

ΠΕΤΡΟΛΟΓΙΑ.— **Πετροχημική έρευνα λαβών τῆς νήσου Πάτμου, ὑπὸ Ἐθαν. Γ. Πανάγου** *. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Μ. Κ. Μητσοπούλου.

Π Ρ Ο Λ Ο Γ Ο Σ

Εἰς τὴν παροῦσαν ἐργασίαν διερευνῶνται λάβαι τῆς νήσου Πάτμου ἀπὸ ἀπόψεως χημισμοῦ. Μίαν τοιαύτην προσπάθειαν, ἀποβλέπουσαν εἰς τὴν πετροχημικὴν ἀναθεώρησιν καὶ ἐπίλυσιν ὠρισμένων προβλημάτων ἀφορώντων εἰς τὴν πετροχημείαν τῶν ἠφαισιτιῶν τῆς, ἐπέβαλλον ἀφ' ἐνὸς μὲν αἱ κατὰ τὸ παρελθὸν μακροσκοπικαὶ παρατηρήσεις ἐπὶ τῶν πετρωμάτων τῆς νήσου, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἡ ὑπὸ τὸ πολωτικὸν μικροσκόπιον ἔρευνα σειρᾶς μικροσκοπικῶν τομῶν.

Κατὰ τὰς ἐν ὑπαίθρῳ ἐρεῦνας εἰς Πάτμον ὑπέπεσεν εἰς τὴν ἀντίληψίν μου, ὅτι συχνάκις αἱ ἠφαιστειακαὶ ἐμφανίσεις χαρακτηρίζονται ἀπὸ ἐντυπωσιακὴν συσσώρευσιν καλιούχων ἀστροίων ἐντὸς τῆς μάζης τῶν πετρωμάτων, τόσον πλουσίαν, ὥστε τοῦτο νὰ ὑπεμφαίνῃ τρόπον τινὰ «τοπικὰς συσσωρεύσεις καλίου» εἰς οὐκ ὀλίγας περιπτώσεις. Παρὰ ταῦτα, αἱ ἀναλύσεις τῶν πετρωμάτων αἱ γνωσταὶ ἐκ τῆς βιβλιογραφίας (7), ἐπὶ τῶν ὁποίων ἔχουν βασισθῆ πᾶσαι αἱ νεώτεραι διερευνήσεις τῶν ἠφαισιτιῶν τούτων, ἔδιδον ἀναλογίαν εἰς K_2O ἀπὸ 3,51% μέχρι τὸ πολὺ 6,77%, γεγονός παραδόξον καὶ ἀπαράδεκτον ἐν προκειμένῳ, καθ' ὅσον εἰς ὠρισμένας περιπτώσεις ἡ ἀναλογία τῶν καλιούχων ἀστροίων τῶν πετρωμάτων, καὶ μακροσκοπικῶς ἀκόμη ἐκτιμωμένη, δὲν ἦτο δυνατὸν νὰ εἶναι κατωτέρα τοῦ 65-70%.

Τὰς σκέψεις μου ταύτας ἐπεβεβαίωσε σειρὰ νέων χημικῶν ἀναλύσεων 19 δειγμάτων ἠφαισιτιῶν τῆς νήσου (Πίν. 1). Τὰ ἀναλυθέντα δείγματα παρουσιάζουν ἠῦξημένην ἀναλογίαν εἰς K_2O φθάνουσαν εἰς μίαν περίπτωσιν τὴν τιμὴν 12,3%. Κατόπιν τούτων ἀνακύπτει διὰ τὴν ἔρευναν τῶν λαβῶν τῆς Πάτμου πρόβλημα, τοῦ ὁποίου ἡ ἐπίλυσις ἀποτελεῖ τὸν σκοπὸν τῆς παρούσης ἐργασίας.

Ε Ι Σ Α Γ Ω Γ Η

Εἶναι γνωστὸν (7, 10), ὅτι τὴν Πάτμον συγκροτοῦν κατὰ κύριον λόγον ἠφαιστειακὰ πετρώματα καλύπτοντα τὸ μεγαλύτερον μέρος τῆς νήσου. Οἱ ἠφαισιτῖται, ὄξινου χαρακτῆρος, συνοδεύονται ὑπὸ ἠφαιστειακῶν τόφρων ποικίλου ἐμφανίσεως καὶ συστάσεως. Ἐμφάνισις ἀσβεστολίθων συγκροτεῖ τὴν μικρὰν χερσόνη-

* A. G. PANAGOS, *Petrochemische Untersuchung von Laven der Insel Patmos.*

σον τοῦ Γένουπα, εἰς τὸ νοτιοδυτικὸν ἄκρον τῆς νήσου, ἐνῶ εἰς χαμηλότερα σημεῖα ἀλλοῦβιοι ἀποθέσεις καλύπτουν μικρὰ τμήματά της.

Ἡ βιβλιογραφικὴ ἀνασκόπησις ἢ ἀφορῶσα εἰς τὴν νῆσον Πάτμον ἄγει εἰς τὴν διαπίστωσιν, ὅτι ἡ ἔρευνα ἀρχίζει μὲ τὸν MARTELLI (1912), ὁ ὁποῖος, μετὰ ἐνασχόλησιν ἐπὶ σειρὰν ἐτῶν, δημοσιεύει ἐργασίαν σχετικὴν μὲ τὴν γεωγραφίαν καὶ γεωλογίαν τῶν Δωδεκανήσων (11). Ὁ ἐρευνητὴς οὗτος, ἂν καὶ ἀσχολεῖται κυρίως μὲ τὴν Νίσυρον, τὴν Ἀστυπάλαιαν καὶ τὴν Κάρπαθον, ἐν τούτοις ἐντοπίζει καὶ τοὺς ἠφαιστίτας τῆς νήσου Πάτμου, ὁμιλῶν δι' ἀνδεδείχτας, δακίτας καὶ ἠφαιστειακοὺς τόφρους.

Τὸν MARTELLI ἀκολουθεῖ ὁ DESIO (1924), ὁ ὁποῖος ἐπεκτείνει καὶ συμπληρῶνει τὰς ὡς ἄνω ἐρεῦνας. Οὗτος εἰς πρόδρομον ἀνακοίνωσίν του (9), παρῆχει πλεόν συγκεκριμένα καὶ ὀρθὰ στοιχεῖα ἐπὶ τῶν λαβῶν τῆς νήσου, ἀναφέρων ὡς ἐπικρατοῦντας πετρολογικὸς τύπους τραχείτας, μὲ μεταβατικὸς τύπους τραχειδακίτας καὶ τραχειανδεδείχτας, ὡς καὶ ἠφαιστειακοὺς τόφρους τῶν ὡς ἄνω ἠφαιστιτῶν.

Τὴν προσπάθειαν τῶν ἀνωτέρω συνεχίζει ὁ CONCI (1928). Οὗτος, ἐπὶ τῇ βάσει νεωτέρων ἐρευνῶν καὶ παρατηρήσεων (7), περιγράφει λεπτομερῶς τὰ πετρώματα τῆς νήσου, ἀναφέρων λιπαρίτας, τραχείτας, τραχειδακίτας, τραχειανδεδείχτας, ὡς καὶ ποικιλίαν ἠφαιστειακῶν τόφρων τῶν ὡς ἄνω τύπων.

Ὁ BIANCI (1929, 1930) ἐπίσης, εἰς γνωστὰς ἐργασίας ἐπὶ τῆς πετρογραφικῆς ἐπαρχίας ἐκχύτων πετρωμάτων τῆς Δωδεκανήσου (provincia petrographica effusiva dell' Dodekanese), περιλαμβάνει καὶ τὴν Πάτμον εἰς τὰς γενικὰς γραμμὰς τοῦ ἔργου του (1, 2).

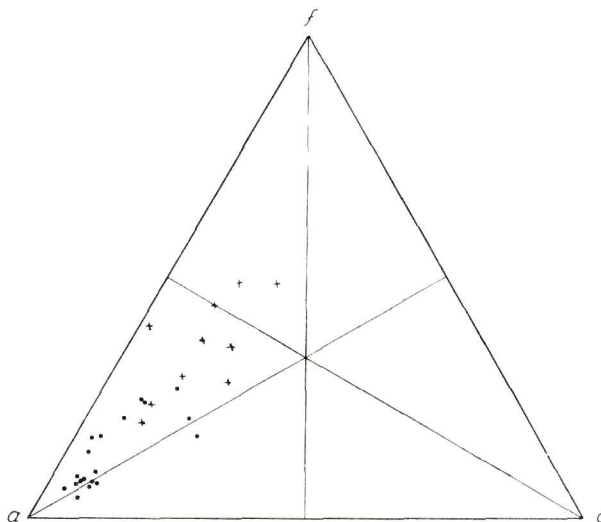
Καὶ πάλιν ὁ DESIO (1931) εἰς τὸ περιώνυμον ἔργον του περιλαμβάνει καὶ τὴν Πάτμον, περιγράφων κατὰ ἐκτενῆ καὶ εὐληπτον τρόπον τὴν νῆσον καὶ τοὺς ἠφαιστίτας της.

Ὁ ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ (1956) εἰς τὸ γνωστὸν ἔργον του (13) καὶ εἰς τὸ πλαίσιον γενικωτέρας διερευνήσεως τοῦ χημισμοῦ τῶν τριτογενῶν καὶ τεταρτογενῶν ἠφαιστειακῶν ἐμφανίσεων τοῦ Αἰγαίου κ.λ.π., ἀναφέρεται (ἐπὶ τῇ βάσει τῶν χημικῶν ἀναλύσεων τοῦ CONCI) καὶ εἰς τὸν χημισμόν τῶν λαβῶν τῆς νήσου.

Διὰ τῶν ἀνωτέρω ἐργασιῶν καλύπτεται κατὰ τὸ δυνατὸν ὅ,τι ἀφορᾷ εἰς τὴν γεωλογίαν καὶ πετρολογίαν τῶν λαβῶν τῆς νήσου. Τὸ θέμα ὅμως τοῦ χημισμοῦ τῶν λαβῶν φαίνεται ὅτι δὲν εὐρίσκει τὴν πλήρη διερευνήσιν του ἐπὶ τῇ βάσει καὶ μόνον τῶν ἀναλύσεων τοῦ CONCI, ὡς θὰ δειχθῇ σαφῶς ἐξ ὧσων θὰ εἴπωμεν κατωτέρω.

Ἡ ἐν ὑπαίθρῳ παρατήρησις ἠφαισιτιτῶν μὲ ἀναλογίαν εἰς καλιούχους ἀστρίους ὑπερβαίνουσιν συχνάκις τὰ $2/3$ τῆς μάζης των εἶναι εἷς ἐκ τῶν λόγων οἱ ὅποιοι μᾶς ὑπεχρέωσαν νὰ προβῶμεν εἰς τὴν διενέργειαν χημικῶν ἀναλύσεων 19 νέων δειγμάτων λαβῶν ἐπιμελῶς ἐπιλεγεισῶν ἐξ ὅλης τῆς ἐπιφανείας τῆς νήσου.

Διὰ μίαν πρώτην διερευνητικὴν προσπάθειαν ἐλογίσθησαν ἐπὶ τῇ βάσει τῶν ἀναλύσεων τούτων τὰ μεγέθη a , c , f κατὰ OSANN, διὰ σύγκρισιν πρὸς τὰ ὑπὸ



Εἰκ. 1.

τοῦ CONCI ἀποδοθέντα ἀνάλογα μεγέθη. Ταῦτα κατεχωρίσθησαν εἰς ἐνιαῖον διάγραμμα (Εἰκ. 1).

Ἡ τοιαύτη πρώτη σύγκρισις ἀποδεικνύει τὴν παρουσίαν καὶ νέων λαβῶν πλουσιωτέρων εἰς ἀλκάλια (καὶ πτωχοτέρων κατὰ τι εἰς ἀσβέστιον). Ἀποδεικνύεται δηλαδὴ οὐσιώδης καὶ συγκεκριμένη διαφορὰ χημισμοῦ, ἐφ' ὅσον τὰ πεδία προβολῆς τῶν περὶ ὧν ὁ λόγος λαβῶν διαφέρουν σαφῶς μεταξύ των.

Ἡ παρουσιαζομένη διαφορὰ περὶ τὰς θέσεις (πεδία) προβολῶν μεταξύ τῶν ὑφ' ἡμῶν καὶ τῶν ὑπὸ τοῦ CONCI ἀναλυθέντων πετρωμάτων ἐδραιώνει τὸν ἰσχυρισμὸν μας ὅτι ἐπεβάλλετο νὰ καταβληθῇ μία νέα προσπάθεια πρὸς περαιτέρω πετροχημικὴν διερεύνησιν τῶν λαβῶν τῆς Πάτμου. Τὴν τοιαύτην διερεύνησιν στηρίζομεν, ὡς ἐλέγχθη, εἰς 19 νέας χημικὰς ἀναλύσεις ἠγγυημένης πιστότητος (Ἀναλυτῆς Prof. Dr. Max Weibel, Zürich).

Κατὰ τὰς ἐν ὑπαίθρῳ παρατηρήσεις μας κύριον μέλημα ἡμῶν ἀπετέλεσεν ἡ διαλογὴ δειγμάτων λαβῶν καταλλήλων πρὸς ἀνάλυσιν, ἀνεζητήθησαν δὲ ἐν προ-

κειμένων και οι άκραϊοι εκείνοι τύποι, οι όποιοι επέβαλλον την έν θέματι έρευναν, τύποι δηλαδή λαβών μη συμπεριλαμβανόμενοι εις τας αναλύσεις του CONCI.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΤΡΟΛΟΓΙΚΑ

Είναι γνωστόν (7, 10) ότι την Πάτμον συγκροτοῦν λάβαι όξίνου συστάσεως. Οί νεοηφαιστειακοί οὔτοι σχηματισμοί εκτείνονται καθ' άπασαν την έκτασιν τής νήσου, τῆ εξαιρέσει, ως άνεφέρθη, μικρών τμημάτων αυτής. Γενικώς πρόκεινται όξινα ηφαιστειακά πετρώματα, εις τὰ όποια ως κύριοι πετρολογικοί τύποι αναφέρονται άφ' ένός μὲν λιπαρίται, άφ' έτέρου δὲ τραχεΐται με προεκτάσεις προς τραχειανδεδσίτας και τραχειδακίτας. Τας ως άνω λάβας συνοδεύουν ηφαιστειακοί τόφφοι ποικιλλούσης συστάσεως και έμφανίσεως.

Προσεκτική παρατήρησις άποδεικνύει ότι οι ως άνω πετρολογικοί τύποι συνδέονται μεταξύ των δι' ένδιαμέσων τύπων, μεταβατικῶν εκ των μὲν προς τους δέ.

Η ποικιλία των πετρολογικῶν τύπων, ως έχει αναφερθῆ και περιγραφῆ κυρίως από τους CONCI και DESIO, καθορίζεται σαφώς δια του πολωτικού μικροσκοπίου, υπό τὸ όποϊον διακρίνει τις τὰ κύρια όρυκτολογικά συστατικά των ως άνω πετρωμάτων :

σανίδινον
 όξινα πλαγιόκλαστα
 βιοτίτην
 πυροξένους
 ± χαλαζίαν

αναλόγως του τύπου του πετρώματος. Κατωτέρω αναφέρονται εις συνοπτικῶν πίνακα οι πετρολογικοί τύποι τῆς Πάτμου, τονίζεται δὲ ένταῦθα ότι σκοπὸς τῆς παρούσης προσπαθείας είναι οὐχί ἡ πετρολογική έρευνα, άλλ' ἡ περαιτέρω πετροχημική διερεύνησις των τοιούτων τύπων.

Συνοπτικός πίναξ κυριωτέρων πετρολογικῶν τύπων ηφαιστιτῶν τῆς Πάτμου.

Λ Ι Π Α Ρ Ι Τ Α Ι

Τραχειτικοί
 λιπαρίται

Όξινοι
 τραχεΐται

Τ Ρ Α Χ Ε Ι Τ Α Ι

Διγιρινικοί
 τραχεΐται

Τραχειανδεδσίται

Τραχειανδεδσίται δακτιτικοί

Τραχειδακίται

Ηφαιστειακοί τόφφοι.

Χ Η Μ Ι Σ Μ Ο Σ

Ἡ πετροχημικὴ διερεύνησις λαβῶν τῆς νήσου Πάτμου στηρίζεται εἰς 29 πλήρεις χημικὰς ἀναλύσεις λαβῶν ἕξ ὄλων τῶν ἐμφανίσεων τῆς νήσου. Ἐκ τῶν ἀναλύσεων τούτων 19 εἶναι νέαι. Αἱ ὡς ἄνω χημικαὶ ἀναλύσεις ἐμφαίνονται εἰς τὸν πίνακα 1.

Ἐπὶ τῇ βάσει τῶν ἀναλύσεων τοῦ πίνακος 1 ἐλογίσθησαν περαιτέρω τόσον τὰ μεγέθη NIGGLI (Niggli - Werte) τὰ ὁποῖα καὶ παρατίθενται εἰς τὸν πίνακα 2, ὅσον καὶ αἱ τιμαὶ τῆς Βάσεως (Basis - Werte) τοῦ πίνακος 3.

Διὰ τῶν λογισθέντων μεγεθῶν NIGGLI καθορίζονται ἐν συνεχείᾳ οἱ «μαγματικοὶ τύποι» τῶν ἀναλυθεισῶν λαβῶν. Οὗτοι καταχωρίζονται εἰς τὸν πίνακα 4.

Παρατηρήσεις ἐπὶ τῆς συμμετοχῆς τῶν συστατικῶν ὀξειδίων τῶν λαβῶν.

Ἡ διερεύνησις τῆς ἀναλογίας συμμετοχῆς τῶν συστατικῶν ὀξειδίων εἰς τὰς λάβας τῆς Πάτμου ἐπιτρέπει τὰς κάτωθι παρατηρήσεις :

α) Σ α λ ι κ ά : Ἡ παρουσία τῶν καλιούχων ἀστρώων, τῶν ὀξίνων πλαγιοκλάστων καὶ τοῦ χαλαζίου (δσάκις οὔτος ὑπάρχει) προϋποθέτει ἱκανὴν ἀναλογίαν SiO_2 καὶ Al_2O_3 . Γενικῶς πρόκεινται ὄξινοι λάβαι, εἰς τὰς ὁποίας αἱ ἀναλογίαι εἰς SiO_2 κυμαίνονται εἰς σχετικῶς εὐρέα ὄρια, ἥτοι μεταξὺ 58,76% καὶ 77,0%. Αἱ ἀναλογίαι εἰς Al_2O_3 ποικίλλουν ἀπὸ 11,01% μέχρι καὶ 17,96%. Χαρακτηριστικὴ εἶναι ἔνεκα τούτου ἡ εἰς τὰς λάβας ἐπικράτησις τῶν λευκοκρατικῶν συστατικῶν.

β) Φ ε μ ι κ ά : Περιορισμένη εἶναι δυνατὸν νὰ θεωρηθῇ ἡ συμμετοχὴ τοῦ βιοτίτου καὶ τῶν πυροξένων (κυρίως αἰγιρίνης καὶ ἴσως πτωχοὶ εἰς ἀσβέστιον ἀυγῖται). Οἱ ἀμφίβολοι ἐλλείπουν παντελῶς. Ἐνεκα τούτου αἱ ἀναλογίαι εἰς FeO καὶ Fe_2O_3 εἶναι σχετικῶς χαμηλαί. Συγκεκριμένως τὸ FeO κυμαίνεται μεταξὺ 0,2 καὶ 2,8%, ἐνῶ τὸ Fe_2O_3 μεταξὺ 0,2 καὶ 4,8% μὲ ἐπικράτησιν τῶν μικρῶν τιμῶν τῶν ὡς ἄνω ἀναλογιῶν.

Τὰ MgO καὶ MnO συμμετέχουν ἐπίσης εἰς μικρὰς ἀναλογίας ($\text{MgO} \simeq 0,1 - 3,18%$ μὲ ἐπικρατούσας τὰς μικρὰς τιμὰς, ἐνῶ τὸ MnO εἶναι πρακτικῶς ἐλάχιστον).

γ) Τὸ CaO ἐκπροσωπεῖται εἰς ἀναλογίας μεταξὺ 0,25 καὶ 4,79%, συμμετέχει δὲ κυρίως εἰς τὴν συγκρότησιν τῶν ὀλίγων ὀξίνων πλαγιοκλάστων (ἀλβίτης, ὀλιγόκλαστον, ἀνδσεΐνης).

ΠΙΝΑΞ 1.
Χημικαί ἀναλύσεις λαβῶν τῆς νήσου Πάτμου.

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O
1	73,0	0,3	14,0	0,2	0,02	—	0,4	9,0	1,4	0,02	0,3
2	64,2	0,6	17,2	0,5	0,02	0,7	0,4	9,6	2,5	0,15	1,0
3	75,5	0,3	12,4	0,3	0,04	—	0,6	7,0	2,3	0,02	0,5
4	69,5	0,3	15,4	0,2	—	—	0,3	10,6	1,5	0,05	0,7
5	69,0	0,3	15,2	0,2	0,07	—	0,4	12,3	0,3	0,04	0,5
6	65,3	0,7	15,4	0,4	0,24	1,7	1,4	5,3	3,1	0,28	2,4
7	71,5	0,3	14,8	1,1	0,01	—	0,5	6,3	3,8	0,08	1,3
8	72,0	0,6	14,6	0,6	0,02	—	0,5	7,5	2,5	0,06	1,1
9	67,0	0,6	16,3	0,3	0,03	0,6	0,3	8,3	2,1	0,05	2,1
10	67,5	0,6	15,3	0,7	0,03	0,5	0,4	9,0	1,9	0,06	1,3
11	66,8	0,6	15,0	0,9	0,02	1,0	0,7	7,1	1,7	0,16	3,1
12	64,2	0,7	15,9	0,9	0,06	1,1	0,9	8,4	2,0	0,32	1,7
13	74,0	0,3	13,1	0,2	0,05	—	0,6	8,3	1,9	0,03	0,3
14	67,5	0,3	13,9	0,4	0,8	0,7	0,6	8,3	0,9	0,20	3,0
15	70,5	0,4	14,5	1,8	0,03	—	0,7	7,9	3,0	0,05	0,5
16	77,0	0,2	11,5	1,0	0,06	—	0,6	7,2	1,5	0,02	0,6
17	65,0	0,6	16,2	0,4	0,04	0,8	2,1	5,8	3,1	0,30	1,9
18	72,2	0,3	13,3	0,3	0,02	0,1	0,4	10,6	0,4	0,04	0,7
19	64,5	0,7	16,3	0,6	0,06	0,6	2,4	6,0	3,5	0,27	1,5
20	76,83	—	11,01	1,12	—	0,62	0,71	3,79	3,34	—	2,30
21	74,70	—	12,38	0,38	—	0,77	0,86	3,83	3,85	—	2,18
22	71,40	—	12,55	1,29	—	1,77	0,25	4,30	4,62	—	1,55
23	65,65	—	16,66	2,22	—	0,60	1,93	6,40	4,13	—	0,65
24	64,23	—	17,96	2,36	—	0,73	3,56	5,82	3,81	—	1,36
25	61,46	0,32	17,88	2,48	0,14	1,36	2,30	6,77	4,01	—	0,97
26	62,63	0,85	17,45	2,28	—	0,85	3,93	5,31	4,11	0,22	1,22
27	65,08	0,22	14,24	4,80	—	0,66	2,59	4,57	3,80	—	2,31
28	58,76	0,40	16,23	3,39	0,10	2,57	4,72	3,51	4,77	—	3,70
29	60,03	0,60	17,04	2,81	—	3,18	4,79	4,73	3,12	0,15	1,89

1 — 19, Νέαι ἀναλύσεις (ἀναλυτής Μ. WHEBEL). 20 — 29, Ἀναλύσεις I. CONCI (1928).
 Σ η μ. — 1. Σκάλα, 2. ἘΑΐ Θωμάς, 3. Κοίμαρο, 4. Χονδρόβουνο, 5. Θεσμιά, 6. ἘΑΐ Νικόλας, 7. Πρασόβουνο, 8. Βουνό τ' ἘΑΐ Γιώργη, 9. Ἀποκάλυψις, 10. Βουνάτσι, 11. Χόζλακας, 12. Καστέλλι, 13. Βουνό τ' ἘΑΐ Νικόλα, 14. ἘΑΐ Δημήτριος, 15. Παναγιά Γερανοῦ, 16. Βουνό τ' ἘΑΐ Ἄντωνιου, 17. Εὐαγγελίστρια, 18. Φόκια, 19. ἘΑΐτοι Πάντες.

Π Ι Ι Ν Α Ε 2.
Μεγέθη Niggli λογισθέντα επί τη βάσει τών ἀναλύσεων του πίνακος 1.

	si	al	fm	c	alk	k	mg	ti	p
1	432	48,75	6,77	2,49	41,99	0,80	—	1,4	—
2	282	44,19	16,40	1,85	37,56	0,72	0,27	4,7	0,38
3	483	46,93	6,15	4,23	42,69	0,66	—	1,5	—
4	372	48,55	6,11	1,61	43,73	0,82	—	1,28	—
5	359	46,56	8,75	2,19	42,50	0,96	—	1,25	—
6	288	40,05	25,20	6,63	28,12	0,53	0,45	2,38	0,53
7	443	46,04	7,19	3,96	42,81	0,74	—	1,43	—
8	534	47,08	6,67	4,58	41,67	0,76	—	1,25	—
9	433	46,93	7,94	2,53	42,60	0,95	0,09	1,44	—
10	397	48,49	5,69	3,01	42,81	0,52	—	1,34	0,33
11	419	50,08	4,89	3,15	41,96	0,66	—	2,8	0,35
12	330	47,34	15,09	1,48	36,09	0,72	0,29	2,4	—
13	333	44,51	16,02	2,08	37,39	0,75	0,22	2,4	0,29
14	331	43,88	22,09	3,58	30,45	0,73	0,33	2,4	0,29
15	281	41,05	22,90	4,21	31,84	0,73	0,31	2,36	0,52
16	355	43,03	20,89	3,48	32,60	0,85	0,26	1,26	0,32
17	371	44,94	9,49	3,80	41,77	0,63	—	1,58	—
18	286	42,07	18,51	9,79	29,63	0,55	0,28	2,11	0,53
19	276	41,13	16,97	11,05	30,85	0,53	0,23	1,89	0,54
20	522	44,08	13,09	4,9	37,96	0,43	0,47	—	—
21	457	44,85	11,77	5,89	37,49	0,39	0,62	—	—
22	376	38,92	21,84	1,27	37,92	0,38	0,61	—	—
23	278	41,73	15,52	8,65	34,10	0,51	0,24	—	—
24	255	42,34	12,92	15,31	29,43	0,50	0,31	—	—
25	228	39,29	20,98	9,15	30,58	0,52	0,37	—	—
26	241	39,91	15,54	16,24	28,31	0,46	0,31	0,89	—
27	277	35,64	24,36	11,79	28,21	0,44	0,17	2,32	—
28	199	32,45	27,14	17,14	23,27	0,32	0,48	0,77	—
29	202	34,69	27,59	17,44	20,28	0,50	0,58	1,62	0,20

Π Ι Ν Α Κ 3.

Τιμὴ Βάσεως (Basis-Werte).

	Q	Kp	Ne	CaI	Cs	Fs	Fa	Fo	Ru	Cp	Q	L	M
1	55,20	32,46	7,86	1,21	1,38	1,38	0,27	—	0,24	—	55,20	41,53	3,27
2	42,69	34,65	13,59	0,69	2,38	3,23	0,60	1,44	0,45	0,28	42,69	48,93	8,38
3	58,55	28,32	12,65	1,85	—	1,03	0,34	—	0,23	—	58,55	39,85	1,60
4	48,10	41,15	8,09	0,84	—	1,35	0,25	—	0,22	—	48,10	50,08	1,82
5	49,15	44,73	1,71	1,14	—	2,05	0,26	—	0,23	—	49,15	47,63	3,22
6	47,86	19,41	17,33	3,29	3,00	3,82	0,53	3,65	0,53	0,58	47,86	40,03	12,11
7	55,88	29,90	10,58	1,53	0,17	1,36	0,26	—	0,23	—	55,88	42,10	2,02
8	61,83	26,25	8,29	1,90	0,24	1,04	0,27	—	0,18	—	61,83	36,44	1,73
9	54,96	38,73	2,08	1,21	0,59	1,65	0,36	—	0,24	—	54,96	42,02	3,02
10	52,34	22,74	20,71	1,02	1,24	0,17	1,27	—	0,23	0,28	52,34	44,47	3,19
11	54,10	30,27	13,67	1,03	1,93	0,52	0,69	—	0,46	0,29	54,10	42,01	3,89
12	48,54	32,62	11,70	0,86	3,79	2,75	0,34	1,29	0,46	—	48,54	42,83	8,63
13	48,36	26,38	10,65	0,69	2,29	2,75	0,86	1,03	0,46	0,29	48,36	43,96	7,68
14	51,07	30,72	9,49	1,58	4,22	3,16	1,14	2,20	0,47	0,29	51,07	37,45	11,48
15	44,75	31,33	11,05	1,73	2,88	3,98	1,47	2,32	0,52	0,58	44,75	43,50	11,75
16	52,54	31,33	5,35	1,43	2,97	3,75	0,55	1,52	0,25	0,31	52,54	38,11	9,35
17	50,54	28,49	16,28	1,69	0,17	1,87	0,68	—	0,28	—	50,54	46,46	3,00
18	47,14	21,35	17,21	5,34	1,84	3,79	0,52	1,73	0,46	0,57	47,14	43,90	8,91
19	45,71	21,91	19,17	6,34	0,34	3,59	0,68	1,29	0,40	0,57	45,71	47,42	6,87
20	62,39	13,93	18,43	2,09	0,36	0,18	1,31	1,31	—	—	62,39	34,45	3,16
21	58,82	13,80	21,37	2,76	0,47	0,53	0,53	1,72	—	—	58,82	37,93	3,25
22	52,30	15,79	25,41	0,51	0,08	0,51	1,54	3,86	—	—	52,30	41,71	5,99
23	44,40	22,87	22,20	5,06	0,33	2,35	1,52	1,27	—	—	44,40	50,13	5,47
24	44,25	20,82	20,48	0,07	0,85	2,51	0,60	1,42	—	—	44,25	50,37	5,38
25	39,28	24,16	21,81	6,54	0,17	2,69	2,19	2,94	0,22	—	39,28	52,51	8,21
26	42,50	18,89	22,26	8,43	1,43	2,36	1,52	1,77	0,56	0,28	42,50	49,58	7,92
27	46,80	12,70	21,20	5,04	1,49	5,21	1,57	1,49	0,18	—	46,80	43,26	9,94
28	38,09	12,70	26,50	7,74	3,35	3,60	2,23	5,50	0,29	—	38,09	46,94	14,97
29	40,89	16,92	16,92	12,01	1,03	1,52	3,30	6,68	0,45	0,28	40,89	45,85	13,26

Π Ι Ν Α Ξ 4.

Μαγματικοί τύποι λαβών τής Πάτμου.

Μαγματικός τύπος	Αριθμοί δειγμάτων	Σειρά	Αθροισμα
Alkaligranitaplitisch	1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11	N	9
Alkaligranitisch	17, 22	N	2
Rapakiwitisch	14, 16	K	2
Granosyenitisch	2, 6, 15, 18, 19, 23, 25	K	7
Engadinitgranitisch	12, 13, 20, 21	C	4
Yosemititgranitisch	24	C	1
Adamelitisch	27	C	1
Maenitisch	28	C	1
Opdalitisch/Leukomonzonitisch . . .	29	C/K	1
Granosyenitisch/Yosemititgranitisch .	26	K/C	1
			29

Π Ι Ν Α Ξ 5.

Μεγέθη βαθμού πυριτώσεως (Silifizierungsgrad) και όξύτητος (Aziditätsgrad) λαβών τής Πάτμου.

α/α ἀναλύσ.	Si°	Az°	α/α ἀναλύσ.	Si°	Az°
1	1,61	0,81	16	1,54	0,78
2	1,53	0,74	17	1,39	0,79
3	1,78	0,83	18	1,31	0,74
4	1,35	0,79	19	1,23	0,73
5	1,33	0,78	20	2,07	0,84
6	1,36	0,74	21	1,83	0,82
7	1,63	0,82	22	1,49	0,79
8	2,00	0,84	23	1,18	0,73
9	1,60	0,81	24	1,57	0,72
10	1,46	0,80	25	1,03	0,69
11	1,56	0,86	26	1,16	0,71
12	1,35	0,77	27	1,30	0,73
13	1,33	0,77	28	1,03	0,66
14	1,49	0,76	29	1,12	0,67
15	1,25	0,74			

δ) Ἡ εἰς ἀλκάλια περιεκτικότης τῶν λαβῶν τῆς Πάτμου εἶναι συχνάκις ἐντυπωσιακή.

Ἦτο γνωστόν (7), ὅτι αἱ ἀναλογίαι εἰς ἀλκάλια ἐκυμαίνοντο εἰς τιμὰς ὡς αἱ κάτωθι :

$$\begin{aligned} \text{K}_2\text{O} & \simeq 3,51 - 6,77 \% \\ \text{Na}_2\text{O} & \simeq 3,34 - 4,77 \% \\ \text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O} & \simeq 0,74 - 1,69 \end{aligned}$$

Διὰ τῶν νέων ἀναλύσεων λαβῶν τῆς Πάτμου ἀποδεικνύεται ὅτι ὑπάρχουν καὶ πλουσιώτεροι εἰς ἀλκάλια λάβαι, μὲ λίαν ὑψηλὴν μάλιστα ἀναλογίαν, ἰδίᾳ εἰς κάλιον, ἦτοι :

$$\begin{aligned} \text{K}_2\text{O} & \simeq 5,3 - 12,3 \% \\ \text{Na}_2\text{O} & \simeq 0,3 - 3,8 \% \\ \text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O} & \simeq 1,66 - 9,22 \end{aligned}$$

Κατὰ συνέπειαν εἶναι δυνατόν νὰ καθορισθοῦν νέα ὄρια συμμετοχῆς τῶν ἀλκαλίων ὡς κάτωθι :

$$\begin{aligned} \text{K}_2\text{O} & \sim 3,51 - 12,3 \% \\ \text{Na}_2\text{O} & \simeq 0,3 - 4,77 \% \\ \text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O} & \simeq 0,74 - 9,22 \end{aligned}$$

Αἱ τιμαὶ k (κατὰ NIGGLI) αἱ ὑπολογισθεῖσαι ἐπὶ τῇ βάσει τῶν ἀναλύσεων τοῦ πίνακος 1 κυμαίνονται εἰς εὐρύτατα ὄρια, ἦτοι μεταξὺ 0,32 καὶ 0,96¹.

ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΙΣ ΤΟΥ ΧΗΜΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΛΑΒΩΝ

Προβαίνομεν κατωτέρω εἰς ἀνάπτυξιν τοῦ χημισμού τῶν λαβῶν τῆς Πάτμου εἰς τὰ γνωστά (μέθοδος NIGGLI) διαγράμματα, ἐπὶ τῷ σκοπῷ ἐποπτικῆς ἐρμηνείας καὶ συναγωγῆς συμπερασμάτων.

A) Πυριτίωσις τῶν λαβῶν Πάτμου.

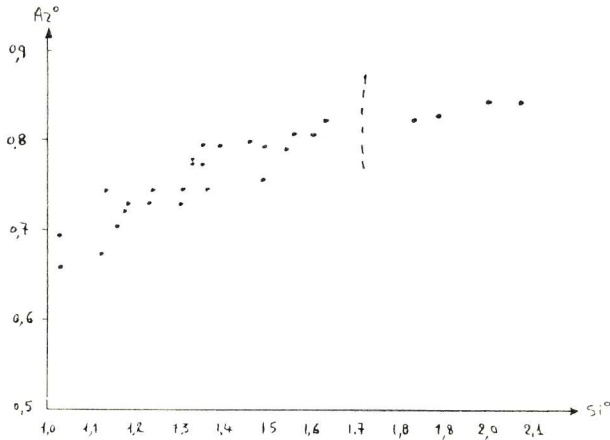
Εἰς Πάτμον παρατηρεῖται προοδευτικὴ «πυριτίωσις» τῶν λαβῶν τῶν διαφορῶν ἐκχύσεων. Ὁ βαθμὸς πυριτίωσης τῶν λαβῶν, ὁ ὁποῖος ἐκφράζει, ὡς γνωστόν, τὸν λόγον τοῦ πραγματικῶς ὑπάρχοντος SiO_2 πρὸς τὸ ἀπαιτούμενον διὰ τὴν πλήρη πυριτίωσιν τοῦ πετρώματος, ἀποδίδεται κατωτέρω ἐν συναρτήσει πρὸς τὸν «βαθμὸν δξύτητός των».

Διαδοχὴ ἐκχύσεων εἶναι ἤδη γνωστὴ εἰς Πάτμον ἐκ τῶν προγενεστέρων ἐρευνῶν (7, 10), συμφώνως πρὸς τὰς ὁποίας τὰς λάβας τῆς Πάτμου χαρακτηρίζει

1. Καὶ δύο τιμαὶ 26,5 καὶ 41,0.

ὁ προοδευτικὸς ἐμπλουτισμὸς (αὔξεις τῆς ἀναλογίας) εἰς Si. Ἐστῶσαν ὡς παράδειγμα τόσον αἱ ἔκχυσις τῶν δακιτικῶν τραχειανδεσιτῶν, τὰς ὁποίας ἀκολουθεῖ ἡ ὀξινοτέρα ἔκχυσις λιπαριτῶν, ὅσον καὶ οἱ ἀνοικτόχρωμοι κατὰ κανόνα λιπαρῖται, οἱ ὁποῖοι εἰς πλείστας τῶν περιπτώσεων ἐπικαλύπτουν τραχείτας. Γενικῶς ἡ ἔκχυσις τῶν λιπαριτῶν φαίνεται ὅτι ἐξεδηλώθη μετὰ τὴν ἔκχυσιν τῶν τραχειτικῶν καὶ τραχειδακιτικῶν - τραχειανδεσιτικῶν λαβῶν.

Ἐφ' ὅσον, λοιπόν, πρῶτοι ἐξεχύθησαν οἱ βασικότεροι τύποι λαβῶν, καὶ κατόπιν, διὰ προοδευτικοῦ ἐμπλουτισμοῦ εἰς Si, ἀκολουθεῖ ἡ ἔκχυσις ὀξινοτέρου μάγματος (κατὰ τὸν MARTELLI - 12, καὶ ΔΑΒΗ - 8, τὸ αὐτὸ συμβαίνει καὶ εἰς



Εἰκ. 2.

Νίσυρον, κατὰ δὲ τὸν DESSIO - 10 εἰς Kῶ), τὸ φαινόμενον τοῦτο — γνωστὸν εἰς τὴν πετρολογίαν τῶν ἠφαισιτῶν καὶ ἄλλων περιοχῶν (14) —, εἶναι δυνατόν νὰ ἀποδοθῇ γραφικῶς καὶ ἐπὶ τῇ βάσει τῶν μεγεθῶν NIGGLI.

Πράγματι λογίζονται καὶ καταχωρίζονται εἰς τὸν πίνακα 4 τὰ μεγέθη :

α) Si° ~ βαθμὸς πυριτώσεως (Silifizierungsgrad)

β) Az° ~ βαθμὸς ὀξύτητος (Aziditätsgrad)

καὶ ἀποδίδεται εἰς τὸ διάγραμμα τῆς εἰκόνας 2 ἡ γραφικὴ παράστασις τῆς σχέσεως τῶν ὡς ἄνω δύο μεγεθῶν.

Εἰς τὸ διάγραμμα τοῦτο καταφαίνεται σαφῶς ἡ ἐν συναρτήσει πρὸς τὸν βαθμὸν ὀξύτητος τῶν προοδευτικῆ πυριτώσεως τῶν ἠφαισιτῶν ἐκ τῶν βασικωτέρων πρὸς τοὺς ὀξίνους τύπους.

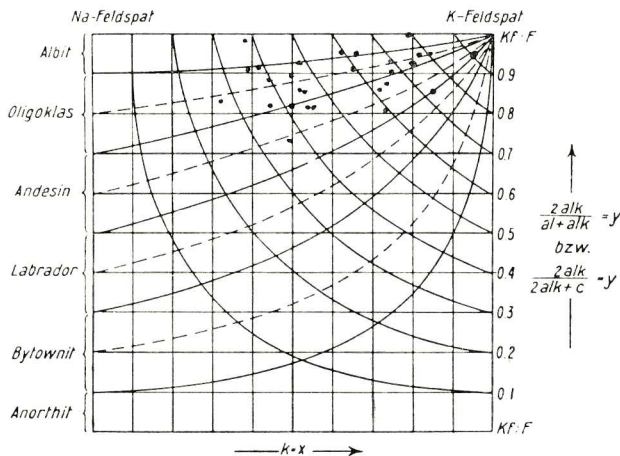
Εἰς τὸ διάγραμμα διακρίνει τις ὅτι :

α) Τόσον αἱ παλαιότεραι, ὅσον καὶ αἱ νεότεραι ἐκχύσεις, ἀποτελοῦν κεκοροεσμένας ομάδας λαβῶν ($Si^{\circ} > 1$). Ὑποκεκοροεσμένοι τύποι δὲν ὑπάρχουν.

β) Τὸ σύνολον σχεδὸν τῶν λαβῶν συγκροτεῖ εἰς τὸ διάγραμμα «χημικὴν ἀκολουθίαν (Chemische Continuität)» ὀφειλομένην κυρίως εἰς τοὺς ἐνδιαμέσου χαρακτηῖρος τύπους. Ἐξαίρεσιν ἀποτελοῦν 4 μόλις προβολαὶ (ἐπὶ συνόλου 19) λίαν ὀξίνων λαβῶν, αἱ ὁποῖαι ἀπεχωρίσθησαν σαφῶς τοῦ συνόλου τῶν προβολῶν.

B) Σχέσις καλιούχων ἀστρίων πρὸς τὸ σύνολον τῶν ἀστρίων τῶν λαβῶν (Kf/F), ὡς καὶ σχέσις ἀνορθίτου πρὸς ἀλβίτην.

Κατὰ τὸν NIGGLI «ὁ ρόλος καὶ ἡ σημασία τοῦ προσδιορισμοῦ ἀφ' ἑνὸς μὲν τῆς συνθέσεως, ἀφ' ἑτέρου δὲ τῶν σχέσεων τῶν ἀστρίων (normativ), ἰδίᾳ διὰ



Εἰκ. 3.

τὰ εἰς SiO_2 κεκοροεσμένα πετρώματα, εἶναι ἐκτὸς πάσης ἀμφισβητήσεως. Ὅταν μάλιστα τὸ οὕτω ἐπιτυγχάνομενον ἀποτέλεσμα συνδυάζεται μὲ τὴν ὑπὸ τὸ πολωτικὸν μικροσκόπιον παρατήρησιν, τότε τοῦτο συντελεῖ εἰς ὄντως θαυμασίαν διερεύνησιν τοῦ χημισμοῦ τῶν πετρωμάτων.

Εἰς τὴν γνωστὴν (3) γραφικὴν παράστασιν τῆς εἰκ. 3 ἐμφαίνεται ἡ κατανομή τῶν ἀστρίων.

Παρατηροῦμεν, ὅτι ἡ τιμὴ τοῦ k (κυμαινομένη εἰς εὐρέα ὄρια) ἀναπτύσσει τὰς προβολὰς ἀπὸ τιμῆς 0,3 καὶ ἄνω, καθορίζει δὲ δύο εὐδιακρίτους ομάδας, τῶν ὁποίων αἱ τιμαὶ ἔχουν ὡς κάτωθι :

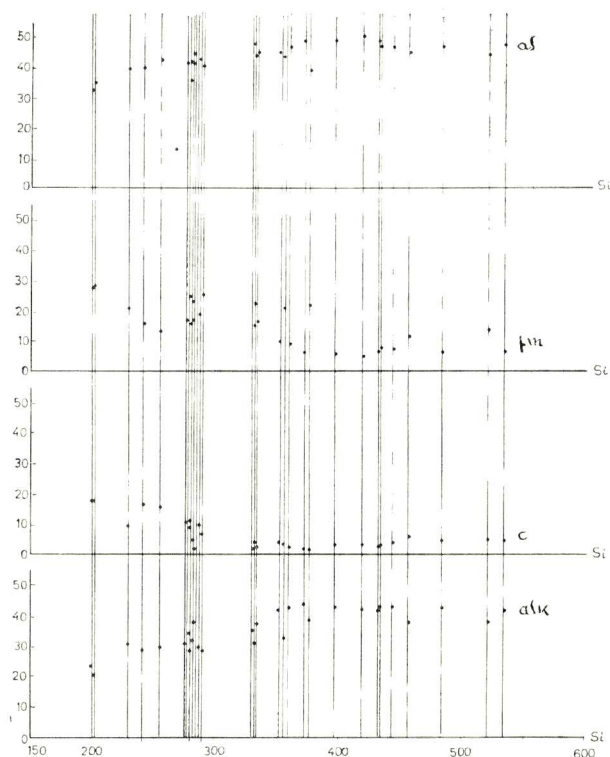
$$\alpha) k \simeq 0,3 - 0,6$$

$$\beta) k \simeq 0,6 - 0,96$$

Αἱ προβολαὶ ἀμφοτέρων τῶν ομάδων κατανέμονται εἰς τὰ πεδία ἀλβίτου, ὀλιγοκλάστου καὶ ἀνδρσίνου. Καὶ ἡ σχέσηις Kf/F κεῖται πρακτικῶς ἀπὸ 8 : 2 καὶ ἄνω.

Γ) Διάγραμμα ποικιλότητος λαβῶν.

Ἡ ἀπὸ ἀπόψεως χημισμοῦ ποικιλότης (Chemische Variabilität) τῶν



Εἰκ. 4.

λαβῶν διερευνᾶται εἰς τὸ διάγραμμα τῆς εἰκ. 4, εἰς τὸ ὁποῖον ἀποδίδονται γραφικῶς αἱ σχέσεις τῶν μεγεθῶν αf , f_m , c , $\alpha l k$ ὡς πρὸς si .

α) Αἱ προβολαὶ κατανέμονται εἰς σημαντικὸν εὖρος μεταξὺ τιμῶν $si \simeq 199$ καὶ 534.

β) Ἐὰν καὶ ἡ διασπορὰ τῶν προβολῶν δὲν εἶναι σημαντικὴ, ἐν τούτοις ἐκ τῆς ταξιθετήσεώς των γίνεται ἀμέσως ἀντιληπτόν, ὅτι δὲν πρόκειται περὶ μιᾶς

ένότητος. Τὸ αὐτὸ συμπέρασμα ἐξάγεται καὶ ἐκ τῆς κατανομῆς τῶν μαγματικῶν τύπων (βλ. πίνακα 4).

γ) Ὑπάρχει μεγαλύτερα συγκέντρωσις προβολῶν περὶ $Si \simeq 285$ καὶ $Si \simeq 350$.

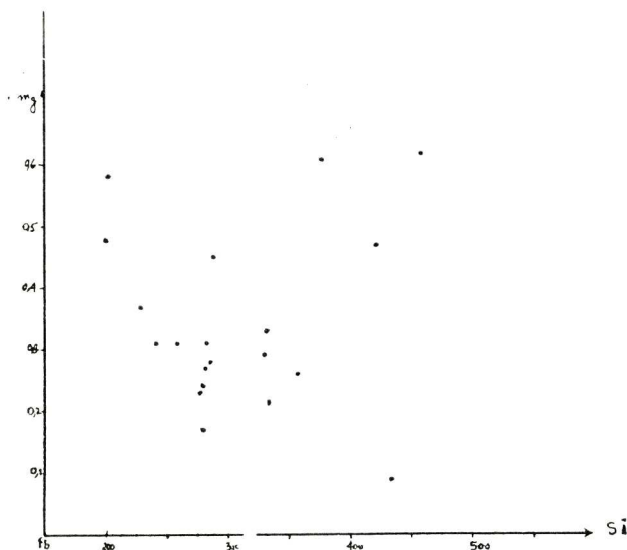
δ) Μεγαλύτερα συχνότης προβολῶν παρατηρεῖται εἰς τὸ διάστημα $Si \simeq 275 - 375$.

Δ) Διάγραμμα $Si - mg$.

Ἀποδίδεται τοῦτο ἐπὶ τῇ βάσει τῶν τιμῶν mg ἐν συναρτήσει πρὸς τὸ Si (Εἰκ. 5).

Παρατηροῦμεν ὅτι τὸ mg κυμαίνεται εἰς τιμὰς ἀπὸ 0 - 0,65 περιεχομένας εἰς τιμὰς Si μεταξὺ 199 καὶ 522.

Ἄν καὶ τὸ διάγραμμα $Si - mg$ δὲν ἀποδίδει ὄντως καλὸν ἀποτέλεσμα, ἐν

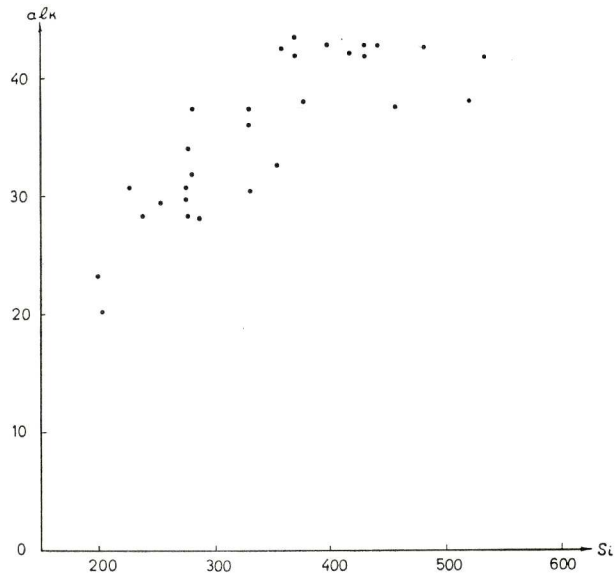


Εἰκ. 5.

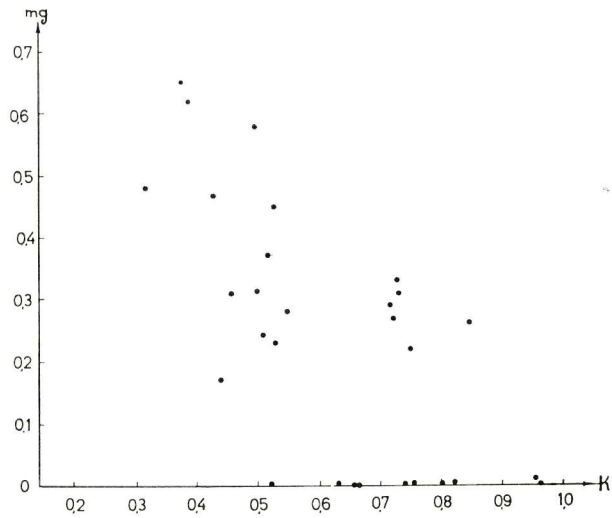
τούτοις διαπιστοῦται ἐξ αὐτοῦ ἐνκόλως ὅτι «διὰ φθινούσας τιμὰς τοῦ Si τὸ mg αὐξάνει αισθητῶς» (γεγονὸς χαρακτηριστικὸν διὰ λάβας «μεσογειακοῦ τύπου»).

Ε) Ποικιλότης τοῦ alk .

Εἰς τὸ ἀποδοθὲν διάγραμμα τῆς εἰκ. 6 ἐμφαίνεται ἡ μεταβολὴ τῶν τιμῶν alk ἐν συναρτήσει πρὸς τὸ Si . Αἱ προβολαὶ κατανέμονται οὕτως, ὥστε εἰς ἡῤῥξη- μένας τιμὰς τοῦ Si νὰ ἀντιστοιχοῦν μεγάλαι τιμαὶ alk .



Εικ. 6.



Εικ. 7.

Σ) Διάγραμμα k - mg.

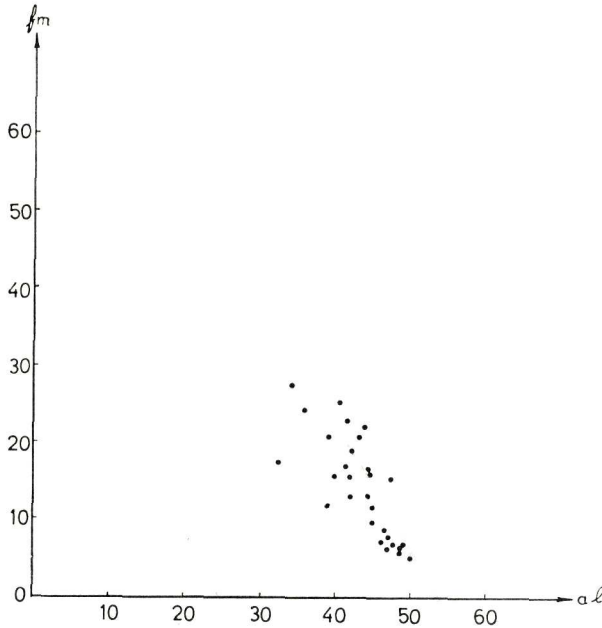
Ἀποδίδεται ἐν συνεχείᾳ τὸ διάγραμμα διερευνήσεως χημισμού τῆς εἰκ. 7, εἰς τὸ ὁποῖον ἡ σημαντικὴ διασπορὰ τῶν προβολῶν καὶ ὁ διαχωρισμὸς ομάδων δὲν ἐντυπωσιάζουν. Διακρίνει τις λάβας

α) πλουσιωτέρας εἰς φεμικά (μελανοκρατικά) συστατικά,

β) πτωχὰς εἰς φεμικά (πλουσίας εἰς λευκοκρατικά) συστατικά, συμπέρασμα σύμφωνον πρὸς τὰς ὑπὸ τὸ πολωτικὸν μικροσκόπιον παρατηρήσεις.

Ζ) Σαλικότης τῶν λαβῶν.

Ἡ σαλικότης τῶν λαβῶν τῆς Πάτμου διερευνᾶται περαιτέρω διὰ τοῦ διαγράμματος $al - fm$. Προφανῶς πρόκειται «σαλικῶν τύπου μάγμα (salisch)», καθ'

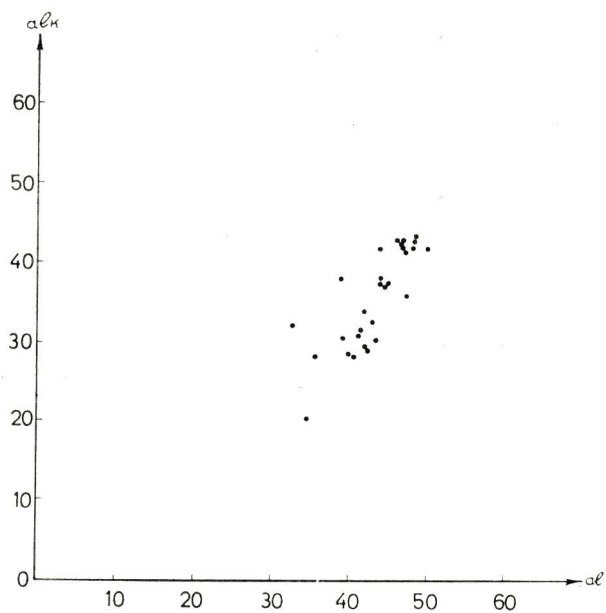


Εἰκ. 8.

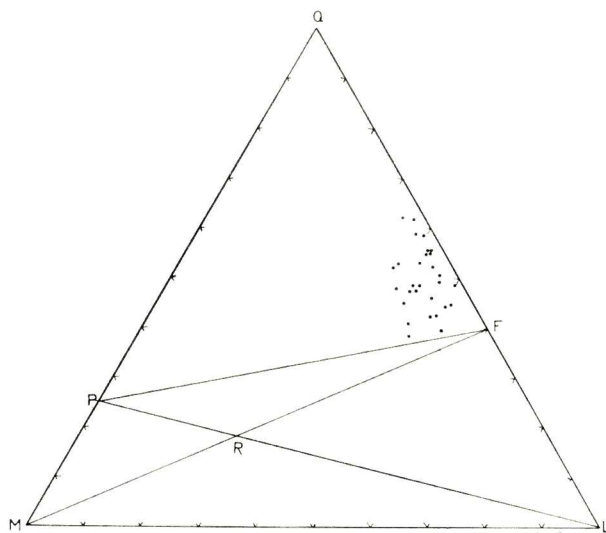
ὅσον αἱ τιμαὶ τοῦ al εἶναι γενικῶς μεγαλύτεραι τῶν τιμῶν τοῦ fm , ὡς τοῦτο ἐμφαίνεται ἐκ τῆς γραφικῆς παραστάσεως εἰς εἰκ. 8. Ὀλίγα προβολαὶ ὑποφεμικοῦ χαρακτήρος (subfemisch) δὲν ἀλλάσσουν τὸ συμπέρασμα.

Η) Βαθμὸς ἀλκαλικότητος.

Ὁ βαθμὸς ἀλκαλικότητος τῶν λαβῶν τῆς Πάτμου μᾶς ἀπησχόλησεν ἰδιαίτερος. Ἐκ τῆς ἀποδοθείσης γραφικῆς παραστάσεως $al - alk$ (Εἰκ. 9) καθίσταται



Εικ. 9.



Εικ. 10.

σαφές ότι πρόκειται περί «σχετικῶς πλουσίου εἰς ἀλκάλια μάγματος». Εἰς τὸ ὡς ἄνω διάγραμμα αἱ προβολαὶ ἀναλυθεισῶν λαβῶν κεῖνται εἰς πεδῖον ἀφοριζόμενον ἀπὸ τιμᾶς $alk = al$ καὶ $alk = \frac{2}{3} al$, μὲ ἐξαιρέσιν μίαν λάβαν προβαλλομένην εἰς τὸ πεδῖον τῶν μεσαλκαλικῶν λαβῶν.

Θ) Τριγωνικὸν διάγραμμα Q - M - L.

Ὡς γνωστόν, πρόκειται περί γραφικῆς παραστάσεως χημισμοῦ διὰ τῶν ἐνώσεων τῆς Βάσεως. Αἱ τιμαὶ Q, L, M χρησιμοποιοῦνται πρὸς ἀπόδοσιν τριγωνικοῦ διαγράμματος Q - L - M ὡς κάτωθι :

$$Q = Q$$

$$L = Kp + Ne + Cal$$

$$M = Cs + Fo + Fa + Fs + Ns + Ru + Cp$$

Εἰς τὸ διάγραμμα τοῦτο (Εἰκ. 10) γίνονται αἱ κάτωθι παρατηρήσεις :

— α) Ἐπασαὶ αἱ προβολαὶ τῶν λαβῶν κεῖνται ὑπεράνω τῆς γραμμῆς PF κορεσμοῦ (Sättigungslinie).

— β) Τονίζεται ἡ ὑψηλὴ ἀναλογία εἰς SiO_2 καὶ εἰς λευκοκρατικά συστατικά, καθ' ὅσον αἱ λάβαι προβάλλονται κατὰ τὴν ἀκμὴν Q - L.

— γ) Εἶναι (κατὰ συνέπειαν) προφανῆς ἡ μικρότερα ἀναλογία εἰς μελανοκρατικά συστατικά.

— δ) Ἐξαιρέσει τις 4 προβολὰς λίαν ὀξίνων τύπων λαβῶν, αἱ ὑπόλοιποι συγκροτοῦν πρακτικῶς «χημικὴν συνέχειαν».

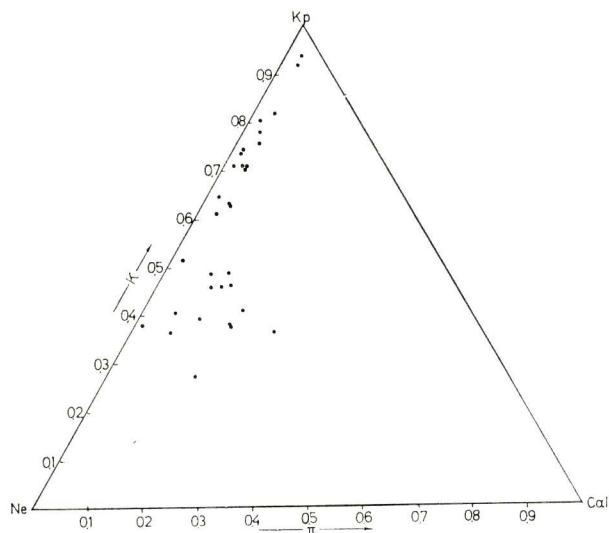
Ι) Τριγωνικὸν διάγραμμα K - Na - Ca.

Ἀποδίδεται τοῦτο ἐπὶ τῇ βάσει τῶν τιμῶν π καὶ κ.

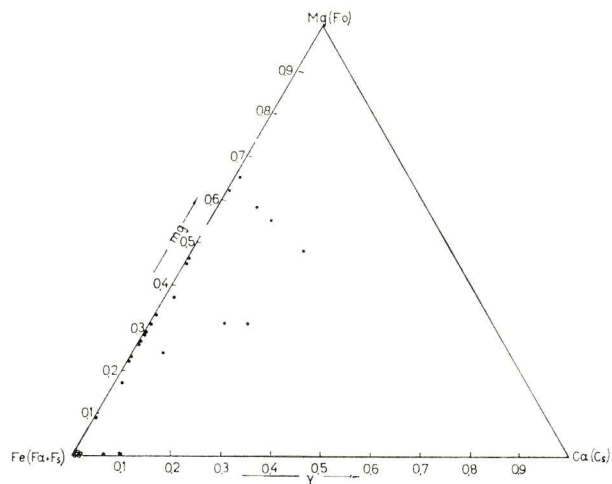
Σημ. π ~ Σχέσις τοῦ συνδεδεμένου πρὸς ἀργίλιον ἀβεστίου (Chaux feldspathisable) πρὸς τὸ σύνολον τοῦ πρὸς ἀργίλιον συνδεδεμένου $Ca + Na + K$, ἥτοι :

$$\pi = \frac{CaI}{CaI + Kp + Ne}$$

Αἱ προβολαὶ (Εἰκ. 11) κατανέμονται κατὰ τὴν ἀκμὴν K - Na μακρὰν τοῦ Ca. Εἰς τὸ τριγωνικὸν τοῦτο διάγραμμα ἐμφαίνονται αἱ σχέσεις τῶν K, Na, Ca, τῶν συνδεδεμένων πρὸς ἀργίλιον, δηλαδὴ τῶν ἀστρίων (σανίδινον - ὀρθόκλαστον, ὄξινα πλαγιόκλαστα), τονίζεται δὲ ἀφ' ἑνὸς μὲν ἡ ἀφθονία συμμετοχῆς τῶν καλιούχων μονοκλινῶν ἀστρίων, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἡ μικρὰ συμμετοχὴ εἰς ὄξινα πλαγιόκλαστα.



Εικ. 11.



Εικ. 12.

ΙΑ) Τριγωνικόν διάγραμμα Mg - Fe - Ca.

Ἀποδίδεται τοῦτο ἐπὶ τῇ βάσει τῶν τιμῶν mg καὶ γ.

Σημ. $\gamma \simeq$ Σχέσις τοῦ μὴ συνδεδεμένου πρὸς ἀργίλιον ἀσβεστίου (Chaux non feldspathisable), δηλαδή τοῦ ὑπάρχοντος εἰς τὰ φεμικά, πρὸς τὸ σύνολον τῶν οὐχὶ πρὸς ἀργίλιον συνδεδεμένων Ca Mg Fe, ἥτοι :

$$\gamma = \frac{Cs}{Cs + Fs + Fo + Fa}$$

Αἱ προβολαὶ τῶν λαβῶν (Εἰκ. 12) ἀναπτύσσονται κυρίως κατὰ τὴν ἀκμὴν Mg - Fe, μακρὰν τοῦ Ca.

Τὸ πλεῖστον τῶν προβολῶν κατανέμεται εἰς τὰ πεδία τοῦ συνήθους τυπικοῦ βιοτίτου (mg \sim 0,4 - 0,7) καὶ ἐν μέρει τοῦ λεπιδομέλανος (βιοτίτης μὲ ὑψηλὴν ἀναλογίαν εἰς σίδηρον καὶ πτωχὸς εἰς μαγνήσιον, mg \simeq 0,08 - 0,4).

Σημαντικὸς ἀριθμὸς προβολῶν ($\sim 1/3$) κατανέμεται εἰς τὸ πεδῖον τῶν ἀλκαλικῶν πυροξένων (αἰγιρίνης, mg \simeq 0 - 0,8).

Ἐλάχισται προβολαὶ τονίζουσι πιθανὴν παρουσίαν πτωχῶν εἰς ἀσβέστιον πυροξένων.

ΣΥΖΗΤΗΣΙΣ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τὸ 1929 - 1930 ὁ BIANCI καθορίζει τὴν «πετρογραφικὴν ἐπαρχίαν τῆς Δωδεκανήσου» (2), ἥτις κατὰ τὰς ἐρεῦνας καὶ τῶν νεωτέρων ἐρευνητῶν συγκροτεῖται ἐκ περισσοτέρων τῆς μιᾶς πετρογραφικῶν ἐνοτήτων, ὡς ἡ Πάτμος.

Ἐξ ἄλλου, οἱ DESIO καὶ CONCI (1924, 1928, 1931) εἰς τὰς ἐρεῦνας τῶν καθορίζουσι λεπτομερέστερον τὰ ἀφορῶντα εἰς τὴν νῆσον Πάτμον, κυρίως ἀπὸ γεωλογικῆς καὶ πετρογραφικῆς ἀπόψεως.

Ἀλλά, συμφώνως πρὸς ὅ,τι ἀνωτέρω ἐλέχθη, ἀπὸ ἀπόψεως χημισμοῦ αἱ δοθεῖσαι ὑπὸ τοῦ CONCI ἀναλύσεις δὲν ἀντιπροσωπεύουσι, οὔτε καλύπτουσι τὸ σύνολον τῶν λαβῶν τῆς νήσου, ἐφ' ὅσον δὲν περιλαμβάνουσι τοὺς πετρολογικοὺς ἐκείνους τύπους, οἵτινες προστίθενται εἰς τὴν παροῦσαν ἐργασίαν καὶ τῶν ὁποίων ὁ χημισμὸς οὐσιωδῶς διαφέρει.

Ἄπασαι αἱ μελετηθεῖσαι λάβαι τῆς Πάτμου παρουσιάζουσι ὄξινον χαρακτῆρα (si > 100), εἶναι δὲ κεκορεσμένα εἰς SiO₂ πετρώματα. Τοῦτο διαπιστοῦται α) εἰς τὸ τριγωνικόν διάγραμμα Q - L - M τῆς Εἰκ. 10, εἰς τὸ ὁποῖον αἱ προβολαὶ τῶν λαβῶν κατανέμονται ὑπεράνω τῆς γραμμῆς κορεσμοῦ, καὶ β) εἰς τὸ διάγραμμα Si^o - Az^o, εἰς τὸ ὁποῖον ἅπασαι αἱ προβολαὶ κατανέμονται εἰς διάστημα μὲ Si^o > 1.

Ἔως πετρολογικοὶ τύποι ἀνεφέρθησαν

α) λιπαρῖται

β) Τραχεῖται $\left\{ \begin{array}{l} \text{τραχειδακῖται} \\ \text{τραχειανδεσῖται} \end{array} \right.$

τύποι, οἵτινες συνδέονται μεταξύ των δι' ἐνδιαμέσου θέσεως λαβῶν.

Ἡ τονισμένη ἀναλογία εἰς ἀλκάλια ἀφορᾷ κυρίως εἰς τοὺς τραχεΐτας καὶ τραχειδακίτας - τραχειανδεσίτας, ἡ δὲ συμμετοχὴ των εἶναι τόσον ὑψηλή, ἴδια εἰς κάλιον, ὥστε νὰ ὑπαινίσσεται «τοπικὰς συσσωρεύσεις καλιούχων ἀσφρίων» τῶν λαβῶν εἰς ἐξαιρετικὴν ἀναλογίαν συμμετοχῆς.

Αἱ λάβαι, ὡς αὗται προεβλήθησαν εἰς τὸ διάγραμμα κατὰ OSANN (Εἰκ. 1) τάσσονται κυρίως κατὰ τὴν ἀκμὴν a - f καὶ δὴ πλησιέστερον πρὸς τὸν κορυφὴν a. Τονίζεται κατὰ συνέπειαν ἢ εἰς ἀλκάλια περιοριστικότητος τῶν λαβῶν, καθὼς καὶ ἡ περιορισμένη συμμετοχὴ τοῦ Ca (ἀπουσία βασικῶν πλαγιοκλάστων κ.λ.π.). Συμφώνως πρὸς τὸ διάγραμμα τοῦτο, πρόκεινται κυρίως «ἀλκαλικά πετρώματα» καὶ κατὰ δευτέρον λόγον πετρώματα τῆς ἀσβεσταλκαλικῆς σειρᾶς.

Εἰς τὰ ἐν συνεχείᾳ ἀποδοθέντα διαγράμματα (Εἰκ. 2 - 12) συμφώνως πρὸς τὴν κατὰ NIGGLI μέθοδον χημισμοῦ, ἀποδεικνύεται ὅτι αἱ λάβαι τῆς Πάτμου δὲν συνιστοῦν ἐνότητα. Φαίνεται τοῦτο :

— α) Εἰς τὸ διάγραμμα $Si^{\circ} - Az^{\circ}$ (Εἰκ. 2), ὅπου ἀφορίζονται σαφῶς αἱ ἐξόχως ὀξίνου χαρακτηῖρος λάβαι ($Si^{\circ} > 1,7$) ἀπὸ τοῦ συνόλου τῶν ὑπολοίπων.

— β) Εἰς τὸ διάγραμμα $k - \frac{alk}{al + alk}$ (Εἰκ. 3).

— γ) Εἰς τὸ διάγραμμα ποικιλότητος (Εἰκ. 4).

— δ) Εἰς τὸ διάγραμμα $si - alk$ τῆς Εἰκ. 6 (ποικιλότης ἐν σχέσει πρὸς τὸ μέγεθος alk τῶν λαβῶν).

— ε) Εἰς τὸ διάγραμμα $k - mg$ (Εἰκ. 7) κ.λ.π.

Ἐν τούτοις αἱ ἐπὶ μέρος αὗται ομάδες εἶναι κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον συνδεδεμέναι μεταξύ των, εἷς τινα δὲ διαγράμματα (π. χ. $al - fm$, $al - alk$, QLM) οὐδόλως ἀφορίζονται ἀπ' ἀλλήλων.

Ἡ εἰς ἀλκάλια σημαντικὴ περιοριστικότης τοῦ συνόλου σχεδὸν τῶν λαβῶν τῆς Πάτμου διαχωρίζει τὰς δύο πλουσίας εἰς ἀλκάλια σειρᾶς (Kalireihe, Natronreihe) ἀπὸ τὴν ἀσβεσταλκαλικὴν σειρᾶν λαβῶν, ἐκπροσωπομένην ἐνταῦθα εἰς μικρὰν σχετικῶς ἀναλογίαν. Πράγματι αἱ λάβαι τῆς Πάτμου ἔχουν τονισμένον ἀλκαλικὸν χαρακτηῖρα, καὶ διὰ τὰ συνυπάρχοντα μέλη τῆς ἀσβεσταλκαλικῆς σειρᾶς δὲν ὑπάρχουν συγκεκριμένα κριτήρια πείθοντα διὰ τὸν σαφεῖ «εἰρηνικὸν χαρακτηῖρα» των.

Εἰς τὴν Πάτμον συνυπάρχουν λάβαι καὶ τῶν τριῶν μαγματικῶν σειρῶν. Ἐκ τούτων αἱ ἀλκαλικαὶ σειραὶ ἐκπροσωποῦνται εἰς ἀναλογίαν 71 % ἐπὶ τοῦ συνόλου τῶν ἀναλυθέντων δειγμάτων (καὶ εἰς ἴσας πρακτικῶς ἀναλογίας), ἐνῶ ἡ ἀσβεσταλκαλικὴ σειρὰ ἐκπροσωπεῖται εἰς ἀναλογίαν 29 %.

Αἱ λάβαι τῶν ἀλκαλικῶν σειρῶν εἶναι, ὡς φαίνεται, στενότερα συνυφασμέναι μὲ προεκτάσεις πρὸς τὴν ἀσβεσταλκαλικὴν σειρὰν.

Εἰς τὴν ὡς ἄνω συντροφίαν (Assoziation) κυριαρχεῖ ἡ τονισμένη συμμετοχὴ τοῦ καλίου, ἣτις μᾶς ἀναγκάζει νὰ ὑποπτευθῶμεν τοῦλάχιστον «ἀσθενῆ μεσογειακὸν χαρακτήρα».

Ὁ μεσογειακὸς χαρακτήρ (κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον ἀσθενῆς) τῶν λαβῶν καθορίζεται ἐπὶ τῇ βάσει τῶν κάτωθι κριτηρίων :

— α) Ἐκ τοῦ καθορισμοῦ τοῦ «μαγματικοῦ τύπου τῶν ἀναλυθεισῶν λαβῶν» (ἀλκαλικοὶ τύποι εἰς ἀναλογίαν 71 %).

— β) Ἐκ τοῦ διαγράμματος ποικιλότητος (Εἰκ. 4) καὶ ἐκ τῆς συγκρίσεως τούτου πρὸς ἀνάλογα διαγράμματα ἄλλων λαβῶν. Ἀκόμη ἐκ τῆς διαφορᾶς $al - alk$ ἢ ὅποια φθίνει εἰς τὸ ὡς ἄνω διάγραμμα (δι' ἀξίσεως τοῦ si) μέχρι μικρῶν τιμῶν. Πράγματι ἐνῶ αἱ τιμαὶ $al - alk$, ἀρχίζουν εἰς $si \simeq 199$, παρουσιάζουσαι σημαντικὴν διαφορὰν (χαρακτηριστικὸν λαβῶν εἰρηνικοῦ τύπου) πρὸς τὸ τέλος τοῦ διαγράμματος ($si \simeq 534$), ἡ διαφορὰ αὕτη καθίσταται βαθμηδὸν ἐλάχιστη (χαρακτηριστικὸν δι' ἀτλαντικᾶς - μεσογειακᾶς ἐπαρχίας). Εἰς ὀλόκληρον τὸ si -διάστημα κυριαρχοῦν θετικαὶ τιμαὶ τοῦ $al - alk$.

— γ) Ἐκ τῆς ὀρυκτολογικῆς συστάσεως τῶν λαβῶν, χαρακτηριζομένης ἰδίᾳ ἐκ τῆς ἀφθονίας τῶν καλιούχων ἀστρίων, τοῦ βιοτίτου καὶ τοῦ αἰγίριου ἐκ τῶν πυροξένων.

— δ) Ἐκ παρατηρήσεων εἰς τὸ $k - mg$ διάγραμμα (Εἰκ. 7), ὅπου $x \geq 0,4$.

— ε) Ἐκ τῶν παρατηρήσεων εἰς τὸ $si - mg$ διάγραμμα (Εἰκ. 6), εἰς τὸ ὁποῖον, ὡς γνωστόν, εἰς τὰ μεσογειακῶν χαρακτήρος μάγματα διὰ φθίνουσας πορείαν τοῦ si ἀντιστοιχεῖ ἀξίσεις τοῦ mg , προφανῆς ἐν προκειμένῳ.

— ς) Ἐκ τῶν τιμῶν τοῦ alk , πάντοτε σαφῶς μεγαλυτέρων τῶν τιμῶν τοῦ c , ὅπως συμβαίνει πάντοτε εἰς λάβας μεσογειακῶν ἐπαρχιῶν.

— ζ) Ἐκ παρατηρήσεων εἰς τὸ τριγωνικὸν διάγραμμα $Na - K - Ca$ τῆς εἰκ. 12, εἰς τὸ ὁποῖον αἱ τιμαὶ τοῦ μεγέθους π κυμαίνονται μεταξὺ 0,012 καὶ περίπου 0,2, λαμβάνουσαι, ὡς γνωστόν, πολὺ μικρὰς τιμὰς εἰς τυπικὰς ἀτλαντικῶν χαρακτήρος ἐπαρχίας (τάσις μερικῶν λαβῶν πρὸς ἀτλαντικὸν χαρακτήρα).

Ἐν κατακλειδί τονίζεται ὅτι εἰς πρόσφατον δημοσίευσμά των (6) οἱ BURRI, TATAR καὶ WEIBEL καθορίζουν ἀνάλογον χαρακτήρα διὰ λάβας τῆς Ἀλικαρ-

νασοῦ (Bodrum) εἰς τὰ ΝΔ τῆς Μικρᾶς Ἀσίας, δηλαδὴ παρὰ τὴν Δωδεκάνησον.

Ἐκ τῆς ἀναπτύξεως τῶν διαγροαμιμάτων διαφαίνεται «σχετικῶς περιορισμένον πεδῖον διαφοροποιήσεως τοῦ μάγματος». Ἀνεφέρθη ἤδη ὅτι πρόκειται τραχειτικά κυρίως λάβαι μὲ προεκτάσεις πρὸς τραχειανδεσίτας - τραχειδακίτας καὶ ἐν μέρει πρὸς λιπαρίτας.

Οἱ λίαν ὄξινοι τύποι λαβῶν ἀφορίζονται σαφῶς (Εἰκ. 2) καί, ὡς οἱ BURRI - ΔΑΒΗ τονίζουσι (4), ἔχουν ὑπαχθῆ εἰς νέαν «ουολιθικὴν πετρογραφικὴν ἐπαρχίαν» (τῆς Αἰγιῶδος).

B I B Λ Ι Ο Γ Ρ Α Φ Ι Α

1. BIANCHI, A.: Le rocce effusive dell Dodekaneso. *Bull. Soc. Geol. Ital.*, Vol. **XLVIII**, 1929.
2. BIANCHI, A.: La provincia petrographica effusiva dell Dodekanese. *Mem. Inst. Geol. Univ. Padova*, Vol. **VIII**, 1930.
3. BURRI, C.: Petrochemische Berechnungsmethoden auf äquivalenter Grundlage. Basel, 1959.
4. BURRI, C. und DAVIS, E.: Zur Kenntnis und Interpretation der «petrographischen Provinz des Dodekanes». *Schweiz. min. petr. Mitt.*, 1968.
5. BURRI, C. und NIGGLI, P.: Die jungen Eruptivgesteine des mediterranen Orogenes. Zürich, 1949.
6. BURRI, C. - TATAR, Y. - WEIBEL, M.: Zur Kenntnis der jungen Vulkanite der Halbinsel Bodrum. *Schweiz. min. petr. Mitt.*, **47**, H. 2, 1967.
7. CONCI, I.: Le rocce effusive del isola di Patmo. *Bull. Soc. Geol. Ital.*, 1928.
8. DAVIS, E.: Zur Geologie und Petrologie der Insel Nisyros und Jali. *Prakt. Akad. Athen*, **42**, 1967.
9. DESIO, A.: Cenni preliminari sulla costituzione geologica del Dodekaneso. *Bull. Soc. Geol. Ital.*, Vol. **XLII**, 1924.
10. DESIO, A.: Le isole Italiane dell Egeo. Roma, 1931.
11. MARTELLI, A.: Ricerche geologiche e geographico - fisiche nelle Sporadi Meridionali. *Bull. R. Soc. Geogr. Ital.*, Ser. V, Vol. **I**, 1912.
12. MARTELLI, A.: Il gruppo eruttivo di Nisiro nel Mare Egeo. *Mem. Soc. Ital. Sc.*, Ser. 3, T. **XX**, 1917.
13. PARASKEVOPOULOS, G.: Über den Chemismus und die provinziellen Verhältnisse der terziären und quartären Ergussgesteine des ägäischen Raumes und der benachbarten Gebiete. *Tsch. min. petr. Mitt.*, B. **6**, H. 1 - 2, 1956.
14. RITTMANN, A.: Die geologisch bedingte Evolution und Differentiation des Somma - Vesuv Magma. *Z. Vulk.*, **15**, 1933.

ZUSAMMENFASSUNG

Auf Grund neuer, an Laven der Insel Patmos (Dodekanes) gemachter Beobachtungen werden in vorliegender Untersuchung die petrochemischen Verhältnisse besonders an Hand von 19 neuen, zuverlässigen Analysen jener Laven dargelegt.

Dabei sind folgende Ergebnisse erzielt worden:

Vorhanden sind zu 71 % Alkali-Typen bzw. Laven der Kali- und Natronreihe und zu 29 % Kalkalkali-Typen (von den insgesamt analysierten Gesteinen). Leukokratische Typen eines salischen ($al > fm$), und relativ alkalireichen ($al > alk > 2/3 al$) Magma, herrschen bei ihnen vor.

Auf Grund von Silifizierungsverhältnissen zeigt sich bei den Trachyten und Trachandesiten-Trachidaziten ein «kontinuierlicher Chemismus».

Nur eine einzige «Lücke» (im $Si^o - Az^o$ Diagramm) trennt die extrem sauren Glieder (nach Burri-Davis sind es die Glieder einer ryolitischen petrographischen Provinz).

Mehr oder weniger handelt es sich hier um eine «schwach mediterrane petrographische Assoziation».