

ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΜΗΝΙΑΙΟΝ ΕΠΙΣΗΜΟΝ ΟΡΓΑΝΟΝ ΤΗΣ ΕΝΩΣΕΩΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Διοικητική Ἐπιτροπή: Ι. Ν. Ζαγανιάρης, Ι. Δ. Κανδήλης, Α. Δ. Σαραντίτης, Ε. Ε. Συνεδινός, Ν. Σ. Καρνής

ΤΑ ΝΕΩΤΕΡΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΕΩΣ ΤΩΝ ΝΩΠΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ*

Ὑπὸ τοῦ κ. ΣΩΚΡΑΤΟΥΣ Α. ΚΑΛΟΓΕΡΕΑ,
Διευθυντοῦ Ἐργαστ. Γεωργικῆς Τεχνολογίας Ὑπουργ. Γεωργίας

Εἰσήχθη τῇ 20ῇ Ἀπριλίου 1937.

Τὰ νωπὰ φρούτα καὶ λαχανικὰ καὶ μετὰ τὴν ἀποκοπὴν τῶν ἐκ τοῦ μητρικοῦ φυτοῦ ἐξακολουθοῦν νὰ ζοῦν, αἱ δὲ ἐκδηλώσεις τῆς ζωῆς αὐτῶν ἐμφανίζονται διὰ τῆς συνεχίσεως τῶν φυσιολογικῶν λειτουργιῶν (ἀναπνοῆς, διαπνοῆς κ.λ.).

Τὸ πρόβλημα τῆς μελέτης τῆς ζωῆς τῶν φρούτων καὶ λαχανικῶν μετὰ τὴν συλλογὴν τῶν ὑπῆρξε καὶ εἶναι ἀκόμῃ ἀντικείμενον ἐρεῦνης τῶν εἰδικῶν ἐπιστημόνων. Οὗτοι κατῴρθωσαν τῇ βοηθείᾳ τοῦ γαλβανομέτρου καὶ τοῦ ἡλεκτρομέτρου νὰ ἀποδείξουν τὴν ὑπαρξίν ἐντὸς τῶν φυτῶν ἀληθινῶν ἡλεκτρικῶν δυνάμεων καὶ νὰ προσδιορίσουν τὰς σχέσεις αὐτῶν ἀναφορικῶς μετὰ τὴν κατάστασιν διατηρήσεως τῶν καρπῶν καὶ τῶν φυτῶν ἐν γένει. Εὐρέθη δηλαδὴ ὅτι τὸ δυναμικὸν (ἡ ἔντασις ἡλεκτρικῆς) εἶναι ἀνάλογον τῆς ζωτικότητος τοῦ καρποῦ καὶ ὅτι, ἐφ' ὅσον οὗτος μαραίνεται ἢ εὐρίσκεται εἰς τὸ στάδιον τῆς ἀλλοιώσεως, ἐπὶ τοσοῦτον ἡ ἔντασις τῆς ἡλεκτρικῆς ἐνεργείας κατέρχεται. Συμβαίνει δηλαδὴ μὲ τὰ φυτὰ ὅ,τι καὶ μὲ τὰ ζῶα, γεγονὸς τὸ ὁποῖον ἀποδεικνύει ὅτι δὲν ὑπάρχει οὐσιώδης διαφορὰ εἰς τὰ φαινόμενα τῆς ζωῆς μεταξὺ ζωικοῦ καὶ φυτικοῦ κόσμου.

Ἐφ' ὅσον λοιπὸν ὁ μαρασμὸς καὶ ἡ ἀλλοίωσις τῶν καρπῶν δὲν εἶναι ἡ βαθμιαία ὀδευσις πρὸς ἐξίσωσιν τῶν δυναμικῶν τῶν διαφόρων ζωτικῶν δυνάμεων τοῦ καρποῦ, ἐκδηλουμένη ὑπὸ μορφὴν ἡλεκτρικὴν, ἐρευνηταί τινες ἐξεκίνησαν ἀπὸ τὴν ἀντίθετον ἀκριβῶς σκέψιν, μήπως δηλ. δὲν θὰ ἦτο δυνατόν διὰ διαφόρων ἐξωτερικῶν ἐπιδράσεων νὰ ἐπαναφέρουν τὴν ἀπολεσθεῖσαν ζωτικότητα τῶν καρπῶν, νὰ αὐξήσουν αὐτὴν ἢ καὶ νὰ προκαλέσουν αὐτὴν ἐξ ὑπαρχῆς.

Εἰς τοῦτο ἐπεδόθη μετὰ ζήλου ὁ Morley Martin, ὁ ὁποῖος ἔφθασε μέχρι τοῦ ἰσχυρισμοῦ ὅτι ὁ ὀργανικὸς κόσμος κατέχει ἐν λανθανούσῃ κα-

ταστάσει τὰ στοιχεῖα τῆς ζωῆς, τὸ ὁποῖον σημαίνει ὅτι ἡ ὕλη εἶναι ἐπιδεκτικὴ ζώντανευσεως.

Ἀσχέτως ὅμως τῶν θεωρητικῶν αὐτῶν βλέψεων τοῦ μέλλοντος, εἶναι γεγονὸς ὅτι, χάρις εἰς τὰς νεωτέρας ἐρεῦνας, ἐπετεύχθη ἐν τῇ πράξει ἡ παράτασις τῆς ζωῆς τῶν καρπῶν, λαχανικῶν καὶ ἀνθέων, παραλλήλως πρὸς τὴν βελτίωσιν τῶν τρόπων διατηρήσεως καὶ ἄλλων προϊόντων.

Χρησιμοποίησις τεχνητῶν ἀτμοσφαιρῶν.

Εἵπομεν ὅτι οἱ καρποὶ καὶ μετὰ τὴν ἀποκοπὴν ἐκ τοῦ μητρικοῦ φυτοῦ ἐξακολουθοῦν τὴν ζωὴν αὐτῶν καὶ ὅτι τοῦτο καταφαίνεται ἀκόμῃ καὶ ἐκ τῆς συνεχιζομένης ἀναπνοῆς τῶν.

Εὐρέθη μάλιστα κατὰ τὰς ἐρεῦνας τοῦ ἐν Cambridge Low Temperature Research Station ὅτι ὁ ἀναπνευστικὸς συντελεστὴς CO_2/O_2 , ὅστις εἰς τὰ μῆλα λ.χ. κατὰ τὴν ὀρίμανσιν εἶναι ἴσος περίπου πρὸς τὴν μονάδα, ἐξακολουθεῖ νὰ μένῃ ὁ ἴδιος καὶ κατὰ τὴν διατήρησιν καὶ ὅτι μόνον ἡ ἔντασις τῆς ἀναπνοῆς αὐξάνει κατὰ τὰς πρώτας 25 ἡμέρας διὰ θερμοκρασίαν $12^{\circ},5 \text{ C}$, φθάνουσα μέχρις ἐνὸς μεγίστου, τὸ ὁποῖον θὰ ἡδύνατο νὰ ὀνομασθῇ κρίσιμον (climacteric rise). Κατόπιν ἡ ἔντασις τῆς ἀναπνοῆς ἀρχίζει νὰ ἐλαττοῦται συνεχῶς μέχρις ὅτου, ὀλίγον πρὸ τοῦ τέλους, αὐξάνει πάλιν κατὰ τι καὶ εἴτα σταματᾷ, ἐνῶ συγχρόνως σταματᾷ καὶ ἡ ζωὴ τοῦ φυτοῦ. Κατὰ τὸ διάστημα αὐτὸ τὰ σάκχαρα καὶ τὰ ὀξέα, τὰ ὁποῖα παρήχθησαν κατὰ τὴν ὀρίμανσιν τῶν καρπῶν, ἐξαφανίζονται βαθμιαίως ἐν συνδυασμῷ μετὰ παραγωγὴν θερμότητος κατὰ τὴν ἀντίδρασιν $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 = 6\text{H}_2\text{O} + 6\text{CO}_2 + 674\text{K}$, ὅταν ἡ ὀξείδωσις εἶναι πλήρης. Τὸ ποσὸν τοῦτο τῆς θερμότητος δὲν εἶναι διόλου μικρόν. Ὑπολογίζεται ὅτι ἐν μῆλον εἰς τοὺς 20^ο παράγει κατὰ δευτερόλεπτον 0,0015 μεγάλας θερμίδας, ἐν δὲ κιβώτιον ὄγκου ἐνὸς κυβικοῦ ποδὸς ἀποβάλλει 0,14 θερμίδας κατὰ δευτερόλεπτον. Τὸ ποσὸν τοῦτο εἶναι διάφορον φυσικὰ ἀναλόγως τῆς θερμοκρασίας καὶ τοῦ εἴδους τοῦ καρποῦ. Οὕτω στα-

* Διάλεξις γενομένη ἐν τῷ ἀμφιθεάτρῳ τοῦ Χημείου τοῦ Πανεπιστημίου τὴν 7ην Ἀπριλίου 1937 κατὰ τὴν 79ην συνάθροισιν τῆς σειρᾶς τῶν Ὁμιλιῶν ἐπὶ θεμάτων Χημείας καὶ Φυσικῆς.

φυλαί εις την θερμοκρασίαν τοῦ μηδενὸς παρέχουν 660-1100 B.T.U. *) κατὰ τόννον τὸ 24ῶρον, εἰς τοὺς 10° C παρέχουν 2400 καὶ εἰς 26°, 7 C 5500-6000 B.T.U., δηλαδή 1500 θερμίδας περίπου.

Μετροῦντες τὸ ἀποβαλλόμενον CO₂ εἰς χιλιόστογραμμα κατὰ χιλιόγραμμον τὴν ὥραν, δυνάμεθα νὰ μετρήσωμεν τὴν ἀναπνευστικὴν δραστηριότητα τοῦ καρποῦ, ἥτις, ὡς ἐτονίσσαμεν προηγουμένως, εἶναι διάφορος εἰς τοὺς διαφόρους καρπούς (35 εἰς τὰ μοῦρα, 17 εἰς τὴν φράουλαν, 12 εἰς τὰ ροδάκινα, 6 εἰς τὰ δαμάσκηνα καὶ τὰ μήλα, 3 εἰς τὰ ἀχλάδια κ.ο.κ.) Προσδιορίζοντες δὲ κατὰ προσέγγισιν τὸ ἀνώτερον σημεῖον τῆς ἀναπνευστικῆς ἐντάσεως εἰς τοὺς διαφόρους καρπούς, τὸ ὅποιον ἐκαλέσαμεν προηγουμένως κρίσιμον, δυνάμεθα νὰ ἐκτιμήσωμεν κατὰ προσέγγισιν τὴν ἱκανότητα διατηρήσεως αὐτῶν.

Ἐὰν νῦν ἀντὶ τῆς διατηρήσεως εἰς τὴν κοινὴν ἀτμόσφαιραν, ἥτις περιέχει 21% O₂, 0,04% CO₂, καὶ 79% περίπου N₂, θελήσωμεν νὰ ἀλλοιωσωμεν τὴν σύστασιν αὐτῆς μειοῦντες τὴν περιεκτικότητα τοῦ O₂ ἢ αὐξάνοντες τὴν τοῦ CO₂ ἢ τέλος μεταβάλλοντες τὴν σύστασιν τοῦ ἀέρος καὶ ὡς πρὸς τὰ δύο ταῦτα συστατικὰ ἀντιθέτως, τὰ φαινόμενα θὰ εἶναι διάφορα. Ἐλαττοῦντες τὸ ὀξυγόνον, ἐλαττοῦμεν τὸν κύριον παράγοντα τῆς καύσεως, αὐξάνοντες δὲ τὸ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακός, ἐπηρεάζομεν ὡσαύτως τὴν ἀναπνοὴν, καθόσον ἔχει ἀποδειχθῇ ὅτι τὸ CO₂ εἰς μικρὰς δόσεις ἐνεργεῖ ὡς τονωτικόν, εἰς μεγαλύτερας ὡς ναρκωτικόν καὶ εἰς ἀκόμη μεγαλύτερας ὡς δηλητήριον. Διὰ τῆς ρυθμίσεως λοιπὸν τῶν δύο τούτων παραγόντων κατ' ὀρθὴν οἱ διάφοροι ἐρευνηταὶ νὰ ἐπιμηκύνουν τὸν χρόνον τῆς διατηρήσεως τῶν διαφόρων καρπῶν. Τὰ φαινόμενα τῆς αὐτολύσεως, τὰ ὅποια παρουσιάζονται κατὰ τὴν διατήρησιν εἰς ἀτμόσφαιραν περιωρισμένης, περιεχοῦσας CO₂, N₂, H₂, μεθάνιον καὶ ἄργον, ἐπὶ νωπῶν λαχανικῶν ἐν γένει, ἠρευνήθησαν παρὰ τῶν Scurti καὶ Zavanaju, οἵτινες διεπίστωσαν ὅτι εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν δὲν πρόκειται περὶ ἀνταλλαγῆς ἀερίων, ἀλλὰ περὶ ἀληθοῦς ἐνδομοριακῆς ζυμώσεως, τοῦ τύπου τῆς ἀλκοολικῆς, καθ' ἣν λαμβάνουν μέρος οἱ ὕδατάνθρακες, οἱ ὅποιοι ζυμοῦνται εἰς ἀλκοόλην καὶ CO₂. Ἡ ἀλκοόλη ὀξειδοῦται περαιτέρω εἰς ἀκεταλδεϋδην εἰς περιβάλλον πτωχὸν εἰς ὀξυγόνον καὶ εἰς ὀξικὸν ὀξὺ εἰς περιβάλλον πλούσιον εἰς ὀξυγόνον ἢ ὀξονισμένον. Τὸ φαινόμενον ἐκδηλοῦται κατ' ἄρχας λίαν ἀσθενῶς, ἐπακολουθεῖ μίαν φάσιν ζωηρᾶς δραστηριότητος, προφανῶς χάρις εἰς τὸν σχηματισμὸν καταλυτῶν τῆς ἀντιδράσεως, καὶ τέλος καταλήγει εἰς στάδιον ἐξησθενημένης δραστηριότητος. Ἡ καταστροφὴ τῶν ὕδατανθράκων εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν γίνεται ὑπὸ

τοὺς αὐτοὺς ὁρους περίπου εἰς τὰς ὡς ἄνω ἀτμοσφαίρας, εἰς θερμοκρασίαν ὅμως χαμηλὴν, 1-2° C, τὰ φαινόμενα τῆς ἐνδομοριακῆς ζωῆς ἐξασθενοῦν μέχρις ἐξαφανισμοῦ σχεδόν. Εἰς ὠρισμένα ἐν τούτοις λαχανικά (μπιζέλια) τὰ φαινόμενα ταῦτα, ἔστω καὶ ἐξησθενημένα, ἔχουν σημασίαν.

Ἡ πρώτη προσπάθεια διὰ τὴν χρησιμοποίησιν ἀδρανῶν ἀερίων, ἢ μᾶλλον τεχνητῶν ἀτμοσφαιρῶν, θεωρεῖται ὅτι ἄρχεται ἀπὸ τοῦ 1821, ὅτε ὁ Bérard ὑπεστήριξεν εἰς τὴν Ἀκαδημίαν τῶν Ἐπιστημῶν τῆς Γαλλίας ὅτι νωποὶ καρποὶ δύνανται νὰ διατηρηθοῦν ἀσφαλέςτερον εἰς ἀτμόσφαιραν ἐστερημένην ὀξυγόνου, τυχῶν καὶ σχετικοῦ βραβείου διὰ τὴν μελέτην του ταύτην, ἥτις ὅμως δὲν κατέληξεν εἰς πρακτικὴν ἐφαρμογὴν.

Πολὺ ὅμως πρὸ τοῦ Bérard, κατὰ τὴν ἀρχαιότητα ἤδη, φαίνεται ὅτι εἶχον συνείδησιν τοῦ δυνατοῦ τῆς διατηρήσεως σταφυλῶν καὶ ἄλλων ὀπωρῶν ἐντὸς ἀτμοσφαίρας πλουσίας εἰς CO₂, ἃφ' οὗ ὁ Κασσιανὸς Βάσσος κατὰ τὸν 10ον αἰῶνα ἀναφέρει συνταγὴν τοῦ Ταραντίνου, τὴν ἐξῆς: «Καλὸν δὲ εἰς πίθον γλεύκους κρεμνῶν σταφυλὰς μὴ ἀπτομένας μήτε τοῦ γλεύκους, μήτε ἀλλήλων· διαμένουσι γὰρ οἷαι ἀπὸ τῆς ἀμπέλου ἀφηρέθησαν» (Γεωπονικά, Δ, 15).

Τὸ 1895 ὁ Lorigore ἀπέδειξεν ὅτι ἡ ἀνάπτυξις τῶν σπόρων τοῦ μύκητος *mucor mucedo* (τοῦ κοινοῦ εὐρώτος) ἐπιβραδύνεται εἰς ἀτμόσφαιραν περιέχουσαν 10% CO₂. Ὁ Fulton τὸ 1907 καὶ ὁ Hill τὸ 1913 εἶναι οἱ πρῶτοι ἀναφέροντες πειράματα διατηρήσεως διαφόρων νωπῶν καρπῶν (φράουλας, ροδάκινων, μήλων κ.λ.) εἰς κλειστὰ δοχεῖα κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ἀεροστεγῇ, καθὼς καὶ εἰς καθαρὰς ἀτμοσφαίρας H₂ καὶ N₂, καὶ οἷτινες ἐσημείωσαν τὴν βλάβην καὶ τὰς ἀλλοιώσεις ἐν γένει, αἱ ὅποιαι παρουσιάζονται κατὰ τὴν διατήρησιν ταύτην.

Ἐπηκολούθησαν διάφοροὶ πειραματικοὶ ἐργασταῖοι τῶν Bartholomew, Shear, Stevens, Brooks, Cooley, Fisher καὶ τέλος αἱ συστηματικαὶ ἐρευναι τῶν Kidd καὶ West τοῦ Food Investigation Board τῆς Ἀγγλίας, αἵτινες καὶ συνεχίζονται μέχρι σήμερον, ἐπεκτεινόμεναι εἰς τὴν ἐξέτασιν ὅλων τῶν φυσιολογικῶν ἐκείνων μεταβολῶν αἵτινες παρατηροῦνται κατὰ τὴν διατήρησιν τῶν καρπῶν ἐντὸς τεχνητῶν ἀτμοσφαιρῶν. Τὰ συμπεράσματα τῶν πειραματισμῶν αὐτῶν εἶναι μέχρι τοῦδε τὰ ἐξῆς περίπου:

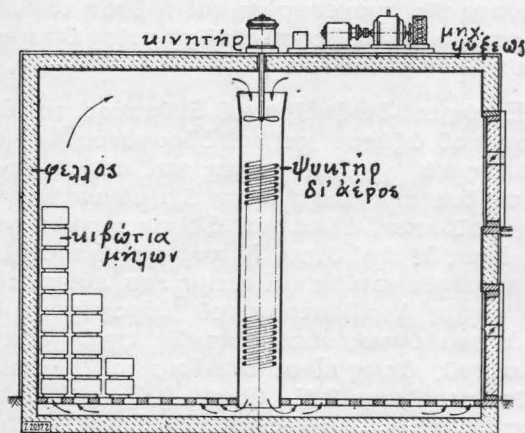
1) Εἰς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ 1° C καὶ εἰς τεχνητὴν ἀτμόσφαιραν (μὲ ἀναλογίαν CO₂ μεγαλύτεραν καὶ ὀξυγόνου μικροτέραν τῆς ἐν τῇ ἀτμοσφαιρᾷ) ἡ διατήρησις οὐδόλως εὐνοεῖται καὶ μᾶλλον βλάπτεται, διότι διευκολύνεται ἡ ἐσωτερικὴ ἀποσύνθεσις τοῦ καρποῦ.

2) Εἰς τὴν θερμοκρασίαν τῶν 5° C, ἥτις εἶναι ἀνωτέρα ἐκείνης εἰς ἣν προκαλεῖται ἡ ἐσωτερικὴ ἀποσύνθεσις, καθὼς καὶ εἰς τὴν τῶν 10° C, ὁ ὡς ἄνω συνδυασμὸς τοῦ O₂ καὶ τοῦ CO₂ ἐπιδρᾷ

*) B.T.U. ἀγγλικά μονάδες ψύχους (British Thermal Units), αἱ ὅποιαι ἰσοδυναμοῦν περίπου πρὸς τὸ 1/4 τῆς frigorie (ψυχρομονάδος).

εὐνοϊκῶς ἐπὶ τῆς διατηρήσεως. Ἀπὸ πρακτικῆς ἀπόψεως θερμοκρασία 5°C μὲ ἀτμόσφαιραν περιέχουσαν 10% O_2 καὶ $10-15\%$ CO_2 φαίνεται ὅτι εἶναι ἢ καλυτέρα διὰ τὰ μήλα τῆς ποικιλίας Brownley Seedling.

Εἰς τὴν Ἀγγλίαν ὑπάρχουν σήμερον ἐγκαταστάσεις χώρου ὑπὲρ τὰς $20\,000\text{ μ}^3$ εἰς τὰς ὁποίας διατηροῦν φρούτα εἰς ἀτμόσφαιραν ἐμπλουτισμένην εἰς CO_2 ἐκ τοῦ προϊόντος τῆς ἰδίας των ἀναπνοῆς, ἐν συνδυασμῷ μὲ μικρὰν ψύξιν, κατὰ τὸν τύπον τῆς κάτωθι εἰκόνος. Ὅταν ἡ περιεκτικότης τοῦ ἀέρος εἰς CO_2 αὐ-



ξηθῇ πέραν τοῦ δέοντος, ἀνοίγεται ἡ ἐπὶ τούτῳ ὀπή, ἐκ τῆς ὁποίας γίνεται μερικὴ ἀνανέωσις τοῦ ἀέρος τοῦ χώρου.

Ἡ ἀνωτέρω ἀναλογία CO_2 καὶ O_2 δὲν εἶναι σταθερὰ δι' ὅλας τὰς ποικιλίας τῶν φρούτων οὕτω λ.χ. διὰ τὴν ποικιλίαν Lane's Prince Albert τὰ καλὺτερα ἀποτελέσματα ἔδωσαν ποσοστὸν 5% CO_2 καὶ 2.5% O_2 , ἐνῶ ἐξ ἄλλου ὁ Trout πειραματιζόμενος μὲ ἀχλάδια κατάρθωσε νὰ τὰ διατηρήσῃ καλυτέρον μὲ ἀναλογίας 20% CO_2 , 2% O_2 καὶ 78% N_2 .

Ἡ ἐπιβράδυνσις τοῦ χρωματισμοῦ (κιτρινίσματος) ἐπέρχεται εἰς τὸ μέγιστον εἰς ἀναλογίαν 15% CO_2 ἐντὸς τῆς ἀτμοσφαιρας εἰς θερμοκρασίαν 10°C , ἀνεξαρτήτως τοῦ ὀξυγόνου.

Ὅσον ἀφορᾷ τέλος τὰς ἀλλοιώσεις φυσιολογικῆς φύσεως, αἵτινες παρουσιάζονται κατὰ τὴν διατήρησιν τῶν νωπῶν φρούτων εἰς ψυγεῖον, μεταξὺ τῶν σοβαρωτέρων ἐκ τῶν ὁποίων εἶναι καὶ τὸ ἐσωτερικὸν μαύρισμα, ὀφειλόμενον εἰς φαινόμενα ἀσφυξίας, εὐρέθῃ ὅτι κυρίως προκαλοῦνται ἀπὸ τὴν ἀφθονωτέραν παρουσίαν τοῦ CO_2 καὶ κατὰ δεύτερον λόγον ἀπὸ τὴν μικροτέραν περιεκτικότητα τοῦ ἀέρος εἰς O_2 . Ἡ τελευταία αὕτη, ἐνῶ αὐξάνει τὴν ταχύτητα φθορᾶς, μειώνει ἐξ ἄλλου τὴν ἐπιδεκτικότητα προσβολῆς. Ὅμοίως αἱ ἀπώλειαι τῆς ἀναπνοῆς μειοῦνται περισσότερο μὲ τὴν παρουσίαν τοῦ CO_2 εἰς ἀναλογίαν 10% ἢ μὲ τὴν μείωσιν τοῦ O_2 εἰς τὴν αὐτὴν ἀναλογίαν.

Ἐνῶ τὸ ἐσωτερικὸν μαύρισμα ὀφείλεται πε-

ρισσότερον εἰς τὴν συσσώρευσιν τοῦ CO_2 , τὸ μαύρισμα τῶν ἐπιφανειακῶν κυττάρων τῶν καρπῶν καὶ κυρίως τῶν περὶ τὰ φακίδια σημείων ὀφείλεται κυρίως εἰς τὴν μείωσιν τῆς ἀναλογίας τοῦ O_2 εἰς τὸν ἀέρα, ἥτις παρεμποδίζει τὴν κανονικὴν ὀξειδωσιν τῶν ἰστῶν καὶ καταλήγει εἰς τὴν συσσώρευσιν πτητικῶν οὐσιῶν (ἀκεταλδεϋδης κ.λ.), εἰς τὸν χώρον διατηρήσεως. Ἡ ἀσθένεια αὕτη προλαμβάνεται διὰ κανονικοῦ ἀερισμοῦ ἢ διὰ περιτυλίξεως τῶν καρπῶν εἰς χάρτην ἐμβαπτισμένον εἰς ἔλαιον, τὸ ὁποῖον ἀπορροφᾷ τὴν ἀκεταλδεϋδην.

Ἀναφορικῶς μὲ τὸ N_2 , τοῦτο εὐρέθῃ ὅτι ἐμποδίζει τὴν ὥριμανσιν τῶν ἀχλαδίων. Τὸ ἀέριον τοῦτο ἐμποδίζει τὴν ἀνάπτυξιν τῶν ἀεροβίων μικροργανισμῶν, ἀλλὰ φαίνεται μᾶλλον νὰ εὐνοῇ τὴν τῶν ἀναεροβίων.

Τὰ ἀχλάδια συλλέγονται τελείως ὥριμα, τυλίσσονται εἰς χάρτην παραφινούχον καὶ κατόπιν τοποθετοῦνται ἐντὸς μεταλλικῶν κυλίνδρων, ἐκ τῶν ὁποίων ἀφαιρεῖται ὁ ἀήρ, ἀντικαθιστάμενος μὲ ἄζωτον. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον διετηρήθησαν ὑπὸ τοῦ Mc Gregor ἐν Φιλαδελφείᾳ ἀχλάδια τῆς ποικιλίας Bartlett ἐπὶ ἑξάμηνον.

Κατὰ συγκριτικὰ πειράματα μεταξὺ τῶν δύο μιγμάτων, N_2 καὶ CO_2 ἀφ' ἑνός, καὶ O_2 καὶ CO_2 ἀφ' ἑτέρου, εὐρέθῃ ὅτι εἰς ἀμφοτέρας τὰς περιπτώσεις παράγονται ἀλκοόλη καὶ ἀκεταλδεϋδῃ, ἀλλ' ἐνῶ εἰς τὴν πρώτην περίπτωσιν ἡ ἀναλογία εἶναι $50:1$, εἰς τὴν δευτέραν φθάνει $2:1$. Εἰς ἀτμόσφαιραν N_2 ἢ χαμηλότερα θερμοκρασία παρατείνει περισσότερο τὸν χρόνον τῆς διατηρήσεως.

Παραλλήλως πρὸς τὰ ἐν Ἀγγλίᾳ προμνημονευθέντα, ἤρχισαν καὶ εἰς τὴν Ἀμερικὴν πειράματα πρὸς ἄλλην κατεύθυνσιν ὑπὸ τῶν Brook, Miller, Bratley, Cooley, Mook καὶ Johnson τοῦ Bureau of Plant Industry.

Οὗτοι ἔχοντες ὑπ' ὄψιν προηγουμένας παρατηρήσεις ἀναφορικῶς μὲ τὴν βλαπτικὴν ἐπίδρασιν τοῦ CO_2 εἰς τὴν ἀνάπτυξιν τῶν διαφόρων μικροργανισμῶν οἵτινες προσβάλλουν τοὺς νωποὺς καρποὺς, ὅπως οἱ Botrytis cinerea, Monilia cinerea, Rizopus nigricans, Penicillium glaucum (ὑπάρχουν καὶ μικροργανισμοὶ οἵτινες εὐνοοῦνται ἀπὸ μεγαλύτερας δόσεις CO_2 ὅπως π.χ. οἱ Ustilago, Ophiobolus, ἀκόμη καὶ ὁ Aspergillus), ἐσκέφθησαν ὅτι θὰ ἦτο δυνατόν νὰ ἐλαττώσουν τὴν φθορὰν τῶν νωπῶν τούτων προϊόντων κατὰ τὴν μεταφορὰν, ὑποβάλλοντες αὐτὰ εἰς προσωρινὴν διατήρησιν εἰς διαφόρους δόσεις CO_2 ἐπὶ ὠρισμένον χρονικὸν διάστημα. Συγκεκριμένως ἠθέλησαν νὰ προσδιορίσουν τὸ χρονικὸν τοῦτο ὄριον δι' ἕκαστον προϊόν, ἥτοι τὴν στιγμὴν ἀφ' ἧς ἀρχεται ἡ ἐκδήλωσις τῶν βλαπτικῶν ἐπιδράσεων τοῦ CO_2 .

Τὰ πειράματα ἀπέδειξαν ὅτι τὸ χρονικὸν τοῦτο ὄριον εἶναι διάφορον εἰς τὰ διάφορα φρούτα καὶ λαχανικά, εἰδικῶς δὲ ὅτι τὰ φρούτα, τὰ ὁποῖα

έχουν περισσότερον άρωμα (φράουλες, ροδάκινα, βερύκοκα), προσβάλλονται ευκολώτερον, ένφ τά σταφύλια, τά καρότα, τά μπιζέλια άντέχουν περισσότερον. Η θερμοκρασία κατά τόν τρόπον τουτον της διατηρήσεως παίζει επίσης σπουδαϊον ρόλον. Ούτω διά τήν άπώλειαν του άρώματος εις τά ροδάκινα π.χ., ήτις έπέρχεται εις μίαν ήμέραν εις τούς 25° C, άπαιτείται χρόνος δύο ήμερών όταν ή θερμοκρασία είναι 15° C, ένφ εις τούς 5° C έκδηλοϋται αύτη μόνον μετά τήν τετάρτην ήμέραν.

Παραλλήλως πρὸς τήν παρεμπόδισιν της άναπτύξεως τών μυκήτων παρατηρήθη ότι οί καρποί μένουν επί περισσότερον χρόνον συμπαγείς ιδίως όταν ή δόσις του CO₂ είναι 25 %· έν ένι λόγω τά άποτελέσματα της χρησιμοποιήσεως του CO₂ ήσαν άνάλογα πρὸς τά της προψύξεως.

Μερικά λαχανικά (κουνουπίδια, καρότα και ροδάκινα) εύρέθησαν γλυκύτερα μετά παραμονήν εις CO₂.

Η περίπτωση αύτη της χρησιμοποιήσεως του CO₂ ως μέσου παρεμπόδισεως της άναπτύξεως τών μικροοργανισμών έχει πολὺ μεγαλύτερον μέλλον εις τροφάς μὴ ζωντανάς, όπως τά κρέατα, τά ψάρια και οί χυμοί (υπό πίεσιν), κατά τὰς έρεύνas τών Smith και Tomkins, του Gallow και του Coyne.

Υπό του Gallow έγινε δοκιμή και του N₂ καθώς και του H₂ εις τὸ χοίριον κρέας. Τά άποτελέσματα του N₂ ήσαν μηδαμινά, καθόσον τουτο δέν ήμπόδισε τήν άνάπτυξιν τών μικροοργανισμών, ή χρησιμοποιήσις του H₂ έδιπλασίασε τόν χρόνον διατηρήσεως έν σχέσει πρὸς τὸν άέρα, ένφ ή του CO₂ τὸν έτετραπλασίασε.

Δύο άκόμη σπουδαία πειραματικά κέντρα είναι τὸ Boyce Thompson Institut της Νέας Υόρκης και τὸ Ίνστιτούτον της Χημικῆς Γεωργικῆς Τεχνολογίας του Τουρίνου, όπου διεξάγονται έπιτυχῆ πειράματα διατηρήσεως νωπών όπωρών, λαχανικῶν και άνθέων έντός άτμοσφαιρῶν με διάφορους δόσεις CO₂. Εις τὸ πρῶτον ὁ Thornton κατάρθωσε νά παρατείνῃ τήν διάρκειαν διαφόρων άνθέων, ιδίως ρόδων, εις κατάστασιν μπουμπουκιῶν, με άτμόσφαιραν 15 % CO₂ και θερμοκρασίαν 3,5-10° C και με διακεκομμένην παραμονήν εις τεχνητὴν άτμόσφαιραν CO₂ και εις τὸν άέρα. Εις τὸ δεύτερον ὁ Διευθυντής του Ίνστιτούτου Scurti και οί συνεργάται του Bottini και Zavagnu πειραματιζόμενοι με τριπλοῦς συνδυασμούς, άζώτου, ὀξυγόνου και CO₂, κατάρθωσαν νά έπιτύχουν λίαν ίκανοποιητικά άποτελέσματα επί τών μπανανῶν και τών άνθέων. Χαρακτηριστική είναι ή διάφορος συμπεριφορά τών διαφόρων άνθέων εις τά μίγματα. Ούτω λ.χ. τά τριαντάφυλλα, τά όποια χαρακτηρίζονται άπό έντατικὴν ζωήν, έπιτυγχάνουν καλύτερον εις μίγματα 80 % N₂, 10% O₂ και 10% CO₂, ένφ τά γαρύφαλα, τά όποια έχουν άσθενείς φυσιολογικάς λειτουργίας, έχουν τὸ optimum της

διατηρήσεως των εις άτμόσφαιραν 95 % N₂, 2,5 % O₂ και 2,5 % CO₂.

Γενικῶς ὁμως επί του διατηρησίμου ένός καρπού επιδρουν και άλλοι παράγοντες, όπως ή φυσική σύστασις του έδάφους, ή υγρασία αὐτοῦ, ή κλιματολογικὴ κατάσταση της άτμοσφαιρας κατά τά διάφορα στάδια της ώριμάνσεως και ιδίως κατά τήν συλλογήν, ή καταπολέμησις τών άσθενειῶν, ή λίπανσις και περισσότερο ὄλων ή μετά πάσης προσοχής και προφυλάξεως συλλογή και μεταφορά του καρπού άπό τὸ δένδρον εις τὸν τόπον της συσκευασίας, ὁ τρόπος της συσκευασίας και ή ὅσον τὸ δυνατόν ταχεῖα πρόψυξις, περί της όποιας θά πραγματοποιηθῶμεν περαιτέρω.

Έκτός του διοξειδίου του άνθρακος, του ὀξυγόνου, του άζώτου και του υδρογόνου, ήρχισεν έσχάτως νά γίνεται χρῆσις και τών ευγενῶν αέριων διά τήν διατήρησιν ὄχι μόνον τών νωπών προϊόντων, αλλά και άλλων τροφῶν γενικῶς, ιδίως δὲ άφ' ὅτου ή παραγωγή του ήλιου έγένετο άφθονωτέρα και ή τιμή του εύθηνότερα (6-7 φορές ακριβώτερον του υδρογόνου) διά της άνακαλύψεως νέων φυσικῶν πηγῶν έξαγωγῆς αὐτοῦ, όπως είναι τά άέρια του Texas (τά όποια περιέχουν 2 % ήλιον) ή άλλα άνάλογα άέρια έν Ἰταλίᾳ, καθώς και εύρεθέντα νέα κοιτάσματα του ὀρυκτοῦ μοναζίτου.

Πάντως ή μέχρι τουδε χρησιμοποίησις του ήλιου, μολονότι συνιστάται διά πολλά προϊόντα (νωπά φρούτα, ψάρια, κρέατα, καουτσούκ, ζῦμαι κ.λ.) δέν φαίνεται νά έχῃ τύχη εύρείας τουλάχιστον βιομηχανικῆς έφαρμογῆς. Ίδιαιτέρως έπιτυχῆς φαίνεται νά είναι ή χρησιμοποίησις άτμοσφαιρας ήλιου εις τήν διατήρησιν του χυμοῦ τών έσπεριδοειδῶν κατά τήν μέθοδον τών Snyder και Bottony, ήτις, κατά τούς Ισχυρισμούς τών έφευρετῶν, δέν προκαλεῖ οὐδὲ τήν έλαφροτάτην αλλοίωσιν εις τὸ προϊόν.

Πειράματα διατηρήσεως νωπών και άλλων προϊόντων εις άτμοσφαιρας CO₂, N₂, και H₂ ήρχισαμεν και ήμεῖς εις τὸ Έργαστήριον Γεωργικῆς Τεχνολογίας του Έπουργείου Γεωργίας άπό τετραετίας περίπου. Τά άποτελέσματα, μερικά τών όποιων άνεκοινώσαμεν και εις τήν Άκαδημίαν Ἀθηνῶν, υπήρξαν αρκετά ένθαρρυντικά, μολονότι τά έλλιπῆ μέσα του έργαστηρίου μας δέν μᾶς επέτρεψαν νά πειραματισθῶμεν με άναμίξεις τών αέριων τούτων εις διάφορους αναλογίας, αλλά μόνον με άμιγεις άτμοσφαιρας αὐτῶν.

Ούτως έπιστοποιήθη ότι διά ταξίδια διαρκείας μικρότερας τών τεσσάρων ήμερῶν, ή χρησιμοποίησις CO₂ έν συνδυασμῷ με έλαφράν ψύξιν πλεονεκτεῖ του συνήθους τρόπου μεταφορᾶς διά βαγονίων ή πλοίων-ψυγείων. Ότι υπάρχουν ποικιλίαι, τών όποιων ή άντοχή εις τήν διατήρησιν εις άτμόσφαιραν CO₂ είναι ὅλως έξαιρετική, όπως λ.χ. τὸ μαῦρο ραζακί εκ τών σταφυλῶν, εκ δὲ τών έσπεριδοειδῶν τά γλυκά πορ-

τοκάλια. Ὅτι καὶ διὰ μακρυνὰς ἀποστολὰς σταφυλῶν θὰ ἦτο ἐπωφελὴς ἡ προσωρινὴ χρησιμοποίησις CO_2 κατὰ τὰς πρώτας ἡμέρας τοῦ ταξιδίου, διότι οὕτως αὐξάνεται ἡ κατόπιν ἀντοχὴ τοῦ προϊόντος. Ὅτι ποικιλίαι εὐπαθεῖς, ὅπως ἡ σουλτανίνα λ.χ., παραμένουσαι ἐπὶ ὠρισμένον χρονικὸν διάστημα εἰς ἀτμόσφαιραν CO_2 , ἀπορραγίζονται ὀλιγώτερον κατὰ τὴν μετέπειτα διατήρησιν τῶν καὶ ὅτι ἄλλαι ποικιλίαι ὅπως ὁ σιδηρίτης λ.χ., ὁ ὁποῖος εἶναι ἐξαιρετικὰ στυφός, βελτιώνονται κατὰ τι ἀπὸ τῆς ἀπόψεως αὐτῆς μετὰ παραμονὴν εἰς ἀτμόσφαιραν CO_2 .

Τὸ ἄζωτον, ἢ μᾶλλον ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν τοῦ ὀξυγόνου, καθὼς καὶ τὸ ὕδρογόνον, ἔδωσαν ἀποτελέσματα σχεδὸν παρόμοια.

Ἐκ τῶν ἄλλων προϊόντων ἡ τομάτα παρουσιάζει σχετικὴν ἀντοχὴν εἰς τὴν διατήρησιν ἐντὸς CO_2 , ἀλλὰ πρέπει οἱ καρποὶ νὰ τοποθετοῦνται μᾶλλον ὠριμοὶ καὶ ὅχι, ὅπως συλλέγονται συνήθως, πράσινοι, διότι ἄλλως δυσκολεύεται ἡ μετέπειτα ὠρίμανσίς τῶν.

Τὰ νωπὰ σῦκα τοποθετημένα εἰς ἀτμόσφαιραν CO_2 , εἷς τε τὴν θερμοκρασίαν ψυγείου καὶ δωματίου, διατηροῦνται καλύτερον ἢ εἰς τὴν κοινὴν ἀτμόσφαιραν.

Τέλος αἱ ἐλαφαὶ μᾶς ἔδωκαν ἀπολύτως ἰκανοποιητικὰ ἀποτελέσματα.

Ἐπίσπευσις ὠριμάνσεως. Ἀντιθέτως πρὸς τὰς οὐσίας, αἱ ὁποῖαι ἐξασθενίζουν τὰς φυσιολογικὰς λειτουργίας τῶν καρπῶν, ὑπάρχουν ἄλλαι, αἱ ὁποῖαι ἐπιδρῶν ἐνισχυτικῶς ἐπὶ τούτων. Τὰς οὐσίας ταύτας, ὅπως λ.χ. τὸ αἰθυλένιον, τὸ ἀκετυλένιον, τὸ προπυλένιον, μεταχειριζόμεθα κατὰ συνέπειαν πρὸς ἐπίσπευσιν τῆς ὠριμάνσεως ἢ πρὸς ἐξομοίωσιν τοῦ χρωματισμοῦ (ἐσπεριδοειδῆ, τομάτα κ.λ.). Διὰ τὸν χρωματισμὸν ἑνὸς βαγονίου ἐσπεριδοειδῶν ἀπαιτεῖται κατανάλωσις 0,035 λίτρων αἰθυλενίου ἡμερησίως εἰς τὸν ἀέρα, ὁ ὁποῖος δέον νὰ κυκλοφορῇ εἰς ἀναλογίαν 50-60 μ^3 τὸ λεπτόν, ἢ δὲ θερμοκρασίᾳ τοῦ χώρου νὰ εἶναι 28-30° C καὶ ἡ ὑγρασία 80-92 %. Παρατηρήθη ὅτι τομάτα, εἰσαχθεῖσαι πράσιναι εἰς ψυγεῖον, δὲν ὠριμάζονται μετὰ τὴν ἐξαγωγὴν τῶν, ἐὰν δὲν ὑπόστούν τὴν ἐπίδρασιν τοῦ αἰθυλενίου. Ἡ ἐπίδρασις τοῦ αἰθυλενίου φαίνεται ὅτι εἶναι ἀπ' εὐθείας ἐπὶ τοῦ πρωτοπλάσματος τῶν κυττάρων ἢ ἐπὶ τῶν παραγόντων τῶν ἐπισχετικῶν τῆς ὀξειδώσεως τῶν φυτικῶν ἰστών. Οὐσίαι ἐπιδρῶσαι ἐπὶ τῆς πρωϊμότητος δέον νὰ θεωρηθοῦν καὶ ἐκεῖναι αἱ ὁποῖαι σταματοῦν τὴν περίοδον νάρκης τοῦ φυτοῦ ἢ τοῦ σπόρου, ὅπως λ.χ. τὸ θειοκυανικὸν νάτριον, NaSCN, εἰς ἀναλογίαν 1 %, ἢ αἰθυλενοχλωρυδρίνη καὶ ἄλλαι, καθόσον καταλήγουν εἰς τὸ αὐτὸ ἀποτέλεσμα τῆς πρωϊμωτέρας παραγωγῆς, ἥτις ὁμοῦ μετὰ τῆς ὀψίμου τοιαύτης διευκολύνουν τὸ ἔργον τῆς διατηρήσεως, δηλαδὴ τῆς καταργήσεως τῶν ἐποχῶν τοῦ ἔτους ἀνα-

φορικῶς μὲ τὴν προσφορὰν τῶν διαφόρων εἰδῶν εἰς τὴν κατανάλωσιν. Τελευταίως εἰς τὴν Ρωσίαν χρησιμοποιεῖται καὶ τὸ ψυχρὸς ἀπ' εὐθείας διὰ τὴν ἐπίτευξιν πρωϊμότητος (ἐαρινοποίησις) τοῦ σίτου (Jarovization, Vernalization).

Χρησιμοποίησις τοῦ ψύχους ἐν γένει.

1. Ψύξις καὶ κατάψυξις. Ἄλλος τρόπος, ὁ κυριώτερος μάλιστα, τῆς διατηρήσεως τῶν νωπῶν καὶ λοιπῶν προϊόντων ἐν γένει εἶναι ἡ ψύξις.

Ἡ ψύξις ἐπιδρῶ διττῶς ἐπὶ τῆς διατηρήσεως: Τὸ μὲν ἐπιβραδύνει τὰς φυσιολογικὰς λειτουργίας τῶν καρπῶν (ἀναπνοὴ κ.λ.), τὸ δὲ παρεμποδίζει τὴν ἀνάπτυξιν τῶν ἐπιβλαβῶν μικροοργανισμῶν. Ἀλλὰ καὶ ἡ χρησιμοποίησις τῆς ψύξεως δὲν εἶναι πρᾶξις ἀπλῆ, προκειμένου περὶ νωπῶν καρπῶν ἰδίως, διότι κατὰ ταύτην παρεμβαίνουν πλείστοι παράγοντες οἱ ὁποῖοι ἐπηρεάζουν πολὺπλοκα βιολογικὰ καὶ βιοχημικὰ φαινόμενα τῆς ζωῆς τῶν καρπῶν καὶ δρῶσι κατ' ἀντίθετον πολλάκις φορὰν.

Ἀπλοῦν παράδειγμα εἶναι ἡ διατήρησις τῆς πατάτας, ἡ ὁποία εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν τῆς διατηρήσεως ἐν ψυγείῳ (πéριξ τοῦ 0° C) ὑφίσταται ἐνζυμικὴν ἀλλοίωσιν, καθ' ἣν μεταβάλλεται τὸ ἄμυλον εἰς σάκχαρον, διὸ καὶ εἴμεθα ἠναγκασμένοι νὰ τὴν διατηροῦμεν εἰς ὑψηλότεραν θερμοκρασίαν (4-6° C) ὅπου ὅμως οἱ κίνδυνοι ἐκ τῶν μικροοργανισμῶν εἶναι μεγαλύτεροι. Ἀλλὰ καὶ πάλιν ἡ ἀπ' εὐθείας μετὰ τὴν συλλογὴν τοποθέτησις εἰς τὴν θερμοκρασίαν τῶν 4-6° C δὲν εἶναι ἐπιτυχής, διότι εἶναι σκοπιμότερον νὰ παραμείνουν προηγουμένως οἱ κόνδυλοι ἐπὶ 8-10 ἡμέρας εἰς τοὺς 15° C περίπου, ἵνα ἡ ἐπούλωσις τῶν ἰστών καὶ τῶν τραυμάτων αὐτῶν γίνῃ εὐκολώτερον καὶ οὕτω τὸ προϊόν καταστῇ μᾶλλον ἀνθεκτικὸν εἰς τοὺς μικροοργανισμοὺς κατὰ τὴν μετέπειτα διατήρησιν.

Ὁμοίως τὰ λεμόνια πρὸ τῆς τοποθετήσεώς τῶν εἰς τὸ ψυγεῖον ἔχουν ἀνάγκην νὰ ὑπόστούν σχετικὴν ἀφυδάτωσιν τοῦ φλοιοῦ τῶν εἰς ὑψηλότεραν κάπως θερμοκρασίαν. Τὴν δὲ κατόπιν θερμοκρασίαν τῆς διατηρήσεως τῶν εἰς τὸ ψυγεῖον θέλουν καθορίσει δύο ἀντιμαχόμενοι παράγοντες, οἱ μικροοργανισμοὶ ἀφ' ἑνός, ἀναπτυσσόμενοι δυσκολώτερον εἰς χαμηλότεραν θερμοκρασίαν, καὶ ὁ κίνδυνος τοῦ μαυρίσματος καὶ τῆς πικράνσεως ἀφ' ἑτέρου, περιοριζόμενος εὐκολώτερον εἰς θερμοκρασίαν ὑψηλότεραν.

Ἀνάλογα φαινόμενα παρατηροῦνται καὶ μὲ τοὺς ἄλλους καρπούς, τῶν ὁποίων τινὲς θέλουν θερμοκρασίαν χαμηλὴν, ἄλλοι ὑψηλότεραν καὶ ἄλλοι δύνανται μόνον εἰς λίαν χαμηλὴν (-15° C) νὰ διατηρηθοῦν (φράουλες κ.λ.). Ἄλλοι ἀπαιτοῦν συλλογὴν κατὰ τὴν πλήρη ὠρίμανσιν, ἄλλοι πρὸ αὐτῆς κ.ο.κ. Αἱ ἰδιότητες δὲ οὕτως εἰπεῖν αὐταὶ δὲν περιορίζον-

ται μόνον μεταξύ των διαφόρων ειδών, ἀλλ' ἐπεκτείνονται καὶ εἰς αὐτὰς τὰς ποικιλίας καὶ διαφορὰς τοῦ αὐτοῦ εἴδους καρπῶν. Καὶ ἐδῶ ἀκριβῶς ἔγκειται ἡ μεγάλη σημασία τοῦ πειραματισμοῦ, διότι ἡ ἰδιότης τῆς διατηρήσεως μιᾶς ποικιλίας φαίνεται ὅτι σχετίζεται μὲ τὴν ἐμπότισιν τῶν κυτταρικών τοιχωμάτων διὰ πηκτικῶν ὑλῶν, αἵτινες ὄχι μόνον δίδουν μηχανικὴν στερεότητα, ἀλλὰ πιθανῶς αὐξάνουν καὶ τὰς ἀποθησαυριστικὰς οὐσίας, τὰς ἀναγκαίαις διὰ τὴν συνέχισιν τῶν λειτουργιῶν τοῦ μεταβολισμοῦ.

Καὶ δὲν εἶναι μόνον ἡ θερμοκρασία τῆς διατηρήσεως ἡ ὁποία διαφέρει δι' ἕκαστον εἶδος· καὶ ἡ ὑγρασία τοῦ ἀέρος τοῦ χώρου παίζει ὡσαύτως σημαντικώτατον ρόλον. Αὕτη ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς σχετικῆς ὑγροσκοπικότητος τοῦ ἀέρος ἐπὶ τῆς ἐπιδερμίδος, ἥτις βεβαίως μεταβάλλεται ἀναλόγως τῆς συστάσεως ἑκάστου καρποῦ, τῆς περιεκτικότητος αὐτοῦ εἰς ὕδωρ καὶ ἀκόμη ἐκ τῆς θερμοκρασίας τῆς διατηρήσεως διὰ τὸ αὐτὸ προϊόν. Χαμηλὴ ὑγρασία, ἐν ᾧ παρεμποδίζεται σημαντικῶς τὴν ἀνάπτυξιν τῶν μικροοργανισμῶν, προκαλεῖ σημαντικὴν ἀπώλειαν τοῦ βάρους τοῦ διατηρουμένου προϊόντος.

Ἀναφορικῶς μὲ τὸ δεύτερον σημεῖον τῆς ἐπιδράσεως τοῦ ψύχους, δηλαδὴ τὴν παρεμπόδισιν τῆς ἀναπτύξεως τῶν μικροοργανισμῶν, καλὸν εἶναι νὰ σημειωθῇ ὅτι ὑπάρχουν μικροοργανισμοὶ οἱ ὅποιοι ἀναπτύσσονται χωρὶς μεγάλην δυσκολίαν καὶ εἰς χαμηλὰς θερμοκρασίας, καὶ δι' ἀρκετὰ κάτω τοῦ μηδενός (-4 καὶ -7°C). Εἶναι οἱ καλούμενοι κρυόφιλοι, κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τοὺς θερμοφίλους, οἱ ὅποιοι ἀναπτύσσονται εἰς ὑψηλὰς θερμοκρασίας. Τελευταίως μάλιστα χάρις εἰς τὰς ἐρεῦνας τοῦ Beckerel ἀπεδείχθη ὅτι ὠρισμένοι μικροοργανισμοὶ δύνανται μετὰ προηγουμένην ἀφυδάτωσιν νὰ ἀνθέξουν καὶ εἰς λίαν χαμηλὰς θερμοκρασίας, -270°C .

Ἐξ ἄλλου εἶναι γεγονός ὅτι οἱ διάφοροι μικροοργανισμοὶ ἐξοικειοῦνται βαθμιαίως εἰς τὰς χαμηλὰς θερμοκρασίας καὶ γίνονται ἀνθεκτικότεροι. Τὸ αὐτὸ ὅμως συμβαίνει καὶ μὲ τοὺς καρπούς, ἡ ἀντοχὴ τῶν ὁποίων εἰς τὰς χαμηλὰς θερμοκρασίας αὐξάνει, ἐὰν διατηρηθοῦν ἐπὶ τι διάστημα εἰς θερμοκρασίαν πλησιάζουσιν τὴν θερμοκρασίαν εἰς τὴν ὁποίαν παγώνουν. Τοῦτο ὀφείλεται ἴσως εἰς τὴν συσσώρευσιν σακχάρου, τὸ ὁποῖον πιθανῶς προστατεύει τὸ φυτὸν κατὰ τῶν κολλοειδῶν μεταβολῶν καὶ λοιπῶν ἀλλοιώσεων.

Δι' ὅλους τοὺς ἀνωτέρω λόγους ἡ κυριαρχοῦσα σήμερον τάσις εἶναι ὅπως ἡ χρησιμοποίησις τῆς ψύξεως συνδυάζεται μὲ ἄλλους παράγοντας εὐνοοῦντας τὴν διατήρησιν, ὅπως αἱ τεχνηταὶ ἀτμόσφαιραι, περὶ ὧν ἐπραγματεύθημεν ἀνωτέρω, τὰ ἀντισηπτικά, τὸ ὄζον κ.λ. Καὶ τὰ μὲν κυρίως ἀντισηπτικά, ὡς ἡ φορμόλη, εἶναι οὐσίαι αἱ ὁποῖαι δύνανται νὰ βλάψουν τὸν ἄνθρωπον, ὑπάρχουν ὅμως καὶ ἄλλαι οὐσίαι αἱ ὁ-

ποῖαι, ἐνῶ δὲν τὸν βλάπτουν, ἐξασκοῦν ἐν τοῦτοις ποίαν τινα ἐπισχετικὴν ἐπίδρασιν ἐπὶ τῶν διαφόρων μικροοργανισμῶν ἢ καὶ αὐτῶν τούτων τῶν λειτουργιῶν τῆς ἀναπνοῆς κ.λ., ὥστε νὰ ἐνδείκνυται ἡ χρησιμοποίησις τῶν. Τοιαῦται οὐσίαι εἶναι: Ἡ ἀμμωνία, ἡ ὁποία εἰς μικρὰς δόσεις ἐντὸς τοῦ ἀέρος βελτιώνει τοὺς ὅρους διατηρήσεως τῶν τοματῶν ($0,15\%$ ἀμμωνίας εἰς τὸν ἀέρα καὶ εἰς 12°C διὰ τὰς τομάτας καὶ $0,7-1\%$ ἀμμωνίας καὶ εἰς 3°C διὰ τὰ πορτοκάλια). Ἐπίσης οἱ ἀτμοὶ οἰνοπνεύματος, οἵτινες, καταλλήλως χρησιμοποιούμενοι, εὐνοοῦν τὴν διατήρησιν τῶν ἐσπεριδοειδῶν (ὁ ἀήρ τοῦ θαλάμου τῆς διατηρήσεως διέρχεται προηγουμένως διὰ διαλύματος 15% οἰνοπνεύματος). Ἡ ἀκεταλδεϋδῃ, τὴν ὁποίαν ἐχρησιμοποίησαν ἐπιτυχῶς καὶ ἡμεῖς ἐπὶ σύκων. Τὸ θειῶδες ὀξύ εἰς ἀναλογίαν $2-3\%$ ἐπὶ τοῦ ἀέρος τοῦ χώρου καὶ ἐπὶ 20 λεπτὰ περίπου διπλασιάζει τὸν χρόνον, ὅστις ἀπαιτεῖται διὰ τὴν ἔναρξιν τῆς προσβολῆς τῶν σταφυλῶν ὑπὸ τῶν μικροοργανισμῶν. Τὸ αὐτὸ ἀποτέλεσμα ἐπέρχεται καὶ μὲ περιτύλιν εἰς χάρτιν ἐμβαπτισμένον εἰς ὕδατοῦχον ἀλκαλικὸν διάλυμα ἰωδίου $1-2\%$ καὶ ἰωδιούχου καλίου 1% .

Ἐξ ἄλλου πολλοὶ καρποὶ πρὸ τῆς διατηρήσεως τῶν σκόπιμον εἶναι νὰ ἐμβαπτίζονται εἰς διάφορα ἀντισηπτικά ἢ ἄλλας χημικὰς οὐσίας πρὸς βελτίωσιν τῶν ὅρων τῆς διατηρήσεως. Ὡς τοιαῦται οὐσίαι χρησιμοποιοῦνται συνήθως τὸ ὑποχλωριῶδες ἀσβέστιον, ἡ φορμόλη, τὸ θειῶδες ὀξύ, γάλα ἀσβέστου, ὕξιον ἀνθρακικὸν νάτριον ἢ ἀκόμη ὀρυκτέλαια, παραφίνη, βαζελίνη (ἐσλαίψις τοῦ μίσχου) κ.λ.

Ὅσα ἀνεφέραμεν προηγουμένως ἀφοροῦν τὴν συνήθη ἐφαρμογὴν τῆς ψύξεως, δηλαδὴ τὴν χρησιμοποίησιν θερμοκρασιῶν περὶ τὸ μηδὲν καὶ ἄνω, εἰς τὰς ὁποίας οὐδεμία οὐσιώδης μεταβολὴ ἐπέρχεται εἰς τὴν κατάστασιν τοῦ προϊόντος.

Αἱ μέθοδοι αὗται ἐφαρμόζονται κυρίως ἐπὶ ζωντανῶν ἰστών (νωποὶ καρποὶ, λαχανικά)· διὰ νεκροῦς ὅμως ἰστούς (κρέας κ.λ.), ὅπου ὁ κίνδυνος τῆς φυσιολογικῆς ζωῆς δὲν πρόκειται νὰ διαταραχθῇ, τότε ἡ κατάψυξις (congélation) εἶναι πάντοτε προτιμότερα ἀπὸ τὴν κοινὴν ψύξιν (refrigération), ἐκτὸς μόνον ἴσως ὅταν πρόκειται νὰ βελτιωθῇ ἡ γευστικὴ ἰδιότης (ὠριμότης) τοῦ κρέατος λ.χ., ἥτις ὀφείλεται εἰς μαλάκωμα τῶν ἰστών προκαλούμενον διὰ τῆς συσσωρεύσεως γαλακτικοῦ ὀξέος), ὁπότε ἡ καλυτέρα θερμοκρασία κυμαίνεται περὶ τοὺς $2^{\circ}, 2-3^{\circ}, 3^{\circ}\text{C}$.

Ἡ μέθοδος τῆς καταψύξεως, ἥτις χάρις εἰς τὰς τελευταίας ἐρεῦνας τῶν Ottensen καὶ Zartschenezff, ἔλαβε μεγίστην ἐφαρμογὴν εἰς τὴν διατήρησιν τῶν προϊόντων, εἶναι καιρὸς νὰ ἀπασχολήσῃ τὸ ἐνδιαφέρον τῶν ἐπιχειρηματιῶν τῆς χώρας μας, δεδομένου ὅτι παραμένει τελείως ἄγνωστος παρ' ἡμῖν.

Ἐὰν νῦν θεωρήσωμεν τὰ φαινόμενα, τὰ ὁποῖα παρουσιάζονται εἰς τὴν περαιτέρω ἐπί-

δρασιν τοῦ ψύχους, τότε ἡ ἐξέτασις τοῦ θέματος ἀποβαίνει περισσότερον πολὺπλοκος.

Ἐφ' ὅσον προχωρεῖ ἡ ψύξις, ἐπέρχεται ἀποχωρισμὸς μέρους τοῦ ὕδατος τοῦ κυτταρικοῦ χυμοῦ, χωρὶς ὅμως νὰ ἐπέλθῃ καὶ βλάβη εἰς τὰς ἐκδηλώσεις τῆς ζωῆς αὐτοῦ, αἵτινες ἐξασθενοῦν μὲν, ἀλλ' ἐπανέρχονται πάλιν μετὰ τὴν βαθμιαίαν ἀπότηξιν. Βραδύτερον, προχωροῦσης τῆς ψύξεως, πηγνυται καὶ ἕτερον μέρος τοῦ ἐντὸς τῶν ἰσθῶν ὕδατος, χωρὶς ὅμως νὰ προφθάσῃ νὰ προχωρήσῃ ἡ πήξις καὶ εἰς τὸ μετὰ τοῦ κολλοειδοῦς πρωτοπλάσματος ἡνωμένον τοιοῦτον. Κατὰ τὸ στάδιον τοῦτο τῆς ψύξεως, τὸ ὁποῖον ἀρχίζει ἀπὸ $-2^{\circ},5$ C καὶ προχωρεῖ μέχρι -25° C ἐνίοτε, ἔχει μεγίστην σημασίον ἡ ταχύτης τῆς ψύξεως, διότι, ὅταν αὕτη γίνῃ ταχέως, σχηματίζονται μικροὶ κρύσταλλοι, οἱ ὁποῖοι μετὰ τὸ τέλος τῆς ψύξεως καὶ τὴν ἐπάνοδον εἰς τὴν κανονικὴν θερμοκρασίαν δὲν ἐπιφέρουν σοβαρὰν ἀλλοίωσιν εἰς τὸ προϊόν, ὅπερ συμβαίνει ὅταν ἡ ψύξις γίνῃ βαθμιαίως, ὅτε οἱ σχηματιζόμενοι κρύσταλλοι εἶναι μεγάλοι. Μετὰ τὸ στάδιον τοῦτο προχωρεῖ ἡ πήξις καὶ εἰς τὸ μετὰ τοῦ κολλοειδοῦς πρωτοπλάσματος ἡνωμένον ὕδωρ, ὁπότε ἐπέρχεται σοβαρὰ βλάβη εἰς τοὺς ἰσθῶς καὶ ἀπώλεια τοῦ χυμοῦ κατὰ τὴν ἀπότηξιν.

Εἶναι φανερόν ὅτι, διὰ νὰ δυνηθῇ τις νὰ ἐφαρμόσῃ ἐπιτυχῶς τὰς μεθόδους τῆς καταψύξεως, πρέπει νὰ προσδιορίσῃ προηγουμένως τὰ ὅρια τῶν θερμοκρασιῶν, μεταξὺ τῶν ὁποίων λαμβάνουν χώραν τὰ φαινόμενα ταῦτα δι' ἑκαστον προϊόν, δεδομένου ὅτι ταῦτα διαφέρουν εἰς ἑκαστον εἶδος. Τοῦτο δὲ ἀκριβῶς ἐξηγεῖ τὰς δυσκολίας τὰς ὁποίας ἡ κατάψυξις παρουσιάζει εἰς ὠρισμένα προϊόντα (φρούτα, λαχανικά), ὅπου τὰ ὅρια θερμοκρασιῶν πήξεως τοῦ ὑπὸ τὰς ὥς ἄνω διαφόρους καταστάσεις διατελοῦντος ὕδατος ἐντὸς τῶν ἰσθῶν εἶναι σχετικῶς στενά, ἐνῶ ἀντιθέτως εἰς τὸ κρέας καὶ τὰ ψάρια, ὅπου τὰ ὅρια ταῦτα εἶναι εὐρέα, ἡ κατάψυξις γίνεται εὐκολώτερον.

Χάρις εἰς τοιαύτας ἐρεῦνας καὶ ἄλλας ἀναλόγους μελέτας ἐπὶ τῶν ἐνζύμων ἐπετεύχθη ἡ διατήρησις εὐπαθῶν φρούτων (φράουλας κ.λ.) ἐπὶ ἓν ἔτος καὶ πλέον χωρὶς τὴν παραμικρὰν ἀπώλειαν τοῦ ἀρώματος. Ἐπετεύχθη ἐπίσης ἡ μεταφορὰ ψαριῶν παγωμένων καὶ ζωντανῶν καὶ εἰς τὰς πλέον μακρυνὰς περιοχάς. Τὰ ψάρια, καθὼς εὐρίσκονται ἐντὸς τοῦ ὕδατος τῶν δεξαμενῶν, ὑφίστανται βαθμιαίαν ψύξιν πλησίον τοῦ 0° εἰς $15-18$ ὥρας. Ὄταν δὲ ἀρχίσουν νὰ ἀκίνητοιν, ἐκκενοῦται τὸ πλεονάζον ὕδωρ καὶ διοχετεύεται ὀξυγόνον ὑπὸ ἐλαφρὰν πίεσιν. Καταβιβάζεται τότε ἡ θερμοκρασία εἰς τοὺς -10° C καὶ κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον ἀποκτᾶται στερεὸν τεμάχιον πάγου, ἐντὸς τοῦ ὁποίου τὰ ψάρια εἶναι φυλακισμένα ζωντανὰ καὶ τὸ ὁποῖον δύναται νὰ μεταφερθῇ

εἰς μακρυνὰς ἀποστάσεις καὶ νὰ διατηρηθῇ ἐπὶ ἓνα καὶ δύο μῆνας, μέχρις ὅτου τὰ ψάρια καταναλωθοῦν. Ἀρκεῖ μία βαθμιαία τήξις τοῦ τεμαχίου εἰς 0° εἰς 10 ὥρας περίπου, ὁπότε τὰ ψάρια ἀρχίζουν νὰ κινοῦνται ἐκ νέου.

Ὁ τρόπος οὗτος ἐξασφαλίζει μεγάλην οἰκονομίαν εἰς τὴν μεταφοράν, διότι ἐὰν τὰ ψάρια μετεφέροντο ἐντὸς δεξαμενῶν ὕδατος, ὅπως συνήθως, θὰ ἀπῆτουν πολὺ μεγάλας ποσότητας ὕδατος.

2. Μέθοδοι ταχείας ψύξεως. Ἡ ταχέα ψύξις, περὶ τῆς ὁποίας ἐκάμομεν μνείαν προηγουμένως, δύναται νὰ ἐπιτευχθῇ :

α) δι' ὑποβιάσεως τῆς θερμοκρασίας τοῦ περιβάλλοντος,

β) δι' αὐξήσεως τῆς ἐπιφανείας τῶν πρὸς ψύξιν σωμάτων καὶ

γ) δι' αὐξήσεως τοῦ συντελεστοῦ ἀνταλλαγῆς θερμότητος, ὅστις προκαλεῖται διὰ τῆς μεταδόσεως τῆς ψύξεως μέσῳ ὑγροῦ λουτροῦ ἀντὶ τοῦ ἀέρος. Ὡς τοιοῦτον λουτρόν προτιμᾶται διάλυμα ἁλτος κεκορεσμένον, θερμοκρασίας -15° C προσεγγιζούσης τὸ σημεῖον πήξεως τοῦ διαλύματος (μέθοδος Ottensen). Οὕτω κατορθοῦται νὰ μειωθῇ εἰς τὸ ἐλάχιστον ἡ ὠσμωτικὴ ἐπίδρασις τοῦ λουτροῦ.

Ἄλλη μέθοδος καταψύξεως εἶναι ἡ τοῦ Ρώσσου Zarotschenzeff, ἐπιτελουμένη εἰς χώρον πεπληρωμένον μὲ λεπτοτάτην ὀμίχλην ἀλατοδιαλύματος. Ἡ μέθοδος αὕτη εἶναι ἐνδιάμεσος μεταξὺ τοῦ παλαιοῦ συστήματος δι' ἀέρος καὶ τοῦ τῆς ἄλμης.

Ἡ μέθοδος τοῦ Ottensen ἔχει τὸ μειονέκτημα ὅτι δὲν δυνάμεθα νὰ καταβιβάσωμεν τὴν θερμοκρασίαν κάτω τῶν -21° C, ἥτις δὲν εἶναι ἀρκετὴ διὰ τὰ μεγάλα ψάρια καὶ ζῶα. Τοῦτο διορθώνεται ἐν μέρει διὰ προσθήκης εἰς τὴν ἄλμην γλυκερίνης, ἥτις ὅμως εἶναι ἀφ' ἑνὸς μὲν δαπανηρά, ἀφ' ἑτέρου δὲ γλυκεῖα. Πλὴν τούτου, ἡ ἄλμη ἡ ὁποία μένει εἰς τὴν ἐπιφανείαν προκαλεῖ κατὰ τὴν ὁπωσδήποτε μακρὰν διατήρησιν ἀλλοιώσεις εἰς τὸ χρῶμα τῶν ἰσθῶν (τομαὶ ζῶων ἀπὸ ἐρυθροῦ γίνονται κασταναί, ἐρυθροὶ ἰχθύες γίνονται ὠχροί, τὰ μάτια χάνουν τὸ φυσικόν των χρῶμα κ.ο.κ.).

Πρὸς ἀποφυγὴν τούτων μεταχειρίζονται τὸ προκαταρκτικὸν πάγωμα. Πρὸς τοῦτο, μετὰ ράντισμα μὲ ὕδωρ, φέρουν τὰ πρὸς ψύξιν σώματα εἰς θάλαμον θερμοκρασίας -15° C περίπου ὅπου σχηματίζεται λεπτὸς πάγος ἐξωτερικῶς καὶ κατόπιν τὰ ἐμβαπτίζουν εἰς ἄλμην.

Ἐτερον μειονέκτημα τῆς χρησιμοποίησεως ἄλμης εἶναι οἱ σχηματιζόμενοι ἀφροὶ καὶ ἡ ἀλκαλικότης τῆς ἄλμης ἥτις αὐξάνεται μὲ τὸν χρόνον. Τὸ πρῶτον διορθώνεται διὰ μέσων ἁτινα ἐλαττώνουν τὴν ἐπιφανειακὴν τάσιν, τὸ δεύτερον διὰ μικρᾶς προσθήκης ὕδροχλωρικοῦ ὀξέος (χωρὶς νὰ γίνῃ ὀξινον τὸ διάλυμα) Ἀναφορικῶς μὲ τὴν ἀπώλειαν ψύξεως, αὕτη εἶναι μικρότερα εἰς τὴν ψύξιν δι' ἄλμης ἢ εἰς τὸν ἀέρα.

Πρὸς ἀποφυγὴν τῆς ἀλλοιώσεως τοῦ χρώματος ὁ Oestert ἐπρότεινε διαφόρους οὐσίας αἱ ὁποῖαι πρέπει νὰ προστίθενται εἰς τὸ λουτρόν, ὅπως τὸ Na_2CO_3 , ἢ NH_3 , τὸ $\text{Ca}(\text{OH})_2$, ἐξ ὧν ἡ τελευταία ἔδωκε τὰ καλύτερα ἀποτελέσματα.

Ἐξ ἄλλου ὁ Heiss τοῦ Ἰνστιτούτου Ψύχους τῆς Karlsruhe, βασιζόμενος εἰς τὴν ιδιότητα τοῦ CO νὰ ἐνοῦται μὲ τὴν αἰμογλοβίνη καὶ νὰ σχηματίζῃ ἔνωσην τοῦ αὐτοῦ χρώματος περιπόου, προέτεινε τὴν ἔκθεσιν τοῦ κρέατος εἰς CO πρὸ τῆς ἐμβαπτίσεως εἰς τὴν ἄλμην. Τοῦτο δύναται νὰ γίνῃ καὶ μὲ ἄλλα ἀέρια (ἀμμωνίαν, αἰθυλένιον, μεθάνιον, μεθυλοχλωρίδιον κ.λ.).

Ἡ ταχεῖα ψύξις δι' ἄλμης γίνεται 8-10 φορές ταχύτερον τῆς διὰ τοῦ ἀέρος. Οὕτως ἰχθύς 4 δακτύλων πάχους κατεψύχθη τελείως εἰς τὸν ἀέρα εἰς $37\frac{1}{2}$ ὥρας εἰς τοὺς -7°C καὶ εἰς 11 ὥρας εἰς τοὺς -20°C , ἐνῶ εἰς τὴν ἄλμην καὶ εἰς τοὺς -20°C ἤρκεσαν $1\frac{1}{4}$ ὥραι διὰ τὴν κατάψυξίν του.

Κατὰ τὴν ταχεῖαν κατάψυξιν σχηματίζονται μικροὶ κρύσταλλοι μεγέθους 3μ περίπου, ἐνῶ κατὰ τὴν βραδείαν σχηματίζονται μεγάλοι βελόνοι ἐκτὸς τῶν κυττάρων, ὁρατοὶ διὰ γυμνοῦ ὀφθαλμοῦ. Κατὰ τὴν ψύξιν τοῦ ὕδατος καὶ τὸν ἀποχωρισμὸν αὐτοῦ ἐκ τῶν κολλοειδῶν τοῦ χυμοῦ πολλαὶ λευκωματοειδεῖς οὐσίαι καθίστανται ἀδιάλυτοι καὶ καθιζάνουν, χάνουν δὲ τὴν δύναμιν νὰ ἐπαναδιαλυθοῦν ἐντὸς μικροῦ χρόνου, ἐνῶ ὅταν ἡ ψύξις γίνῃ ταχεῖα, ἡ δὲ ἀνάτηξις βραδεῖα, ὁ ἴστος δὲν καταστρέφεται.

Φυτὰ ἔχοντα σάκχαρον ἀντέχουν περισσότερον εἰς τοὺς κινδύνους τῆς ψύξεως, καθὼς καὶ ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα ἐψύχθησαν προηγουμένως πλησίον τοῦ σημείου πήξεως τοῦ χυμοῦ αὐτῶν. Ἡ ταχεῖα ἀπότηξις προκαλεῖ μεγάλην ἀπώλειαν ὕδατος, ἐνῶ ἡ βραδεῖα πολὺ μικρὰν σχετικῶς.

Εἰς τὰ ζῶα ἡ ἀπώλεια τοῦ ὕδατος κατὰ τὴν ἀπότηξιν ἐξαρτᾶται μεγάλως ἐκ τοῦ χρόνου ὅστις ἐμεσολάβησεν ἀπὸ τοῦ θανάτου τοῦ ζῴου μέχρι τῆς καταψύξεως αὐτοῦ.

3. Ὁ ξηρὸς πάγος. Ἐφ' ὅσον ὁμιλοῦμεν περὶ χαμηλῆς ψύξεως θὰ ἦτο σημαντικὴ παράλειψις ἐὰν δὲν ἐκάνομεν λόγον περὶ τῆς ἐφευρέσεως, ἡ ὁποία ἐσημείωσε σταθμὸν εἰς τὴν ἐξέλιξιν τῆς βιομηχανίας τοῦ ψύχους καὶ τῶν βιομηχανιῶν τῆς διατηρήσεως ἐν γένει. Πρόκειται περὶ τοῦ στερεοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, τοῦ ἄλλως λεγομένου ξηροῦ πάγου, οὗτινος ἡ βιομηχανικὴ παρασκευὴ, γενομένη τὸ πρῶτον τὸ 1924 ἐν Ἀμερικῇ, ἐπεξετάθη ἔκτοτε μὲ ἱλιγγιώδη ταχύτητα εἰς ὅλας τὰς χώρας. Μεγαλύτερα ἀκόμη ὑπῆρξεν ἡ διάδοσίς του εἰς τὴν μεταφορὰν τῶν προϊόντων, δεδομένου ὅτι κατὰ ταύτην μετριάζονται κατὰ πολὺ καὶ αἱ δαπάναι πληρωμῆς κομίστρων τοῦ ὑγροῦ πάγου, αἱ ὁποῖαι εἶναι κατὰ πολὺ ἀνώτεραι τῶν τοῦ ξηροῦ. Χαρακτηριστικὸν τῆς ταχείας διαδόσεώς του εἶναι τὸ γεγονός ὅτι, ἐνῶ τὸ πρῶτον βαγόνιον μεταφορᾶς διὰ ξηροῦ πάγου ἐν Ἀμερικῇ

κατεσκευάσθη τὸ 1930, τὸν Μάρτιον ἤδη τοῦ 1931 ὑπῆρχον 1500 τοιαῦτα βαγόνια εἰς τὴν χώραν ἐκείνην, εἰς τὴν ὁποίαν ἡ κατανάλωσις ξηροῦ πάγου ὑπερβαίνει σήμερον τὸ ἐν ἑκατομμύριον τόννων *).

Κατὰ σχετικούς ὑπολογισμούς μας ἡ χρησιμοποίησις τοῦ ξηροῦ πάγου εἰς τὴν μεταφορὰν τῶν φρούτων μας θὰ συνεπήγετο μείωσιν τῆς δαπάνης τῆς μεταφορᾶς εἰς τὸ ἥμισυ περίπου, χωρὶς νὰ ληφθοῦν ὑπ' ὄψιν τὰ ἄλλα πλεονεκτήματα τῆς μεταφορᾶς λόγῳ ἀσφαλεστέρας διατηρήσεως, δεδομένου ὅτι ἡ θερμοκρασία τῶν βαγόνιων θὰ ἠδύνατο νὰ διατηρηθῇ περὶ τὸ 0° , κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τὴν σήμερον ἐπικρατοῦσαν θερμοκρασίαν τῶν $6-8^\circ \text{C}$ ἐντὸς τοῦ βαγονίου καὶ 10° καὶ ἄνω ἐντὸς τῶν κιβωτίων τῶν σταφυλῶν, θερμοκρασίαν ἣτις βέβαια δὲν εἶναι δυνατόν νὰ θεωρηθῇ ὅτι ἐξασφαλίζει τοὺς καλυτέρους ὁρους μεταφορᾶς.

Παρ' ἡμῖν ἡ χρησιμοποίησις τοῦ ξηροῦ πάγου θὰ ἦτο λίαν ἐπωφελῆς εἰς τὴν μεταφορὰν τῶν ψαριῶν, τοῦ κρέατος, τῆς παγωμένης κρέμας, τοῦ βουτύρου καὶ ἄλλων προϊόντων.

Ἡ παραγωγὴ τοῦ ξηροῦ πάγου θὰ ἠδύνατο νὰ γίνῃ τὸ μὲν ἐκ τῶν ἀερίων προϊόντων τῶν καμίνων φρύξεως τοῦ λευκολίθου ἐν Εὐβοίᾳ, τὸ δὲ ἐκ τοῦ CO_2 τῶν ζυμώσεων, ὅπερ καὶ εὐκολώτερον. Ὑπολογίζεται ὅτι 100 λίτρα ζύθου λ. χ. ἀντιστοιχοῦν εἰς 1,4 χιλιόγρ. ἀνθρακικοῦ ὀξέος. Ἡ ζύμωσις γίνεται εἰς δεξαμενὰς κλειστάς, μετὰ δὲ τὴν πλήρωσιν τοῦ ἄνωθεν τοῦ ζυμουμένου ὑγροῦ χώρου, τίθενται εἰς συγκοινωνίαν αἱ δεξαμεναὶ ζυμώσεως μὲ τοὺς συλλέκτας* τὸ CO_2 φθάνει οὕτως εἰς τὸ ἀerioφυλάκιον καὶ τὸν συμπίεσθην. Ἐκεῖ μετὰ συμπίεσιν 3 χιλιόγρ./ἐκ² ἄγεται πρὸς τὴν συστοιχίαν συσκευῶν καθάρσεως καὶ τελικῶς φθάνει εἰς τὸ τμήμα τῶν συμπίεστων ὑγροποιήσεως ἀφοῦ προηγουμένως ἀποχωρισθῇ τοῦ συμπαρασυρομένου ὕδατος καὶ ἐλαίου.

Ἡ ὅλη ἐγκατάστασις καταλαμβάνει μικρὸν χώρον καὶ εἶναι δυνατόν νὰ προσκολληθῇ εἰς ἐγκαταστάσεις λειτουργούσας ἤδη. Ὡσαύτως ἡ κατανάλωσις κινητήριου δυνάμεως εἶναι μικρά. Μία ἐγκατάστασις ὠριαίας παραγωγῆς 150 χιλιόγρ. ὑγροῦ CO_2 ἀπαιτεῖ κινητήριον δύναμιν 28 ἄτμοϊππων.

Ὁ αὐτὸς τρόπος ἐξαγωγῆς ἰσχύει καὶ διὰ τὰς βιομηχανίας οἶνοποιίας, μόνον ὁ καθαρισμὸς γίνεται ἐκεῖ κάπως λεπτομερέστερος. Ἡ ἀπόδοσις εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ὑπολογίζεται εἰς 90% τοῦ βάρους τοῦ παραγομένου ἀνύδρου οἶνοπνεύματος.

Ἡ παρασκευὴ τοῦ ξηροῦ πάγου γίνεται ἡ δι' ἐξωτερικῆς ψύξεως τοῦ ὑγροῦ CO_2 ἢ δι' ἐκτονώσεως αὐτοῦ. Ἡ δευτέρα μέθοδος εἶναι μᾶλλον διαδεδομένη, ἔχει ἀπόδοσιν 50 - 88% ξηροῦ

*) Βλέπε περὶ τῆς βιομηχανίας ταύτης ἄρθρον τοῦ συγγραφέως εἰς Τεχνικά Χρονικά Β/III, 401 407 (1933).

πάγου καὶ γίνεται ἐπὶ τῇ βάσει διαφόρων συστημάτων. Γενικῶς τὸ σύστημα τῆς παρασκευῆς τοῦ ξηροῦ πάγου ἀποτελεῖται ἐξ ἑνὸς δοχείου μὲ ἰσχυρὰ τοιχώματα, περιέχοντος τὸ ὑγρὸν CO_2 , καὶ ἑνὸς μεταλλικοῦ ἔκτονωτοῦ, ἐντὸς τοῦ ὁποῖου γίνεται ἡ ἐκτόνωσις τοῦ ἀερίου εἰς περιβάλλον τελείως κλειστόν. Τὸ ἐν τρίτον περίπου τοῦ ὑγροῦ CO_2 μετατρέπεται εἰς χιόνα, τὰ δὲ ὑπόλοιπα ἐξαερίζονται καὶ φέρονται εἰς τοὺς συμπιεστάς πρὸς ὑγροποίησιν. Κατὰ τὴν διόδον αὐτῶν ψύχουν τὸ ὑγρὸν CO_2 , τὸ ὁποῖον κατ' ἀντίθετον φορὰν δι' ὀφιοειδοῦς σωλῆνος φέρεται εἰς τὸν ἐκτονωτὴν. Ἐνίοτε ὁ ἐκτονωτὴς ἀποτελεῖται ἐκ δύο κυλίνδρων, τοῦ ἑνὸς ἐντὸς τοῦ ἄλλου. Ὁ ἐσωτερικὸς κύλινδρος, ὁ ὁποῖος εἶναι ὁ κυρίως ἐκτονωτὴς, κλείεται κάτωθεν δι' ἑνὸς ἡθμοῦ ἐξ ὑφάσματος, ἐνῶ ὁ ἐξωτερικὸς παίζει ρόλον ψυκτῆρος. Ἡ παραγομένη χιών συμπιέζεται εἰς πιεστήριον καὶ ἔχει εἰδ. βάρος 1,4 - 1,6 περίπου, ἡ δὲ ἀπόδοσις εἶναι ἀπὸ 50 - 88 %.

Ὁ ξηρὸς πάγος ἔχει ψυκτικὴν δύναμιν ἴσην πρὸς 152 ψυχρομονάδας (frigories), δηλαδὴ 137 frig. λόγω ἐξαχνώσεως καὶ 15 frig. λόγω ἀπορροφήσεως θερμότητος ὑπὸ τοῦ ἀερίου, μεταπίπτοντος ἐκ τῆς θερμοκρασίας τῶν -79° εἰς 0° . Ἡ θερμότης τήξεως τοῦ κοινοῦ πάγου εἶναι 80 frig., συνεπῶς συγκρινόμενος ὁ ξηρὸς πάγος πρὸς τὸν ὑγρὸν ἔχει κατὰ βάρος μὲν διπλάσιαν περίπου ψυκτικὴν δύναμιν, κατ' ὄγκον δὲ 3,3 φορές μεγαλύτεραν. Συνεπῶς ἀπὸ ἀπόψεως μεταφορᾶς ψύχους συμφέρει περισσότερο ὁ ξηρὸς πάγος, ἀπαιτεῖ ὅμως εἰδικὴν μονωτικὴν συσκευασίαν λόγω τῆς ταχύτητος ἐξαχνώσεως.

Δὲν εἶναι ὅμως τοῦτο τὸ μόνον πλεονέκτημα τοῦ ξηροῦ πάγου. Εἰς τὴν χρησιμοποίησιν του διὰ τὴν ψύξιν τῶν νωπῶν προϊόντων κατὰ τὴν μεταφορὰν τὰ πλεονεκτήματά του εἶναι κατὰ πολὺ ἀνώτερα. Πρῶτον, διότι ἐπιτυγχάνομεν θερμοκρασίας χαμηλᾶς, τὰς ὁποίας δὲν δυνάμεθα νὰ ἔχωμεν διὰ κοινοῦ πάγου. Ἐκτὸς τούτου κατὰ τὴν ψύξιν διὰ κοινοῦ πάγου, ἐκτὸς τῆς ἀπώλειας ψύξεως λόγω ροῆς τῶν ὑδάτων τῆς τήξεως, ἔχομεν καὶ φθορὰς τῶν μεταλλικῶν δοχείων, σιδηροτροχιῶν κ.λ., ἰδίως ὅταν γίνεται χρῆσις ψυκτικῶν μιγμάτων. Τέλος αἱ ἀπώλειαι τῆς ψύξεως εἶναι ὀλιγώτεραι μὲ τὸν ξηρὸν πάγον λόγω τῆς ἀσθενοῦς ἀγωγιμότητος τοῦ ἐξαερούμενου CO_2 , τὸ ὁποῖον προφυλάσσει ἀπὸ τὰς ἀπώλειας (1 χιλ. ξηροῦ πάγου παρέχει 500 λίτρα περίπου ἀερίου CO_2), ἀλλὰ καὶ διότι εἰς τὸν ὑγρὸν πάγον εἵμεθα ἠναγκασμένοι πρὸς ἀποφυγὴν τῆς μεγάλης ὑγρασίας νὰ ἀερίζωμεν καὶ οὕτω χάνομεν ψύξιν. Πρὸς τοῖς ἄλλοις ἡ ἐπιβλαβὴς ἐπίδρασις τοῦ ἀερίου CO_2 ἐπὶ τῶν μικροργανισμῶν εἶναι χρήσιμος εἰς τὴν διατήρησιν, ὥς ἀνεπτύξαμεν ἀνωτέρω.

Δι' ὅλους τοὺς ἀνωτέρω λόγους ἡ χρησιμοποίησις τοῦ ξηροῦ πάγου εἰς χαμηλὰς θερμοκρασίας ὑπολογίζεται πενταπλάσιος καὶ πλέον δυνάμεως, ἀναλόγως τῆς θερμοκρασιακῆς πτώ-

σεως, ἐνῶ τὸ κόστος τῆς παραγωγῆς του δὲν ὑπερβαίνει τὸ πενταπλάσιον τοῦ κοινοῦ πάγου.

Ἔτερον πλεονέκτημα τοῦ στερεοῦ CO_2 εἶναι ὅτι δὲν προκαλεῖ ὑγρασίαν· οὐχ ἦττον ὅμως, δι' ἧς περιπτώσεις θὰ ἐχρειάζετο τοιαύτη, μεταχειρίζονται ξηρὸν πάγον, ὁ ὁποῖος περιέχει ὕδωρ, κατὰ νέαν τινὰ μέθοδον ἐφευρεθεῖσαν ὑπὸ τοῦ Josephson.

Διὰ τὴν χρησιμοποίησιν τοῦ ξηροῦ πάγου εἰς τὴν μεταφορὰν ἔχουν κατασκευασθῇ καὶ εἰδικὰ βαγόνια, καθὼς καὶ φορητοὶ μεταφορεῖς, οἱ ὁποῖοι εἶναι ἐφωδιασμένοι μὲ συσκευὰς διὰ βαλβίδων, αἵτινες ἐπιτρέπουν τὴν κατὰ βούλησιν ἐξάερωσιν τοῦ ξηροῦ πάγου καὶ συνεπῶς καὶ τὴν ἐκ ταύτης ἐξάρτωμένην ἀνάλογον ρύθμισιν τῆς θερμοκρασίας τοῦ χώρου.

4. Πρόψυξις. Διὰ τὸν ὑπολογισμόν τῆς προψύξεως τῶν προϊόντων δέον νὰ ἔχωμεν ὑπ' ὄψιν τὰ κάτωθι στοιχεῖα :

Τὸ εἰδικὸν θερμοαντικὸν τῶν καρπῶν μετὰ τοῦ κιβωτίου κ.λ. εἶναι 0,92 περίπου. Τὰ ὄρια τῆς προψύξεως εἶναι συνήθως ἀπὸ 26° ἕως 4°C , ἡ δὲ διάρκειά 5 - 15 ὥραι.

Ἡ παραγωγή μιᾶς ἐγκαταστάσεως δέον νὰ εἶναι 5 τόννοι ἀμερικανικοῦ ψύχους κατὰ πλῆρες βαγόνιον ψυχόμενον ἐντὸς 24 ὥρων. (Εἰς τόννος ἀμερικανικοῦ ψύχους = 3024 θερμίδες καθ' ὥραν). Ὁ ἀπαιτούμενος ψυχρὸς ἀήρ ὑπολογίζεται εἰς 80-140 lb *) κατὰ λεπτόν καὶ τόννον ψύξεως. Διὰ τὸν ἀκριβῆ ὑπολογισμόν τοῦ ἀπαιτούμενου πάγου διὰ τὴν πρόψυξιν ἑνὸς βαγονίου ὁπωρῶν θὰ λάβωμεν ὑπ' ὄψιν, ἐκτὸς τῆς ψύξεως ἥτις ἀπαιτεῖται πρὸς ἐξουδετέρωσιν τῆς θερμοκρασίας τοῦ προϊόντος, καὶ ἐκείνην ἥτις ἀπαιτεῖται ἵνα ἰσοφαρίσῃ τὴν διὰ τῆς ἀναπνοῆς προκαλουμένην θερμότητα, τὴν θερμότητα τὴν προκαλουμένην ἀπὸ τὴν κίνησιν τοῦ κινητήρος καὶ τοῦ ἀνεμιστήρος καὶ τέλος τὰς ἀπώλειας διὰ τῶν τοιχωμάτων καὶ ὁπῶν τοῦ βαγονίου, αἵτινες κατὰ τὸν Hawkins ὑπολογίζονται εἰς 2 B.T.U. κατὰ τετραγωνικὸν πόδα ἐπιφανείας τὸ εἰκοσιτετράωρον καὶ κατὰ βαθμὸν (F) διαφορᾶς θερμοκρασίας ἐσωτερικοῦ καὶ ἐξωτερικοῦ ἀέρος.

Ἡ πρόψυξις τῶν προϊόντων ὄχι μόνον ἐκασφαλίζει καλυτέραν διατήρησιν, ἀλλὰ ἐλαττώνει καὶ τὰ ἔξοδα τῆς ψύξεως ἐν γένει, διότι ἀπεδείχθη, κατὰ πειράματα γενόμενα τόσον ἐν Ἀμερικῇ ὅσον καὶ ἐν Ἰταλίᾳ, ὅτι τὰ ἔξοδα ψύξεως ἑνὸς βαγονίου διὰ προψύξεως εἶναι 17 δολλάρια περίπου ὀλιγώτερα ἀπὸ τὰ ἔξοδα ψύξεως δι' ἀνανεομένου πάγου.

Ἡλεκτρικαὶ μέθοδοι διατηρήσεως τῶν προϊόντων.

1. Ὁζον. Ἐσχάτως προσπαθοῦν νὰ εἰσαγάγουν εἰς τὰς μεθόδους τῆς διατηρήσεως καὶ τὴν χρῆσιν τοῦ ἡλεκτρισμοῦ. Οὕτως ἡ χρησιμοποίη-

*) 1 ἀγγλικὴ λίβρα (lb) = 453,59 γρ.

ησις τῶν ὀξονιστήρων διὰ τὴν ἀπολύμανσιν τοῦ ἀέρος τῶν θαλάμων καὶ τὴν ἀπόσμησιν αὐτοῦ γίνεται ὁλονέν εὐρυτέρα. Τὸ ὄζον ἐξασκεῖ ἀποτελεσματικὴν ἐπίδρασιν ἐπὶ τῶν μικροργανισμῶν ἐν βλασθήσει καὶ τῶν ἐπιφανειακῶν μυκηλίων, δὲν δύναται ὅμως νὰ εἰσχωρήσῃ εἰς τὸ ἐσωτερικόν, ἐξ οὗ καὶ ἡ χρῆσις τοῦ δέον νὰ εἶναι περιοδική. Ἐξασκεῖ ὅμως ἐπίσης λίαν δραστικὴν ἐπίδρασιν ἐπὶ τῶν πτητικῶν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον οὐσιῶν, αἱ ὁποῖαι προκαλοῦν τὰς ὁσμάς καὶ τὰς ὁποίας ὀξειδώνει εἰς μὴ ὁσμηράς οὐσίας (H_2O , O_2 , N , τὸ H_2S εἰς H_2SO_4 κ.ο.κ.). Τὸ ὄζον ἐξ ἄλλου ἀπορροφᾶται ὑπὸ διαφόρων τροφῶν (κρέας λ.χ.), εἰδικῶς δὲ ἐπὶ τῶν λιπῶν ἐπιδρᾷ βλαπτικῶς διότι προκαλεῖ διάσπασιν αὐτῶν εἰς προϊόντα ὀξειδώσεως καὶ διευκολύνει τὸ τάγγισμα. Εἰς ἓνα θάλαμον 1200 μ^3 μία ποσότης 35-42 γραμ. ὄζοντος ἐπὶ 3 $\frac{1}{2}$ ὥρας ἡμερησίως ὑπὸ θερμοκρασίαν 2° καὶ ὑγρασίαν 80—90 % ὑποβιβάζει τὸ ποσοστὸν τῶν μικροργανισμῶν κατὰ 92 % περίπου. Διὰ τὴν λειτουργίαν τῆς ἀπολυμάνσεως ψυγείων ἀπαιτοῦνται συνήθως μηχανήματα 50—150 Watt περίπου.

Τὸ ὄζον εἰς τὴν διατήρησιν κρέατος καὶ ἄλλων τροφῶν ἀποτελεῖ τὴν τρίτην μεταβλητὴν, μετὰ τὴν θερμοκρασίαν καὶ τὴν ὑγρασίαν. Δὲν πρέπει ὅμως κατὰ τὴν χρησιμοποίησιν τοῦ ὄζοντος νὰ ὑπερβαίνωμεν ὠρισμένον δυναμικὸν δι' ἑκάστον μηχανήμα, διότι ὑπάρχει φόβος νὰ ὀξειδωθῇ τὸ ἄζωτον εἰς νιτρώδεις καὶ νιτρικάς ἐνώσεις ἐπιβλαβεῖς.

Κατὰ τὰς ἐρεῦνας τοῦ Ἰνστιτούτου Ψύχους τῆς Karlsruhe ἀπεδείχθη ὅτι ἡ μέχρι τοῦδε θεωρουμένη ἀρκετὴ ποσότης (3 χιλιοστ./ μ^3) ὄζοντος φθάνει μὲν διὰ τὴν ἀπόσμησιν τοῦ χώρου, οὐχὶ ὅμως καὶ διὰ τὴν παρεμπόδισιν τῆς ἀναπτύξεως τῶν μικροργανισμῶν, διὰ τὴν ὁποίαν ἀπαιτεῖται ποσότης 10 χιλιοστ./ μ^3 περίπου.

2. Ὑπεριώδεις ἀκτίνες καὶ ὑπερβραχέα ηλεκτρικὰ κύματα. Ἡ χρησιμοποίησις τῶν ὑπεριωδῶν ἀκτίνων διὰ τὴν ἀποστείρωσιν τῶν χυμῶν εἰσέρχεται εἰς τὸ πεδίου τῆς πρακτικῆς ἐφαρμογῆς διὰ τῆς ἐπιδράσεως τῶν ἀκτίνων ἐπὶ χυμῶν διερχομένων μέσῳ ὀφιοειδοῦς σωλῆνος ἐκ χαλαζίου, ἀφοῦ προηγουμένως κορεσθοῦν διὰ CO_2 .

Μεγάλας πιθανότητος ἐφαρμογῆς ἔχουν αἱ ὑπεριώδεις ἀκτίνες εἰς τοὺς χυμοὺς τῶν ἐσπεριδοειδῶν. Πειράματα ἐπίσης γενόμενα παρ' ἡμῶν ἐπὶ πορτοκαλίων ἔδωσαν ἄριστα ἀποτελέσματα, τὰ καλύτερα ὅλων τῶν ἄλλων δοκιμασθέντων τρόπων ἀπολυμάνσεως εἰς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ ἐργαστηρίου.

Νεαί τέλος μορφαὶ τῆς ηλεκτρικῆς ἐνεργείας, μὴ καλῶς ἀκόμη ἐρευνηθεῖσαι ἀπὸ τῆς ἀπόψεως αὐτῆς, ὅπως εἶναι ἡ χρῆσις τῶν ὑπερβραχέων ηλεκτρικῶν κυμάτων (διατήρησις γάλακτος νωποῦ κατὰ Seidel καὶ ἄλλων προϊόντων κατὰ Robert Pape) καὶ τῶν ηλεκτρομαγνητικῶν πεδίων καὶ ἀεροηλεκτρικῶν καταστάσεων (ιονι-

στήρες), ἀνοίγουν νέους ὀρίζοντας εἰς τὴν νέαν αὐτὴν ἐπιστήμην τῆς διατηρήσεως τῶν προϊόντων.

Ἡ μέθοδος τοῦ Robert Pape (Ὀλλανδία) τῆς χρησιμοποίησεως τῶν ὑπερβραχέων ἡλεκτρικῶν κυμάτων συνίσταται εἰς τὴν δι' εἰδικοῦ μηχανήματος παραγωγὴν ἡλεκτρικῶν κυμάτων μήκους 25 ἑκατ.μέχρις ἑνὸς μέτρου, τὰ ὁποῖα μετὰ 10 ἡμέρας περίπου σχηματίζουν πεδίου ἡλεκτρομαγνητικόν εἰς ἀκτῖνα 20 μέτρων περίπου ἀπὸ τοῦ μηχανήματος, εἰς τὴν περιοχὴν δὲ τοῦ πεδίου τούτου αἱ τροφαὶ διατηροῦνται καλύτερον. Ἡ δρᾶσις τοῦ πεδίου, τὸ ὁποῖον ἔχει διαστάσεις εἰς ὄγκον 30.000 κυβ. μέτρων, ἐξασκεῖται διὰ μέσου παντὸς ὕλικου (τοιχῶν, ξύλων, ὕαλου, μετάλλων κ.λ.), καθὼς καὶ εἰς πᾶσαν ἀτμόσφαιραν ἢ θερμοκρασίαν. Κατὰ τὴν μέθοδον ταύτην ὠρισμένοι τροφαὶ ἀποχρωματίζονται μερικῶς (πατάτες), ἐνῶ ἄλλαι φαίνονται ὀλίγον τι ἀπεξηραμέναι, γενικῶς ὅμως διατηροῦνται καλῶς. Ἡ ἐφεύρεσις αὕτη ἔχει μεγάλην σπουδαιότητα, διότι, ἐάν τελικῶς ἀποδειχθῇ ἐπιτυχής, θὰ εἶναι δυνατόν μὲ μικρὸν σχετικῶς μηχανήμα καὶ μὲ μικρὰν δυνάμιν ἡλεκτρισμοῦ, 200 κηρίων λ.χ., νὰ ἔχωμεν ἀποτελέσματα διὰ τὰ ὁποῖα ἄλλως θὰ ἀπαιτοῦντο σοβαραὶ ἐγκαταστάσεις ψυγείων.

3. Ἴονισμός τῆς ἀτμοσφαίρας. Ἀναφορικῶς μὲ τὸν Ἴονισμό τῆς ἀτμοσφαίρας εἶναι γνωστὸν ὅτι αὕτη ἀφ' ἑαυτῆς περιέχει μόρια ἡλεκτρισμένα θετικῶς (πλησίον τοῦ ἐδάφους) καὶ ἄλλα ἀρνητικῶς, ἐφ' ὅσον ἀνερχόμεθα εἰς ὕψος.

Ἐκτὸς τούτου ὅμως κατωρθώθη εἰς τὸ ἱατρικὸν Ἰνστιτούτον τῆς Frankfurt a. M. ἰδίως νὰ παραχθοῦν καὶ ρεύματα ἀέρος μονοπολικά, ἡλεκτρισμένα θετικῶς ἢ ἀρνητικῶς τῶν ὁποίων τὰ φορτία, ὁ ἀριθμὸς, τὸ μέγεθος καὶ ἡ κινητικότης τῶν ἰόντων δύναται νὰ ρυθμισθῶσι κατὰ βούλησιν καὶ νὰ μείνωσι σταθερὰ ἐπ' ἀρκετὸν χρόνον. Τὰ ρεύματα ταῦτα ἐχρησιμοποιήθησαν ἐπιτυχῶς εἰς θεραπευτικοὺς σκοποὺς ἐναντίον ρευματισμῶν, νευραλγιῶν, τοῦ βρογχίτου, τοῦ ἄσθματος, καρδιακῶν νόσων, κεφαλαλγιῶν κ.λ. Γνωρίζομεν ἐπίσης ὅτι ὁ ἡλεκτρισμὸς τοῦ ἀέρος ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῆς ἀναπτύξεως τῶν φυτῶν καὶ ὅτι εὐνοεῖ τὴν ἀφομοίωσιν καὶ διαπνοήν, ὁλόκληρος δὲ κλάδος τῆς γεωργίας, ἡ ηλεκτροκαλλιέργεια, στηρίζεται ἐπὶ τῶν ἀρχῶν τούτων.

Ὡσαύτως τὰ γνωστὰ φαινόμενα τοῦ ἀνεξηγήτου τῆς καλῆς ἢ κακῆς διατηρήσεως ὑπὸ ὠρισμένους ὅρους, ὅπως λ.χ. εἶναι τὸ αἰφνίδιον κόψιμο τοῦ γάλακτος ἐν καιρῷ καταιγίδος, τῆς καλῆς διατηρήσεως τροφῶν εἰς ὠρισμένους ἀποθήκας, τῆς μωμιοποιήσεως ἀνθρωπίνων πτωμάτων ἐντὸς τάφων κ.λ., δὲν ὑπάρχει πλέον ἀμφιβολία ὅτι ὀφείλονται εἰς αἷτια ἀεροηλεκτρικά.

Τὰ αἷτια ταῦτα ἀπεδίδοντο προηγουμένως εἰς τὸν σχηματισμὸν ὄζοντος ἢ φορμαλδεϋδης (ἡ τελευταία παράγεται δι' ἐπιδράσεως τοῦ CO_2 ἐπὶ τῶν ὕδρατμῶν τῆς ἀτμοσφαίρας),

τὰ ὁποῖα ἦσαν συμφυῆ μὲ τὸν μέχρι τοῦδε ἐφαρμοζόμενον τρόπον ἰονισμοῦ τῆς ἀτμοσφαίρας διὰ βολταϊκοῦ τόξου, λυχνιῶν ὑδραργύρου καὶ ἀκόμη δι' ἐκκενώσεως ὑψηλῆς συχνότητος (εἰς τὴν τελευταίαν περίπτωσιν παράγεται ὄζον καὶ νιτρώδεις ἀτμοί)

Τελευταίως ὅμως οἱ Lodkekitsch καὶ Janitsky κατάρθωσαν νὰ παραγάγουν ρεύματα ἀέρος ἠλεκτρισμένου μονοπολικῶς 100-1000 φορὰς ἰσχυρότερον ἢ ὅσον ὁ συνήθης ἀτμοσφαιρικός ἀήρ καὶ ἀπηλλαγμένα O_3 , $HCOH$ κ.λ. διὰ πυρακτώσεως εἰς $1000^\circ C$ περίπου τεμαχίου ὀξειδίου τοῦ θορίου ἢ μαγνησίου περιβαλλομένου διὰ δικτύου ἐκ σύρματος διαπυρουμένου εἰς 1200° . Τὸ πυρακτούμενον σῶμα ἐκπέμπει ἰόντα θετικὰ καὶ ἀρνητικὰ, τὰ ὁποῖα χωρίζονται δι' ἐσχάρας ἠλεκτρισμένης θετικῶς ἢ ἀρνητικῶς.

Ὅμοίως κατάρθωσεν ὁ Robert Pape διὰ συνδυασμοῦ εἰσαγωγῆς ἐντὸς χώρου ρευμάτων ἀέρος ἠλεκτρισμένων, ἄλλων θετικῶς καὶ ἄλλων ἀρνητικῶς, καὶ κινουμένων κατ' ἀντίθετον φοράν νὰ αὐξήσῃ τὸν χρόνον τῆς διατηρήσεως. Κατὰ τὴν μέθοδον ταύτην τὸ θετικῶς ἠλεκτρισμένον ρεῦμα εἰσέρχεται ἐκ τῶν κάτω καὶ ἀνέρ-

χεται πρὸς τὰ ἄνω ὁπόθεν καὶ ἐξέρχεται, ἐνῶ τὸ ἀντίθετον ρεῦμα, τὸ ὁποῖον ἔχει οὐδετέραν ἢ μᾶλλον ἀσθενῶς ἀρνητικὴν ἠλεκτρικὴν, εἰσέρχεται ἐκ τῶν ἄνω, κατέρχεται πρὸς τὰ κάτω καὶ ἐξέρχεται πάλιν τοῦ πυθμένος. Τὰ δύο ρεύματα ἔχουν διαφορὰν δυναμικοῦ 200 Volt περίπου. Τὸ ρεῦμα τῶν ἀρνητικῶν εἶναι μεγαλύτερον κατ' ὄγκον καὶ ἔχει περισσοτέραν ὑγρασίαν τοῦ ρεύματος τῶν θετικῶν.

Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον κατάρθωσεν ὁ Robert Pape νὰ δημιουργήσῃ ἠλεκτρικὰ πεδία διασχιζόμενα ὑπὸ κυμάτων ἠλεκτρομαγνητικῶν, ἅτινα ὠνόμασε κύματα ζωῆς (life waves), χάρις εἰς τὰ ὁποῖα ἐπιτυγχάνεται ἡ παρεμπόδισις τῆς ἀναπτύξεως τῶν μικροργανισμῶν καὶ ἡ μακροτέρα διατήρησις τῶν προϊόντων.

Τέλος εἰς τ' ἀνωτέρω θὰ ἡδυνάμεθα νὰ προσθέσωμεν καὶ τὰ πειράματα τὰ ὁποῖα γίνονται εἰς τὸ Ἰνστιτούτον Ψύχους τῆς Karlsruhe ἐπὶ τῆς χρησιμοποίησεως τῶν ὑπερήχων διὰ τὴν παρεμπόδισιν τῆς ἀναπτύξεως τῶν μικροργανισμῶν ἐπὶ τῶν τροφῶν. Ἐπὶ τῶν ἀποτελεσμάτων ὅμως τῶν πειραμάτων τούτων δὲν εἴμεθα εἰς θέσιν νὰ γνωρίζωμεν ἀκόμη λεπτομερείας

ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΚΟΡΕΣΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΟΞΕΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΥΔΡΟΓΟΝΩΣΙΝ ΤΩΝ ΕΛΑΙΩΝ*

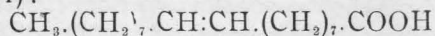
ὑπὸ τοῦ κ. ΜΙΧΑΗΛ Γ. ΚΡΑΛΛΗ,
Χημικοῦ, Διδάκτορος Πανεπιστημίου Λειψίας

Εἰσήχθη τῇ 3ῃ Μαΐου 1937.

Πρὶν ἢ προβῶμεν εἰς τὴν περιγραφὴν τῶν πειραμάτων μας ἐπὶ τοῦ ἄνω θέματος καὶ τὴν ἔκθεσιν τῶν πορισμάτων αὐτῶν, θεωροῦμεν σκόπιμον νὰ προτάξωμεν γενικὰ τινα περὶ τῆς συντάξεως τοῦ ἐλαϊκοῦ ὀξέος, ἐπὶ τοῦ ὁποίου ἐπεραματίσθημεν, καὶ τῆς θέσεως τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ αὐτοῦ ἐν τῇ ἀλύσει τῶν ἀνθρακατόμων του, καθὼς καὶ περιληπτικὴν περιγραφὴν τῶν κυριωτέρων πειραμάτων ἐπὶ τῆς παρασκευῆς καὶ τῆς φύσεως τῶν ἰσομερῶν ἰσοελαϊκῶν ὀξέων.

Τὸ κύριον μέρος τῶν ἀκορέστων λιπαρῶν ὀξέων τῶν ἐν τῇ φύσει ἀπαντωμένων φυτικῶν καὶ ζωικῶν λιπῶν ἀποτελεῖ τὸ ἐλαϊκὸν ὀξύ, $C_{18}H_{34}O_2$, περιέχον εὐθεῖαν ἄλυσιν ἀτόμων ἀνθρακος μὲ τὸν διπλοῦν δεσμόν μεταξὺ τῶν 9ου καὶ 10ου ἀτόμων.

Ἡ σύνταξις αὐτοῦ ὡς ὀκταδεκενικοῦ (9,10) ὀξέος (1):



* Ἐκ πειραμάτων γενομένων ἐν τῷ ἐργαστηρίῳ τῆς Ἐφηρμοσμένης Χημείας τοῦ Πανεπιστημίου Λειψίας, ἐν συνεργασίᾳ μετὰ τοῦ διευθυντοῦ αὐτοῦ καθηγητοῦ κ. **K. H. Bauer**.

ἀπεδείχθη τὸ πρῶτον διὰ τῆς διασπάσεως τῇ βοηθείᾳ ὑπερμαγγανικοῦ καὶ χρωμικοῦ ὀξέος ¹⁾, κατὰ τὴν ὁποίαν παρήχθησαν τὰ ὀξέα ἀζελαϊκὸν καὶ πελαργονικόν. Ἐπίσης τὸ αὐτὸ ἀπεδείχθη καὶ κατὰ τὴν διάσπασιν δι' ὄζοντος, ἥτις ἀπέδωκεν ἀζελαϊκὸν ὀξύ, ἀζελαϊκὴν ἡμιαλδεῦδην, πελαργονικὸν ὀξύ καὶ πελαργονικὴν ἀλδεῦδην ²⁾.

Ἐκτὸς τοῦ κανονικοῦ τούτου ἐλαϊκοῦ ὀξέος συναντᾶται μετὰ τῶν φυσικῶν λιπῶν ἐν ἰσομερῆς ὀξύ, τὸ πετροσελινικόν, τὸ ὁποῖον ἀπεμονώθη ἐν ἔτει 1908 ὑπὸ τῶν Vongerichten καὶ Köhler ³⁾ ἐκ τοῦ ἐλαίου τοῦ σπόρου τοῦ πετροσελίνου. Τὸ ὀξύ τοῦτο τήκεται εἰς τοὺς $32\ 38^\circ$ καὶ διασπᾶται κατὰ τὴν μέθοδον τοῦ Baruch ⁴⁾ τῇ βοηθείᾳ τῶν ὀξιδίων εἰς ἐνδεκαλαμίνην καὶ τὰ

¹⁾ Edmed, Journal of the Chemical Society of London 73, 627 (1898).

²⁾ Harries, Berichte der Deutsch. Chem. Gesellschaft 39, 3728 (1906).—Molinari καὶ Soncini, Berichte 39, 2735 (1906).

³⁾ Köhler, διδακτορικὴ διατριβή. Jena (1908).—Berichte 42, 1638 (1909).

⁴⁾ Berichte 27, 172 (1895).

όξέα λαυρικό και πιμελικό. Ως εκ τούτου δύναται να χαρακτηρισθῇ ως δεκαδεκενικό (6,7) δεξυ (1), αναλογούν προς τον τύπον $\text{CH}_3 \cdot (\text{CH}_2)_{10} \cdot \text{CH} : \text{CH} \cdot (\text{CH}_2)_4 \cdot \text{COOH}$.

Πλήν όμως των ανωτέρω 9,10- και 6,7-ελαϊκών οξέων ἐγνώσθη σὺν τῷ χρόνῳ, διὰ χημικῶν ἀντιδράσεων, ἀριθμὸς ὁλόκληρος οξέων τῆς σειρᾶς $\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2$. Χαρακτηρίζονται μὲ τὸ γενικὸν ὄνομα ἰσοελαϊκὰ οξέα καὶ ἀσφαλῶς διαφέρουν συντακτικῶς ἀπὸ τὸ ἐλαϊκὸν δεξυ κατὰ τοῦτο, ὅτι ὁ διπλοῦς δεσμὸς αὐτῶν εὐρίσκεται εἰς ἄλλην θέσιν τῆς ἀλύσεως. Δὲν ἀποκλείεται βεβαίως ἡ παρουσία μεταξὺ αὐτῶν καὶ ἄλλων ἰσομερῶν οξέων, τὰ ὁποῖα συμπεριφέρονται μεταξὺ των ὅπως τὸ ἐλαϊκὸν πρὸς τὸ ἐλαϊδικὸν δεξυ, δηλ. εἶναι γεωμετρικῶς ἰσομερῆ, ἢ καὶ ἡ παρουσία μεταξὺ τῶν ἀπομονωθέντων ἀντιπροσώπων τῆς σειρᾶς αὐτῆς μίγματος τῶν ἰσομερῶν τούτων τύπων.

Μερικὰ τῶν οξέων τούτων διαφέρουν τοῦ συνήθους ἐλαϊκοῦ οξέος, ὅχι μόνον κατὰ τ' ἀνωτέρω, ἀλλὰ καὶ κατὰ τοῦτο, ὅτι ὑπὸ συνήθη θερμοκρασίαν εἶναι στερεά. Διὰ τοῦτο εἶναι καὶ τὰ μετ' αὐτῶν ἄλατα τοῦ μολύβδου ἀδιάλυτα εἰς αἰθέρα, ἀλκοόλην, βενζόλιον κ.λ., ὅπως συμβαίνει γενικῶς εἰς τὰ στερεὰ λιπαρὰ οξέα. Ἐὰν λοιπὸν διαχωρίσωμεν κατὰ τὴν μέθοδον Twitchell⁵⁾ μίγμα λιπαρῶν οξέων, περιέχον ἐκτὸς τοῦ ἐλαϊκοῦ οξέος καὶ ἰσοελαϊκά, εἰς ὕδρα καὶ στερεά, τότε λαμβάνομεν ἐκ τῶν εἰς ἀλκοόλην ἀδιάλυτων ἀλάτων τοῦ μολύβδου στερεὰ λιπαρὰ οξέα, τὰ ὁποῖα παρουσιάζουν σημαντικὸν ἀριθμὸν ἰωδίου. Ἐπετεύχθη δὲ ἡ παρασκευὴ τῶν πλείστων τούτων ἰσοελαϊκῶν οξέων ἢ τῇ βοηθείᾳ συνθετικῶν μεθόδων ἢ τῇ ἐπιδράσει ἀντιδραστηρίων προκαλούντων ἰσομέρειαν.

Οὕτως ἐν ἔτει 1888 ἤδη ἐπέτυχεν ὁ Saytzeff⁶⁾ τὴν συνθετικὴν παρασκευὴν ἐνὸς ἰσοελαϊκοῦ οξέος, εἰς τὸ ὁποῖον ἀπέδωκε τὸν τύπον $\text{CH}_3 \cdot (\text{CH}_2)_{14} \cdot \text{CH} : \text{CH} \cdot \text{COOH}$. Ἐπίσης τὸ 1904 ἀνεκίνωσεν ὁ Giacomo Poncio⁷⁾ τὴν παρασκευὴν ἐνὸς 2,3-ἐλαϊκοῦ οξέος, σημείου τήξεως 59°, ἣτις ἐπετεύχθη διὰ βρασμοῦ τοῦ α-βρωμοστεατικοῦ οξέος μετ' ἀλκοολικοῦ διαλύματος KJ καὶ ἐπιδράσεως ἐν θερμῷ KOH ἐπὶ τοῦ οὕτω ληφθέντος α-ἰωδοστεατικοῦ οξέος, ὁπότε ἐκτὸς τοῦ ἄνω 2,3-ἐλαϊκοῦ οξέος ἐλήφθη καὶ τὸ παραπροῖον α-οξυστεατικὸν δεξυ.

Ἡ ἀπαρίθμησις ὁμῶς ὄλων τῶν ἐπὶ σειράν ἐτῶν γενομένων πειραμάτων διαφόρων ἐρευνητῶν, ἅτινα ὠδήγησαν εἰς τὴν παρασκευὴν διαφόρων στερεῶν ἰσοελαϊκῶν οξέων, καὶ χῶρον πολὺν θ' ἀπῆται καὶ θὰ μᾶς ἀπεμάκρυνεν ἀπὸ

τοῦ κυρίου θέματός μας. Πάντως πρέπει νὰ το-νισθῇ ὅτι ὅλα τὰ πειράματα τῶν ἐρευνητῶν αὐτῶν καὶ μέχρι τῶν τελευταίων ἐτῶν οὐδεμίαν σχέσιν εἶχον μὲ τὴν ὑδρογόνωσιν τῶν λιπῶν, ἀλλὰ περιωρίζοντο εἰς τὴν ἐπίδρασιν διαφόρων ἀντιδραστηρίων ἐπ' αὐτῶν, ἅτινα προεκάλουν τὸν συνθετικὸν σχηματισμὸν ἰσοελαϊκῶν οξέων, διὰ μέσου τῶν διαφόρων βαθμίδων τῆς ἀντιδράσεως, ἢ ἰσομερείωσιν τῶν ἐπεξεργασθέντων λιπῶν. Ἀντιθέτως ἐπιστεύετο καὶ ἀνεμένετο ὅτι ἡ ὑδρογόνωσις ἀκορέστων ἐλαίων θὰ ὠδήγει ὅχι μόνον πρὸς τὴν στερεοποίησιν αὐτῶν, ἀλλ' ἀφεύκτως καὶ πρὸς τέλειον κορεσμὸν τῶν διπλῶν δεσμῶν. Ὅποια λοιπὸν ὑπῆρξεν ἡ ἔκπληξις ὅτε ἐκ τῶν γεγονότων ἠναγκάσθησαν νὰ πεισθοῦν ὅτι τοῦτο δὲν συμβαίνει πλήρως.

Πράγματι ἡ ἐξέτασις τῶν λιπαρῶν οξέων τῶν στερεοποιηθέντων λιπῶν ἀπέδειξεν ὅτι κατὰ τὴν λειτουργίαν τῆς στερεοποιήσεως παράγονται, ἐκτὸς τῶν κεκορεσμένων λιπαρῶν οξέων, καὶ στερεὰ ἀκόρεστα τοιαῦτα, διότι τὰ ἐκ τοιούτων λιπῶν κατὰ τὴν μέθοδον διαχωρισμοῦ Twitchell ἀπομονωθέντα στερεὰ λιπαρὰ οξέα δεικνύουν ἀριθμὸν ἰωδίου ἀπὸ 30-40 καὶ πλέον. Τὸ φαινόμενον αὐτὸ εἶναι τόσο χαρακτηριστικὸν διὰ στερεοποιηθέντα λίπη, ὥστε ὁ ἀριθμὸς ἰωδίου τῶν λιπαρῶν οξέων, τῶν ληφθέντων ἐκ τῶν ἀδιάλυτων εἰς ἀλκοόλην ἀλάτων τοῦ μολύβδου, δύναται νὰ θεωρηθῇ ὡς βεβαία ἔνδειξις τῆς παρουσίας στερεοποιηθέντος λίπους εἰς φυσικὰ λίπη⁸⁾.

Ἦδη ἐν ἔτει 1919 εὔρεν ὁ Ch. W. Moore⁹⁾, ὅτι κατὰ τὴν μερικὴν πρόσληψιν ὑδρογόνου ὑπὸ ἐλαϊκοῦ αἰθυλίου παράγεται, πλὴν τοῦ στεατικοῦ αἰθυλίου, καὶ ἰσοελαϊκὸν αἰθύλιον. Ἡ ἐξέτασις τῆς ἐπιδράσεως τῶν καταλυτῶν καὶ τῆς θερμοκρασίας ἀπέδειξεν ὅτι ὑψηλότερα θερμοκρασία εὐνοεῖ τὴν μετατροπὴν τοῦ ἐλαϊκοῦ οξέος εἰς ἰσοελαϊκόν. Εἰς θερμοκρασίαν 140° τὸ μίγμα, μετὰ τὴν πρόσληψιν ὑδρογόνου, περιεῖχε 22% ἰσοελαϊκὸν δεξυ καὶ εἰς θερμοκρασίαν 240°, 42%/. Ἐκτὸς τούτου εὐρέθη ὅτι τὸ παλλάδιον εἰς 180° ἐπιδρᾷ ἰσχυρότερον ἢ τὸ νικέλιον Περαιτέρω ἀπεδείχθη ὅτι τὸ ἰσοελαϊκὸν δεξυ σχηματίζεται μόνον συνεπείᾳ τῆς προσλήψεως ὑδρογόνου ὑπὸ τοῦ ἐλαϊκοῦ οξέος καὶ ὅχι ἔνεκα τῆς ἐπιδράσεως καταλύτου τινὸς ἐπ' αὐτοῦ ἢ ἐπὶ τοῦ ἐλαϊκοῦ αἰθυλίου. Ἀπεμονώθη ἐν ἰσοελαϊκὸν δεξυ μὲ σημ. τήξ. 34—36° καὶ ἀριθ. ἰωδίου 88. Διάσπασις τοῦ ἰσοελαϊκοῦ οξέος τῇ βοηθείᾳ ὄζοντος κατὰ Harries ἀπέδωκε δικαρβονικὸν δεξυ τοῦ τύπου $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}_4$ καὶ σημ. τήξ. 80-100°, ὅπερ ἀπεδείχθη ὡς μίγμα περισσοτέρων οξέων, ἴσως τῶν $\text{C}_9\text{H}_{16}\text{O}_4$ (σημ. τήξ. 106°) καὶ $\text{C}_{11}\text{H}_{20}\text{O}_4$ (σημ. τήξ. 114°) ὡς ἀλδεῦδη εὐρέθη, τῇ βοηθείᾳ τῆς σεμικαρβαζόνης, πελαργονικῆς ἀλδεῦδης. Ἐξ αὐτῶν συνεπέραναν ὅτι τὸ ἰσοελαϊκὸν δεξυ ἀποτελεῖ-

⁵⁾ Ἡ μέθοδος αὕτη τοῦ διαχωρισμοῦ τῶν στερεῶν ἀπὸ τῶν ὑγρῶν λιπαρῶν οξέων στηρίζεται εἰς τὴν ἀναφερθεῖσαν ἰδιότητα τῶν ἀλάτων αὐτῶν μετὰ τοῦ μολύβδου.

⁶⁾ Journal für prakt. Chemie [2] 37, 269 (1888).

⁷⁾ Gazzetta Chimica Italiana 34, II, 77 (1904).

⁸⁾ Grün, Chemiker Zeitung 47, 866 (1923).

⁹⁾ Chemisches Zentralblatt 1919 III, 987.

ται ἀπὸ μίγμα ἰσομερῶν, ἐκ τῶν ὁποίων τὸ ἐν φαίνεται ὅτι εἶναι ἐλαϊδικὸν ὀξύ.

Οἱ S. Ueno καὶ Z. Okamura ¹⁰⁾ παρατήρησαν ἐπίσης, αὐξανομένης τῆς θερμοκρασίας, αὐξήσιν τῆς περιεκτικότητος εἰς ἰσοελαϊκὰ ὀξέα κατὰ τὴν πρόσληψιν ὑδρογόνου ὑπὸ τοῦ λίπους cottoni. Βραδύτερον ἀπεμόνωσαν οἱ S. Ueno καὶ N. Kusei ¹¹⁾ ἀπὸ τὰ λιπαρὰ ὀξέα τοῦ ἐλαίου τοῦ tsuraki, μετὰ τὴν ὑδρογόνωσιν, ἐν ἰσοελαϊκὸν ὀξύ μὲ σημ. τήξ. 50-52° καὶ ἀριθ. ἰωδίου 41,3. Διὰ διασπάσεως τοῦ ὀξέος τούτου δι' ὄζοντος ἐσχημάτισαν τὴν γνώμην ὅτι τοῦτο ἀποτελεῖται ἐκ μίγματος στερεοῦ $\Delta_{9,10}$ -ελαϊκοῦ ὀξέος καὶ τινῶν ἄλλων ἰσομερῶν ($\Delta_{10,11}$, $\Delta_{11,12}$) ἐλαϊκῶν ὀξέων καὶ ὅτι ἡ μεταβολὴ αὕτη λαμβάνει χώραν μόνον ἔνεκα τῆς προσλήψεως ὑδρογόνου.

Οἱ K. H. Bauer καὶ J. Mitsotakis ¹²⁾ ἐδημοσίευσαν ἔρευναν ἐπὶ τῶν στερεῶν ὀξέων στερεοποιηθέντος ἀραχιδελαίου, καθ' ἣν ἐξηκριβώθη ὅτι τοῦτο περιέχει ἐν στερεὸν ἀκόρεστον ὀξύ, τὸ ὁποῖον δύναται νὰ χαρακτηρίσθῃ ὡς 12,13-ὀκταδεκενικὸν ὀξύ, ἐπεὶ δὲ ἡ δι' ὄζοντος διάσπασις αὐτοῦ ἀπέδωκε τὰ ὀξέα καπρονικὸν καὶ δεκαμεθυλενοδικαρβονικόν. Τὸν σχηματισμὸν τοῦ ὀξέος τούτου ἀπέδωκαν εἰς τὴν μερικὴν πρόσληψιν ὑδρογόνου ὑπὸ τοῦ ἐν τῷ ἀραχιδελαίῳ περιεχομένου λινολικοῦ ὀξέος (9,10,12,13-ὀκταδεκαδιενικοῦ ὀξέος).

Βραδύτερον οἱ K. H. Bauer καὶ F. Ermann ¹³⁾ ἐξήτασαν ἐπισταμένως τὰ ἐπιτελούμενα κατὰ τὴν μερικὴν πρόσληψιν ὑδρογόνου ὑπὸ πολλὰς ἀκόρεστων ὀξέων. Τοιαύτην ἔρευναν ἐπέτελεσαν ἐπὶ τοῦ λινολενικοῦ ὀξέος καὶ ἐπὶ τῶν ἐστέρων αὐτοῦ καί, ἐπὶ τῇ βάσει τῆς δι' ὄζοντος διασπάσεως τῶν στερεῶν καὶ ὑγρῶν ὀξέων, ἐξηκριβώσαν ὅτι κατὰ τὴν πρόσληψιν τοῦ ὑδρογόνου περιέχονται εἰς τὸ προϊόν τῆς ἀντιδράσεως, πλὴν τοῦ στεατικοῦ ὀξέος καὶ ἀναλλοιώτου λινολενικοῦ, καὶ τὰ ἐξῆς ὀξέα:

$\Delta_{12,13,15,16}$ -ἰσολινολικὸν ὀξύ

$\Delta_{12,13}$ -ἰσοελαϊκὸν ὀξύ

$\Delta_{15,16}$ -ἰσοελαϊκὸν ὀξύ.

Ὡς παρατηροῦμεν ἐκ τῶν ἀνωτέρω περιγραφέντων πειραμάτων ὑδρογονώσεως, οἱ ἐκτελέσαντες αὐτὰ εἶχον ὑποθέσει, ὅτι ὁ σχηματισμὸς κατὰ τὴν ὑδρογόνωσιν στερεῶν ἀκόρεστων λιπαρῶν ὀξέων ὀφείλεται εἰς τὴν καταλυτικὴν ἐπίδρασιν (Moore) ἢ εἰς αὐτὴν ταύτην τὴν πρόσληψιν ὑδρογόνου (Moore, Ueno καὶ Kusei, Bauer καὶ Mitsotakis, Bauer καὶ Ermann) καὶ δὲν ἐσκέφθησαν νὰ ἐξακριβώσουν σαφέστερον τὴν πραγματικὴν αἰτίαν τοῦ σχηματισμοῦ τῶν στερεῶν ἀκόρεστων τούτων λιπαρῶν ὀξέων. Μόνον τὰ ἀποτελέσματα τῶν κατὰ τὸν αὐτὸν σχεδὸν

χρόνον διεξαχθέντων πειραμάτων τῶν Hilditch καὶ Vidyarthi ¹⁴⁾ καὶ Steger καὶ συνεργατῶν του ¹⁵⁾ ὤθησαν ἡμᾶς ν' ἀναζητήσωμεν ἄλλοῦ τὴν λύσιν τοῦ φαινομένου τούτου.

Ἐνῷ οἱ Bauer καὶ Ermann κατὰ τὴν διάσπασιν δι' ὄζοντος ἐξηκριβώσαν μετὰ βεβαιότητος ὡς δικαρβονικὰ ὀξέα μόνον ἀζελαϊκὸν καὶ δεκαμεθυλενοδικαρβονικόν, οἱ Hilditch καὶ Vidyarthi εὗρον κατὰ τὴν ὀξειδωσιν δι' ὑπερμαγγανικοῦ ὀξέος καὶ τὰ ὀξέα σεβακικὸν καὶ σουβερικόν. Πρέπει, λοιπόν, κατὰ τ' ἀποτελέσματα ταῦτα, νὰ ἐμπεριέχεται εἰς τὸ λινολενικὸν ὀξύ, μετὰ τὴν μερικὴν πρόσληψιν ὑδρογόνου, ἐπίσης καὶ ἐν $\Delta_{8,9}$ -ὀκταδεκενικὸν ὀξύ. Οἱ Bauer καὶ Ermann ὑπέθεσαν κατ' ἀρχάς, ὅτι αἱ διαφοραὶ μεταξὺ τῶν ἰδικῶν τῶν παρατηρήσεων καὶ τῶν ὑπὸ τῶν Hilditch καὶ Vidyarthi γενομένων προέρχονται μόνον ἐκ τούτου, ὅτι ἡ ὀξειδωσις δι' ὑπερμαγγανικοῦ ὀξέος τὴν ὁποίαν οἱ τελευταῖοι μετεχειρίσθησαν, ἀντὶ τῆς δι' ὄζοντος ὀξειδώσεως, πρὸς διάσπασιν τῶν ἀκόρεστων στερεῶν λιπαρῶν ὀξέων, δὲν ἦτο τόσον ἀσφαλῆς. Τοῦτο φαίνεται ὅτι δὲν εἶναι ἀκριβές, διότι καὶ οἱ Steger καὶ συνεργάται του ἔφθασαν εἰς τὰ αὐτὰ ἀποτελέσματα, ὅπως καὶ ὁ Hilditch. Ἐκτενῆ ἔρευναν περὶ τῆς μετακινήσεως τῶν διπλῶν δεσμῶν κατὰ τὴν ὑδρογόνωσιν τοῦ λινολενικοῦ ὀξέος ἐδημοσίευσεν ἐπίσης ὁ van der Veen ¹⁶⁾. Περαιτέρω οἱ Steger καὶ Scheffers ἐξέθεσαν εἰς τὴν μερικὴν ἐπίδρασιν ὑδρογόνου καὶ ἀπλῶς ἀκόρεστα λιπαρὰ ὀξέα, καὶ διὰ τὰ $\Delta_{9,10}$ -ελαϊκόν, $\Delta_{9,10}$ -ελαϊδικόν καὶ $\Delta_{8,7}$ -ελαϊκόν ὀξέα καὶ κατὰ τὴν διάσπασιν τῶν προϊόντων τῆς ἀντιδράσεως δι' ὄζοντος ἐξηκριβώσαν εἰς τὰς πρώτας δύο περιπτώσεις τὰ ὀξέα σεβακικὸν καὶ σουβερικόν, οὕτως ὥστε καὶ ἐδῶ ἔλαβε χώραν μετακίνησις τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ ἐκ τῆς θέσεως 9,10 πρὸς τὴν θέσιν 8,9 καὶ τὴν θέσιν 10,11, ὑπερισχυούσης ὁμῶς τῆς τελευταίας.

Υπάρχει ἐν τούτοις οὐσιώδης διαφορὰ μεταξὺ τῶν πειραμάτων τῶν Bauer καὶ Ermann καὶ τῶν τῶν Hilditch, Steger καὶ συνεργατῶν τῶν κατὰ τοῦτο, ὅτι οἱ πρῶτοι εἰργάσθησαν ὑπὸ συνήθη θερμοκρασίαν δωματίου καὶ μὲ παλλάδιον ὡς καταλύτην καὶ μόνον εἰς μερικὰ πειράματα μετεχειρίσθησαν καὶ αὐτοῖς καταλύτην τὸ νικέλιον καὶ ἔφθασαν εἰς θερμοκρασίαν μέχρις 120°. Τόσον ὁμῶς οἱ Hilditch καὶ Vidyarthi, ὅσον καὶ οἱ Steger καὶ συνεργάται του εἰργάσθησαν ὑπὸ θερμοκρασίαν 180-200°. Εὐλόγως λοιπὸν ἐγεννήθη ἡ σκέψις, μήπως ἡ ὑψηλὴ θερμοκρασία εἶναι ἡ μόνη αἰτία δι' ἣν μερικοὶ τῶν ἀνωτέρω ἐρευνητῶν εὗρυσκουν ἰσοελαϊκὰ ὀξέα, τὰ ὁποῖα μόνον διὰ τῆς μετακινήσεως τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ εἶναι δυνατόν νὰ ἔχουν σχηματισθῇ. Τότε ὁμῶς ἡ μετακίνησις

¹⁰⁾ Chemisches Zentralblatt 1929 II, 1986.

¹¹⁾ Chemisches Zentralblatt 1930 I, 2872.

¹²⁾ Chem. Umschau 35, 137 (1928).

¹³⁾ Chem. Umschau 37, 241 (1930).

¹⁴⁾ Proceed. Roy. Soc., London, Serie A 122, 552-563.— Chemisches Zentralblatt 1929 I, 2162.

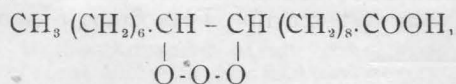
¹⁵⁾ Chem. Umschau 38, 45, 61 (1931).

¹⁶⁾ Chem. Umschau 38, 89 (1931).

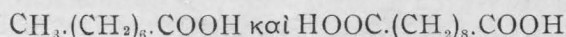
του διπλού δεσμού και ό ώς έκ τούτου σχηματισμός των στερεών ίσοελαϊκών όξέων είναι άποτέλεσμα της θερμάνσεως και δέν έχει καμμίαν σχέσιν με την λειτουργίαν της προσλήψεως ύδρογόνου, ώς υπό πάντων σχεδόν έπιστεύετο.

Τήν όρθότητα του συλλογισμού τούτου προσεπαθήσαμεν ν' άποδείξωμεν με τά πειράματα ήμών και κατωρθώσαμεν τοϋτο, ώς θέλομεν ίδιω κατωτέρω, άδιασείστως: Άπεκλείσαμεν τελείως τό ύδρογόνο άπό την σειράν των πειραμάτων μας, άτινα έξετελέσαμεν έν άτμοσφαίρα άζώτου, δηλ. είς περιβάλλον παραμένον οϋδέτερον κατά την έκτέλεσιν του πειράματος, και τη παρουσία διαφόρων καταλυτών, καθώς και άνευ τοιούτων.

Διά καταλλήλως διασκευασθέντος σωλήνος έκ δυστήκτου ύάλου τοποθετημένου έντός ειδικής ήλεκτρικής θερμάστρας και συγκοινωνούντος συνεχώς μετ' όβίδος άζώτου, διήρχετο βραδύτατα (στάγδην) ελαϊκόν όξύ και έθερμαίνετο είς διαφόρους θερμοκρασίας (250-350°) και δη τό πρώτον τη παρουσία νικελίου, βραδύτερον δέ και άνευ τοιούτου. Τό χρησιμοποιηθέν ελαϊκόν όξύ είχεν άριθ. ίωδίου 92,25 και περιείχε στερεά λιπαρά όξέα 2 90 %, τά όποια έξηκριβώθησαν τη βοήθειά των άλάτων του μολύβδου. Τό προϊόν της θερμάνσεως ψυχόμενον έν τώ συλλεκτήρι έπηγνύετο πρός ήμιστερεάν μάζαν. Είχεν άριθ. ίωδίου κυμαίνόμενον μεταξύ 75-80 και διεχωρίζετο έκάστοτε κατά την μέθοδον του Twitchell είς στερεά και υγρά όξέα. Η περιεκτικότης είς στερεά όξέα έκυμαίνετο μεταξύ 15 και 17 %, και ό άριθ. ίωδίου αύτών μεταξύ 65 και 75. Δι' ανακρυσταλλώσεως έλήφθη άρχικώς στεατικόν όξύ με σημ. τήξ 69-70°, του όποιου ό σχηματισμός δύναται ν' άποδοθί μόνον είς μερικήν αναπόφευκτον ύδρογόνωσιν διά του ύδρογόνου του άπορροφηθέντος υπό του νικελίου κατά την παρασκευήν αύτου, τουθ' όπερ άπεδείχθη και πειραματικώς βραδύτερον. Έκ του μίγματος των στερεών λιπαρών όξέων κατωρθώθη διά τμηματικής καθιζήσεως με άλκοολικόν διάλυμα όξικου λιθίου νά άπομονωθί έν στερεόν ίσοελαϊκόν όξύ με σημ. τήξ. 41-42°. Η ποσότης αύτου άνήρχετο είς 6 %, και ή έξακρίβωσις της συντάξεώς του έπραγατοποιήθη διά της διασπάσεώς του τη έπιδράσει όζοντος. Αϋτη απέδωκεν ώς μονοκαρβονικόν όξύ καπρυλικόν και ώς δικαρβονικόν σεβακικόν όξύ. Έξ αύτου άπεδείχθη ότι τό ίσοελαϊκόν τοϋτο όξύ έχει τόν διπλούν δεσμόν του είς την θέσιν 10,11, συμφώνως τώ τύπω $\text{CH}_3 \cdot (\text{CH}_2)_6 \cdot \text{CH} : \text{CH} \cdot (\text{CH}_2)_8 \cdot \text{COOH}$ Τη έπιδράσει όζοντος έλήφθη τό όζονίδιον



τό όποιον ήτο διαυγές, παχύρρευστον υγρόν και τό όποιον διασπασθέν δι' ύδατος και ύπεροξειδίου του ύδρογόνου 30 % έδωκε τά προϊόντα:



καπρυλικόν όξύ σεβακικόν όξύ

Η δέ σύνθεσις του ίσοελαϊκού τούτου όξέος έξηκριβώθη διά της αναλύσεως των άλάτων του μετá του ψευδαργύρου, μολύβδου και άργύρου, καθώς και διά της στοιχειακής μικροαναλύσεως.

Φαίνεται λοιπόν ότι πρόκειται περί του ίδιου άκορέστου στερεού λιπαρού όξέος, τό όποιον έλαβον οί K. H. Bauer και Panagoulas¹⁷⁾ κατά τόν βρασμόν του ελαϊκού όξέος μετ' άνύδρου χλωριούχου ψευδαργύρου είς όξικόν διάλυμα.

Ίνα διαπιστώσωμεν κατά πόσον τό νικέλιον έπιδρά καταλυτικώς είς την μετακίνησιν του διπλού δεσμού άπό της θέσεως 9,10 πρός την θέσιν 10,11, έγκατελείψαμεν τοϋτο τελείως είς μεταγενέστερα πειράματα και έθερμάναμεν τό ελαϊκόν όξύ μόνον, είς 250°, κατά τόν περιγραφέντα τρόπον. Έλήφθη πάλιν ποσότης 9,2 % στερεού άκορέστου λιπαρού όξέος με άριθ. ίωδίου 74,49, βραδύτερον δέ, κατά την θέρμανσιν είς 350°, έλήφθησαν 11 % στερεά όξέα με άριθ. ίωδίου 67,72. Διεπιστώθη ότι έπρόκειτο περί του αύτου ίσοελαϊκού όξέος, τό όποιον άπεμονώσαμεν και κατά τά πειράματα με νικέλιον ώς καταλύτην, έπομένως οϋτος δέν έσχε καμμίαν έπίδρασιν επί του σχηματισμού του ίσοελαϊκού όξέος έφ' όσον και άνευ καταλύτου παρήχθη τό αύτό όξύ. Άντιθέτως άπεδείχθη ότι, αύξανόμενης της θερμοκρασίας, λαμβάνει χώραν ζωηρότερα μετακίνησις του διπλού δεσμού άπό της θέσεως 9,10 πρός την θέσιν 10,11, διότι κατά τά πειράματα είς θερμοκρασίαν 350° C έλήφθη μεγαλύτερα ποσότης ίσοελαϊκού όξέος.

Ίνα γίνη σαφέστερον άντιληπτόν κατά πόσον ή μετακίνησις του διπλού δεσμού άπό της θέσεως 9,10 πρός την θέσιν 10,11 έξαρτάται άπό την θερμοκρασίαν και την διάρκειαν της θερμάνσεως, έξετελέσθη σειρά πειραμάτων έν τη συσκευή Normann, έν η ητο δυνατόν νά έκτεθί τό ελαϊκόν όξύ επί μακρότερον χρόνον είς ύψηλήν θερμοκρασίαν. Έθερμαίνετο τοϋτο επί όκτάωρον και πάλιν έν άτμοσφαίρα άζώτου.

Κατά τό πείραμα με 2 % νικέλιον επί λεπτοτάτου όξειδίου του πυριτίου και είς θερμοκρασίαν 200° C έλήφθησαν 6,4 % στερεά άκόρεστα λιπαρά όξέα, των όποίων ή δι' όζοντος διάσπασις απέδωκε τά όξέα καπρυλικόν, σεβακικόν, σουβερικόν, πελαργονικόν και άζελαϊκόν. Έκ των προϊόντων τούτων της διασπάσεως έμφαίνεται ότι κατά την περίπτωσιν ταύτην διά της μετακινήσεως του διπλού δεσμού έσχηματίσθη άφ' ένός μόν τό Δ_{10,11} άφ' έτέρου δέ τό Δ_{8,9} όκταδεκενικόν όξύ. Τό γεγονός ότι μεταξύ των όξέων τούτων δέν κατωρθώθη ν' άνιχνευθί και καπρινικόν όξύ, όποτε άδιασείστως θ' άπεδεικνύετο ό σχηματισμός και του Δ_{8,9} όξέος, πρέ-

¹⁷⁾ Chemische Umschau 37, 189 (1930).

πει ν' αποδοθῇ εἰς τοῦτο, ὅτι ἡ μετακίνησις τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ πρὸς τὴν θέσιν ταύτην λαμβάνει χώραν εἰς πολὺ μικρὸν βαθμὸν καὶ ὡς ἐκ τούτου ἡ ποσότης τοῦ καπρινικοῦ ὀξέος ἦτο τόσον μικρά, ὥστε δὲν ἠδύνατο νὰ ἀπομονωθῇ μετὰ τῶν ἄλλων ὀξέων τῆς διασπάσεως. Ἐπίσης καὶ ἡ ποσότης τοῦ σουβερικοῦ ὀξέος ἦτο πολὺ μικρά, τοῦτο ὅμως δύναται, ὡς γνωστὸν, εὐκολώτερον νὰ ἀνιχνευθῇ. Ἡ παρουσία τῶν ὀξέων ἀζελαϊκοῦ καὶ πελαργονικοῦ εἶναι ἀπόδειξις τῆς μετατροπῆς ἐνὸς μέρους τοῦ ἐλαϊκοῦ ὀξέος κατὰ τὴν ὀκτάωρον θέρμανσιν εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν εἰς τὸ στερεοϊσομερές ἐλαϊδικὸν ὀξύ, διότι δὲν δύναται νὰ ἐξηγηθῇ ἄλλως ἢ ἀπομόνωσις καὶ τῶν προϊόντων τούτων τῆς διασπάσεως ἀπὸ τοῦ στερεοῦ μίγματος τῶν λιπαρῶν ὀξέων.

Τὸ πείραμα ἐπανελήφθη ὑπὸ τὴν αὐτὴν θερμοκρασίαν, ἀλλ' ἄνευ καταλύτου. Ἀπεμονώθησαν 5,8 % ἰσοοξέα τῶν ὁποίων ἡ διάσπασις ἔδωκε τὰ ὀξέα καπρυλικόν, σεβακικόν καὶ ἐλάχιστον ἀζελαϊκόν. Ἐπομένως ἡ μετακίνησις τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην ἔλαβε χώραν μόνον πρὸς τὴν θέσιν 10,11 τῆς ἀλύσεως.

Κατὰ πείραμα μὲ 5 % νικέλιον ἐλήφθη ἡ αὐτὴ ποσότης ἰσοελαϊκοῦ ὀξέος, ἐπομένως ἡ ποσότης τοῦ καταλύτου δὲν ἔσχε καμμίαν ἐπίδρασιν ἐπὶ τῆς μετακινήσεως τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ. Ἀντιθέτως ἐλήφθησαν κατὰ τὴν ἐπανάληψιν τοῦ πειράματος εἰς θερμοκρασίαν ὑψηλοτέραν κατὰ 50° (250°) 13,58 % ἰσοοξέα μὲ ἀριθ. ἰωδίου 77,69. Τοῦτο σημαίνει αὐξήσιν τῶν στερεῶν ἀκορέστων ὀξέων κατὰ 7,18 %, ἥτις ὀφείλεται μόνον εἰς τὴν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν καὶ τὴν διάρκειαν τῆς θερμάνσεως. Ἡ διάσπασις τῇ βοηθείᾳ, ὀζοντος ἀπέδωκε τὰ ὀξέα καπρυλικόν, πελαργονικόν, σεβακικόν, ἀζελαϊκόν καὶ μικράν ποσότητα σουβερικοῦ. Ἐπομένως ἔλαβε χώραν ἡ αὐτὴ ἀκριβῶς μετακίνησις τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ, ὅπως καὶ κατὰ τὸ πείραμα εἰς 200° μὲ 2 % νικέλιον, μὲ τὴν διαφορὰν ὅμως ὅτι ἦτο τώρα ζωηροτέρα καὶ πάλιν πρὸς τὴν θέσιν 10,11, διότι πάλιν μικρά ποσότης σουβερικοῦ ὀξέος ἀπεμονώθη. Ἀπεδείχθη λοιπὸν ἐκ νέου ὅτι ἡ μετακίνησις τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ ὀφείλεται κυρίως μόνον εἰς τὴν θερμοκρασίαν, τοῦθ' ὅπερ συμφωνεῖ καὶ μὲ τὰς ἐρεῦνας τοῦ B. Tjutjunnikow¹⁸⁾. Οὗτος εὗρεν ὅτι ἀφ' ἐνὸς μὲν δὲν λαμβάνει χώραν ἀπόσπασις ὑδρογόνου ἐκ τοῦ ὑδρογονωθέντος ἐλαίου τοῦ ἠλιοτροπίου εἰς θερμοκρασίαν 275-285° καὶ ἐν ἀπουσίᾳ νικελίου καταλύτου εἰς ἀτμόσφαιραν CO₂, ἀφ' ἐτέρου δὲ ὅτι σχηματίζεται ὑπὸ τὰς ἰδίας ἀκριβῶς συνθήκας ἐκ

τοῦ ἐλαϊκοῦ ὀξέος 23 % ἰσοελαϊκὸν ὀξύ καὶ ὅτι ὁ καταλύτης δὲν ἔχει μεγάλην ἐπίδρασιν. Περί τῆς συντάξεως τοῦ ἰσοελαϊκοῦ ὀξέος οὐδὲν ἀνακοινοῖ ὁ Tjutjunnikow.

Ὅτι ὁ καταλύτης δὲν ἐπιδρᾷ οὐσιωδῶς ἐπὶ τῆς ἀποδόσεως εἰς ἰσοελαϊκὰ ὀξέα, ἀποδεικνύει τὸ γεγονός, ὅτι κατὰ τὸ πείραμα ὑπὸ τὰς ἰδίας συνθήκας (250°) ἀλλ' ἄνευ καταλύτου, ἐλήφθη σχεδὸν ἡ αὐτὴ ποσότης ἰσοελαϊκοῦ ὀξέος (12,80 %) μὲ ἀριθ. ἰωδίου 75,31. Εἶναι ὅμως ἀξιόπαρατήρητον ὅτι μεταξὺ τῶν προϊόντων τῆς διασπάσεως δὲν κατωρθώθη ν' ἀπομονωθῇ καὶ σουβερικὸν ὀξύ, τοῦθ' ὅπερ ἀποδεικνύει ὅτι ἡ μετακίνησις τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ ἔλαβε χώραν μόνον πρὸς τὴν θέσιν 10,11.

Ἀντιθέτως πειράματα ἐκτελεσθέντα μὲ καταλύτας χαλκὸν καὶ χαλκὸν-δημήτριον ἀπέδωκαν μόνον 2,3 καὶ 2,5 % στερεὰ ἀκόρεστα λιπαρὰ ὀξέα, τῶν ὁποίων ἡ διάσπασις ἀπέδειξε τὴν αὐτὴν σύνθεσιν. Φαίνεται λοιπὸν ὅτι οἱ καταλύται οὗτοι ἔσχον περιορισμένην ἐπίδρασιν ἐπὶ τῆς μετακινήσεως τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω πειραμάτων ἀπεδείχθη σαφῶς ὅτι ἡ μετακίνησις τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ τοῦ ἐλαϊκοῦ ὀξέος ὀφείλεται κυρίως καὶ μόνον εἰς τὴν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν. Δὲν ἔχει καμμίαν σχέσιν μὲ τὴν πρόσληψιν ὑδρογόνου, ὡς ἐσφαλμένως εἶχεν ἀρχικῶς ὑποτεθῇ. Οἱ καταλύται μερικὴν μόνον ἐπίδρασιν ἔχουν ἐπὶ τῆς μετακινήσεως τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ, καὶ δὴ φαίνεται ὅτι ὁ μὲν καταλύτης νικέλιον ἐν ὑψηλῇ θερμοκρασίᾳ εὐνοεῖ τὴν μετακίνησιν καὶ πρὸς τὴν θέσιν 8,9 (πράγμα ὅπερ ἄνευ νικελίου δὲν ἐπιτελεῖται) ἀλλὰ εἰς πολὺ μικρὸν βαθμὸν, οἱ δὲ καταλύται χαλκὸς καὶ χαλκὸς-δημήτριον περιορίζουν κατὰ πολὺ τὴν μετακίνησιν τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ. Ἐάν λοιπὸν, ὅπως ἀπεδείχθη, ὁ σχηματισμὸς τοῦ Δ_{10,11} ἰσοελαϊκοῦ ὀξέος ὀφείλεται τῷ ὄντι εἰς τὴν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν, τότε πρέπει τὸ ὀξύ τοῦτο μὲ τὸ σταθερὸν σημ. τήξ 41-42° νὰ ἔχη μεγαλυτέραν θερμότητα καύσεως ἀπὸ τὸ ἀρχικὸν Δ_{10,10} ὀκταδεκενικὸν ὀξύ (ἐλαϊκὸν ὀξύ). Καὶ πράγματι ἡ θερμότης καύσεως τοῦ ἰσοελαϊκοῦ ὀξέος ἐξακριβωθείσα διὰ τῆς ὀβίδος τοῦ Berthelot εὐρέθη ἀνερχομένη εἰς 9830 θερμίδας, ἐνῶ ἡ τοῦ κοινοῦ ἐλαϊκοῦ ὀξέος εἶναι, κατὰ τὴν βιβλιογραφίαν, μόνον 9495 θερμίδες. Ἡ ἀρχικὴ λοιπὸν ὑπόθεσις ἡμῶν, ὅτι ἡ μετακίνησις τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ πρὸς τὴν 10,11 θέσιν τῆς ἀλύσεως εἶναι ἀποτέλεσμα τῆς θερμότητος, γίνεται καὶ διὰ τοῦ ἐξαγομένου τούτου βεβαιότης.

Πειράματα γενόμενα ὑπὸ πίεσιν (ἐν autoclave) ἀπέδειξαν ὅτι αὕτη δὲν ἔχει αἰσθητὴν ἐπίδρασιν ἐπὶ τῆς μετακινήσεως τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ. Καὶ κατὰ τὴν περίπτωσιν ταύτην διεπιστώθη διὰ διασπάσεως τὸ αὐτὸ ὀξύ.

¹⁸⁾ Chemisches Zentralblatt 1930 II, 1460.

rH ΔΥΝΑΜΙΚΟΝ ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΗΣ *

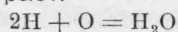
*Υπό τοῦ κ. Α. Σ. ΚΩΝΣΤΑ

Ἀντιδράσεις ὀξειδώσεως καὶ ἀναγωγῆς.

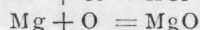
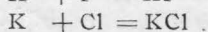
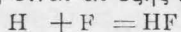
Ἡ ἀρχικὴ ἔννοια τῆς ὀξειδώσεως προϋπέθετεν ἀντίδρασιν διὰ τῆς ὁποίας ἐπετυγχάνετο ἡ προσθήκη ὀξυγόνου. Ἡ ἔννοια αὕτη ἠδυνάμην σὺν τῷ χρόνῳ, σήμερον δὲ χαρακτηρίζομεν ὡς ὀξειδώσεις καὶ πλείστας ἄλλας ἀντιδράσεις κατὰ τὰς ὁποίας εἴτε προστίθεται ἄλογόνον ἢ ἀνιόν, εἴτε προκαλεῖται ἀφυδρογόνωσις ἢ ἀπώλεια ἡλεκτρονίου, ἢ αὐξήσις τοῦ σθένους κ.λ. Ἡ προσθήκη ὕδρογόνου, ἢ ἀφαίρεσις ὀξυγόνου ἢ ἄλογόνου, ἢ προσθήκη κατιόντος, ἢ προσθήκη ἡλεκτρονίου, ἢ μείωσις τοῦ σθένους κ.λ. ὀνομάζονται ἀναγωγαί.

Ἀπὸ ἡλεκτροχημικῆς ἀπόψεως ἡ ὀξείδωσις εἶναι προσθήκη ἀρνητικοῦ ἡλεκτρισμοῦ ἢ ἀφαίρεσις θετικοῦ ἡλεκτρισμοῦ καὶ τὸ ἀντίστροφον τῶν ἀνωτέρω εἶναι ἀναγωγή.

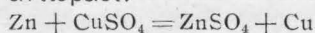
Κατὰ τὴν ἀντίδρασιν



ἐπέρχεται ὀξείδωσις τοῦ ὕδρογόνου, ἀναγωγή τοῦ ὀξυγόνου καὶ παραγωγή σώματος ἀδιαφόρου. Παρόμοιαι ἀντιδράσεις εἶναι αἱ ἑξῆς :

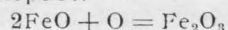


Κατὰ τὴν ἀντίδρασιν



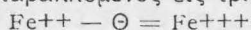
ἐπέρχεται ὀξείδωσις τοῦ Zn καὶ ἀναγωγή τοῦ Cu, διότι ὁ ψευδάργυρος εἶναι ἀναγωγικώτερος τοῦ χαλκοῦ.

Κατὰ τὴν ἀντίδρασιν

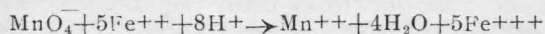


ἐπέρχεται αὐξήσις τοῦ σθένους τοῦ Fe, ὡς τοῦτο συμβαίνει καὶ κατὰ τὴν ὀξείδωσιν δισθενοῦς θεικοῦ σιδήρου διὰ νιτρικοῦ ὀξέος πρὸς τριθενῆ θεικὸν σιδηρον, διὰ συγχρόνου ἀναγωγῆς τοῦ N₂O₅ πρὸς 2NO κατὰ τὴν ἀντίδρασιν

$6\text{FeSO}_4 + 2\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = 3\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$. Κατὰ τὴν ἀντίδρασιν ταύτην ὁ δισθενὴς Fe χάνει ἐν ἡλεκτρόνιον μεταβαλλόμενος εἰς τριθενῆ



Ἡ ὀξείδωσις τοῦ σιδήρου δι' ὑπερμαγγανικοῦ καλίου εἰς ὀξινόν διάλυμα, δύναται νὰ ἐκφρασθῇ ὡς ἑξῆς :

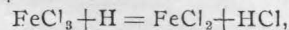


Τὰς ἀνωτέρω ἀντιδράσεις, ὡς καὶ πάσας τὰς τοιαύτας ὀξειδώσεως καὶ ἀναγωγῆς, δυνάμεθα νὰ θεωρήσωμεν ὡς ἀμφιδρόμους καὶ τὸ σημῆλον τῆς ἰσορροπίας τούτων ὡς ἐξαρτώμενον ἀπὸ τὰς συνθήκας ἀντιδράσεως, εἰδικώτερον δὲ ἀπὸ τὴν ὑφισταμένην ὀξειδωτικὴν ἢ ἀναγωγικὴν ἱκανότητα. Τὴν ἱκα-

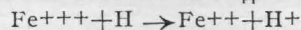
νότητα ταύτην ἐπιδιώκει νὰ ἐκφράσῃ ἀριθμητικῶς τὸ δυναμικὸν ὀξειδοαναγωγῆς, τὸ παριστώμενον διὰ τοῦ rH.

Δυναμικὸν ὀξειδοαναγωγῆς.

Ἐάν θεωρήσωμεν ἐν διάλυμα περιέχον συγχρόνως τριθενῆ καὶ δισθενῆ χλωρισίδηρον καὶ ἐν ὀξίνῳ περιβάλλοντι διοχετεύσωμεν ὕδρογόνον, θὰ ἔχωμεν τὴν ἀντίδρασιν



ἥτις μεταξὺ ἰόντων δύναται νὰ ἐκφρασθῇ ὡς κάτωθι :



τοῦ χλωρίου χρησιμεύοντος πρὸς δέσμευσιν τοῦ ἰόντος ὕδρογόνου. Εἰς μίγμα εὐρίσκόμενον εἰς κατάστασιν ἰσορροπίας θὰ ἰσχύῃ μία ὠρισμένη σχέσις μεταξὺ τῶν πυκνοτήτων τούτων [Fe⁺⁺⁺], [Fe⁺⁺], [H⁺], καθὼς καὶ μεταξὺ τοῦ ἀτομικοῦ [H].

Ἀλλὰ μεταξὺ ἀτομικοῦ H καὶ διαλελυμένου μοριακοῦ τοιοῦτου H₂ ὑφίσταται ἐπίσης κατάστασις ἰσορροπίας



καὶ τέλος ἡ πυκνότης τοῦ διαλελυμένου H₂ θὰ ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν πίεσιν P ὑπὸ τὴν ὁποίαν εὐρίσκεται τοῦτο [H₂] = kP, ἔνθα k εἶναι μία σταθερά. Ἐπομένως εἰς μίαν ὠρισμένην πυκνότητα ἰόντων ὕδρογόνου [H⁺] θὰ ἀντιστοιχῇ ὠρισμένη πυκνότης ἀτομικοῦ ὕδρογόνου [H] καὶ εἰς ταύτην πάλιν θὰ ἀντιστοιχῇ ὠρισμένη ἀτμοσφαιρικὴ πίεσις ὕδρογόνου, ἥτοι εἰς ἐκάστην ἰσορροπία ὀξειδώσεως ἢ ἀναγωγῆς θὰ ἀντιστοιχῇ θεωρητικῶς ἰσορροπία μεταξὺ ἰόντων ὕδρογόνου καὶ μιᾶς ἰδεατῆς πίεσεως ἀερίου ὕδρογόνου ἐπὶ τοῦ ὑγροῦ. Τῆς ἰδεατῆς ταύτης πίεσεως τὸν δεκαδικὸν συλλογάρθμον ὀνομάζομεν rH.

Ὅπως φαίνεται ἐκ τοῦ ἀνωτέρω συλλογισμοῦ τὸ rH εἶναι ἀρρήκτως συνδεδεμένον μὲ τὴν πυκνότητα ἰόντων ὕδρογόνου καὶ ἐπομένως μὲ τὸ pH.

Ἄν φαντασθῶμεν ἤδη ἐν διάλυμα ὀξειδωτικοῦ ἢ ἀναγωγικοῦ σώματος, εἰς τὸ ὁποῖον ἐμβαπτίζεται ἡλεκτροδίων ἐκ χρυσοῦ ἢ πλατίνης (τὰ ἡλεκτροδία τούτα παραβάλλονται μὲ ἡλεκτροδίων ἐξ H μὴ προσβαλλόμενον ὑπὸ τοῦ ἡλεκτρολύτου ἐν ἀπουσίᾳ ὀξειδωτικοῦ ἢ ἀναγωγικοῦ μέσου), τότε ἀποδεικνύεται ὅτι τὸ δυναμικὸν τοῦ ἡλεκτροδίου αὐτοῦ θὰ εἶναι

$$E = A - \frac{B}{2} \log P + B \log [H].$$

P εἶναι ἡ ἰδεατὴ πίεσις τοῦ ἀερίου H ἐπὶ τοῦ ἡλεκτροδίου, ἐπομένως $-\log P = rH$, καὶ [H] εἶναι ἡ πυκνότης τῶν ἰόντων ὕδρογόνου, ἥτοι $\log [H] = pH$ καὶ ὁ ἀνωτέρω τύπος γίνεται

$$E = A - \frac{B}{2} rH + B pH.$$

A καὶ B εἶναι σταθεραὶ ἐξαρτώμεναι ἐκ τῆς φύσεως τοῦ ἡλεκτροδίου καὶ τῆς θερμοκρασίας καὶ διδόμεναι ὑπὸ τῶν πινάκων μετρήσεως τοῦ pH.

Τὸ rH δύναται νὰ φθάσῃ τιμὰς μέχρις 60, ἥτοι $P = 10^{-60}$.

Τὴν ἔννοιαν τοῦ rH καθώρισεν ὁ W. M. Clark, συγκεντρῶσας τὰς ἐπὶ τῶν ὀξειδοαναγωγικῶν ἀντιδράσεων σχετικὰς ἐργασίας.

* Κύριον βοήθημα διὰ τὴν σύνταξιν τοῦ ἀρθρου τούτου ὑπῆρξε τὸ πρὸ τινος ἐκδοθὲν σύγγραμμα : Les applications industrielles du rH ὑπὸ M. Dérivé, Paris 1937.

Μετρήσεις τοῦ rH.

Ὁ ἡλεκτρομετρικὸς προσδιορισμὸς τοῦ rH ἔγκειται εἰς τὴν μέτρησιν τῆς διαφορᾶς δυναμικοῦ κατὰ τρόπον ἀνάλογον πρὸς τὰς μετρήσεις τοῦ pH, ἀλλὰ δι' ἡλεκτροδίου μὴ προσβαλλομένου. Αἱ μετρήσεις ἔχουσιν ἤδη ἀπλοποιηθῆ διὰ χρησιμοποίησεως ἐγχρωμάτων δεικτῶν, ὅπως διὰ τὸ pH.

Ἐκ τῶν πρώτων ἐγχρωμάτων δεικτῶν ἐχρησιμοποιήθησαν αἱ ἰνδοφαινόλαι, παρουσιάζουσαι δύο μεταβολάς, μίαν ἐξαρτωμένην ἐκ τοῦ pH (ἐρυθρὸν εἰς ὀξινὰ μέσα καὶ κυανοῦν εἰς ἀλκαλικά) καὶ μίαν ἐγχρωμον (ἀναλόγως τοῦ pH) εἰς ὀξειδωμένην κατάστασιν ἢ ἄχρουν εἰς ἀνηγμένην τοιαύτην ἐξαρτωμένην ἐκ τῆς ὀξειδοαναγωγικῆς δυνάμεως τοῦ μέσου, ἐκ τοῦ rH. Διὰ τὰς μετρήσεις χρησιμοποιοῦνται χρωματόμετρα. Λόγῳ τῆς ἐξαρτήσεως τοῦ rH ἐκ τοῦ pH πρέπει πάντοτε νὰ ἀναφέρεται καὶ τὸ pH τοῦ ἐξετάζομένου διαλύματος. Διὰ συγκριτικὰς μετρήσεις τὰ ἀποτελέσματα ἀνάγονται εἰς οὐδέτερα διαλύματα (pH=7) βάσει πινάκων. Εἰς τοὺς ἀρχικοὺς δείκτας προσετέθη ἐν τῷ μεταξὺ μέγας ἀριθμὸς νέων τοιούτων (σαφρανίνη, παράγωγα τοῦ ἰνδικοῦ, κυανοῦν τοῦ μεθυλενίου κ.λ.).

Δεδομένου ὅτι κατὰ τὴν πρόοδον τῆς ὀξειδώσεως ἢ ἀναγωγῆς μεταβάλλεται τὸ rH, λαμβάνεται ὡς συμβατικὸν τὸ σημεῖον τῆς μεταβολῆς τοῦ ἡμίσεος τοῦ ὀξειδωτικοῦ ἢ ἀναγωγικοῦ σώματος. Ὁ κατωτέρω πῖναξ δίδει τὰς τιμὰς τοῦ rH διὰ μερικὰς ὀξειδοαναγωγικὰς ἀντιδράσεις ἐντὸς κανονικῶν νεύων τοιούτων ὀξέων, ὀξειδωμένων ἢ ἀνηγμένων κατὰ 50 %.

Ἀντίδρασις	Ὄξύ	Θερμοκρ.	rH
$Mn^{++++} \rightleftharpoons Mn^{+++}$	H_2SO_4	12°	54,4
$Cl_2 \rightleftharpoons ClO_2$	»	15°	48,0
$NO \rightleftharpoons NO_2$	»	15°	31,6
$Fe^{+++} \rightleftharpoons Fe^{++}$	»	25°	25
$Cr^{+++} \rightleftharpoons Cr^{++}$	HCl	25°	12
$Cu^{++} \rightleftharpoons Cu^{+}$	»	15°	8

Ἀνάλογοι μετρήσεις ἐγένοντο καὶ ἐπὶ ὀργανικῶν

οὐσιῶν (ἀλδεϋδῶν, ἀλκοολῶν, φαινολῶν, ὑδροκινονῶν, κινονῶν κ.λ.).

Ὅσον ἀφορᾷ τὸ ὕδωρ, τοῦτο διὰ pH=7 δίδει rH=41, τοῦτο δὲ χαρακτηρίζει καὶ μίαν κατάστασιν οὐδετερότητος, διότι διαλύματα μὲ rH κατώτερον τοῦ ὕδατος ὀξειδοῦνται αὐτομάτως εἰς τὸν ἀέρα, ἐν ᾧ ἀντιθέτως τὰ ἀποδίδοντα rH ἀνώτερον τοῦ 41 ἀνάγονται εἰς τὸν ἀέρα.

Ἐφαρμογὰς τοῦ rH.

Αἱ μετρήσεις τοῦ rH ἐφηρμόσθησαν κατὰ πρώτων εἰς τὴν φυσιολογίαν, δεδομένης τῆς σημασίας τῶν ὀξειδοαναγωγικῶν ἀντιδράσεων εἰς τὰς ζωϊκὰς λειτουργίας. Ἐξηκριβώθη ὅτι τὸ rH τῶν χυμῶν τῶν διαφόρων ὀργάνων τοῦ ἀνθρώπου κυμαίνεται μεταξὺ 2 (ἡπαρ) καὶ 9 (μῦς) καὶ εἶναι τῆς αὐτῆς τάξεως εἰς τὰ διάφορα εἶδη τῶν ζώων. Τὸ rH τοῦ αἵματος καὶ τῶν ἰσθμῶν σκωλήκων καὶ νυμφῶν ἐντόμων εὗρέθη περὶ τὰ 18. Ἐμελετήθη ὁμοίως ἡ ἐπίδρασις τοῦ rH εἰς διαφόρους ζυμώσεις καὶ ἐξηκριβώθη ἡ μεγίστησχέσις αὐτοῦ πρὸς τὴν πορείαν τῶν ζυμώσεων καὶ τὴν δρᾶσιν τῶν διαστασῶν.

Τὸ rH τοῦ οἴνου καὶ τοῦ ζύθου εἰς ἀνοικτὰ δοχεῖα εἶναι περὶ τὰ 17-21 ἐνῷ ἐν ἀποκλεισμῷ τοῦ ἀέρος ἐλαττοῦται βραδέως μέχρι τοῦ 10. Τὸ rH τῶν ἀλεύρων κυμαίνεται κανονικῶς περὶ τὰ 16, ἀπεδείχθη δὲ ὅτι ἡ πλαστικότητα τῆς ζύμης μεταβάλλεται ὅταν μεταβάλλωμεν τὸ rH αὐτῆς.

Εἰς τὴν λεύκανσιν καὶ τὴν βαφὴν τῶν κλωστικῶν ἰνῶν, τοῦ χάρτου, τὴν δέψιν τῶν δερμάτων παίζουν σημαντικὸν ρόλον αἱ ὀξειδοαναγωγικαὶ ιδιότητες τῶν μέσων κατεργασίας, καθὼς ἐπίσης καὶ εἰς τὴν παρασκευὴν τῶν φωτογραφικῶν ὑλικῶν καὶ τῶν διαλυμάτων ἐμφανίσεως.

Ἐμελετήθησαν ἐπίσης αἱ ὀξειδοαναγωγικαὶ ιδιότητες τῶν διαφόρων ἐδαφῶν, ἡ ἐπίδρασις τῆς καλλιέργειας καὶ διαφόρων παραγόντων ἐπὶ τοῦ rH, ἡσχέσις αὐτοῦ μὲ τὸ pH καὶ ἡ ἐπίδρασις τοῦ rH ἐπὶ τῆς ἀναπτύξεως τῶν ἀζωτοβακτηρίων καὶ ἐπὶ τῆς βλαστήσεως τῶν σπόρων.

Τέλος ἐξηκριβώθη ὅτι κατὰ τὴν ἀποστείρωσιν τοῦ ὕδατος δι' ὀξειδωτικῶν μέσων ἢ δρᾶσις αὐτῶν εἶναι ἀμεσώτατα συνδεδεμένη πρὸς τὸ rH.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑΙ ΟΜΙΛΙΑΙ

ΤΑ ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΠΟΛΕΜΙΚΑ ΔΙΑΡΡΗΚΤΙΚΑ*

Ὑπὸ τοῦ κ. ΛΟΥΚΑ Κ. ΓΑΛΑΤΗ

Τῷ 1885 δύο γεγονότα συνεκλόνησαν τὴν πολεμικὴν τέχνην. Τὸ ἓν εἶναι ἡ ἐφεύρεσις τῆς ἀκάπνου πυρίτιδος ὑπὸ τοῦ Vieille καὶ τὸ ἄλλο ἡ ὑπὸ τοῦ Turpin γενομένη παρατήρησις ὅτι τὸ πικρικὸν ὀξύ, ἀθῶον σῶμα χρησιμοποιούμενον ἀπὸ δεκάετηρίδων εἰς τὴν

* Διᾶλειξις γενομένη ἐν τῷ ἀμφιθεάτρῳ τοῦ Χημεῖου τοῦ Πανεπιστημίου τὴν 31ην Μαρτίου 1937 κατὰ τὴν 78ην συνάθροισιν τῆς σειρᾶς τῶν Ὀμιλῶν ἐπὶ θεμάτων Χημείας καὶ Φυσικῆς.

βαφικὴν ὡς κίτρινον χρῶμα διὰ τὴν μέταξαν, ὅταν τακῇ, δίδει πλακοῦντα ὁ ὁποῖος διὰ καταλλήλου ἐναύσματος ἐκρήγνυται μετὰ τρομακτικῆς δυνάμεως.

Τὰ δύο ταῦτα γεγονότα ἐσήμαναν τὴν ὁριστικὴν δύναν τοῦ ἀστέρος τῆς μαύρης πυρίτιδος, τόσον ὡς μέσου ἐκσφενδονίσεως βλημάτων, ὅσον καὶ ὡς διαρρηκτικοῦ γεμίσματος αὐτῶν. Ἐκτοτε τὰ δύο κεφάλαια τῆς πυροτεχνουργικῆς τὰ ὁποῖα ἐπήγασαν ἐξ αὐτῶν ἐξελιχθῆσαν ραγδαίως.

Καὶ πρὸ τῆς ἀνακαλύψεως τοῦ Turpin ἦσαν γνωστά ἰσχυρότατα διαρρηκτικά, ὡς ἡ βαμβάκοπυρίτις καὶ αἱ δυναμίτιδες, ἀλλὰ δὲν ἦσαν εὐχρηστά οὔτε

άσφαλῆ. Ἡ χρῆσις τοῦ πικρικοῦ ὀξέος διεδόθη ταχύ-
τατα εἰς ὅλα τὰ κράτη.

Ταχέως ὅμως ὁ ἀρχικὸς ἐνθουσιασμὸς κατηνύ-
σθη ἀπὸ σειρὰν τρομακτικῶν ἐκρήξεων. Ἀπεδείχθη
ὅτι ἐν ᾧ τὸ πικρικὸν ὀξύ ἀναφλεγόμενον καίεται ἡσύ-
χως καὶ εἶναι σχετικῶς ἀδρανὲς εἰς τὴν τριβὴν καὶ
τὴν κροῦσιν, τὰ ἄλλα τὰ ὅποια σχηματίζει μετὰ
πλεῖστα τῶν μετάλλων εἶναι εὐπαθέστατα εἰς τὰς
δύο ταύτας ἐπιδράσεις. Ἀκόμη καὶ ἡ ἄσβεστος τῶν
τοιγῶν τῶν ἀποθηκῶν ἀπετέλει κίνδυνον ἐκρήξεως.
Εἰσῆχθη τότε τὸ βερνίκωμα ἢ ἡ ἐπικασσιτέρωσις τοῦ
ἐσωτερικοῦ τῶν βλημάτων, τὸ χύσιμον τοῦ τετηκότος
ὀξέος ἐντὸς θηκῶν ἐκ χαρτονίου, αἱ ὁποῖαι ἐφήρμο-
ζον εἰς τὸ κοῖλον τοῦ βλήματος, πρὸς ἀποφυγὴν ἐπα-
φῆς μετὰ τοῦ σιδήρου. Πλὴν τοῦ βασικοῦ τούτου
ἐλαττώματος τὸ πικρικὸν ὀξύ βάφει τὰς ζωϊκὰς οὐ-
σίας ἐντονώτατα καὶ εἶναι λίαν δηλητηριῶδες. Οὕτως
ἡ παρασκευὴ του καὶ ἡ πλήρωσις τῶν βλημάτων κα-
θίσταται ἐπαχθεστάτη. Ὅλα ταῦτα τὰ μειονεκτήματα
ἠνάνγκασαν τὰς πολεμικὰς βιομηχανίας τῆς ἐποχῆς ἐ-
κείνης νὰ ἀναζητήσουν ἄλλα διαρρηκτικὰ καλύτερα.
Πράγματι δὲ κατωρθώθη μετ' ὀλίγον ἡ βιομηχανικὴ
παρασκευὴ μιᾶς ἐκρηκτικῆς ὕλης ἥτις ἀπὸ τοῦ
1910 περίπου ἔγινε διεθνὲς διαρρηκτικόν, διότι
ἐπλήρου ὅλας τὰς ἀπαιτήσεις τῆς πολεμικῆς τέχνης.
Ἡ οὐσία αὕτη εἶναι τὸ τρινιτροτολουόλιον (τροτύλη).
Ἡδύνατό τις νὰ νομίζῃ τότε ὅτι τὸ πικρικὸν ὀξύ θὰ
ἐγκατελείπετο τελείως, ἀλλὰ κατὰ τὸν παγκόσμιον
πόλεμον ἡ μεγάλη ζήτησις διαρρηκτικῶν ἐπέφερε τὴν
ἀναβίωσιν αὐτοῦ· ἀσφαλῶς δὲ εἰς μελλοντικὸν πόλε-
μον πάλιν θὰ παῖξῃ σοβαρώτατον μέρος διὰ τὸν
αὐτὸν λόγον.

Τὸ πικρικὸν ὀξύ, ἐν καθαρᾷ καταστάσει λευ-
κῇ, συνήθως ὅμως ἀνοικτοκιτρίνη κρυσταλλικῇ οὐσίᾳ,
τήκεται εἰς 122° καὶ δύναται εἰς τὴν κατάστασιν αὐ-
τὴν νὰ χυθῇ εἰς πάσης φύσεως βλήματα, ἀρκεῖ νὰ λη-
φθοῦν αἱ ἐν ἀρχῇ ἀναφερθεῖσαι προφυλάξεις. Τὸ σχη-
ματιζόμενον τῆγμα εἶναι ἀδρανὲς εἰς τὴν τριβὴν καὶ
τὴν κροῦσιν, ἀναφλεγόμενον δὲ καίεται μετ' ἡσυχον, αἰ-
θαλίζουσιν φλόγα. Διὰ νὰ ἐκτραγῇ ἀσφαλῶς δὲν ἀρκεῖ
καψύλιον βροντώδους ὕδραργύρου, ἀλλὰ χρειάζεται
ὁ κλονισμὸς τῆς ἐκρήξεως μιᾶς εὐπαθεστέρας ἐκρη-
κτικῆς ὕλης, τοῦ καλουμένου ἐναύσματος. Ἡ ἀνάγκη
ἐναύσματος εἶναι κοινὴ εἰς ὅλα τὰ ὑπὸ μορφὴν τήγ-
ματος διαρρηκτικὰ. Ὡς ἐναυσμα διατίθεται εἰς εἰδι-
κῶς σχηματιζομένην κοιλότητα τῆς κυρίας γομώσεως
κυλινδρικός τῆς δευτερευούσης ἐκρηκτικῆς ὕλης,
ἥτις ἐκρηγνυομένη ὑπὸ τοῦ βροντώδους ὕδραργύρου
μεταδίδει τὴν ἐκρηξιν εἰς τὴν κυρίως γόμωσιν. Τὸ
ἐναυσμα εἶναι συνήθως πεπιεσμένον πικρικὸν ὀξύ, τὸ
ὁποῖον εἶναι εὐπαθέστερον τοῦ τετηκότος.

Πρώτη ὕλη διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ πικρικοῦ
ὀξέος εἶναι ἡ φαινόλη. Κατὰ τὸν παγκόσμιον πόλε-
μον ἡ ζήτησις πικρικοῦ ὀξέος ἦτο τοιαύτη, ὥστε ἡ
φαινόλη τῆς πίσεως τῶν λιθανθράκων δὲν ἐξήρκει. Ἐ-
λαβε τότε τεραστίαν ἀνάπτυξιν ἡ παραγωγὴ συνθε-
τικῆς φαινόλης κατὰ τὴν κλασσικὴν μέθοδον σουλφο-
νώσεως τοῦ βενζολίου καὶ συντήξεως τοῦ προϊόντος
μετ' ἄλκαλι. Ἐν Ἀγγλίᾳ ἐφηρμόσθη εἰς μεγίστην κλί-
μακα καὶ ἄλλη μέθοδος ἀναχωροῦσα ἐκ τοῦ βενζο-

λίου μετ' ἐνδιάμεσα στάδια τὸ χλωροβενζόλιον, δι-
νιτρο-χλωροβενζόλιον, δινιτρο-φαινόλην.

Ὡς ἀνωτέρω ἐλέχθη, ὀλίγον πρὸ τοῦ παγκοσμίου
πολέμου τὸ πικρικὸν ὀξύ εἶχεν ἀρχίσει νὰ παραχω-
ρῇ τὴν θέσιν του εἰς νέαν ἐκρηκτικὴν ὕλην, τὸ τρι-
νιτρο-τολουόλιον (τροτύλη) ὅπερ παρυσίαζεν
ἀπέναντι αὐτοῦ μέγιστα πλεονεκτήματα. Δὲν σχημα-
τίζει ἄλλα μετὰ τῶν βαρέων μετάλλων, τήκεται
περὶ τοὺς 80°, ὥστε ἡ πλήρωσις τῶν πάσης φύσεως
βλημάτων εἶναι πολὺ εὐκολώτερα, εἶναι πολὺ ἀδρα-
νέστερον τοῦ πικρικοῦ ὀξέος εἰς τὴν τριβὴν καὶ τὴν
κροῦσιν καὶ ἐν γένει ἀσφαλέστατον κατὰ τὴν χρῆσιν.
Ἀναφλεγόμενον καίεται ἡσυχῶς μετ' ἰσχυρῶς αἰθα-
λίζουσιν φλόγα, σπανιότατα δὲ ἐσημειώθησαν ἐκρή-
ξεις, ἀκόμη καὶ εἰς πυρκαϊὰς ἔνθα ἐκάησαν τόννοι
ὀλόκληροι. Τόση εἶναι ἡ ἀδράνεια τῆς τροτύλης ὥ-
στε πληροῦνται δι' αὐτῆς ὀβίδες ἐνεργοῦσαι κατὰ
βούλησιν ὡς ἐκρηκτικαὶ καὶ ὡς βολιοδοφόροι.

Ἡ βιομηχανικὴ παρασκευὴ τῆς τροτύλης πα-
ρυσίασε μεγάλας δυσκολίας. Διότι κατὰ τὴν νίτρω-
σιν τοῦ τολουολίου συμπαράγονται καὶ μικρὰ πο-
σὰ ἄλλων τινῶν ἰσομερῶν τὰ ὅποια εἶναι εὐπαθῆ εἰς
τὴν κροῦσιν ἢ τὴν τριβὴν. Σήμερον ἀναχωροῦν ἐκ
μονονιτροτολουολίου ἀπὸ πηλαγμένου μ-ἐνώσεως, ὥστε
νὰ ἀποφευχθῇ ἡ κατὰ τὴν περαιτέρω νίτρωσιν παρα-
γωγὴ τῶν ἰσομερῶν τῶν περιεχόντων νιτρομάδας εἰς
τὴν μ-θέσιν πρὸς τὸ μεθύλιον, ἢ κατεργάζονται τὸ
προῖον τῆς νιτρώσεως μετ' ἀραιὸν διάλυμα θειώδους
νατρίου τὸ ὁποῖον ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ διαλυτοποιῇ
οὐσίας μετ' δύο νιτρομάδας εἰς τὴν ο-θέσιν δι' ἀντι-
καταστάσεως μιᾶς ἐξ αὐτῶν διὰ σουλφονικῆς ὁμάδος.

Ἡ διὰ πολεμικοὺς σκοποὺς παρασκευαζομένη
τροτύλη εἶναι καθαρωτάτη καὶ ἔχει σχεδὸν τὸ ἀνώ-
τατον ἐπιτευκτὸν σημεῖον τήξεως, ἦτοι 80°,6. Φέρεται
εἰς τὸ ἐμπόριον εἴτε εἰς κόκκους, εἴτε εἰς φυλλίδια.
Συμπίεζεται ἀκινδύνως εἰς γομώσεις, ἀκόμη εὐκο-
λότερον χύνεται εἰς πάσης φύσεως βλήματα, βόμβας,
νάρκας κ.λ.

Κατὰ τὸν παγκόσμιον πόλεμον λόγῳ ἀνεπαρ-
κείας τῆς τροτύλης καὶ διαρρηκτικῶν ἐν γένει, ἀνε-
μιγνύετο αὕτη μετ' νιτρικὸν ἁμμώνιον εἰς ἀναλογίαν μέ-
χρις 80%, ἡ δὲ οὕτω λαμβανομένη ἅμα τὸ λη ἐχρη-
σιμοποιήθη εἰς τεράστια ποσά. Ἀλλὰ καὶ εἰς τὴν σύν-
θεσιν πλείστων εἰρηρικῶν ἐκρηκτικῶν ὕλων εἰσέρχε-
ται ἡ τροτύλη.

Ἡ τετηκυῖα τροτύλη ἐκρήγνυται δυσκόλως, ἐση-
μειώθησαν δὲ ἐνίστε καὶ ἀτελεῖς ἐκρήξεις. Τὸ μειονέ-
κτημα τοῦτο, ὡς καὶ ἡ ἀνεπαρκὴς τῆς δύναμιν εἰς
γομώσεις τορπίλλης διὰ τὰ σύγχρονα θωρηκτά, ἤγα-
γον εἰς τὴν ἀναζήτησιν ἐκρηκτικῶν ὕλων καταλλη-
λοτέρων.

Ἀπετάθησαν λοιπὸν πρῶτον οἱ Γερμανοὶ εἰς
ἄλλο νιτροσῶμα, τὴν ἐξανιτροδιφαινουλαμί-
νην, ἥτις ἐχρησιμοποιεῖτο ἄλλοτε ὡς πορτοκαλλό-
χρουν χρώμα ἐν τῇ βαφικῇ τῶν μαλλίνων καὶ μεταξω-
τῶν ὑφασμάτων καὶ ἦτο γνωστὴ ὡς Aurantia. Αὕτη εἶ-
ναι κατὰ τι ἰσχυροτέρα καὶ θραυστικώτερα τῆς τροτύ-
λης. Ἐπειδὴ ὅμως εἶναι εὐπαθεστέρα εἰς τὴν κροῦσιν,
τὴν ἀναμιγνύουν μετ' 30-40% τετηκυῖας τροτύλης ὅτε
σχηματίζονται γομώσεις ἰσχυρόταται καὶ ἐξ ἴσου

άσφαλεις με την τροτύλην. Το λαμβανόμενον τήγμα, έξ ύλη καλούμενον, έχει την ιδιότητα καὶ ὑπὸ ἐλαφρὰν ἔγκλεισιν, ὡς εἶναι εἰς τοὺς κόνους τῶν τορπιλλῶν, νὰ ἀναπτύσῃ ὅλην τῆς τὴν δύναμιν, ἐκρηκτικὴν ποιήσῃ δὲ με μεγάλην ἐπιτυχίαν κατὰ τὸν παγκόσμιον πόλεμον ὑπὸ τῶν Κεντρικῶν Αὐτοκρατοριῶν. Ἐχει ὅμως ἐν σοβαρώτατον μειονέκτημα, τὸ ὁποῖον τὴν εἶχε καταδικάσει καὶ ὡς χρωστικὴν οὐσίαν, ὅτι ἐρεθίζει ἐντονώτατα τὸν βλεννογόνον ὑμένα τῆς ρινὸς καὶ τοῦ φάρυγγος, ὡς καὶ τὸ δέρμα καὶ εἶναι λίαν δηλητηριώδης. Διὰ τοῦτο ἐλάχιστα παρασκευάζεται σήμερον ὡς διαρρηκτικόν.

Μεγίστην ἐπιτυχίαν ἔσχε κατὰ τὸν παγκόσμιον πόλεμον ὡς γόμωσις τορπιλλῶν καὶ ἡ τετρανιτρο-μεθυλανιλίνη (τετρώλη), πολὺ ἰσχυρότερα τῆς τροτύλης. Λόγῳ ὅμως ἀνεπαρκοῦς βληματοσφαλείας ἀνεμινύετο με 30-40% τροτύλης, ὅτε ἐπετυχάνοντο γομώσεις ἰσχυρόταται. Ἡ τετρώλη παρασκευάζεται διὰ νιτρώσεως τῆς διμεθυλανιλίνης, τυγχάνει δὲ σήμερον εὐρυτάτης χρήσεως ὡς ἐναυσματικὴ γόμωσις διὰ τὰς γομώσεις τροτύλης.

Ἐτέρα ἰσχυροτάτη ἐκρηκτικὴ ὕλη χρησιμοποιηθεῖσα ὑπὸ τῶν Γάλλων πρὸς πλήρωσιν βομβῶν ἀεροπλάνων εἶναι τὸ μίγμα νιτροβενζολίου καὶ τετροξειδίου τοῦ ἀζώτου. Ἡ ἀνάμειξις ἐγίνετο διαρκούσης τῆς πτώσεως τῆς βόμβας, ἡ δὲ ἔναυσις διὰ πυροσωλῆνος κατὰ τὴν κρούσιν ἐπὶ τοῦ ἐδάφους.

Ἡ συνεχὴς ἔρευνα δι' ἰσχυρότερα διαρρηκτικὰ καὶ ἡ προσπάθεια ἐξασφαλίσσεως τῆς αὐταρκείας τῶν κρατῶν ἔφερεν εἰς τὰς δύο ἐκρηκτικὰς ὕλας, αἵτινες ἀποτελοῦν τὴν τελευταίαν λέξιν εἰς τὸ κεφάλαιον τοῦτο. Ἐπειδὴ ἐπ' αὐτῶν δὲν ὑπάρχει εἰσέτι πο-

λεμικὴ πείρα, θὰ τὰς πραγματευθῶμεν διὰ βραχέων.

Πρώτη εἶναι ὁ τετρανιτρο-πεντανερυθρίτης, προῖον νιτρώσεως μιᾶς συνθετικῆς τετρασθενοῦς ἀλκοόλης, τοῦ πεντανερυθρίτου, ὅστις δὲν ἀπαντᾷ ἐν τῇ φύσει, ἀλλὰ παράγεται δι' ἀλληλεπιδράσεως φορμαλδεΐδης καὶ ἀκεταλδεΐδης ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ἀσβέστου. Διὰ νιτρώσεως τούτου λαμβάνεται ὁ ἀνωτέρω μνημονευθεὶς τετρανιτρικὸς ἐσθήρ, κοινῶς καλούμενος πενθρίτης. Εἶναι ὑποκιτρίνη κρυσταλλικὴ οὐσία τῆς ὁποίας ἡ ταχύτης ἐκρήξεως εἶναι ἡ μέγιστη μέχρι σήμερον μετρηθεῖσα, ἥτοι 8000 μέτρα κατὰ δευτερόλεπτον, ἔναντι 6000 τῆς τροτύλης. Ἐχει ἐπὶ πλέον τὸ πλεονέκτημα τῆς πολὺ εὐκολωτέρας ἐναύσεως. Λόγῳ τῆς κατὰ τι μείζονος εὐπαθείας ἀμβλύνεται προσθήκῃ μικρᾶς ποσότητος ὀρυκτοῦ κηροῦ καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς γόμωσις βλημάτων πυροβολικοῦ ὑπὸ μορφὴν πεπιεσμένου πλακοῦντος. Ἡ πενθρίτης χρησιμοποιεῖται καὶ ἐν μίγματι με νιτρογλυκερίνην ὡς πολιτικὴ ἐκρηκτικὴ ὕλη ἐφάμιλλος τῆς ἐκρηκτικῆς ζελατίνης ὑπὸ τὸ ὄνομα πενθρινίτης.

Ἐρχόμεθα εἰς τὴν τελευταίαν ἐκρηκτικὴν ὕλην, κατασκευαζομένην κυρίως ἐν Σουηδία καὶ Ἰταλίᾳ, τὸ προῖον νιτρώσεως τῆς οὐροτροπίνης, τοῦ ὁποίου τὸ ἐπιστημονικὸν ὄνομα εἶναι κυκλο-τριμεθυλενο-τρινιτραμίνη (ἐξογένιον). Ἡ τιμὴ τοῦ εἶναι ὑπερδιπλάσια τῆς τροτύλης. Τὰ ἀποτελέσματά του ὅμως εἶναι ἰσχυρότατα. Λόγῳ τῆς ἀνεπαρκοῦς του βληματοσφαλείας τὸ ἐξογένιον (ἡ ὄντις, ὡς λέγεται ὑπὸ τῶν Σουηδῶν) ἀναμινύεται μετὰ 30% τετηκυίας-τροτύλης καὶ σχηματίζει τὴν βονίτιδα ἢ τριτολίτιδα διὰ τὴν ὁποίαν ἐπετεύχθη ἀσφάλεια ἴση με τὴν τῆς τροτύλης.

ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΙΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

Συμβολὴ εἰς τὴν μελέτην τῆς βιοχημείας τῶν ὕδατανθράκων. Ὑπὸ Κ. Α. Παναγοπούλου, Ἀσκληπιός, 8, 223-246 (1937).

Εἶναι γνωστὸν ὅτι τὸ σάκχαρον βαθμῶν ἐξαφανίζεται ἐκ τοῦ αἵματος κατὰ τὴν παραμονὴν in vitro. Οἱ Lérine, Levene καὶ ἄλλοι ἐρευνῆται ἀπέδειξαν ὅτι μετατρέπεται εἰς γαλακτικὸν ὀξύ καὶ ὅτι ἡ αὐτογλυκόλυσις αὕτη, ὡς καλεῖται, ὀφείλεται κυρίως εἰς τὴν δρᾶσιν τῶν λευκοκυττάρων.

Ὁ συγγραφεὺς, ἐργαζόμενος ἐπὶ τοῦ φαινομένου τούτου, ἔδειξεν ὅτι:

- 1) Ἡ αὐτογλυκόλυσις δὲν παρατηρεῖται εἰς τὸ πλάσμα τοῦ αἵματος
- 2) Τὸ καλὺτερον ἀνασταλτικὸν τῆς γλυκολύσεως εἶναι τὸ NaF, δηλητηριάζον τὰ φυράματα τῆς γλυκολύσεως, ἐνῶ τὸ ὀξάλικόν κάλιον ἀναστέλλει τὴν γλυκόλυσιν μέχρις ἐνὸς βαθμοῦ μόνον.
- 3) Ἡ ταχύτης γλυκολύσεως εἰς τὸ αἷμα τῶν διαβητικῶν εἶναι ἡλαττωμένη, εἰς αἷμα δὲ ἐκ διαβητικοῦ κώματος οὐδεμία γλυκόλυσις παρατηρεῖται. Τὸ τελευταῖον τοῦτο ἐξηγεῖται ἐκ τοῦ ὅτι τὰ ἐνδιάμεσα μεταβολικὰ προϊόντα τοῦ διαβητικοῦ κώματος ἀνα-

στέλλουν τὴν δρᾶσιν τῶν ἐνζύμων τῆς γλυκολύσεως.

4) Κατὰ τὴν πορείαν τῆς γλυκολύσεως παρατηρεῖται πτώσις τῆς ἀλκαλικῆς παρακαταθήκης τοῦ αἵματος, ὀφειλομένη εἰς τὴν δρᾶσιν τοῦ σχηματιζομένου γαλακτικοῦ ὀξέος ἐπὶ τοῦ NaHCO₃ τοῦ αἵματος.

5) Τὸ φαινόμενον τοῦτο παρατηρεῖται καὶ εἰς τὸ ἐγκεφαλονωτιαῖον ὑγρὸν, ἐνῶ ἀποδεικνύεται ὅτι ἡ παρούσα λευκοκυττάρων ἐπιταχύνει τὴν γλυκόλυσιν.

Ἡ μελέτη ἐπὶ τοῦ φαινομένου συνεχίζεται.

Χρωματμετρικὸς προσδιορισμὸς τοῦ σταφυλοσακχάρου ἐν τῷ οὖρῳ. Ὑπὸ Α. Ἰουστινιανοῦ. Πρακτικὰ Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν 12, Μάϊος 1937.

Ὁ συγγραφεὺς προτείνει μέθοδον προσδιορισμοῦ τοῦ σταφυλοσακχάρου εἰς οὖρα διὰ παραβολῆς τοῦ χρώματος τοῦ μὴ ἀναχθέντος χαλκοῦ, μετὰ τὴν ἐπίδρασιν ὀρισμένης ποσότητος τοιούτων οὖρων ἐπὶ ἀλκαλικοῦ διαλύματος χαλκοῦ, πρὸς τὸ χρῶμα τὸ παραγόμενον ὑπὸ προτύπου διαλύματος σταφυλοσακχάρου ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ ἀντιδραστηρίου καὶ εἰς τὴν αὐτὴν θερμοκρασίαν. Ὡς ἀντιδραστήριον χρησιμο-

ποιεί το διάλυμα κατά Benedict, ως πρότυπα δέ διαλύματα, τοιαύτα περιέχοντα 5, 10, 15 και 20% σταφυλοσακχάρου εντός φυσιολογικών ούρων ώχροκιτρίνης χροιάς.

Πρός έκτέλεσιν του προσδιορισμού, εις 5 σωληνάρια του αυτού πάχους και της αυτής διαμέτρου φέρονται ανά 10 κ.έ. διαλύματος Benedict (τίτλου 0,025 γρ. σταφυλοσακχάρου κατά 25 κ.έ.). Ακολουθώντας εις το πρώτον σωληνάριον προστίθενται 0,6 κ.έ. εκ του προτύπου διαλύματος 5%, εις το δεύτερον 0,6 κ.έ. εκ του 10%, εις το τρίτον 0,6 κ.έ. εκ του 15%, εις το τέταρτον 0,6 κ.έ. εκ του 20% και εις το τελευταίον 0,6 κ.έ. των υπό εξέτασιν ούρων. Εμβαπτίζονται τα σωληνάρια επί 15 λεπτά εντός ζέοντος ύδατος, μεθ' δ συγκρίνεται το χρώμα του περιεχομένου του πέμπτου σωληναρίου προς τα των τεσσάρων άλλων. Επί ομοιοχρωμίας του υγρού του περιέχοντος τα υπό εξέτασιν ούρα προς εν των προτύπων, ή περιεκτικότης των ούρων εις σταφυλοσακχαρον είναι ίση προς την του προτύπου τούτου. Όσάκις το χρώμα δεν ομοιάζει επακριβώς προς εν των προτύπων, αλλά κείται μεταξύ του χρωματισμού δύο εξ εκείνων, τότε εύρίσκεται ή περιεκτικότης των ούρων εις σταφυλοσακχαρον διά της προσθήκης του ήμίσεος της διαφοράς μεταξύ των δύο προτύπων, ήτοι 2,5%, εις την περιεκτικότητα εκείνου εκ των δύο προτύπων, το όποιον παρουσιάζει τον έντονώτερον χρωματισμόν.

Όυρα περιέχοντα άνω των 20% σάκχαρον πρέπει να άραιοούνται προηγουμένως καταλλήλως.

Λόγω της μικράς ποσότητος ούρων, ή οποία χρησιμοποιείται κατά την ανάλυσιν, το εκ των αναγωγικών ιδιοτήτων τούτων σφάλμα περιορίζεται εις το ελάχιστον. Γενικώς, κατά τον συγγραφέα, το λάθος της μεθόδου δεν υπερβαίνει το $\pm 1,2-1,5\%$.

ΙΩ. Ν. ΖΑΓΑΝΙΑΡΗΣ

Συμβολή εις την μελέτην της επαρκούς διατροφής των εργατικών τάξεων. Υπό Έλλης Σ. Σωτηριάδου. Πρακτικά Άκαδημίας Άθηνων 12, Μάϊος 1937.

Το ποσόν του λευκώματος, το όποιον απαιτείται ίνα καλυφθώσιν αί εις λεύκωμα ανάγκαι του όργανισμού εργαζομένου ανθρώπου, άνέρχεται, ως είναι σήμεραν γενικώς παραδεδεγμένον, εις 70-100 γρ. ήμερησίως. Το ήμισυ του ποσού τούτου δέον να είναι ζωϊκής προελεύσεως.

Το ποσόν του καταναλισκομένου υπό του λαού λευκώματος δύναται να υπολογισθί στατιστικώς διά καταγραφής των αγοραζομένων τροφίμων επί μακρόν χρονικόν διάστημα. Έφ' όσον εκ των εύρεθέντων άριθμών προκύπη ότι κατ' άτομον και ήμέραν προσλαμβάνεται ποσότης λευκώματος άντιστοιχούσα προς τους άνω άριθμούς, δύναται τις να άποφανθί ότι ή διατροφή από άπόψεως άνταλλαγής Ν είναι επαρκής. Το ποσόν τότε του προσλαμβανομένου Ν ίσοϋται με το ποσόν του άποβαλλομένου και ό άνθρωπος εύρίσκεται εις ίσοζύγιον Ν.

Η μέθοδος του φυσιολόγου Kestner διά τον προσδιορισμόν της επαρκούς διατροφής του λαού στηρίζεται επί της έξης σκέψεως: "Όταν ό άνθρωπος

εύρίσκεται εις ίσοζύγιον άζώτου και προστεθί εις το σιτηρέσιον αυτού εύκόλως άφομοιώσιμον λεύκωμα (κιμάς, μπιφτέκι), το ποσόν του άποβαλλομένου Ν θα αύξηθί άναλόγως του επί πλέον προσληφθέντος λευκώματος. Η διατροφή του υπό εξέτασιν ατόμου είναι τότε επαρκής. Επί ύποσιτισμού όμως το άτομον θα κατακρατήσθ μέρος ή και όλον το άζωτον του επί πλέον προσληφθέντος λευκώματος.

Πρός εξέτασιν του ζητήματος τούτου παρ' ήμιν, ή συγγραφεύς προέβη εις τον προσδιορισμόν του άπεκκρινόμενου Ν επί 12 υγιών και έγγάμων γυναικών, μητέρων 1-3 τέκνων, των εργατικών τάξεων του λαού. Ο προσδιορισμός του Ν έγινετο επί ούρων του 24ώρου επί 8 συνεχείς ήμέρας. Την 4ην και την 5ην ήμέραν έχορηγοϋντο ανά 120 γρ. κρέατος μόσχου (φιλέτο = 3,9 γρ. Ν). Εκ των γενομένων προσδιορισμών προκύπτει, ότι κατά τας ήμέρας κατά τας όποιας ή άπέκκρισις του Ν έξηρτάτο εκ του επί πλέον προσληφθέντος λευκώματος της προηγούμενης ήμέρας, δεν παρετηρήθη εί μη έλαχίστη ή και οϋδεμία αύξησις εις την άπέκκρισιν του άζώτου. Η κατακράτησις του Ν ήτο σχεδόν όλική, οϋτως ώστε δύναται τις να συμπεράνή ότι το ποσόν του λευκώματος το όποιον καταναλίσκει ό λαός είναι λίαν άνεπαρκές.

Λόγω του μεγάλου κόστους του κρέατος παρ' ήμιν δεν είναι δυνατόν να συστήσθ τις εις τας εργατικάς τάξεις του λαού την προμήθειαν κρέατος. Το ζωϊκόν λεύκωμα, το όποιον έχει άπαραίτητον ανάγκην ό όργανισμός, δέον να καλυφθί με γάλα και με τα προϊόντα του γάλακτος, μάλιστα δε με λευκόν τυρόν.

Μελέτη επί της συστάσεως των έλληνικών γεωμήλων. Υπό Π. Θ. Αναγνωστοπούλου και Ν. Γ. Πολυμνάκου. Πρακτικά Άκαδημίας Άθηνων 12, Μάϊος 1937.

Η ελληνική παραγωγή γεωμήλων, άνερχομένη εις 120.000 τόννων περίπου και παραγομένη επί έκτάσεως 180.000 στρεμμάτων, πρέπει να θεωρηθί μικρά συνολικώς και κατά στρέμμα έναντι των πιθανοτήτων της μεγαλυτέρας χρησιμοποιήσεώς της, άφ' ένός μεν υπό των Έλλήνων καταναλωτών, άφ' έτέρου δε υπό των έμπόρων έξαγωγής προς άποστολήν κατά την άνοιξιν εις άγοράς της άλλοδαπης.

Πράγματι ύπάρχει σήμεραν τάσις προς επέκτασιν της καλλιιεργείας και αύξησιν της παραγωγής κατόπιν της ένεργουμένης διαφωτίσεως και καθοδήγησεως των καλλιιεργητών.

Πρός ένίσχυσιν της τοιαύτης τάσεως επεχείρησαν οί συγγραφείς την εμφάνισιν της ελληνικής παραγωγής διαφόρων ποικιλιών γεωμήλων, ποικίλων προελεύσεων. Έγένοντο δε δύο καλλιέργειαι, μία διαρκέσασα από της 4ης Μαρτίου μέχρι της 7ης Ιουλίου 1936 και έτέρα από της 22ας Αύγουστου μέχρι της 12ης Δεκεμβρίου 1936. Καί κατά μεν την πρώτηην έχρησιμοποιήθη σπόρος ελληνικός, ως και τοιούτος εισαχθείς έξ Άγγλίας και Όλλανδίας, κατά δε την δευτέραν έγινετο χρήσις σπόρου της πρώτης καλλιιεργείας.

Οί συγγραφείς παραθέτουν τα άποτελέσματα της

ἀναλύσεως 41 δειγμάτων τῶν δύο καλλιιεργειῶν. Κατὰ μέσον ὄρον ταῦτα ἔχουν ὡς ἑξῆς :

	%	%
Ἰσώρ	79,32	78,87
Λίπος	0,12	0,12
Τέφρα	1,08	1,12
Ξυλώδεις ἱνες	0,96	0,98
Ἀζωτοῦχοι ὕλαι	2,59	2,85
Ἀμυλον	14,94	14,10
Σάκχαρον	1,66	1,64

Ἡ μελέτη τῶν πινάκων τῶν ἀναλύσεων ὁδηγεῖ τοὺς μὲν ἐρευνητὰς τῶν ζητημάτων τῶν σχετιζομέ-

νων μὲ τοὺς τρόπους καλλιιεργείας καὶ τὴν ἐπίδρασιν τῶν ἀσθενειῶν τῶν ὀφειλομένων εἰς διηθητοὺς ἰοὺς (ιώσεις) εἰς ὠρισμένα συμπεράσματα ἢ εἰς ἐπέκτασιν τῆς ἐρεύνης, τοὺς δὲ ἀσχολουμένους μὲ τὸ ἐμπόριον τῶν γεωμήλων, ὡς καὶ τοὺς καταναλωτὰς, εἰς ἐκτίμησιν τῆς ἀξίας αὐτῶν. Ἰδιαιτέρως τονίζεται ἡ περιεκτικότης εἰς ἀζωτούχους ὕλας καὶ συνιστᾶται ἡ ἐπιδίωξις τῆς αὐξήσεως τῆς καταναλώσεως ἀλλὰ καὶ τῆς ἐξαγωγῆς τῶν γεωμήλων εἰς τὸ ἐξωτερικόν ὡς πρῶτου παραγωγῆς (Ἀπριλίου).

ΙΩ. Ν. ΖΑΓΑΝΙΑΡΗΣ

ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΙΣ ΞΕΝΟΥ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

Βιολογικῶς ἐνεργοὶ οὐσίαι εἰς τὴν ζωσαν φύσιν.
Ὑπό R. Kuhn. — Naturwissenschaften 25, 225 - 231 (1937).

Χιλιάδες χημικῶν εἰς ὅλον τὸν κόσμον ἐργάζονται σήμερον παρὰ τὸ πλευρὸν τῶν ἱατρῶν, βοτανικῶν, ζωολόγων κ.ἄ., προσπαθοῦντες νὰ διερευνήσουν τὰ μυστικὰ τῆς ζωῆς. Συνεχῶς δὲ ἀνακαλύπτονται ὑπ' αὐτῶν ἰδιάφοροι νέαι φυσικαὶ οὐσίαι, αἵτινες εἰς ἐξαιρετικῶς μικρὰς ποσότητας προκαλοῦν καταπληκτικὰς δράσεις ἐπὶ ὠρισμένων ἐκδηλώσεων τῆς ζωῆς τῶν ζῶων καὶ τῶν φυτῶν.

Ὅλη ἡ ζωσα ὕλη προέρχεται ἐκ τῶν ἀνοργάνων οὐσιῶν. Τὴν μεγαλυτέραν καὶ σημαντικωτέραν διὰ τὴν ὅλην ζωὴν μεταβολὴν τῆς ἀνοργάνου ὕλης εἰς ὀργανικὴν ἐπιτελοῦν τὰ φυτὰ. Ταῦτα ἔχουν ἀνάγκην διὰ τὴν τελείαν ἀνάπτυξιν αὐτῶν ὠρισμένων στοιχείων, τὰ ὁποῖα καὶ λαμβάνουν ἐκ τοῦ ἐδάφους ἢ ἐκ τῆς ἀτμοσφαίρας. Κατὰ τὰς περιφήμους ἐργασίας τοῦ Liebig καὶ τὰ ἀποτελέσματα τῶν νεωτέρων ἐρευνῶν τῆς κλασσικῆς φυτοφυσιολογίας, τὰ ἀπαραίτητα διὰ τὴν κανονικὴν ἀνάπτυξιν τῶν φυτῶν στοιχεῖα εἶναι δέκα τὸν ἀριθμόν, ὁ ἄνθραξ, τὸ ἄζωτον, τὸ θεῖον, ὁ φωσφόρος, τὸ ὀξυγόνον, τὸ ὕδρογόνον, τὸ κάλιον, τὸ ἄσβεστιον, τὸ μαγνήσιον καὶ ὁ σίδηρος. Τὰ ἑξ πρῶτα, ἀπὸ τῆς ἀπόψεως τοῦ ἀναγκαιοῦντος ποσοῦ αὐτῶν ἐξεταζόμενα, εἶναι αἱ κυριώτεραι «θεραπευτικαὶ ὕλαι». Ἐκ τούτων σχηματίζονται καὶ ἀποτελοῦνται αἱ πρῶται, τὰ λίπη καὶ οἱ ὕδατάνθρακες. Ὁ σίδηρος τοῦναντίον ἐμφανίζεται ὡς «βιολογικῶς ἐνεργὸς ὕλη». Ἐλλειψις σιδήρου ἔχει ἐν εἰδικὸν ἀποτέλεσμα, τὸν μὴ σχηματισμὸν τῆς πρασίνης χρωστικῆς τῶν φύλλων, τῆς χλωροφύλλης. Τὸ γεγονός τοῦτο εἶναι ἐξαιρετικὰ περίεργον, καθότι, ὡς γνωστόν, τὸ μόριον τῆς χλωροφύλλης δὲν περιέχει σίδηρον, ἀλλὰ μαγνήσιον. Καὶ τὸ ὅτι μὲν κατὰ τὴν τελείαν ἔλλειψιν μαγνησίου δὲν σχηματίζεται χλωροφύλλη εἶναι φυσικόν, τίνα ὅμως σχέσιν ἔχει ἡ παρουσία τοῦ σιδήρου; Ἀσφαλῶς ἡ σημασία τούτου ἔγκειται εἰς δευτερεύουσιν δρᾶσιν, ἥτις πρὸς τὸ παρὸν δὲν εἶναι γνωστή. Εἰς κάθε φυτὸν ὑπάρχουν ἐξαιρετικῶς ἐλάχισται ποσότητες συμπλόκων σιδηρούχων χρωστικῶν οὐσιῶν, ὡς εἶναι τὰ φυράματα καταλάση, ὑπεροξειδάση, τὰ κυτοχρώματα, αἵτινες λαμβάνουν μέρος εἰς τὰ φαινόμενα

τῆς ἀναπνοῆς. Εἶναι πιθανόν δέ, τοιοῦτοι σιδηροῦχοι καταλύται νὰ λαμβάνουν μέρος κατὰ τὸν σχηματισμὸν τῶν χλωροπλαστῶν, καὶ συνεπῶς καὶ τῆς χλωροφύλλης.

Μεταξὺ τῶν θρεπτικῶν ὕλῶν καὶ τῶν βιολογικῶς ἐνεργῶν οὐσιῶν δὲν ὑπάρχει σαφὴς διαχωριστικὴ γραμμή. Οὕτω π.χ. ὁ σίδηρος εἰς τὸν σχηματισμὸν τῆς χλωροφύλλης δρᾷ ὡς μυστηριώδης ἐνεργὸς ὕλη, ἐνῶ εἰς τὸν σχηματισμὸν τῶν σιδηρούχων ἐνώσεων καταλάση, ὑπεροξειδάση καὶ κυτοχρώματα χαρακτηρίζεται ὡς θρεπτικὴ ὕλη.

Κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη ἀπεδείχθησαν καὶ ἄλλα στοιχεῖα ἀναγκαῖα διὰ τὴν κανονικὴν ἀνάπτυξιν τῶν ἀνωτέρων φυτῶν, ὡς τὸ μαγγάνιον, τὸ βόριον, ὁ χαλκός, ὁ ψευδάργυρος κ.ἄ. ¹⁾ Δὲν ἀποκλείεται δὲ καὶ ἄλλα στοιχεῖα νὰ ἀποδειχθοῦν ἀπαραίτητα δι' ὠρισμένα ἀνώτερα φυτὰ, πάντως ὅμως τὰ στοιχεῖα ταῦτα θὰ κατέχουν, κατὰ τὴν ὑπόθεσιν τοῦ A. Frey-Wyssling, ὠρισμένην θέσιν εἰς τὸ περιοδικὸν σύστημα.

Ἡ δρᾶσις τῶν φυραμάτων εἰς τὰ σπέρματα, κατὰ τὴν βλάστησιν αὐτῶν, εἶναι καθαρῶς καταλυτικὸν χαρακτηρὸς. Τοιαῦται δρᾶσεις εἶναι ἡ διάσπασις τοῦ ἀμύλου διὰ τῶν ἀμυλασῶν, ἡ ὑδρόλυσις τῶν πρωτεΐνων διὰ τῶν πρωτεασῶν καθὼς καὶ τῶν λιπῶν διὰ τῶν λιπασῶν, δύνανται δὲ νὰ ἐπιτελεσθοῦν αὐταὶ καὶ in vitro δι' ἐκχυλισμάτων τῶν φυραμάτων τούτων.

Μόλις κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη ἀπεδείχθη ἡ ὑπαρξις (F. Went) καὶ κατωρθώθη ἡ χημικὴ ἀπομόνωσις (F. Kögl) ἄλλου εἶδους ἐνεργῶν ρυθιστῶν τῶν φυτῶν, αἵτινες κατὰ τὰ μέχρι τοῦδε γνωστὰ δὲν δρῶν ὡς ἄμεσοι καταλύται, ὡς τὰ φυράματα, ἢ δὲ δρᾶσις αὐτῶν παρατηρεῖται μόνον ἐπὶ τοῦ ζῶντος φυτοῦ καὶ οὐχὶ in vitro. Πρόκειται περὶ τῶν φυτικῶν ὁρμονῶν ἀναπτύξεως (αὐξήσεως). Ἐν σχέσει μὲ τὰ φυράματα ἡ κατασκευὴ τοῦ μορίου αὐτῶν εἶναι σχετικῶς ἀπλή, τὸ μέγεθος δὲ τοῦ μορίου εἶναι μικρόν. Αἱ ὕλαι αὐταὶ ρυθμίζουν τὴν ἀνάπτυξιν (αὐξήσιν) τοῦ φυτοῦ. Διακρίνομεν δὲ τρεῖς μορφὰς αὐξήσεως, τὴν ἐπιμήκυσιν τοῦ κυττάρου, τὴν τμήσιν αὐτοῦ καὶ τὴν αὐξήσιν τοῦ πλάσματος (βλ. σχ.). Αἱ ὁρμόναι τῆς ἐπιμήκυν-

¹⁾ Χημικά Χρονικά Α', 142 (1936).

σεως του κυττάρου είναι αί αυξίναι. Πρόκειται περί καρβονικών οξέων, άτινα παραδόξως ανήκουν εις διαφόρους χημικάς τάξεις, είναι δέ γνωστά τρείς, ή αυξίνη α, ή αυξίνη β και ή έτεροαυξίνη (ινδολυλοξικόν οξύ)²⁾. Αύται δροϋν επί της έν γένει αναπτύξεως του φυτού, προκαλοϋν τόν σχηματισμόν τών ριζών¹⁾ κ.λ.

Επί της αύξήσεως του πλάσματος και της τμήσεως του κυττάρου, αί αυξίναι δέν έχουν καμμίαν έπιρροήν. Η ρύθμισις του φαινομένου τούτου έπιτε-



λείται υπό άλλων φυτικών όρμονών, άτινες καλοϋνται συντελεσται «βίος». Μέχρι τουδε έλήφθησαν τρείς τοιοϋτοι συντελεσται εις χημικώς καθαράν μορφήν. Ο πρώτος (βίος I, F.V.Eastcott) είναι ή γνωστή ένωσις μεσοίννοσίτης, $C_6H_6(OH)_6$. Ο δεύτερος είναι ή βιοτίνη (βίος II), εκ της όποίας έλήφθησαν 1,1 mg εκ 250 kg κιτρίνου του φύου υπό κρυσταλλικήν μορφήν (F. Kögl) και ήτις άπεδείχθη ότι περιέχει άζωτον. Ο συντελεστής βίος III έλήφθη υπό μορφήν κρυσταλλικού άλατος χαλκού. Αί δράσεις τών συντελεστών τούτων έμελετήθησαν επί διαφόρων ειδών ζύμης και προκειμένου μέν περί τών όγρίων ζυμών οϋτοι έχουν χαρακτηήρα όρμονών, δηλ. δύνανται νά σχηματισθοϋν υπό τών ιδίων κυττάρων, τούναντίον δέ προκειμένου περί καλλιεργημένων ζυμών έχουν χαρακτηήρα βιταμινών, δηλ. είναι άνάγκη νά ληφθοϋν όμοϋ μετά της τροφής.

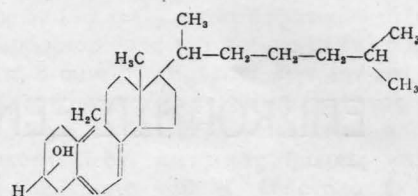
Περαιτέρω ό συγγραφεύς άσχολείται με τās βιολογικώς ένεργούς οϋσίας του ζωϊκού κόσμου, και κατ' άρχάς με τās βιταμίνας, άτινες λαμβάνονται όμοϋ μετά της τροφής. Αύται διαιροϋνται εις διαλυτάς εις τó ύδωρ άφ' ενός και εις λίπη άφ' έτέρου. Σήμερον είναι γνωστά περί τās δώδεκα, όχι όμως όλαι υπό χημικώς καθαράν μορφήν. Αί άκριβέστερον μελετηθείσαι άπεδείχθησαν ότι είναι άλκοόλαι, και ή ως εκ τούτου δυνατή πιθανότης σχηματιστοϋ έστέρων δυνατόν νά έχη σημασίαν διά τās δράσεις αύτών εις τόν ζωϊκόν όργανισμόν. Η άντιξηροφθαλμική βιταμίνη Α είναι άπαραίτητος συντελεστής της αύξήσεως και δρᾶ προφυλακτικώς επί του έπιθηλίου. Είναι πρωτοταγής άλκοόλη μετά πέντε διπλών δεσμών, ό δέ άνθρακικός σκελετός αύτης άποτελείται από όμάδας ισοπρενίου³⁾. Η βιταμίνη Α οϋδέποτε άνευρέθη εις τά φυτά. Ταϋτα τούναντίον περιέχουν προβαθμίδα ταύτης, προβιταμίνην, τās καροτίνια (α, β, γ), $C_{40}H_{56}$, εκ τών όποιων εύκόλως, έν τῷ σώματι του ζώου, σχηματίζεται ή βιταμίνη. Είς τινά φυτά (είδη τινά έσπεριδοειδών, άραβόσιτος κ.λ.) ως προβιταμίνη δρᾶ ή συγγενής πρὸς τó β-καροτίνιον άλκοόλη, ή κρυπτοξανθίνη, $C_{40}H_{55}OH$.

Η εις τó μουρουνέλαιον ύπάρχουσα βιταμίνη D₈, ήτις μόλις πρό έτους άπεμονώθη (H. Brockmann), είναι ή αύτή με τó προϊόν τó λαμβανόμενον δι' έπι-

δράσεως ύπεριωδών άκτίνων επί της 7-δεϋδροχοληστερίνης.

Ετεραι βιταμίνας διαλυται εις τά λίπη είναι ή D₂, προϊόν φωτισμοϋ έργοστερίνης, ήτις φέρεται σήμερον και εις τó έμπορίον, καθώς και ό άντιαποστειρωτικός συντελεστής Ε ή βιταμίνη άναπαραγωγής, και ό άντιαιμορραγικός συντελεστής Κ. Τών δύο τελευταίων συντελεστών ή χημική φύσις δέν έχει εισέτι τελείως διευκρινηθή.

Από τās έν ύδατι διαλυτάς βιταμίνας ήδη τρείς

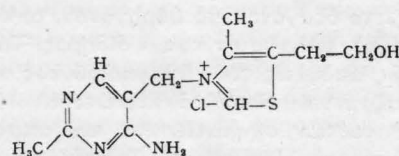


Βιταμίνη D₃ (άντιραχίτικη)

(B₁, B₂, C) παρεσκευάσθησαν συνθετικώς και φέρονται εις τó έμπορίον. Η κατασκευή του μορίου της άντισκορβουτικής βιταμίνης C, του άσκορβονικού οξέος (A. v. Szent-György), παρουσάζει όμοιότηας πρὸς τās σάκχαρα. Ζῶα τινά, ως οί μϋς, έχουν την ίκανότητα νά παρασκευάζουν ταύτην εξ άλλων ύδατανθράκων της τροφής, εις άλλα όμως ζῶα καθώς και εις τόν άνθρωπον ή ίκανότης αύτη έλλείπει. Η ίδια ύλη διά μέν τούς μϋς έχει χαρακτηήρα όρμόνης, δι' άλλα δέ ζῶα βιταμίνης.

Η άντινευριτική βιταμίνη B₁, ή άνευρίνη (B. Jansen), παράγωγον του θειαζολίου, είναι πρωτοταγής άλκοόλη και τεταρτοταγής άλας άμμωνίου. Διά πολλά είδη ζύμης συμπεριφέρεται ως συντελεστής βίος.

Η βιταμίνη B₂, ή λακτοφλαβίνη, ήτις έλήφθη εκ



Βιταμίνη B₁ (άνευρίνη)

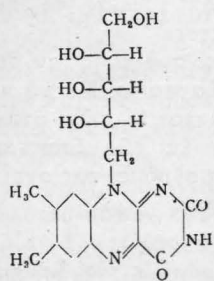
του γάλακτος, είναι ή προβαθμής του κιτρίνου φυράματος οξειδώσεως τών Warburg-Christian.

Διά την δρᾶσιν αύξήσεως της βιταμίνης B₂ σημασίαν έχει ή άμφίδρομος ίκανότης ταύτης νά παραλαμβάνη και νά άποδίδη ύδρογόνον. Η βιταμίνη B₂ ένοϋται έντός του ζωϊκού σώματος μετά φωσφορικού οξέος και λευκώματος πρὸς πραγματικόν καταλύτην, τó κίτρινον φύραμα. Τό κίτρινον φύραμα άπότελείται από ένα κολλοειδή φορέα (λεύκωμα) και μίαν προσθετικήν όμάδα (λακτοφλαβινοφωσφορικόν οξύ), δύναται δέ αύτή νά χωρισθῇ εκ του φορέως διά διαπιδύσεως. Τό συνθετικώς παρασκευαζόμενον λακτοφλαβινο-5-φωσφορικόν οξύ, ένούμενον μετά του κολλοειδοϋς φορέως, δίδει

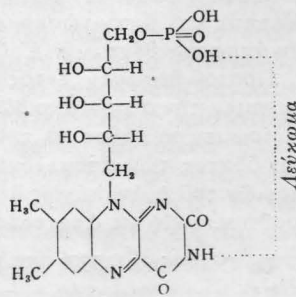
²⁾ Χημικοί τύποι: Χημικά Χρονικά Α', 199 (1936).

³⁾ Χημικός τύπος: Χημικά Χρονικά Α', 117 (1936).

κίτρινον φύραμα τοῦ ὁποίου αἱ ιδιότητες συμφωνοῦν μετὰ τὰς τοῦ φυσικοῦ φυράματος, οὕτω δὲ κατωρθώθη ἡ τεχνητὴ παρασκευὴ ἑνὸς συμφυράματος. Ἡ συνθετικὴ παρασκευὴ τοῦ κολλοειδοῦς φορέως δὲν εἶναι πιθανὴ μετὰ τὰς σημερινὰς συνθετικὰς μεθόδους.

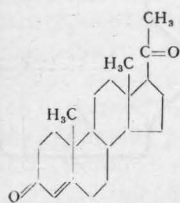


Βιταμίνη Β₂ (λακτοφλαβίνη)

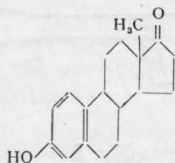


Κίτρινον φύραμα

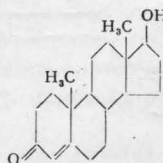
Αἱ ὁρμόναι τῶν ζώων εἴτε εἶναι λευκώματα (ινσουλίνη, ὁρμόναι τῆς ὑποφύσεως, καλλικρεΐνη κ.ἄ.) εἴτε προέρχονται ἐκ προϊόντων διασπάσεως τούτων (θυροξίνη, ἄδρεναλίνη), εἴτε δύνανται νὰ θεωρηθοῦν ὡς προϊόντα διασπάσεως τῶν στερινῶν. Εἰς τὴν ὁμάδα τῶν στερινῶν ἀνήκουν κυρίως αἱ εἰς τοὺς γεννητικούς ἀδένας παραγόμεναι· εἰδικαὶ ὅλαι, αἵτινες προκαλοῦν τὴν ἐκδήλωσιν τῶν δευτερευόντων γενε-



Προγεστερόνη
(ὥχρον σωματίον)

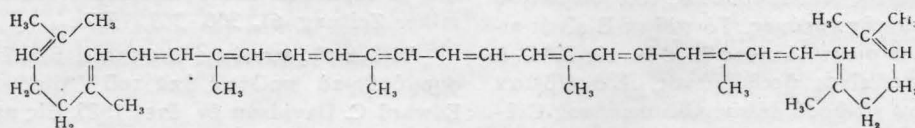


Οιστρόνη
(θυλάκιον)



Τεστοστερόνη
(ὄρχεις)

τησίῳ χαρακτηρισμῶν. Ἐκ τῆς μελέτης τῶν τύπων τῶν τριῶν κυριωτέρων, τῆς προγεστερόνης, τῆς οἰστρόνης⁴⁾ καὶ τῆς τεστοστερόνης (A. Butenandt κ.ἄ.) συνάγεται τὸ καταπληκτικὸν συμπέρασμα ὅτι εἶναι ἀσήμαντοι αἱ διαφοραὶ αἵτινες παρουσιάζονται εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν ἐνώσεων ἐκείνων αἵτινες καθορίζουν ἅψ' ἑνὸς μὲν τὸν ἄρρενα, ἅψ' ἐτέρου δὲ τὸν θῆλην χαρακτήρα τοῦ ζώου. Εἰς τοῦτο ὀφείλεται τὸ



Λυκοπίνιον

γεγονὸς ὅτι κατωρθώθη ἡ παρασκευὴ οὐσιῶν αἱ ὁποῖαι δρῶσι συγχρόνως ὡς ὁρμόναι τόσο τοῦ ἄρρενος ὥσον καὶ τοῦ θήλεος.

Γενικῶς ἡ μελέτη τῶν βιολογικῶς ἐνεργῶν οὐσιῶν καταλήγει εἰς τὰ κάτωθι συμπεράσματα:

1) Αἱ βιολογικῶς ἐνεργοὶ οὐσίαι τῆς ζωῆς φύ-

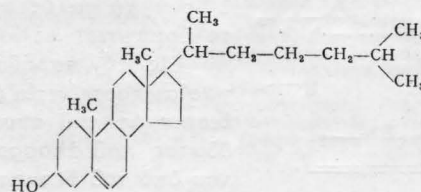
σεως, χημικῶς ἐξεταζόμεναι, εἶναι διαφορώταται. Αἱ ἀνόργανοι ἀνήκουν εἰς ὅλας τὰς ὁμάδας τοῦ περιοδικοῦ συστήματος. Αἱ ὀργανικαὶ ἀνήκουν εἰς τὰς τάξεις τῶν πρωτεϊνῶν, τῶν ἀμινοξέων, τῶν σακχαρῶν, τῶν πουρινῶν, τῶν στερινῶν, τῶν τερπενίων κ.ἄ. Ἐκ τούτων τινὲς εἶναι χρωστικαὶ οὐσίαι, ἄλλαι ἄχροοι ἐνώσεις. Ὑπάρχουν ἐνεργοὶ οὐσίαι περιέχουσαι ἄζωτον, φωσφόρον, θεῖον, μέταλλα, ἀλλ' ὑπάρχουν καὶ ἄλλαι περιέχουσαι μόνον ἄνθρακα καὶ ὕδρογόνον.

2) Μία ὠρισμένη βιολογικὴ δρᾶσις εἶναι συνδεδεμένη μετὰ μιᾶς ὠρισμένης χημικῆς συνθέσεως τῆς ἐνεργοῦ οὐσίας. Τὸ τοιοῦτον ὅμως δὲν εἶναι ἀπόλυτον. Τὸ νὰ ἔχουν τὴν ἰδίαν βιολογικὴν δρᾶσιν τελείως διάφοροι χημικῶς ἐνώσεις (αὐξίνη-ἐτεροαὐξίνη) εἶναι ἐξαιρετικὰ σπάνιον.

3) Μία καὶ ἡ αὐτὴ χημικὴ ὕλη δύναται, ἀναλόγως τοῦ βιολογικοῦ ὑποκειμένου, νὰ δρῶσιν εἴτε ὡς βιταμίνη ἢ ὁρμόνη. εἴτε ὡς συντελεστὴς βίος ἢ καὶ ὡς συμφύραμα.

4) Εἶναι φανερόν ὅτι ἡ φύσις κατὰ τὴν παρασκευὴν τῶν βιολογικῶς ἐνεργῶν οὐσιῶν χωρεῖ πρὸς τὴν παρασκευὴν ὠρισμένων μόνον τύπων ἐνώσεων, ἐκ τῶν ὁποίων διὰ διασπάσεως λαμβάνεται ἡ ποικιλία τῶν εἰδικῶν ἐνεργῶν οὐσιῶν. Τοῦτο συνάγεται ἐκ τῆς συγγενείας πολλῶν χημικῶν τύπων τοιούτων ἐνώσεων.

Οὕτως ἐκ τῆς χοληστερίνης



Χοληστερίνη

λαμβάνονται τὰ χολικά ὀξέα (H. Wieland). Πρὸς τοῦτοις δυνάμεθα νὰ ὑποθέσωμεν ὅτι δι' ἀποσπάσεως τῶν ἐξ ἀτόμων ἄνθρακος τῆς πλευρικῆς ἀλύσειος σχηματίζεται ἡ προγεστερόνη, δι' ἀποσπάσεως δὲ τῶν ὀκτῶ ἀτόμων ἡ ἀνδρική σεξουαλικὴ ὁρμόνη (τεστοστερόνη), καθὼς καὶ ἡ οἰστρόνη. Ἐπίσης ἐκ ταύτης διὰ διασπάσεως τοῦ ἀκορέστου δακτυλίου διὰ φωτισμοῦ σχηματίζονται αἱ ἀντιραχιτικαὶ βιταμῖναι D.

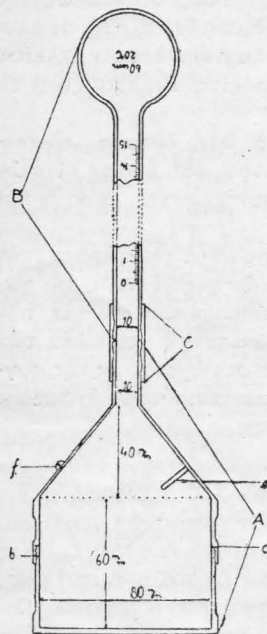
Περαιτέρω ἐκ τῆς χρωστικῆς τῆς τομάτας, τοῦ

⁴⁾ Χημικά Χρονικά Α', 193 (1935).

Συσκευή πρὸς προσδιορισμὸν τῆς ἀντιστάσεως τοῦ δέρματος εἰς τὴν διείσδυσιν τοῦ ὕδατος. Ὑπὸ *V. Kubelka* καὶ *V. Nemec*.

I. Collegium 1933, 311-316.—Journal of the International Society of Leather Trades' Chemists XXI, 9-12 (1937).

Διὰ τὴν ἐξακριβώσιν τοῦ ποσοῦ τοῦ ὕδατος τοῦ ἀπορροφουμένου ὑπὸ τεμαχίου δέρματος προσδιορίζεται, εἰς ὅλα σχεδὸν τὰ εὐρωπαϊκὰ κράτη, κατὰ τὴν παραλαβὴν δερμάτων διὰ τὸν στρατόν, ἡ αὐξήσις τοῦ βάρους αὐτοῦ καθ' ὅρισμένα χρονικὰ διαστήματα¹⁾.



Σχ. 1.

Τὰ ἀποτελέσματα ὁμῶς τῆς μεθόδου ταύτης εἶναι ἀνακριβῆ καὶ ἐσφαλμένα. Τὸ ὕδωρ ἐκπλύνει ἐκ τοῦ δέρματος τὰς εἰς αὐτὸ διαλυτὰς οὐσίας, τὸ δὲ βάρος τοῦ ζυγισζομένου δέρματος εἶναι μειωμένον κατὰ τὸ ποσὸν αὐτῶν. Οὕτω τὰ χειρότερα ἀκριβῶς δέρματα (τὰ νοθευμένα διὰ διαλυτῶν οὐσιῶν καὶ τὰ περιέχοντα πολλὰς μὴ καθηλωμένας δεψικὰς οὐσίας) δίδουν τὰ καλύτερα ἀποτελέσματα.

Εἰς τὴν παροῦσαν ἐργασίαν προτείνεται ὁ προσδιορισμὸς τοῦ ποσοῦ τοῦ ὕδατος τοῦ ἀπορροφουμένου ὑπὸ τοῦ δέρματος διὰ μετρήσεως τοῦ ὄγκου αὐτοῦ καὶ οὐχὶ τοῦ βάρους τοῦ δέρματος. Πρὸς τοῦτο

χρησιμοποιεῖται ἡ ἄνωθι συσκευή (σχ. 1).

Τὸ τμήμα *A* εἶναι κατεσκευασμένον ἐξ ἐπινικελωμένου ὀρειχάλκου. Ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο μέρη, ἅτινα συνδέονται μεταξύ των στεγανῶς διὰ τῶν λεπτῶν κοχλιῶν *b* καὶ *c*. Ἡ μεταλλικὴ ἀκίς *e* ἔχει σκοπὸν τὴν παρεμπόδισιν τῆς ἐπικολλήσεως τοῦ ἐξεταζομένου δέρματος ἐπὶ τῶν παρειῶν, ἢ τριχοειδῆς ὅπῃ *f* τὴν πρόληψιν διαφορῶν πιέσεων προκαλουμένων ἐκ τῆς μεταβολῆς τῆς θερμοκρασίας τοῦ δωματίου κατὰ τὸ διάστημα τῆς ἐρεῦνης. Τὸ τμήμα *B* εἶναι φιᾶλη ὀγκομετρικὴ περιεκτικότητος 75 κ. ἐκ. εἰς 20° C, ὁ λαϊμὸς τῆς ὁποίας εἶναι ἠριθμημένος μὲ ἀκρίβειαν 0,1 κ. ἐ. Τεμάχιον χονδροῦ ἐλαστικοῦ σωλῆνος *C* ἐνώνει ἀκριβῶς καὶ στεγανῶς τὰ τμήματα *A* καὶ *B*.

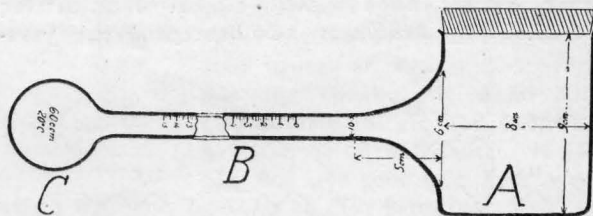
Διὰ τὸν προσδιορισμὸν πληροῦμεν δι' ὕδατος τὴν φιᾶλην μέχρι τοῦ 0, συνδέομεν αὐτὴν διὰ τοῦ ἐλαστικοῦ σωλῆνος μὲ τὸ τμήμα *A*, ἀφαιροῦμεν τὸ ἄνω μέρος αὐτοῦ, θέτομεν ἐντὸς αὐτοῦ τεμάχιον ἀκριβῶς

ζυγισθέντος δέρματος (κυκλικοῦ, διαμέτρου 70 χιλιοστ.), συνδέομεν πάλιν στεγανῶς διὰ τῶν κοχλιῶν καὶ ἐναποθέτομεν τὴν συσκευὴν ἀνεστραμμένην ἐπὶ τῆς τραπέζης, ὡς φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα. Μετὰ παρέλευσιν τοῦ ὁρισμένου χρονικοῦ διαστήματος ἀναστρέφομεν τὴν συσκευὴν, στερεοῦμεν αὐτὴν εἰς τὴν θέσιν ταύτην ἐπὶ 10 λεπτά καὶ ἀναγινώσκομεν ἀπ' εὐθείας τὸ ποσὸν τῶν ἀπορροφηθέντων κ. ἐ. ὕδατος.

Προτοῦ θέσωμεν ἐντὸς τῆς συσκευῆς τὸ δέσμα κάμνομεν τὴν αὐτὴν ἀκριβῶς ἐργασίαν διὰ νὰ προσδιορίσωμεν τὸ λάθος τὸ προκύπτει ἐκ τῶν σταγονιδίων ὕδατος τῶν ἀπομενόντων ἐπὶ τῶν ἐσωτερικῶν παρειῶν τοῦ *A*, ἀναλόγως δὲ ἐπιφέρομεν τὰς σχετικὰς διορθώσεις εἰς τὰ ἀποτελέσματα.

II. Collegium 1937, 179-180.

Ἄν καὶ ἡ ἄνωτέρω συσκευή ἀπεδείχθη εἰς διάφορα ἐργαστήρια κατάλληλος διὰ τὸν σπουδαῖον τοῦτον φυσικὸν προσδιορισμὸν κατὰ τὴν ἐξέτασιν τοῦ δέρματος, ἡ χρησιμοποίησίς της γενικῶς δὲν εἶναι εὐχερὴς λόγῳ τῆς μεγάλης αὐτῆς τιμῆς. Διὰ τοῦτο οἱ συγγραφεῖς ὑποδεικνύουν νῦν μίαν ἀπλὴν συσκευὴν ἐξ ὕαλου, τῆς ὁποίας ἡ τιμὴ εἶναι πολὺ μικρὰ καὶ διὰ τῆς ὁποίας ὁ προσδιορισμὸς γίνεται διὰ τῆς ἰδίας μεθόδου καὶ μὲ τὴν αὐτὴν ἀκρίβειαν (σχ. 2).



Σχ. 2.

Διὰ τὴν πλήρωσιν αὐτῆς δι' ὕδατος, ὡς καὶ τὴν ἀνάγνωσιν τῶν ἀπορροφηθέντων κ. ἐ., στερεοῦμεν αὐτὴν κατακορύφως διὰ τὴν δοκιμὴν τοῦ δέρματος θέτομεν αὐτὴν ἐπὶ τῆς τραπέζης ὀριζοντιῶς, ὡς φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα. Δι' ἐξετάσεις μεγάλης διαρκείας (24 ὥρων) θέτομεν ἐπ' αὐτῆς πῶμα ἐξ ἐλαστικοῦ (ὡς εἰς τὸ σχῆμα) πρὸς ἀποφυγὴν ἐξατμίσεως μέρους τοῦ ὕδατος.

Γ. ΚΕΠΕΤΖΗΣ

Ἡ θεραπεία τῶν ἐγκαυμάτων διὰ ταννίνης. *Chemiker Zeitung* 61, 368-369 (1937).

Ἡ διὰ τῆς ταννίνης θεραπεία τῶν ἐγκαυμάτων ἐφηρμόσθη τὸ πρῶτον ὑπὸ τοῦ Ἀμερικανοῦ ἱατροῦ Edward C. Davidson ἐν ἔτει 1925. Εἰς περίπτωσιν ἐγκαυμάτων, καὶ δὴ τοιούτων δευτέρου καὶ τρίτου βαθμοῦ, ἐκ τοῦ καέντος λευκώματος τῶν ἰσθῶν σχηματίζονται διάφορα προϊόντα διασπάσεως, ὡς ἡ ἱσταμίνη, ἰσχυρὰς τοξικῆς ἐνεργείας. Ταῦτα μεταφέρονται εἰς τὴν κυκλοφορίαν προκαλοῦν αὐτοτοξίνωσιν. Ὁ Davidson προσεπάθησε νὰ δεσμεύσῃ τὰ δηλητηριώδη ταῦτα σώματα πρὸς στερεὰ ἀκίνδυνα προϊόντα προσθήκης. Διὰ τὴν τοιαύτην δέσμευσιν μετεχειρίσθη ἀρχικῶς τὸ πικρικὸν καὶ τὸ φωσφοροβόλφρα μικρὸν ὀξύ, ἅτινα ὁμῶς, ὡς καὶ ἑαυτὰ δηλητηριώδη

¹⁾ Σ.τ.Δ. Ἡ ἰδία μέθοδος ἰσχύει καὶ παρ' ἡμῖν. Ἴδὲ Ὑπουργείου Στρατιωτικῶν (Γραφεῖον Κανονισμῶν καὶ Μελετῶν). «Ὅροι κατασκευῆς καὶ ποιότητος χρησιμοποιουμένων ὑπὸ Στρατ. Ὑπηρεσίας δερμάτων», Ἀθήναι 1932, σελ. 19.

έγκατέλειψε τελικώς, ίνα στραφῇ πρὸς τὴν ταννίνη. Ὡς τοιαύτη ἐνδείκνυται τὸ τεχνικὸν προϊόν ἀντὶ τοῦ ἀπολύτως χημικῶς καθαροῦ τοιούτου. καὶ δὴ εἰς πρόσφατον διάλυμα 2·10⁻⁶%, συνηθέστερον 2,5%₁₀₀, ἐν ὕδατι, ἐνῶ κατὰ Martin καὶ Fowler ὡς διαλυτικὸν μέσον ἀντὶ καθαροῦ ὕδατος δεόν νά προτιμᾶται διάλυμα HgCl₂ 0,01%. Τὸ διάλυμα τοῦτο ψεκάζεται θερμὸν ἐπὶ τοῦ ἐγκαύματος καὶ διὰ προσφυσίσεως ἀέρος ξηραίνεται. Τὸ τοιοῦτον ἐπαναλαμβάνεται διαδοχικῶς πολλὰς οὐ σχηματισθῇ πηγμα, τὸ ὁποῖον ταχέως προσλαμβάνει βαθέως καστανόχρουν χρῶμα. Ἐν τῷ πηγματι τούτῳ τὰ τοξικά προϊόντα τῆς διασπάσεως τοῦ λευκώματος τῶν ἱστῶν δεσμεύονται πρὸς προϊόντα ἀδιάλυτα, ἅτινα, ὡς ἐκ τοῦ μὴ διαλυτοῦ αὐτῶν, δὲν φθάνουν φυσικὰ εἰς τὴν κυκλοφορίαν, ἐλαττοῦται δ' οὕτως ὁ ἐκ τῆς τοξικότητος αὐτῶν κίνδυνος. Εἰς ὥρισμένα νοσοκομεῖα, εἰς ἃ συστηματικῶς ἐφαρμόζεται ἡ ἀνωτέρω μέθοδος, ἡ ἐξ ἐγκαυμάτων (τρίτου βαθμοῦ) θνησιμότης, ἀνερχομένη πρότερον εἰς 30%, κατῆλθεν εἰς 2%. Ἐν τοῦτοις, προκειμένου περὶ θεραπείας ἐγκαυμάτων μεγάλης ἐπιφανείας, ἡ διὰ ταννίνης θεραπεία παρουσιάζει ὥρισμένα μειονεκτήματα καὶ κινδύνους, τὸ μὲν ἐκ τῆς εὐκόλου διὰ φυραμάτων διασπάσεως ταύτης πρὸς φαινόλας, αἵτινες ἀπορροφῶνται ἐν τῇ κυκλοφορίᾳ δρῶσαι δηλητηριωδῶς, τὸ δὲ ἐκ τῆς μικρᾶς ταχύτητος διαπιδύσεως τῆς ταννίνης ὑπὸ τὸ δέρμα. Διὰ τοῦτο ὑπὸ τοῦ Jaeger προτάθησαν ἄλλα δεικτικά ὅλαι δυσκολώτερον ὑδρολύμεναι καὶ παρουσιάζουσαι μεγαλύτεραν ταχύτητα διαπιδύσεως, ὡς ἐκ τῆς ὁποίας φθάνουν ταχύτερον εἰς βαθύτερα στρώματα τοῦ δέρματος καὶ τῆς σαρκός, ἐνδεικνύμεναι καὶ διὰ τὴν θεραπείαν βαθυτέρων καὶ οὐχὶ μόνον ἐπιφανειακῶν ἐγκαυμάτων.

Ἀντὶ τοῦ ὕδατι τοῦ διαλύματος τῆς ταννίνης χρησιμοποιεῖται καὶ αἰθερικὸν τοιοῦτον ἢ μίγμα τούτου μετὰ διαλύματος κολλωδίου. Ἀλλὰ καὶ ἀπλῆ ἐπίπαισις τοῦ ἐγκαύματος ἀπ' εὐθείας διὰ κόνεως ταννίνης συνιστᾶται ὑπὸ τινων.

Γ. Α. ΒΑΡΒΟΓΛΗΣ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΒΙΒΛΙΟΚΡΙΣΙΑ

Ἔρευνα ἐπὶ τῶν ἐδαφῶν τοῦ νομοῦ Λαρίσης. Ὑπὸ Ι. Γ. Παπουτσοπούλου, Διευθυντοῦ Κεντρικοῦ Ἐδαφολογικοῦ Ἐργαστηρίου, καὶ Ἰβάν Τζβορύκιν, Ἐδαφολόγου-χάρτογράφου. Ἀθήναι 1937. Σχ. 8ον, Σελ. 268.

Οἱ συγγραφεῖς ἐξετάζουν διεξοδικῶς τὸν τρόπον τοῦ σχηματισμοῦ τῶν διαφόρων ἐδαφῶν τοῦ νομοῦ Λαρίσης, ἐπὶ τῇ βάσει δὲ τῶν μορφολογικῶν καὶ ἀναλυτικῶν δεδομένων καταλήγουν εἰς συμπεράσματα περὶ τῶν τύπων τῶν ἐν λόγω ἐδαφῶν.

Ἐν συνεχείᾳ προτείνουν διάφορα μέτρα διὰ τὴν καλύτεραν χρησιμοποίησιν καὶ ἐκμετάλλευσιν τῶν ἐκτάσεων τούτων.

Τὸ βιβλίον συνοδεύεται ὑπὸ ἐδαφολογικοῦ χάρτου τοῦ νομοῦ Λαρίσης.

Περὶ τῆς συστάσεως τῶν λευκώματων. Ὑπὸ Α. Α. Χρηστάκου, Ὑφηγητοῦ τῆς Βιολογικῆς Χημείας ἐν τῷ Ἐθν. Πανεπιστημίῳ. (Τεύχος 2ον «Προβλημάτων Βιοχημείας»). Ἀθήναι 1937. Σχ. 8ον, Σελ. 49-96.

Ἡ προκειμένη μονογραφία διαιρεῖται εἰς δύο τμήματα, ἐξ ὧν τὸ μὲν πρῶτον περιλαμβάνει τὰς χημικὰς ἐρεῖνας τὰς σχετικὰς πρὸς τὴν σύστασιν τῶν πρωτεϊνῶν, τὸ δὲ δεύτερον τὰ πορίσματα τῶν φυραματικῶν ἐρευνῶν*.

Ω.

* Βλ. καὶ «Χημικά Χρονικά» Β' 128 (1937).

Ὁ Ἑλληνικὸς Λιγνίτης. Ὑπὸ Α. Α. Α. Βραμίδου, Ἀρχισυντάκτου τοῦ «Οἰκονομολόγου Ἀθηνῶν» κ.λ. Ἀθήναι 1937. Σχ. 8ον, σελ. 86. Τιμὴ δραχ. 100.

Ὁ συγγραφεὺς τῆς ἐνδιαφερούσης ταύτης μελέτης ἐξετάζει τὴν δυνατότητα τῆς διαδόσεως τῆς βιομηχανοποιήσεως καὶ τοῦ ἐξευγενισμοῦ τοῦ ἑλληνικοῦ λιγνίτου. Ὁ ἑλληνικὸς λιγνίτης ἐξετάζεται ἀπὸ ἀποψέως οἰκονομικῆς, προτερημάτων καὶ μειονεκτημάτων, ἀπὸ ἀποψέως ἐπιχειρήσεων, φορολογίας κ.λ., περαιτέρω δὲ ἐρευνᾶται τὸ ζήτημα τῆς πλινθοποιήσεως καὶ τοῦ ἐξευγενισμοῦ τούτου. Ὁ συγγραφεὺς καταλήγει ἐν συμπεράσματι ὅτι ἡ ἐπίτευξις τούτων θὰ εἴχε μεταξὺ τῶν ἄλλων ὡς συνέπειαν ν' ἀνακουφισθῇ καὶ νά τυνώσῃ τὸ συναλλαγματικὸν μᾶς ἀπόθεμα καὶ ν' ἀπασχολῇ πολλὰς ἐργατικὰς χεῖρας.

Ε. Σ.

Εἰσαγωγή εἰς τὴν Γεωμετρικὴν Κρυσταλλογραφίαν. Μέρους Α'. Αἱ 32 τάξεις τῆς κρυσταλλικῆς συμμετρίας. Ὑπὸ Μ. Ι. Μαράβελακι, Τακτ. καθηγητοῦ τοῦ Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. 1) Κείμενον. Σελ. 1β' καὶ 202. 2) Κρυσταλλικὰ σχήματα. Σελ. 283. Θεσσαλονίκη 1936.

Εἰς καλλιτεχνικὴν ἔκδοσιν, κοσμομένην δι' ὑπερδιακοσίων σχημάτων, ἐκκλόφωρσεν, εἰς δύο τόμους, τὸ Α' μέρος τῆς Γεωμετρικῆς Κρυσταλλογραφίας τοῦ κ. Μαράβελακι.

Ὁ συγγραφεὺς ἀναφέρει εἰς τὸν πρόλογον τοῦ ἔργου τοῦ ὅτι, ἵνα εἶναι εὐχερὴς ἡ χρησιμοποίησις τοῦ ὑπὸ πάντων τῶν φοιτητῶν τῆς Φυσικομαθηματικῆς Σχολῆς τοῦ Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (φυσικῶν, μαθηματικῶν, γεωπόνων, δασολόγων), δι' οὓς ὅλους καὶ εἶναι τοῦτο προωρισμένον, ἐγράφη κατὰ τρόπον ἀπλοῦν καὶ περιληπτικὸν καὶ εἶναι ἀπηλλαγμένον πολλῶν θεωριῶν. Προσθεῖται δὲ ὅτι, χάριν εἰδικῶς τῶν φοιτητῶν τοῦ φυσικοῦ καὶ τοῦ μαθηματικοῦ τμήματος, θὰ ἐκδοθῇ προσεχῶς παράρτημα τοῦ ἔργου τούτου ὑπὸ τὸν τίτλον «Στοιχειώδεις ὁπολογισμοὶ καὶ γραφικαὶ κατασκευαὶ ἐπὶ τῶν κρυσταλλικῶν πολυέδρων».

Εἰς τὸν πρῶτον τόμον (Κείμενον), μετὰ εἰσαγωγὴν περὶ τῶν κρυσταλλικῶν πολυέδρων, συστηματικὴν κατὰξιν καὶ γεωμετρικὴν σπουδὴν αὐτῶν, γίνεται ἡ περιγραφή τῶν κρυσταλλικῶν πολυέδρων τῶν 32 κρυσταλλικῶν τάξεων, συντεταγμένων εἰς τὰ ἐξ κρυσταλλικὰ συστήματα. Εἰς τὸν δεύτερον (Κρυσταλλικὰ Σχήματα) περιλαμβάνονται στερεομετρικαὶ γραμμικαὶ ἀπεικονίσεις τῶν κρυσταλλικῶν πολυέδρων τῶν 32 τάξεων, συνοδευόμεναι ὑπὸ πειραματικῶν προβολῶν, αἵτινες τοποθετοῦν εἰς τὸ ἐπίπεδον τοῦ χάρτου μετὰ μαθηματικῆς ἀκριβείας τοὺς πόλους τῶν ἐδρῶν τῶν κρυσταλλικῶν πολυέδρων καὶ καθορίζουν τὰς πρὸς ἀλλήλας σχέσεις τῶν ἐδρῶν, αἵτινες εἶναι συνέπεια τῆς κανονικῆς διατάξεως τῶν κρυσταλλομορίων ἐν τῷ χώρῳ.

Ὁ συγγραφεὺς συνδέει ἐναλλαξὶ τοὺς πόλους τῶν ἐδρῶν καὶ σχηματίζει πολυτρίγωνα, ἅτινα συνδυάζονται ἀνὰ δύο διδόν ἐξάλλα. Τόσον τὰ πολυτρίγωνα, ὅσον καὶ τὰ ἐξάλλα ἔχουν μαθηματικὰς ἐπιλύσεις, δι' ὧν καθίσταται εὐχερὴς ἡ κατανόησις τῶν νόμων οἵτινες διέπουν τὴν κρυσταλλικὴν ὕλην καὶ τὴν ἀνάπτειν τῶν πολυεδρικῶν σχημάτων.

Ἡ σχεδίασις εἶναι πράγματι πολὺ καλὴ, ὀφειλομένη εἰς τὸν εἰδικὸν διδάσκαλον σχεδιάσεως ἐν τῷ Πανεπιστημίῳ Θεσσαλονίκης, γενικῶς δὲ ἡ ὅλη ἐμφάνισις τοῦ βιβλίου εἶναι ἀριωτάτη.

Ι. Ν. Ζ.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΕΙΣ

ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΥΓΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΙΣ ΤΗΝ ΓΕΩΜ. ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΓΡΑΦΙΑΝ

Ὁ διευθυντὴς τῆς Γεωλογικῆς Ὑπηρεσίας τῆς Ἑλλάδος κ. Νικόλ. Λιάτσικας μᾶς ἀπέστειλε τὴν κατωτέρω ἐπιστολὴν δι' ἧς προβαίνει εἰς κριτικὴν τοῦ τελευταίως κυκλοφορήσαντος συγγράμματος τοῦ τακτικοῦ καθηγητοῦ τῆς Ὀρυκτολογίας, Πετρολογίας καὶ Γεωλογίας ἐν τῷ Πανεπιστημίῳ Θεσσαλονίκης κ. Μαξ. Ι. Μαράβελακι. Ἡ Δ.Ε., κατὰ τὰ προβλεπόμενα ὑπὸ τοῦ Ὁργανισμοῦ τοῦ Περιοδικοῦ (ἄρθρον 15 § 2), ἀπέστειλεν εἰς τὸν κ. Μαράβελακιν ἀντίγραφον τῆς ἐπιστολῆς τοῦ κ. Λιάτσικα, ἐπὶ τῆς ὁποίας ἐλάβομεν πρὸς δημοσίευσιν τὴν ἐν συνεχείᾳ καταχωρουμένην ἐπιστολὴν.

Πρὸς τὴν Σύνταξιν τῶν «Χημικῶν Χρονικῶν»

Ἐάν ἀποφασίζω νὰ ἀσχοληθῶ μετὰ τὸ ἐσχάτως ὑπὸ τοῦ Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης ἐκδοθὲν ἔργον τοῦ καθηγητοῦ αὐτοῦ κ. Μ. Μαράβελακι, τὸ ὁποῖον φέρει τὸν τίτλον «Εἰσαγωγή εἰς τὴν γεωμετρικὴν κρυσταλλογραφίαν. Αἱ 32 τάξεις τῆς κρυσταλλικῆς συμμετρίας», πρῶτον τοῦτο διότι πρόκειται περὶ συγγραμματος τοῦ ὁποῖου, καθὼς ὁ συγγραφεὺς τοῦ γράφει, συνεγράφη καὶ προορίζεται διὰ τοὺς φοιτητὰς τῆς Σχολῆς τῶν Φυσικῶν καὶ Μαθηματικῶν Ἐπιστημῶν. Δεδομένου δὲ ὅτι μακρὰ ἀνάλυσις δὲν θὰ εἴχε τὴν θέσιν τῆς εἰς τὰς στήλας τῶν «Χημικῶν Χρονικῶν», περιορίζομαι μόνον εἰς ὀλίγας γραμμὰς περὶ τοῦ ἔργου τούτου, τὸ ὁποῖον ἀναμφισβητῶς ἐνδιαφέρει καὶ τὸν χημικόν.

Τὸ πρῶτον μέρος τῆς εἰσαγωγῆς εἰς τὴν γεωμετρικὴν κρυσταλλογραφίαν ἀπαρτίζεται ἐκ δύο τευχῶν: τευχὸς κειμένου ἐκ σελίδων 202 καὶ τευχὸς κρυσταλλικῶν σχημάτων ἐκ σελίδων 280.

Είς τὴν εἰσαγωγὴν ἐκ σελίδων 19 (σελ. 3-22 τεύχους κειμένου) δὲν παρέχονται, κατὰ τὴν γνώμην μου, ἐπαρκῆ στοιχεῖα διὰ τὴν κατανοήσιν καὶ παρακολούθησιν ὑπὸ τοῦ σπουδαστοῦ τὸσον τοῦ ὑπολοίπου πρώτου τεύχους, ὅσον καὶ τοῦ δευτέρου τεύχους τῶν κρυσταλλικῶν σχημάτων.

Οὕτω π.χ. δὲν εἶναι ἐπαρκῆς ἡ ἀνάπτυξις τῶν τριῶν θεμελιωδῶν νόμων τῆς κρυσταλλογραφίας, καθὼς καὶ τὸ κεφάλαιον περὶ στερεογραφικῆς προβολῆς τῶν κρυσταλλικῶν σχημάτων, ἐφ' ὧν ἔδει νὰ βασίζεται τὸ ὅλον συγγραφικὸν οἰκοδόμημα. Ἀφ' ἑτέρου οὐδεμία λέξις ἀφιερώνεται εἰς τὴν διὰ συμβόλων παραστάσιν τῶν ζωνῶν καὶ τῶν ἀξόνων αὐτῶν, ὧν ἡ σπουδαιότης εἶναι τοιαύτη ὥστε νὰ μὴ ἑλλείπῃ καὶ ἀπὸ τὰ πλέον στοιχειώδη βιβλία τῆς κρυσταλλογραφίας.

Ἐν τῷ προλόγῳ τοῦ ἔργου ἀναγράφεται: «Πρωτότυπα σημεῖα τοῦ πονήματος τούτου εἶναι δύο». Περιορίζομαι εἰς τὸ ἐν ἐξ αὐτῶν. Τὴν: «εὗρεσιν τῆς συμβολικῆς παραστάσεως ὁλῶν τῶν ἐδρῶν κρυσταλλικοῦ τινος πολυέδρου, ὅταν ἤθελον δοθῇ τὰ σύμβολα μίας μόνον ἑδρας αὐτοῦ, διὰ τῆς ἐφαρμογῆς τῆς κυκλικῆς μεταθέσεως ἐπὶ τῶν συμβόλων τῆς».

Εἶναι στοιχειώδως γνωστὸν ὅτι δὲν εἶναι γνωστὰ τὰ σύμβολα μίας μόνον ἑδρας κρυσταλλικοῦ τινος σχήματος, τότε αἱ ὑπόλοιποι ἑδραὶ αὐτοῦ εἶναι γνωσταί. Εἶναι ἐπομένως περιέργον πῶς τίθεται πρόβλημα ἐκεῖ ὅπου δὲν εἶναι δυνατόν νὰ ὑπάρχῃ τοιοῦτον.

Τὸ δεύτερον πρωτότυπον σημεῖον τοῦ πονήματος ἐγὼ τοῦλάχιστον δὲν κατάρθωσα νὰ παρακολουθῶ.

Πανταχοῦ τοῦ κειμένου ὁ ὅρος Meroëdrie ἀποδίδεται ὡς «μοιροεδρία». Εἰς τὸ Grundriss der Kristallographie, τοῦ G. Linck, 5. Aufl., Jena 1923, σελ. 96, τὸ ὅποιον ὁ κ. Μαραβελάκης ἐχρησιμοποίησε, διότι τὸ ἀναφέρει εἰς τὴν ἐν τῷ ἔργῳ του προτάσσομένην βιβλιογραφίαν, ὁ G. Linck γράφει: «holoëdrische=ganzflächige», «Meroëdrie = Teilflächigkeit». Εἰς τὸ ἐν λόγω ἔργον τὸ μέρος ἐξεληθῆναι ὡς μοῖρα, καὶ ἡ μοιροεδρία ὡς μοιροεδρία.

Εἰς τὴν σελίδα 4 τοῦ τεύχους τοῦ κειμένου ἀναγράφεται: «Ἡ διδυμία ἀποδεικνύει τὴν τάσιν τὴν ὁποίαν ἔχουν πάντες ὁρισμένα κρυσταλλικὰ σώματα, ὅπως τελειοποιήσουν τὴν ἐν τῷ χώρῳ τοποθετήσιν τῶν κρυσταλλομορίων τῶν κατὰ τὴν συμμετρικώτερον καὶ ἀρμονικόν. Ἐπιτυγχάνουν δὲ τοῦτο συνήθως διὰ στρώσεως τοῦ ἡμισοῦ μέλους αὐτῶν καθ' ὁρισμένης μοίρας ἢ καὶ δι' ἄλλων μέσων». Ἐρωτᾶται: Σχηματίζεται ἐν τῇ φύσει ὁ κρύσταλλος καὶ κατόπιν στρέφει τὸ ἡμῖσι μέλος αὐτοῦ καθ' ὁρισμένης μοίρας ἢ χρησιμοποιοῦν ἄλλα μέσα (καὶ ποῖα); διὰ τὴν τελειοποίησιν τῆς ἐν τῷ χώρῳ τοποθετήσεως τῶν κρυσταλλομορίων κατὰ τὴν συμμετρικώτερον καὶ ἀρμονικόν;

Περαιτέρω εἰς τὴν σελίδα 6 ἀναγράφεται «Τέλος, κατὰ τὸν τελευταῖον νόμον τῆς κρυσταλλικῆς συμμετρίας, ἡ κρυσταλλικὴ ὕλη πάντοτε τοποθετεῖται συμμετρικῶς καὶ ἀρμονικῶς πρὸς ὁρισμένα στοιχεῖα συμμετρίας (πρὸς ἀξονας, πρὸς ἐπίπεδα καὶ πρὸς κέντρον συμμετρίας)». Εἶναι γνωστὸν ὅμως ὅτι ἡ ἡμιεδρία τοῦ τρικλινικοῦ συστήματος ἔχει ὡς χαρακτηριστικὸν γνώρισμα ὅτι οὐδὲν στοιχεῖον συμμετρίας παρουσιάζει.

Κατωτέρω εἰς τὴν αὐτὴν σελίδα ἀναγράφεται: «Ἐάν πολυέδρον τι παρουσιάζῃ ἐπίπεδον κρυσταλλικῆς συμμετρίας, αἱ ἑδραὶ τοῦ τέμνοντα ἀνά δύο ὑπὸ τοῦ ἐπίπεδου τούτου εἰς ἴσα τμήματα καὶ τὸ ἐπίπεδον τοῦτο εἶναι τὸ διχοτομοῦν ὅλα τὰ ζεύγη τῶν ἐδρῶν». Τόσον βασικὸς ἐφαλμένος κανὼν, ὁμολογουμένως διὰ πρώτην φοράν διατυπώται ἐν τῇ κρυσταλλογραφίᾳ.

Ἐν τῷ προλόγῳ τοῦ τεύχους τοῦ κειμένου ὁ συγγραφεὺς γράφει: «..... αἱ ὀρυκτὰ ἐνώσεις (φυσικαὶ ἢ τεχνηταὶ).....». Ὑπάρχουν τεχνητὰ ὀρυκτὰ ἐνώσεις; Ἡ ἐκδοχὴ αὕτη ἀντίκειται πρὸς τὰς θεμελιώδεις ἀπαιτήσεις τοῦ ὁρισμοῦ τοῦ ὀρυκτοῦ. Καὶ ἀναγράφεται ἀκόμη εἰς τὸ τεῦχος τῶν κρυσταλλικῶν σχημάτων ὅτι: «Τὸ ἰωδοφόρμιον (σελὶς 54), τὸ καρβοροῦνδιον (σελὶς 120), ἡ οὐρία (σελὶς 182), ἡ ναφθαλίνη, ἡ ἀντιπυρίνη (σελὶς 236), τὸ καλαμοσάκχαρον (σελὶς 248) εἶναι ὀρυκτὰ ἐνώσεις».

Ἀντιθέτως εἰς τὴν σελίδα π.χ. 80 ἀναγράφεται: «Ὀρυκτὸς τύπος: Ἄγνωστος ὡς ὀρυκτόν. Εἶναι γνωστὰ ὁλῶν μόνον πυριτικά ἄλλα τεχνητῶς παρασκευασθέντα, ὡς λ.χ. τοῦ ἐνύδρου πυριτικοῦ μολυβδαίνιοκαλίου».

Τὴν διάκρισιν ταύτην μεταξὺ ὀρυκτοῦ καὶ τεχνητῶν οὐσιῶν ἐπαναλαμβάνει ὁ συγγραφεὺς καὶ εἰς ἄλλας σελίδας τοῦ τεύχους τῶν κρυσταλλικῶν σχημάτων.

Εἶναι προφανές ὅτι ὁ συγγραφεὺς τοῦ ἔργου παρελάμβανε τὸ ὕλικόν ἀπὸ ξένα συγγράμματα ἄλλοτε ὀρυκτολογίας καὶ ἄλλοτε κρυσταλλογραφίας, χωρὶς νὰ προσέξῃ ἀπὸ ποίου εἶδους σύγγραμμα μεταφράζει καὶ διὰ ποίου εἶδους σύγγραμμα προορίζει τὸ ὕλικόν τὸ ὅποιον ἐραυρίζεται.

Κατόπιν τούτου καὶ ἐφ' ὅσον τὸ ἔργον προορίζεται διὰ τὴν μόρφωσιν τῶν φοιτητῶν, φρονούμεν ὅτι τὸ Πανεπιστήμιον Θεσσαλονίκης, δαπάναις τοῦ ὁποῦ καὶ ἐξεδόθη τὸ ἔργον, πρέπει νὰ ἀντιμετωπίσῃ τὸ ζήτημα τῆς διορθώσεως τῶν σημείων τῶν ὁποίων ἐπιβάλλεται ἡ διόρθωσις.

Διότι δὲν εἶναι ὁρθόν εἰς τὸ μόνον νεώτερον ἑλληνικὸν κρυσταλλογραφικὸν σύγγραμμα πρὸς χρῆσιν τῶν φοιτητῶν τῶν Πανεπιστημίων καὶ τῶν ἀνωτάτων τεχνικῶν σχολῶν, νὰ ἐμπεριέχωνται σφάλματα θεμελιώδη, ἐκ τῶν ὁποίων μόνον μερικὰ ἀναφέρω ἀνωτέρω.

Πλείστοι τῶν φοιτητῶν τῶν Φυσικῶν καὶ Μαθηματικῶν Ἐπιστημῶν προορίζονται ὡς καθηγηταὶ τῆς μέσης ἐκπαιδεύσεως. Ἡ δὲ μόρφωσις τῶν ἐπὶ τῇ βάσει συγγραμμάτων ὡς τὸ ἀνωτέρω, εἶναι φυσικὸν νὰ ἐξῇ ἀντίκτυπον εἰς τὴν ἐν γένει ἑλληνικὴν ἐκπαίδευσιν.

Ἐκ τῆς σκέψεως ταύτης ὁρμώμενος ἐζήτησα τὴν φιλοξενίαν τῶν «Χημικῶν Χρονικῶν», διὰ τὴν ὁποίαν καὶ εὐχαριστῶ.

Ἀθήναι, 8 Μαΐου 1937.

Μετὰ τιμῆς
Ν. ΛΙΑΤΣΙΚΑΣ

Πρὸς τὴν Διεύθυνσιν τῶν «Χημικῶν Χρονικῶν»

Δὲν θὰ ἀπαντήσω εἰς τὸ ἀνωτέρω δημοσίευμα, τοῦ ὁποῦ καὶ ἀπλῆ μόνον ἀναγνώσις πείθει πάντα ἀμερόληπτον ἀναγνώστην ὅτι ὁ γράφων δὲν κάμνει ἐπιστημονικὴν κριτικὴν.

Δὲν ἐπιθυμῶ ἐπίσης ν' ἀπασχολῶ τὸ ἀναγνωστικὸν κοινὸν τοῦ ἐγκρίτου ὡμῶν περιοδικοῦ μὲ τὴν ἀνασκευὴν ἀβασίμων παρατηρήσεων, γενομένων ὑπὸ προσώπου μὴ ἔχοντος ἰδέαν Κρυσταλλογραφίας. Περιορίζομαι μόνον νὰ δηλώσω γενικῶς ὅτι προτιμώτερον εἶναι οἱ αὐτοσχέδιοι κριτικοὶ νὰ ἐνσπασθῶν μετὰ παραγωγικὴν ἐργασίαν, παρά νὰ κρίνουν τὰς ἐργασίας τῶν ἄλλων.

Θεσσαλονίκη, 9 Ἰουνίου 1937

Μετὰ τιμῆς
Μ. Ι. ΜΑΡΑΒΕΛΑΚΙΣ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΚ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

Κ. Δ. Ζέγγελη, Ἀλχημεία καὶ Ἱατρικὴ. Ἀρχαῖα Φαρμακευτικῆς 6, τ. 2, σ. 49-64.

Ι. Δαλιέτου, Ἀνίχνευσις καὶ ἀναγνώρισις πολεμικῶν ἀερίων. Ἀρχαῖα Φαρμακευτικῆς 6, τ. 2, σ. 65-73.

Ι. Γ. Μαρσδάνη, Ἀσφαλτικὰ διαλύματα εἰς τὴν ὁδοποιίαν. Τεχνικὰ Χρονικά, 5/ΧΙ, τ. 131, σ. 474-488 (1937).

Ἡλ. Γ. Ἀναστασιάδης, Ἡ ἠλεκτροσυγκόλλησις τοῦ ἀργιλίου καὶ τοῦ ὀδονταλίου. Τεχνικὰ Χρονικά, 5/ΧΙ, τ. 132, σ. 539-546.

Θεμ. Δ. Διανελλίδης, Φύκη θαλάσσια καὶ οἰκονομικὴ αὐτῶν σημασία. Δελτίον Φυσικῶν Ἐπιστημῶν Γ', τ. 32 καὶ 33-34, σ. 125-128 καὶ 142-151 (1937).

Μιλτ. Γ. Μεντζελοπούλου, Χημικὴ ἔρευνα ἐπὶ τῶν φυκῶν, σπόγγων καὶ σπογγοειδῶν τῶν ἑλληνικῶν θαλασσῶν. Δελτίον Φυσικῶν Ἐπιστημῶν, Γ', τ. 35, σ. 169-174 (1937).

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΚΙΝΗΣΙΣ

Κατὰ τὴν συνεδρίαν τῆς Φυσικομαθηματικῆς Σχολῆς τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν τῆς 15ης Ἰουνίου ἐ.ἐ. ἐψηφίσθη ὕψηγησις τῆς Ἀνοργάνου Βιομηχανικῆς Χημείας ὁ κ. Ἀντών. Δελγιάννης, Ἐπιμελητῆς τῆς Φυσικῆς Χημείας ἐν τῷ Ἐ. Μ. Πολυτεχνείῳ, ἐπὶ τῇ βάσει ἐργασίας του: «Ἡ βιομηχανία τοῦ ἀλουμίνου καὶ ὁ ἑλληνικὸς βωξίτης».

Κατὰ τὴν αὐτὴν συνεδρίαν τῆς ἰδίας Σχολῆς ἐψηφίσθη ὕψηγησις τῆς Ὀρυκτολογίας-Πετρολογίας ὁ κ. Ἰωάν. Παπασταματίου, Ἐπιμελητῆς τοῦ Ὀρυκτολογικοῦ-Πετρολογικοῦ Μουσείου τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν, ἐπὶ τῇ βάσει ἐργασίας του: «Τὰ νεογενῆ ἡφαίστεια τῆς Κρομμυονίας».

Κατὰ τὴν αὐτὴν συνεδρίαν τῆς ἰδίας Σχολῆς ἀνηγορεύθη διδάκτωρ αὐτῆς ὁ κ. Ἐλευθ. Στάθης ἐπὶ τῇ βάσει ἐργασίας του: «Περὶ συνθέσεως τῆς ἀμμωνίας ἐκ τῶν συστατικῶν αὐτῆς διὰ τῆς καταλυτικῆς ἐπιδράσεως ρηνίου μεταλλικοῦ».

Κατὰ τὴν αὐτὴν συνεδρίαν τῆς ἰδίας Σχολῆς ἀνηγορεύθη διδάκτωρ αὐτῆς ὁ κ. Γεώρ. Μαρῖνος ἐπὶ τῇ βάσει ἐργασίας του: «Ὁ γρανίτης τῆς Πλάκας τῆς Λαυρεωτικῆς καὶ ἡ περίε αὐτοῦ μεταμόρφωσις ἐξ ἐπαφῆς».

Κοσμήτωρ τῆς Φυσικομαθηματικῆς Σχολῆς τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν διὰ τὸ Πανεπιστημιακὸν ἔτος 1937-38 ἐξελέγη κατὰ τὴν συνεδρίαν αὐτῆς τῆς 15ης Ἰουνίου ἐ.ἐ. ὁ καθηγητῆς τῆς Θεωρητικῆς καὶ Φυσικῆς Μηχανικῆς κ. Κωνστ. Μαντζέρας.

Ἡ Γενικὴ Συνέλευσις τῶν καθηγητῶν τοῦ Πανεπιστημίου τῆς 24ης Μαΐου ἐ.ἐ. ἐξέλεξε ἐκ νέου τακτικὸν μέλος τοῦ Οἰκονομικοῦ Συμβουλίου τὸν καθηγητὴν τῆς Ὀργανικῆς Χημείας κ. Γ. Ματθαίου.

Ὡς συγκλητικὸς τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν ἐξελέγη κατὰ τὴν Γεν. Συνέλευσιν τῶν καθηγητῶν αὐτοῦ τῆς 15ης Ἰουνίου ἐ.ἐ. ὁ καθηγητῆς τῆς Θεωρητικῆς καὶ Μαθηματικῆς Φυσικῆς κ. Βασίλ. Αἰγινήτης.

Κατὰ τὴν συνεδρίαν τῆς Φυσικομαθηματικῆς Σχολῆς τοῦ Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης τῆς 12ης Μαΐου ἐ.ἐ. ἀνηγορεύθη διδάκτωρ αὐτῆς ὁ κ. Ἐμμ. Βογιατζάκης ἐπὶ τῇ βάσει ἐργασίας του: «Ἐπὶ τῶν νιτροπρωσσικῶν ἐνώσεων ἀρωματικῶν τινῶν ἀμινῶν καὶ τῆς ἐξαμεθυλενοτετραμίνης».

Κοσμήτωρ τῆς Φυσικομαθηματικῆς Σχολῆς τοῦ Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης διὰ τὸ Πανεπιστημιακὸν ἔτος 1937-38 ἐξελέγη κατὰ τὴν συνεδρίαν αὐτῆς τῆς 15ης Μαΐου ἐ.ἐ. ὁ καθηγητῆς τῆς Γενικῆς Βοτανικῆς κ. Δημ. Καββάδας.

Κατὰ τὴν 81ην συνάθροισιν τῶν σειρᾶς τῶν Ὀμιλῶν ἐπὶ θεμάτων Χημείας καὶ Φυσικῆς ἐν τῷ Χημείῳ τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν, τὴν 19ην Μαΐου ἐ.ἐ., ὠμίλησεν ὁ ὕψηγητῆς τῆς ἐφηρμοσμένης Φυσικῆς κ. Π. Σαντορίνης με θέμα «Πειραματικὴ ἀνάλυσις ὑπερψυχῶν ἠλεκτρομαγνητικοῦ πεδίου».