

**ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΒΙΟΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΡΑΔΙΟΧΡΟΝΟΛΟΓΗΣΕΩΝ ΑΠΟ ΜΙΑ ΤΥΡΡΗΝΙΑ
ΑΝΑΒΑΘΜΙΔΑ ΣΤΗ Δ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟ*.**

Λ. ΣΤΑΜΑΤΟΠΟΥΛΟΣ¹ & D. BARRA²

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η μελέτη συναθροίσεων από Οστρακώδη σε ραδιοχρονολογημένα ιζήματα από εφτά γεωλογικές τομές που ανήκουν σε μια Τυρρήνια αναβαθμίδα στην περιοχή Λάπα-Λεχαιών (Δ. Πελοπόννησος) έδειξε ότι:

α. Η σχετική στρωματογραφική εξάπλωση μιας συνάθροισης από Οστρακώδη, ελλείπει άλλων καθοδηγητικών ειδών, χαρακτηρίζει το Κατώτερο Πλειστόκαινο, ενώ η απόλυτη ηλικία των ραδιοχρονολογημένων ιζημάτων τοποθετείται στο Ανώτερο Πλειστόκαινο.

β. Ορισμένα γένη από Οστρακώδη όπως: *Xestoleberis cypria*, *Triebelina raripila*, *Mutilus (Obtusomutilus) retiformis*, *Cistacythereis (Cistacythereis)*, *hannibalis* είναι χρήσιμοι βιοδείκτες του παλαιοπεριβάλλοντος και υποδηλώνουν ένα εύκρατο ως θερμό κλίμα.

Abstract

The comparative study of both the Ostracods associations and the Upper Pleistocene dating of terraced strata in the Lapa-Lechena area (W. Peloponnese) revealed that:

All the types that were recognized, consist of many individuals found in juvenile situation. This indicates with certainty, that it is an autochthon Ostracods fauna.

The presence of the Ostracods *Paradoxostoma* and *Sclerochilus* in the samples of Nissi section, demonstrates that both genera are exclusively marine epiphytic microhabitants.

Moreover, in the rich and diversified marine Ostracods associations in samples of Panageika (ΠΓ/1) and Panagia, rare and isolated individuals, which belong to the genera *Cyprideis*, characterise brackish (hypohaline-hyperhaline) waters. The *Candona* and *Illyocypris* characterise exclusively fresh to oligohaline waters, with salinity values between ± 0.5 and ± 5.0 ‰.

Bonaduce et al. (1987) considered *Mutilus (O.) retiformis* as a representative exclusive species of Upper Pliocene-Lower Pleistocene in Eastern Mediterranean. According to these authors, an intense distribution has been found: In the Upper Pliocene-Lower Pleistocene of Rhodes, in the Pliocene of Cephalonia, in the Upper Cenozoic of the Hellenic Arc, in the Pleistocene of Zakynthos, in the Pleistocene of Kos, in the Plio-Pleistocene of Lakonia.

Aurila cruciata has been found in the Pliocene of Cephalonia, in the Upper Cainozoic of the Hellenic Arc and in the Lower Pleistocene of Imola (Bologna, Italy).

Aurila (C.) cimbaeformis has been found in the Pliocene and Lower Pleistocene at several places of southern Mediterranean.

Aurila (C.) latisolea: Pliocene and Quaternary of Sicily.

Aurila (C.) puncticrucata has been found exclusively in the Lower Pleistocene of Palermo.

Graptocythere h-scripta: From the Tortonian to the Lower Pleistocene at various Mediterranean places, particularly in Upper Pliocene-Lower Pleistocene of Kos and Rhodes.

The above species were found exclusively in the samples of the Nissi, Panagia and Panageika sections. Their age oscillates between Upper Pliocene and Lower Pleistocene. Radiochronological data from the corresponding layers of the same sections gave ages, which oscillate between 550 kyrs to 211 kyrs, demonstrating a Middle to Upper Pleistocene age. This makes obvious the difficulty of correlation between radiochronological and Ostracods stratigraphic data.

*CORRELATION BETWEEN BIOSTRATIGRAPHICAL AND RADIOCHRONOLOGICAL DATA OF A TYRRHENIAN A TERRACE IN W. PELOPONNESUS (GREECE).

1:Επίκουρος Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Γεωλογίας, 265 00 ΠΑΤΡΑ, ΕΛΛΑΔΑ.

2:Researcher, Dipartimento di Paleontologia, Universita "Federico II", Napoli Largo S. Marcellino, 10- 80138 NAPOLI - ITALY.

According to biostratigraphical investigations on coccoliths of the genus *Gephyrocapsa* from northwestern Peloponnese, we distinguished genera that belong to the higher part of the biozone CN14 (*Gephyrocapsa oceanica*) of Middle-Late Pleistocene. This age was supported by radiochronological data of coral samples. All the recognized genera do not have a stable stratigraphic distribution. Some of them are useful environmental bioindicators.

In the same samples the genera *Xestoleberis cypria*, *Triebelina raripila*, *Mutilus (Obtusomutilus) retiformis*, *Cistacythereis (Cistacythereis) hannibalis* and *Verrucocythereis bulbospinata* were also recognized and allow us to conclude on the climatic conditions. Today two genera (*X. cypria*, *T. raripila*) reveal a widespread frequency in southern Mediterranean; they are considered as indicators of temperate-warm waters (Barra, 1998). Particularly, *C. (C.) hannibalis*, being present only in Panagia section, belongs in a subgenus, the geographic distribution of which is limited only in southern Mediterranean and at depths less than 50 m. Barra and Bonaduce (1996) consider the *C. (C.) hannibalis* as a valid indicator of temperate-warm waters. *V. bulbospinata*, found exclusively in Panagia section is considered by Ruggieri (1973) as a positive climate indicator. Finally, the distribution of *M. (O.) retiformis* is limited in sediments of southern Mediterranean and constitutes also a temperate-hot climate indicator.

From the above observations it is obvious that certain Ostracod genera imply temperate-hot climate conditions.

The abundance of Ostracods, observed in the dated strata leads to the conclusion that the presence of Ostracods within the concrete strata declares the highest temperature for the isotopic stages 7-11 of the Shackleton and Opdyke curve.

Finally, it is obvious that because of the absence of guiding Ostracods in the study layers, the ages resulted from both methods (biostratigraphic/radiochronological) do not agree to each other. Of course, the study of Ostracods might be a good palaeoclimate indicator.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Οστρακώδη, Ανώτερο Πλειστόκαινικο, Δ. Πελοπόννησος, Παλαιοοικολογία.

KEY WORDS: Ostracods, Upper Pleistocene, Western Peloponnesus, Palaeocology.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Μεγάλο τμήμα της Δ. Πελοποννήσου καλύπτεται από μετα-Μειοκαινικά ιζήματα. Η περιοχή μελέτης βρίσκεται στο βόρειο τμήμα της τάφρου της Ήλιδας (Kowalczyk & Winter, 1979), και οριοθετείται ανατολικά από τη λοφοσειρά Σκόλις μ' ένα ρηξιγενές μέτωπο, δυτικά από τη σημερινή ακτογραμμή με το παράκτιο πεδίο, νότια από τον ποταμό Πηνειό και βόρεια από την κωμόπολη Λάπα (Εικ. 1). Χαρακτηρίζεται κυρίως από θαλάσσια/λιμνοθαλάσσια ιζήματα, τα οποία αναπτύσσονται μπροστά από τη λοφοσειρά Σκόλις και αποτελούν τμήμα μιας θαλάσσιας Τυρρήνιας αναβαθμίδας, καθώς επίσης και από τα ιζήματα ποτάμιας Ολοκαινικής αναβαθμίδας (Stamatoroulos & Kontoroulos, 1994). Η ύπαρξη επικλυσιογενών ακολουθιών στα ιζήματα αυτά είναι συχνή (Σταματοπούλος & Κοντόπουλος, 1998) και μάλιστα μπορεί να συνδυάζεται με παγκόσμιους επικλυσιογενείς ρυθμούς, όπως αυτό συμβαίνει και στις Πλειστοκαινικές και Ολοκαινικές ιζηματογενείς ακολουθίες της Κορινθιακής τάφρου (Keraudren & Sorel, 1987; Doutsos & Piper, 1990).

Εργασίες που αναφέρονται σε πανίδες Οστρακωδών του Πλειο-Πλειστόκαινου από τον Ελλαδικό χώρο και ιδιαίτερα στην περιοχή μελέτης, είναι περιορισμένες.

Ο Χριστοδούλου (1971) έχει αναφερθεί σε πανίδες Οστρακωδών και Τρηματοφόρων του Ανώτερου Πλειόκαινου από την περιοχή της Κυλλήνης (ΒΔ Πελοπόννησος) και καταλήγει στα ακόλουθα συμπεράσματα: Τα Νεογενή ιζήματα της περιοχής Κυλλήνης έχουν Μέσο έως Άνω Πλειοκαινική ηλικία. Το βάθος της αποθέσεως των ιζημάτων δεν ξεπέρασε μερικές δεκάδες μέτρων και η θερμοκρασία κυμάνθηκε μεταξύ 15-30°η δε αλμυρότητα μεταξύ 3-10‰.

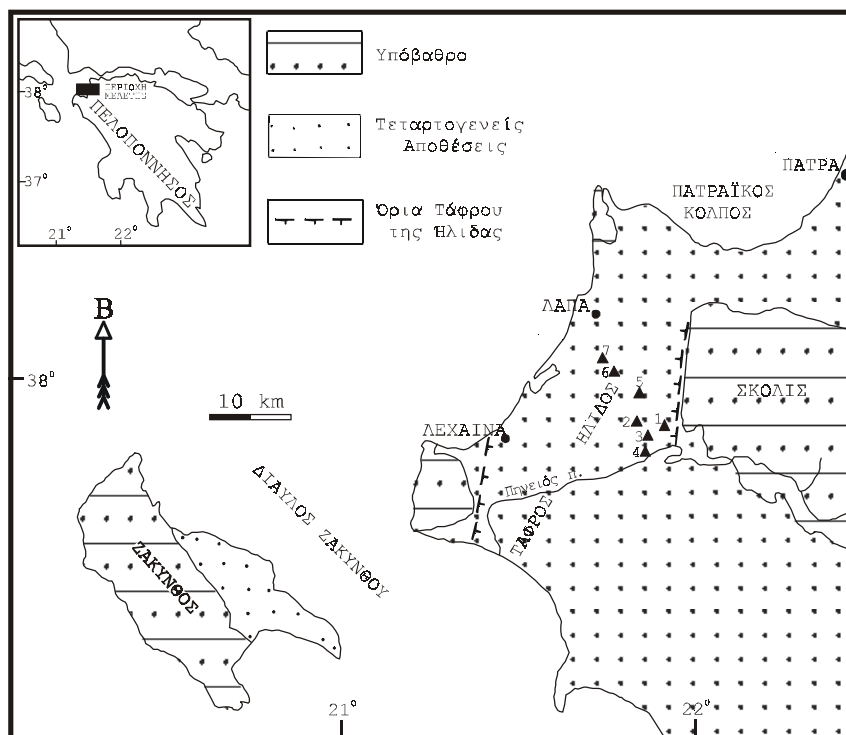
Σε δείγμα από τη νότια όχθη παρακείμενου χειμάρρου, βόρεια του χωριού Μπεντένι (Νεάπολη), ο Τσόφλιας (1977), κατατάσσει την πανίδα των μικροαπολιθωμάτων και Οστρακωδών από υφάλμυρες έως γλυκές φάσεις του Πλειόκαινου.

Ο Τσαπραλής (1981) έχει κάνει λεπτομερή ποσοτική και ποιοτική ανάλυση των συγκεντρώσεων των Οστρακωδών του κατώτερου Πλειστόκαινου σε ακολουθία ιζημάτων του Γέρακα-Πόρτο Ρώμα της Ζακύνθου. Ο πιο πάνω ερευνητής αναγνωρίζει τέσσερα κύρια περιβάλλοντα απόθεσης στα μελετηθέντα ιζήματα.

Ο Frydas (1989) αναφέρει την παρουσία Οστρακωδών και ασβεστολιθικού Ναννοπλαγκτού, σε δείγματα από τις όχθες του Πηνειού ποταμού και από το φράγμα της τεχνητής λίμνης του Πηνειού και τα τοποθετεί στη Βιοζώνη CN14 της (*Gephyrocapsa oceanica*) του Ανώτερου Πλειστόκαινου.

Ο Σχηματισμός Κεραμιδιά στη Δ. Πελοπόννησο τοποθετείται από τους Kamberis et al. (1992) με βάση τα βενθονικά Τρηματοφόρα και Οστρακώδη στη βιοζώνη της (*H. balthica*) του Πλειστόκαινου.

Από τη μελέτη της πανίδας των Οστρακωδών στη Δ και ΒΔ Πελοπόννησο οι Danatsas & Strauch (1994) καταλήγουν ότι τα προαναφερθέντα ιζήματα αποτέθηκαν μεταξύ του κατώτερου Ανω Πλειοκαίνου (Πλακεντίου) και κατώτερου Πλειστόκαινου σε μια σειρά από επικλύσεις και αποσύρσεις σε διαφορετικές παράκτιες θέσεις και περιβάλλοντα. Οι υφάλμυρες και λιμναίες φάσεις καταλαμβάνουν τα ανώτερα τμήματα και είναι κυρίως παλαιο-Πλειστοκαινικής ηλικίας. Επίσης από τους Danatsas & Strauch (1994) καθοδηγητικός τύπος αυτών των παλαιο-Πλειστοκαινικών τμημάτων, για τις λεκάνες Πάτρας και Πύργου θεωρείται το *Tyrenocythere amnicola*. Επιστώντας την προσοχή ως προς τα συνώνυμα εξ αιτίας της σύγχυσης που επικρατεί, οι ίδιοι ερευνητές θεωρούν ότι τα Οστρακώδη δηλώνουν ιδιαίτερη κλιματική διαφοροποίηση. Οι ίδιοι ερευνητές αναφέρουν σαν παράδειγμα στην περιοχή που μελέτησαν, το *Illyocypris ciba* και το *Illyocypris brad*, που κατά θέσεις εμφανίζονται σε μεγάλα πλήθη και κατά κανόνα απαιτούν υψηλές θερμοκρασίες 20-30°C και ελάχιστη 10°C για το κατώτερο όριο ζωής. Με τις ίδιες



θερμοκρασίες

Εικόνα 1. Απλοποιημένος γεωλογικός χάρτης της περιοχής τροποποιημένος σύμφωνα με τους KOWALZYK & WINTER (1979). Τα τρίγωνα δείχνουν τις θέσεις των τομών που αναφέρονται στην εργασία 1. Τομή Παναγιά, 2. Τομή Κρεμμύδι, 3. Τομή Αλετραίικα, 4. Τομή Παναγαίικα, 5. Τομή Νησί, 6. Τομή Νεάπολη, 7. Τομή Ψάρι.

Figure 1. Simplified geological map of the area modified according to KOWALZYK & WINTER (1979). With triangles indicate the sections position, 1. Panagia section, 2. Kremidi section, 3. Aletreika section, 4. Panageika section, 5. Nissi section, 6. Neapoli section, 7. Psari section.

συνδέουν και την παρουσία του εξακοραλλιού *Cladocora coespitosa*.

Στην εργασία αυτή γίνεται προσπάθεια για μια κριτική προσέγγιση των Οστρακωδών στη βιοστρωματογραφία του Πλειστόκαινου, για ερμηνεία και κατανόηση του περιβάλλοντος καθώς και των μορφοκλιματικών συνθηκών στη διάρκεια απόθεσης των αντίστοιχων ιζημάτων.

Για την επίτευξη των παραπάνω στόχων και την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων που συνδέονται με την χρονοστρωματογραφική και περιβαλλοντική ανάλυση της Πλειστοκαινικής πανίδας των Οστρακωδών στην περιοχή μελέτης, πάρθηκαν ένα με

δύο δείγματα, από στρώματα τομών που η απόλυτη ηλικία τους ήταν ήδη γνωστή (Εικ.1). Η απόλυτη ηλικία τους είχε προσδιοριστεί είτε με τη μέθοδο του $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ είτε με τη μέθοδο της ρακεμοποίησης (Isoleucine Epimerization) (Σταματόπουλος, 1991; Stamatopoulos et al., 1998; Σταματόπουλος, 1999).

2. ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ

Οι τομές που έγινε η δειγματοληψία είναι η: Παναγιά, Κρεμμύδι, Αλετραίικα, Παναγαίικα, Νησί, Νεάπολη και Ψάρι (Εικ.1). Οι δε θέσεις δειγματοληψίας και η στρωματογραφία των τομών φαίνονται στην (Εικ.2).

Το υλικό που απέμεινε στο κόσκινο των $\text{Ø}125\mu\text{m}$, μετά το πλύσιμό των δειγμάτων μελετήθηκε στο μικροσκόπιο. Αναγνωρίστηκε μια πλούσια σε είδη πανίδα Οστρακωδών σε όλα σχεδόν τα δείγματα. Εξαίρεση το δείγμα ΠΓ/2b (Εικ. 2) στο οποίο διαπιστώνεται μια πολύ φτωχή πανίδα Οστρακωδών, όπως: Σπάνια *Cyprideis* sp., juv., *Leptocythere* aff. *Leptocythere* sp.1, *Mutilus* (*Obtusomutilus*) *retiformis* (Terquem), *Xestoleberis communis* Müller.

Στο σύνολό τους τα είδη που αναγνωρίστηκαν αποτελούνται από πολυάριθμα άτομα που βρίσκονται σε νεανική κατάσταση. Το γεγονός αυτό μας επιτρέπει να πούμε με βεβαιότητα, ότι πρόκειται για μια αυτόχθονη πανίδα Οστρακωδών. Τα είδη που αναγνωρίστηκαν έχουν αποκλειστικά θαλάσσιο χαρακτήρα και είναι περιορισμένου βάθους, δεν πρέπει να ξεπερνούσε τα 50m (Bonaduce et al., 1975).

Επιπλέον στα δείγματα από τις τομές Παναγαίικα (ΠΓ/1) και Παναγιά μαζί με την πλούσια και ποικίλα θαλάσσια πανίδα των Οστρακωδών παρατηρούνται σπάνια μεμονωμένα άτομα που ανήκουν στο γένος *Cyprideis* που χαρακτηρίζει υφάλμυρα νερά, από υπόαλα έως υπέραλα και στα γένη *Candona* και το *Illyocypris* που χαρακτηρίζουν αποκλειστικά γλυκά έως ολιγόαλα νερά, με τιμές αλατότητας μεταξύ ± 0.5 και $\pm 5.0\text{‰}$, γεγονός που μαρτυρά την πιθανή επίδραση γλυκών νερών.

3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΕΛΕΤΗΘΕΝΤΩΝ ΤΟΜΩΝ

Οι τομές που μελετήθηκαν, έχουν αποτεθεί σ' ένα σύνθετο σύστημα φραγματικού νησιού-λιμνοθάλασσας (barrier island complex) σε συνθήκες απόσυρσης και επίκλησης (Σταματόπουλος & Κοντόπουλος, 1998). Διακρίνονται τα περιβάλλοντα του φραγματικού νησιού, της λιμνοθάλασσας, της παλιρροϊκής πεδιάδας και του αλλουβιακού πεδίου (Σταματόπουλος & Κοντόπουλος, 1998).

Τα Ασπόνδυλα που απαντώνται στις τομές είναι υφάλμυρης και θαλάσσιας φάσης, πολύ καλά διατηρημένα και σε θέση διαβίωσης. Από αυτά σημαντικότερα Γένη είναι: *Murex* sp., *Ostrea* sp., *Cardium* sp., *Cerithium* sp., *Venus* sp., *Chlamys* sp., *Glycimeris*, *Dentalium* sp., *Cladocora coespitosa*, *Balanus* sp., *Pecten* sp., *Conus* sp., *Arca* sp., *Turritella* sp., και Αχινοί. Αξιοσημείωτη είναι και η παρουσία βενθονικών Τρηματοφόρων όπως τα γένη: *Ammonia*, *Elphidium*, *Cibicides*.

Στην τομή Παναγιά (ΠΑ) εναλλάσσονται οι λιθολογίες της άμμου και της αμμώδους ιλύος, ενώ στο ανώτατο τμήμα της τομής παρατηρείται η λιθολογία του χαλικώδους άμμου (Σταματόπουλος & Κοντόπουλος, 1998) (Εικ.2). Στη βάση της τομής η ηλικία είναι ≈ 400 kyrs, (Stamatopoulos et al., 1998).

Το μεγαλύτερο μέρος της τομής Αλετραίικα (ΑΛ) χαρακτηρίζεται από ένα ευρύ φάσμα λεπτόκοκκης λιθολογίας. Της λεπτόκοκκης αυτής λιθολογίας υπέρκειται με διαβρωσιγενή ασυμφωνία, στρώμα 5m περίπου από χονδρόκοκκο χαλικώδες υλικό (Εικ.2). Η ηλικία στη βάση περίπου της τομής είναι 209 kyrs (Stamatopoulos et al., 1998).

Η ακολουθία των ιζημάτων στις τομές Κρεμμύδι (ΚΡΕ) και Παναγαίικα (ΠΓ) συνίσταται από σύντομες εναλλαγές στρωμάτων αμμώδους πηλού και αμμώδους ιλύος (Εικ.2). Η ηλικία στο μέσον της τομής Κρεμμύδι είναι 188 kyrs (Stamatopoulos et al., 1998). Ενώ στην βάση της ακολουθίας των ιζημάτων της τομής Παναγαίικα (ΠΓ/1) είναι 296 kyrs και στο μέσον (ΠΓ/2) 211kyrs (Stamatopoulos et al., 1998) (Εικ.2).

Η τομή Νησί (ΝΗ) δομείται στο κατώτερο τμήμα της από άμμο στο μεσαίο από την αμμώδη ιλύ και στο ανώτερο από ιλύ (Εικ. 2). Στο κατώτερο περίπου τμήμα της ακολουθίας της αμμώδους ιλύος (Εικ .2), έχει προσδιοριστεί μια ηλικία ≈ 550 kyrs (Σταματοπουλος, 1999).

Στα ιζήματα της τομής Νεάπολη (ΝΕΑ) (Εικ .2), διακρίνονται οι λιθολογίες της αμμώδους ιλύος και ιλύος, ενώ σε αυτά της τομής Ψάρι (ΨΑ) οι λιθολογίες της αμμώδους ιλύος και της άμμου (Εικ. 2). Η ηλικία στη βάση των τομών είναι 103 kyrs και 118 kyrs αντίστοιχα (Σταματοπουλος, 1991).

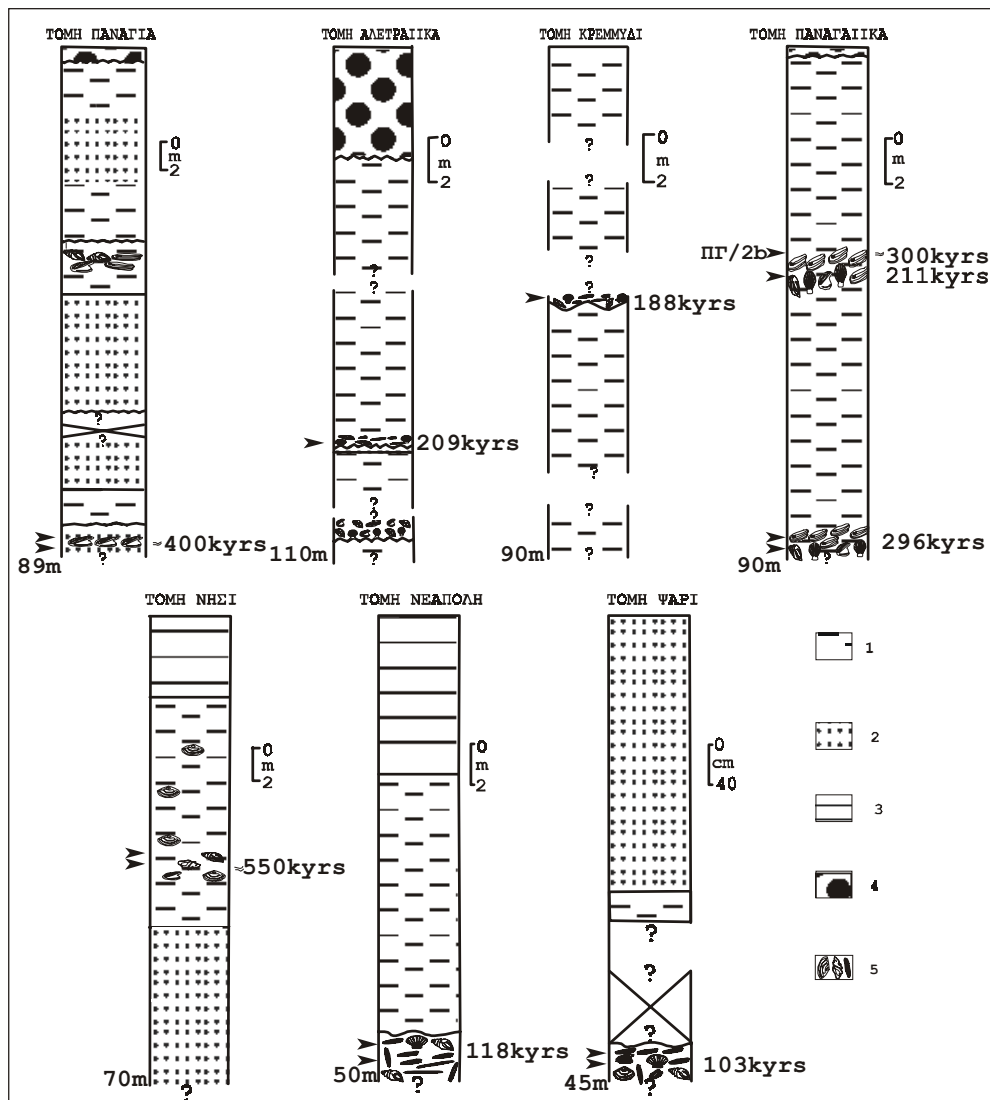
Τα Οστρακώδη που αναγνωρίστηκαν στρώματα από τις πιο πάνω τομές δίνονται στον Πίνακα 1.

Οστρακώδη	ΠΑ	ΑΛ	KP E	ΠΓ /1	ΠΓ /2	NH	NE A	ΨA
<i>Aurila aff. A. convexa</i> (Baird)				*				*
<i>Aurila cruciata</i> (Ruggieri)				*	*	*		
<i>Aurila (Cimbourila) cimbaeformis</i> (Seguenza)						*		
<i>Aurila (Cimbourila) cimbaeformis</i> Ruggieri	*			*		*		
<i>Aurila (Cimbourila) latisolea</i>				*				*
<i>Aurila (Cimbourila) punticrucata</i>				*				
<i>Bairdia longevaginata</i> (Müller)					*	*		*
<i>Bairdia gr. Mediterranea</i> Müller	*			*				
<i>Basslerites berchoni</i> (Brady)	*		*	*			*	
" <i>Bythoceratina</i> " <i>poligonia</i> Colalongo & Pasini					*			
<i>Callistocythere vexata</i> Bonaduce, Ciampo & Masoli	*					*		
<i>Callistocythere flavidofusca</i> (Ruggieri)	*							
<i>Candona</i> sp.	*			*	*			
<i>Carinocythereis whitei</i> (Baird)	*			*	*		*	
<i>Caudites calceolatus</i> O.G. (Costa)	*					*		
<i>Cistacythereis (Cistacythereis) hannibalis</i> Barra & Bonaduce	*							
<i>Cistacythereis (Hiltermannicythere) turbida</i> (Müller)			*	*	*	*		*
<i>Costa batei</i> (Brady)				*	*	*		
<i>Cyprideis torosa</i> (Jones)	*				*			
<i>Cytherella circumpunctata</i> Ciampo				*				
<i>Cytherella vulgatella</i> Aiello, Barra, Bonaduce & Russo				*	*			
<i>Cytheridea expansa</i> Carbonnel		*	*				*	
<i>Cytheridea neapolitana</i> Kolmann				*	*	*		
<i>Cytheretta adriatica</i> (Ruggieri)	*	*						
<i>Graptocythere h-scripta</i> (Capeder)				*	*			
<i>Grinioneis haidingeri minor</i> (Ruggieri)	*							
<i>Hemicytherura gracilicosta</i> (Ruggieri)	*			*	*	*		
<i>Hemicytherura videns</i> (Müller)						*		
<i>Illyocypris</i> sp.	*							
<i>Leptocythere ramosa</i> (Rome)	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Loxocauda decipiens</i> (Müller)	*							
<i>Loxoconcha affinis</i> (Brady)					*	*		
<i>Loxoconcha exagona</i> Bonaduce, Ciampo & Masoli				*	*			
<i>Loxoconcha rhomboidea</i> (Fischer)	*	*	*	*			*	*
<i>Loxoconcha rubritincta</i> Ruggieri	*							
<i>Loxoconcha turbida</i> Müller	*		*	*			*	
<i>Microxestoleberis nana</i> Müller	*							
<i>Mutilus (Obtusomutilus) retiformis</i> (Terquem)	*			*	*	*		
<i>Neocytherideis fasciata</i> (Brady & Robertson)	*			*				
<i>Occultocythereis dohrni</i> Puri,	*							
<i>Pachycaudites ungeri</i> (Reuss)				*				
<i>Paracytheridea ? bovetensis</i> (Seguenza)	*		*	*	*	*		
<i>Paradoxostoma ? angustum</i> Müller, sensu Bonaduce, Ciampo & Masoli		*						
<i>Paradoxostoma incongruens</i> Müller						*		
<i>Pontocythere turbida</i> (Müller)	*							*
<i>Pseudocytherura calcarata</i> (Seguenza)					*			
<i>Pseudopsammocythere similis</i> (Müller)				*	*	*		
<i>Sagmatocythere caelata</i> (Ciampo)	*	*		*				
<i>Sclerochilus contortus</i> (Norman)						*		
<i>Semicytherura acuticostata</i> (Sars)					*	*		
<i>Semicytherura alifera</i> Ruggieri,				*		*		
<i>Semicytherura diafora</i> Barbeito-Gonzalez						*		
<i>Semicytherura dispar</i> (Müller)		*	*	*	*	*	*	*

<i>Semicytherura incongruens</i> (Müller)	*			*				
<i>Semicytherura aff. S. inversa</i> (Seguenza)			*	*	*	*		*
<i>Semicytherura kaloderma</i> Bonaduce & Pugliese						*		
<i>Semicytherura paradoxa</i> Müller					*	*		
<i>Semicytherura rara</i> (Müller)		*				*	*	
<i>Semicytherura sulcata</i> (Müller)	*							
<i>Triebelina raripila</i> (Müller)		*			*			
<i>Verrucocythereis bulbospinata</i> Ulczny	*							
<i>Xestoleberis communis</i> Müller	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Xestoleberis cypria</i> Athersuch	*				*			
<i>Xestoleberis decipiens</i> Müller	*					*	*	*
<i>Xestoleberis dispar</i> Müller			*		*			
<i>Xestoleberis parva</i> Müller					*			

Πίνακας 1: Αναλυτικά αποτελέσματα της κατανομής των Οστρακωδών από τις τομές μελέτης. ΠΑ=Τομή Παναγιά, ΑΛ=Τομή Αλετράϊκα, ΚΡΕ=Τομή Κρεμμύδι, ΠΓ/1 & ΠΓ/2=Τομή Παναγαίικα, ΝΗ= Τομή Νησί, ΝΕΑ= Τομή Νεάπολη, ΨΑ= Τομή Ψάρι.

Table 1: Analytical results from the Ostracods distribution in the study sections. ΠΑ=Panagia Section, ΑΛ=Aletreika section, ΚΡΕ=Kremidi section, ΠΓ/1 & ΠΓ/2= Panageika section, ΝΗ= Nissi section, ΝΕΑ= Neapoli section, ΨΑ= Psari section.



Εικόνα 2. Στρωματογραφικές στήλες των άνω Πλειστοκαινικών ιζημάτων της περιοχής μελέτης. 1. Αμώδης Ιλύς, 2. Άμμος, 3. Ιλύς, 4. Χαλικώδης Άμμος, 5. Απολιθώματα. Τα βέλη δείχνουν τις θέσεις δειγματοληψίας.

Figure 2. Stratigraphic columns for the upper Pleistocene sediments of the study area. 1. Sandy Mud, 2. Sand, 3. Mud, 4. Gravely Sand, 5. Fossils. With the arrows indicate the sampling locations.

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η παρουσία ατόμων που ανήκουν στα γένη *Paradoxostoma* και *Sclerochilus*, που βρέθηκαν στα δείγματα της τομής Νησί, δηλώνουν την επιφυτική τους διαβίωση.

Το *Mutilus (O.) retiformis* θεωρείται από τους Bonaduce et al. (1987) αποκλειστικός αντιπρόσωπος του Ανώτερου Πλειόκαινου-Κατώτερου Πλειστόκαινου στην Ανατολική Μεσόγειο λόγω της ευρείας γεωγραφικής εξάπλωσης που εμφανίζει. Σύμφωνα με τους Bonaduce et al. (1987) έχει βρεθεί: Στο Ανώτερο Πλειόκαινο και στο Κατώτερο Πλειστόκαινο της Ρόδου, στο Πλειόκαινο της Κεφαλονιάς, στο Ανώτερο Καινοζωικό του Ελληνικού Τόξου, στο Πλειστόκαινο της Ζακύνθου, στο Πλειστόκαινο της Κω, στο Πλειο-Πλειστόκαινο της Λακωνίας.

Aurila cruciata έχει βρεθεί στο Πλειόκαινο της Κεφαλονιάς, στο Ανώτερο Καινοζωικό του Ελληνικού Τόξου και στο Κατώτερο Πλειστόκαινο της Τυρολόγια (Bologna, Ιταλίας).

Aurila (C.) cimbaeformis έχει βρεθεί στο Πλειόκαινο και Κατώτερο Πλειστόκαινο αρκετών περιοχών της νότιας Μεσογείου.

Aurila (C.) latisolea: Πλειόκαινο και Τεταρτογενές της Σικελίας.

Aurila (C.) puncticrucata έχει βρεθεί αποκλειστικά στο Κατώτερο Πλειστόκαινο του Παλέρμω.

Graptocythere h-scripta: Από το Τορτόνιο έως το Κατώτερο Πλειστόκαινο σε διάφορες περιοχές της Μεσογείου. Ειδικότερα στο Ανώτερο Πλειόκαινο - Κατώτερο Πλειστόκαινο της Κω και της Ρόδου.

Τα πιο πάνω είδη που βρέθηκαν αποκλειστικά στα δείγματα των τομών Νησί, Παναγιά και Παναγαίικα, δείχνουν να έχουν ηλικία που κυμαίνεται από το Ανώτερο Πλειόκαινο έως το Κατώτερο Πλειστόκαινο.

Οι ραδιοχρονολογήσεις από τα αντίστοιχα στρώματα των τομών έδωσαν ηλικίες που κυμαίνονται από 550 kyrs ως 211kyrs, δηλαδή Μέσο Ανώτερο Πλειστόκαινο (Σταματοπούλος, 1991; Σταματοπούλος et al., 1998; Σταματοπούλος, 1999). Το γεγονός αυτό κάνει προφανή τη δυσκολία συσχέτισμού των ραδιοχρονολογήσεων με τη στρωματογραφία από τα Οστρακώδη.

Η ασυμφωνία σύγκρισης των δύο μεθόδων οφείλεται στο γεγονός ότι οι ηλικίες των ειδών από τα Οστρακώδη φτάνουν μέχρι το Κατώτερο Πλειστόκαινο, ενώ οι ηλικίες των στρωμάτων με βάση τις ραδιοχρονολογήσεις τοποθετούνται στο Ανώτερο Πλειστόκαινο. Η διαφορά αυτή οφείλεται κυρίως στην απουσία από καθοδηγητικά είδη αλλά και στη διαφορετική στρωματογραφική εξάπλωση, που έχουν σε παγκόσμια κλίμακα και άλλα σημαντικά είδη ή συναθροίσεις ειδών, όπως στην προκειμένη περίπτωση.

Σύμφωνα με βιοστρωματογραφικές έρευνες σε κοκκόλιθους του γένους *Gephyrocapsa* από τη βορειοδυτική Πελοπόννησο, Frydas et al, (1995), αναγνωρίστηκαν γένη που ανήκουν στο ανώτερο τμήμα της Βιοζώνης CN14 (*Gephyrocapsa oceanica*) του Μέσου-Ανώτερου Πλειστόκαινου. Η ίδια ηλικία προσδιορίστηκε με την ραδιοχρονολόγηση από τα ίδια στρώματα σε δείγματα κοραλλιών.

Στο σύνολο τους τα είδη που αναγνωρίστηκαν στην περιοχή μελέτης, δεν έχουν συγκεκριμένη καθοδηγητική στρωματογραφική εξάπλωση. Ορισμένα από αυτά όμως είναι χρήσιμοι βιοδείκτες του περιβάλλοντος.

Στα ίδια δείγματα αναγνωρίστηκαν και τα είδη *Xestoleberis cypria*, *Triebelina raripila*, *Mutilus (Obtusomutilus) retiformis*, *Cistacythereis (Cistacythereis) hannibalis* και *Verrucocythereis bulbospinata*, τα οποία και μας επιτρέπουν συμπεράσματα για τις τότε κλιματικές συνθήκες. Σήμερα τα δυο πρώτα είδη (*X. cypria*, *T. raripila*), παρουσιάζουν μια ευρέως διαδεδομένη συχνότητα εμφάνισης στη νότια Μεσόγειο και συνεπώς θεωρούνται δείκτες ήπια ζεστών έως θερμών νερών (Barra, 1998). Ειδικά το *C.(C.) hannibalis*, που εμφανίζεται μόνο στο δείγμα της τομής Παναγιά έχει καταγραφεί προγενέστερα στην Τρίπολη της Λιβύης και στην Τυνησιακή πλατφόρμα. Το συγκεκριμένο οστρακώδες ανήκει σε ένα υποείδος που η γεωγραφική του κατανομή περιορίζεται μόνο στο νότιο τμήμα της Μεσογείου και σ' ένα βάθος μικρότερο των 50 m. Θεωρείται ως ένας ισχυρός δείκτης εύκρατων έως θερμών νερών (Barra & Bonaduce, 1996). Το *V. bulbospinata* βρίσκεται αποκλειστικά και μόνο στο δείγμα της τομής Παναγιά και θεωρείται από τον Ruggieri (1973) ως ένας δείκτης εύκρατου ως θερμού κλίματος. Τέλος η κατανομή του *M. (O.) retiformis* περιορίζεται σε ιζήματα της νότιας Μεσογείου και αποτελεί και αυτό δείκτη ενός ευκράτου - θερμού κλίματος.

Όπως φαίνεται από τις πιο πάνω παρατηρήσεις, ορισμένα είδη Οστρακωδών υποδηλώνουν την επίδραση ενός εύκρατου-θερμού κλίματος.

Η αφθονία των Οστρακωδών που παρατηρείται στα ραδιοχρονολογημένα στρώματα που εξετάστηκαν, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η παρουσία των Οστρακωδών τα συγκεκριμένα στρώματα, δηλώνει τα θερμοκρασιακά μέγιστα των ισοτοπικών σταδίων 7-11 κατά Shackleton & Opdyke, (1973).

Τέλος είναι προφανές ότι λόγω απουσίας καθοδηγητικών ειδών στα Οστρακωδή των στρωμάτων που μελετήθηκαν υπάρχει ασυμφωνία στον καθορισμό της ηλικίας μεταξύ των δύο μεθόδων (ραδιοχρονολόγησης/βιοστρωματογραφίας). Βεβαίως, η μελέτη των Οστρακωδών είναι ένας καλός δείκτης του παλαιοκλίματος.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Barra, D. (1998): The shallow-water marine ostracod of Tripoli (Lybia) and their geographical distribution in the Mediterranean. *Rev. Esp. Micropal.*, 29 (3): 71-106, 8 pls.
- [2] Barra, D. & Bonaduce, G. (1996): The genus *Cistacythereis* Uliczny, 1969 (Ostracoda, Trachyleberididae) in the Recent of the Mediterranean Sea with a taxonomic revision. *Boll. Soc. Pal. It.*, 34 (3): 275-282, 1 pl.
- [3] BONADUCE, G., CIAMPO, G. & MASOLI, M. (1975): Distribution of Ostracoda in the Adriatic Sea. *Pubbl. Staz.zool. Napoli*. 40, Suppl. 1-304.
- [4] BONADUCE, G., RUGGIERI, G. & RUSSO, A. (1987): The ostracode genus *Mutilus* and some so-called *Mutilus* from the Mediterranean Miocene-Pleistocene: *Boll. Soc. Pal. Ital.* 26 (3): 251-268.
- [5] DANATSAS, I. & STRAUCH, F. (1994): Die Bedeutung plio-pleistozäner Ostrakoden der NW Peloponnes (Griechenland). *Munster Forsch Geol. Palaont.* 76: 169-190.
- [6] DOUTSOS, T. & PIPER, D. J. W., 1990. Listric faulting, sedimentation and morphological evolution of the Quaternary eastern Corinth rift, Greece: First stages of continental rifting. *Society of America Bulletin*, 102, 812-829.
- [7] FRYDAS, D. (1989): Biostratigraphische Untersuchungen aus dem Neogen der NW- und W-Peloponnes, Griechenland. *N. Jb. Geol. Palaont. Mh.* 6: 321-344.
- [8] Frydas, D., Kontopoulos, N., Stamatopoulos, L., Guernet, C. & Votaggio, M. (1995): Middle-late Pleistocene sediments in the northwestern Peloponnesus, Greece. A combined study of biostratigraphical, radiochronological and sedimentological results". Berlin geowiss. Abh., E 16, Gundolf-Ernst-Festschrift, 589-605.
- [9] KAMBERIS, E., CH. IOAKIM, ST. TSAILA-MONOPOLIS & V. TSAPRALIS (1992): Geodynamic and paleogeographic evolution of western Peloponnesus (Greece) during the Neogene. *Paleontologia i Evolucio.* 24-25: 363-367. - In: *Proceedings of the IX Congress of the Regional Committee on Mediterranean Neogene Stratigraphy.* Barcelona, Novembre 1990.
- [10] KERAUDREN, B. & SOREL, D. (1987): The terraces of Corinth (Greece), a detailed record of eustatic sea level variations during the last 500.000 years. *Marine Geology*, 77, 99-107.
- [11] KOWALZYK, G. & WINTER, K., P. (1979): Die geologische Entwicklung der Kyllini-Halbinsel in Neogen Quaertar (West-Peloponnes, Griechenland). *Z. dt. geol. Ges.*, 127, 447-465.
- [12] RUGGIERI, G. (1973): Gli Ostracodi e la stratigrafia del Pleistocene marino Mediterraneo. - *Boll. Soc. Geol. It.*, 92, 213-232.
- [13] Shackleton N.J. & Opdyke N.D. (1973): Oxygen isotope and palaeomagnetic stratigraphy of Equatorial Pacific core V28-238: oxygen isotope temperature and ice volume on a 100,000 years and 1,000,000 years scale. *Quat. Res.*, 3, 39-55.
- [14] Σταματόπουλος, Λ. (1991): Περιβάλλοντα ιζηματογένεσης και Παγετοευστατικές Κινήσεις των Τεταρτογενών Αποθέσεων της περιοχής Ν. Μανωλάδας - Λεχαιών. Διδακτορική Διατριβή Πανεπιστημίου Πατρών, Τμήμα Γεωλογίας, 292 σελ.
- [15] STAMATOPOYLOS, L. & KONTOPOULOS, N., (1994): Geomorphology and evolution of the region between Lapa and Eleotopos, NW Peloponnesus, Greece. - "*Il Quaternario*", 7/2b, 537-544.
- [16] STAMATOPOULOS, L., BELLUOMINI, G., BRANCA, M., MANFRA, L. & VOLTAGGIO, M. (1998): $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ and Isoleucine Epimerization dating of Quaternary marine deposits in Western Peloponnesus (Greece). *Z. Geomorph. NF.*, in press.
- [17] Σταματόπουλος Λ. & Κοντόπουλος, Ν. (1998): Άνω Πλειστοκαινικές φασικές ακολουθίες στη Δ. Πελοπόννησο. Μια ανταπόκριση σε σχέση με την αλλαγή της

στάθμης της θάλασσας. *Δελτίο της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας* XXXII 2, 309-319.

[18] Σταματόπουλος, Λ. (1999): Η Μορφολογική Εξέλιξη του Υδρογραφικού Δικτύου Βόρεια του Πηνειού ποταμού, στη ΒΔ. Πελοπόννησο. *Πρακτικά 5^{ου} Συνεδρίου της Ελληνικής Γεωγραφικής Εταιρείας*. (Αθήνα 1999), 201-205.

[19] ΤΣΑΠΡΑΛΗΣ, Β. (1981): Συμβολή στη μελέτη του Πλειστόκαινου της Ζακύνθου (Οστρακώδη – Παλαιοπεριβάλλον) Διδακτορική Διατριβή Πανεπιστημίου Πατρών, Τμήμα Γεωλογίας, 134 σελ.

[20] ΤΣΟΦΛΙΑΣ, Π. (1977): Γεωμορφολογία και Γεωλογία του φύλλου «Νέα Μανωλάς» (Δυτική Πελοπόννησος). Ι.Γ.Μ.Ε. Αθήνα.

[21] ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ, Γ. (1971): Περί Νεογενών αποθέσεων της περιοχής Κυλλήνης (ΒΔ. Πελοπόννησος). Ειδικάί μέλλεται επί της Γεωλογίας της Ελλάδος. Ι.Γ.Ε.Υ., 11, 1-60.