

λου σχεδίου δὲν εἶναι δυνατόν νὰ γείνη πραγματικότης χωρὶς τὴν συνδρομὴν μιᾶς μεγάλης δυνάμεως, τῆς μεγαλειτέρας δυνάμεως τῶν νεωτέρων χρόνων, χωρὶς τὴν συνδρομὴν τοῦ συνεταίρισμῶ.

Α. Σ. ΣΚΙΝΤΖΟΠΟΥΛΟΣ

Ἐπιθεωρητῆς τῆς Βιομηχανίας

ΤΑ ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

Τὰ φωσφορικά λιπάσματα εἶναι μεταξὺ τῶν πρώτων χημικῶν λιπασμάτων τὰ ὁποῖα μετεχειρίσθη ἢ νεωτέρα γεωργία, ὅπως εἶναι καὶ τὰ πρώτα τεχνητὰ λιπάσματα τὰ ὁποῖα ἡ βιομηχανία παρήγαγεν εἰς σημαντικὰ ποσά. Τὴν σημασίαν τῆς διὰ χημικῶν προϊόντων ἐνισχύσεως τοῦ ἐξαντλουμένου ἐδάφους ὑπέδειξε πρῶτος ὁ Γερμανὸς χημικὸς Liebig τὸ 1840, δύο δ' ἔτη βραδύτερον ἡ Ἀγγλία ἐδημιούργησε τὴν βιομηχανικὴν κατεργασίαν τῶν ἀδρανῶν ἀδιαλύτων φωσφοριτῶν διὰ θεϊκοῦ ὀξέος πρὸς ὑπερφωσφορικά λιπάσματα διαλυτὰ καὶ ἀφομοιώσιμα ὑπὸ τῶν φυτῶν.

Ὅσον ὅμως καὶ ἂν ἀνδείχθη ἡ διάδοσις τῶν φωσφορικῶν λιπασμάτων καὶ ὅσον καὶ ἂν ἐβελιωθῆ ἡ ἀξία των, τὸ πρόβλημα τῆς τεχνητῆς λιπάνσεως δὲν ἐλύθη ριζικῶς, ἂν κρίνῃ κανεὶς ἀπὸ τὰς ἀναριθμήτους προσπάθειάς αἱ ὁποῖαι ἔγιναν πρὸς ἀντικατάστασιν των καὶ ἀπὸ τὴν ποικιλίαν τῶν μεθόδων αἵτινες καθημερινῶς προβάλλονται πρὸς βελτίωσιν τοῦ προϊόντος τῆς μεγάλης αὐτῆς βιομηχανίας. Αἱ μέθοδοι αὐτὰς πρὸς ἕνα ὄλοι ἀποβλέπουσι σκοπὸν: πῶς ν' αὐξήσῃσι καὶ νὰ ἐπιταχύνωσι τὴν γονιμοποιητικὴν ἐνέργειαν τῶν φυσικῶν λιπασμάτων, τῶν ὁποίων ἡ ἀφομοίωσις, ποικίλλουσα ἀναλόγως τῆς προελεύσεως, τοῦ ἴστού των, τοῦ εἶδους ἀκόμη τῆς καλλιέργειας, εἶναι σχεδὸν πάντοτε βραδεῖα καὶ ἀτελεῖς.

Ἡ σπουδὴ τῶν τεχνικῶν ἐστράφη πρὸς τούτοις καὶ εἰς ἐλαττώματά τινα τῶν φωσφορικῶν λιπασμάτων. Ὅπως εἶναι γνωστὸν, τὰ λιπάσματα ταῦτα παράγονται διὰ τῆς μετατροπῆς τοῦ φωσφορίτου, φωσφορικοῦ τριασβεστικοῦ ἄλατος ἀδιαλύτου εἰς τὸ ὕδωρ καὶ δυσκόλως ἀφομοιωσίμου, εἰς φωσφορικὸν μονασβεστικὸν ἄλας εὐδιάλυτον καὶ ἀφομοιώσιμον, διὰ τῆς ἐπιδράσεως τοῦ θεϊκοῦ ὀξέος ἀφαιροῦντος μέρος τῆς ἀσβέστου μετὰ τῆς ὁποίας παράγει γῆνον. Ἡ ἀντίδρασις ὅμως αὕτη πολλάκις δὲν εἶναι πλήρης, μέρος δὲ τοῦ ἀρχικοῦ φωσφορίτου καὶ τοῦ συνουδούντος αὐτὸν ἀσβεστολίθου μὴ προσβληθέντα ὑπὸ τοῦ θεϊκοῦ ὀξέος ἀντιδρῶσιν ἐπὶ τοῦ παραχθέντος μονασβεστικοῦ ἄλατος ἐπανάφέροντα αὐτὸ ἐν μέρει εἰς διασβεστικὸν ἢ καὶ εἰς τριασβεστικόν. Τὰ αὐτὰ συμβαίνουσι καὶ ἐντὸς τοῦ ἐδάφους διὰ τῶν ἀλάτων τῆς ἀσβέστου, τῆς ἀργίλλου καὶ τοῦ σιδήρου τὰ

ὁποῖα τοῦτο περιέχει. Σημειωτέον ἀκόμη ὅτι τὰ ὑπερφωσφορικά λιπάσματα, ἕνεκα τῆς ὀξύτητος αὐτῶν, ὄχι μόνον φθείρουσι ταχέως τοὺς σάκκους ἀλλὰ καὶ πολλάκις ἐπιβραδύνουσι τὴν βλάστησιν τῶν σπερμάτων, τροποποιῶντα βαθμῶν τὴν ἀντίδρασιν τοῦ ἐδάφους. Τέλος ἡ παραγωγή των ἀπαιτεῖ μεγάλας καὶ πολυδαπάνους βιομηχανικὰς ἐγκαταστάσεις καὶ μεγάλας δαπάνας μεταφορᾶς.

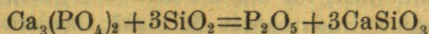
Ἐὰν τὰ μειονεκτήματα ταῦτα δὲν ἐπέδρασαν αἰσθητῶς ἐπὶ τῆς διαδόσεως τῶν ὑπερφωσφορικῶν λιπασμάτων τὴν ὁποίαν ἄλλως τε ἀνέπτυξεν ἡ ἐν συνόλῳ ἐπιτυχία των, συνετέλεσαν ὅμως εἰς τὴν ἐκ παραλλήλου διάδοσιν ἄλλων φωσφορικῶν λιπασμάτων ὡς αἱ σκωρίαι τοῦ Thomas, προσερχόμεναι ἐκ τῆς ἀποσφωφορίσεως τῶν μεταλλευμάτων τοῦ σιδήρου, καὶ τὰ ἐξ ὁστῶν ἢ διὰ καθιζήσεως φωσφορικά ἄλατα. Οὕτως εἰς τὴν Γαλλίαν ἐκτὸς καταναλώσεως 1,290,000 T. ὑπερφωσφορικῶν χημικῶν λιπασμάτων ἔχομεν κατανάλωσιν 730,000 T. σκωριῶν Thomas κατ' ἔτος.

Καθ' ἣν στιγμήν, μετὰ τὴν λῆξιν τοῦ πολέμου, ἡ γεωργία πρόκειται νὰ ἐπανέλθῃ ὄχι μόνον εἰς τὴν προπολεμικὴν ἀνάπτυξιν ἀλλὰ καὶ εἰς μεγαλειτέραν, ἕνεκα τῶν νέων συνθηκῶν τῆς ἐργασίας καὶ τῆς ἐπιεργασίας ἀνάγκης πλήρους ἐπιτσιτισμοῦ τῶν λαῶν, ἐνδιαφέρει πᾶσαν χώραν μία σύντομος ἐξέτασις τῶν μεθόδων ἐκείνων αἱ ὁποῖαι φαίνονται πρακτικώτεροι πρὸς αὔξησιν τῆς γεωργικῆς παραγωγῆς. Αἱ προταθεῖσαι μέθοδοι εἶναι πολυάριθμοι, θ' ἀναφέρωμεν ὅμως τὰς σπουδαιότερας αὐτῶν, κατατάσσοντες αὐτὰς εἰς τρεῖς κατηγορίας 1) Φυσικὰς ἢ μηχανικὰς μεθόδους 2) Χημικὰς μεθόδους 3) Βιολογικὰς μεθόδους.

1. ΦΥΣΙΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Αἱ φυσικαὶ μέθοδοι περιλαμβάνουσι τὴν κονιοποίησην, θέρμανσιν, φρυξίν τῶν φωσφοριτῶν, ἀκόμη τὸν ἐμπλουτισμὸν των δι' ἀφαιρέσεως τῶν ἀδρανῶν προσμιξέων διὰ ρεύματος ἀέρος ἢ πλύσεως ἐντὸς ὕδατος ἢ διαλυμάτων διαφόρου πυκνότητος. Ἐνίοτε αἱ φυσικαὶ μέθοδοι συνδέονται πρὸς τὰς χημικὰς μεθόδους, προκειμένου λ.χ. περὶ ἀποστάξεως ἢ ἠλεκτρολύσεως, μεθόδων νεωτέρων αἱ ὁποῖαι ἐντούτοις φαίνεται ὅτι ἔχουσιν ἐνθὺ μέλλον.

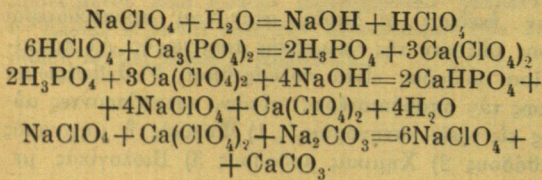
Ἡ μέθοδος τῆς ἀποστάξεως σκοπὸν ἔχει νὰ παραγάγῃ φωσφορικὸν ὀξὺ δι' ἀποστάξεως τοῦ φωσφόρου ἢ τοῦ φωσφορικοῦ ἀνυδρίτου, τῶν φωσφοριτῶν θερμαινομένων μετ' ἀνθρακος, πυριτικοῦ ὀξέος ἢ ἀστρίων ἐντὸς ἠλεκτρικῆς καμίνου. Ἡ μέθοδος αὕτη τὴν ὁποίαν ἐμελέτησαν—τὸ 1888—οἱ Giles καὶ Shearer, ἐσχάτως δὲ—τὸ 1912—1914—οἱ Landis, Levi καὶ Washburn στηρίζεται ἐπὶ τῆς ἐξῆς ἀντιδράσεως.



Ἡ μέθοδος αὕτη ἐτροποποιήθη ὑπὸ τῶν Wilson καὶ Haff δι' ἀντικαταστάσεως τοῦ πυριτικοῦ ὀξέος

μέ αστρίους ὁπότε παράγεται μικτὸν λίπασμα φωσφορικὸν καὶ καλιοῦχον.

Ἡ μέθοδος αὕτη, ὅπως καὶ ἡ ἐπομένη τῆς ἠλεκτρολύσεως, στηρίζονται φυσικὰ εἰς τὴν εὐθηνίαν τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος ἢ ὅποια εἶναι ἀδύνατος μὲ καῦσιν ἀνθρακός, μόνον δὲ διὰ τῆς ἐκμεταλλεύσεως τῶν ρεόντων ὑδάτων εἶναι δυνατὴ, ἐκμεταλλεύσεως ἢ ὅποια εἰς πᾶσαν χώραν—καὶ εἰς τὴν Ἑλλάδα ἀκόμη—εἶναι εἰς τὴν ἡμερησίαν διάταξιν. Ὡς πρὸς τὴν ἠλεκτρολύσιν, αὕτη συνίσταται εἰς τὴν ἀποσύνθεσιν ἑνὸς ἄλατος τοῦ ὁποίου τὰ στοιχεῖα ἀντιδρῶσιν ἐπὶ τοῦ φωσφορίτου. Ἐπὶ τοιαύτης ἀρχῆς στηρίζεται ἡ μέθοδος τῶν Palinaer καὶ Wiborgh ἐφηρμοσμένη βιομηχανικῶς ἀπὸ τοῦ 1913 ἐν Νορβηγίᾳ. Εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην τὸ ἠλεκτρολύομενον ἄλας εἶναι ὑπερχλωρικὸν νάτριον, τοῦ ὁποίου τὸ ὑπερχλωρικὸν δέξυ ἐκδιώκει τὸ φωσφορικὸν δέξυ ἐκ τοῦ φωσφορίτου, παραγομένου ὑπερχλωρικοῦ ἀσβεστίου. Τὰ δύο ταῦτα προϊόντα δι' ἀναμίξεως μετὰ τοῦ ἡμίσεως ποσοῦ καυστικῆς σόδας, ἧτις παρήχθη κατὰ τὴν ἠλεκτρολύσιν τοῦ ὑπερχλωρικοῦ νατρίου, ἀναγεννῶσι τὸ ὑπερχλωρικὸν νάτριον παράγοντα διασβεστικὸν φωσφορικὸν λίπασμα ὡς δεικνύουσιν αἱ ἐξῆς ἐξισώσεις.



Ἡ μέθοδος αὕτη παράγει ἄριστον φωσφορικὸν λίπασμα καί, τὸ σπουδαιότερον, δύναται νὰ ἐφαρμοσθῆ εἰς πτωχοῦς φωσφορίτας.

2. ΧΗΜΙΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Αἱ χημικαὶ μέθοδοι περιλαμβάνουσι τὴν κατεργασίαν τῶν φωσφοριτῶν διὰ τῶν δξέων ἐν ψυχρῷ ἢ ἐν θερμῷ καὶ διὰ τῶν ἀλκαλιῶν ἢ τῶν ἀλκαλικῶν γαιῶν.

Ἡ διὰ τῶν δξέων κατεργασία. ἐπὶ τῆς ὁποίας στηρίζεται ἡ βιομηχανία τῶν ὑπερφωσφορικῶν λιπασμάτων, συνίσταται εἰς τὴν ἀποσύνθεσιν τῶν φωσφοριτῶν διὰ τινος δξέος, ἰδίως τοῦ θειικοῦ, ἀφαιρουντ' ἀπ' αὐτῶν ἐν ἡ δύο μόρια ἀσβέστου. Τὸ θειικὸν δέξυ ἐπροτιμῆθη καὶ δι' ἄλλους μὲν λόγους ἀλλὰ καὶ διότι ἡ παραγομένη δι' αὐτοῦ γῦψος ἀποροφᾷ τὴν ὑγρασίαν καὶ καθιστᾷ τὸ λίπασμα ξηρὸν καὶ κονιώδες. Ἐχει ἐντούτοις τὸ μειονέκτημα ὅτι ἀπαιτεῖ μεγάλας καὶ πολυδαπάνους, ὡς εἴπομεν ἤδη, βιομηχανικὰς ἐγκαταστάσεις. Διὰ τοῦτο ἐδοκιμάσθη ἡ ἀντικατάστασις του διὰ τοῦ θειώδους δξέος, πολὺ εὐκολώτερον παραγομένου δι' ἀπλῆς καύσεως τοῦ θείου. Ἐπὶ τοιαύτης ἀρχῆς στηρίζονται αἱ μέθοδοι Designolle, Bergmann, Maelvalske. Τὸ θειῶδες δέξυ παράγει, ὡς τὸ θειικόν, μονασβεστικὸν λίπασμα

καὶ γῦψον ἢ μέθοδος ὁμοῦ εἶναι βραδυτέρα τῆς διὰ θειικοῦ δξέος καὶ ἀφίνει μέρος τοῦ φωσφορίτου ἀπρόσβλητον. Ἄλλα δξέα ὅπως τὸ νιτρικὸν καὶ τὸ ὑδροχλωρικὸν δὲν ἐπέτυχον εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν ὑπερφωσφορικῶν λιπασμάτων, κυρίως διότι τὸ δευτερεῖον προῖον τῆς ἀντιδράσεως τὸ νιτρικὸν καὶ τὸ χλωριούχον ἀσβέστιον εἶναι ὑγροσκοπικώτατα ἄλατα, ἐμποδίζοντα τὴν ἐπιτυχή χρῆσιν τοῦ λιπασματος τὸ ὁποῖον μόνον ὑπὸ κονιώδη μορφήν δύναται νὰ χρησιμεύσῃ.

Ἡ ἐν Πειραιεὶ ἐγκατάστασις τῆς Ἑταιρίας Χημ. Προϊόντων καὶ Λιπασμάτων ἰδρυθεῖσα τὸ 1910 παράγει ὑπερφωσφορικὰ λιπάσματα ἐκ φωσφορίτου τῆς Ἀλγερίας ἀποσυντιθεμένου διὰ θειικοῦ δξέος παραγομένου ὑπὸ τῆς αὐτῆς Ἑταιρίας. Ἡ ὅλη ἐγκατάστασις εἶναι τεχνικωτάτη καὶ μεγάλης παραγωγικότητος, μέχρι σήμερον ἐντούτοις διὰ διαφόρους λόγους καὶ κυρίως ἔνεκα τοῦ ἀδιοργανώτου τῆς γεωργίας μας, ἡ παραγωγή τοῦ ἐργοστασίου τούτου εἶναι μᾶλλον μικρά, ἐξαγομένη κατὰ τὸ πλεῖστον εἰς τὸ ἔξωτερικόν, ἰδίως εἰς τὴν Αἴγυπτον. Οὕτω τὸ 1914 ἡ παραγωγή ὑπερφωσφορικῶν λιπασμάτων ἀνήλθεν εἰς 25,150 T.

Αἱ διὰ τῶν ἀλκαλιῶν καὶ ἀλκαλικῶν γαιῶν χημικαὶ μέθοδοι εἶναι γνωσταὶ πρὸ πολλῶν ἐτῶν, ἐξηκολούθησαν δ' ἐξελισσόμεναι καὶ πολλαπλασιαζόμεναι μέχρι τῶν νεωτάτων χρόνων. Τὰ μᾶλλον χρησιμοποιηθέντα ἄλατα τῶν ἀλκαλιῶν εἶναι τὸ χλωριούχον καὶ τὸ θειικόν νάτριον, τῶν δὲ ἀλκαλικῶν γαιῶν ὁ ἀσβεστίτης καὶ ὁ δολομίτης. Αἱ μέθοδοι ὁμοῦ αὗται πλὴν μιᾶς περιέπεσαν ἤδη εἰς ἀχρησίαν. Ἡ σχετικῶς ἐπιτυχοῦσα μέθοδος, ὀφειλομένη εἰς τὸν Stoppani συνίσταται εἰς τὴν θέρμανσιν ἐπὶ 8 ὥρας εἰς θερμοκρασίαν 700° μίγματος ὁμοειδεστάτου κόκινου λεπτοῦ φωσφορίτου καὶ 6% ἀντιδραστηρίου συγκατεμένου ἐξ ἴσων μερῶν ἀνθρακικοῦ νατρίου, θειικοῦ νατρίου, ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου καὶ ἀνθρακικοῦ μαγνησίου. Τὸ μίγμα μετὰ τὴν ὀκτώωρον πυράκτωσιν ψύχεται ἀποτόμως ἐντὸς ὕδατος, μεταβαλλόμενον εἰς βαρεῖαν φαίαν κόνιν, ὅχι ὄξινον ὅπως τὰ ὑπερφωσφορικὰ λιπάσματα, ἀποδεδειγμένης δὲ λιπαντικῆς δυνάμεως. Ἡ ἐπιτυχία τοῦ νεωτάτου τούτου χημικοῦ λιπασματος, τοῦ ὁποίου ἡ βιομηχανικὴ παραγωγή ἤρχισεν ἀπὸ τὸ 1914, φαίνεται ἐκ τοῦ γεγονότος ὅτι εἰς τὴν Ἰταλίαν μόνον ἰδρῦθησαν ἤδη 15 σχετικὰ ἐργοστάσια, ἡ δὲ κατανάλωσις του ἀνήλθεν εἰς τὴν χώραν ταύτην εἰς 250,000 T. κατ' ἔτος.

3. ΒΙΟΛΟΓΙΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Αἱ μέθοδοι αὗται εἶναι νεώταται καὶ ἀξιαὶ προσοχῆς ὅχι μόνον διὰ τὴν πρωτοτυπίαν ἀλλὰ καὶ διὰ τὰ ἀποτελέσματα αὐτῶν. Δύο κυρίως μεταξὺ τῶν βιολογικῶν μεθόδων εἶναι ἐνδιαφέρουσαι ἡ τοῦ Gates—1910—καὶ ἡ τῶν Lipman, Lean καὶ Lint—1915.

Ἡ πρώτη μέθοδος ἀποβλέπει εἰς τὴν σύγχρονον παραγωγὴν φωσφορικοῦ δξέος καὶ ποτάσεως ἀφο-

μωϊοίμων διά τῆς ἐπιδράσεως βακτηρίων, συνίσταται δὲ εἰς τὴν ἐπίδρασιν καθαρᾶς καλλιεργείας εἰδικῶν μικροοργανισμῶν ἐπὶ μίγματος κόνεως φωσφοριτῶν καὶ ἀστρίων ἀποστειρωθέντος. Τὰ προϊόντα τῆς ζυμώσεως εἶναι διαλυτὰ εἰς τὸ ἔδαφος ἢ δὲ λιπαντικῆν τῶν δύναμις μεγάλην, ὡς ἀπέδειξαν πειράματα ἐπὶ μεγάλων ἐκτάσεως εἰς τὴν Ἀμερικὴν.

Ἡ δευτέρα βιολογικὴ μέθοδος ἀποβλέπει εἰς τὴν παραγωγὴν ὑπερφωσφορικῶν λιπασμάτων ὅπως τὰ γημικά, χωρὶς τὴν συνδρομὴν τοῦ θειικοῦ ὀξέος, ἀλλὰ διὰ τῆς συγχρόνου ἐπιδράσεως ὀργανικῶν οὐσιῶν ὡς ἡ κόπρος καὶ βακτηρίων ἐπὶ τῶν φωσφοριτῶν. Αἱ ὀργανικαὶ οὐσίαι εἶναι ὡς γνωστὸν πληθεῖς μικροοργανισμῶν. Ἡ ἰδέα τῆς ἀναμίξεως τῶν φωσφοριτῶν μετὰ κόπρου πρὸς αὔξησιν τῆς διαλυτότητος αὐτῶν εἶχε πράγματι πρὸ πολλῶν ἐτῶν προταθῆναι, ἐμπειρικῶς ὅμως καὶ χωρὶς νὰ διερευνηθῆ ἢ δραστικῆς ὀργανικῆς οὐσίας ἐπὶ τοῦ φωσφορίτου. Δὲν θὰ ἐκθέσωμεν χάριν συντομίας οὐδὲ βραχεῖαν περιλήψιν τῶν ἐργασιῶν πολυαριθμῶν ἐπιστημόνων ἐπὶ τοῦ πεδίου τούτου καὶ τῶν τροποποιήσεων τοῦ εἶδους τῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν αἱ ὁποῖαι ἐδοκιμάσθησαν πρὸς κατεργασίαν τοῦ ἀδρανοῦς φωσφορίτου. Ἐν πάσῃ περιπτώσει ἐκ τῶν ἐργασιῶν αὐτῶν προκύπτει ἡ ἀνάπτυξις ὀργανικῶν ὀξέων, ἐνεργούντων ὅπως τὸ θειικὸν ὀξὺ εἰς τὰ βιομηχανικὰ ἐργοστάσια τῶν λιπασμάτων καίτοι πολὺ βραδύτερον. Ἡ ἐνέργεια τῶν βακτηρίων ὑποβοηθεῖ τὴν ἀντίδρασιν. Εἶναι γνωστὸν ὅτι μερικὰ βακτήρια διευκολύνουσι τὴν διάλυσιν τοῦ φωσφορίτου εἴτε διὰ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος τὸ ὅποιον παράγουσιν εἴτε δι' ἄλλων ὀξέων ὡς ἀπέδειξαν αἱ ἔρευναι νεωτέρων μικροβιολόγων ἐπὶ τῶν ἐκκρίσεων τῶν βακτηρίων τῆς βουτυρικῆς καὶ τῆς νιτρογονοῦ ζυμώσεως.

Εἰς τὰς βιολογικὰς μεθόδους σημαντικὸς παράγων εἶναι καὶ τὸ θεῖον τοῦ ὁποίου ἡ ἐνέργεια εἰς τὴν λίπανσιν τοῦ ἔδαφους συνδέεται πρὸς τὴν ἐνέργειαν τῶν βακτηρίων. Πρὸ τριακονταετίας ἤδη ὁ Deherain εἶχε τονήσει τὴν συνδρομὴν τοῦ θεῖου εἰς τὴν κινητοποίησιν καὶ ἀπορρόφησιν τῶν ἀνοργάνων συστατικῶν τοῦ ἔδαφους ὑπὸ τῶν φυτῶν, ἐσχάτως δὲ ἄλλαι ἐργασίαι ἐβεβαίωσαν τὴν ἐπίδρασιν τοῦ θεῖου ἐπὶ τῆς ἀπορροφῆσεως καὶ τῶν ὀργανικῶν καὶ ἀζωτούχων οὐσιῶν. Ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν ἐνέργειαν τοῦ θεῖου ἢ τῶν παραγῶν του ἐπὶ τῶν φωσφοριτῶν νεώτεραι ἐργασίαι δὲν λείπουσιν, αἱ σπουδαιότεραι ὅμως εἶναι τοῦ Panknin ὅστις ἀπέδειξεν ὅτι τὸ θεῖον ἀναμιγνύμενον μετὰ κόνεως φωσφοριτῶν παρήγδον ἄριστα ἀποτελέσματα. Τὰ ἀποτελέσματα ταῦτα ἀπέοιδεν ὁ Panknin εἰς τὴν παραγωγὴν θειικοῦ ὀξέος ἐκ τοῦ θεῖου προκαλοῦσαν τὴν ἀποσύνθεσιν τοῦ φωσφορίτου πρὸς ὑπερφωσφορικὸν λίπασμα. Αἱ ἐργασίαι τοῦ Panknin συνεπληρώθησαν διὰ τῶν ἐργασιῶν τοῦ Chisholm ὅστις ἐμελέτησε πληρέστερον τὰ διάφορα στοιχεῖα τοῦ προβλήματος καὶ ἐξήγησε λεπτομερῶς τὴν ἐπίδρασιν τοῦ μίγματος φωσφορίτου καὶ θεῖου πρὸς ἀπολύμανσιν καὶ ἀναζωογόνησιν τοῦ ἔδαφους. Νεώταται τέλος ἔρευναι ἐβε-

βαίωσαν κατὰ τρόπον ἀπόλυτον τὴν ὀξειδωσιν τοῦ θεῖου ἐντὸς τοῦ ἔδαφους πρὸς θειικὸν ὀξὺ διὰ μικροοργανισμῶν, ἰδίως αἱ συστηματικαὶ καὶ εὐρύταται πειραματικαὶ ἐργασίαι αἱ ὁποῖαι ἔγειναν τὸ 1915 ὑπὸ τοῦ Lirpman, Mac Lean καὶ Clay Lint.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω προκύπτει ὅτι μίγματα θεῖου, φωσφοριτῶν, καὶ ὀργανικῶν οὐσιῶν γαιωδῶν δύνανται δι' ἐπιδράσεως μικροοργανισμῶν νὰ μετατραπῶσιν εἰς καλὸν λίπασμα διὰ μεθόδου βραδείας μὲν, εὐθυνης ὅμως καὶ ἀπλῆς. Δὲν δύναται τις βεβαίως νὰ ὑποστηρίξῃ ὅτι τὸ προϊόν τῆς ζυμώσεως ταύτης ἔχει τὴν δύναμιν τοῦ ὑπερφωσφορικοῦ λιπασματος, ἢ μέθοδος ὅμως ἔχει τὸ προσόν ὅτι εἶναι προσιτὴ καὶ εἰς μικροὺς καλλιεργητάς, χρησιμοποιοῦσα ἐν ἀνάγκῃ πτωχοὺς φωσφορίτας, οἵτινες ὑπάρχουσιν εἰς πολλὰ μέρη τῆς γῆς, πολλάκις ἐπὶ τόπου, χωρὶς νὰ ἐπιβαρύνεται τὸ λίπασμα μὲ τὴν μεγάλην δαπάνην πλουσίαν φωσφοριτῶν, οἵτινες εἰς ὀλίγα μόνον μέρη τῆς γῆς, ὅπως εἰς τὴν Ἀλγερίαν, συγκεντροῦνται, ἐπιβαρύνονται δὲ διὰ μεγάλων ἐξόδων μεταφορᾶς.

Δὲν εἶναι οὕτως ἀπίθανος μία βραδεία ἀλλ' ὄχι διὰ τοῦτο ἀσήμαντος ἐπανάστασις εἰς τὴν βιομηχανίαν καὶ τὴν οἰκονομίαν τῶν λιπασμάτων. Οἱ μικροοργανισμοί, τῶν ὁποίων μόλις ὑπόπτειον πρὸς μίαν τεσσαρακονταετίαν τὴν ὑπαρξιν ἐντὸς τοῦ ἔδαφους, ἀπεδείχθη σήμερον ὅτι εἶναι σπουδαῖος παράγων λιπάνσεως καὶ γονιμοποιήσεως τοῦ ἔδαφους. Δὲν δύναται βεβαίως νὰ φαντασθῆ κανεὶς ὅτι ἡ βιομηχανία τῶν λιπασμάτων, ἢ ὁποία κατὰ τὸ τελευταῖα ἰδίως εἰκοσιπέντε ἔτη ἔκαμε τόσας προόδους καὶ ἐκινητοποίησε τόσην ἐπιστημονικὴν ἐνέργειαν καὶ τόσα κεφάλαια, θὰ ἐξαφανισθῆ διὰ τῶν βιολογικῶν ἐρευνῶν. Εἶναι ὅμως ἐξ ἄλλου ἀναμφισβήτητον ὅτι ἡ σπουδὴ τῶν μικροοργανισμῶν, ἐπὶ τῆς ὁποίας ἄλλως τε στηρίζονται μεγάλαι σήμερον βιομηχανίαι, ἐκ παραλλήλου πρὸς τὴν χημικὴν βιομηχανίαν τῶν λιπασμάτων, θὰ συντελέσῃ εἰς τὴν ἐπιστημονικωτέραν καὶ ἀπὸ οἰκονομικῆς ἀπόψεως συμφοροτέραν κατεύθυνσιν τῆς νεωτέρας γεωργίας.

Α. Σ. ΣΚΙΝΤΖΟΠΟΥΛΟΣ
Ἐπιθεωρητὴς τῆς Βιομηχανίας

Η ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΙΣ

ΤΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ ΤΗΣ ΙΤΑΛΙΑΣ

Ἡ Ἰταλία δὲν ἔχει σχεδὸν γαιάνθρακας. Τὸ ἀσήμαντον σχετικῶς ποσὸν τῶν λιγνιτῶν τῆς ἀνερχόμενον εἰς 1,800,000 Τ. ἐτησίως εἶναι ὅλως δυσανάλογον πρὸς ἀνάπτυξιν μεγάλης μηχανικῆς καὶ χημικῆς βιομηχανίας. Ποῦ εὗθεν ἡ Ἰταλία τὴν κινητήριον δύναμιν χωρὶς τὴν ὁποίαν θὰ ἦτο ἀδύνατος ἡ σημερινὴ βιομηχανικὴ τῆς ἀκμῆ; Τὴν ἀπάντησιν δίδουσιν οἱ καταρράκται τῶν Ἀπεννίνων καὶ τῶν Ἄλπεων. Ὅταν ὁ μέγας Ἰταλὸς πατριώτης Massimo