

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΜΗ ΜΕΛΩΝ

ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ.— Συμβολή εις τὴν μελέτην τῆς συχνότητος τῶν θερμῶν καὶ ψυχρῶν μηνῶν ἐν Ἀθήναις (1861-1950), ὑπὸ Φωτίου Π. Καραπιπέρη*. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Βασιλ. Αἰγινήτου.

1. *Εἰσαγωγή.* Ἡ μελέτη, ὡς γνωστόν, τῆς συχνότητος καὶ κυρίως τῶν παρουσιαζομένων σειρῶν διαδοχικῶν ἡμερῶν, μηνῶν ἢ καὶ ἐτῶν, καθ' ἃς συμβαίνουν διάφορα μετεωρολογικὰ φαινόμενα εἰς μίαν μεγάλην σειρὰν παρατηρήσεων, ἐνδιαφέρει ἰδιαιτέρως τὴν Κλιματολογίαν, καθ' ὅσον ἐκ τῆς καθόλου συμπεριφορᾶς τῶν παρουσιαζομένων σειρῶν εἶναι ἐνίοτε δυνατόν νὰ διαπιστωθῇ, ἂν αὐταὶ ὀφείλωνται εἰς ἄλλην τινὰ αἰτίαν ἢ εἶναι τυχαῖαι.

Εἰς τὴν παροῦσαν μελέτην ἐρευνᾶται ἡ διανομὴ γενικῶς τῆς συχνότητος τῶν θερμῶν καὶ ψυχρῶν μηνῶν ἐν Ἀθήναις, βάσει παρατηρήσεων τῆς θερμοκρασίας ἀέρος (ἐξαχθείσης μὲ προσέγγισιν ἑκατοστοῦ διὰ τοῦ τύπου $\frac{M+E}{2}$), γενομένων κατὰ τὴν ἐνενηκονταετίαν ἀπὸ Ἰανουαρίου 1861- Δεκεμβρίου 1950. Ὡς «θερμοὶ» μῆνες ἐλογίσθησαν ἐκεῖνοι, τῶν ὁποίων ἡ μέση θερμοκρασία εἶναι μεγαλυτέρα τῆς κανονικῆς (1861-1950) καὶ ὡς «ψυχροὶ» οἱ ἔχοντες τιμὰς μικροτέρας τῆς κανονικῆς τιμῆς τῶν μηνῶν τῶν ἐχόντων τιμὰς ἴσας μὲ τὴν κανονικὴν, θεωρουμένων ὡς «κανονικῶν».

2. *Συχνότης θερμῶν καὶ ψυχρῶν μηνῶν.* Ἐκ τοῦ συνόλου τῶν ὑπὸ ἐξέτασιν 1080 μηνῶν, μόνον 4 (0.4 %) ὑπῆρξαν κανονικοί, ἐνῶ ἐκ τῶν ὑπολοίπων οἱ 539 (49.9 %) ὑπῆρξαν θερμοὶ καὶ οἱ 537 (49.7 %) ψυχροί. Ἡ συμπεριφορὰ αὕτη τῆς συχνότητος τῶν θερμῶν καὶ ψυχρῶν μηνῶν ὑποδηλοῖ κατ' ἀρχὴν ὀμαλότητά τινα οὕτως εἰπεῖν τοῦ κλίματος τῶν Ἀθηνῶν ἀπὸ ἀπόψεως μέσων μηνιαίων θερμοκρασιῶν.

Ἡ διανομὴ τῶν 539 θερμῶν καὶ 537 ψυχρῶν μηνῶν τόσον τῶν μεμονωμένων (εἰς θερμοὺς μὴν περιβαλλόμενος ὑπὸ ψυχρῶν καὶ ἀντιστοίχως εἰς ψυχροὺς περιβαλλόμενος ὑπὸ θερμῶν μηνῶν) ὅσον καὶ τῶν ἐν διαδοχικῇ ἀκολουθίᾳ 2, 3, 4, κλπ. μηνῶν παρέχεται ὑπὸ τοῦ Πίν. 1. Ἐκ τοῦ πίνακος τούτου καὶ ἰδιαιτέρως ἐκ τῆς στήλης τῆς ἐμφαινούσης τὰς % συχνότητος τῶν μεμονωμένων καὶ τῶν ἐν διαδοχικῇ ἀκολουθίᾳ μηνῶν συνάγεται ἡ ἀνομοιόμορφος κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον διανομὴ τῶν θερμῶν καὶ ψυχρῶν μηνῶν. Ὅπως δὲποτε εἶναι ἐνδιαφέρον νὰ σημειωθῇ ὅτι ὁ συνολικὸς ἀριθμὸς τῶν θερμῶν μηνῶν τῶν ἀνηκόντων εἰς σειρὰς διαδοχικῶν μηνῶν διαρκείας ἴσης ἢ μεγαλυτέρας τῶν 10 εἶναι διπλάσιος (14.2 %) τοῦ ἀντιστοίχου ἀριθμοῦ τῶν ψυχρῶν μηνῶν (6.9 %).

* PHOTIOS KARAPIPERIS, Contribution to the study of the frequency of warm and cold months at Athens (1861-1950).

ΠΙΝΑΞ Ι. Συχνότης τῶν θερμῶν καὶ ψυχρῶν μηνῶν ἐν διαδοχικῇ ἀκολουθίᾳ ἐν Ἀθήναις (1861-1950)

| Ἀριθ. μηνῶν ἐν διαδοχικῇ ἀκολουθίᾳ | Θερμοὶ μῆνες | | | Ψυχροὶ μῆνες | | |
|------------------------------------|---------------|---------------|------|---------------|---------------|------|
| | Ἀριθμὸς μηνῶν | Σύνολον μηνῶν | | Ἀριθμὸς μηνῶν | Σύνολον μηνῶν | |
| | | Ἀριθ. | % | | Ἀριθ. | % |
| 1 | 80 | 80 | 14.8 | 95 | 95 | 17.7 |
| 2 | 40 | 80 | 14.8 | 45 | 90 | 16.8 |
| 3 | 27 | 81 | 15.0 | 18 | 54 | 10.0 |
| 4 | 12 | 48 | 8.9 | 19 | 76 | 14.2 |
| 5 | 12 | 60 | 11.1 | 13 | 65 | 12.1 |
| 6 | 10 | 60 | 11.1 | 8 | 48 | 8.9 |
| 7 | 3 | 21 | 3.9 | 3 | 21 | 3.9 |
| 8 | 3 | 24 | 4.5 | 3 | 24 | 4.5 |
| 9 | 1 | 9 | 1.7 | 3 | 27 | 5.0 |
| 10 | 2 | 20 | 3.7 | 1 | 10 | 1.9 |
| 11 | 4 | 44 | 8.3 | 0 | 0 | 0.0 |
| 12 | 1 | 12 | 2.2 | 0 | 0 | 0.0 |
| 13 | | | | 1 | 13 | 2.4 |
| 14 | | | | 1 | 14 | 2.6 |
| Σύνολον | | 539 | 100% | | 537 | 100% |

Καθ' ὅλην τὴν ὑπὸ ἐξέτασιν περίοδον ἡ μεγαλύτερα (δωδεκάμηνος) παρατηρηθεῖσα σειρά διαδοχικῶν θερμῶν μηνῶν ἐσημειώθη ἀπὸ Φεβρουαρίου 1937 μέχρι καὶ τοῦ Ἰανουαρίου 1938, ἐνῶ ἡ ἀντίστοιχος σειρά ψυχρῶν μηνῶν (δεκατετράμηνος) ἐσημειώθη ἀπὸ τοῦ Μαρτίου 1904 μέχρι καὶ τοῦ Ἀπριλίου 1905. Τὸ γεγονός τοῦτο δύναται ἴσως νὰ θεωρηθῆ ὡς μία ἀπλῆ ἔνδειξις σχετικῆς αὐξήσεως τῆς θερμοκρασίας ἐν Ἀθήναις, κατὰ τὸ δεύτερον ἡμισυ (1906-1950) τῆς ὑπ' ὄψει περιόδου, δεδομένου ὅτι κατὰ τὸ δεύτερον τοῦτο ἡμισυ τῆς περιόδου ἐσημειώθησαν καὶ αἱ τρεῖς ἐκ τῶν τεσσάρων ἑνδεκαμηνῶν σειρῶν διαδοχικῶν θερμῶν μηνῶν, ἐνῶ ἡ μοναδικὴ ἐκ 13 διαδοχικῶν ψυχρῶν μηνῶν σειρά ἐσημειώθη κατὰ τὴν πρώτην τεσσαρακονταπενταετίαν (1861-1905).

3. Ἐμμονὴ ἐπικρατήσεως θερμῶν καὶ ψυχρῶν περιόδων. Ἡ ἐμμονή (persistence) ἐπικρατήσεως ἐνὸς φαινομένου εἶναι, ὡς γνωστόν, μεγίστης σπουδαιότητος ἐν τῇ στατιστικῇ κλιματολογίᾳ. Ἐὰν πράγματι ὑπάρχη μία ἐμμονὴ ἐπικρατήσεως θερμοῦ π. χ. καιροῦ, ἡ πιθανότης ἐπικρατήσεως ἐνὸς θερμοῦ μηνὸς θὰ εἶναι μεγαλύτερα, ἐὰν ὁ προηγούμενος μὴν ἦτο θερμὸς παρὰ ἐὰν ἦτο ψυχρὸς (1) (2). Μία νέα ταξι-

νόμησις πρὸς τὴν κατεύθυνσιν αὐτὴν τοῦ συνόλου τῶν ὑπ' ὄψει μηνῶν—ἐξαιρέσει τῶν κανονικῶν—παρέχεται εἰς τὸν ἀκόλουθον πίνακα :

| Μῆνες | Προηγούμενος μὴν | | |
|--------------------------|------------------|-------------|---------|
| | Θερμὸς | Ψυχρὸς | Σύνολον |
| Θερμοὶ.. .. . | 344 (63.8%) | 195 (36.2%) | 539 |
| Ψυχροὶ.. .. . | 210 (39.1%) | 327 (60.9%) | 537 |
| Σύνολον | 554 | 522 | 1076 |
| Λόγος θερμῶν μηνῶν . . . | 1.76 | | |
| » ψυχρῶν » | | 1.56 | |

Ἐκ τοῦ πίνακος τούτου ἐμφαίνεται ὅτι ὑπάρχει τάσις τις ἐμμονῆς πρὸς ἐπικρατήσιν τόσον θερμῶν ὅσον καὶ ψυχρῶν μηνῶν.

Ἡ ἐμμονὴ προκειμένου περὶ θερμῶν μηνῶν ὑπερέχει κατὰ τι τῆς ἐμμονῆς προκειμένου περὶ ψυχρῶν μηνῶν, τῶν ἀντιστοίχων λόγων ὄντων 1.76 καὶ 1.56.

Ἐὰν περαιτέρω λογισθοῦν ὅλοι οἱ μῆνες, ἀδιαφόρως τοῦ χαρακτηρισμοῦ των ὡς θερμῶν καὶ ψυχρῶν, λαμβάνεται ἐκ τοῦ προηγούμενου πίνακος ἡ κατωτέρω ταξινόμησις :

| Ἴδιος | Προηγούμενος μὴν | |
|-------|------------------|---------|
| | Διάφορος | Σύνολον |
| 671 | 405 | 1076 |

Ἡ πιθανότης ἐπομένως νὰ ἔχωμεν ἀλλαγὴν τοῦ καιροῦ, συναγομένη ἐκ τῆς ἐπικρατήσεως θερμῶν καὶ ψυχρῶν μηνῶν, εἶναι $405 : 1076 = 0.38$, τῆς πιθανότητος νὰ ἔχωμεν τὸν αὐτὸν καιρὸν, κατὰ τὴν ὡς ἄνω ὀρισθεῖσαν ἔννοιαν, διμῆνου τουλάχιστον διαρκείας, οὔσης 0.62.

4. *Πραγματικὴ καὶ τυχαία διανομὴ τῆς συχνότητος τῶν θερμῶν καὶ ψυχρῶν μηνῶν* : Ἐὰν κατὰ τὸν Gold (3)m π.χ. εἶναι τὸ πλῆθος τῶν ὄρων μιᾶς μεγάλης σειρᾶς παρατηρήσεων, περιλαμβανούσης δύο κατηγορίας φαινομένων P καὶ Q (π.χ. θερμούς καὶ ψυχρούς μῆνας), αἵτινες συμβαίνουν μὲ τὴν ἰδίαν περίπου πιθανότητα καὶ ἐὰν μόνη ἡ τύχη ὀρίζη τὴν διανομὴν, τότε ἡ πιθανότης νὰ συμβῆ μία κατηγορία P περιβαλλομένη ὑπὸ Q θὰ εἶναι :

$$\frac{2^{m-2} (m+2)}{2^m} = \frac{m+2}{4}$$

Ἐπίσης ἡ πιθανότης τοῦ νὰ συμβοῦν δύο διαδοχικαὶ περιπτώσεις P καὶ Q θὰ εἶναι :

$$\frac{2^{m-3} (m+1)}{2^m} = \frac{m+1}{8}$$

καὶ γενικῶς ἡ πιθανότης τοῦ νὰ συμβοῦν 3, 4, 5, κ.λ.π. διαδοχικαὶ περιπτώσεις P καὶ Q θὰ εἶναι ἀντιστοίχως $\frac{m}{16}$, $\frac{m-1}{32}$ κτλ.

Εἰς τὸν πίν. II παρέχεται ἡ διὰ τῆς ἀναλύσεως τῶν στοιχείων τῆς θερμοκρασίας Ἀθηνῶν ἐπιτευχθεῖσα πραγματικὴ διανομὴ τῆς συχνότητος τῶν μεμονωμένων καὶ τῶν ἐν διαδοχικῇ ἀκολουθίᾳ θερμοῶν ἢ ψυχρῶν μηνῶν ἀφ' ἑνὸς καὶ ἡ τυχαία διανομὴ ἀφ' ἑτέρου ἢ ἐπιτευχθεῖσα βάσει τῆς ὡς ἄνω μεθόδου τοῦ Gold διὰ τὴν ὑπ' ὄψει ἐνενηκονταετίαν. Μία τοιαύτη χρησιμοποίησις τῆς ὡς ἄνω μεθόδου εἶναι ἐνταῦθα κατὰ τὸν Cochran (1) ἐπιτρεπτὴ καθ' ὅσον, ὡς ἐλέχθη ἄνωτέρω, οἱ θερμοὶ καὶ οἱ ψυχροὶ μῆνες συμβαίνουν ἐν Ἀθήναις μὲ τὴν ἰδίαν πιθανότητα (49.9% καὶ 49.7% ἀντιστοίχως).

ΠΙΝΑΞ II. Πραγματικὴ καὶ τυχαία διανομὴ τοῦ συνόλου θερμοῶν ἢ ψυχρῶν μηνῶν ἐν Ἀθήναις (1861 - 1950).

| 'Αριθμὸς συνόλου θερμοῶν ἢ ψυχρῶν μηνῶν ἐν διαδοχικῇ ἀκολουθίᾳ. | Πραγματικὴ διανομὴ. | Τυχαία διανομὴ. |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|
| 1 | 175 | 271 |
| 2 | 85 | 135 |
| 3 | 45 | 68 |
| 4 | 31 | 34 |
| 5 | 25 | 17 |
| 6 | 18 | 8 |
| 7 | 6 | 4 |
| 8 | 6 | 2 |
| 9 | 4 | 1 |
| 10 | 3 | 0 |
| 11 | 4 | 0 |
| 12 | 1 | 0 |
| 13 | 1 | 0 |
| 14 | 1 | 0 |

Ἐκ τοῦ πίνακος τούτου σαφῶς προκύπτει ὅτι μεταξὺ τῆς τυχαίας καὶ τῆς πραγματικῆς διανομῆς τῆς θερμοκρασίας ἐν Ἀθήναις ὑπάρχει οὐσιώδης κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον διαφορά. Οὕτως ἐνῶ μέχρι τῆς διαδοχικῆς ἀκολουθίας τῶν 4 μηνῶν ἡ πραγματικὴ διανομὴ τοῦ συνόλου τῶν θερμοῶν ἢ ψυχρῶν μηνῶν ὑπολείπεται τῆς τυχαίας διανομῆς, ἀπὸ τῆς ἀκολουθίας τῶν 5 διαδοχικῶν καὶ πέραν ἡ πραγματικὴ διανομὴ ὑπερτερεῖ τῆς τυχαίας. Τὸ τελευταῖον τοῦτο εἶναι ἐνδεικτικὸν ἐπικρατήσεως ἐν Ἀθήναις ἐπὶ 5 ἢ καὶ περισσοτέρους συνεχεῖς μῆνας κυρίως ὑψηλῶν (Πίν. I) ἀλλὰ καὶ χαμηλῶν θερμοκρασιῶν ὀφειλομένων προφανῶς εἰς γενικώτερα δυναμικὰ αἴτια.

'Αφ' ἑτέρου τὸ ἄθροισμα τῶν κατ' ἀπόλυτον τιμῶν λαμβανομένων ἀποχῶν τῆς

πραγματικῆς διανομῆς ἀπὸ τῆς τυχαίας ἀνέρχεται κατὰ τὴν ὑπ' ὄψει ἐνενηκονταετίαν εἰς 209. Ὁ ἀριθμὸς οὗτος εἶναι ἀρκετὰ μεγάλος συγκρινόμενος πρὸς τὸν ἀντίστοιχον ἀριθμὸν 143 τῆς ἐνενηκονταετίας 1841-1930 διὰ τὸ Greenwich (4) καὶ χαρακτηρηστικὸς τῆς ὑφισταμένης μεταξὺ τῶν δύο σταθμῶν διαφορᾶς ἀπὸ ἀπόψεως διανομῆς θερμοῶν καὶ ψυχρῶν μηνῶν.

SUMMARY

The long period of Athens monthly temperature records are analyzed for the study of the frequency of «warm» and «cold» months (monthly values in excess or defect, respectively, of the monthly normal values over the 90 years).

From all 1080 months covering the period of the consideration, 49.9% had been warm, 49.7% cold and only 0.4% normal. Furthermore, it results a greater tendency towards persistence of warm than cold months.

The Tab. I gives the frequency of the warm and cold months in sequences, while the actual and the computed by the Gold's formula «change» distribution of warm or cold months is given by the Tab. II.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. — COCHRAN, W.G., An extension of Gold's method of examining the apparent persistence of one type of weather. *Q. J. R. Meteor. Soc.*, pp. 631-34 (1938).
2. — BROOKS, C.E.P. and CARRUTHERS, N., Handbook of statistical methods in Meteorology, p. 309, London, 1953.
3. — GOLD, E., Note on the frequency of occurrence of sequences in a series of events of two types. *Q. J. R. Meteor. Soc.*, pp. 307-309 (1929).
4. — HAWKE, E. L., Frequency distribution of wet and dry months from 1815 to 1914 and of warm and cold months from 1841 to 1930 at Greenwich. *Q. J. R. Meteor. Soc.*, pp. 71-73 (1934).

ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ.— Ἐπὶ τῆς συχνότητος διαδοχικῶν ἡμερῶν Ἐτησίου, ὑπὸ Δεων. Ν. Καραπιπέρη. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Β. Αἰγινήτου.

Εἰσαγωγή. Ὡς εἶναι γνωστὸν οἱ Ἐτησίου κατὰ τὴν θερμὴν τοῦ ἔτους περίοδον καὶ ἰδιαιτέρως κατὰ τὸ τρίμηνον Ἰουλίου-Σεπτεμβρίου πνέουν ἐπὶ σειρὰν διαδοχικῶν ἡμερῶν, διακοπτόμενοι συνήθως μόνον ὑπὸ τῆς αὔρας ἢ καὶ σπανιώτερον ὑπὸ ἄλλων γενικωτέρων ἀτμοσφαιρικῶν διαταράξεων.

Ἐχοντες ὑπ' ὄψιν τὰς κατὰ τὴν περίοδον 1893-1952 σημειωθείσας περιπτώσεις ἡμερῶν ἔτησίου ἐν Ἀθήναις, ἐξετάζομεν ἐνταῦθα τὰς εἰς τὰς ἡμέρας ταύτας συχνότητος διαδοχικῶν τοιούτων ἡμερῶν ὡς καὶ τὰς πιθανότητας αὐτῶν.

* LEON. CARAPIPÉRIS, Sur la fréquence des jours successifs d'étésiens.