εἶνε ἡ ἴδια, τηρουμένης πάντοτε τῆς αὐτῆς σχέσεως εἰς τὴν ἀπόδοσιν CO_2 ὑπ' αὐτῶν ὡς καὶ κατὰ τὰς πρῶτας ἡμέρας.

Εἰς τὰ ἐδάφη εἰς τὰ ὁποῖα προσετέθη κυτταρίνη (πίναξ 2, διάγραμ. II), τὴν μεγαλύτεραν ἀπόδοσιν CO_2 παρουσιάζουσι τὰ ἐδάφη λιπάνσεως Α, ἀκολουθοῦν τὰ τῆς λιπάνσεως Γ καὶ ἔπονται τὰ ἐδάφη λιπάνσεως Β. Ἐν τῷ σχετικῷ διαγράμματι βλέπομεν ὅτι εὐθὺς ἐξ ἀρχῆς τὰ ἐδάφη παρουσιάζουν μεγάλας διακυμάνσεις ἀξομειώσεως τοῦ ὑπ' αὐτῶν παραγομένου CO_2 . Ἡ ἀποσύνθεσις τῆς κυτταρίνης εἰς τὰ διὰ λιπάνσεως Β καὶ Γ λιπανθέντα ἐδάφη γίνεται ἐντονωτέρα κατὰ τὰς πρῶτας ἡμέρας, μεταξὺ 4^{ης} καὶ 6^{ης} ἡμέρας, παρ' ὅσον εἰς τὰ ἐδάφη λιπάνσεως Α, εἰς τὰ ὁποῖα ἡ ἐντονωτέρα διάσπασις κυτταρίνης γίνεται μεταξὺ τῆς 8^{ης} καὶ 10^{ης} ἡμέρας, μετὰ ταῦτα ὅμως ἐπανευρίσκομεν τὴν ἴδιαν ἀναλογίαν παραγωγῆς CO_2 ὡς καὶ εἰς τὰ προηγούμενα ἐδάφη τοῦ πίνακος 1, τηρουμένων τῶν σχετικῶν ἀναλογιῶν, μὲ ὑπεροχὴν ἀποδόσεως CO_2 καὶ τάσεις αὐξήσεως τῆς ποσότητος αὐτοῦ εἰς τὰ ἐδάφη λιπάνσεως Α.

Εἰς τὰ ἐδάφη εἰς τὰ ὁποῖα προσετέθη κυτταρίνη καὶ ἄζωτον (πίναξ 3, διάγραμμα III), ἔρχονται κατὰ σειρὰν ἀποδόσεως CO_2 , πρῶτον τὰ ἐδάφη λιπάνσεως Β, δευτέρον τὰ τοιαῦτα λιπάνσεως Γ, καὶ τρίτον τὰ ἐδάφη λιπάνσεως Α. Εἰς τὸ σχετικὸν διάγραμμα (III) τῶν ἐδαφῶν τούτων, προ-

βάλλει ἐκ νέου ἢ ἀπότομος διάσπασις τῆς κυτταρίνης ὑπὸ τῶν ἐδαφῶν λιπάνσεως Β, ὡς καὶ εἰς τὰ προηγούμενα ἐδάφη (πίναξ 2, διάγραμμα II) μὲ τὴν διαφορὰν ὅτι, μετὰ τὸ ἀνώτατον ὄριον ἀποδόσεως CO_2 , ἐξακολουθοῦν τὰ ἐδάφη λιπάνσεως Β νὰ παράγουν σημαντικὰς ποσότητας CO_2 , ὥστε νὰ μὴ ὑπολείπωνται κατὰ πολὺ τῶν λιπάνσεων Α καὶ Γ μὲ τάσεις μάλιστα αὐξήσεως τοῦ παραγομένου CO_2 τὴν 18^{ην} ἡμέραν.

Εἰς τὰ ἀντίστοιχα τυρφώδη ἐδάφη (πίνακες 4, 5, 6, διαγράμματα I, II, III) ἡ ἐπίδρασις τῆς λιπάνσεως ἐπὶ τῆς ποσότητος τοῦ CO_2 αὐτῶν, εἶναι ἀπολύτως ἢ ἰδίᾳ μὲ τὴν τῶν προηγούμενων ἐδαφῶν (πίνακες 1, 2, 3 διαγράμματα I, II, III), μόνον ἡ ποσότης τοῦ παραγομένου ὑπ' αὐτῶν CO_2 εἶνε μεγαλύτερα τῆς τῶν προηγούμενων ἐδαφῶν.

Ἐπομένως δυνάμεθα νὰ συμπεράνομεν ὅτι: διὰ τὰ ἐδάφη, τῆς αὐτῆς ἀρχικῶς φυσικοχημικῆς συστάσεως, ἄνευ προσθήκης ἐτέρας τινοῦ εὐαποσυνθέτου ὀργανικῆς ἢ ἄζωτουχοῦ οὐσίας, ἡ εὐνοϊκώτερα λίπανσις διὰ τὸν πολλαπλασιασμὸν τῶν μικροοργανισμῶν καὶ ἐπομένως ἀφθονωτέραν παραγωγὴν CO_2 , γενικῶς δὲ καλλιτέραν ἀναπνοὴν τοῦ ἐδάφους, εἶνε ἡ λίπανσις Γ, τὰ δὲ οὕτω λιπανθέντα ἐδάφη, ἀπὸ καθαρᾶς βιολογικῆς ἀπόψεως μόνον κρινόμενα, εἶνε γονιμώτερα παρ' ὅσον τὰ διὰ τῶν λιπάνσεων Α καὶ Β λιπανθέντα τῆς αὐτῆς κατηγορίας ἐδάφη.

Διὰ τὰ ἐδάφη, εἰς τὰ ὁποῖα προσετέθη εὐαποσύνθετος ὀργανικὴ οὐσία, ἡ καλλιτέρα λίπανσις εἶνε ἡ Α, διὰ δὲ τὰ ἐδάφη εἰς τὰ ὁποῖα προσετέθη εὐαποσύνθετος ὀργανικὴ οὐσία καὶ ἄζωτον, ἡ λίπανσις Β.

Ἐκ τῶν τριῶν ὡς ἄνω λιπάνσεων Α, Β, Γ, προτιμότερα βεβαίως εἶναι ἡ λίπανσις Γ, καθ' ὅσον αὕτη εὐνοεῖ τὸν πολλαπλασιασμὸν τῶν αὐτοτρόφων (Autotrophen) μικροοργανισμῶν, ἧτοι ἐκείνων, οἵτινες λαμβάνουσι σχεδὸν ὅλην τὴν πρὸς θρέψιν αὐτῶν ἀπαιτουμένην τροφήν ἐκ τῶν ἀνοργάνων συστατικῶν τοῦ ἐδάφους καὶ τοῦ CO_2 , δυνάμενοι νὰ ὑφίστανται ἀνεξαρτήτως τῆς παρουσίας ἢ μὴ ἐτέρων μικροοργανισμῶν ⁽¹²⁾, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τοὺς ἑτεροτρόφους (Heterotrophen) μικροοργανισμοὺς, οἵτινες ἄνευ τῆς παρουσίας τῶν αὐτοτρόφων μικροοργανισμῶν δὲν εἶνε δυνατὸν νὰ ὑφίστανται, παρὰ μόνον εἰς σπανίας εὐνοϊκὰς περιπτώσεις, προϋποθέτουσι δὲ πρὸς ἀφομοίωσιν τῆς τροφῆς αὐτῶν κατὰ κανόνα ὀργανικὰς ἄζωτουχοῦς οὐσίας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) Schlösing-Miluz. comp. rend (Paris) 85, 1877 p. 1018.
- 2) Stoklasa und Ernest. l. c. p. 726.
- 3) M. Müller. Archiv f. Hyg. 47, 1903 p. 167.
- 4) Stoklasa-Doerell. l. c, S. 674, 1926.
- 5) Henrik Lundegärth. II Aufl. S. 382 1930.
- 6) Abderhalten. Handb. d. biochem, Arbeitsmet 3, 2 Hälfte 1910.
- 7) Stoklasa-Doerel. Handb. d. biophys. biochem. durchforsch. des Bodens S. 676. 1926.
- 8) O. Lemmermann. Landwirtschaft. Jahrbuch 1911.
- 9) O. Lemmermann, K. Fresenius, K. Fischer, K. Asso, Landwirtschaft. Jahrbücher 1921.
- 10) R. Müller- Heyden. Lehrbuch d. Düngerlehre I. p. 528.
- 11) Henrik Lundegärth l. c. II 397, 197, 1930.
- 12) Zeitschrift für Landwirtschaft. Versuchswesen in Oesterreich Bd. XIV, 1911, S. 1243-