

ΝΙΚΟΛΑΟΥ Η. ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΥ  
ΕΚΤΑΚΤΟΥ ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ ΕΝ ΤΩ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΩΙ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

---

ΟΙ ΠΑΓΕΤΟΙ  
ΩΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΣ  
ΠΑΡΑΓΩΝ ΕΝ ΕΛΛΑΔΙ



ΑΚΑΔΗΜΙΑ

ΤΥΠΟΙΣ  
Μ. ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ ΚΑΙ ΣΙΑΣ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ  
1933

ΑΚΑΔΗΜΙΑ



ΑΘΗΝΩΝ



ΝΙΚΟΛΑΟΥ Η. ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΥ  
ΕΚΤΑΚΤΟΥ ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ ΕΝ ΤΩ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΩΙ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

---

ΟΙ ΠΑΓΕΤΟΙ  
ΩΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΣ  
ΠΑΡΑΓΩΝ ΕΝ ΕΛΛΑΔΙ



ΑΝΑΤΥΠΩΣΙΣ ΕΚ ΤΟΥ ΠΡΩΤΟΥ ΤΟΜΟΥ ΤΗΣ ΕΠΕΤΗ-  
ΡΙΔΟΣ ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ  
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ  
1933

ΑΚΑΔΗΜΙΑ



ΑΘΗΝΩΝ

# ΟΙ ΠΑΓΕΤΟΙ ΩΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΣ ΠΑΡΑΓΩΝ ΕΝ ΕΛΛΑΔΙ

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ἡ σημασία τῶν παγετῶν ὡς γεωργικοῦ οἰκολογικοῦ παράγοντος ἔχει ἐπαρκῶς καταδειχθῇ <sup>1, 3, 8, 9, 14, 15, 16</sup>.

Ἡ ἐπίδρασις αὐτῶν γίνεται αἰσθητὴ πρῶτον διὰ τῆς ἀπολύτου ὀλικῆς συχνότητος αὐτῶν, παρεμποδίζουσης τελείως τὴν καλλιέργειαν διαφόρων φυτῶν, καὶ δεύτερον διὰ τῆς κατὰ τὰς διαφόρους ἐποχὰς τοῦ ἔτους κατανομῆς αὐτῶν, ρυθμιζούσης τὴν ἐποχὴν καλλιεργείας εὐπαθῶν τινῶν εἰς τοὺς πρωῒμους ἢ τοὺς ὀψίμους παγετοὺς φυτῶν.

Αἱ ζημίαι αἱ προκαλοῦμεναι ὑπὸ τῶν παγετῶν ἐπὶ τῶν καλλιεργουμένων φυτῶν εἶνε ἄμεσοι ἢ ἔμμεσοι.

Αἱ ἄμεσοι ζημίαι προέρχονται:

α. Ἐκ τῆς θανάτωσης τοῦ πρωτοπλάσματος δι' ἀποξηράνσεως <sup>2, 4, 6</sup>. Αἱ χαμηλαὶ θερμοκρασίαι συντελοῦν εἰς τὴν ἐκ τοῦ πρωτοπλάσματος ἔξοδον ἱκανῆς ποσότητος ὕδατος συγκεντρουμένης εἰς τοὺς μεσοκυτταρίους πόρους τῶν φυτικῶν ἰστῶν καὶ πηγνυμένης. Μετ' ἀπότομον ὕψωσιν τῆς θερμοκρασίας τὸ εἰς τοὺς μεσοκυτταρίους πόρους εὐρισκόμενον ὕδωρ δὲν ἀπορροφᾶται ἐκ νέου ὑπὸ τοῦ πρωτοπλάσματος. Εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην ὑπάρχοντα κυρίως τὰ ἀποτελέσματα τῶν μερικῶν παγετῶν τοῦ ἔαρος καὶ τοῦ φθινοπώρου, ὅποτε ἡ θερμοκρασία διακυμαίνεται ἀποτόμως χωρὶς ὅμως νὰ κατέρχεται πολὺ κάτω τοῦ 0° καὶ χωρὶς ὁ παγετὸς νὰ διαρκῇ ἐπὶ μακρὸν χρονικὸν διάστημα.

β. Ἐκ τῆς διαρρηξέως τῶν φυτικῶν ἰστῶν ὀφειλομένης εἰς τὸν σχηματισμὸν πάγου ἐντὸς αὐτῶν <sup>5, 7</sup>. Ἡ περίπτωσις αὕτη παρατηρεῖται κυρίως εἰς τὰ δένδρα κατόπιν πτώσεως τῆς θερμοκρασίας εἰς πολὺ χαμηλὸν σημεῖον.



γ. Ἐκ τῆς θρομβώσεως τῶν πρωτεϊνῶν τοῦ πρωτοπλάσματος, λόγω τοῦ ψύχους, καὶ τῆς ἐξ αὐτῆς νεκρώσεως αὐτοῦ <sup>12</sup>. Διὰ τὴν θρόμβωσιν ταύτην ὅμως τῶν πρωτεϊνῶν ἀπαιτοῦνται πολὺ χαμηλαὶ θερμοκρασίαι καὶ ἀρκετῆς, διαρκείας συναντῶμεναι κυρίως κατὰ τοὺς ὀλικοὺς χειμερινοὺς παγετούς.

Αἱ ἔμμεσοι ζημίαι <sup>20</sup> συνίστανται :

α. Εἰς τὴν διαστολὴν τοῦ ὕδατος ἐντὸς τοῦ ἐδάφους λόγω πῆξεως καὶ τὴν ἀνύψωσιν ἐξ αὐτῆς τοῦ ἐπιφανειακοῦ στρώματος τοῦ ἐδάφους, προκαλουμένης οὕτω ἐκριζώσεως τῶν φυτῶν ἢ καὶ ἐκκοπῆς αὐτῶν μετὰξὺ ρίζης καὶ βλαστοῦ. Αἱ ζημίαι αὗται εἶνε συνήθεις εἰς τὰ χειμερινὰ σιτηρὰ τὰ καλλιεργούμενα εἰς χαμηλοὺς ὑγροὺς ἀγροὺς καὶ εἰς διαιμερίσματα, ὅπου οἱ παγετοὶ εἶνε διαρκείας μεγάλης καὶ ἀρκετῆς ἐντάσεως, ὥστε νὰ παγῶνῃ τὸ ἔδαφος εἰς ἀρκετὸν βάθος.

β. Εἰς ἀσφυξίαν λόγω τοῦ σχηματισμοῦ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐδάφους ἐπιτάγου ἐκ τοῦ πηγνυμένου ὕδατος καὶ τῆς παρεμποδίσεως τοῦ ἀερισμοῦ τοῦ ἐδάφους.

γ. Εἰς φυσιολογικὴν ξηρασίαν τοῦ ἐδάφους, ἔνεκα τῆς ὁποίας λόγω τοῦ παγετοῦ δὲν δύνανται νὰ ἀπορροφήσουν τὰ φυτὰ τὸ ἀπαραίτητον δι' αὐτὰ ὕδωρ.

Αἱ ἔμμεσοι ζημίαι εἶνε συνέπειαι μεγάλης πτώσεως τῆς θερμοκρασίας συνεπαγομένης πάγωμα τοῦ ἐδάφους.

Τὰ διάφορα φυτὰ δεικνύουν διάφορον ἀντοχὴν εἰς τὸν παγετὸν ἀναλόγως τοῦ εἶδους, τῆς ποικιλίας καὶ τῆς καταστάσεως, εἰς ἣν εὐρίσκονται τὰ φυτικὰ αὐτῶν ὄργανα.

Τὰ εἶδη τὰ καταγόμενα ἀπὸ ψυχροτέρας περιφερείας δεικνύουν μεγαλύτεραν ἀντοχὴν. Τὰ φυτὰ τὰ εὐρισκόμενα εἰς κατάστασιν φυσιολογικῆς ἀναπαύσεως δεικνύουν κατὰ πολὺ μεγαλύτεραν ἀντοχὴν τῶν εὐρισκομένων εἰς κατάστασιν ἐντόνου ζωῆς. Αὐτὸ εὐρίσκεται εἰς ἄμεσον σχέσιν μὲ τὴν εἰς ὕδωρ περιεκτικότητά τῶν φυτικῶν ἰστών. Οἱ πλέον χυμώδεις φυτικοὶ ἴστοι εἶνε εὐπαθέστεροι εἰς τοὺς παγετούς.

Κατὰ τὰ ἀνωτέρω οἱ παγετοὶ ἐπενεργοῦν ἐπιζημίως ἐπὶ τῶν φυτῶν α) διὰ τῆς ἀποτόμου διακυμάνσεως καὶ τῆς μικρᾶς διαρκείας πτώσεως τῆς θερμοκρασίας κάτω τοῦ μηδενὸς ἢ β) διὰ τῆς μεγάλης διαρκείας πολὺ χαμηλῆς πτώσεως τῆς θερμοκρασίας.

Εἰς τὴν πρώτην περίπτωσιν ἔχομεν κυρίως τοὺς μερικοὺς παγετούς, εἰς τὴν δευτέραν δὲ τοὺς ὀλικοὺς τοιούτους. Εἰς τὴν πρώτην περίπτωσιν αἱ ζημίαι προκαλοῦνται κυρίως ἐκ θανατώσεως τοῦ πρωτοπλάσματος δι' ἀποξηράνσεως, εἰς τὴν δευτέραν περίπτωσιν προκαλοῦνται ὅλαι αἱ λοιπαὶ ἀναφερθεῖσαι ἀνωτέρω ἄμεσοι καὶ ἔμμεσοι ζημίαι.



Διὰ τὴν καθορίσωμεν ὅθεν τὴν γεωργικὴν οἰκολογικὴν ἐπίδρασιν τῶν παγετῶν εἰς μίαν χώραν ἐνδιαφέρει νὰ γνωρίζωμεν <sup>14, 15, 16</sup>.

1. Συχνότητα ὀλικῶν παγετῶν καθ' ὅλον τὸ ἔτος καὶ κατὰ μῆνας.
2. Συχνότητα μερικῶν παγετῶν καθ' ὅλον τὸ ἔτος καὶ κατὰ μῆνας.
3. Περίοδον, καθ' ἣν ὑπάρχει φόβος παγετῶν καὶ περίοδον, καθ' ἣν οὐδεὶς φόβος ὑπάρχει.

4. Συχνότητα παγετῶν κατὰ τὴν περίοδον τῆς βλαστήσεως τῶν διαφόρων φυτῶν εἰς ἐκάστην περιφέρειαν <sup>α)</sup>.

5. Κατωτάτας θερμοκρασίας καὶ διάρκειαν αὐτῶν, δεδομένου ὅτι, τόσον ἡ θιρόμβωσις πρωτεϊνῶν, ὅσον καὶ ἡ διάρρηξις τῶν ἰστῶν δὲν συμπίπτουν ἅπλως μὲ τὸ φαινόμενον τῆς κάτω τοῦ 0° πτώσεως τῆς θερμοκρασίας ἀλλὰ μὲ τὴν κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον μεγάλην διάρκειαν τῆς ἐπιδράσεως ἐπὶ τῶν φυτῶν πολὺ χαμηλῶν θερμοκρασιῶν. Δεδομένου ὅμως ὅτι ὁ θάνατος τῶν φυτῶν ἐκ τῶν μεγάλης διαρκείας χαμηλῶν θερμοκρασιῶν σχετίζεται πρὸς τὴν ἀντοχὴν, τὴν ὁποίαν παρουσιάζουν αἱ διάφοροι ποικιλίαι φυτῶν, καθὼς καὶ πρὸς τὴν κατάστασιν διαφόρων ἄλλων τοπικῶν παραγόντων (ἐδάφους κ.τ.λ.), ὁ καθορισμὸς τῶν κατωτάτων θερμοκρασιῶν καὶ τῆς διαρκείας αὐτῶν πρέπει νὰ συνδυάζεται μὲ μακροχρονίους, ἐν ἐκάστη περιφερείᾳ φαινολογικὰς παρατηρήσεις ἀπ' εὐθείας ἐπὶ τῶν φυτῶν.

6. Ἐπίδρασιν τῶν διαφόρου ἐντάσεως παγετῶν ἐπὶ τῶν διαφόρων ἐδαφῶν ἐκάστης περιφερείας. (Βάθος καὶ διάρκεια παγώματος τοῦ ἐδάφους. Ἐπίδρασις αὐτοῦ ἐπὶ τῶν φυτῶν).

Εἰς τὴν παροῦσαν ἐργασίαν μας προσεπαθήσαμεν νὰ καθορίσωμεν διὰ διαφόρους περιφερείας τῆς Ἑλλάδος τὰς τέσσαρας κυρίως πρώτας περιπτώσεις. Διὰ τὰς ὑπολοίπους δύο ἐνδείξεις μόνον τινὰς δίδομεν.

Ἡ παροῦσα ἐργασία ἐγένετο βάσει τῶν δεδομένων τῶν δημοσιευμένων εἰς τὰ «Annales de l'Observatoire d'Athènes» <sup>β)</sup>, διὰ 12 ἔτη (1915-1926) ἐπὶ 32 μετεωρολογικῶν σταθμῶν ἦτοι: 4 τῆς Κρήτης (Χανίων, Ἀνωγείων, Ἡρακλείου, Μελιδονίου), 7 τῆς Πελοποννήσου (Πατρῶν, Αἰγίου, Καλαμῶν, Κυπαρισσίας, Τριπόλεως, Σπάρτης, Ναυπλίου), 5 τῶν νήσων τοῦ Αἰγαίου πελάγους (Σύρου, Θήρας, Ἄνδρου, Νάξου, Μυτιλήνης,) 3 τῶν

α) Οἱ παγετοὶ εἶναι κυρίως ἐπικίνδυνον ἐν ἐκάστη περιφερείᾳ, καθ' ἣν ἐποχὴν τὰ διάφορα φυτὰ εὐρίσκονται ἐν ἐνεργῷ βλαστήσει. Μόνον αἱ μεγάλης διαρκείας πολὺ χαμηλαὶ θερμοκρασίαι (ὀλικῶν παγετῶν) εἶναι ἐνίοτε ἐπικίνδυνον καὶ εἰς τὰ ἐν ἀναπαύσει φυτὰ. Ὡς ἐκ τούτου ἐσκέφθημεν ὅτι ἀπὸ γεωργικῆς ἀπόψεως μᾶς ἐνδιαφέρει κυρίως ἡ συχνότης παγετῶν κατὰ τὴν περίοδον τῆς βλαστήσεως.

β) Τόμοι 8, 9 καὶ 10. Δεδομένου ὅτι διὰ τὰ συμπεράσματά μας ἐνδιαφέρουν κυρίως αἱ σχετικαὶ ἀξίαι τῶν παγετῶν καὶ ὅχι ὁ ἀπόλυτος προσδιορισμὸς αὐτῶν ἐνομίσαμεν ὅτι τὰ δεδομένα 12 ἐτῶν εἶναι ἀρκετὰ.



νήσων τοῦ Ἰονίου πελάγους (Ζακύνθου, Ἀργοστολίου, Κερκύρας), 5 τῆς Στερεᾶς Ἑλλάδος καὶ Εὐβοίας (Πειραιῶς, Ἀθηνῶν, Μεσολογγίου, Χαλκίδος, Λαμίας), 3 τῆς Θεσσαλίας (Βόλου, Λαρίσης, Τρικάλων), 3 τῆς Ἡπείρου (Ἄρτης, Πρεβέζης, Ἰωαννίνων) καὶ 2 τῆς Μακεδονίας (Θεσσαλονίκης καὶ Κοζάνης). (Πίναξ Ι).

Οἱ ὥς ἄνω σταθμοὶ εἶναι ἀνεπαρκεῖς διὰ νὰ ἐξαχθοῦν συμπεράσματα δι' ὅλας τὰς γεωγραφικὰς περιφερείας τῆς Ἑλλάδος α).

Αἱ ὑπάρχουσαι παρατηρήσεις εἶνε κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον ἐπαρκεῖς διὰ τὴν βόρειον πλευρὰν τῆς Κρήτης, τὴν Πελοπόννησον, τὰς Ἰονίους νήσους, τὰς Κυκλάδας, τὸ νότιον τμήμα τῆς Καρυστίας, τὴν Λέσβον, τὴν νότιον Αἰτωλίαν, τὴν Ἀττικοβοιωτίαν, τὸ πεδινὸν τμήμα τῆς κεντρικῆς δυτικῆς Εὐβοίας, τὴν πεδιάδα τοῦ Σπερχειοῦ, ὅλην τὴν Θεσσαλίαν, τὴν Ἡπειρον μὲ τὸν ὄρεινόν ὄγκον τῆς νοτιοδυτικῆς Μακεδονίας καὶ τέλος τὴν πεδιάδα τῆς Θεσσαλονίκης.

#### Α. ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΟΛΙΚΩΝ ΠΑΓΕΤΩΝ

Τὴν συχνότητα τῶν ὀλικῶν παγετῶν προσδιωρίσαμεν

1. Εἰς ἡμέρας ὀλικοῦ παγετοῦ καὶ ἀναγωγὴν εἰς μίαν δεκαετίαν.
2. Εἰς ἀριθμὸν ἔτων κατὰ δεκαετίαν, καθ' ἣ παρουσιάζεται ὀλικὸς παγετός.

3. Εἰς ἡμέρας ὀλικοῦ παγετοῦ δι' ἓνα ἕκαστον μῆνα κατὰ τὴν περιοδὸν μιᾶς δεκαετίας.

4. Εἰς ἀριθμὸν ἔτων ὀλικοῦ παγετοῦ ἐπὶ δέκα, δι' ἓνα ἕκαστον μῆνα β).

Εἰς τὸν πίνακα II ἐμφαίνεται ἡ κατανομή καὶ ἡ συχνότης τῶν ὀλικῶν παγετῶν διὰ τοὺς 32 ὥς ἄνω μετεωρολογικοὺς σταθμούς.

Συγκρίνοντας τοὺς πίνακας I καὶ II, γ) παρατηροῦμεν τὰ ἑξῆς:

1. Ἡ κατανομή καὶ ἡ συχνότης τῶν ὀλικῶν παγετῶν τόσον κατὰ ἡμέρας, ὅσον καὶ κατὰ ἔτη ἐμφανίσεως φαίνεται νὰ ἔχουν σχέσιν μὲ τὴν γεω-

α) Δι' ὅλην τὴν νοτίαν πλευρὰν τῆς Κρήτης, τὰς νήσους Χίον καὶ Σάμον, τὸν κεντρικὸν ὄρεινόν ὄγκον τῆς Στερεᾶς Ἑλλάδος (Εὐρυτανία, Δωρὶς κτλ.), ὅλην τὴν Ἀκαρνανίαν, τὰ μεσόγεια τῆς Αἰτωλίας (πεδιάς Ἀργινίου, Μακρινεῖας κτλ.), τὴν βόρειον καὶ ὄρεινὴν Εὐβοίαν, τὴν βορειοδυτικὴν, βορειοκεντρικὴν καὶ ὅλην τὴν ἀνατολικὴν Μακεδονίαν καὶ τὴν δυτικὴν Θράκην ἐλλείπουν παρατηρήσεις ἢ καὶ ἀπλᾶ ἔστω ἐνδείξεις (Βλέπε χάρτην σελ. 26).

β) Προσθέσαμεν τὰς ὑπ' ἀριθ. 2, 3, 4 περιπτώσεις καθ' ὅσον τὴν γεωργίαν ἐνδιαφέρει ἡ συχνότης τῶν ἔτων, καθ' ἣ κινδυνεύουν αἱ καλλιέργειαι ἐκ τῶν παγετῶν καθὼς καὶ οἱ μῆνες, καθ' οὓς ἐπικρατοῦν παγετοί, πρὸς καθορισμὸν τῶν φυτῶν ἐκείνων, τὰ ὅποια εἶναι ἐκτεθειμένα κατὰ τοὺς ἐν λόγῳ μῆνας εἰς τοὺς παγετούς.

γ) Βλέπε πίνακας εἰς τὰς σελ. 15-25.



γραφικὴν θέσιν τῶν μετεωρολογικῶν σταθμῶν. Κατὰ κανόνα εἰς τὰς ὑπ' ὄψει μας περιπτώσεις ὀλικοὶ παγετοὶ παρουσιάζονται ἄνω τῆς  $39^{\circ} 10'$  παραλλήλου. Νοτιώτερον τῆς παραλλήλου ταύτης ὀλικοὶ παγετοὶ ἐμφανίζονται μόνον εἰς μεγάλα ὑψόμετρα (Ἀνώγεια  $H=800$ , Τρίπολις  $H=658,50$ ). Ἐξαίρεσιν παρουσιάζουν εἰς τὰ ὅρια τῆς ἐν λόγῳ παραλλήλου, ἀφ' ἑνὸς ἡ Χαλκὶς παρουσιάζουσα ὀλικὸν παγετὸν μ' ὅλον ὅτι εὐρίσκεται νοτιώτερον τῆς παραλλήλου  $39^{\circ}$ , καὶ ἡ Κέρκυρα βορειώτερον ταύτης. Ἀλλ' ἡ μὲν Χαλκὶς παρουσιάζει χαμηλωτέρας ἐν γένει μέσας θερμοκρασίας τῶν ἰσοπαρὰλλήλων καὶ ἰσοῦψων πρὸς αὐτὴν σταθμῶν, ἡ δὲ Κέρκυρα ὑψηλοτέρας τοιαύτας α).

2. Ἀπὸ τοῦ Ἀπριλίου μέχρι τοῦ Ὀκτωβρίου συμπεριλαμβανομένων οὐδεὶς σταθμὸς παρουσιάζει ὀλικὸν παγετόν. Κατὰ τοὺς μῆνας Μάρτιον καὶ Νοέμβριον μόνον ὁ σταθμὸς Κοζάνης παρουσιάζει ὀλικὸν παγετόν.

3. Ἐκ τῶν ἐννέα σταθμῶν ἐπὶ 32, τὴν μεγαλυτέραν συχνότητα ὀλι- τοῦ παγετοῦ παρουσιάζουν κατὰ Ἰανουάριον τρεῖς (Τριπόλεως, Χαλκίδος, Βόλου) κατὰ Φεβρουάριον τρεῖς (Ἀνωγείων, Κοζάνης, Ἀρτης) κατὰ Δεκέμβριον τρεῖς (Λαρίσης, Τρικιάλων, Θεσσαλονίκης).

4. Ἡ συχνότης εἰς ἔτη ὀλικοῦ παγετοῦ καὶ ἡ συχνότης εἰς ἡμέρας ὀλικοῦ παγετοῦ δὲν συμπίπτουν.

Ἡ ταξινόμησις ἀπὸ γεωγραφικῆς ἀπόψεως τῆς συχνότητος τῶν παγετῶν (πίναξ III) ἐγένετο κατὰ πρῶτον βάσει τῆς εἰς ἔτη συχνότητος καὶ κατόπιν διὰ τοὺς σταθμοὺς τοὺς παρουσιάζοντας ἰσάριθμα ἔτη βάσει τῶν ἡμερῶν παγετοῦ εἰς τὴν δεκαετίαν β).

Ἐκ τῶν πινάκων συχνότητος ὀλικοῦ παγετοῦ βλέπομεν ὅτι εἰς τοὺς περισσοτέρους σταθμοὺς τὰ ἔτη ὀλικοῦ παγετοῦ εἶναι ὀλιγώτερα τῶν πέντε ἐπὶ τῶν δέκα, εἰς ἀρκετοὺς μόνον ἓν, καὶ εἰς οὐδένα δέκα ἐπὶ τῶν δέκα.

#### Β. ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΜΕΡΙΚΩΝ ΠΑΓΕΤΩΝ

Τὴν συχνότητα τῶν μερικῶν παγετῶν προσδιωρίσαμεν ὅπως καὶ τὴν τῶν ὀλικῶν παγετῶν. Συγκρίνοντας τοὺς πίνακας I καὶ IV, παρατηροῦμεν τὰ ἑξῆς:

α) Διὰ τὸν σταθμὸν Ἰωαννίνων οὐδεμία ἡμέρα ὀλικοῦ παγετοῦ σημειοῦται κατὰ τὰ ἔτη 1915-1926. Λαμβανομένης ὑπ' ὄψει τῆς γεωγραφικῆς θέσεως (πίναξ I) τῶν Ἰωαννίνων, τῶν μέσων θερμοκρασιῶν αὐτῶν (πίναξ VII) καὶ τῶν ἀπολύτων κατωτέρων τοιούτων φοβούμεθα μήπως αἱ ἐπὶ τῶν παγετῶν παρατηρήσεις τοῦ σταθμοῦ δὲν ἀνταποκρίνονται πρὸς τὴν πραγματικότητα τῆς περιφερείας.

β) Μεταξὺ δύο σταθμῶν ἐὰν ὁ Α παρουσιάζῃ πέντε ἔτη ἐπὶ τῶν δέκα συχνότητα παγετῶν, ὁ δὲ ἕτερος Β τρία ἔτη ἐπὶ τῶν δέκα, αὐτὸ σημαίνει ὅτι εἰς τὴν περίπτωσιν Α ἐπὶ δέκα ἑτῶν ἔχομεν πιθανότητος καταστροφῆς τῆς ἐσοδείας τῶν πέντε ἑτῶν, ἐνῶ εἰς τὴν περίπτωσιν Β ἔχομεν πιθανότητος καταστροφῆς τῆς ἐσοδείας τῶν τριῶν μό-



1. Ἡ κατανομή καὶ ἡ συχνότης τῶν μερικῶν παγετῶν οὐδεμίαν φαίνεται νὰ ἔχη σχέσιν μὲ τὴν γεωγραφικὴν θέσιν τῶν σταθμῶν. Τὸ Ἡράκλειον καὶ τὰ Χανιά εὐρισκόμενα εἰς τὴν αὐτὴν περίπου παράλληλον καὶ εἰς χαμηλὸν ὕψος παρουσιάζουν τὸ μὲν πρῶτον 0 συχνότητα μερικῶν παγετῶν, τὸ δὲ δεύτερον συχνότητα 2 ἑτῶν μὲ 3 ἡμέρας. Ὁμοίως ἀνομοιότητα συχνότητος μερικῶν παγετῶν μ' ὅλον ὅτι εὐρίσκονται εἰς τὴν αὐτὴν περίπου παράλληλον παρουσιάζουν ἡ Ἄνδρος (2,5 ἔτη μὲ 5 ἡμέρας), τὸ Ναύπλιον (5 ἔτη μὲ 33 ἡμέρας) καὶ ἡ Ζάκυνθος (0). Ἐπὶ τῶν μερικῶν παγετῶν κυρίως ἐπιδρῶν διάφοροι τοπικαὶ συνθῆκαι (γειννίαισις ὑψηλῶν χιονοσκεπῶν ὄρεων, ἡ ἐπικράτησις βορείων ἀνέμων κ.τ.λ.).

2. Ἐκ τῶν 32 σταθμῶν οἱ 29 παρουσιάζουν μερικοὺς παγετοὺς, 3 δὲ μόνον (Ἡράκλειον, Ζάκυνθος, Νάξος) οὐδένα μερικὸν παγετὸν παρουσιάζουν.

3. Ἀπὸ τοῦ μηνὸς Μαΐου μέχρι τοῦ Σεπτεμβρίου συμπεριλαμβανομένων οὐδεὶς σταθμὸς παρουσιάζει μερικοὺς παγετοὺς. Κατὰ τὸν Ὀκτώβριον μόνον εἰς τὴν Κοζάνην σημειοῦται μερικὸς παγετός. Κατὰ τὸν Νοέμβριον σημειοῦνται μερικοὶ παγετοὶ εἰς 17 σταθμοὺς, κατὰ τὸν Δεκέμβριον εἰς 21, κατὰ τὸν Ἰανουάριον εἰς 28, κατὰ τὸν Φεβρουάριον εἰς 28, κατὰ τὸν Μάρτιον εἰς 15 καὶ κατὰ τὸν Ἀπρίλιον εἰς 4 μόνον.

Ὡς πρὸς τὴν ταξινόμησιν τῶν σταθμῶν ἀπὸ ἀπόψεως συχνότητος μερικῶν παγετῶν ἀκολουθοῦμεν τὴν αὐτὴν μέθοδον, ὅπως καὶ διὰ τοὺς ὀλικοὺς παγετοὺς (πίνακες V, VI).

Ἐκ τῶν 29 σταθμῶν οἱ 21 <sup>α)</sup> παρουσιάζουν τὴν μεγαλυτέραν συχνότητα κατὰ Ἰανουάριον, οἱ 7 <sup>β)</sup> κατὰ τὸν Φεβρουάριον, εἷς δὲ γ) παρουσιάζει τὴν αὐτὴν μεγίστην συχνότητα καὶ κατὰ τοὺς δύο αὐτοὺς μῆνας.

#### Γ. ΣΥΧΝΟΤΗΣ ΠΑΓΕΤΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΒΛΑΣΤΙΚΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟΝ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ

Πρὸς καθορισμὸν τῆς βλαστικῆς περιόδου τῶν διαφόρων γεωργικῶν φυτῶν ἐν Ἑλλάδι ἐλάβομεν ὡς βάσιν τὰς ἐλαχίστας θερμοκρασίας, ὅθεν ἄρ-

νον ἑτῶν. Ἐὰν ὁ σταθμὸς Α παρουσιάζῃ συχνότητα 10 ἡμερῶν παγετῶν κατὰ τὴν δεκαετίαν, ὁ δὲ σταθμὸς Β 12 ἡμερῶν, αὐτὸ δὲν σημαίνει ὅτι ὁ σταθμὸς Β θὰ παρουσιάζῃ κινδύνους δι' ἐσοδείας περισσοτέρας τῶν τριῶν. Ἐὰν ὁμοίως καὶ οἱ δύο σταθμοὶ παρουσιάζουν τὴν αὐτὴν συχνότητα ὡς πρὸς τὰ ἔτη, τότε ὁ Β παρουσιάζων μεγαλυτέραν συχνότητα εἰς ἡμέρας θὰ παρουσιάζῃ καὶ τοὺς μεγαλυτέρους κινδύνους.

α) Λάρισα, Τρίκαλα, Τρίπολις, Ἰωάννινα, Θεσσαλονίκη, Σπάρτη, Βόλος, Πρέβεζα, Πάτραι, Κέρκυρα, Μυτιλήνη, Ἀθῆναι, Πειραιεύς, Μεσολόγγιον, Χαλκίς, Καλάμαι, Σῦρος, Θῆρα, Κυπαρισσία, Ἀργοστόλιον.

β) Κοζάνη, Λαμία, Ναύπλιον, Ἀνώγεια, Αἴγιον, Χανιά, Μελιδόνιον.

γ) Ἄνδρος.



χεται τὸ φύτευμα διὰ τὰ ἐτήσια φυτὰ καὶ τὸ ἄνοιγμα τῶν ὀφθαλμῶν διὰ τὰ πολυετή. Οὕτως εὐρίσκομεν ὅτι μεταξὺ  $5^{\circ}$ — $6^{\circ}$  ἄρχεται τὸ φύτευμα τῶν πρωτῶν σιτηρῶν, τῶν κυάμων, τῶν πίσων κ.τ.λ., φυτῶν δηλαδή τὰ ὁποῖα εἰς τὴν χώραν μας καλλιεργοῦνται ἀπὸ τοῦ φθινοπώρου συνήθως ἢ τοῦ χειμῶνος, μεταξὺ δὲ  $8^{\circ}$ — $12^{\circ}$  (μέσος ὅρος  $10^{\circ}$ ) ἄρχεται ἡ βλάστησις τῆς μηλέας, κερασέας, συκῆς, μωρέας, καρυδέας, ἀμπέλου, μηδικῆς, τὸ φύτευμα τοῦ ἄραβοσίτου, φασιόλων, τεύτλων, καπνοῦ, καννάβεως, λίνου, σόργου κ.τ.λ., φυτῶν δηλ. βλαστανόντων ἢ σπειρομένων κατὰ τὴν ἄνοιξιν <sup>18,19</sup>.

Ἐκ τῶν φθινοπωρινῶν φυτῶν τὰ σιτηρά, ἐφ' ὅσον ἡ μέση θερμοκρασία διατηρεῖται κάτω τῶν  $10^{\circ}$  (ἐλαχίστης θερμοκρασίας ἐνάρξεως ἀδελφώματος) ἔχουν χαμηλὴν καὶ πτωχὴν βλάστησιν. Ὄταν ἀρχίσῃ τὸ ἀδελφωμα καὶ ἰδίως τὸ καλάμωμα, τὰ σιτηρὰ ἀποκτώντα ὑψηλοὺς τρυφεροὺς βλαστοὺς ὑπόκεινται περισσότερον εἰς τοὺς κινδύνους τῶν παγετῶν. Ὡς ἐκ τούτου τὰ φθινοπωρινὰ σιτηρὰ θεωροῦνται ὡς ἀντέχοντα εἰς τοὺς μερικοὺς παγετοὺς κατὰ τὸν χειμῶνα καὶ εἰς ἄρκετὰ χαμηλὰς θερμοκρασίας <sup>20, 4)</sup>. Ἀντιθέτως οἱ κύαμοι, τὰ πῖσα καὶ τὰ λοιπὰ φθινοπωρινὰ φυτὰ τὰ ἀναπτύσσοντα εὐθὺς ἐξ ἀρχῆς ὑψηλοὺς τρυφεροὺς βλαστοὺς εἶναι περισσότερον ἐκτεθειμένα εἰς τοὺς κινδύνους τῶν μερικῶν παγετῶν. Συνήθως τὰ φυτὰ ταῦτα εἰς τὰς περιφερείας ὅπου ἡ μέση ἡμερησία θερμοκρασία πίπτει κάτω τῶν  $6^{\circ}$  C. καλλιεργοῦνται μετὰ τὴν ἀποκατάστασιν τῆς μέσης ἡμερησίας θερμοκρασίας ἄνω τῶν  $6^{\circ}$  C.

Συμφώνως πρὸς τὰ ἀνωτέρω διεκρίναμεν μεταξὺ τῶν συνήθως ἐν τῇ χώρᾳ μας καλλιεργουμένων εἰς τοὺς ἄγρους φυτῶν δύο κατηγορίας ἐν σχέσει μὲ τοὺς ἐκ τῶν μερικῶν παγετῶν κινδύνους: Α) φυτὰ, διὰ τὰ ὁποῖα οἱ μερικοὶ παγετοὶ εἶνε ἐπικίνδυνοι ὅταν ἡ μέση ἡμερησία θερμοκρασία τοῦ ἀέρος ὑπερβαίῃ τοὺς  $6^{\circ}$  C. καὶ Β) φυτὰ, διὰ τὰ ὁποῖα οἱ μερικοὶ παγετοὶ εἶνε ἐπικίνδυνοι, ὅταν ἡ μέση ἡμερησία θερμοκρασία ὑπερβαίῃ τοὺς  $10^{\circ}$  C.

Εἰς τὸν πίνακα VII καθώρισamen τὰς μέσας μηνιαίας θερμοκρασίας β) διὰ τὴν χρονικὴν περίοδον καὶ τοὺς σταθμούς, δι' οὓς παραθέτομεν ἐν τῇ παρούσῃ σχετικὰς παρατηρήσεις.

Ἐκ τοῦ πίνακος τούτου προκύπτει ὅτι διὰ τὰ φυτὰ τῆς Α κατηγορίας δὲν ὑπάρχει βλαστικὴ ἀνάπτυξις κατὰ τοὺς διαφόρους χειμερινοὺς μῆνας εἰς τοὺς ἔναντι ἐκάστου σημειουμένους σταθμούς:

Ἰανουάριος (Τρίπολις, Ἰωάννινα, Κοζάνη).

α) Μέχρι— $16^{\circ}$  ὅταν τὸ ἔδαφος εἶναι γυμνὸν καὶ μέχρι— $30^{\circ}$  ὅταν εἶναι κεκαλυμμένον ὑπὸ χιόνος (Garola-Lavallée-Ceréales, I, Paris 1925, σελ. 36-37).

β) Δυστυχῶς δημοσιεύονται μόνον μηνιαῖαι μέσαι θερμοκρασίαι ἐνῶ διὰ φαινολογικὰς μελέτας χρειάζονται τοὐλάχιστον μέσαι θερμοκρασίαι δεκαήμερων ἢ καλλίτερον πενθημέρων.



Φεβρουάριος (Κοζάνη).

Δεκέμβριος (Κοζάνη).

Διὰ τὰ φυτὰ δὲ τῆς Β κατηγορίας :

Ἰανουάριος (Ἀνώγεια, Σπάρτη, Τρίπολις, Χαλκίς, Ἀθῆναι, Λαμία, Μυτιλήνη, Ἄρτα, Βόλος, Τρίκαλα, Λάρισσα, Ἰωάννινα, Κοζάνη, Θεσσαλονίκη).

Φεβρουάριος (Ἀνώγεια, Τρίπολις, Χαλκίς, Λαμία, Μυτιλήνη, Ἄρτα, Βόλος, Τρίκαλα, Λάρισσα, Ἰωάννινα, Κοζάνη, Θεσσαλονίκη).

Μάρτιος (Τρίπολις, Κοζάνη).

Νοέμβριος (Κοζάνη).

Δεκέμβριος (Ἀνώγεια, Τρίπολις, Λαμία, Τρίκαλα, Λάρισσα, Ἰωάννινα, Κοζάνη, Θεσσαλονίκη).

Ὡστε ἀπὸ τῆς ἀπόψεως τῆς μέσης θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος διὰ τὰ φθινοπωρινὰ καὶ χειμερινὰ φυτὰ (Α κατηγορίας) ὅλη ἡ Ἑλλὰς παρουσιάζει εὐνοϊκὰς συνθήκας βλαστήσεως καθ' ὅλον τὸ ἔτος, πλὴν τῆς μεσογείου καὶ ὄρεινῆς περιοχῆς αὐτῆς τῆς βορειότερον τῆς παραλλήλου  $39^{\circ} 40'$  (Ἰωάννινα, Κοζάνη)<sup>α)</sup>. Εἰς τὴν περιοχὴν ταύτην αἱ χαμηλότεραι καὶ νοτιώτεραι περιφέρειαι παρουσιάζουν ἓνα μόνον νεκρὸν διὰ τὴν βλάστησιν μῆνα, τὸν Ἰανουάριον (Ἰωάννινα), αἱ δὲ βορειότεραι καὶ ὑψηλότεραι περιφέρειαι (Κοζάνη) παρουσιάζουν τρεῖς νεκροὺς διὰ τὴν βλάστησιν μῆνας, τὸν Δεκέμβριον, τὸν Ἰανουάριον καὶ τὸν Φεβρουάριον. Κατὰ τὴν νεκρὰν ταύτην διὰ τὴν βλάστησιν περίοδον οἱ μερικοὶ παγετοὶ δι' οὐδεμίαν κατηγορίαν φυτῶν εἶνε ἐπικίνδυνοι.

Διὰ τὰ ἑαρινὰ φυτὰ νοτιώτερον τῆς παραλλήλου  $38^{\circ} 22'$  καὶ κάτω τοῦ μεσογείου ὕψους 200 μ. παρουσιάζονται καθ' ὅλον τὸ ἔτος συνθήκαι εὐνοϊκαὶ ἀπὸ ἀπόψεως θερμοκρασίας διὰ τὴν βλάστησιν. Ὅμοίως εὐνοϊκὰς συνθήκας παρουσιάζουν μέχρι τῆς παραλλήλου  $39^{\circ}$  αἱ μὲ θαλάσσιον κλίμα περιοχαί. Βορειότερον τῆς παραλλήλου ταύτης ἐξαίρεσιν παρουσιάζει ἡ Κέρκυρα ἔχουσα ἐν γένει ἥπιον κλίμα.

Εἰς τὰς νοτιωτέρας περιοχὰς (Κρήτη) καὶ εἰς μεγάλα σχετικῶς ὕψη (800 μ.) παρουσιάζονται τέσσαρες μῆνες νεκροὶ διὰ τὴν βλάστησιν τῶν ἑαρινῶν φυτῶν (Δεκέμβριος, Ἰανουάριος, Φεβρουάριος, Μάρτιος).

Εἰς τὴν Πελοπόννησον ὁ κεντρικὸς ὄρεινὸς ὄγκος αὐτῆς παρουσιάζει ὁμοίως τοὺς αὐτοὺς τέσσαρας νεκροὺς μῆνας, ἐνῶ αἱ χαμηλότεραι μεσόγειοι περιφέρειαι (Σπάρτη) παρουσιάζουν δύο μόνον νεκροὺς μῆνας (Ἰανουάριον καὶ Φεβρουάριον).

α) Ἡ Τρίπολις παρουσιάζει μέσην θερμοκρασίαν Ἰανουαρίου 5,96 εὐρισκομένην εἰς τὸ ὄριον τῆς κατωτάτης θερμοκρασίας βλαστήσεως, καὶ δυναμένην, ἀπὸ πρακτικῆς γεωργικῆς ἀπόψεως, νὰ θεωρηθῇ ὡς εὐνοϊκὴ διὰ τὴν βλάστησιν.



Εἰς τὴν πεδινὴν Ἀνατολικὴν Στερεὰν Ἑλλάδα παρουσιάζονται εἰς μὲν τὴν νοτιωτέραν (Χαλκίς) δύο μῆνες νεκροὶ (Ἰανουάριος, Φεβρουάριος) εἰς τὴν βορειοτέραν δὲ καὶ μεσόγειον (Λαμία) τρεῖς μῆνες (Δεκέμβριος, Ἰανουάριος, Φεβρουάριος).

Ἄνω τῆς παραλλήλου 39° ἡ βορειοτέρα καὶ ὑψηλότερα περιοχὴ (ὄρεινός ὄγκος δυτικῆς Μακεδονίας) παρουσιάζει πέντε μῆνας νεκροὺς (Νοέμβριος, Δεκέμβριος, Ἰανουάριος, Φεβρουάριος, Μάρτιος).

Ὁ ὄρεινός ὄγκος τῆς Ἡπείρου (περιοχὴ κατὰ τι νοτιωτέρα καὶ ταπεινότερα τῆς προηγουμένης) παρουσιάζει τρεῖς μῆνας νεκροὺς (Δεκέμβριον, Ἰανουάριον, Φεβρουάριον) α). Ὁμοίως συνθήκας παρουσιάζει ἡ Θεσσαλία καθὼς καὶ ἡ πεδιάς Θεσσαλονίκης.

Αἱ νοτιώτεραι καὶ ταπεινότεραι περιοχαὶ τῆς ζώνης ταύτης (Ἄρτα Μυτιλήνη) παρουσιάζουν δύο μόνον νεκροὺς μῆνας (Ἰανουάριον, Φεβρουάριον).

Κατὰ τοὺς ἀναφερομένους ὡς ἄνω νεκροὺς διὰ τὴν βλάστησιν τῶν φυτῶν Β κατηγορίας μῆνας οἱ μερικοὶ παγετοὶ οὐδένα κίνδυνον παρουσιάζουν διὰ τὰ φυτὰ ταῦτα.

Συμφώνως πρὸς τὰ ἀνωτέρω κατηγόσαμεν πίνακας (VIII, IX) ταξινομήσεως τῶν διαφόρων σταθμῶν ὡς πρὸς τὴν συχνότητα μερικῶν παγετῶν ἐπικινδύνων ἀφ' ἑνὸς εἰς τὰ φυτὰ τῆς Α κατηγορίας, ἀφ' ἑτέρου δὲ εἰς τὰ τῆς Β τοιαύτης.

Ἐκ τῶν πινάκων αὐτῶν προκύπτει ὅτι σταθμοὶ τινες ἐρχόμενοι εἰς τὴν πρώτην σειρὰν ἀπὸ ἀπόψεως ἀπολύτου συχνότητος παγετῶν παρουσιάζουν πράγματι μικροτέρους κινδύνους διὰ τὰ φυτὰ.

#### Δ. ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΙ ΔΙΑ ΤΑ ΦΥΤΑ ΧΑΜΗΛΑΙ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΙ

Καθὼς ἀναφέρομεν ἀνωτέρω ἡ καταστροφὴ τῶν φυτῶν λόγῳ διαρρήξεως τῶν φυτικῶν ἰστῶν ἢ θρομβώσεως τῶν πρωτεϊνῶν ἐξαορτᾶται α) ἐκ τῆς ἀπολύτου κατωτάτης θερμοκρασίας, β) ἐκ τῆς διαρκείας αὐτῆς, γ) ἐκ τῆς φύσεως τοῦ ἐδάφους καὶ δ) ἐκ τῆς ποικιλίας τῶν φυτῶν. Ὡστε ἔχοντες τὰς ἀπολύτους κατωτάτας θερμοκρασίας ἑνὸς σταθμοῦ, ἀπλὰς ἐνδείξεις μόνον ἔχομεν ἐπὶ τῶν προκαλουμένων ὡς ἄνω ζημιῶν ἐπὶ τῶν φυτῶν. Πρὸς ἐνδειξιν ὅθεν κατηγόσαμεν πίνακα (πίναξ X) τῶν κάτω τοῦ 0°, παρατηρηθεισῶν ἀπολύτων κατωτέρων θερμοκρασιῶν εἰς τοὺς 32 ὡς ἄνω σταθμούς.

α) Ὁ Νοέμβριος εἰς τὰ Ἰωάννινα παρουσιάζει μέσην θερμοκρασίαν 9,93 εὐρισκομένην εἰς τὸ ὄριον τῆς ἐνάρξεως βλαστήσεως τῶν ἐαρινῶν φυτῶν καὶ πρακτικῶς δύναται νὰ θεωρηθῇ ὡς εὐνοϊκὸς μῆν.



Κατὰ τὸν ὥς ἄνω πίνακα ἐκ τῶν 32 σταθμῶν α) οἱ 4 (Ἡράκλειον, Μελιδόνιον, Νάξος, Ζάκυνθος) οὐδέποτε κατὰ τὴν ἑνδεκαετίαν παρουσίασαν ἀπόλυτον ἐλαχίστην θερμοκρασίαν κατωτέραν τοῦ μηδενός. β) Ἐκ τῶν ὑπολοίπων 22 σταθμῶν τῶν σημειωσάντων κατὰ τὴν ἑνδεκαετίαν ἀπολύτους ἐλαχίστας θερμοκρασίας κατωτέρας τοῦ μηδενός, οἱ 18 δὲν παρουσιάζουν ὀλιγοὺς παγετοὺς ἀλλὰ μόνον μερικοὺς τοιούτους, ἐνῶ οἱ 10 παρουσιάζουν καὶ ὀλιγοὺς παγετούς. Ὡς ἐκ τούτου αἱ κάτω τοῦ μηδενός θερμοκρασίαι εἶναι προφανῶς μικρᾶς μὲν διαρκείας εἰς τοὺς 18 πρώτους σταθμοὺς, κατὰ τὸ μᾶλλον δὲ καὶ ἦττον μεγαλυτέρας διαρκείας εἰς τοὺς δευτέρους 10 τοιούτους. γ) Ἐκ τῶν 22 σταθμῶν οἱ 9 α) παρουσιάζουν καθ' ὅλα τὰ ἔτη τῆς ἑνδεκαετίας ἀπολύτους ἐλαχίστας θερμοκρασίας κατωτέρας τοῦ μηδενός. Ἐκ τῶν σταθμῶν αὐτῶν οἱ δύο παρουσιάζουν μόνον μερικοὺς παγετούς. δ) Κατὰ τὴν ὑπὸ μελέτην ἑνδεκαετίαν ἡ ἐλαχίστη μεταξὺ τῶν 32 σταθμῶν ἀπόλυτος θερμοκρασία ( $-13^{\circ},4$ ) ἐσημειώθη εἰς τὰ Τρίγκαλα. ε) Ἐκ θερμοκρασίαι κατωτέραι τῶν  $-10^{\circ}$  ἐσημειώθησαν εἰς 4 σταθμοὺς (Τρίπολιν, Τρίγκαλα Λάρισα, Κοζάνην). Εἰς τὰ Ἰωάννινα ἐσημειώθη ἐλαχίστη θερμοκρασία πλησιάζουσα τοῖς  $-10^{\circ}$ , (ἦτοι  $-9^{\circ},9$ ) ζ) Θερμοκρασίαι μεταξὺ  $-5^{\circ}$  καὶ  $-10^{\circ}$  ἐσημειώθησαν εἰς 7 σταθμοὺς (Ἀνώγεια, Σπάρτη, Λαμία, Μυτιλήνη, Ἄρτα, Βόλος, Θεσσαλονίκη). Εἰς τοὺς λοιποὺς σταθμοὺς ἐσημειώθησαν θερμοκρασίαι ἀνώτεροι τοῦ  $-5^{\circ}$ . Ἐπομένως μὴ σημειουμένων πολὺ χαμηλῶν θερμοκρασιῶν οἱ ἕξ αὐτῶν κίνδυνοι δὲν φαίνονται σημαντικοὶ διὰ τὰς ὑπὸ μελέτην περιφερείας τῆς Ἑλλάδος.

## ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

1. Ἐκ τῆς σύγκρισεως τῶν πινάκων συχνότητος ὀλιγῶν παγετῶν καὶ τῶν ἀπολύτων ἐλαχίστων θερμοκρασιῶν (πίνακες II καὶ X) προκύπτει ὅτι οἱ κίνδυνοι ἐκ τῶν μεγάλης διαρκείας πολὺ χαμηλῶν θερμοκρασιῶν εἰς ἐλαχίστας περιφερείας τῆς βορειοτέρας ὁρεινῆς Ἑλλάδος παρουσιάζονται καὶ ἐκεῖ ὄχι συχνοί.

2. Ἐν Ἑλλάδι τοὺς μεγαλυτέρους κινδύνους παρουσιάζουν οἱ μερικοὶ παγετοί.

Οἱ περιεχόμενοι ἐν τῇ παρούσῃ πίνακες δύνανται νὰ μᾶς χρησιμεύσουν πρὸς καθορισμὸν τῶν ἐποχῶν σπορᾶς τῶν χειμερινῶν καὶ ἑαρινῶν φυτῶν εἰς τρόπον ὥστε νὰ ἀποφεύγουν ταῦτα τοὺς ἐκ παγετῶν κινδύνους, καθὼς καὶ πρὸς μελέτην τῶν οἰκονομικῶν δυνατοτήτων εἰσαγωγῆς νέων τυγλὸν καλλιιεργειῶν, εἰς τὰς περὶ ὧν πρόκειται περιφερείας.

α) Ἀνώγεια, Σπάρτη, Τρίπολις, Λαμία, Ἄρτα, Τρίγκαλα, Λάρισα, Ἰωάννινα, Κοζάνη.



Διὰ νὰ ἐκπληρωθῇ πληρέστερον ὁ σκοπὸς ὁ ἐπιδιωκόμενος διὰ τῆς παρούσης ἐργασίας πρέπει νὰ συμπληρωθῇ τὸ δίκτυον παρατηρήσεων διὰ τὰς ὑπολοίπους γεωργικὰς περιφερείας τῆς Ἑλλάδος, νὰ μελετηθοῦν αἱ περίοδοι βλαστήσεως τῶν διαφόρων κατηγοριῶν φυτῶν βάσει μέσων θερμοκρασιῶν δεκαημέρων ἢ καλλίτερον πενθημέρων καὶ νὰ ἐγκαθιδρυθοῦν φαινολογικὰ παρατηρητήρια εἰς τοὺς λειτουργοῦντας διαφόρους γεωργικοὺς σταθμοὺς καὶ ἀγροκήπια πρὸς συγκέντρωσιν παρατηρήσεων ἐπὶ τῆς ἐπιδράσεως τῶν παρατεταμένης διαρκείας χαμηλῶν θερμοκρασιῶν ἀπ' εὐθείας ἐπὶ τῶν φυτῶν.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<sup>1</sup> Delacroix G., *Maladies non parasitaires des plantes cultivées*, Paris, 1916, σελ. 123-168.

<sup>2</sup> Matruchot L. et Molliard M., *Modifications produites par le gel dans la structure des cellules végétales* ἐν *Comptes rendus hebdomadaires de l'Académie des Sciences*, 19 Mars 1900, idem 25 Février 1901.

<sup>3</sup> Molisch H., *Das Erfrieren von Pflanzen bei Temperaturen über den Eispunkten* ἐν *Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften zu Wien* 1896.

<sup>4</sup> Τοῦ αὐτοῦ, *Untersuchungen über das Erfrieren von Pflanzen*, Jena, 1897.

<sup>5</sup> Prillieux Ed., *De la formation des glaçons dans l'intérieur des plantes*, ἐν *Annales des sciences naturelles*, 5<sup>e</sup> sér. t. XIII, 1869.

<sup>6</sup> Τοῦ αὐτοῦ, *Sur les propriétés endosmotiques des cellules gélées*, ἐν *Bul. de la Société Botanique de France*, 1869.

<sup>7</sup> Τοῦ αὐτοῦ, *Sur les gelivures et l'éclatement des arbres par le froid*, ἐν *Bul. de la Soc. Nat. d'Agriculture*, 7 Janvier, 1880.

<sup>8</sup> Τοῦ αὐτοῦ, *Conditions qui influent sur l'intensité des dommages que le froid cause aux plantes*, ἐν *Annales de l'Institut Nation. Agronomique*, 4<sup>e</sup> année, No 5.

<sup>9</sup> Τοῦ αὐτοῦ, *L'action de la gelée sur les plantes*, ἐν *Journal de la Soc. d'Horticulture*, 3<sup>e</sup> série, III, 1881.

<sup>10</sup> Sorauer P., *Über Frostbeschädigungen*, ἐν *Gartenzeitung*, 1882.

<sup>11</sup> Τοῦ αὐτοῦ, *Die Wirkungen künstlicher und natürlicher Spätfröste*, ἐν *Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik*, ἀνευ χρονολογίας.

<sup>12</sup> Russel W., *La survie des tissus végétaux après le gel*, ἐν *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, tome 158, No 7, 16 Fev., Paris, 1914, σελ. 508-510.

<sup>13</sup> Chandler W. H., La destruction des tissus végétaux par les basses températures, περιλ. ἐν Bul. mens. des renseign. agr. et des mal. des plantes, an. VI, No 2, Février, Rome, 1915.

<sup>14</sup> Olivier R., Moyens de protection des cultures contre la gélée, ἐν La Météorologie, No 58-63, Janvier-Juin, Paris, 1930, σελ. 126-137.

<sup>15</sup> Gardner Wil. Reed, Manière de calculer la durée de la période sans gélées à toute époque de l'année dans n'importe quelle localité, περιλ. ἐν Bul. mens. des renseign. agr. et des mal. plantes, An. IX, No 66, Juin, Rome, 1918, σελ. 711-713.

<sup>16</sup> Schmidt Wil., Méthodes modernes d'observations météorologiques appliquées à la lutte contre les gélées de printemps, ἐν La Météorologie, No 58-63, Janvier-Juin, Paris, 1930, σελ. 126-137.

<sup>17</sup> Annales de l'Observatoire d'Athènes, Tomes 8,9,10.

<sup>18</sup> Klein-Sanson, Météorologie et Physique Agricoles, Paris, 1926.

<sup>19</sup> Cugini G. e Lo Priore G., Moltiplicazione delle piante, Torino, 1923.

<sup>20</sup> Garola-Lavallé, Céréales, Paris, 1925.

<sup>21</sup> Salmon S. C., Effets des basses températures sur les céréales d'automne aux États-Unis, ἐν Bul. mens. des renseign. agr. et des mal. des plantes, An. IX, No 3, Mars, Rome, 1918, σελ. 310-312.

<sup>22</sup> Protection des vergers et des potagers contre les gélées aux États-Unis, περιλήψεις 12 εργασιών διαφόρων συγγραφέων ἐν Bul. mens. des renseign. agr. et des mal. des plantes, An. VII, No 1, Janvier, Rome, 1916, σελ. 35-44.

<sup>23</sup> Livathinos N. A., Une méthode de classification des hivers et de détermination du degré de froid des périodes hivernales, ἐν Annales de l'Observatoire d'Athènes 1928, σελ. LXXIV-LXXXVI.

<sup>24</sup> Akerman A., Mesure de la résistance aux gélées de différentes variétés de plantes au moyen du froid artificielle, ἐν La Météorologie, Janvier-Juin, 1930, σελ. 167.



## ΠΙΝΑΞ Ι

ἐμφαίνων τὴν γεωγραφικὴν θέσιν τῶν μετεωρολογικῶν σταθμῶν.

Μετεωρολογικοὶ σταθμοὶ	φ	λ.	Η.
Ἀνώγεια	35° 16'	1h 40m	800,00 μ.
Ἡράκλειον	35° 19'	1h 40m	26,10 μ.
Μελιδόνιον	35° 23'	1h 39m	103,00 μ.
Χανιά	35° 30'	1h 36m	12,35 μ.
Θήρα	36° 25'	1h 42m	227,00 μ.
Καλάμαι	37° 02'	1h 29m	26,00 μ.
Σπάρτη	37° 04'	1h 30m	213,00 μ.
Νάξος	37° 06'	1h 42m	5,50 μ.
Κυπαρισσία	37° 15'	1h 27m	114,00 μ.
Σύρος	37° 27'	1h 40m	42,00 μ.
Τρίπολις	37° 31'	1h 30m	658,50 μ.
Ναύπλιον	37° 34'	1h 31m	9,75 μ.
Ζάκυνθος	37° 47'	1h 24m	4,80 μ.
Ἄνδρος	37° 50'	1h 39m	45,20 μ.
Πειραιεὺς	37° 56'	1h 35m	8,70 μ.
Ἀθῆναι	37° 58'	1h 34m	107,07 μ.
Ἀργοστόλιον	38° 10'	1h 22m	14,00 μ.
Αἴγιον	38° 14'	1h 28m	62,00 μ.
Πάτραι	38° 15'	1h 27m	30,92 μ.
Μεσολόγγιον	38° 22'	1h 26m	1,00 μ.
Χαλκίς	38° 28'	1h 34m	10,00 μ.
Λαμία	38° 54'	1h 30m	69,25 μ.
Πρέβεζα	38° 58'	1h 23m	3,00 μ.
Μυτιλήνη	39° 06'	1h 46m	3,51 μ.
Ἄρτα	39° 10'	1h 24m	59,00 μ.
Βόλος	39° 21'	1h 32m	2,00 μ.
Τρίκκαλα	39° 33'	1h 27m	112,30 μ.
Λάρισσα	39° 37'	1h 29m	73,70 μ.
Κέρκυρα	39° 37'	1h 20m	26,15 μ.
Ἰωάννινα	39° 40'	1h 24m	465,00 μ.
Κοζάνη	40° 18'	1h 27m	664,09 μ.
Θεσσαλονίκη	40° 40'	1h 31m	20,00 μ.

## ΠΙΝΑΞ II

*εμφαίνων την συχνότητα δλικῶν παγετῶν.*

Μετ. σταθμοί, παρουσιάζοντες δλικούς παγετούς	Ἡμέραι δλικοῦ παγετοῦ εἰς τὴν δεκαετίαν						Ἔτη δλικοῦ παγετοῦ εἰς τὴν δεκαετίαν					
	ΙΑΝΟΥΑΡ.	ΦΕΒΡΟΥΑΡ.	ΜΑΡΤΙΟΣ	ΝΟΕΜΒΡ.	ΔΕΚΕΜΒΡ.	ΣΥΝΟΛΟΝ	ΙΑΝΟΥΑΡ.	ΦΕΒΡΟΥΑΡ.	ΜΑΡΤΙΟΣ	ΝΟΕΜΒΡ.	ΔΕΚΕΜΒΡ.	ΣΥΝΟΛΟΝ
Ἀνώγεια	1,6	2,5	0,0	0,0	0,9	5,0	1,6	1,6	0,0	0,0	0,8	3,3
Τρίπολις	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
Χαλκίς	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8
Ἄρτα	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,8
Βόλος	3,0	1,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,8	0,8	0,0	0,0	0,0	1,6
Τρίκαλα	3,0	1,0	0,0	0,0	8,0	12,0	0,8	0,8	0,0	0,0	0,8	2,4
Λάρισα	7,0	2,0	0,0	0,0	10,0	19,0	2,0	1,0	0,0	0,0	2,0	5,0
Ἰωάννινα	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Κοζάνη	8,4	10,0	6,6	5,0	6,6	36,6	6,6	6,6	3,3	1,6	3,3	8,3
Θεσσαλονίκη	0,0	2,0	0,0	0,0	4,0	6,0	0,0	2,0	0,0	0,0	2,0	4,0

ΑΚΑΔΗΜΙΑ



## ΠΙΝΑΞ ΙΙΙ

ταξινομήσεως μετεωρολογικῶν σταθμῶν ὡς πρὸς τὴν συχνότητα  
ὀλικῶν παγετῶν.

## Α'. Καθ' ὅλον τὸ ἔτος

Ἀριθμὸς ταξινόμ.	Μετεωρολογικοὶ σταθμοὶ	Ἔτη	Ἡμέραι	Ἀριθμὸς ταξινόμ.	Μετεωρολογικοὶ σταθμοὶ	Ἔτη	Ἡμέραι
1	Κοζάνη . . .	8,3	36,6	5	Τρίκκαλα . . .	2,5	12,0
2	Λάρισα . . .	5,0	19,0	6	Βόλος . . .	1,6	4,0
3	Θεσσαλονίκη . .	4,0	6,0	7	Τρίπολις . . .	0,9	4,0
4	Ἀνώγεια . . .	3,3	5,0	8	Ἄρτα . . .	0,8	0,8
					Χαλκίς . . .	»	»

## Β'. Κατὰ μῆνας

Ἀριθμὸς ταξινόμ.	Μετεωρολογ. σταθμοὶ	Ἔτη	Ἡμέρ.	Μετεωρολογ. σταθμοὶ	Ἔτη	Ἡμέρ.	Μετεωρολογ. σταθμοὶ	Ἔτη	Ἡμ.
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ				ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ			ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ		
1	Κοζάνη	6,6	8,4	Κοζάνη	6,6	10,0	Κοζάνη	3,3	6,6
2	Λάρισα	2,0	7,0	Ἀνώγεια	1,6	2,5	Λάρισα	2,0	10,0
3	Ἀνώγεια	1,6	1,6	Λάρισα	1,0	2,0	Θεσ/νίκη	2,0	6,0
4	Τρίπολις	0,9	4,0	Τρίκκαλα	0,8	1,0	Τρίκκαλα	0,8	8,0
5	Τρίκκαλα	0,8	3,0	Βόλος	0,8	1,0	Ἀνώγεια	0,8	0,9
	Βόλος	»	»	Ἄρτα	0,8	0,8			
6	Χαλκίς	0,8	0,8						
ΜΑΡΤΙΟΣ				ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ					
1	Κοζάνη	3,3	6,6	Κοζάνη	1,6	5,0			



## ΠΙΝΑΞ IV

εμφαίνων τὴν συχνότητα τῶν μερικῶν παγετῶν.

Μετεωρολ. σταθμοὶ	Ἡμέραι μερ. παγετοῦ ἐπὶ μίαν δεκαετίαν							Ἔτη μερ. παγετοῦ ἐπὶ μίαν δεκαετίαν								
	Ἰανουάρ.	Φεβρ.	Μάρτ.	Ἀπρίλιος	᾽Οκτώβρ.	Νοέμβρ.	Δεκέμβρ.	Σύνολον	Ἰανουάρ.	Φεβρ.	Μάρτιος	Ἀπρίλιος	᾽Οκτώβρ.	Νοέμβρ.	Δεκέμβρ.	Σύνολον
Ἀνώγεια	12,5	13,3	8,4	0,8	0,0	1,7	4,1	40,8	5,8	3,3	4,2	0,8	0,0	0,8	1,6	8,3
Ἡράκλειον	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Μελιδόνιον	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0
Χανιά	1,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0
Θήρα	3,3	1,6	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	5,8	1,6	1,6	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
Καλάμαι	7,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	3,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
Σπάρτη	26,0	21,0	5,0	0,0	0,0	3,0	7,0	62,0	8,0	5,0	3,0	0,0	0,0	2,0	4,0	10,0
Νάξος	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Κυπαρισσία	3,0	1,0	3,0	0,0	0,0	0,0	1,0	3,0	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	3,0
Σύρος	3,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0
Τρίπολις	86,0	84,0	28,0	5,0	0,0	25,0	55,0	283,0	10,0	9,0	7,2	2,7	0,0	4,5	4,1	10,0
Ναύπλιον	13,0	18,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	33,0	4,0	4,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	5,0
Ζάκυνθος	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ἀνδρος	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	5,0	0,8	0,8	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	2,5
Πειραιεὺς	5,0	3,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	1,6	2,5	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
Ἀθῆναι	9,2	4,2	0,0	0,0	0,0	1,7	1,6	16,6	3,3	3,3	0,0	0,0	0,0	0,8	0,8	7,5
Ἀργοστόλ.	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
Αἴγιον	1,4	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	7,1	1,4	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	7,0
Πάτραι	11,0	7,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0	22,0	3,3	2,5	0,0	0,0	0,0	1,6	0,8	5,0
Μεσολόγγ.	8,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	14,0	3,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	4,0
Χαλκίς	15,0	13,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	29,0	3,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	7,0
Λαμία	25,0	45,0	15,0	0,0	0,0	10,0	26,0	121,0	5,0	8,3	2,3	0,0	0,0	5,0	6,6	10,0
Πρέβεζα	6,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0	10,0	3,7	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0	6,2
Μυτιλήνη	20,0	14,0	5,0	0,0	0,0	1,0	7,0	47,0	7,0	8,0	3,0	0,0	0,0	0,0	2,0	8,0
Ἄρτα	22,0	19,0	1,0	0,0	0,0	5,0	9,0	56,0	6,6	6,6	1,0	0,0	0,0	3,3	5,8	10,0
Βόλος	28,0	11,0	0,0	0,0	0,0	5,0	16,0	60,0	5,8	5,0	0,0	0,0	0,0	1,6	4,0	8,3
Τρίκαλα	81,0	73,0	17,0	0,0	0,0	25,0	71,0	267,0	10,0	10,0	6,0	0,0	0,0	5,0	9,0	10,0
Λάρισα	95,0	68,0	13,0	1,0	0,0	21,0	78,0	276,0	10,0	10,0	6,0	0,0	0,0	5,0	9,0	10,0
Κέρκυρα	4,0	2,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0	9,0	0,8	1,6	0,0	0,0	0,0	0,8	0,8	3,3
Ἰωάννινα	75,0	52,0	21,0	0,0	0,0	26,0	66,0	240,0	9,0	8,0	7,0	0,0	0,0	5,0	9,0	10,0
Κοζάνη	116,6	141,6	61,6	1,6	3,3	63,3	81,6	451,6	10,0	10,0	10,0	1,6	1,6	8,3	10,0	10,0
Θεσ/νίκη	70,0	12,0	8,0	0,0	0,0	4,0	28,0	122,0	8,0	6,0	4,0	0,0	0,0	2,0	4,0	10,0



# ΠΙΝΑΞ V

ταξινομήσεως μετεωρολογικῶν σταθμῶν ὡς πρὸς τὴν συχνότητα  
τῶν μερικῶν παγετῶν καθ' ὅλον τὸ ἔτος.

Ἀριθμὸς τάξινομ.	Μετεωρολογικοὶ σταθμοὶ	Ἔτη	Ἡμέραι	Ἀριθμὸς τάξινομ.	Μετεωρολογικοὶ σταθμοὶ	Ἔτη	Ἡμέραι
1	Κοζάνη	10,0	451,6	16	Πρέβεζα	6,2	10,0
2	Τρίπολις	10,0	283,0	17	Ναύπλιον	5,0	33,0
3	Λάρισα	10,0	276,0	18	Πάτραι	5,0	22,0
4	Τρίκαλα	10,0	267,0	19	Μεσολόγγιον	4,0	14,0
5	Ἰωάννινα	10,0	240,0	20	Πειραιεύς	4,0	9,0
6	Θεσσαλονίκη	10,0	122,0	21	Καλάμαι	4,0	8,0
7	Λαμία	10,0	121,0	22	Θήρα	4,0	5,8
8	Σπάρτη	10,0	62,0	23	Κέρκυρα	3,3	9,0
9	Ἄρτα	10,0	56,0	24	Κυπαρισσία	3,0	8,0
10	Βόλος	8,3	60,0	25	Σῦρος	3,0	4,0
11	Ἀνώγεια	8,3	40,8	26	Ἄνδρος	2,5	5,0
12	Μυτιλήνη	8,0	47,0	27	Χανιά	2,0	3,0
13	Ἀθῆναι	7,5	16,6	28	Χελιδόνιον	2,0	2,0
14	Χαλκίς	7,0	29,0	29	Ἀργοστόλιον	1,0	1,0
15	Αἴγιον	7,0	7,1				

## ΠΙΝ

ταξινομήσεως μετεωρολογικῶν σταθμῶν ὡς πρὸς

κ α τ ᾱ

Ἀριθμὸς ταξινόμ.	Μετεωρολογ. σταθμοὶ	Ἔτη	Ἡμ.	Μετεωρολογ. σταθμοὶ	Ἔτη	Ἡμ.	Μετεωρολογ. σταθμοὶ	Ἔτη	Ἡμ.
	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ			ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ			ΜΑΡΤΙΟΣ		
1	Κοζάνη	10,0	116,6	Κοζάνη	10,0	141,6	Κοζάνη	10,0	61,6
2	Λάρισα	10,0	95,0	Τρίκαλα	10,0	73,0	Τρίπολις	7,2	28,0
3	Τρίπολις	10,0	86,0	Λάρισα	10,0	68,0	Ἰωάννινα	7,0	21,0
4	Τρίκαλα	10,0	81,0	Τρίπολις	9,0	84,0	Λάρισα	6,0	13,0
5	Ἰωάννινα	9,0	75,0	Λαμία	8,3	45,0	Τρίκαλα	5,8	17,0
6	Θεσ)νίκη	8,0	70,0	Ἰωάννινα	8,0	52,0	Ἀνώγεια	4,2	8,4
7	Σπάρτη	8,0	26,0	Μυτιλήνη	8,0	14,0	Θεσ)νίκη	4,0	8,0
8	Μυτιλήνη	7,0	20,0	Ἄρτα	6,6	22,0	Λαμία	3,3	15,0
9	Ἄρτα	6,6	22,0	Χαλκίς	6,0	13,0	Σπάρτη		
10	Βόλος	5,8	28,0	Θεσ)νίκη	6,0	12,0	Μυτιλήνη	3,0	5,0
11	Ἀνώγεια	5,8	12,5	Σπάρτη	5,0	21,0	Κυπαρισία	1,0	3,0
12	Λαμία	5,0	25,0	Βόλος	5,0	11,0	Ναύπλιον		
13	Ναύπλιον	4,0	13,0	Ἀίγιον	4,3	4,3	Ἄρτα	1,0	1,0
14	Πρέβεζα	3,7	6,0	Ναύπλιον	4,0	18,0	Πειραιεὺς	0,8	1,0
15	Πάτραι	3,3	11,0	Ἀνώγεια	3,3	13,3	Θήρα	0,8	0,9
16	Ἀθῆναι	3,3	91,6	Ἀθῆναι	3,3	4,6			
17	Χαλκίς	3,0	15,0	Πάτραι	2,5	7,0			
18	Μεσολόγγ.	3,0	8,0	Πειραιεὺς	2,5	3,0			
19	Καλάμαι	3,0	7,0	Μεσολόγγ.	2,0	4,0			
20	Σῦρος	2,0	3,0	Μελιδόνιον	2,0	2,0			
21	Πειραιεὺς	1,6	5,0	Κέρκυρα	1,6	2,0			
22	Θήρα	1,6	3,3	Θήρα	1,6	1,6			
23	Ἀίγιον	1,4	1,4	Χανιά	1,0	2,0			
24	Κυπαρισία	1,0	3,0						
25	Χανιά, Ἄρ- γοστόλιον	1,0	1,0	Καλάμαι Κυ- παρισία, Σῦ- ρος, Πρέβεζα	1,0	1,0			
26	Κέρκυρα	0,8	4,0	Ἄνδρος	0,8	2,0			



## ΑΞ VI

την συχνότητα τῶν μερικῶν παγετῶν.

μ ῆ ν α ς

Μετεωρ. σταθμοί	Ἔτη	Ἡμ.	Μετεωρ. σταθμοί	Ἔτη	Ἡμ.	Μετεωρ. σταθμοί	Ἔτη	Ἡμ.	Μετεωρ. σταθμοί	Ἔτη	Ἡμ.
ΑΠΡΙΛΙΟΣ			ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ			ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ			ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ		
Τρίπολις	2,7	5,0	Κοζάνη	1,6	3,3	Κοζάνη	8,3	63,3	Κοζάνη	10,0	81,6
Κοζάνη	1,6	1,6				Τρίκαλα	5,8	25,0	Λάρισα	9,0	78,0
Ανώγεια	0,8	0,8				Ἰωάννινα	5,0	26,0	Ἰωάννινα	9,0	66,0
						Λάρισα	5,0	21,0	Τρίκαλα	8,3	71,0
						Λαμία	5,0	10,0	Τρίπολις	8,1	55,0
						Τρίπολις	4,5	25,0	Λαμία	6,6	26,0
						Ἄρτα	3,3	5,0	Ἄρτα	5,8	9,0
						Θεσ)νίκη	2,0	4,0	Θεσ)νίκη	4,0	28,0
						Σπάρτη	2,0	3,0	Βόλος	4,0	16,0
						Βόλος	1,6	5,0	Σπάρτη	4,0	7,0
						Πάτραι	1,6	2,0	Μυτιλήνη	2,0	7,0
						Πρέβεζα	1,0	1,0	Πρέβεζα	2,0	2,0
						Ἀνώγεια	0,8	1,7	Ἀνώγεια	1,6	4,1
						Ἀθῆναι	0,8	1,6	Αἴγιον	1,4	1,4
						Ἄνδρος			Μεσολόγ.	1,0	2,0
						Κέρκυρα	0,8	1,0	Κυπαρισία		
									Ναύπλιον	1,0	1,0
									Χαλκίς		
									Πάτραι	0,8	2,0
									Κέρκυρα		
									Ἀθῆναι	0,8	1,6

## ΠΙΝΑΞ VII

ἐμφαίνων τὰς μέσας μηνιαίας θερμοκρασίας κατὰ τοὺς μῆνας  
τοὺς παρουσιάζοντας παγετούς.

Μετεωρολογικοὶ σταθμοὶ	Ἰανουάριος	Φεβρουάριος	Μάρτιος	Ἀπρίλιος	Μαΐτιος	Νοέμβριος	Δεκέμβριος
Ἀνώγεια	7,48	7,33	9,96	13,59	16,86	12,53	7,93
Ἡράκλειον	12,59	12,96	14,64	17,82	21,42	17,71	14,02
Μελιδόνιον	11,14	11,24	14,00	16,54	20,48	16,30	12,63
Χανιά	11,90	12,03	13,81	16,66	20,39	17,02	13,29
Θήρα	11,28	11,00	12,80	15,54	19,64	15,34	12,68
Καλάμαι	12,04	12,37	14,31	17,02	21,04	16,67	13,32
Σπάρτη	9,63	9,84	12,65	15,95	19,20	13,91	10,86
Νάξος	12,79	13,10	15,00	17,70	20,73	17,34	14,08
Κυπαρισσία	11,53	11,67	13,52	16,39	20,29	16,69	12,85
Σύρος	11,92	11,98	13,83	16,83	20,59	16,53	13,33
Τρίπολις	5,96	6,19	9,41	13,14	15,75	10,32	7,37
Ναύπλιον	10,34	11,20	12,95	15,95	19,50	14,14	11,15
Ζάκυνθος	11,80	12,24	13,79	16,54	20,88	16,50	13,04
Ἄνδρος	11,28	10,82	13,30	16,62	20,02	15,66	12,27
Πειραιεὺς	10,39	10,40	13,22	16,78	19,86	14,72	11,66
Ἀθῆναι	9,07	10,15	11,68	14,66	19,70	13,81	10,85
Ἀργοστόλιον	12,14	12,72	14,41	17,15	21,28	16,67	13,29
Αἴγιον	11,21	10,29	12,81	15,72	19,15	14,47	12,19
Πάτραι	10,59	10,70	13,08	16,40	19,31	14,55	11,84
Μεσολόγγιον	10,67	10,76	13,56	16,74	19,78	14,89	11,76
Χαλκίς	9,98	9,82	12,83	16,72	20,02	14,56	11,20
Λαμία	9,60	9,16	13,28	16,62	19,49	12,72	9,80
Πρέβεζα	10,40	10,90	13,28	16,45	19,81	15,47	11,70
Μυτιλήνη	8,79	9,06	11,97	16,12	18,53	14,03	10,41
Ἄρτα	9,19	9,54	12,59	15,81	18,68	13,25	10,23
Βόλος	9,16	9,11	12,39	16,72	18,66	13,15	9,80
Τρίκαλα	6,88	7,26	11,73	15,85	17,10	10,84	7,07
Λάρισα	6,58	7,17	11,34	15,80	17,34	10,82	6,95
Κέρκυρα	10,99	10,85	13,05	15,63	19,24	15,06	12,18
Ἰωάννινα	5,83	6,88	10,00	13,28	15,43	9,93	6,85
Κοζάνη	4,40	3,92	7,90	11,94	13,35	7,61	5,05
Θεσ/νίκη	7,58	7,86	11,31	15,76	17,72	12,12	7,99



## ΠΙΝΑΞ VIII

ταξινομήσεως μετεωρολογικῶν σταθμῶν ὡς πρὸς τὴν συχνότητα  
τῶν μερικῶν παγετῶν κατὰ τὴν δυνατὴν περίοδον  
βλαστήσεως τῶν φυτῶν τῆς Α' κατηγορίας.

Ἀριθμὸς τάξινομ.	Μετεωρολογικοὶ σταθμοὶ	Ἔτη	Ἡμέραι	Ἀριθμὸς τάξινομ.	Μετεωρολογικοὶ σταθμοὶ	Ἔτη	Ἡμέραι
1	Λάρισα	10,0	276,0	16	Πρέβεζα	6,2	10,0
2	Τρίκαλα	10,0	267,0	17	Ναύπλιον	5,0	33,0
3	Κοζάνη	10,0	131,4	18	Πάτραι	5,0	22,0
4	Θεσσαλονίκη	10,0	122,0	19	Μεσολόγγιον	4,0	14,0
5	Λαμία	10,0	121,0	20	Πειραιεύς	4,0	9,0
6	Σπάρτη	10,0	62,0	21	Καλάμαι	4,0	8,0
7	Ἄρτα	10,0	56,0	22	Θήρα	4,0	5,8
8	Τρίπολις	9,0	207,0	23	Κέρκυρα	3,3	9,0
9	Ἰωάννινα	9,0	165,0	24	Κυπαρισία	3,0	8,0
10	Βόλος	8,3	60,0	25	Σῦρος	3,0	4,0
11	Ἀνώγεια	8,3	40,8	26	Ἄνδρος	2,5	5,0
12	Μυτιλήνη	8,0	47,0	27	Χανιά	2,0	3,0
13	Ἀθῆναι	7,5	16,6	28	Μελιδόνιον	2,0	2,0
14	Χαλκίς	7,0	29,0	29	Ἀργοστόλιον	1,0	1,0
15	Αἴγιον	7,0	7,1				

## ΠΙΝΑΞ ΙΧ

ταξινομήσεως μετεωρολογικῶν σταθμῶν ὡς πρὸς τὴν συχνότητα  
τῶν μερικῶν παγετῶν κατὰ τὴν δυνατὴν περίοδον  
βλαστήσεως τῶν φυτῶν Β' κατηγορίας.

Ἀριθμὸς ταξινόμ.	Μετεωρολογικοὶ σταθμοὶ	Ἔτη	Ἡμέραι	Ἀριθμὸς ταξινόμ.	Μετεωρολογικοὶ σταθμοὶ	Ἔτη	Ἡμέραι
1	Ἰωάννινα	7,0	47,0	15	Μεσολόγγιον	4,0	14,0
2	Αἴγιον	7,0	7,1	16	Θεσσαλονίκη	4,0	12,0
3	Πρέβεζα	6,2	10,0	17	Πειραιεὺς	4,0	9,0
4	Λάρισα	6,0	35,0	18	Καλάμα	4,0	8,0
5	Τρίκαλα	5,8	42,0	19	Θήρα	4,0	5,8
6	Ἄρτα	5,8	15,0	20	Κέρκυρα	3,3	9,0
7	Ἀθῆναι	5,8	7,5	21	Κοζάνη	3,3	4,9
8	Σπάρτη	5,0	36,0	22	Μυτιλήνη	3,0	13,0
9	Ναύπλιον	5,0	33,0	23	Κυπαρισσία	3,0	8,0
10	Λαμία	5,0	25,0	24	Σῦρος	3,0	4,0
11	Πάτρα	5,0	22,0	25	Ἄνδρος	2,5	5,0
12	Ἀνώγεια	5,0	10,9	26	Χανιά	2,0	3,0
13	Τρίπολις	4,5	30,0	27	Μελιδόνιον	2,0	2,0
14	Βόλος	4,0	21,0	28	Χαλκίς, Ἀργοστόλιον	1,0	1,0



## ΠΙΝΑΞ Χ

ἐμφαίνων τὰς σημειωθείσας κάτω τοῦ μηδενὸς ἀπολύτους  
θερμοκρασίας κατὰ τὰ ἔτη 1915-1926.

Μετεωρολογ. σταθμοὶ	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926
Ἀνώγεια	— 3,5	— 0,5	— 4,4	— 2,2	— 2,5	— 3,8	— 2,0	— 1,2	— 2,0	— 5,0	— 1,0	— 0,5
Χανιά	—	—	—	—	—	— 1,0	—	—	—	— 0,5	—	—
Θήρα	—	—	—	—	—	— 2,0	—	—	—	— 2,2	—	— 0,2
Καλάμαι	—	—	—	—	—	—	—	—	—	— 1,5	—	—
Σπάρτη	— 2,0	— 2,0	— 3,5	— 1,0	— 2,5	— 4,5	— 2,0	— 2,0	— 2,0	— 5,0	— 2,0	— 0,2
Κυπαρισσία	—	—	—	—	—	—	—	—	—	— 2,0	—	— 0,6
Σύρος	—	—	—	—	—	— 2,0	— 1,0	—	—	— 2,0	—	—
Τρίπολις	— 5,1	— 5,1	— 3,1	— 3,2	— 6,6	— 7,8	— 4,8	— 4,0	— 4,8	— 13,0	— 4,6	— 3,4
Ναύπλιον	—	—	—	—	—	— 3,0	— 1,5	—	— 2,5	— 3,2	—	—
Ἀνδρος	— 2,0	—	—	—	—	— 1,2	—	—	—	— 0,2	—	—
Πειραιεὺς	—	—	—	—	— 0,6	— 1,0	—	—	— 0,6	— 4,6	—	—
Ἀθῆναι	— 1,0	—	— 4,0	— 0,5	— 0,5	— 2,3	—	—	— 0,5	— 5,5	—	—
Ἀργοστόλ.	—	—	—	—	—	— 2,8	—	—	—	—	—	—
Αἴγιον (α)	—	—	— 1,0	—	— 1,0	—	—	—	—	—	—	—
Πάτραι	—	—	—	—	—	— 1,4	— 1,0	— 1,2	— 2,8	— 3,5	—	—
Μεσολόγγ.	—	—	— 1,4	— 0,5	— 1,3	— 0,7	—	—	—	— 3,7	—	—
Χαλκίς	— 0,3	—	—	— 1,5	— 1,8	— 2,4	— 1,0	—	—	—	—	—
Λαμία (β)	— 5,2	— 0,4	— 7,4	— 5,0	—	—	—	— 3,6	—	—	—	—
Πρέβεζα (γ)	—	—	— 0,9	—	—	— 2,7	—	—	—	— 2,9	—	—
Μυτιλήνη	— 0,5	—	— 2,5	—	— 1,0	— 5,0	— 2,2	— 2,0	— 2,0	— 4,0	— 3,0	— 0,2
Ἄρτα	— 3,5	— 0,5	— 4,4	— 2,2	— 2,5	— 3,8	— 2,0	— 1,2	— 2,0	— 5,0	— 1,0	— 0,5
Βόλος	— 1,0	—	— 3,1	— 2,0	— 3,5	— 3,0	—	— 3,0	— 4,0	— 7,2	— 1,4	— 0,2
Τρίκαλα	— 7,0	— 5,2	— 5,8	— 4,0	— 10,2	— 5,8	— 3,2	— 13,4	— 5,4	— 12,0	— 4,9	— 4,0
Λάρισα	— 6,5	— 2,0	— 6,5	— 5,5	— 9,0	— 6,3	— 3,3	— 10,2	— 9,3	— 11,0	— 4,3	— 2,5
Κέρκυρα	— 1,0	—	— 1,6	—	—	—	—	—	—	— 2,5	—	—
Ἰωάννινα	— 4,4	— 2,2	— 7,5	— 5,2	— 9,0	— 5,2	— 4,0	— 5,0	— 6,5	— 9,9	— 5,0	— 2,5
Κοζάνη (δ)	— 11,6	— 11,8	— 12,8	— 12,0	— 6,2	—	—	—	—	—	—	—
Θεσ/νίκη (ε)	—	— 3,4	— 4,0	—	— 6,5	— 2,6	— 1,2	— 2,2	—	—	— 7,0	— 2,0

α) Ἐλλείπουν παρατηρήσεις ἀπὸ τοῦ 1920 καὶ πέραν.

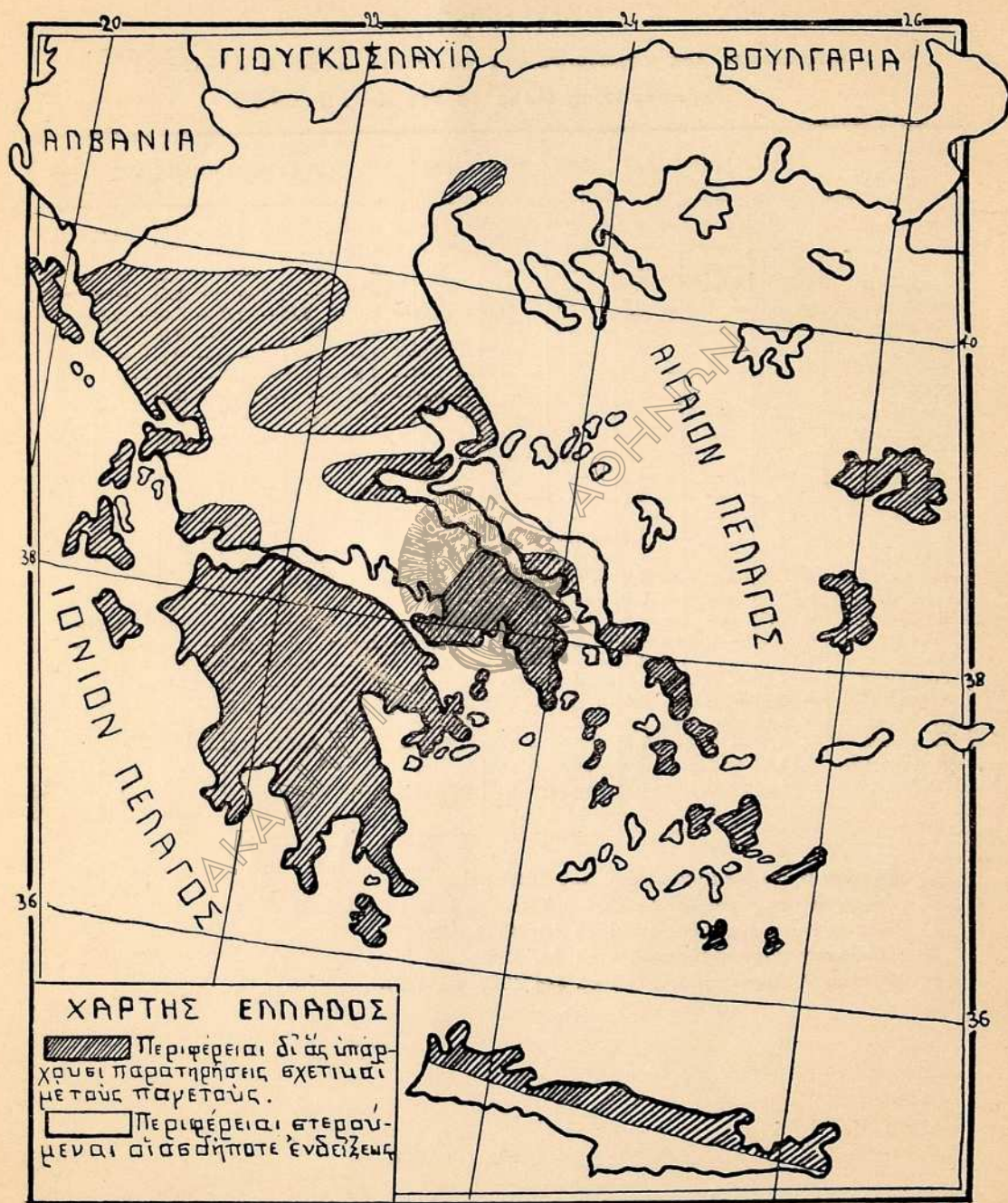
β) Ὑπάρχουν παρατηρήσεις μόνον διὰ τὰ ἔτη 1915-18 καὶ 1922.

γ) Ἐλλείπουν παρατηρήσεις διὰ τὰ ἔτη 1921-1923.

δ) Ἐλλείπουν παρατηρήσεις διὰ τὰ ἔτη 1920-1926.

ε) Ἐλλείπουν παρατηρήσεις διὰ τὰ ἔτη 1923 καὶ 1924.







ΑΚΑΔΗΜΙΑ



ΑΘΗΝΩΝ



ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΑΘΗΝΩΝ



007000014243

ΤΥΠΟΙΣ Μ. ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ & ΣΙΑΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ



ΑΚΑΔΗΜΙΑ



ΑΘΗΝΑΝ

## ΚΥΡΙΩΤΕΡΑΙ ΜΕΛΕΤΑΙ ΤΟΥ ΑΥΤΟΥ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΣ

1. 'Ο 'Ελληνικὸς καπνὸς καὶ ἡ καλλιέργεια αὐτοῦ. Ἀθῆναι, 1932.
2. Σιτοκαλλιέργεια καὶ σιτάρχεια ἐν Ἑλλάδι. Ἀθῆναι, 1930.
3. Ἐρευναι ἐπὶ τῆς βραστικότητος τῶν ὀσπρίων. Γεωργ. Δελτίον Ἑλλ. Γεωργ. Ἐταιρίας, Τεύχ. Σεπτεμβρίου 1929.
4. Ἀναλογίαι τινὲς τοῦ στάχους τοῦ σίτου δυνάμεναι νὰ χρησιμεύσωσιν ὡς σταθεροὶ σιτογραφικοὶ χαρακτῆρες. Πρακτ. Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, 7 Μαρτίου 1929.
5. Ἡ σύνθετος ὄντιότης τοῦ βιολογικοῦ εἵδους. Γεωπον. καὶ Ζωοτεχν. Δελτίον «Ἀγροτικῆς Ζωῆς», 1929.
6. Ἡ Ἀγροτικὴ μεταρρύθμισις. Ἀθῆναι, 1929.
7. Μαλακοὶ καὶ σκληροὶ σῖτοι. Γεωπον. καὶ Ζωοτεχν. Δελτίον «Ἀγροτικῆς Ζωῆς», Τεύχη 1—4, ἔτος 1928.
8. Τὰ ὀσπρια. Ἀθῆναι, 1928.
9. Παρατηρήσεις τινὲς ἐπὶ τοῦ τεμαχισμοῦ τῶν κονδύλων τῆς πατάτας κατὰ τὴν φύτευσιν. Νέα Γεωπονικά, 1928.
10. Ὁ Οὐρμπανισμὸς καὶ ἡ ἐξήμωσις τῆς ὑπαίθρου ἐν Ἑλλάδι. Εἰς ἰδιαιτέρον τεύχος, με ἀναλόγους ἐργασίας τῶν Κ. Ἀμάντου καὶ Κ. Καραβίδα, καὶ με πρόλογον τοῦ Π. Δεκάζου ὑπὸ τὸν τίτλον «Ἡ πύκνωσις τῶν ἀγροτικῶν πληθυσμῶν καὶ τὰ μέσα τῆς ἐπιτυχίας αὐτῆς», Ἀθῆναι, 1927.
11. Συμβολὴ εἰς τὴν μελέτην τῶν καπνῶν Ἀνατολικῆς Μακεδονίας I. Γεωργ. Δελτίον Ἑλλ. Γεωργ. Ἐταιρίας, Ἰούλιος—Αὐγουστος 1922.
12. Συμβολὴ εἰς τὴν μελέτην τῶν καπνῶν Ἀνατολικῆς Μακεδονίας II. Γεωργ. Δελτ. Ἑλλ. Γεωργ. Ἐταιρίας, Σεπτέμβριος—Ὀκτώβριος 1922.
13. Περὶ τῆς καλλιιεργείας τῶν πρωῒμων σιτηρῶν εἰς τὰς ἐπαρχίας Καβάλλας, Πραβίου καὶ Νέστου. Γεωργ. Δελτ. Ἑλλ. Γεωργ. Ἐταιρίας, Ἰανουάριος Φεβρουάριος 1922.
14. Ἡ πεδιάς τοῦ Νέστου καὶ τὸ γεωργικόν της μέλλον. Γεωργ. Δελτ. Ἑλλ. Γεωργ. Ἐταιρίας, Μάρτιος—Ἀπρίλιος 1922.
15. Τὸ Παγγαῖον ἀπὸ γεωργικῆς ἀπόψεως. Νέα Γεωπονικά, Μάρτιος 1920.