

ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ. — Περὶ τοῦ φαινομένου τῆς *ὀμίχλης ἐξ ἐξατμίσεως ἢ φαινομένου τοῦ «ἀρκτικού θαλασσίου καπνοῦ»* εἰς ἑλληνικὰς θαλάσσας, ὑπὸ *Στεφάνου Παπαγιαννάκη*. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Ἰωάνν. Τρικκαλινοῦ.

Ὁ χειμὼν τοῦ 1948-1949 ὑπῆρξεν ὁμολογουμένως δορυμὸς χειμῶν διὰ τὴν Ἑλλάδα, χαρακτηριζόμενος ὄχι μόνον ὑπὸ μεγάλης συχνότητος χαμηλῶν θερμοκρασιῶν ἀλλὰ καὶ ὑπὸ προώρου ἐνάρξεως αὐτοῦ κατὰ τὸ φθινόπωρον.

Τὸ πρῶτον ἄξιον λόγου κῆμα ψύχους ἐσημειώθη ἀπὸ τῆς 24ης μέχρι τῆς 27ης Νοεμβρίου, ὅτε ἐσημειώθησαν καὶ αἱ πρῶται χιόνες τοῦ χειμῶνος εἰς πολλοὺς χαμηλοὺς σταθμοὺς τῆς Ἑλλάδος.

Μεταξὺ ἄλλων φαινομένων συνήθων ἐν Ἑλλάδι ὑπὸ τοιαύτας συνθήκας, κατὰ τὴν ἐν λόγῳ περίοδον ἐσημειώθη παρὰ τὰς ἀκτὰς τῆς Ἀνατολικῆς Ἑλλάδος καὶ τὸ φαινόμενον τῆς *ὀμίχλης ἐξ ἐξατμίσεως* (steam fog) ἢ τὸ φαινόμενον τοῦ *«ἀρκτικοῦ θαλασσίου καπνοῦ»* (arctic sea smoke).

Ὡς ὑποδηλοῖ ὁ Ἀγγλικὸς ὄρος arctic sea smoke, τὸ φαινόμενον τοῦτο εἶναι κατ' ἐξοχὴν φαινόμενον τῶν ἀρκτικῶν θαλασσῶν, συνίσταται δὲ ἐν γένει εἰς παραγωγὴν ἐκ μιᾶς ὑδατίνης ἐπιφανείας ὁρατῶν ὑδρατμῶν, οἱ ὅποιοι ὑπὸ ὠρισμένης συνθήκας σχηματίζουσιν ὀμίχλην ἐμμένουσαν ὑπὲρ τὴν ὑδατίνην ἐπιφάνειαν.

Αἱ συνθήκαι ὑπὸ τὰς ὁποίας λαμβάνει χώραν τὸ φαινόμενον εἶναι ἀνάλογοι πρὸς ἐκεῖνας τοῦ φαινομένου τῶν ἀναδυομένων ἀτμῶν ἐκ θερμαινόμενου λέβητος, συνίστανται δὲ εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν  $\Theta$  τῆς ὑδατίνης ἐπιφανείας σχετικῶς πρὸς τὴν θερμοκρασίαν  $\theta$  τοῦ ὑπερκειμένου ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος ( $\Theta > \theta$ ). Ὑπὸ τὰς συνθήκας ταύτας ἢ μεγίστη τάσις  $E'$  τῶν ἀτμῶν τῆς ὑδατίνης ἐπιφανείας εἶναι σημαντικῶς ἀνωτέρα τῆς τάσεως  $\epsilon$  τῶν ἀτμῶν τῶν περιεχομένων κατὰ τινα στιγμὴν εἰς τὸν ἀέρα, ὡς καὶ τῆς μεγίστης τάσεως ἀτμῶν  $E$  τῆς ἀντιστοιχούσης εἰς τὴν θερμοκρασίαν  $\theta$  τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος ( $E' > E > \epsilon$ ).

Ἡ ἰσορροπία τῶν δύο φάσεων τοῦ ὕδατος εἶναι κατὰ συνέπειαν ἀδύνατος καὶ ἡ ὑγρὰ μετατρέπεται συνεχῶς εἰς τὴν ἀέριον φάσιν μὲ ταχύτητα ἀνάλογον πρὸς τὴν διαφορὰν  $E' - \epsilon$  (ἢ  $E' - E$ ). Οἱ εἰσερχόμενοι ὅμως ἐντὸς τοῦ ὑπερκειμένου ἀέρος ὑδρατμοὶ ὑγροποιοῦνται πρὸς ὑδροσταγονίδια συνιστῶντα τοὺς ὁρατοὺς ἀτμοὺς ἢ τὴν ὀμίχλην.

Συνθῆκαι ὡς αἱ ἀνωτέρω περιγραφεῖσαι, εἶναι συνήθεις εἰς τὰς ἀρκτικὰς θαλάσσας ὅπου μία θαλασσία ἐπιφάνεια μὴ καλυπτομένη ὑπὸ πάγων εὐρίσκεται ἐνίοτε ὑπὸ θερμοκρασίαν ἀνωτέραν ἐκείνης τοῦ ὑπερκειμένου ἀέρος κατὰ  $20^\circ \text{C}$

καὶ πλέον. Εἰς τὰ μέσα γεωγραφικὰ πλάτη τὸ φαινόμενον τῆς ὀμίχλης ἐξ ἑξατιμίσεως δὲν εἶναι σπάνιον ὑπεράνω λιμνῶν καὶ ποταμῶν· εἰς τὰς θαλάσσας ὁμως τῶν μέσων πλατῶν, μόνον μεμονωμένα ἐξαιρετικαὶ περιπτώσεις ἀναφέρονται ὑπὸ τινων συγγραφέων, ἐὰν ἐξαιρέσωμεν τὴν Βαλτικὴν θάλασσαν ὅπου ὀμίχλαι ἐξ ἑξατιμίσεως δὲν εἶναι ἀσυνήθεις.

Εἰς τὴν Μεσόγειον θάλασσαν εἰδικώτερον, πλὴν τῆς περιπτώσεως τοῦ Νοεμβρίου 1948, τὸ φαινόμενον παρατηρήθη εἰς τὸν Σαρωνικὸν ὑπὸ τοῦ καθηγητοῦ Κ. Μαλτέζου τὴν 29 Νοεμβρίου 1915. Ἡ παρατήρησις αὕτη ὡς ἐδόθη ἡμῖν παρὰ τοῦ ἀειμνήστου Ἀκαδημαϊκοῦ, ἔχει ὡς ἀκολούθως:

«**29η Νοεμβρίου 1915**<sup>1</sup>: Καθ' ὅλην τὴν νύκτα καὶ τὴν πρωτὴν σήμερον ἐχιόνιζεν ἐν Ἀθήναις καὶ Πειραιεῖ, τὰ δὲ βουνὰ ἐκαλύφθησαν ἕως κάτω μὲ χιόνας· ἔπνεεν ἄνεμος ΒΑ ἀσθενής, κατὰ τινὰς δὲ στιγμὰς ἰσχυρός. Ἡ θάλασσα εὐρίσκετο ἐν βρασμῷ, δηλ. οἱ ἀτμοὶ ἐξήρχοντο ἐκ τῆς ἐπιφανείας αὐτῆς καὶ εἰς πολὺ μικρὸν ὕψος μετετρέποντο εἰς ὀμίχλην· ἐνόμιζέ τις ὅτι ἐκάπνιζεν ἢ ἔβραζεν ἡ θάλασσα, τῆς ὁποίας ἡ θερμοκρασία ἦτο πολὺ ἀνωτέρα τῆς τῆς ἀτμοσφαιράς. Τὰ σταγονίδια τῆς ὀμίχλης παρεσύροντο ὑπὸ τοῦ ἀνέμου. Μακρὰν δὲ εἰς τὸ βάθος παρὰ τὴν Αἴγινα ὁμοίαζεν ἡ χαμηλὴ αὕτη ὀμίχλη μὲ τὰς λευκὰς προεξοχὰς τοῦ ἡλίου εἰς βάθος βαθέος κυανοῦ (μελανοκυανοῦ) χρώματος».

Καὶ ἐκ πληροφοριῶν τοῦ ἡμερησίου τύπου προκύπτει ὅτι κατὰ τὴν 29 Νοεμβρίου 1915 ἐπεκράτει εἰς Σαρωνικὸν ὀμίχλη, πρᾶγμα τὸ ὁποῖον σημαίνει ὅτι ἡ ἐξατίμισις ἦτο τόσον ταχεῖα, ὥστε νὰ σημειοῦται συγκέντρωσις ὑδροσταγονιδίων συνιστώντων πραγματικὴν ὀμίχλην ἐξ ἑξατιμίσεως.

Εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ Νοεμβρίου 1948 τὰ φαινόμενα ἦσαν ὀλιγώτερον ἔντονα ἐκείνων τῆς προηγουμένης περιπτώσεως, τοῦλάχιστον εἰς τὸν Σαρωνικόν.

Τὸ φαινόμενον παρατηρήθη ὑπὸ πληρωμάτων ἀεροπλάνων παρὰ τὰς ἀκτὰς τῆς Β. Εὐβοίας καὶ παρὰ τὰς Β. Σποράδας νήσους, ὅπου ἀπὸ τῶν ἀπογευματινῶν ὥρῶν τῆς 25 Νοεμβρίου 1948 ἐφαίνοντο στήλαι ἀτμῶν ἀναδύμεναι ἐκ τῆς θαλάσσης, ὡς ἐὰν ἡ θάλασσα «ἔβραζε». Κατὰ τὴν πρωτὴν τῆς 26 Νοεμβρίου τὸ φαινόμενον ἐξεδηλώθη καὶ εἰς τὸν Σαρωνικόν, ὁ ὁποῖος παρατηρούμενος παρ' ἡμῶν ἐκ τοῦ ἀερολιμένος Ἑλληνικοῦ παρεῖχε τὴν ἐντύπωσιν παμμεγέθους λέβητος ἀναδίδοντος ἀτμούς κατὰ θέσεις. Ὁ πνέων ἰσχυρὸς ΒΑ ἄνεμος ἐν τούτοις, ἠμπόδιζε τὴν συγκέντρωσιν τῶν ἀτμῶν, οὕτως ὥστε εἰς τὸν Σαρωνικόν ἡ ὄρατότης δὲν ἐμειοῦτο αἰσθητῶς. Μόνον εἰς τὴν βορείαν περιοχὴν τοῦ Β. Εὐ-

<sup>1</sup> Γρηγοριανὸν ἡμερολόγιον.

βοϊκοῦ κόλπου προσέλαβε τὸ φαινόμενον τὴν μορφὴν πυκνῆς ομίχλης, δυσχεραίνουσης τὴν πτῆσιν τῶν ἀεροπλάνων πρὸς Λάρισα καὶ Βόλον. Εἰς τὴν περιοχὴν ταύτην ἡ παραγομένη ἐκ τῆς ἐξατμίσεως ομίχλη ἠνοῦτο μετὰ τῶν νεφῶν, τῶν ὁποίων ἡ βᾶσις ἦτο λίαν χαμηλή.

Δυστυχῶς δὲν ὑπάρχουσι παρατηρήσεις ἐπὶ τῆς θερμοκρασίας τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης διὰ νὰ δυνάμεθα νὰ ἐρευνήσωμεν τὰς ἀκριβεῖς συνθήκας ὑπὸ τὰς ὁποίας ἐσημειώθη τὸ σπάνιον τοῦτο διὰ τὴν λεκάνην τῆς Μεσογείου φαινόμενον. Τὸ μόνον τὸ ὁποῖον δυνάμεθα μετὰ βεβαιότητος νὰ εἴπωμεν εἶναι ὅτι τὸ φαινόμενον ἔλαβε χώραν ὑπὸ θερμοκρασίαν θαλάσσης πολὺ ἀνωτέρω ἐκείνης τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος. Καὶ εἰς τὰς δύο ἀνωτέρω περιπτώσεις τὸ σημειωθὲν φαινόμενον τοῦ ἀρχτικοῦ θαλασσοῦ καπνοῦ συνοδεύεται ὑπὸ ἀποτόμου μεγάλης πτώσεως τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος, ἣτις ἐπηκολούθησε μίαν περίοδον σχετικῶς ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν. Ὡς εἶναι φυσικὸν ἡ ἀπότομος πῶσις τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος δὲν συνοδεύεται ὑπὸ ἀναλόγου ἀμέσου πτώσεως τῆς θερμοκρασίας τῆς θαλασσίας ἐπιφανείας, μὲ ἀποτέλεσμα τὴν ἀποκατάστασιν μεγάλης διαφορᾶς θερμοκρασίας θαλάσσης καὶ ἀέρος. Τὸ γεγονός ὅτι τὸ φαινόμενον ἐσημειώθη εἰς ἀμφοτέρας τὰς περιπτώσεις πρὸς τὸ τέλος Νοεμβρίου, δὲν εἶναι τυχαῖον· ἐξ ἄλλου ἡ κατὰ τὰ λοιπὰ ὁμοιότης τῶν συνθηκῶν εἰς τὰς δύο περιπτώσεις, καταφαίνεται ἐκ τῶν ἐπομένων στοιχείων τοῦ Μετεωρολογικοῦ Σταθμοῦ τοῦ Ἐθνικοῦ Ἀστεροσκοπεῖου Ἀθηνῶν:

#### *Περίπτωσης 1915.*

1) Μέση θερμοκρασία 1-27 Νοεμβρίου .....	16,2° C
2) Μέση θερμοκρασία 28-30 Νοεμβρίου .....	3,3° C
3) Μέση 24ωρος θερμομετρικὴ μεταβολὴ ἀπὸ 28 πρὸς 29 Νοεμβρίου	-4,6° C
4) Ἐλαχίστη θερμοκρασία 08ω 28 Νοεμβρ. ἕως 08ω 30 Νοεμβρίου..	-1,0° C
5) Ἐπικρατῶν ἄνεμος 29 Νοεμβρίου .....	BA
6) Μέση ἡμερησία σχετικὴ ὑγρασία τῆς 29 Νοεμβρίου.....	92
7) Καιρὸς: Χιονόπτωσης ἰσχυρὰ .....	
8) Ἀπὸ 27-30 Νοεμβρίου ἡ μέση ἡμερ. βαρομετρικὴ πίεσις ἀνερχομένη σταθερῶς σημειοῦ ἄνοδον .....	19,1 mm.

#### *Περίπτωσης 1948.*

1) Μέση θερμοκρασία 1-24 Νοεμβρίου .....	11,9° C
2) Μέση θερμοκρασία 25-27 Νοεμβρίου.....	2,3° C
3) Μέση 24ωρος θερμομετρικὴ μεταβολὴ ἀπὸ 25 πρὸς 26 Νοεμβρίου	-2,0° C

- 4) Ἐλαχίστη θερμοκρασία 08ω 25 Νοεμ. ἕως 08ω 26 Νοεμβρίου . . . - 1,1° C  
 5) Ἐπικρατῶν ἄνεμος 26 Νοεμβρίου . . . . . BA  
 6) Μέση ἡμερησία σχετικὴ ὑγρασία τῆς 26 Νοεμβρίου . . . . . 72  
 7) Καιρὸς: χιονόπτωσης ἀσθενῆς  
 8) Ἐπὶ 24 ἕως 27 Νοεμβρίου ἡ μέση ἡμερ. βαρομετρικὴ πίεσις σημειοῦ ἄνοδος . . . . . 7,7 mm.

Ἐπὶ ἀπόψεως Δυναμικῆς εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ 1948 τὸ φαινόμενον ἔλαβε χώραν κατὰ τὴν ἐπέκτασιν πρὸς νότον σφηνὸς ὑψηλῶν πιέσεων κατὰ μῆκος τῆς Βαλκανικῆς, ἔκ τινος ἀντικυκλῶνος, ἔχοντος τὸ κέντρον τοῦ εἰς Κεντρικὴν Εὐρώπην. Ἡ τοιαύτη ἐπέκτασις τοῦ σφηνὸς ὑψηλῶν πιέσεων πρὸς νότον συνωδεύετο καὶ ὑπὸ καλῶς ὀργανωμένου ψυχροῦ μετώπου, τὸ ὁποῖον ἐκινήθη ἐκ Κεντρικῆς Εὐρώπης μέχρι τῆς Μεσογείου.

Διὰ τὴν περίπτωσιν τοῦ 1915 δὲν ὑπάρχουσι διαθέσιμοι συνοπτικοὶ χάρται· ἡ παραβολὴ ἐν τούτοις τῶν συνθηκῶν ὑπὸ τὰς ὁποίας ἔλαβε χώραν τὸ φαινόμενον εἰς τὰς δύο περιπτώσεις, πείθει ἀπολύτως ὅτι καὶ κατὰ τὸ 1915 εἴχομεν ἐπέκτασιν μέχρι τῆς Ἑλλάδος ἀντικυκλῶνος, ἔχοντος τὸ κέντρον τοῦ βορειότερον καὶ ὅτι ἐξ ἄλλου εἴχομεν εἰσβολὴν ψυχρῶν μαζῶν μετὰ ψυχροῦ μετώπου.

Παρὰ τὸ γεγονός ὅτι τὸ φαινόμενον εἶναι ἐξαιρετικῶς σπάνιον ἐν τῇ Μεσογείῳ, ὁ Ἀριστοτέλης φαίνεται ὅτι ἐγνώριζε καλῶς περὶ τούτου, ὡς συνάγεται ἐκ τοῦ κάτωθι χωρίου τῶν «Μετεωρολογικῶν» (Α, 10).

«Γίνεται δ' ἡ δρόσος πανταχοῦ νοτίοις οὐ βορείοις, πλὴν ἐν τῷ Πόντῳ, ἐκεῖ δὲ τοῦναντίον βορείοις μὲν γὰρ γίνεται, νοτίοις δ' οὐ γίνεται· αἴτιον δ' ὁμοίως ὥσπερ ὅτι εὐδίας μὲν γίνεται, χειμῶνος δ' οὐ· ὁ μὲν γὰρ νότος εὐδίαν ποιεῖ, ὁ δὲ βορέας χειμῶνα· ψυχρὸς γὰρ, ὥστ' ἐκ τοῦ χειμῶνος τῆς ἀναθυμιάσεως σβέννυσι τὴν θερμότητα. Ἐν δὲ τῷ Πόντῳ ὁ μὲν νότος οὐχ οὕτως ποιεῖ εὐδίαν, ὥστε γίνεσθαι ἀτμίδα, ὁ δὲ βορέας διὰ τὴν ψυχρότητα ἀντιπεριούσας τὸ θερμὸν ἀθροίζει, ὥστε πλεῖον ἀτμίζειν μᾶλλον. Πολλάκις δὲ τοῦτο καὶ ἐν τοῖς ἕξω τόποις ἰδεῖν γενόμενόν ἐστιν· ἀτμίζειν γὰρ τὰ φρέατα βορείοις μᾶλλον ἢ νοτίοις· ἀλλὰ τὰ μὲν βόρεια σβέννυσι πρὶν συστήναί τι πλῆθος, ἐν δὲ τοῖς νοτίοις εἶται ἀθροίζεσθαι ἢ ἀναθυμιάσις».

#### R É S U M É

Pendant une brusque vague de froid, survenue en Grèce du 24 au 27 Novembre 1948, on a observé dans la mer auprès de cotes orientales de la Grèce, le phénomène de brouillard d'évaporation; il s'agit d'un phénomène

très fréquent dans les mers arctiques, bien connu sous le nom de «arctic sea smoke».

Le phénomène a été observé le 25 Novembre 1948 auprès de l'île Eubée du Nord et des Sporades Septentrionales et aussi de bonne heure le matin du 26 Novembre 1948, dans le golfe de Saronique; la mer, regardée alors de l'aerodrome de Hellenikon, donnait l'apparence d'une gigantesque marmite bouillante.

Le même phénomène a été observé aussi dans le golfe de Saronique par le professeur C. Maltezos le 29 Novembre 1915, avec une intensité bien plus remarquable. Probablement, le grand philosophe grecque Aristote, connaissait aussi ce phénomène si rare dans la mer de la Méditerranée.

Les conditions atmosphériques générales, montrent que la cause du phénomène était une température de la surface de la mer considérablement plus grande que celle de l'air superposé.

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. *Berry-Bollay-Beers*, Handbook of Meteorology. New York-London, 1945.
2. *Byers*, General Meteorology. New York-London, 1944.
3. *Chromow S.*, Einführung in die synoptische Wetteranalyse, Deutsch, bearbeitet von Dr. G. Swoboda. Wien 1942.
4. *Hann-Süring*, Lehrbuch der Meteorologie, 5. Aufl. Leipzig, 1943.
5. *Hewson-Longley*, Meteorology, Theoretical and applied. London 1944.
6. *Mariopoulos E.*, Bibliographie du climat de la Grèce depuis le siècle passé jusqu'à nos jours. Annales de l'Observatoire Nat. d'Athènes, Tome XII. Athènes 1934.
7. *Petterssen S.*, Weather analysis and forecasting, New York-London, 1940.
8. *Sverdrup H.*, Oceanography for Meteorologists. London 1945.
9. *Hydrograph. Depart. Admiralty*, Admiralty Weather manual, 1938, London, 1941.
10. *Air Ministry M. O.*, Weather in Mediterranean, I, II, III. London.
11. *Αιγινήτης Α.*, Τὸ Κλίμα τῆς Ἑλλάδος. Ἀθῆναι 1907-1908.
12. *Κυριαζόπουλος Β.*, Τὸ Κλίμα τῆς Ἑλληνικῆς Κεντρ. Μακεδονίας. Ἀθῆναι, 1939.
13. *Μαριολόπουλος Η.*, Ἡ ἐπίδρασις τῶν θαλασσίων ρευμάτων ἐπὶ τοῦ κλίματος τῆς Ἑλλάδος. Ἀθῆναι 1936.
14. *Μαριολόπουλος Η.*, Τὸ κλίμα τῆς Ἑλλάδος. Ἀθῆναι, 1938.