

ΕΚΘΕΣΙΣ

ΠΕΡΙ ΤΟΥ

ΚΑΤΑΒΡΕΓΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΟΔΩΝ ΤΗΣ ΠΟΛΕΩΣ ΑΘΗΝΩΝ

ΔΙΑ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΥΔΑΤΟΣ ΥΠΟ ΥΓΙΕΙΝΗΝ ΕΠΟΨΙΝ

ΥΠΟ

Α. Κ. ΔΑΜΒΕΡΓΗ, Κ. Γ. ΣΑΒΒΑ, Β. ΠΑΤΡΙΚΙΟΥ

ΜΕΛΩΝ ΤΟΥ ΙΑΤΡΟΣΥΝΕΔΡΙΟΥ

ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ

ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΝ "ΕΣΤΙΑ,,

Κ. ΜΑΪΣΝΕΡ ΚΑΙ Ν. ΚΑΡΓΑΔΟΥΡΗ

1900



ΕΚΘΕΣΙΣ

ΠΕΡΙ ΤΟΥ

ΚΑΤΑΒΡΕΓΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΟΔΩΝ ΤΗΣ ΠΟΛΕΩΣ ΑΘΗΝΩΝ

ΔΙΑ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΥΔΑΤΟΣ ΥΠΟ ΥΓΙΕΙΝΗΝ ΕΠΟΨΙΝ

ΥΠΟ

Α. Κ. ΔΑΜΒΕΡΓΗ, Κ. Γ. ΣΑΒΒΑ, Β. ΠΑΤΡΙΚΙΟΥ

ΜΕΛΩΝ ΤΟΥ ΙΑΤΡΟΣΥΝΕΔΡΙΟΥ

ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ

ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΝ "ΕΣΤΙΑ",

Κ. ΜΑΪΣΝΕΡ ΚΑΙ Ν. ΚΑΡΓΑΔΟΥΡΗ

1900

Ἐν Ἀθήναις, τῇ 30 Ἰουνίου 1900.

Πρὸς τὸν κ. Πρόεδρον τοῦ Β. Ἱατροσυνεδρίου.

Κύριε Πρόεδρε,

Ἐπόμενοι τῇ ἐντολῇ, ἣν ἀνέθετο ἡμῖν τὸ Β. Ἱατροσυνέδριον ἐν τῇ συνεδρίᾳ τῆς 8 Μαΐου 1900, προέβημεν εἰς τὴν μελέτην τοῦ ζητήματος, ἂν τὸ διὰ θαλασσίου ὕδατος κατάβρεγμα τῶν ὁδῶν τῆς πόλεως Ἀθηνῶν δύναται νὰ βλάψῃ ἢ οὐ τὴν ὑγίειαν τῶν κατοίκων, τὰ δὲ πορίσματα τῆς μελέτης ἡμῶν ταύτης ὑποβάλλομεν ὑμῖν σήμερον διὰ τῆς περικλειστοῦ ἐκθέσεως. Πρὸς σύνταξιν τῆς ἐκθέσεως ἡμῶν ἐμελετήσαμεν ὅ,τι σχετικὸν ἐγράφη περὶ τοῦ καταβρέγματος τῶν ὁδῶν τῶν πόλεων διὰ θαλασσίου ἢ διὰ κοινοῦ ὕδατος περιέχοντος ὑγροσκοπικὰ ἅλατα καὶ περὶ ἐφαρμογῆς αὐτοῦ εἰς διαφόρους εὐρωπαϊκὰς πόλεις, ἐξητάσαμεν τὸ ζήτημα τοῦτο ἐν Πειραιεὶ καὶ ἐν Ν. Φαλήρῳ μεταβάντες πρὸς τοῦτο ἐπιτοπίως καὶ ἐνηργήσαμεν συγχρόνως χημικὰς καὶ μικροβιολογικὰς ἀναλύσεις τῶν τε πρὸς κατάβρεγμα τῶν ὁδῶν Ἀθηνῶν χρησιμοποιουμένων σήμερον ὑδάτων ὡς καὶ τοῦ θαλασσίου ὕδατος τῶν λιμένων Πειραιῶς καὶ Φαλήρου.

Ἐν τέλει ἀναφέρομεν ὑμῖν, Κύριε Πρόεδρε, ὅτι, ὡς γνωστόν, τὸ ἡμέτερον σωματεῖον ἐξήνεγκε καὶ ἄλλοτε (ἐν τῇ συνεδρίᾳ τῆς 5 Ἰουλίου 1888 ὡς καὶ ἐν τῇ συνεδρίᾳ τῆς 25 Φεβρουαρίου 1891) γνώμην ὑπὲρ τοῦ διὰ θαλασσίου ὕδατος καταβρέγματος τῶν ὁδῶν τῆς πόλεως Ἀθηνῶν.

Η ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Α. Κ. ΔΑΜΒΕΡΓΗΣ, Κ. Γ. ΣΑΒΒΑΣ, Β. ΠΑΤΡΙΚΙΟΣ



ΕΚΘΕΣΙΣ

ΠΕΡΙ ΤΟΥ ΚΑΤΑΒΡΕΓΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΟΔΩΝ ΤΗΣ ΠΟΛΕΩΣ ΑΘΗΝΩΝ

ΔΙΑ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΥΔΑΤΟΣ ΥΠΟ ΥΓΙΕΙΝΗΝ ΕΠΟΥΪΝ



Πρὶν ἢ ἐκφέρωμεν γνώμην περὶ τοῦ διὰ θαλασσίου ὕδατος καταβρέγματος τῶν ὁδῶν τῆς πόλεως Ἀθηνῶν, ἀναγκαῖον θεωροῦμεν νὰ προτάξωμεν ὀλίγα τινὰ περὶ τοῦ κονιορτοῦ τῶν πόλεων, νὰ γράψωμεν γενικά τινα περὶ τοῦ καταβρέγματος τῶν ὁδῶν ὑπὸ ὑγιεινὴν ἔποψιν, ν' ἀφηγηθῶμεν ὁποίων ἔτυχον πρακτικῶν ἀποτελεσμάτων ἀλλαχοῦ, ὅπου ἐπὶ πολλὰ ἔτη ἐφήρμοσαν τὸ διὰ θαλασσίου ὕδατος κατάβρεγμα τῶν ὁδῶν, καὶ ἐν τέλει νὰ ἐκθέσωμεν τί διδασκόμεθα ἐκ τῆς πείρας τῶν πόλεων Πειραιῶς, Φαλήρου καὶ Βόλου, ὧν τὰς ὁδοὺς, ἀπὸ πολλῶν ἐτῶν, καταβρέχουσι διὰ θαλασσίου ὕδατος.

I

Περὶ κονιορτοῦ.

Ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῶν ὁδῶν τὸ μὲν παράγεται, τὸ δὲ φερομένη ἐξωθεν ἀποτίθεται μεγάλη ποσότης ἀκαθαρσιῶν, αἵτινες ἀναμειγνύονται μετὰ τῆς παραγομένης κόνεως ἐκ τῆς φθορᾶς τοῦ ἐπιστρώματος τῶν ὁδῶν, ὥς

ἐκ τῆς ἐπ' αὐτῶν τελουμένης καθ' ἡμέραν μεγάλης κυκλοφορίας, εἰς τὰς πολυανθρώπους μάλιστα πόλεις. Ἐκ τῆς κόνεως ταύτης γεννᾶται ξηροῦ μὲν καιροῦ ἐπικρατοῦντος κονιορτός, ἐν ᾧρᾳ δὲ βροχῆς βόρβορος.

Γνωστὸν εἶνε ὅτι, ἐν Ἀθήναις, μεγάλη κονιορτοῦ νέφη ἔρχονται πλειστάκις ἐκ τῶν πέριξ τῆς πόλεως, ἀναλόγως τῆς δυνάμεως καὶ τῆς φορᾶς τοῦ πνέοντος ἀνέμου καὶ ὅτι ἡ ποσότης τοῦ κονιορτοῦ ποικίλλει μεγάλως ἀναλόγως τοῦ εἶδους τῆς ἐπιστρώσεως τῶν ὁδῶν. Κατὰ τὰς ἐν Λονδίνῳ ἐρεῦνας αἱ διὰ χαλίκων ἐστρωμέναι ὁδοὶ παράγουσι κονιορτὸν δωδεκαπλάσιον τῶν δι' ἀσφάλτου. Ἐν Ἀθήναις δὲ παράγεται μεγάλη ποσότης κονιορτοῦ ὥς ἐκ τῆς μεγάλης ξηρασίας καὶ τοῦ εὐθρύπτου τῶν πρὸς σκυροστρωσίαν τῶν ὁδῶν χρησιμοποιουμένων ἐξ ἀσβεστολίθου χαλίκων. Μετὰ δὲ τοῦ ἐκ τῆς φθορᾶς τοῦ ἐπιστρώματος τῶν ὁδῶν παραγομένου κονιορτοῦ ἀναμιγνύονται τὰ ἐκκρίματα τῶν τὰς ὁδοὺς διερχομένων ἀνθρώπων καὶ ζώων (ἵππων, κυνῶν, αἰγῶν κτλ.), τὰ προϊόντα τῆς ἀποχρέμψεως τῶν ἀνθρώπων, πρὸς δὲ μόρια τῆς ὑποδήσεως αὐτῶν, ὑπολείμματα σιγάρων, τεμάχια χάρτου καὶ παντοῖα ἄλλα ἀποτρίμματα. Κατὰ μέσον δὲ ὅρον ἀναλογοῦσιν εἰς ἕκαστον κάτοικον κατ' ἔτος 80 χιλιόγραμμα ἀκαθαρσιῶν τῶν ὁδῶν ὑπὸ τοὺς συνήθεις ὅρους τοῦ καθ' ἡμέραν βίου.

Ὁ Du Mesnil, ἀναλύσας χημικῶς τὰς ἀκαθαρσίας τῶν ὁδῶν τῶν Βρυξελλῶν, ἀνεῦρεν ἐν αὐταῖς 22.8 % ὀργανικὰς οὐσίας, ὁ δὲ Uffelmann, ἐξετάσας τὰς ἀκαθαρσίας ὁδοῦ τινος τοῦ Rostock, ἀνεῦρεν 64.5 % στερεῶν οὐσιῶν καὶ 35.5 % ὕδατος, τῶν στερεῶν οὐσιῶν συνι-

σταμένων ἐξ 29.8 %₀ ὀργανικῶν καὶ 70.2 %₀ ἀνοργάνων μερῶν.

Ὁ ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ λοιπὸν αἰωρούμενος κοκιορτὸς σύγκειται ἐξ ἀνοργάνων καὶ ὀργανικῶν οὐσιῶν. Τὸ πλεῖστον δὲ τοῦ κοκιορτοῦ (τὰ $\frac{2}{3}$ περίπου) εἶνε οὐσαίαι ἀνόργανοι, ἀνθρακικὸν δηλ. ἀσβέστιον καὶ μαγνήσιον καὶ πυριτικὸν ὀξύ, ἐκ τῆς διὰ χαλίκων ἰδίως στρώσεως τῶν ὁδῶν προερχόμενα, μόρια ἀνθρακος κτλ., τὸ δὲ ὑπολειπόμενον μέρος ὀργανικαὶ οὐσαίαι (ζωϊκαὶ ἢ φυτικά) ἐκ τῆς βιομηχανίας ἢ ἄλλοθεν ποθεν προερχόμεναι, μικροοργανισμοὶ διάφοροι, μικρόβια τῶν ζυμώσεων, παθογόνα βακτήρια, σπόροι αὐτῶν κ. λ. π. Καὶ ἡ τοιοῦτότροπος περίπου τοῦ κοκιορτοῦ σύνθεσις εἶνε γνωστὴ ἀπὸ μακροῦ χρόνον· ἀλλ' ὅ,τι κυρίως ὀφείλεται εἰς τὴν νεωτέραν ἐπιστήμην εἶνε ἡ ἀνακάλυψις τῆς κατὰ μυριάδας ὑπάρξεως παθογόνων μικροβίων, εἰς τὰ κατώτερα ἰδίως τῆς ἀτμοσφαίρας στρώματα ὑπαρχόντων. Ὁ κοκιορτὸς λοιπὸν βρίθει μικροβίων καὶ δὴ παθογόνων. Κατὰ τὰς ἀναλύσεις τοῦ Uffelmann, ἕκαστον γραμμάριον αὐτοῦ περιέχει 2-40 ἑκατομμύρια κατωτέρων μικροοργανισμῶν κατὰ δὲ τὰς ἀναλύσεις τοῦ Manfredi¹ (ἐξετάσαντος τὰς ἀκαθαρσίας τῶν ὁδῶν τῆς Νεαπόλεως τῆς Ἰταλίας), ἕκαστον γραμμάριον περιέχει πλεότερα μικρόβια ἢ τὰ ὕδατα τῶν ὑπονόμων (910,000—6,668,000,000) καὶ ὅσα σχεδὸν τὰ τοῦ ἀνθρώπου ἀποχωρήματα.

Κατὰ τοὺς διαφόρους ἐρευνητάς, ἐν τῷ κοκιορτῷ ἀπαν-

¹ Manfredi, La contamination des rues dans les grandes villes au point de vue de l'hygiène, 1892.

τῶσι ποικιλώτατα σαπροφύτων εἶδη καὶ παθογόνα μικρόβια. Ὁ *Mazuschista*¹ ἀνεῦρεν ἐν τῷ κονιορτῷ τὰ τρία εἶδη τῶν σταφυλοκόκκων, τὸ βακτήριον τοῦ κυανοῦ πύου καὶ ἄλλα, ὁ δὲ *Manfredi*² δι' ἐργχύσεως κονιορτοῦ εἰς ἰνδοχοίρους ἀνεῦρε τὸ βακτήριον τοῦ τειάνου, τὸ τοῦ κακοήθους οἰδήματος καὶ τὸ τῆς φυματιώσεως, εἰς δὲ τὰ πειράματα, ἅτινα ἐξετέλεσε μίξας μετὰ τῶν ἀκαθαρσιῶν τῶν ὁδῶν διάφορα μικρόβια, παρετήρησεν ὅτι τὸ β. τῆς φυματιώσεως διετῆρει ἐν αὐταῖς τὴν ζωικότητά του περὶ τοὺς δύο μῆνας, τὸ τοῦ τύφου ἓνα μόνον μῆνα, τὸ τῆς χολέρας δύο ἐβδομάδας, τὸ τοῦ ἀνθρακος ἀπὸ 2 ἡμερῶν μέχρι δύο ἐβδομάδων καὶ ὁ χρυσίζων σταφυλόκοκκος ἀπὸ 20—30 ἡμερῶν. Ὁ *Schnitzer*³ ἀνεῦρεν εἰς τὸ ὕδωρ, δι' οὗ ἐπλύθησαν σταφυλαὶ ἀγορασθεῖσαι παρὰ πωλητοῦ καὶ οὔσαι κατάφορτοι κονιορτοῦ, τὸ βακτήριον τῆς φυματιώσεως, ἀποδείξας τὴν ὑπαρξιν αὐτοῦ δι' ἐργχύσεως τοῦ ὕδατος τούτου εἰς τὸ κοῖλον τοῦ περιτοναίου ἰνδοχοίρων.

Τὰ δὲ μικρόβια ταῦτα προέρχονται καὶ ἄλλοθεν μὲν καὶ δὴ ἐκ τῶν ἐκκριμάτων τῶν διαφόρων ζώων, ἐκ τῶν ἀποχρέμψεων τῶν φθισικῶν, ἐκ τῆς κακῆς συνηθείας, ἣν ἔχουσι, νὰ ῥίπτωσιν εἰς τὰς ὁδοὺς ἐκ τῶν ἐξω-

¹ Mazuschista, Ueber die Bacterien in besprengetem und nicht besprengetem Strassenstaub. Archiv für Hygiene. Tom. 35, pag. 252.

² Manfredi, l. c.

³ Schnitzer, Zur Frage der Verbreitung der Tuberkelbacillen ausserhalb des Körpers. Wiener Med. Presse. 1891. N^o 1.

στῶν ἢ παραθύρων ἢ νὰ διοχετεύωσιν εἰς αὐτὰς δι' αὐλάκων ὕδατα μεμολυσμένα, νὰ τινάσσωσιν ἐκ τῶν ἐξωστῶν ἢ παραθύρων ἐνδύματα, πράγματα τῆς κλίνης ἢ τάπητας καὶ νὰ σαρώνωσι τὸ ἔδαφος τῶν οἰκιῶν, ἐν αἷς νοσηλεύονται ἄρρωστοι λοιμώδη νόσον φέροντες, ἐνῶ ἔχουσιν ἀνεωγμένα τὰ παράθυρα.

Ποικιλοτρόπως δύναται νὰ προσβληθῇ ἡ ὑγίεια τῶν ἀνθρώπων ἐκ τῶν ἀκαθαρσιῶν τῶν ὁδῶν. Εἴτε διότι φέρει ταύτας ὁ ἄνθρωπος εἰς τὸ οἶκημά του διὰ τῶν ἐξ αὐτῶν (ἐν εἶδει βορβόρου ἢ κοριορτοῦ) ῥυπανθέντων ὑποδημάτων ἢ ἐνδυμάτων του εἴτε διότι παρασυσρόμεναι αὐταὶ ὑπὸ τοῦ ἀνέμου καὶ αἰωρούμεναι ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ ὥς κοριορτὸς εἰσδύονται εἰς τὰς κατοικίας, διαχέονται ἐπὶ τῶν καρπῶν, τοῦ κρέατος, τοῦ τυροῦ, τοῦ ἄρτου, τοῦ γάλακτος, τοῦ ὕδατος· εἴτε διότι ἐπικαθήμεναι ἐπὶ τῶν ἐνδυμάτων καὶ τοῦ δέρματος τοῦ ἀνθρώπου οὐ μόνον ῥυπαίνουσι τὸ δέρμα καὶ δυσχεραίνουσι τὴν καθαριότητα αὐτοῦ, ἀλλὰ διὰ τῶν ἐν τῷ κοριορτῷ μικροβίων μολύνουσι τὸν ὁργανισμόν διὰ τῶν τυχόν ὑπαρχόντων τραυμάτων ἢ κατ' ἄλλον τινὰ τρόπον· εἴτε διότι εἰσπνεόμεναι μετὰ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος προκαλοῦσι βλάβας τοῦ ἀναπνευστικοῦ συστήματος, ὧν τινες μάλιστα φέρουσι καὶ ἴδια ἐν τῇ παθολογίᾳ ὀνόματα (ἀνθράκωσις, χαλίκωσις). Εἴτε διότι ἐρεθίζουσι τοὺς ὀφθαλμοὺς καὶ γεννῶσι νοσήματα αὐτῶν.

Ἰδίως ὁμως καὶ κατ' ἐξοχὴν ἐπικίνδυνον εἶνε αἱ εἰς τὰς ὁδοὺς ῥιπτόμεναι ἀποχρέμψεις τῶν ἀνθρώπων, εἴτε ἐν ξηρᾷ εἴτε ἐν ὑγρᾷ καταστάσει, διότι ἀναμειγνύμεναι μετὰ τοῦ κοριορτοῦ ἀναπνέονται ὑπὸ τῶν ἀνθρώπων, συν-

τελοῦσαι οὕτως εἰς μετάδοσιν διαφόρων νόσων, μάλιστα δὲ τῆς φυματιώσεως.

Ἡ τοιοῦτότροπος μετάδοσις καὶ διάδοσις ποικίλων λοιμωδῶν νόσων ἤθελεν εἶναι πολλῶ μείζων, εἰ μὴ τὸ μὲν ἢ ἀποξήρανσις, τὸ δὲ ἢ μεγάλη βακτηριοκτόνος δύναμις τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων, ἔφερε ταχέως τὴν καταστροφὴν τῶν παθογόνων μικροργανισμῶν καὶ συνετέλει οὕτως οὐ μόνον εἰς περιστολήν, ἀλλὰ καὶ εἰς ἀποσώβησιν τοῦ κακοῦ.

II

Περὶ τοῦ καταβρέγματος τῶν ὁδῶν ἐν γένει.

Τὰ ἐκ τῶν ἀκαθαρσιῶν καὶ τοῦ κονιορτοῦ τῶν ὁδῶν ἀπειλούμενα κακὰ δυνάμεθα ν' ἀποτρέψωμεν, ἂν καθαρίζωμεν τὰς ὁδοὺς καὶ πλύνωμεν αὐτὰς πολλάκις τῆς ἡμέρας δι' ἰσχυροῦ ρεύματος ὕδατος. Ἀλλὰ πρὸς τοῦτο ἀπαιτοῦνται οἱ ἐξῆς τρεῖς ὅροι·

α') Ὅδοι ἐστρωμέναι δι' ἀδιαχωρήτου τινὸς οὐσίας (λίθων, ἀσφάλτου κλπ.). β') Ἀφθονος ποσότης ὕδατος καὶ γ') τέλειον σύστημα ὑπονόμων. Δυστυχῶς καὶ τῶν τριῶν τούτων στερεῖται σήμερον ἡ πόλις τῶν Ἀθηνῶν. Ἐπομένως δὲν ὑπολείπεται ἡμῖν, εἰμὴ τὸ κατάβρεγμα τῶν ὁδῶν, ὅπερ δὲν εἶνε μὲν μέσον καθαρισμοῦ, δύναται ὅμως νὰ συντελέσῃ:

1^{ον}) Εἰς τὴν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῶν ὁδῶν συνοχὴν καὶ σύμπηξιν τοῦ διαρκῶς παραγομένου κονιορτοῦ καὶ κατ' ἀκολοιουθίαν εἰς παρεμποδισμὸν τῆς ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ αἰωρήσεως αὐτοῦ.

2^{ον}) Εἰς ἐλάττωσιν, κατὰ τὰς θερμὰς τοῦ θέρους ἡμέρας, τῆς μεγάλης ἀντανεκλάσεως τοῦ θερμαντικοῦ καὶ εἰς γένεσιν ὑπὲρ τὸ καταβραχὲν ἔδαφος ἀτμοσφαίρας δροσερωτέρας διὰ τῆς ἐξατμίσεως τοῦ ὕδατος.

Διότι οὐδεὶς δύναται ν' ἀρνηθῇ ὅτι, ἐν θερμῇ καὶ ξηρᾷ ἡμέρᾳ, ἡ ὑπὲρ τὴν καταβραχεῖσαν ὁδὸν ἀτμόσφαιρα, ἐφ' ὅσον τὸ ἔδαφος διατηρεῖται ὑγρόν, εἶνε δροσερὰ καὶ παράγει αἴσθημα ἀναψυχῆς εἰς τοὺς διαβάτας, ἐνῶ ἡ τῶν μὴ καταβραχεισῶν ὁδῶν ἀτμόσφαιρα, οὕσα ὑπὲρθερμος καὶ κονιοροβριθῆς, γεννᾷ δυσφορίαν.

Μεθ' ὅλα ταῦτα ἐσχάτως ὑγιεινολόγοι τινὲς ἀντιτάχθησαν κατὰ τοῦ καταβρέγματος τῶν ὁδῶν, δι' οἰονόηποτε καὶ ἂν ἐνεργῇται ὕδατος, ἰσχυρισθέντες ὅτι διατηροῦντες ὑγρὰν τὴν ἐπιφάνειαν τῶν ὁδῶν ὑποβοηθοῦμεν μεγάλως τὴν ζωτικότητα τῶν μικροοργανισμῶν ἐν γένει, ἰδίως δὲ τὸν πολλαπλασιασμὸν τῶν τυχόν ὑπαρχόντων παθογόνων μικροβίων.

Ὁ Mazuschista (l. c.) ἐρευνήσας τὸν κονιορτὸν τῶν ὁδῶν τέσσαρας ἡμέρας μετὰ βροχὴν εὗρεν ἐν ἐκάστῳ γραμμαρίῳ κονιορτοῦ 1,893,000 μικρόβια εἰς τὰς μὴ καταβρεχομένας ὁδοὺς, καὶ 2,211,500 μ. εἰς τὰς καταβρεχομένας. Ἐπαναλαβὼν δὲ τὰς ἐρεῦνας του μετὰ 26^{ῆμερον} ξηρασίαν καὶ ἐπίδρασιν τοῦ ἡλιακοῦ φωτὸς εὗρε 37,250 μ. εἰς τὰς μὴ καταβρεχομένας ὁδοὺς καὶ 97,333 μ. εἰς τὰς καταβρεχομένας. Συνεπέρανε δ' ἐκ τούτου, ὅτι ὄντως τὸ κατάβρεγμα τῶν ὁδῶν συντελεῖ εἰς πολλαπλασιασμὸν τῶν ἐν τῷ κονιορτῷ μικροοργανισμῶν καὶ ὅτι ἡ κατ' ἀριθμὸν αὕτη αὐξησης εἶνε παροδική, ἐξαλειφομένη μετὰ βραχὺν χρόνον διὰ τῆς ἐπιδράσεως τοῦ φωτός.

Δι' ἣν λοιπὸν ἀσχεῖ τὸ κατάβρεγμα εὐνοϊκὴν ὁπωσδήποτε δοῦσιν ἐπὶ τῆς βλαστήσεως τῶν ἐν τῷ κονιορτῷ μικροβίων οἱ ὑγιεινολόγοι παραδέχονται ὁμοφώνως σήμερον ὅτι «τότε μόνον ἐπιτρέπεται ἀπὸ ὑγιεινῆς ἀπόψεως τὸ κατάβρεγμα τῶν ὁδῶν, ὅταν προηγηται αὐτοῦ ἐπιμελὲς καθαρισμὸς αὐτῶν»¹. Ἄλλως, τὸ κατάβρεγμα τῶν ὁδῶν ἄνευ προηγουμένης ἀποκομιδῆς τοῦ κονιορτοῦ καὶ τῶν συσσωρευομένων ἐπὶ τῶν ὁδῶν ἀκαθαρσιῶν δύναται νὰ ἀποβῇ ἐπιβλαβές. Ἡ βλάβη δὲ θέλει εἶναι ἔτι μείζων, ἐὰν μεταχειριζώμεθα διὰ τὸ κατάβρεγμα ὕδωρ οὐχὶ καθαρὸν, ἀλλὰ μεστὸν μικροβίων, ὃν τινα δυνατόν νὰ εἶνε παθογόνα, διότι, ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει, εἰς τὸν ἔνεκα τοῦ καταβρέγματος ἐπερχόμενον πολλαπλασιασμόν τῶν μικροβίων ἐπιπροσθέτομεν τὰ ἐν τῷ χρησιμοποιοιμένῳ διὰ τὸ κατάβρεγμα ὕδατι ὑπάρχοντα. Τοιοῦτόν τι συμβαίνει ἐν Ἀθήναις, ὥς ἀποδεικνύεται ἐκ τῆς μικροβιολογικῆς καὶ χημικῆς ἐξετάσεως τοῦ διὰ τὸ κατάβρεγμα τῶν ὁδῶν τῆς πόλεως Ἀθηνῶν χρησιμοποιοιμένου ὕδατος.

Ἡ ἐν τῷ μικροβιολογικῷ ἐργαστηρίῳ τοῦ Β. Ἰατροσυνεδρίου παρ' ἐνὸς ἐξ ἡμῶν (Κ. Γ. Σάββα) ἐνεργηθεῖσα μικροβιολογικὴ ἔρευνα τοῦ χρησιμοποιοιμένου πρὸς κατάβρεγμα ὕδατος φρεάτων τινῶν ἀπέδειξε τὰ ἑξῆς:

1) Ὑδωρ φρεάτος παρὰ τὸν σταθμὸν τοῦ σιδηροδρόμου Λαυρείου.

81,000 μικρόβια εἰς ἕκαστον κυβ. ὑφεκ. ὕδατος, ἥτοι 4,000 μ. περίπου κατὰ σταγόνα ὕδατος.

¹ Behring, Die Bekämpfung der Infections-Krankheiten, pag. 231.

2) Ὑδωρ φρέατος κατὰ τὴν ὁδὸν Σωκράτους.

28,800 μ. κατὰ κυβ. ὑφεκ. ὕδατος ἦτοι 1500 μικρόβια περίπου κατὰ σταγόνα ὕδατος.

3) Ὑδωρ φρέατος κατὰ τὴν ὁδὸν Σοφοκλέους.

9,720 μ. κατὰ κυβ. ὑφεκ. ὕδατος ἦτοι 500 μ. περίπου κατὰ σταγόνα ὕδατος.

4) Ὑδωρ φρέατος κατὰ τὴν ὁδὸν Προαστείου.

5000 μ. κατὰ κυβ. ὑφεκ. ὕδατος ἦτοι 250 μ. κατὰ σταγόνα ὕδατος.

Ἡ δὲ χημικὴ ἀνάλυσις ὁκτὼ δειγμάτων ὕδατος καταβρέγματος τῶν ὁδῶν Ἀθηνῶν καὶ ἑξ δειγμάτων θαλασσίου ὕδατος ἐκ Πειραιῶς καὶ Φαλήρου, γενομένη παρ' ἐνὸς ἐξ ἡμῶν (Α. Κ. Δαμβέργη), παρέσχε τὰ ἐν τοῖς ἐπομένοις πίναξιν Α' καὶ Β' ἀναγραφόμενα ἀποτελέσματα.

Π Ι Ν Α Κ Ε Α΄

Χημική εξέταση δειγμάτων ύδατος καταβρέγματος οδών Ἀθηνῶν.

Ποσά στερεῶν οὐσιῶν, χλωρίου, ὀργανικῶν οὐσιῶν, νιτρικῶν οξέος, νιτρωδούς οξέος καὶ ἀμμονίας, περιεχόμενα ἐν ἑνί λίτρῳ ὑδάτος [1000 κυβ. ἐκ.]	Φορτὰ Πατρῶν Μαθηματικῶν μετὰ τὸν ἄλγον Λονδῶν	Φορτὰ Ἀμπελοκήτων μετὰ τὸ Νοσοκομεῖον ὁ Ἐνταγγε-λαρῶς,	Ἔγγραφο Γεωγνίου	Φορτὰ οὐδὸν Διαδύμιας παρὰ τὸ Στρατοδόκειον	Φορτὰ οὐδὸν Πατρῶν παρὰ τὴν Μεθυστὴν τῆς Ἀστυνομίας	Φορτὰ οὐδὸν Πατρῶν τὸν σταθμὸν τοῦ σιδηροδρόμου οὐδὸν Μετὰς	Φορτὰ οὐδὸν Ληκολεῶν ἐν συνοικίᾳ Πλάκας
Στερεὸν ὑπόλειμμα	0,515 γραμ.	0,6945 γρ.	1,2330 γρ.	1,2110 γραμ.	1,7225 γρ.	2,0160 γρ.	2,4800 γρ.
Χλώριον	0,1187 »	0,1544 »	0,2449 »	0,2488 »	0,3294 »	0,3816 »	0,3397 »
Ὄργανικαὶ οὐσίαι	0,0132 »	0,0091 »	0,0176 »	0,0164 »	0,0154 »	0,0154 »	0,0154 »
Νιτρικὸν ὀξύ (N₂O₅)	0,009 »	0,084 »	0,224 »	0,238 »	0,254 »	0,338 »	0,488 »
Νιτρῶδες ὀξύ (N₂O₃)	—	—	0,00057 »	0,00038 »	0,00017 »	0,00004 »	0,00004 »
Ἀμμωνία	0,0007 »	—	0,00057 »	0,0056 »	0,0038 »	0,0042 »	0,0037 »
Εἰδικὸν βάρος (23°)	0,9992	1,000	0,9999	1,0003 »	1,0007	1,0004	1,0012

Μάιος 1900.

Π Ι Ν Α Ξ Β'

Χημική εξέταση εξ δειγμάτων θαλασσίου ύδατος ἐκ Πειραιῶς καὶ Φαλήρου.

Ποσὶ στερεῶν οὐσιῶν, χλωρίου, ὀργανικῶν οὐσιῶν, νιτρικῶν ὀξέος, νιτρῶδους ὀξέος καὶ ἀμμονίας περιε- χόμενα ἐν ἑν λίτρῳ θαλασ- σίου ὕδατος (1000 κυβ. ἐκ.)	θαλάσσιον ὕδωρ ἐκ τῆς Ἰκας λίμνης Πειραιῶς (Σταθ- μὸς Σηδηροδόχου)	θαλάσσιον ὕδωρ ἐκ τῆς προκημίας Πειραιῶς (ἀημερεύον)	θαλάσσιον ὕδωρ ἐκ τῆς λουτρῶν Πειραιῶς (Πασσαλιμάν)	θαλάσσιον ὕδωρ ἐκ τῆς ἐξόδου τοῦ Νέου Φαλήρου	θαλάσσιον ὕδωρ ἐκ τῆς διασταύσεως τοῦ τροχιοδόχου θαλασσίου (Γ' Στ. Σφίρες).	θαλάσσιον ὕδωρ ἐκ τῆς περιοχῆς τῶν λουτρῶν Πειραιῶς (Πασσαλιμάν)
Στερεὸν ὑπόλειμμα.	41,718 γραμ.	41,495 γραμ.	41,479 γραμ.	41,560 γραμ.	41,709 γραμ.	41,720 γραμ.
Χλώριον *	23,3945 »	23,5895 »	23,5895 »	23,5895 »	23,5895 »	23,7850 »
Ὀργανικαὶ οὐσίαι.	0,0167 »	0,0158 »	0,0139 »	0,0136 »	0,0158 »	0,0161 »
Νιτρικὸν ὀξύ (N₂O₃)	0,003 »	0,003 »	0,003 »	0,003 »	0,003 »	0,003 »
Νιτρῶδες ὀξύ (N₂O₃)	—	—	—	—	—	—
Ἀμμωνία.	0,0006 »	0,0006 »	0,0006 »	0,0006 »	0,0006 »	0,0006 »
Εἰδικὸν βάρος (220 ε.)	1,0285	1,0287	1,0286	1,0288	1,0286	1,0287

* Τὸ κατὰ μέσον ὅρον περιεχόμενον ποσὸν τοῦ χλωρίου 23,5805⁰/₁₀₀ ἀνταποκρίνεται καθ' ὑπολογισμὸν πρὸς 34,5624 γραμ. ἐπὶ τοῖς ⁰/₁₀₀ χλωριούχῳ νιτρικῷ καὶ 3,7 γρα. ἐπὶ τοῖς ⁰/₁₀₀ χλωριούχῳ μαγγνήσῳ. Ἐπομένως 1 κυβ. μέτρον θαλασσίου ὕδατος περιέχει 41 ¹/₂ χιλώγρ. στερεῶν οὐσιῶν, ἐκ τῶν ὁποίων 34 ¹/₂ χιλ. εἶνε χλωριούχον νιτρικόν καὶ 3 ¹/₂ χιλ. χλωρ. μαγγν.

Μῆκος 1900.

Ἐκ τῆς ἀνασκοπήσεως τῶν ἀποτελεσμάτων τῆς χημικῆς ἐξετάσεως τῶν ἀναλυθέντων δειγμάτων θαλασσίου ὕδατος καὶ τῶν δειγμάτων τοῦ νῦν χρησιμοποιουμένου διὰ τὸ κατάβρεγμα τῶν ὁδῶν Ἀθηνῶν ὕδατος καταφαίνεται, ὅτι τὸ θαλάσσιον ὕδωρ, πλὴν τῆς μεγάλης αὐτοῦ περιεκτικότητος εἰς ἅλατα συντελοῦντα πρὸς σύμπληξιν τοῦ κονιορτοῦ τῶν ὁδῶν, περιέχει μικρὰ σχετικῶς ποσὰ ἀμμωνίας καὶ νιτρικοῦ ὀξέος, οὐδόλως δὲ νιτρῶδες ὀξύ, ἐν ἀντιπαράθεσει πρὸς τὰ ὕδατα τοῦ καταβρέγματος τῶν ὁδῶν Ἀθηνῶν, ἅτινα, ἐξαιρέσει δύο, περιέχουσι μεγάλα σχετικῶς ποσὰ ἀμμωνίας, νιτρῶδους ὀξέος καὶ παμμέγιστα ποσὰ νιτρικοῦ ὀξέος, ἐξ ὧν ἀποδεικνύεται ὅτι ταῦτα διέρχονται ἢ καὶ παραμένουσιν ἐντὸς ἐδάφους ἐμπεποτισμένου διὰ τῶν προϊόντων σήψεως καὶ ἀποσυνθέσεως ὀργανικῶν οὐσιῶν.

III

Περὶ τοῦ διὰ θαλασσίου ὕδατος καταβρέγματος τῶν ὁδῶν.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω ἐξάγεται ὅτι τὸ δι' ὕδατος κατάβρεγμα τῶν ὁδῶν, συνέχον τὸν κονιορτὸν ἐπὶ τοῦ ἐδάφους, παρακωλύει τὴν εἰσπνοὴν αὐτοῦ καὶ παρεμποδίζει οὕτω κατ' ἀκολουθίαν τὴν γένεσιν λοιμωδῶν ἢ ἄλλων νόσων τῶν ἀναπνευστικῶν ὀργάνων, προσερχομένων ἐκ τῶν ἐν τῷ κονιορτῷ παθογόνων μικροβίων ἢ ἄλλων ἐν αὐτῷ ἐρεθιστικῶν στοιχείων.

Τὸ κατάβρεγμα τῶν ὁδῶν εἰς τὰς διαφόρους πόλεις γίνεται :

α') Ποὺ μὲν διὰ κοινοῦ ὕδατος·

β) Ποὺ δὲ διὰ κοινοῦ ὕδατος, ἐν ᾧ διελύθησαν ὑγροσκοπικά ἅλατα (χλωριούχον ἀσβέστιον ἢ χλωριούχον μαγνήσιον) καὶ

γ') Ἀλλαχοῦ διὰ θαλασσίου ὕδατος.

α' καὶ β) Περὶ τοῦ διὰ κοινοῦ ὕδατος ὡς καὶ τοῦ δι' ὕδατος, ἐν ᾧ διελύθησαν ὑγροσκοπικά ἅλατα, καταβρέγματος τῶν ὁδῶν.

Τὸ διὰ κοινοῦ ὕδατος κατάβρεγμα τῶν ὁδῶν ὀλίγον συντελεῖ εἰς κατάπausιν τοῦ κονιορτοῦ, τῆς ἐξατμίσεως συντελουμένης εἰς βραχύτερον τῆς μιᾶς ὥρας χρονικὸν διάστημα ἐν ὥρᾳ θέρους καὶ ὑπὸ τὴν ἄμεσον ἐπίδρασιν τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων, ἐνᾧ ἀφ' ἐτέρου εἶνε σχεδὸν ἀδύνατον νὰ ἐπαναλαμβάνηται δις καὶ τρίς τῆς ἡμέρας, τὸ μὲν δι' ἔλλειψιν ὕδατος, τὸ δὲ ἔνεκα λόγων οἰκονομικῶν.

Οἷκοθεν νοεῖται, ὅτι ὅσον στερεώτερον συγκρατεῖται ἐπὶ τοῦ ἐδάφους ὁ κονιορτὸς τοσοῦτον ἐλαττοῦνται καὶ οἱ ἐξ αὐτοῦ κίνδυνοι. Διὰ τοῦτο ἐπεζήτησαν νὰ τύχῃσι τοῦ πλεονεκτήματος τούτου, εἴτε διὰ τῆς ἐν τῷ ὕδατι τοῦ καταβρέγματος προσθήκης διαφόρων ἀλάτων εἴτε διὰ τῆς χρησιμοποίησεως τοῦ θαλασσίου ὕδατος.

Ἡ διάλυσις ὑγροσκοπικῶν ἀλάτων (χλωριούχου ἀσβεστίου ἢ χλωριούχου μαγνησίου) ἐν τῷ διὰ τὸ κατάβρεγμα προωρισμένῳ ὕδατι διευκολύνει τὴν ὑψηρεσίαν τοῦ καταβρέγματος τῶν ὁδῶν καὶ παρέχει πολλὰ πλεονεκτήματα ἀπὸ ὑγιεινῆς ἀπόψεως. Τὸ διὰ τοιούτου ὕδατος κατάβρεγμα ἐφηροδόσθη ἐν Γλασκώβῃ (ἀπὸ τοῦ 1854 — 1881), ἐν Διέππῃ, ἐν Παρισίοις (1855—1863), ἐν Rouen καὶ ἄλλαχοῦ μετ' εὐαρέστων αποτελεσμάτων, διότι διατηρουμένης

πάντοτε ὑγρότητός τινος ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῶν ὁδῶν διὰ τοῦ χλωριούχου ἀσβεστίου ἢ τοῦ χλωριούχου μαγνησίου, ἀποφεύγουμεν τὸν κονιορτὸν καὶ κατ' ἀκολουθίαν τὸν ἐξ αὐτοῦ κίνδυνον, δαπανῶντες ἅμα ὀλιγώτερα διὰ τὸ κατάβρεγμα. Τὸ μόνον παρατηρηθὲν μειονέκτημα εἶνε τοῦτο, ὅτι αἱ διὰ τοιούτου ὕδατος καταβρεχόμεναι ὁδοὶ φαίνονται ὑπαραί¹.

γ') *Περὶ τοῦ διὰ θαλασσίου ὕδατος καταβρέγματος.*

Τὰ αὐτὰ καὶ ἔτι μείζονα πλεονεκτήματα παρέχει τὸ διὰ θαλασσίου ὕδατος κατάβρεγμα, μάλιστα τῶν ὁδῶν τῶν παραθαλασσίων πόλεων, ἃν καὶ αἱ περὶ τοῦ ζητήματος τούτου γινώμαι, μεθ' ὅλην τὴν ὑπὲρ αὐτοῦ κτηθεῖσαν πείραν, εἶνε ἔτι καὶ νῦν δίχα διηρημέναι.

Τὸ διὰ θαλασσίου ὕδατος κατάβρεγμα πλεονεκτεῖ τοῦ διὰ κοινοῦ ὕδατος ἐν τούτῳ, ὅτι ἡ ὑγρότης τοῦ ἐδάφους διατηρεῖται ἐπὶ μακρότερον χρόνον, καθόσον τὰ ἐν τῷ θαλασσίῳ ὕδατι ἅλατα συνέχουσι τὸ ὕδωρ, οὕτω δὲ παρέρχεται μεῖζον χρονικὸν διάστημα μέχρι τῆς τελείας ἀποξηράνσεως καὶ κονιοποιήσεως τῆς κατ' ἐπιπολὴν σιβάδος τοῦ ἐδάφους. Ἀλλὰ καὶ μετὰ τὴν τελείαν ἐξάτμωσιν τοῦ ὕδατος καὶ τὴν ἔνεκα τούτου ἀποξήρανσιν τοῦ ἐδάφους σχηματίζεται ἐπ' αὐτοῦ ἐκ τῆς ἀναμίξεως τοῦ θαλασσίου ὕδατος καὶ τοῦ χώματος λεπτὸν μὲν ἀλλὰ σιερεὸν ἐπίστρωμα (ἐπίπαρος), ἐξ οὗ ἐπιβραδύνεται μεγάλως ἡ εἰς κονιορτὸν μετατροπὴ τοῦ χώματος.

¹ *Revue d'hyg. et de police Sanitaire* 1881 καὶ 1882.
— *Rochard, Encyclopédie d'hygiène*, t. III, 1891.

Οὕτω λοιπὸν τὸ θαλάσσιον ὕδωρ πληροῖ τὸν κυριώτατον τοῦ καταβρέγματος σκοπὸν, τὴν ἐπὶ τοῦ ἐδάφους συνοχὴν ἢ σύμπηξιν τοῦ κονιορτοῦ.

Ἀφ' ἐτέρου, οἱ τάναντία φρονοῦντες ἰσχυρίσθησαν ὅτι, ὥς ἐκ τῆς ἐπὶ μακρότερον χρόνον διατηρήσεως τῆς ὑγρότητος τοῦ ἐδάφους, ὁ βόρβορος καθίσταται διαρκέστερος καὶ αἱ ὁδοὶ ῥυπαρώτεραι καὶ δὴ καὶ ὀλισθηρότεραι, ὥς ἐκ τῶν ἐν τῷ θαλασσίῳ ὕδατι περιεχομένων ἀλάτων.

Εἰς χώρας ὑγρὸν ἐχούσας κλίμα, ὥς π. χ. ἐν Ἀγγλίᾳ, δυνατὸν τὰ ἐλαττώματα ταῦτα γὰ εἶναι προφανῆ, ἀλλ' εὐνόητον εἶναι, ὅτι ὑπὸ τὴν θερμὴν καὶ ξηρὰν αἰμόσφαιραν τῶν Ἀθηνῶν, ἐν ὥρᾳ θέρους, βορρᾶ δὲ πνέοντος ἐν ὥρᾳ χειμῶνος, ἡ ἐξάτμισις τοῦ ὕδατος θέλει συντελεῖσθαι τάχιστα καὶ κατ' ἀκολουθίαν θέλει ξηραίνεσθαι ταχέως ὁ τυχὸν σχηματιζόμενος βόρβορος, ὅστις ἄλλως δυνατὸν καὶ γὰ ἐκλίπη ἐντελῶς, ἂν προηγηθῇ τοῦ καταβρέγματος ἀποκομιδῇ τοῦ κονιορτοῦ καὶ τῶν ἀκαθαρσιῶν τῶν ὁδῶν.

Ἰσχυρίσθησαν προσέτι οἱ τάναντία φρονοῦντες, ὅτι τὸ κατάβρεγμα διὰ τοῦ θαλασσίου ὕδατος συντελεῖ πρὸς καταστροφὴν τῆς βλαστήσεως τῶν ὁδῶν καὶ τῶν κήπων, ὅτι ἄλλοιοι τὰ ὑφάσματα καὶ ἄλλα τοῦ ἐμπορίου εἶδη ἐκ τῆς ἐπικαθίσεως τοῦ κονιορτοῦ τῶν διὰ θαλασσίου ὕδατος καταβρεχομένων ὁδῶν καὶ ὅτι τὰ μετὰ τοῦ κονιορτοῦ ἀναμειγνύμενα ἅλατα τοῦ θαλασσίου ὕδατος εἰσπίπτοντα εἰς τοὺς ὀφθαλμοὺς τῶν διαβατῶν θέλουνσι προκαλεῖ ὀφθαλμίας.

Τὸ διὰ θαλασσίου ὕδατος κατάβρεγμα ἐφαρμόζεται ἀπὸ πολλῶν ἐτῶν εἰς πολλὰς παραλίους πόλεις (*Hastings, Portsmouth, Southsea, Yarmouth, etc.*) καὶ παρέσχεν ἐξαίρετα ἀποτελέσματα. Ἐν *Bournemouth* καταβρέχουσι

τὰ ὁδοὺς καὶ πλύνουσι τοὺς ὑπονόμους διὰ θαλασσίου ὕδατος, ὑψουμένου καὶ χεομένου δι' ἀντλιῶν εἰς ὕδατοποθήκας, ὁπόθεν διοχετεύεται διὰ σωλῆνων τοποθετημένων ὑπὸ τὸ ἔδαφος. Κατὰ τὸν ἐν *Portsmouth* μηχανικὸν *Bouilnois*, τὸ θαλάσσιον ὕδωρ σχηματίζει ἐπὶ τῶν σκυρῶτων ὁδῶν ἐπίστρωμα (ἐπίπαγον) αὐξάνον τὴν τοῦ ἐδάφους στερεότητα, τὸ δὲ διὰ τοῦ καταβρέγματος ἐπιδιωκόμενον ἀποτέλεσμα (ἢ τοῦ κονιορτοῦ σύμπηξις) διαρκεῖ τριπλάσιον χρόνον ἢ ὅταν τὸ κατάβρεγμα γίνηται διὰ κοινοῦ ὕδατος, διότι τὰ ἐν τῷ θαλασσίῳ ὕδατι ἅλατα διατηροῦσι τὴν τοῦ ἐδάφους ὑγρότητα καὶ συνέχουσι διὰ τοῦτο κάλλιον τὸν κονιορτόν. Οἱ ἔμποροι, λέγει, οὐδέποτε ἤγειραν παράπονα, ἢ βλάβησις οὐδαμῶς ἐβλάβη. Σκάφας τὸ ἔδαφος πρὸς ἐξέτασιν τῆς καταστάσεως τῶν διοχετευτικῶν σωλῆνων τοῦ ἀεριόφωτος καὶ τοῦ ὕδατος, παρετήρησεν ὁ *Bouilnois*, ὅτι οἱ σωλῆνες οὗτοι δὲν ἦσαν πλειότερον ἡλλοιωμένοι εἰς τὰς διὰ θαλασσίου ὕδατος καταβρεχομένας ὁδοὺς ἢ ἀλλαχοῦ.

Ὁ κ. *J.-W. Cockerell* τὰ αὐτὰ παρετήρησεν εὐάρεστα ἀποτελέσματα ἐν *Greath-Yarmouth*. Τὸ ἅλας, λέγει, ἐπιστρωννύει ὥς διὰ διαλύματος κόμμεος τῆς ὁδοῦ τὴν ἐπιφάνειαν, σχηματίζον ἐπ' αὐτῆς ἐπίπαγον, ἢ δὲ πόλις ἀπηλλάγη τέλεον τοῦ κονιορτοῦ, ἄνευ οὐδεμιᾶς βλαβεραῆς ἐπὶ τὴν βλάβησιν καὶ τὰ δένδρα τῆς προκυνμαίας ἐπιδράσεως ¹.

«Τὸ παράδειγμα τῆς *Yarmouth* εἶνε ἄξιον μιμήσεως,

¹ Vallin, *Revue d'hyg. et de police Sanitaire*, 1887 (L'arrosage des rues avec l'eau de mer).

» ἀναγράφει τὸ *Génie civil*, εἰς ὅσας παραλίους πόλεις
 » δὲν ἀφθονεῖ τὸ ὕδωρ. Τὸ θαλάσσιον ὕδωρ οὐ μόνον
 » πλύνει καλῶς τοὺς ὑπονόμους ὅσον καὶ τὸ πότιμον, ἀλλὰ
 » προσέτι, δι' ἃ περιέχει ἅλατα, διατηρεῖ ἐπὶ τῆς δι' αὐτοῦ
 » καταβρεχομένης ὁδοῦ ἐλαφρὰν ὑγρότητα, ἥτις κωλύει
 » τὸν σχηματισμὸν καὶ τὴν διασπορὰν κοκλιοῦ, ὅστις
 » δύναται νὰ εἶνε φορεὺς παθογόνων μικροβίων ». (*Génie civil*, 1893) ¹.

Ὁ ἄγγλος μηχανικὸς Cockerill ἀναφέρει μέγαν ἀριθμὸν πόλεων, εἰς ἃς τὸ κατάβρεγμα τῶν ὁδῶν καὶ ἡ πλύσις τῶν ὑπονόμων γίνεται ἐπιτυχῶς διὰ θαλασσίου ὕδατος, τοιαῦται δὲ εἶνε: ἡ Birkenhead, Hastings, Worthing, Eastbourne, Brighton, Plymouth ².

Ἐν Λιβερπούλῃ ἐπίσης ἐφήρμοσαν μετ' ἐπιτυχίας τὸ κατάβρεγμα τῶν ὁδῶν διὰ θαλασσίου ὕδατος ³.

Οὕτω τὸ κατάβρεγμα τῶν ὁδῶν διὰ θαλασσίου ὕδατος γίνεται εἰς πλείστας παραλίους πόλεις ἐν Ἀγγλίᾳ, Γαλλίᾳ καὶ δὴ καὶ παρ' ἡμῶν (ἐν Πειραιεῖ, ἐν Φαλήρῳ, ἐν Βόλῳ) ἄνευ οὐδεμιᾶς βλαβεραῆς ἐπιδράσεως ἐπὶ τὴν βλάστησιν καὶ τὴν ὑγίειαν τῶν ἀνθρώπων.

Ἐν Πειραιεῖ (κατὰ τὴν ἀπὸ 13 Ἰουνίου ἐ. ἔ. ἐκθεσιν τοῦ μηχανικοῦ κ. Ροῖλου) τὸ κατάβρεγμα τῶν ὁδῶν διὰ θαλασσίου ὕδατος ἐνεργεῖται ἀπὸ δεκαπενταετίας, τακτι-

¹ *Revue d'hyg.*, 1894 σ. 94.

² Arnould, *Revue d'hyg.* 1893 (*Emploi de l'eau de mer pour l'arrosage des rues, le lavage des égouts, etc.* par O. Iben, ingénieur à Hambourg).

³ Richard, *Hygiène appliquée*, 1891.

κῶς δὲ ἀπὸ τοῦ 1890, καταβρεχομένων ἅπαξ ἡ πλεονάκις τῆς ἡμέρας τῶν ὁδῶν Μιαούλη, Σωκράτους, Μακρᾶς Στοᾶς, Ἀθηνᾶς, Μουνιχίας, Ἀρτέμιδος, Ποσειδωνίας, Φρεαττύος, Καστέλλας—Φαλήρου καὶ διαφόρων ἄλλων, μήκους ἐν συνόλῳ ἐπὶ περίπου χιλιομέτρων. Σημειωτέον δ' ὅτι αἱ λεωφόροι Σωκράτους, Μουνιχίας, Ἀθηνᾶς καὶ ἄλλαι τινὲς ἔχουσιν ἀπλᾶς ἢ διπλᾶς δενδροστοιχίας, ἐξ ἀκακιῶν ὥς ἐπὶ τὸ πολὺ, ὅτι οὐδεμία βλάβη ἐπῆλθεν εἰς τοὺς ιδιωτικοὺς καὶ δημοσίους κήπους: Τινάριον, Βαρβάκη (Τερψιθέας, ὅπου πολλὰ ἐσπεριδοειδῆ), Κοραῖ, Θεμιστοκλέους καὶ Καραϊσκάκη, κειμένους εἰς ὁδοὺς καταβρεχομένας διὰ θαλασσίου ὕδατος· ὅτι ἐν ταῖς πλείσταis τῶν οἰκιῶν τῶν κειμένων εἰς τὰς προμνημονευθείας ὁδοὺς καλλιεργοῦσι μετ' ἐπιτυχίας φυτὰ καὶ ἄνθη καλλωπισμοῦ, ὅτι οἱ ἔμποροι οὐδέποτε ἡγείραν παρόπονα κατὰ τοῦ καταβρέγματος διὰ θαλασσίου ὕδατος καὶ ὅτι μεθ' ὅλην τὴν μεγάλην ἐπιφάνειαν τῶν ὁδῶν τὴν καταβρεχομένην διὰ θαλασσίου ὕδατος τὰ ὀφθαλμικὰ πάθη δὲν φαίνονται συχνότερα ἐν Πειραιεῖ.

Ἐν Φαλήρῳ ἀπὸ τριετίας (κατὰ τὴν προμνημονευθεῖσαν ἔκθεσιν τοῦ κ. Ροῖλου) καταβρέχουσι τακτικῶς τὰς ὁδοὺς διὰ θαλασσίου ὕδατος, ἐξ οὗ οὐδεμία προσεγένετο βλάβη εἰς τὴν δενδροφυτείαν τῶν ὁδῶν καὶ τὴν βλάστησιν ἐν γένει, οὐδ' εἰς τὴν ὑγίειαν (τοὺς ὀφθαλμοὺς ἰδίως) τῶν κατοίκων.

Ἐν Βόλῳ, κατὰ τὰς ἐπὶ μακρὰ ἔτη παρατηρήσεις τοῦ συναδέλφου κ. Μιλτ. Παπαϊωάννου, στρατιωτικοῦ ἀρχιάρχου καὶ μέλους τοῦ Ἰατροσυνεδρίου, οὐδεμία ἐπίσης παρατηρήθη βλαβερὰ ἐπίδρασις ἐπὶ τὴν βλάστησιν καὶ τὴν

ὕγίειαν τῶν κατοίκων, οὐδὲ τὰ ὀφθαλμικά πάθη παρετηρήθησαν συχνότερα.

Ἀληθῶς, οὐδεμία ἐξαιρετικὴ συχνότης ὀφθαλμικῶν παθῶν παρετηρήθη εἰς τὰς διὰ θαλασσίου ὕδατος καταβρεχομένας πόλεις, ὁ δ' ἐν Βιέννῃ διάσημος καθηγητὴς τῆς ὀφθαλμολογίας κ. Fuchs, ἐρωτηθεὶς παρ' ἐνὸς ἐξ ἡμῶν (Κ. Γ. Σάββα), ἀπήντησεν, ὅτι οὐδεμίαν ἐπιβλαβὴν ἐπίδρασιν ἐπὶ τοὺς ὀφθαλμοὺς τῶν ἀνθρώπων δύναται νὰ ἐξασκήσῃ ὁ κονιορτὸς ὁδῶν καταβρεχομένων διὰ θαλασσίου ὕδατος.

Ἐν τέλει δ' ἰσχυρίζονται οἱ τὰναντία φρονοῦντες, ὅτι διὰ τῆς προσμίξεως μεγάλῃς ποσότητος μαγειρικοῦ ἁλατος θέλουσι καταστῆ ἀκατάλληλα πρὸς ἄρδενσιν τὰ ὑγρά τῶν ὑπονόμων καὶ ἐπομένως θέλει ζημιωθῇ ὁ δῆμος. Τὸ ἐπιχείρημα τοῦτο αἰρεται ἀφ' ἑαυτοῦ, διότι, ὥς ὀρθῶς παρατηρεῖ, ἐν τῇ ἀπὸ 12 Μαρτίου ἐ. ἔ. ἐκθέσει του ὁ μηχανικὸς τοῦ δήμου κ. Πρωτοπαπαδάκης, ἡ τοιαύτη πρόσμιξις θέλει γίνεσθαι μόνον ἐν ὥρᾳ ῥαγδαίων βροχῶν ἐκπλυνουσῶν τέλεον τὴν ἐπιφάνειαν τῶν ὁδῶν, ὅτε τὰ ὕδατα τῶν ὑπονόμων δὲν χρησιμοποιοῦνται εἰς ἀρδεύσεις, ἀλλὰ ῥέουσιν ἐλευθέρως εἰς τοὺς περὶ τὴν πόλιν χειμάρρους.

Ὑπολείπεται νῦν νὰ ἐξετάσωμεν ὁποῖαν ἀσκεῖ τὸ θαλάσσιον ὕδωρ ἐπίδρασιν ἐπὶ τοὺς μικροοργανισμοὺς τοῦ κονιορτοῦ. Ἐκ τῶν παρατηρήσεων πολλῶν συγγραφέων καὶ ἰδίως τοῦ De Giæxa¹ ἀπεδείχθη, ὅτι εἶδη τινὰ παθογόνων

¹ De Giæxa, Verhalten pathogener Mikroorganismen im Meerwasser Zeitschrift für Hygiène. Tom 6 pag. 212.

μικροβίων, καὶ ἰδίως τὸ τοῦ τύφου, ὡς καὶ ὁ χρυσίζων σταφυλόκοκκος, δύναται νὰ διατηρηθῶσιν ἐπὶ μακρὸν χρόνον ζῶντα ἐν τῷ θαλασσίῳ ὕδατι ὡς καὶ ἐν τῷ κοινῷ, ἐξ οὗ ἔπεται ὅτι ἡ ἐπίδρασις τοῦ θαλασσίου ὕδατος ἐπὶ τὰ παθογόνα μικρόβια δὲν εἶνε δυσμενής. Διὰ τοῦτο τοῦ καταβρέγματος δέον νὰ προηγηθῇ καθαρισμὸς τῶν ὁδῶν καὶ ἀποκομιδὴ τοῦ κομιορτοῦ καὶ τῶν ἀκαθαρσιῶν. Βέβαιον ἐν τούτοις εἶνε, ὅτι ἡ κρατοῦσα ἐν Ἀθήναις ξηρασία τοῦ ἀέρος ἐν ὥρᾳ θέρους, ἰδίως δὲ ἡ μεγάλη βακτηριοκτόνος δύναμις τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων, θέλει μηδενίζει τὴν ἐπὶ τῶν μικροβίων εὐνοϊκὴν ὁπωσδήποτε δρᾶσιν τοῦ ὕδατος.

Κατὰ τὰς μικροβιολογικὰς ἡμῶν ἐρεῖνας (Κ. Γ. Σάββα), τὸ θαλάσσιον ὕδωρ τοῦ λιμένος Πειραιῶς ὡς καὶ τὸ τοῦ Φαλήρου, τὸ παρὰ τὰς ἐκβολὰς τῶν ὑπονόμων ἀντλούμενον, βρῖθει μικροβίων, ἐνῷ τοῦναντίον εἶνε καθαρὸν τὸ λαμβανόμενον μακρὰν τῶν ἐκβολῶν τῶν ὑπονόμων καὶ ἐκ μεγάλου βάθους. Οὕτως ἕκαστον κυβικὸν ὕφεκατόμετρον ὕδατος ληφθέντος παρὰ τὸν σταθμὸν τοῦ σιδηροδρόμου Πειραιῶς - Ἀθηνῶν ἐν τῇ ἀποβάθρᾳ (λιμὴν Ζέας) περιεῖχε 31,000 μικρόβια, παρὰ τὴν ἐξέδραν τοῦ Φαλήρου 47,520 μ., ἐν τῷ κοινῷ καλουμένῳ Πασᾶ - λιμάνι 8,800 μ., ἐνῷ τοῦναντίον τὸ ἀντληθὲν παρὰ τὴν διασταύρωσιν τοῦ σιδηροδρόμου Ἀθηνῶν - Φαλήρου (κοινῷ Ζιζιφιῆς) περιεῖχε μόνον 1,835 μ., καίτοι ληφθὲν ἐγγύτητα τῆς ἀκτῆς, ἔνθα, ὡς γνωστόν, ὑπάρχει πληθὺς μικροβίων. Διὰ τοῦτο φευκτέον ὡς ἐπιβλαβὲς τὸ δι' ἀκαθάρτον θαλασσίου ὕδατος κατάβρεγμα τῶν ὁδῶν.

IV

Συμπέρασμα.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω συνάγεται, ὅτι κατὰ τὴν μέχρι τοῦδε πεῖραν τῶν πόλεων, ὧν αἱ ὁδοὶ ἐπὶ μακρὰν σειρὰν ἐτῶν καταβρέχονται διὰ θαλασσίου ὕδατος, τὸ διὰ θαλασσίου ὕδατος κατάβρεγμα οὐ μόνον δὲν βλάπτει τὴν ὑγίειαν τῶν κατοίκων, ἀλλὰ καὶ ὑπερτερεῖ τοῦ διὰ κοινου ὕδατος καταβρέγματος ἐν τούτῳ, ὅτι διατηροῦν ἐπὶ μείζονα χρόνον τὴν ὑγρότητα τοῦ ἐδάφους καὶ ἀποτελοῦν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ μετὰ τὴν ἀποξήρανσιν σκληρὸν ἐπίπαγον, συμπηγνύει καὶ συνέχει τὸν κοριορτόν, παρακωλύον οὕτως ἐπὶ μείζονα σχετικῶς χρόνον τὴν ἐν τῷ ἀέρι αἰώρησιν αὐτοῦ.

Ὅπως ὅμως καταστῇ ὄντως ὠφέλιμον τὸ διὰ θαλασσίου ὕδατος κατάβρεγμα, ἀνάγκη νὰ τηρηθῶσιν οἱ ἑξῆς δύο ὅροι:

1^{ον}) Τοῦ καταβρέγματος δέον νὰ προηγῇται πάντοτε καθαρισμὸς τῶν ὁδῶν καὶ ἀποκομιδὴ τοῦ τε κοριορτοῦ καὶ τῶν ἀκαθαρσιῶν αὐτῶν.

Ὁ καθαρισμὸς τῶν ὁδῶν δέον νὰ ἐκτελεῖται τὴν νύκτα μεταξὺ τοῦ μεσονυκτίου καὶ τῆς πρωΐας, ὥς εἰς τὰς πλείστας τῶν πολυανθρώπων τῆς Εὐρώπης πόλεων, ὅπως μὴ ὁ κατὰ τὸν καθαρισμὸν εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν αἰωρούμενος κοριορτὸς εἰσπνεόμενος παρὰ τῶν διαβατῶν προκαλῇ τὰς παντοίας βλάβας, ὧν ἀνωτέρω ἐμνήσθημεν.

Ἡ ἀποκομιδὴ τοῦ κοριορτοῦ καὶ τῶν ἀκαθαρσιῶν πρέπει νὰ τελεῖται διὰ κάρρων καλῶς κεκλεισμένων ἄνωθεν.

2^{ον}) Τὸ θαλάσιον ὕδωρ πρέπει νὰ ἀντλῇται μακρὰν

πάσης προσμίξεως τῶν ὑγρῶν τῶν ὑπονόμων καὶ ἐκ μεγάλου βάθους.

Ἀρίστη πρὸς τοῦτο θέσις εἶνε ἡ Φαληρικὴ ἀκτὴ, καθ' ὃ μέρος ἤντλεῖτο τὸ διὰ τὰ θαλάσσια λουτρὰ τοῦ Δαμασκηνοῦ χρησιμοποιούμενον ὕδωρ.

Διὰ τοῦ καταβρέγματος τῶν ὁδῶν τῆς πόλεως Ἀθηνῶν διὰ θαλασσίου ὕδατος, τηρουμένων αὐστηρῶς καὶ ἀπαρεγκλίτως τῶν ἀνωτέρω δύο ὁρῶν, οὐ μόνον θέλομεν θεραπεύσῃ μίαν τῶν βαρυτέρων πληγῶν τῶν Ἀθηνῶν, τὸν κονιορτόν, ἀλλὰ καὶ θέλομεν συντελέσῃ ἐν μέρει εἰς ἐλάττωσιν τῆς γενικῆς θνητότητος τῆς πόλεως Ἀθηνῶν

