

ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑ. — Ταξινόμησις τῶν χειμῶνων ἐν Ἀθήναις τῆς περιόδου 1859—1949, ὑπὸ Φωτίου Π. Καραπιπέρη¹. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Κ. Μαλτέζου.

Ὡς ἐκ τοῦ ἐξαιρετικοῦ ἐνδιαφέροντος, τὸ ὁποῖον παρουσιάζει τὸ θέμα τῆς ταξινομήσεως τῶν χειμῶνων (Δεκέμβριος — Φεβρουάριος) πρὸς καθορισμὸν τοῦ βαθμοῦ ψυχρότητος αὐτῶν, πολλοὶ ἐπιστήμονες ἡσχολήθησαν ἐπ' αὐτοῦ προτείναντες ἴδια ἕκαστος κριτήρια. Οὕτως οἱ A. Henry (1) καὶ G. Aliverti (2) λαμβάνουν τὰς ἀποχὰς τῶν μέσων χειμερινῶν θερμοκρασιῶν ἀπὸ τῶν κανονικῶν τιμῶν τῆς θερμοκρασίας, οἱ A. Angot (3) καὶ G. Hellmann (4) τὸ ἄθροισμα τῶν ὑπὸ τὸ μηδὲν θερμοκρασιῶν, οἱ R. Gantier (5) καὶ Δημ. Αἰγινήτης (6) τὰς ἀπολύτως ἐλαχίστας θερμοκρασίας, ὁ Λειβαθηνὸς (7) τὰς συχνότητας τῶν ἡμερῶν παγετοῦ κ.ἄ.

Ἐπιχειροῦντες ἐνταῦθα νὰ ταξινομήσωμεν τὰς χειμερινὰς περιόδους ἐν Ἀθήναις δὲν ἠκολουθήσαμεν κατ' ἀρχὴν μέθοδον σχετιζομένην μὲ τὰς ὑπὸ τὸ μηδὲν θερμοκρασίας, λόγῳ τοῦ περιορισμένου ἀριθμοῦ τοιούτων περιπτώσεων ἐν Ἀθήναις, τοσούτῳ μᾶλλον κατ' ὅσον διὰ τῆς μεθόδου ταύτης δὲν θὰ ἠδύνατο νὰ γίνῃ ταξινόμησις καὶ κατ' ἀντίθετον φορὰν, τῶν ἡπίων δηλονότι χειμῶνων. Ἐπὶ πλέον τῆς μεθόδου τῶν ἀποχῶν ἀπὸ τῆς κανονικῆς τιμῆς (1), (2), τὴν ὁποίαν κυρίως ἀκολουθοῦμεν, λαμβάνομεν συμπληρωματικῶς καὶ τὰς ἐπὶ τοῖς ἑκατὸν συχνότητας ἐμφανίσεως ἐλαχίστων θερμοκρασιῶν μικροτέρων τῆς κανονικῆς τιμῆς τῶν ἐλαχίστων, προκειμένου περὶ ψυχρῶν χειμῶνων (πίναξ I), ὥς καὶ τὰς ἐπὶ τοῖς ἑκατὸν συχνότητας ἐμφανίσεως μεγίστων μεγαλυτέρων τῆς κανονικῆς τῶν μεγίστων, προκειμένου περὶ ἡπίων χειμῶνων (πίναξ II).

Εἰς τὸ κατωτέρω πινακίδιον παρέχονται τὰ ἐξαγόμενα τῆς ἐπεξεργασίας τοῦ ἐν τῷ Ἑθνικῷ Ἀστεροσκοπεῖῳ Ἀθηνῶν ὑπάρχοντος θερμομετρικοῦ ὕλικου τῆς 90ετίας Δεκεμβρίου 1859 μέχρι καὶ Φεβρουαρίου 1949, τῆς μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας ἐξαχθείσης βάσει τοῦ τύπου $\frac{M+E^2}{2}$.

Κανονικὴ θερμοκρασία τοῦ χειμῶνος	(Δεκ.—Φεβρ.) ἐν Ἀθήναις 9,91°
Κανονικὴ ἀποχὴ ³ τοῦ χειμῶνος	(Δεκ.—Φεβρ.) ἐν Ἀθήναις 0.94
Κανονικὴ θερμοκρασία μεγίστων τοῦ χειμῶνος	(Δεκ.—Φεβρ.) ἐν Ἀθήναις 13,1

¹) Photios P. Karapiperis: «On the Classification of Winters in Athens, in the period 1859—1949».

²) Πλὴν τῆς θερμοκρασίας ἐλαχίστων μηνῶν διὰ τοὺς ὁποίους ἐλήφθη ἡ μέση τῶν τριῶν ἀμέσων παρατηρήσεων.

³) Μέση τιμὴ τῶν 90 ἀποχῶν ἀπὸ τῆς κανονικῆς θερμοκρασίας κατ' ἀπόλυτον τιμὴν λαμβανομένων.

Κανονική θερμοκρασία ἐλαχίστων τοῦ χειμῶνος (Δεκ.—Φεβρ.) ἐν Ἀθήναις 7,0

Παριστῶντες διὰ τοῦ Α τὸν ἀριθμὸν ὅστις δεικνύει πόσον (1,2,3 κλπ. φορὰς) ἡ ἀποχὴ ἐνὸς χειμῶνος εἶναι μεγαλυτέρα ἐπὶ πλέον ἢ ἐπὶ ἑλαττον τῆς κανονικῆς, κατατάσσομεν τοὺς χειμῶνας ὡς ἑξῆς :

Ἐπὶ πλέον τῆς κανονικῆς τιμῆς			Ἐπὶ ἑλαττον τῆς κανονικῆς τιμῆς		
Γλυκεῖς	Ήπιοι	Κ α ν ο	ν ι κ ο ι	Ψυχροὶ	Δριμεῖς
A ≥ 2,1	A -1,1 — 2,0	A = 0,0 — 1,0	A = -0,0 — -1,0	A -1,1 — -2,0	A ≤ -2,1

Βάσει τῆς κατατάξεως ταύτης παρέχομεν εἰς τὸν Πίνακα I τὰς κατηγορίας τῶν ψυχρῶν καὶ δριμύων χειμῶνων μετὰ τῶν μέσων θερμοκρασιῶν τῶν τῆς συχνότητος $\%$ ἐμφανίσεως ἐλαχίστων θερμοκρασιῶν μικροτέρων τῆς κανονικῆς τῶν ἐλαχίστων, τῶν ἡμερῶν παγετοῦ καὶ τῶν ἀπολύτως ἄκρων χειμερινῶν θερμοκρασιῶν.

Ἐν τούτῳ συναντῶμεν τέσσαρας μόνον δριμεῖς χειμῶνας, τῶν ὁποίων, ὁ πρῶτος κατὰ σειρὰν τοῦ 1879 — 80 ἀναφέρεται καὶ ὡς δριμύτατος ἐν Ἰταλίᾳ καθ' ὅλην τὴν πεδιάδα τοῦ Πάδου (2), ὑπὸ δὲ τοῦ Αἰγινήτου (6) ὡς ἔκτακτος διὰ τὰς Ἀθήνας· ὑπὸ τοῦ Αἰγινήτου ἀναφέρονται ὡς ἔκτακτοι καὶ οἱ δύο ἕτεροι κατὰ σειρὰν δριμεῖς τοῦ 1881 — 82 καὶ 1890 — 91, τοῦ τελευταίου κατὰ σειρὰν δριμύς (1904 — 5), ἐλάχιστοι διαφέροντος τοῦ χειμῶνος 1890 — 91.

Ἐκ τῶν ψυχρῶν εἰς πρώτην γραμμὴν ἔρχεται κατὰ σειρὰν ὁ χειμὼν τοῦ 1908 — 9, ὅστις μικρὸν μόνον ἀπέχει ἀπὸ τοῦ νὰ χαρακτηρισθῇ ὡς δριμύς, ὁ τοῦ 1873 — 74, χαρακτηριζόμενος ὡς ἔκτακτος ὑπὸ τοῦ Αἰγινήτου (6), καὶ οἱ 1889 — 90, 1948 — 49, 1928 — 29 καὶ 1877 — 78.

Ὅθεν ὁ περυσινὸς χειμὼν (τοῦ 1948 — 49) κατέχει ὁμοῦ μετὰ τριῶν ἄλλων τὴν 6ην κατὰ σειρὰν θέσιν ἐπὶ τοῦ συνόλου τῶν χειμῶνων τῆς 90ετίας. Ὁ χειμὼν οὗτος ἐγένετο αἰσθητὸς παρὰ τοῦ κοινοῦ ὡς «βαρὺς»· ὡς χαρακτηριστικὸν τούτου δύναται νὰ ἀναφερθῇ καὶ τὸ οὐχὶ σύνηθες φαινόμενον ὅτι δὲν ἐξέλιπεν ἡ χιὼν ἀπὸ τῶν κορυφῶν τῆς Πάρνηθος καθ' ὅλην τὴν διάρκειάν του καὶ πέραν αὐτῆς (ἀπὸ 25 Νοεμβρίου μέχρι 7 Μαΐου).

Οἱ λοιποὶ ἀναφερόμενοι ἐν τῷ πίνακι I ὡς ψυχροὶ χειμῶνες ἔρχονται κατὰ σειρὰν μετὰ τοὺς προαναφερθέντας ἂν καὶ κατὰ τινὰς τούτων ὁ ἀριθμὸς ἡμερῶν παγετοῦ ἢ αἱ ἀπολύτως ἐλάχισται θερμοκρασίαι ὑπῆρξαν ἀξιόλογοι, ὡς π. χ. ὁ τοῦ 1910 — 11 ὅστις ἂν καὶ 11ος παρουσιάζει 13 ἡμέρας παγετοῦ, ἐξ ὧν μίαν

Πίναξ I.

Ψυχροὶ καὶ δοριμῆς χειμῶνες ἐν Ἀθήναις (1859 - 1949)

Χειμῶνες	Τιμὴ τοῦ Α	Χαρακτηρισμὸς	Σειρὰ	Μέση θερμοκρασία	Συχνότης % ἐλαχίστων < 7,00	Ἡμέραι παγετοῦ	Ἀπολύτως ἐλάχιστη *	Ἀπολύτως μέγιστη
1863—1864...	1,7	Ψυχρὸς	7ος	8,26	62	9	-4,8	19,2
1871—1872 ..	1,1	»	11ος	8,87	73	1	-0,2	20,8
1873—1874...	1,9	»	5ος	8,08	72	12	-2,7	18,1
1877—1878...	1,8	»	6ος	8,24	73	9	-2,5	19,6
1879—1880...	2,8	Δοριμὸς	1ος	7,23	84	9	-2,2	20,9
1881—1882...	2,8	»	1ος	7,27	83	13	-6,2	16,9
1882—1883...	1,2	Ψυχρὸς	10ος	8,82	79	2	-1,2	18,5
1889—1890...	1,8	»	6ος	8,19	74	0	0,6	16,5
1890—1891...	2,2	Δοριμὸς	2ος	7,85	73	2	-1,0	18,1
1893—1894...	1,1	Ψυχρὸς	11ος	8,88	67	1	-0,8	19,5
1895—1896...	1,4	»	9ος	8,56	74	3	-1,9	21,4
1904—1905...	2,1	Δοριμὸς	3ος	7,96	71	5	-2,0	17,1
1906—1907...	1,5	Ψυχρὸς	8ος	8,50	69	7 **	-4,5	19,7
1908—1909...	2,0	»	4ος	8,03	66	3	-1,8	16,4
1910—1911...	1,1	»	11ος	8,86	54	13 **	-5,2	19,6
1928—1929...	1,8	»	6ος	8,23	62	12 **	-5,0	17,8
1931—1932...	1,4	»	9ος	8,60	74	7	-2,2	19,4
1941—1942...	1,2	»	10ος	8,76	62	9	-4,4	18,8
1948—1949...	1,8	»	6ος	8,20	72	2	-1,3	18,2

*) Εἰς τοὺς ἐξῆς χειμῶνας ἡ ἀπολύτως ἐλάχιστη θερμοκρασία ἐσημειώθη κατὰ Μάρτιον: 1873 - 74 (- 5, 7), 1879 - 80 (- 6, 9), 1890 - 91 (- 2, 2).

**) Ἐκ τῶν ὁποίων ὁ εἰς ὀλίκοις, ἐτέρων σημειωθέντων κατὰ τοὺς χειμῶνας 1897 - 98 καὶ 1923 - 24.

ὀλίκοι, καὶ ἀπολύτως ἐλάχιστην θερμοκρασίαν - 5,2°.

Δέον ἐνταῦθα συμπληρωματικῶς νὰ σημειωθῇ ὅτι τινὲς τῶν ἐν τῇ πίνακι χειμῶνων ἤρξαντο πρωίμως, ἀπὸ τοῦ Νοεμβρίου, ὅτε ὁ μὴν οὗτος ἐσημείωσε μέσην θερμοκρασίαν μικροτέραν τῆς κανονικῆς αὐτοῦ τιμῆς (14,64°) κατὰ ἓνα καὶ πλέον βαθμόν. Τοιοῦτοι χειμῶνες ὑπῆρξαν οἱ 1877—78, 1879—80, 1881—82, 1889—90, 1904—5, 1908—9 καὶ 1941—42. Ἐξ ἄλλου ἕτεροι χειμῶνες παρ-

Πίναξ II.

"Ηπιοι καὶ γλυκεῖς χειμῶνες ἐν Ἀθήναις (1859—1949)

Χειμῶνες	Τιμὴ τοῦ Α	Χαρακτηρισμοὶ	Σειρά	Μέση θερμοκρασία	Συχνότης $\frac{0}{10}$ μεγίστων $> 13,10$	Ἡμέραι παγετοῦ	Ἀπολύτως μέγιστη	Ἀπολύτως ἐλάχιστη
1860—1861	1,2	ῥΗπιος	9ος	11,06	—	—	—	—
1870—1871	1,1	»	10ος	10,97	82	0	18,9	0,5
1872—1873	1,5	»	6ος	11,31	79	0	19,8	0,8
1878—1879	1,8	»	3ος	11,63	73	0	20,9	1,5
1891—1892	1,3	»	8ος	11,11	80	0	20,3	1,1
1896—1897	1,2	»	9ος	11,04	67	1	18,9	0,0
1899—1900	1,8	»	3ος	11,47	70	0	20,2	2,0
1901—1902	1,7	»	4ος	11,52	73	1	21,0	-0,5
1903—1904	1,4	»	7ος	11,24	69	0	20,1	1,9
1909—1910	1,1	»	10ος	10,95	67	1	19,4	-0,7
1914—1915	1,4	»	7ος	11,25	80	0	18,2	1,9
1915—1916	1,2	»	9ος	11,01	60	0	19,1	0,5
1916—1917	1,7	»	4ος	11,55	78	0	19,7	0,8
1918—1919	1,6	»	5ος	11,39	66	1	17,9	-0,5
1925—1926	1,9	»	2ος	11,73	79	0	21,2	1,0
1930—1931	1,5	»	6ος	11,31	70	0	22,9	1,7
1935—1936	3,2	Γλυκὺς	1ος	12,92	90	1	20,7	-1,2
1938—1939	1,3	ῥΗπιος	8ος	11,14	70	0	20,0	2,0
1940—1941	1,4	»	7ος	11,19	68	0	19,4	1,4
1947—1948	1,6	»	5ος	11,46	73	0	22,2	1,3

εἰσάθησαν καὶ κατὰ Μάρτιον, ὅτε ὁ μὴν οὗτος ἐσημείωσε μέσην θερμοκρασίαν περὶ τὸν ἕνα περίπου βαθμὸν μικροτέραν τῆς κανονικῆς αὐτοῦ τιμῆς (11,80°), οἱ οἱ τοῦ 1877—78, 1882—83, 1904—5, 1910—11, 1928—29, 1931—32, ἐνῶ κατὰ τοὺς χειμῶνας 1873—74, 1879—80, 1906—7 καὶ τοῦ παρελθόντος ἔτους 1948—49 ἡ μέση θερμοκρασία τοῦ Μαρτίου ἦτο κατὰ 2,5° καὶ πλέον κατωτέρα τῆς κανονικῆς τοῦ μηνὸς τούτου. Τέλος κατὰ τινες χειμῶνας ὡς οἱ τῶν 1863—64, 1881—82, 1882—83, 1893—94, 1895—96, 1906—7 καὶ 1910—11 ἡ μέση θερμοκρασία καὶ κατ' Ἀπρίλιον ἦτο κατὰ ἕνα καὶ πλέον βαθμὸν μικρότερα τῆς κανονικῆς αὐτοῦ τιμῆς (15,46°).

Ἐπιχειρήσαντες ταξινομήσιν τῶν χειμῶνων κατὰ φορὰν ἀντίθετον τῶν ψυχρῶν, ἐσχηματίσαμεν ἀναλόγως τὸν Πίνακα II, εἰς τὸν ὁποῖον παρέχονται οἱ χειμῶνες τῆς κατηγορίας τῶν ἡπίων καὶ γλυκέων μετὰ τῶν σχετικῶν στοιχείων τῶν.

Ὡς ἐκ τοῦ πίνακος τούτου ἐξάγεται, πάντες οἱ χειμῶνες τῆς κατηγορίας ταύτης κατετάγησαν ὡς ἡπιοὶ πλὴν τοῦ 1935 — 36, ὅστις μόνος ἐξ ὅλων τῶν χειμῶνων τῆς ὑπ' ὄψιν 90ετίας χαρακτηρίζεται, κατὰ τὴν ὡς ἄνω κατανομήν, ὡς γλυκὺς, αἰσθητῶς διαφέρων τῶν λοιπῶν, οἵτινες μεταξύ των μικρὰν μόνον διαφορὰν ἔχουν. Μεταξὺ τούτων ὁ προπαρελθὼν χειμὼν, 1947—48, ὑπῆρξεν ἀρκοῦντως ἡπιος καὶ ὅς κατὰ σειρὰν ὁλοκλήρου τῆς περιόδου.

Ἡ συστηματικὴ μελέτη ἀμφοτέρων τῶν πινάκων (I καὶ II) ἄγει εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι τὰ ἀνωτέρω προτεινόμενα ὡς συμπληρωματικὰ κριτήρια, θὰ ἠδύναντο νὰ χρησιμοποιηθοῦν καὶ ὡς βασικά, προσδιορίζομένων ἀναλόγων τιμῶν τοῦ A τόσον διὰ τὰς συχνότητας τῶν ἐλαχίστων, προκειμένου περὶ ψυχρῶν, ὅσον καὶ διὰ τὰς συχνότητας τῶν μεγίστων προκειμένου περὶ ἡπίων χειμῶνων.

Τὸ γεγονός ὅτι ὁ γλυκὺς χειμὼν τοῦ 1935 — 36 παρουσιάζει ἀπολύτως ἐλάχιστην τιμὴν $-1,2^{\circ}$, ἐνῶ ὁ ἔκτος κατὰ σειρὰν τῶν ψυχρῶν $0,6^{\circ}$, ὁ δὲ χαρακτηριστικῶς κανονικὸς χειμὼν τοῦ 1923 — 24 παρουσιάζει ἡμέραν ὀλικοῦ παγετοῦ καὶ ἀπολύτως ἐλάχιστην θερμοκρασίαν $-5,5^{\circ}$, συνηγοροῦν ὑπὲρ τῆς ἐκδοχῆς (8), ὅτι αἱ ἀπολύτως ἄκραι τιμαὶ μεμονωμένως λαμβανόμεναι οὐδόλως χαρακτηρίζουν μίαν ἐποχὴν.

Θεωροῦντες τέλος ὡς πιθανότητα ἑνὸς φαινομένου τὸ πηλίκον τῶν σημειωθεισῶν περιπτώσεων πρὸς τὸν ἀριθμὸν τῶν δυνατῶν, παρέχομεν εἰς τὸ κατωτέρω πινακίδιον τὰς πιθανότητας ἐμφανίσεως χειμῶνων τῶν διαφόρων ὡς ἄνω κατηγοριῶν τῆς ἐξεταζομένης περιόδου :

Χειμῶνες	Γλυκεῖς	Ἡπιοὶ	Κανονικοὶ	Ψυχροὶ	Δριμεῖς
Πιθανότης	0,01	0,21	0,57	0,17	0,04

SUMMARY

For the classification of Cold and Mild Winters in Athens, we mainly used, from the well known criteria, the deviations of the average temperature of each individual Winter from the normal Winter temperature ($9,91^{\circ}\text{C.}$), for the last 90 years, i. e. the period 1859 - 1949.

A supplementary criterium is hereby introduced, concerning :

a) Frequency percentage of minimum temperatures lower than normal minimum (7,0 C.) with regard to cold and rigid Winters.

b) Frequency percentage of maximum temperatures higher than normal maximum (13,1 C.) with regard to mild and sweet Winters.

In tables I and II, A shows how many times (1, 2, 3, etc.) the absolute value of deviation of an average Winter temperature, is greater than absolute normal deviation value (0,94 C.).

The small table at the end of the present, shows which may be the probability of apparition of Sweet, Mild, Normal, Cold and Rigid Winters.

BIBLIOGRAPHY

- 1) HENRY A. The criteria of cold winter. M.W.R. 1925 p.p. 67-68.
- 2) ALIVERTI G. Inverni freddi, rigidi rigidissimi e inverni caldi, miti, mitissimi. Pubblicazioni dell'Istituto Nazionale di Geofisica N. 135, Roma 1948.
- 3) ANGOT A. Sur une mode de classification des hivers. Ann. de la Soc. Met. de France. Paris 1913, p. 109-112.
- 4) HELLMANN G. Uber strenge Winter. Sitz. Ber. Akad. Wiss. Berlin 1917, S. 738-59.
- 5) GAUTIER R. La neige à Genève (1857-1917). Archives des Sciences Physiques et Naturelles, Année 122, 4^{me} Per. Genève 1918.
- 6) EGINTIS D. Le Climat d'Athènes. Ann. de l'Obs. Nat. d'Athènes, Tome I, p. 64, Athènes 1896.
- 7) LIVATHINOS A. Une méthode de classification des hivers et de détermination du degré de froid des périodes hivernales. Ann. de l'Obs. Nat. d'Athènes, Tom X, p. LXXIV, Athènes 1928.
- 8) BOURGEOIS J. L'hiver ee 1947-48. «La Nature», Paris 1948, p. 125.