

ΓΕΩΛΟΓΙΑ.— **Περὶ μιᾶς ἐμφανίσεως Κρητιδικοῦ τῆς νήσου Πάρου,**
 ὑπὸ **Ἰωάννου Παπαγεωργάκη** *. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ
 κ. Μ. Κ. Μητσοπούλου.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ἐκ τῆς βιβλιογραφίας εἶναι γνωστόν, ὅτι εἰς τὴν γεωλογικὴν δομὴν τῆς νήσου Πάρου λαμβάνουν μέρος, πλὴν τῶν μεταμορφωσιγενῶν καὶ τῶν ἐκρηξιγενῶν πετρωμάτων, ἐπίσης ἀσβεστολίθοι, νεογενῆ καὶ πλειστοκαινικά στρώματα καὶ μικροῦ πάχους ὀλοκαινικά ἀποθέσεις.

Ὅσον ἀφορᾷ εἰς τοὺς ἀσβεστολίθους, ὁ ΤΡΙΚΚΑΛΙΝΟΣ (1942) ἀναφέρει τὴν παρουσίαν ρουδιστοφόρων στρωμάτων πλησίον τῆς Ναούσης καί, στηριζόμενος ἐπὶ τοῦ γεγονότος τούτου, δέχεται, ὅτι πρὸ τῆς ἀποθέσεως τῶν στρωμάτων τούτων ἐπέδρασαν ἐπὶ τῆς Κυκλαδικῆς μάζης ὀρογενετικά κινήσεις, αἱ ὁποῖα ἐπέτρεψαν τὴν ἐπέκτασιν τῆς θαλάσσης τοῦ ἀνωτέρου Κρητιδικοῦ μέχρι καὶ τοῦ κέντρου τῆς μάζης ταύτης.

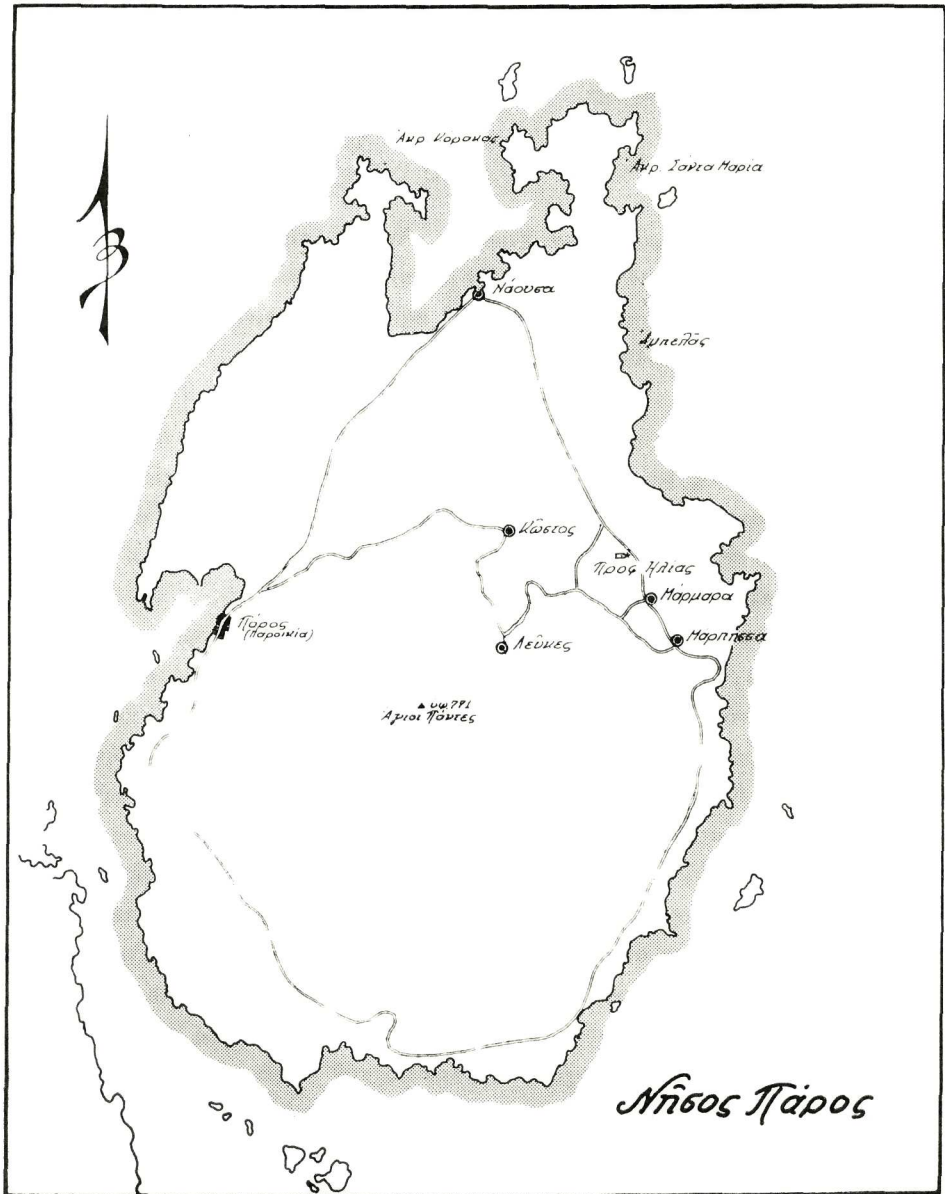
Εἰς τὸν γεωλογικὸν χάρτην τῆς νήσου τὸν περιλαμβανόμενον εἰς ἔκθεσιν τοῦ ΦΡΑΓΚΑΤΟΥ (1951) σημειώνονται δύο μικρὰ ἐμφανίσεις ἀσβεστολίθων, ἢ μία εἰς τὸν λόφον Προφήτης Ἡλίας τῆς ἀνατολικῆς πλευρᾶς τῆς νήσου, παρὰ τὸ χωρίον Μάραμα, καὶ ἡ ἑτέρα περὶ τὰ 800 μ. νοτιοδυτικῶς τῆς Ναούσης.

Κατὰ τὴν ὕψ' ἡμῶν τελευταίως ἀναληφθεῖσαν γεωλογικὴν ἐξερεύνησιν τῆς νήσου, ἡ ὁποία ὑποστηρίζεται οἰκονομικῶς ὑπὸ τοῦ Βασιλικοῦ Ἰδρύματος Ἐρευνῶν, ἐπεσκέφθη τὸσον τὰς ὡς ἄνω δύο θέσεις, ὅσον καὶ πολλὰς ἄλλας, εἰς τὰς ὁποίας ἀνεῦρον ἐμφανίσεις ἀσβεστολίθων καὶ ἄλλων μὴ μεταμορφωμένων πετρωμάτων.

Εἰς τὴν παροῦσαν ἀνακοίνωσιν ἐκτίθενται τὰ ἀποτελέσματα τῆς μελέτης τῆς γενομένης ἐπὶ τῶν πετρωμάτων τοῦ λόφου τοῦ Προφήτου Ἡλιοῦ.

Ἡ μικροσκοπικὴ ἐξέτασις τοῦ συλλεγέντος ὕλικου ἐγένετο εἰς τὸ Ἐργαστήριον Ὄρυκτολογίας - Πετρογραφίας - Γεωλογίας τοῦ Ἐθνικοῦ Μ. Πολυτεχνείου. Τὰ μικροσπολιθώματα αὐτοῦ προσδιωρίσθησαν ἐπὶ τεσσάρων μικροσκοπικῶν παρασκευασμάτων ὑπὸ τοῦ καθηγητοῦ κ. HOTTINGER εἰς τὸ Ἰνστιτούτον Γεωλογίας - Παλαιοντολογίας τοῦ Πανεπιστημίου τῆς Basel. Ὁ διδάκτωρ κ. BERNOLLI τοῦ αὐτοῦ ὡς ἄνω Ἰνστιτούτου ἐξήτασε λιθολογικῶς τὰ παρασκευάσματα ταῦτα καὶ προσδιώρισε τὸ φῆκος *Lithocodium aggregatum* (βλ. κατωτέρω).

* J. PAPAGEORGAKIS, **A Cretaceous Outcrop on the Island of Paros.**



Σχ. 1.—'Η νήσος Πάρος υπό κλίμακα 1:170.000.

ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΠΕΤΡΟΓΡΑΦΙΑ

Ὁ λόφος τοῦ Προφήτου Ἡλιοῦ, ὕψους 76 μ., κεῖται εἰς ἀπόστασιν 1.300 μ. περίπου βορείως τοῦ χωρίου Μάρμαρα (σχ. 1) καὶ ἀποτελεῖ μεμονωμένον ἔξαομα εἰς τὸ δυτικὸν τμήμα τῆς πεδιάδος τῆς πλαισιουμένης ἀπὸ τοὺς ὄρεινους ὄγκους τῆς κεντρικῆς νήσου καὶ ἀπὸ τὰ ὑψώματα Κέφαλος καὶ Ἀντικέφαλος.

Γεωλογικῶς ὁ λόφος οὗτος, ὅστις ἔχει σχεδὸν κυκλικὴν περιμετρον μὲ διάμετρον 350 μ. περίπου, ἀποτελεῖται ἀπὸ ἰζηματογενῆ σχηματισμὸν, πάχους 30 - 40 μ., ἐπικαθήμενον ἐπὶ περιδοτικῶν πετρωμάτων, τὰ ὅποια συνιστοῦν τόσον τὸ βασικὸν τμήμα τοῦ λόφου, ὅσον καὶ τὴν περιβάλλουσαν πεδινὴν περιοχὴν. Οἱ περιδοτῖται εἶναι ἐν μέρει σερπεντινωμένοι καὶ ἀντιπροσωπεύονται κυρίως ἀπὸ χαρτοβουργίτας μὲ μεγάλους κρυστάλλους βρονζίτου, ὀλιβίνην καὶ σπινέλλιον. Συναντῶνται ἐπίσης ἐνταῦθα ἐρυθροὶ σχιστοκερατόλιθοι εἰς ὑπολείμματα.

Ὁ ἰζηματογενὴς σχηματισμὸς ἔχει τὴν μορφήν πλακὸς κεκλιμένης πρὸς ΝΑ καὶ περιλαμβάνει κυρίως ἀσβεστολίθους σκοτεινότερους, συμπαγεῖς, ἀστρώτους καὶ καρστικῶς διαβεβρωμένους. Ὁ ἀσβεστίτης αὐτῶν εἶναι στιφρός, ἀλλὰ σχηματίζει καὶ εὐδιάκριτα κρυστάλλα, τὰ ὅποια τοπικῶς γίνονται πολυάριθμα, σχηματίζοντα φλεβίδια καὶ φολεὰς λευκοῦ χρώματος.

Εἰς τὴν ἀσβεστιτικὴν μᾶζαν διακρίνονται μακροσκοπικῶς κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον πολυάριθμοι κλαστικοὶ πυριτικοὶ κόκκοι καὶ μικροαπολιθώματα, σπανίως δὲ καὶ θραύσματα μεγαλοαπολιθωμάτων. Οἱ πυριτικοὶ κόκκοι εἶναι γωνιώδεις ἢ ἀπεστρογγυλωμένοι καὶ ἔχουν διαστάσεις συνήθως κάτω τῶν 3 mm, σπανίως μέχρις 7 mm. Ἐπὶ τῆς διαβεβρωμένης ἐπιφανείας τοῦ ἀσβεστολίθου οἱ κόκκοι οὗτοι ἐξέχουν, λόγῳ τῆς μικροτέρας διαλυτότητός των εἰς τὸ ὄμβριον ὕδωρ.

Εἰς τὴν ζώνην ἐπαφῆς μὲ τὸν ὑποκείμενον περιδοτικὴν, εἰς πλάτος 5 - 15 μ., οἱ ἀσβεστόλιθοι καθίστανται βαθμιαίως μαργαῖκοι καὶ πλουσιώτεροι εἰς κλαστικὸν ὕλικόν καὶ ἔχουν χρῶμα κίτρινον ἕως ἀνοικτὸν καστανὸν ἢ διασχίζονται ἀπὸ φλέβας κιτρινοκαστανοχρόους. Πλησίον τῆς ἐπαφῆς μεταπίπτουν ἐνίοτε εἰς χονδροκοκκώδεις ψαμμίτας καὶ λατυποπαγῆ μὲ θραύσματα διαφόρων διαστάσεων, ἐξ ἀποσαθρωμένων ὀφιολίθων, σερπεντινίτου, ἐρυθροῦ κερατολίθου καὶ ἄλλων ὕλικῶν. Τὰ θραύσματα εἶναι συγκεκολλημένα διὰ καστανοχρόου μαργαῖκῆς μάζης.

Ἐντὸς τῆς ὡς ἄνω ζώνης ἀπαντοῦν καὶ ἐνστροφῶσεις ἀσβεστολίθων μὲ κροκαλοπαγῆ ἰστόν, ὁ ὅποῖος πρέπει νὰ δεχθῶμεν, ὅτι ὀφείλεται κατὰ τὸ πλεῖστον εἰς κονδυλώδη ἀνάπτυξιν ἢ καὶ εἰς τεκτονικὰ αἴτια, διότι αἱ κροκάλαι καὶ αἱ λατύπαι εἶναι λίαν ποικίλων διαστάσεων καὶ ἔχουν τὴν αὐτὴν λιθολογικὴν σύστασιν

καὶ τὴν αὐτὴν ἡλικίαν μὲ τοὺς λοιποὺς ἀσβεστολίθους τοῦ λόφου, ὡς ἀπεδείχθη μικροπαλαιοντολογικῶς.

Μικροσκοπικῶς διακρίνονται εἰς τοὺς ἀσβεστολίθους τοῦ Προφήτου Ἡλιοῦ κλαστικοὶ κόκκοι κυρίως ἐξ ἀσβεστολίθου, ἀσβεστίτου καὶ ἀπολιθωμάτων, σπανιώτερον ἐξ ἠλλοιωμένων κρυσταλλικῶν πετρωμάτων καὶ βασικῶν ἠφαισιτιῶν. Ἐπίσης παρατηρεῖται καὶ ὀλίγος ἀνήγιγενής χαλαζίας ὑπὸ τὴν μορφήν ἐνίοτε τοῦ χαλκηδονίου. Τὰ ὡς ἄνω συστατικά εἶναι συγκεκολλημένα διὰ κρυσταλλικοῦ ἀσβεστίτου (φωτ. 1, 2, καὶ 3).

Εἰς τὰ στρώματα τῆς ζώνης ἐπαφῆς μὲ τὸν ὑποκείμενον περιδοτῆτην προστίθενται ἀργιλικά συστατικά, ὀξείδια τοῦ σιδήρου (κυρίως λειμωνίτης), καὶ πολυάριθμα πυριτικά ὄρυκτὰ καὶ πετρώματα εἰς γωνιώδεις ἢ ἀπεστρογγυλωμένους κόκκους. Οὕτω, εἰς λεπτὴν τομὴν δείγματος ἐκ μιᾶς ψαμμιτικῆς ἐνστρώσεως διεπιστώθησαν πλὴν τοῦ ἀσβεστολίθου καὶ τὰ κάτωθι συστατικά :

1. **Κλινοζωϊσίτης - ἐπίδοτον** εἰς κόκκους ἐξ ἑνὸς ἢ περισσοτέρων κρυσταλλίων, ἐνίοτε ἐν συμφύσει μὲ χαλαζίαν.

2. **Ἀκτινολίθος**, ἄχρους ἢ ἀνοικτοπράσινος μὲ $2V_x \approx 80^\circ$, εἰς κόκκους ἐξ ἑνὸς ἢ περισσοτέρων κρυσταλλίων.

3. **Πλαγιόκλαστον ὄξιον**, συνήθως θολόν, ἐνίοτε μὲ πολυδυμίαν. Συμφύεται συχνὰ μὲ χαλαζίαν, ὑπὸ τοῦ ὁποίου ἔχει ἀντικατασταθῆ ἐν μέρει.

4. **Χαλαζίας**, εἰς γωνιώδεις κόκκους.

5. **Πυρόξενος**, ἄχρους μὲ $Z \wedge c = 39^\circ$, $2V_z = 50^\circ - 60^\circ$, πιθανῶς ἀγύτης (φωτ. 4). Ἔχει ἀντικατασταθῆ ἐν μέρει ὑπὸ ἀκτινολίθου.

6. **Βασικός ἠφαισιτίτης**, εἰς ἀπεστρογγυλωμένους κόκκους, μὲ πλαγιόκλαστον εἰς ὀλίγους θολοὺς καὶ ἰδιομόρφους φαινοκρυστάλλους καὶ πολυάριθμα πρισματίδια (μικρολίθους). Ἐπίσης πρισματίδια κροστίλβης, κοκκία μαγνητίτου μὲ λειμωνίτην κ. ἄ. Πιθανῶς πρόκειται περὶ διαβάσου (φωτ. 4).

7. **Σερπεντίνης**, εἰς ἀμυεῖς κόκκους ἢ ἐν συμφύσει μετ' ἄλλων πυριτικῶν ὄρυκτῶν.

Οἱ περιδοτῆται καὶ σχιστοκερατόλιθοι, οἱ ὑποκείμενοι ἀμέσως τοῦ ὡς ἄνω ἰζηματογενοῦς σχηματισμοῦ, εἶναι ἰσχυρῶς ἀποσαθρωμένοι καὶ ἔχουν προσλάβει κίτρινον ἕως καστανέρινθρον χροῶμα.

Ἡ ὡς ἄνω διαμόρφωσις καὶ τοποθέτησις τοῦ ἰζηματογενοῦς σχηματισμοῦ τοῦ λόφου τοῦ Προφήτου Ἡλιοῦ, ὡς καὶ τὸ γεγονός, ὅτι δὲν διεπιστώθησαν εἰς τοῦτον τεκτονικαὶ παραμορφώσεις, συνηγοροῦσαι ὑπὲρ μιᾶς ἐπωθήσεως, καθιστοῦν προφανές, ὅτι *ὁ ἐν λόγῳ σχηματισμὸς εἶναι ἐπικλυσιγενής καὶ αὐτόχθων*. Ἡ ἀποσάθρωσις τῶν ὑποκειμένων περιδοτιτῶν καὶ σχιστοκερατολίθων παρου-

σιάζει λατεριτικὸν χαρακτῆρα (ἀφθονία σιδηροξειδίων) καὶ ἀνάγεται, τοῦλάχιστον κατὰ τὸ μεγαλύτερον μέρος, εἰς τὴν περιόδον χέρσου τὴν προηγηθεῖσαν τῆς ἐπικλύσεως.

ΛΙΘΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΩΝ

Κατὰ τὸν FOLK (1959) οἱ ἀσβεστόλιθοι διακρίνονται εἰς ἔνδεκα βασικοὺς τύπους, εἰς τοὺς ὁποίους λαμβάνουν μέρος συστατικὰ τριῶν εἰδῶν : (1) *ἀλλοχημικὰ συστατικὰ* (allochems), τὰ ὁποῖα εἶναι σωματῖα ἀνθρακικοῦ ὄρυκτοῦ μεταφερθέντα ἢ κατὰ τινὰ τρόπον διαφοροποιηθέντα· (2) *ἀσβεστιτικὴ παιπάλη* (calcite ooze), ἐκ κοκκίων διαστάσεων 1 - 4 μικρῶν καὶ (3) *χονδροκρυσταλλικὸς ἀσβεστίτης* (sparry calcite), ὁ ὁποῖος σχηματίζεται ἐντὸς τῶν πόρων τοῦ πετρώματος καὶ διαδραματίζει τὸν ρόλον ὄρυκτῆς κόλλας.

Τὰ ἀλλοχημικὰ συστατικὰ ἔχουν σχηματισθῆ διὰ χημικῆς ἢ βιοχημικῆς καθιζήσεως ἐντὸς τῆς λεκάνης ἀποθέσεως, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὰ *χερσογενῆ συστατικὰ* (terrigenous constituents), τὰ ὁποῖα προέρχονται ἐκ τῆς διαβρώσεως μιᾶς χέρσου. Τὰ ἀλλοχημικὰ συστατικὰ δυνατὸν νὰ εἶναι : (α) *ἐνδοκλάσται* (intraclasts), ἢτοι θραύσματα προκύψαντα ἐκ τῆς διαβρώσεως ἰζήματος ἐκ γειτονικῶν περιοχῶν τοῦ θαλασίου πυθμένος καὶ ἐπαναποτεθέντα πρὸς σχηματισμὸν νέου ἰζήματος· (β) *φολίθοι* (oolites), οἱ ὁποῖοι εἶναι σφαιροειδῆ σωματῖα δεικνύοντα εἴτε ἀκτινωτὴν εἴτε συγκεντρικὴν δομὴν· (γ) *ἀπολιθώματα* (fossils) καὶ (δ) *σφαιρίδια* (pellets) διαστάσεων 0,03 - 0,15 mm, τὰ ὁποῖα εἶναι συσσωματώματα ἀσβεστιτικῆς παιπάλης.

Ἀναλόγως τῆς ἐπικρατίσεως τοῦ ἐνὸς ἢ τοῦ ἐτέρου τῶν ὡς ἄνω εἰδῶν συστατικῶν διακρίνονται τρεῖς οἰκογένειαι ἀσβεστολίθων (σχ. 2). Ἡ οἰκογένεια I ἀποτελεῖται ἐξ ἀφθόνων ἀλλοχημικῶν συστατικῶν συγκεκολλημένων διὰ χονδροκρυσταλλικοῦ ἀσβεστίτου. Ἡ οἰκογένεια II ἀποτελεῖται ἐξ ἀλλοχημικῶν συστατικῶν ἐγκεκλεισμένων ἐντὸς ἀσβεστιτικῆς παιπάλης. Ἡ οἰκογένεια III ἀποτελεῖται σχεδὸν ἀποκλειστικῶς ἐξ ἀσβεστιτικῆς παιπάλης.

Εἰς τὴν οἰκογένειαν I περιλαμβάνονται οἱ τύποι (σχ. 2) :

1. **Ἐνδοσπαρίτης** (intrasparite), ἐξ ἐνδοκλαστῶν καὶ χονδροκρυσταλλικοῦ ἀσβεστίτου.

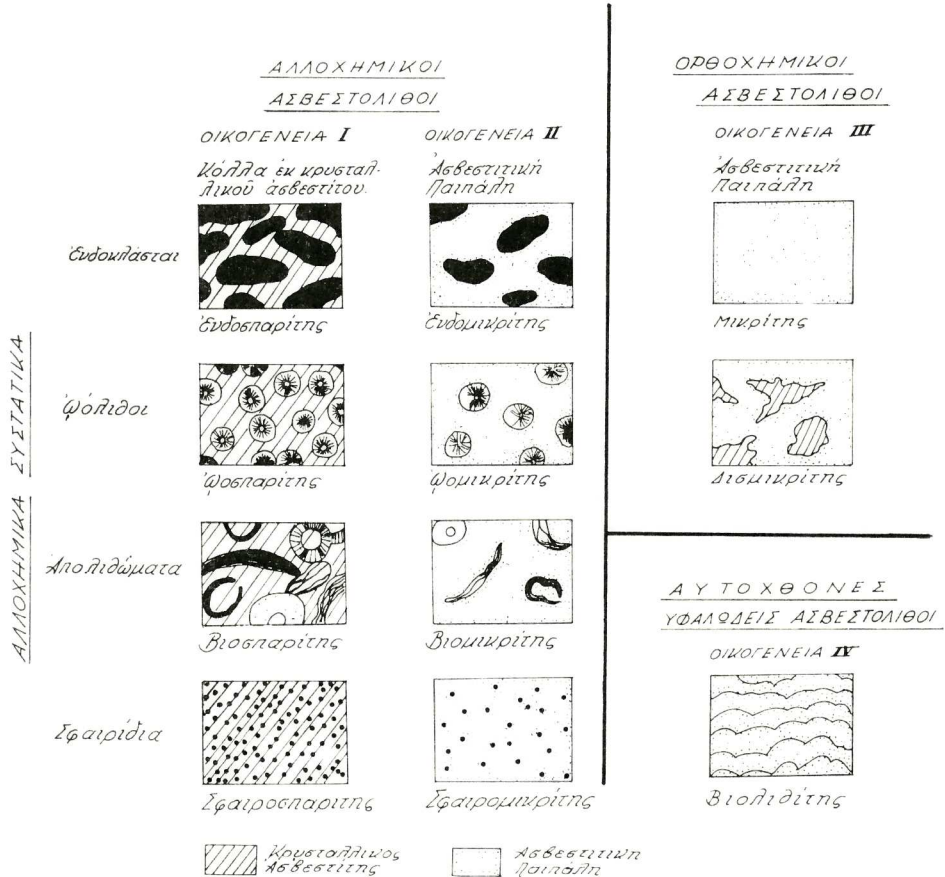
2. **Ὄσπαρίτης** (oosparite), ἐξ φολίθων καὶ χονδροκρυσταλλικοῦ ἀσβεστίτου.

3. **Βιοσπαρίτης** (biosparite), ἐξ ἀπολιθωμάτων καὶ χονδροκρυσταλλικοῦ ἀσβεστίτου.

4. **Σφαιριδιοσπαρίτης** (pelsparite), ἐκ σφαιριδίων καὶ χονδροκρυσταλλικοῦ ἀσβεστίτου.

Εἰς τὴν οἰκογένειαν II περιλαμβάνονται οἱ τύποι (σχ. 2):

5. Ἐνδομικρίτης (intramicrite), ἐξ ἐνδοκλαστῶν καὶ ἀσβεστιτικῆς παιπάλης.
6. Ὠμομικρίτης (oomicrite), ἐξ ὄφιθων καὶ ἀσβεστιτικῆς παιπάλης.
7. Βιομικρίτης (biomicrite), ἐξ ἀπολιθωμάτων καὶ ἀσβεστιτικῆς παιπάλης.
8. Σφαιριδιομικρίτης (pelmicrite), ἐκ σφαιριδίων καὶ ἀσβεστιτικῆς παιπάλης.



Σχ. 2.— Οἱ ἔνδεκα τύποι ἀσβεστολίθων κατὰ τὴν ταξινόμησιν τοῦ Folk (1959).

Εἰς τὴν οἰκογένειαν III περιλαμβάνονται οἱ τύποι (σχ. 2):

9. Μικρίτης (micrite), ἐξ ἀσβεστιτικῆς παιπάλης.
10. Δισμικρίτης (dismicrite), ἐκ διατεταραγμένης ἀσβεστιτικῆς παιπάλης μετὰ ἀκανονίστων χώρων πλήρων χονδροκρυσταλλικοῦ ἀσβεσίτου.

Ἄσβεστόλιθοι ἀποτελούμενοι κατὰ μέγα μέρος ἐξ ὀργανισμῶν εἰς τὴν θέσιν

ἀναπτύξεώς των ἀποτελοῦν τὴν ἰδιαιτέραν οἰκογένειαν IV, εἰς τὴν ὁποίαν περιλαμβάνεται ὁ μοναδικὸς τύπος :

11. **Βιολιθίτης** (biolithite) (σχ. 2).

Ἐναλόγως τῶν διαστάσεων τῶν κόκκων τῶν ἀλλοχημικῶν συστατικῶν οἱ ἀββεστόλιθοι διακρίνονται κατὰ τὸν FOLK εἰς (1) *ἀββεστορρουδίτας* (calciuridites) μὲ διαστάσεις > 1 mm, (2) *ἀββεσταρενίτας* (calcarenites) μὲ διαστάσεις $1 - 0,062$ mm καὶ (3) *ἀββεστολουτίτας* (calclutites) μὲ διαστάσεις $< 0,062$ mm.

Οἱ ἀββεστόλιθοι τοῦ λόφου τοῦ Προφήτου Ἡλιοῦ δύνανται, κατὰ τ' ἀνωτέρω, νὰ χαρακτηρισθοῦν ἀπὸ ἀπόψεως μεγέθους κόκκων ὡς *ἀββεστορρουδίται*, μεταλίπτοντες κατὰ θέσεις εἰς *ἀββεσταρενίτας*, ἐνῶ ἀπὸ ἀπόψεως συστατικῶν κυμαίνονται ἀπὸ *βιοσπαρίτην* ἕως *ἐνδοσπαρίτην*.

Τὰ συστατικά των εἶναι : κατὰ τὸ πλεῖστον ἀπετρογγυλωμένα θραύσματα ἀπολιθωμένων Ἐχινόδερμων, Orbitoliniden, Ἐλασματοβραγχιῶν, Ρουδιστῶν, Φυκῶν καὶ Κοραλλίων, ἐπίσης γωνιώδεις λιθοκλάσται ἀπὸ ἀββεστολουτίτην καί, ὡς ἀνεφέρθη, θραύσματα ἠλλοιωμένων κρυσταλλικῶν πετρωμάτων καὶ βασικῶν ἠφαισιτῶν.

Ὁ διαχωρισμὸς κατὰ μέγεθος κόκκων τῶν συστατικῶν τούτων εἶναι ἀτελής, ὡς ὀρικτὴ κόλλα κυριαρχεῖ ὁ κρυσταλλικὸς ἀββεστίτης. Κατὰ θέσεις δυνάμεθα νὰ διακρίνωμεν μίαν ἀδενόμορφον ἀββεστικὴν κόλλαν, ἡ ὁποία ἐμφαίνει μίαν πρῶτην φάσιν συγκολλήσεως εἰς τὴν ζώνην τῶν κατεισδινόντων ὑδάτων (vadose cementation), ἥτοι εἰς περιόδον ἀναδύσεως διαρκούσης τῆς διαγενέσεως. Ἡ δευτέρα φάσις συγκολλήσεως ἔχει συντελεσθῆ διὰ χονδροκρυσταλλικοῦ ἀββεστίτου.

Πρὸς τὴν βᾶσιν τοῦ ἴζηματογενοῦς σχηματισμοῦ αὐξάνει βαθμιαίως τὸ ποσοστὸν καὶ τὸ μέγεθος τῶν μὴ ἀββεστολιθικῶν κλαστικῶν κόκκων χειροῦς προελεύσεως καὶ οὕτω συμβαίνει μετάπτωσις πρὸς ἀκαθάρτους κλαστικοὺς ἀββεστόλιθους καὶ κατόπιν πρὸς μάργας, ψαμιμίτας καὶ κροκαλολατυποπαγῆ.

Κατὰ τὸν DUNHAM (1962) τύποι ἀββεστολίθων, ὡς οἱ τοῦ λόφου τοῦ Προφήτου Ἡλιοῦ, σχηματίζονται εἰς τὴν ἠπειρωτικὴν κρηπίδα, εἰς ἀνοικτὴν καὶ ἀβαθῆ θάλασσαν ὑψηλῆς ἐνεργείας, ἥτοι ἐντόνου ἴζηματογενέσεως (carbonate shelf, open marine, «shoal, high energy»).

ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΛΑΚΙΑ

Εἰς λεπτὰς τομὰς δύο δειγμάτων ἐκ τῶν ἀνωτέρων στρωμάτων τοῦ ἀββεστολίθου καὶ δύο δειγμάτων ἀββεστολιθικῶν κροκαλῶν τῆς βᾶσεως προσδιορίσθησαν τὰ κάτωθι μικροαπολιθώματα :

α) Τροηματοφόρα

Orbitolina ex gr. lenticularis BLUMENBACH (φωτ. 1).

«*Dictyoconus*» *cuvillieri* FOURY (φωτ. 2).

Pseudocyclamina ή *Choffatella*.

Ἐπίσης μικρὰ συμφυροματοπαγῆ Τροηματοφόρα ἀπροσδιόριστα και πιθανὸν και ἕτερα γένη Orbitoliniden.

β) Φύκη

Lithocodium aggregatum ELLIOT.

Codiaceae τῆς ομάδος *Lithocodium* / *Bacinella*.

Ἐπίσης ἀπαντοῦν θραύσματα Βρουζῶν, Μαλακίων, Ἐχινოდέρμων και Ὑδροζῶν (;) τῆς ομάδος *Cladocoropsis*.

Ἐκ τῶν ἀπολιθωμάτων τούτων ή *Orbitolina ex gr. lenticularis* ἀνευρέθη και εἰς τὰ τέσσαρα δείγματα.

Διὰ τῶν ὡς ἄνω εὐρημάτων προσδιορίζεται ή ήλικία τοῦ ἰζηματογενοῦς σχηματισμοῦ ὡς *κατωτέρα Κρητιδική και δὴ τῆς βαθμίδος τοῦ Βαρρεμίον.*

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω διδομένων στοιχείων προκύπτει, ὅτι εἰς τὴν ἐξετασθεῖσαν περιοχὴν τῆς νήσου Πάρου, μετὰ μίαν περίοδον χέρσου κατὰ τοὺς πρὸ τοῦ Βαρρεμίον χρόνους, ή ὁποία, ὡς φαίνεται, ήκολούθησε τὸν σχηματισμὸν ὀφιολιθικῶν πετρωμάτων, ἔλαβε χώραν ἐπίκλισις τῆς θαλάσσης. Τὴν ἀπόθεσιν τῶν ὕλικῶν ἐπικλύσεως, τὰ ὁποία ἔχουν πάχος ὀλίγων μέτρων και ἀποτελοῦνται ἀπὸ καρινωποῦς μαργαίτους ἀσβεστολίθους με ἄφθονον κλαστικὸν ὕλικόν, ἀπὸ ψαμμίτας και ἀπὸ λατυποπαγῆ, ήκολούθησαν κατὰ τοὺς χρόνους τοῦ Βαρρεμίον συνθῆκαι ἀνοικτῆς θαλάσσης τῆς ήπειρωτικῆς κρηπίδος και ἀπετέθησαν τὰ στρώματα τοῦ βιοκλαστικοῦ ἕως ἐνδοκλαστικοῦ ἀσβεστολίθου.

Ὡς γνωστὸν, εἰς τὴν Μύζονον (ΠΑΠΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ, 1963) και εἰς τὴν Ἄμοργον (RENZ und REICHEL, 1945) ἐμφανίζεται μὴ μεταμορφωμένον ἐπικλυσιγενὲς Περιολιθανθρακοφόρον. Ἐπίσης ἀνευρέθη Πέριμον μὴ μεταμορφωμένον ἐπὶ τῆς Νάξου (MARKS et SCHUHLING, 1965) και Πέριμον μεταμορφωμένον ἐπὶ τῆς Ἀντιπάρου (ΑΝΑΣΤΟΠΟΥΛΟΣ, 1963). Τὸ Τριαιδικὸν ἔχει πιστοποιηθῆ ἐπὶ τῆς μικρᾶς νήσου Ἄγιος Νικόλαος (τοῦ συμπλέγματος τῶν Μακαρίων Νήσων), ἐπὶ τῆς Ἀντικῆρον, τῆς Ἄμοργοῦ (RENZ, 1933) και τῆς Θήρας (ΠΑΠΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ, 1957). Τὸ Ἰουρασικὸν και τὸ Κρητιδικὸν πιθανώτατα ὑπάρχουν ἐπὶ τῆς Ἄμοργοῦ, ἐὰν κρίνῃ τις ἐκ τῆς παρουσίας βωξιτῶν ἀναλόγων πρὸς τοὺς τῆς ήπειρωτικῆς

Ἑλλάδος (ΠΑΠΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ). Ἦδη ἀποδεικνύεται ἡ παρουσία ἐπὶ τῆς Πάρου τοῦ κατωτέρου Κρητιδικοῦ ἐν ἐπικλύσει ἐπὶ ὀφιολιθικῶν πετρωμάτων καὶ ὑπολειμμάτων σχιστοκερατολίθων. Τέλος ἀναφέρεται ἡ παρουσία φλύσχου καὶ ἀσβεστολίθου μὲ νομιμουλίτας ἐπὶ τῆς Νάξου (ΝΕΓΡΗΣ, 1915) καὶ ἠοκαινικοῦ μεταμορφωμένου φλύσχου ἐπὶ τῆς Ἀνάφης (ΜΕΛΙΔΩΝΗΣ, 1963). Φαίνεται, λοιπόν, ὅτι εἰς τὸν χρόνον τῶν Κυκλάδων νήσων ὑπάρχει μία σειρὰ ἰζημάτων, ἐξικνουμένη ἀπὸ τοῦ Νεοπαλαιοζωϊκοῦ μέχρι τοῦ Ἠοκαινοῦ. Εἰς ταύτην παρεμβάλλεται σύμπλεγμα ὀφιολίθων, πιθανὸν ἰουρασιζῆς ἡλικίας, τὴν γένεσιν τῶν ὁποίων ἠκολούθησε περίοδος χέρσου καὶ κατόπιν, κατὰ τὸ κατώτερον Κρητιδικόν, ἐπὶ κλίσεις τῆς θαλάσσης.

Εἰς τὸν ἐξετασθέντα κρητιδικὸν σχηματισμὸν δὲν παρατηρήθησαν φαινόμενα μεταμορφώσεως. Ἐπομένως ἡ μεταμόρφωσις τῶν γειτονικῶν κρυσταλλοσχιστωδῶν πετρωμάτων τῆς νήσου πρέπει νὰ εἶναι παλαιότερα τοῦ κατωτέρου Κρητιδικοῦ, ἐὰν δὲ λάβωμεν ὑπ' ὄψιν καὶ τὰ ἀνωτέρω, πρέπει νὰ εἶναι παλαιότερα καὶ τοῦ Περμίου. Ἐν τούτοις ἀναφέρονται περιπτώσεις, ἐξ ἄλλων νήσων τῶν Κυκλάδων, μεταμορφώσεως φλύσχου, ὡς λ. χ. εἰς Ἀνάφην (ΜΕΛΙΔΩΝΗΣ, 1963) καὶ Θήραν (ΤΑΤΑΡΗΣ, 1964), εἶναι δὲ πιθανὴ καὶ ἡ παρουσία μεταμορφωμένου Μεσοζωϊκοῦ. Κατὰ πᾶσαν πιθανότητα, λοιπόν, ὑπάρχει ἐνταῦθα πληρεστέρα σειρὰ ἀλλικῶν ἰζημάτων, ἡ ὁποία ὁμως ἐξ αἰτίας τοπικῆς μεταμορφώσεως ἔχει ἀπολέσει τὰ ἀρχικά της χαρακτηριστικὰ καὶ ἀναγνωρίζεται δυσκόλως. Ἡ τοπικὴ αὕτη μεταμόρφωσις ἀσφαλῶς συνδέεται μὲ τὴν ἀλλικὴν ὀρογένεσιν καὶ τὴν συνοδεύσαν αὐτὴν μαγματικὴν δρασίν.

B I B Λ Ι Ο Γ Ρ Α Φ Ι Α

- 1) DUNHAM, R. (1962) : Classification of carbonate rocks according to depositional texture. Amer. Ass. of Petr. Geol., Mem. **1**, p. 108-121.
- 2) DUNHAM, R. (1963) : Early vadose silt in Townsend Mound (Reef), New Mexico. Bull. Amer. Ass. of Petr. Geol., **47**, N. 2, p. 356.
- 3) FOLK, R. (1959) : Practical petrographic classification of limestones. Bull. Amer. Ass. of Petr. Geol., **43**, N. 1, p. 1-38.
- 4) FOLK, R. (1962) : Spectral subdivision of limestone types. Amer. Ass. of Petr. Geol., Mem. **1**, p. 62-84.
- 5) MARKS, P. et SCHULING, R. D. (1965) : Sur la présence du Permien Supérieur non-metamorphique à Naxos. Πρακτ. Ἀκαδ. Ἀθηνῶν, T. **40**, σ. 96-99.
- 6) ΜΕΛΙΔΩΝΗΣ, Ν. (1963) : Ἡ γεολογία τῆς νήσου Ἀνάφης. I.G.E.Y. Γεωλογικαὶ καὶ Γεωφυσικαὶ μελέται, VIII, ἀρ. 3, σελ. 61-308, Ἀθῆναι.
- 7) NEGRIS, PH. (1915) : Roches cristallogylliennes et tectoniques de la Grèce, Athènes.

- 8) ΠΑΠΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ, Ι. (1957) : Περὶ τῆς ἡλικίας τῶν κρυσταλλικῶν ἀββεστολίθων τῆς νήσου Θήρας. Δελτ. Ἑλλ. Γεωλ. Ἑταιρ. ΙΙΙ, σελ. 104-113, Ἀθήναι.
- 9) ΠΑΠΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ, Ι. (1963) : Sur la présence de roches sédimentaires d'âge prétriasique à Myconos. C. R. Acad. Sc., t. **256**, p. 5167-5169.
- 10) RENZ, C. (1933) : Beiträge zur Geologie der Kykladeninsel Amorgos. Ecl. Geol. Helv., **26**, No 2, p. 131-176.
- 11) RENZ, C. und REICHEL, M. (1945) : Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie des ostmediterranen Jungpaläozoikums und dessen Einordnung im griechischen Gebirgssystem. Eclog. Geol. Helv., **38**, no 2: 15-313.
- 12) ΤΑΤΑΡΗΣ, Α. (1964) : Ἐπὶ τῆς παρουσίας τοῦ Ἡωκαίνου εἰς τὸ ἡμιμεταμορφωμένον ὑπόβαθρον τῆς νήσου Θήρας. Δελτ. Ἑλλ. Γεωλ. Ἑταιρ. VI, σελ. 232-238, Ἀθήναι.
- 13) ΤΡΙΚΚΑΛΙΝΟΣ, Ι. (1942) : Über die ob. Kreidetransgression auf den kristallinen Schichten der Insel Paros. Ann. géol. des pays helléniques, **1**, p. 1-6.
- 14) ΦΡΑΓΚΑΤΟΣ, Δ. (1951) : Μαγγανιοῦχα κοιτάσματα τῆς νήσου Πάρου. Ἐκθεσις ἀρ. **13**. ΥΕΥΠ Ἑπουργεῖου Συντονισμοῦ, Ἀθήναι.

S U M M A R Y

The hill of Prophitis Elias, which lies about 1.300 m. north of the village of Marmara on the eastern part of the island of Paros, is composed of a slab of sediments, which dip SE and rest on ophiolites (mainly harzburgite).

The sedimentary unit, about 40 m. thick, consists of bioclastic limestone, which becomes argillaceous and arenaceous, towards its base, with sandstones, conglomerates and sedimentary breccias at the contact with the underlying ophiolites.

The lithology, field-relations and the absence of any evidence of tectonic deformation indicate that the sediments are autochthonous. The upper part of the ophiolites has been lateritised during the emersion period preceding the deposition of the sediments of the hill.

In thin sections of the limestone the following fossils (foraminifera and algae) have been identified by Prof. Hottinger (University of Basle, Switzerland):

Orbitolina ex gr. lenticularis BLUMENBACH

«*Dictyoconus*» *cuvillieri* FOURY

Pseudocyclammina or *Choffatella*,

Lithocodium aggregatum ELLIOTT.

These fossils indicate a *barremian age* for the limestone.

According to the classification of FOLK (1959), the limestone of Prophitis Elías, with respect to its grain-size, is a *calcirudite*, locally *calcarenite*. With respect to its constituents it is a *biosparite* to an *intrasparite*. According to DUNHAM (1962), such limestones have been deposited under the conditions of the carbonate shelf, open marine, «schoal, high energy».

From these observations und those of other workers cited in the bibliography, it is evident, that in the Cycladic region there exist sediments ranging from Upper Palaeozoic to Eocene in age. Within this sequence is included at least one ophiolitic complex, wich most probably has formed during the jurassic period.

The works of MELIDONIS (1963) and TATARIS (1964) have shown that more or less strongly metamorphosed flysch also occurs in this area. ANASTOPOULOS (1963) reports the presence of metamorphic Permian. From this it can be concluded that rocks of Mesozoic (and perhaps also Tertiary) age must have been much more extensive than the occurrence of their unmetamorphosed representatives, such as this example from Paros, might indicate.

ΕΠΕΞΗΓΗΣΙΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΠΙΝΑΞ Ι

Φωτ. 1.—Βιοκλαστικός άσβεστόλιθος τής Βαρρεμίου βαθμίδος, με πλαγίαν βασικήν τομήν τοῦ «*Dictyoconus*» *cuvillieri* (μεγάλη μορφή) καὶ μικραὶ μορφαὶ τής *Orbitolina ex. gr. lenticularis*. Λόφος Προφήτου Ἡλίου Πάρου. Μεγέθυν. $\times 38$.

Fot. 1.—Bioclastic limestone of barremian age with an oblique basal section of «*Dictyoconus*» *cuvillieri* and small forms of *Orbitolina ex. gr. lenticularis*. Hill of Prophitis Elias, Paros. Magn. $\times 38$.

Φωτ. 2.—Βιοκλαστικός άσβεστόλιθος τής Βαρρεμίου βαθμίδος, με τομήν τοῦ «*Dictyoconus*» *cuvillieri*. Λόφος Προφήτου Ἡλίου Πάρου. Μεγέθυνσις $\times 38$.

Fot. 2.—Bioclastic limestone of barremian age with a section of «*Dictyoconus*» *cuvillieri*, Hill of Prophitis Elias, Paros. Magn. $\times 38$.

ΠΙΝΑΞ ΙΙ

Φωτ. 3.—Βιοκλαστικός άσβεστόλιθος τής Βαρρεμίου βαθμίδος, με *Orbitolina ex. gr. lenticularis* καὶ ἄλλα μικροαπολιθώματα. Ὀρυκτὴ κόλλα ἐκ κρυσταλλικοῦ άσβεστίτου. Λόφος Προφήτου Ἡλίου. Μεγέθυνσις $\times 38$.

Fot. 3.—Bioclastic limestone of barremian age with *Orbitolina ex. gr. lenticularis* and other microfossils. Cement of sparry calcite. Hill of Prophitis Elias, Paros. Magn. $\times 38$.

Φωτ. 4.—Ψαμμίτης τής βάσεως τοῦ ἰζηματογενοῦς σχηματισμοῦ τοῦ λόφου τοῦ Προφήτου Ἡλίου. Διακρίνεται μέγας κόκκος ἡφαιστίτου (δεξιὰ) καὶ κρύσταλλος πυροξένου (ἀριστερά). Ὀρυκτὴ κόλλα κρυσταλλικὸς άσβεστίτης. Μεγέθυνσις $\times 54$, + Nicols.

Fot. 4.—Sandstone of the base of the sedimentary formation of the hill of Prophitis Elias. Big grain of volcanic rock (right) and pyroxene crystal (left). Cement of sparry calcite. Magn. $\times 54$, + Nicols.