

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ.—**Beiträge zur Kenntnis des Neogens in Kreta\***,

von **Zoë Ralli**. Ἀνεκρινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Carl Renz.

Unsere Kenntnis über den geologischen Bau der Insel Kreta beruht in der Hauptsache auf den Arbeiten des französischen Geologen Raulin<sup>1</sup> und des englischen Kapitäns Spratt<sup>2</sup>.

Neben den kristallinen Gesteinen und mesozoisch-alttertiären Ablagerungen beteiligen sich am geologischen Aufbau der Insel in beträchtlichem Umfang auch neogene Sedimente. Nach der Aufnahme von Raulin bildet das Neogen keine zusammenhängende Zone, sondern man kann fünf grössere getrennte Neogengebiete unterscheiden. Abgesehen von diesen findet man, an mehreren Stellen der Insel noch kleinere isolierte Neogenschollen.

Eine nähere Gliederung der neogenen Sedimentschichten ist von Raulin nicht durchgeführt worden. Er unterschied «Macigno et calcaires noirâtres crétacés et éocènes» und «Terrain tertiaire néogène principalement subapennin».

Die neueren Arbeiten von Simonelli<sup>3</sup>, Bonarelli<sup>4</sup>, Chalikiopoulos<sup>5</sup>, O. Renz<sup>6</sup> und vor allem von Cayeux<sup>7</sup> liefern wichtige Beiträge zur Ausbildung des Tertiärs auf Kreta.

Nach diesen Autoren sind in mariner, brackischer oder limnischer Ausbildung sämtliche Horizonte vom Helvetien bis Astien nachgewiesen worden, wobei jedoch die jeweilige Ausbildung innerhalb der verschiedenen Horizonte variiert.

Herr Prof. Dr. M. Mitzopoulos sammelte gelegentlich seiner hydrogeologischen Studien in der Nähe der Stadt Rethymno bei einer Brunnengra-

\* ΖΩΗΣ Ν. ΡΑΛΛΗ.—Συμβολή εἰς τὴν γνῶσιν τοῦ νεογενεῶς τῆς Κρήτης.

<sup>1</sup> RAULIN, V., Description physique de l'île de Crète. 2, Paris, 1869.

<sup>2</sup> SPRATT T., Travels and researches in Crete (in two volumes). London, 1865.

<sup>3</sup> SIMONELLI V., Appunti sulla costituzione geologica dell'isola di Candia, *Atti della R. Acc. dei Lincei*, 3, p. 236-268. Roma, 1894.

<sup>4</sup> BONARELLI G., Appunti sulla costituzione geologica dell'isola di Creta, *Atti della R. Acc. dei Lincei*. Memorie, 3, p. 518-547. Roma, 1901.

<sup>5</sup> CHALIKIOPOULOS L., Sitia, die Osthalbinsel Kreta's. Berlin, 1903.

<sup>6</sup> RENZ O., Zur Geologie von Sitia, der Osthalbinsel Kretas. *Πρακτικά Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν*, 7, p. 105-109. Ἀθήναι, 1932.

<sup>7</sup> CAYEUX L., Le miocène moyen de l'île de Crète, *C. R. Acad. des Sc.*, Paris, 1911.—Existence du Pontique marin dans l'île de Crète, *C. R. Ac. d. Sc.*, Paris, 1911.

bung eine reiche Fauna, die in der Hauptsache aus Bivalven-, Gastropoden-, Korallen- und Bryozoen besteht. Die Bearbeitung der Korallen und Bryozoen wurde von Herrn Prof. O. Kühn<sup>1</sup> (Wien, Naturhistorisches Museum) durchgeführt, während die Lamellibranchiata und Gastropoda mir in liebenswürdiger Weise von Herrn Prof. Mitzopoulos zur Bearbeitung überlassen wurden, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche.

Eine vollständige paläontologische Bearbeitung dieser mittelmiozänen Fauna und die sich hieraus ergebenden stratigraphisch-faziellen Verhältnisse des kretischen Miozäns verbunden mit einem Vergleich mit den übrigen griechischen Vorkommnissen, wird demnächst erscheinen. Ein anderes höchst interessantes Merkmal der Fauna von Rethymno ist der Zwergwuchs der Formen. Über diese Frage berichtete uns schon Kühn (l. c. p. 264 ff.).

Die Molluskenfauna von Rethymno, deren Vorkommen ganz in der Nähe der Landwirtschaftlichen Schule von Hagii Asómati liegt, setzt sich auf Grund meiner paläontologischen Bearbeitung aus folgenden bekannten Arten zusammen:

#### I. LAMELLIBRANCHIATA

<i>Arca diluvii</i> LAMK.	<i>Chlamys gentoni</i> FONTANNES
<i>Pectunculus insubricus</i> BR.	<i>Chlamys varia</i> LINNE
<i>Pectunculus</i> aff. <i>bimaculatus</i> POLI	<i>Chlamys</i> cf. <i>princeps</i> SOW.
<i>Limopsis anomala</i> EICHW.	<i>Chlamys</i> cf. <i>fasciculata</i> MILLET
<i>Limopsis aradasii</i> TESTA	<i>Chlamys</i> sp. indet.
<i>Chama gryphoides</i> LINNE	<i>Flabellipecten</i> aff. <i>costisulcatus</i> ALM. et BOF.
<i>Cardium hians</i> BR.	<i>Flabellipecten</i> aff. <i>besseri</i> ANDR.
<i>Venus ovata</i> PENNANT	<i>Flabellipecten</i> aff. <i>leithajanus</i> PARTSCH
<i>Corbula confusa</i> BENOIST	<i>Flabellipecten</i> aff. <i>fraterculus</i> SOW.
? <i>Clavagella</i> sp.	<i>Amussium cristatum</i> BRONN. var. <i>badense</i> FONT.
<i>Teredo norvegica</i> SPENGL.	<i>Amussiopecten</i> aff. <i>koheni</i> FUCHS
<i>Chlamys</i> aff. <i>solarium</i> LAMK.	<i>Plicatula mytilina</i> PHIL.
<i>Chlamys scabrella</i> LAMK.	<i>Spondylus</i> cf. <i>gussonii</i> COSTA
<i>Chlamys bollenensis</i> MAYER-EYMAR	<i>Spondylus concentricus</i> BRN.
<i>Chlamys radians</i> NYST	<i>Anomia ephippium</i> LINNE

<sup>1</sup> KÜHN O., Eine mittelmiozäne Zwergfauna aus Kreta und die Entstehung mariner Zwergfaunen. *Zentralbl. f. Min. etc.*, 1936, Abt. B, No 6, p. 255-270.—Die Korallen und Bryozoen des Tegels von Kreta. *Πρακτικά Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν*, 11, 1936, p. 171-181.

## II. GASTROPODA

<i>Bolma granosa</i> BORSON	<i>Fusus salomacensis</i> PEYR.
<i>Bolma speciosa</i> MICHT.	<i>Euthria intermedia</i> MICHT.
<i>Solarium obtusum</i> BRONN	<i>Turricula recticostata</i> BELL.
<i>Natica millepunctata</i> LAMK. var. <i>tigrina</i> DEFR.	<i>Turricula</i> cf. <i>borsoni</i> BELL.
<i>Natica millepunctata</i> LAMK. var. <i>pliodertonensis</i> SACC.	<i>Ancillaria glandiformis</i> LAMK.
<i>Natica millepunctata</i> LAMK. var. <i>lineopunctata</i> SACC.	<i>Ancillaria obsoleta</i> BROCC.
<i>Turritella</i> cf. <i>triplicata</i> BROCC. var. <i>superneaplicata</i> SACC.	<i>Pleurotoma disjuncta</i> var. <i>coalescens</i> PEYR.
<i>Atilia minima</i> SACCO	<i>Drillia</i> aff. <i>bifida</i> BELL.
<i>Atilia subulata</i> (non Br.) CERULLI-IRELLI	<i>Drillia sigmoidea</i> BRONN
<i>Atilia</i> cf. <i>elongata</i> BELL.	<i>Asthenotoma ornata</i> DEFR.
<i>Murex</i> cf. <i>torularius</i> LAMK.	<i>Clavatula calcarata</i> GRAT.
	<i>Conus dujardini</i> DESH.
	<i>Conus raulini</i> PEYR.
	<i>Ringicula buccinea</i> BROCC.

Dazu gesellen sich noch eine Reihe von neuen Typen nämlich:

<i>Atilia</i> n. sp.	<i>Asthenotoma mitzopoulozi</i> n. sp.
<i>Nassa salomacensis</i> MAY. var. <i>pluristriata</i> n. var.	<i>Clavatula helenae</i> n. sp.
<i>Mitra gracilis</i> n. sp.	<i>Clavatula helenae</i> n. sp. var. <i>nodulifera</i> n. var.
<i>Mitra paucisulcata</i> BELL. var. <i>graeca</i> n. var.	<i>Ringicula buccinea</i> BROCC. var. <i>cretica</i> n. var.
<i>Genotia craverii</i> BELL. var. <i>bifidoplicata</i> n. var.	<i>Chlamys theodorae</i> n. sp.

Zur Vervollständigung des Überblickes über die mittelmiozäne Molluskenfauna von Hagii Asómati bei Rethymno sei hier noch ein Verzeichnis der von O. Kühn (l. c.) bearbeiteten Anthozoen und Bryozoen beigelegt:

<i>Caryophyllia inops</i> REUSS	<i>Puellina radiata</i> forma <i>scripta</i> (REUSS) CANU and BASSLER
<i>Paracyathus</i> cf. <i>firmus</i> (PHILIPPI) REUSS	<i>Hippomenella mitzopoulozi</i> KÜHN
<i>Tethocyathus microphyllus</i> (REUSS) KÜHN	<i>Smittina trispinosa</i> JOHNSTONI
<i>Balanophyllia pygmaea</i> REUSS	<i>Adeona heckeli</i> (REUSS) BARROSO
<i>Dendrophyllia cornigera</i> (LAMK) MICHELOTTI	<i>Mastigophora otophora</i> REUSS
<i>Acanthodesia savarti</i> forma <i>texturata</i> (REUSS) CANU and BASSLER	<i>Holoporella bobularis</i> (BRONN) CANU and BASSLER
<i>Onychozella angulosa</i> (REUSS) NEVIANI	<i>Batopora rosula</i> REUSS
<i>Cupularia haidingeri</i> (REUSS) MANZONI	

Unberücksichtigt blieben zunächst die Brachiopoden, die in ungeheurer Individuenmenge vorliegen und durch ihren zwergartigen Wuchs auffallen. Die Echinoidea sind nur durch ein Bruchstück von Clypeaster vertreten, wozu dann noch einige wenige Foraminiferen kommen.



Wir wollen hier versuchen die neuen Arten und Varietäten mit kurzen Worten zu charakterisieren:

*Chlamys theodora* n. sp. Diese neue Art unterscheidet sich durch besondere Skulpturmerkmale von der nächstverwandten Art *Chlamys gentoni* FONT. Ausserdem zeigt die Wölbungskurve ihrer Schale, einen stärker ausgeprägten Abfall gegen den Vorderrand zu.

*Atilia* n. sp. Verwandt mit *Columbella (Tetrazomella) inedita* BELL.

*Nassa salomacensis* MAY. var. *pluristriata* n. var. stellt auf Grund ihrer gegenüber der Stammform zahlreicheren, spiralen Streifen und ihrer stärkeren Schalenwölbung eine neue Abart dar.

*Mitra gracilis* n. sp. schliesst sich eng an *Mitra fusiformis* an, unterscheidet sich aber von den letzteren durch die geringere Zahl von Spindelfaltungen und vor allem auch durch die äussere Skulptur der Schalen.

*Mitra faucisulcata* BELL. var. *graeca* n. var. Eine besondere Erwähnung verdient eine neue Spielart, die sich von der typischen Form durch eine grössere Anzahl von Windungen und die ganze Gestaltung des Gewindes unterscheidet. Diese Abart besitzt auch eine grosse Ähnlichkeit mit *Mitra orientalis* OPP., sie weicht jedoch davon durch ihre geringere Grösse und durch Skulpturunterschiede ab.

*Genotia craverii* BELL. var. *bifiduplicata* n. var., steht zwischen *Genotia ramosa* BAST. und der typischen *Genotia craverii* BELL., wobei sie jedoch weitaus mehr der letzteren zuneigt.

*Asthenotoma mitzopouloisi* n. sp. schliesst sich eng an *Asthenotoma ornata* DEFR. und *Asthenotoma pannus* (non BAST.) BELL. an. Von der ersten unterscheidet sie sich durch ihre abweichende Schalenform, durch Differenzierungen in der äusseren Schalenverzierung und durch schwächere Entwicklung der Spindelfalten, während sie gegenüber der *Asthenotoma pannus* eine geringere Windungszahl aufweist und sich davon ausserdem noch durch Grössenunterschiede und den Besitz von fast horizontalen Nahtbinden unterscheidet.

*Clavatula helenae* n. sp. Sie zeigt eine gewisse Ähnlichkeit mit *Pleurotoma coronata* MUENST., ebenso mit *Clavatula (Perona) seguini* MAY. Zum Unterschied von der letzteren besitzt sie, abgesehen von der abweichenden Ornamentierung, einen bedeutend kürzeren Kanal.

*Clavatula helenae* n. sp. var. *nodulifera* n. var. unterscheidet sich von der typischen Form gleichfalls durch Skulpturmerkmale.

*Ringicula buccinea* BROCC. var. *cretica* n. var. hat eine bedeutend engere Mündung als der Typus selbst, sowie weitaus dickere, äussere und innere Lippen und schliesslich andersartige Spindelfalten.

Wenn wir nun die einzelnen Lamellibranchiaten und Gastropodenarten der Fauna von Rethymno betrachten, so erscheint uns das mittelmiozäne Alter der Tegel gesichert (Tortonien). Eine weitgehende Übereinstimmung besteht zwischen der Fauna von Kreta und den ähnlichen Ablagerungen von Baden bei Wien und Tortona in Italien.

## ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Εἰς τὴν προκειμένην μελέτην ἡ συγγραφεὺς ἐρευνᾷ τὰ ἐλασματοβράγχια καὶ γαστερόποδα, ἅτινα εὐρέθησαν ὑπὸ τοῦ κ. Μ. Μητσοπούλου εἰς τὴν περιοχὴν τῆς Γεωργικῆς σχολῆς τῶν Ἀγίων Ἀσωμάτων Ρεθύμνου Κρήτης. Αὕτη δίδει πλήρη κατάλογον τῶν ἐντὸς τῶν στρωμάτων τῆς προαναφερθείσης περιοχῆς εὐρισκομένων καὶ ὑπ' αὐτῆς προσδιορισθέντων μαλακίων.

Ἐκτὸς τῶν ὑπ' αὐτῆς μελετηθέντων καὶ ἤδη γνωστῶν εἰς τὴν ἐπιστήμην 55 εἰδῶν καὶ ποικιλιῶν, ἀνεῦρε καὶ 10 εἶδη καὶ ποικιλίας νέας.

Αἱ βασικαὶ διαφοραὶ ἐνὸς ἐκάστου τῶν νέων τούτων εἰδῶν καὶ ποικιλιῶν πρὸς τὰς ἤδη γνωστὰς συγγενεῖς αὐτῶν μορφὰς εἶναι αἱ ἐξῆς:

*Chlamys theodorae* n. sp. Τὸ εἶδος τοῦτο διακρίνεται ἀπὸ τοῦ συγγενοῦς εἶδους *Chlamys gentoni* FONT. ἐκ τῆς διαφόρου διακοσμήσεως τοῦ ὄστράκου. Ἐκτὸς τούτου ἡ καμπύλη ἀναθολώσεως αὐτοῦ εἶναι πλέον ἀπότομος πρὸς τὰ κοιλιακὰ χεῖλη τοῦ ὄστράκου ἢ εἰς τὴν *Chlamys gentoni*.

*Atilia* n. sp. Συγγενὲς πρὸς τὴν *Columbella* (*Tetrastomella*) *inedita* BELL., τῆς ὁποίας διακρίνεται ἐκ τῆς ἐν μέρει διαφόρου διαμορφώσεως τοῦ ὄστράκου καὶ, κυρίως, ἐκ τῆς ἐπὶ τοῦ ἐσωτερικοῦ χείλους ἐμφανίσεως 6 ἰσχυρῶν ὀδοντοειδῶν πτυχιῶν.

*Nassa salomacensis* MAY. var. *pluristriata* n. var. Διαφέρει τῆς τυπικῆς μορφῆς κατὰ τὴν ἐξωτερικὴν διακόσμησιν καὶ τὸ πλέον ἐξωγκωμένον σχῆμα τοῦ ὄστράκου.

*Mitra gracilis* n. sp. Συγγενὲς πρὸς τὴν *Mitra fusiformis* BROCC., τῆς ὁποίας διαφέρει κατὰ τὰς ὀλιγωτέρας πτυχὰς τῆς στυλίδος καὶ κατὰ τὸν ἐξωτερικὸν στολισμὸν τοῦ ὄστράκου.

*Mitra paucisulcata* BELL. var. *graeca* n. var. Διαφέρει τῆς τυπικῆς μορφῆς ὡς πρὸς τοὺς περισσοτέρους ἐλιγμούς, τὴν ὅλην μορφήν τῆς σπείρας, τὰς ἀβαθεστέραις ραφῆς, τὸ μὴ τυλιγμένον ἐσωτερικὸν χεῖλος καὶ τὸν βραχύτερον καὶ ὀλιγώτερον ἐξωγκωμένον τελευταῖον ἐλιγμὸν. Ἡ ποικιλία αὕτη παρουσιάζει ἀρκετὴν ὁμοιότητα πρὸς τὸ εἶδος *Mitra orientalis* OPP., τοῦ ὁποίου διακρίνεται ἐν τούτοις εὐκόλως ἐκ τοῦ μικροτέρου μεγέθους καὶ τῶν διαφόρων ραβδώσεων τοῦ ὄστράκου.

*Genotia craverii* BELL. var. *bifidoplicata* n. var. Αὕτη ἀποτελεῖ μίαν μεταβατικὴν μορφήν μεταξὺ τῆς *Genotia ramosa* BAST. καὶ τῆς τυπικῆς *Genotia*

craverii BELL., κλίνοσα μάλλον πρὸς τὴν δευτέραν. τῆς ὁποίας διαφέρει κυρίως κατὰ τὴν ἀνὰ δύο ἔκφυσιν τῶν ἐπιμήκων πτυχῶν ἀπὸ ἐκάστου τῶν κόμβων τῆς τρύπιδος τοῦ ὄστράκου.

*Asthenotoma mitzopoulou* n. sp. Κείμενον πλησιέστατα πρὸς τὰ εἶδη *Asthenotoma ornata* DEFR. καὶ *Asthenotoma pannus* (non BAST.) BELL. διακρίνεται τοῦ μὲν πρώτου ἐκ τῆς διαφόρου μορφῆς τοῦ ὄστράκου, τοῦ διαφόρου ἐξωτερικοῦ στολισμοῦ καὶ τῆς ἀσθενεστεράς πτυχῆς τῆς στυλίδος, τοῦ δὲ δευτέρου ἐκ τοῦ διαφόρου μεγέθους, τῶν ὀλιγωτέρων ἐλιγμῶν καὶ τῶν σχεδὸν ὀριζοντίων ραφῶν τοῦ ὄστράκου.

*Clavatula helenae* n. sp. Ὁμοιάζει κατὰ τι πρὸς τὸ εἶδος *Pleurotoma coronata* MÜNST., τοῦ ὁποίου διαφέρει κυρίως ἐκ τῆς θέσεως τοῦ κόλπου τοῦ ἐξωτερικοῦ χείλους, ὡς ἐκ τῆς ὁποίας κατατάσσεται καὶ εἰς διάφορον γένος. Ἐπίσης τοῦ συγγενοῦς εἶδους *Clavatula* (*Perrona*) *seguini* MAY. διακρίνεται κατὰ τὸν διάφορον στολισμὸν καὶ τὸν βραχύτερον ὄχετὸν αὐτοῦ.

*Clavatula helenae* n. sp. var. *nodulifera* n. var. Διαφέρει τῆς τυπικῆς μορφῆς κατὰ τὸν ἐξωτερικὸν στολισμὸν τοῦ ὄστράκου.

*Ringicula buccinea* BROCC. var. *cretica* n. var. Διαφέρει τοῦ τυπικοῦ εἶδους κατὰ τὸν διάφορον στολισμὸν τῆς ἐπιφανείας, τὸ στενώτερον στοματικὸν ἀνοιγμα, τὴν ὑπέρμετρον πάχυνσιν τοῦ τυλώδους στρώματος τῶν δύο χειλέων, τὴν διάφορον μορφήν τῶν πτυχῶν τοῦ ἐσωτερικοῦ χείλους καὶ τὸν ἀβαθέστερον ὄχετόν.

Ἐπὶ τῇ βάσει τῆς εἰς τὴν μελέτην ταύτην ἐκτιθεμένης πανίδος τῆς ὡς ἄνω περιοχῆς, ἡ συγγραφεὺς θεωρεῖ τὰ ἐν λόγῳ στρώματα ὡς ἀνήκοντα εἰς τὸ μέσον μειόκαινον (Τορτόνιον).

#### ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΙΣ.—*Sur l'intégration symbolique\**, par P. Zervos.

1. — Dans une communication faite au deuxième congrès interbalkanique des Mathématiciens<sup>1</sup> j'ai introduit la notion de l'*intégration symbolique*.

J'ai considéré une somme des produits symboliques

$$(1) \quad \omega = \sum A_{\alpha_1 \alpha_2 \dots \alpha_p} dx_{\alpha_1} dx_{\alpha_2} \dots dx_{\alpha_p}$$

où les A sont des fonctions de  $x_1, x_2, \dots, x_n$ .

J'appelle intégrale symbolique de  $\omega$  toute forme symbolique  $\Omega$  du degré  $p-1$  vérifiant la relation  $\Omega' = \omega$ . J'ai indiqué des propriétés diverses des intégrales symboliques. On a aussi que si un système associé à une forme symbolique n'est pas complètement intégrable il n'existe pas d'intégrale symbolique de cette forme.

\* Π. ΖΕΡΒΟΥ.—Ἐπὶ συμβολικῆς ὀλοκληρώσεως.

<sup>1</sup> *Bulletin Mathématique de la Société Roumaine des Sciences*, Tome 40 (1-2), 1938.