

**ΑΝΑΚΑΛΥΨΗ ΤΟΥ ΚΩΝΟΦΟΡΟΥ *Brachyphyllum nepos* SAPORTA  
ΣΤΟΥΣ ΚΑΤΩΤΕΡΟΥΣ ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΥΣ ΜΕ ΠΟΣΕΙΔΩΝΙΕΣ (ΤΟΑΡΣΙΟ)  
ΤΗΣ ΙΟΝΙΟΥ ΖΩΝΗΣ (ΒΑ-ΕΛΛΑΔΑ)**

**Β. Καρακίτσιος\* και Ε. Βελιτζέλος\***

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Η ανακάλυψη ενός καλοδιατηρημένου κλάδου του Κωνοφόρου *Brachyphyllum nepos* SAPORTA, για πρώτη φορά, στους Κατώτερους σχιστόλιθους με Ποσειδώνιες (Τοάρσιο) της Ιονίου σειράς στην Ηπειρο (ΒΑ Ελλάδα), επεκτείνει την στρωματογραφική εξάπλωση του εν λόγω είδους στο Τοάρσιο και δείχνει ότι ο χώρος ιζηματογένεσης του πελαγικού σχηματισμού των Κατωτέρων σχιστολίθων με Ποσειδώνιες, κατά το Τοάρσιο, γειτνιάζε άμεσα με τροπικό βαλιώδες περιβάλλον (mangrove), στο οποίο αναπτύσσονταν το ανακαλυφθέν Κωνοφόρο. Η ανακάλυψη αυτή επιβεβαιώνει την παλαιογεωγραφία που αποδίδονταν στον Ιόνιο χώρο κατά το Τοάρσιο και υποδεικνύει το κλίμα της αντίστοιχης περιόδου.

**ABSTRACT**

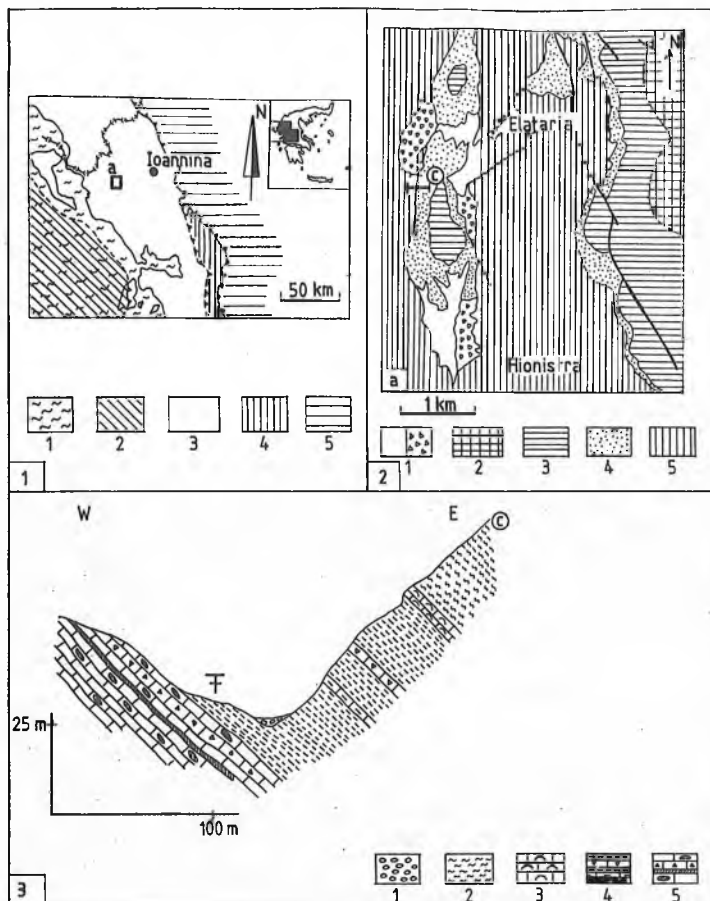
The discovery of a well preserved branch of the Conifer *Brachyphyllum nepos* SAPORTA, for the first time, in the Lower Posidonia Beds (Toarcian) of the Ionian sequence (Epirus, NW-Greece), extends the stratigraphical range of the above mentioned Conifer in the Toarcian, and shows that the area of sedimentation of the pelagic formation of the Lower Posidonia Beds, during Toarcian times, was directly adjacent to a mangrove environment, in which the discovered Conifer was developed. This discovery confirms the paleogeography attributed to the Ionian area during Toarcian and suggests the climate of the corresponding period.

**I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Στα πλαίσια μιάς ευρύτερης μελέτης για την κατανομή των διαφόρων φάσεων του Ιουρασικού στην Ιόνιο ζώνη που πραγματοποίησε ο ένας από μας (KARAKITSIOS 1990, 1992), ανακαλύφθηκε για πρώτη φορά στους "κατώτερους σχιστόλιθους με Ποσειδώνιες" (Τοάρσιο), απολιθωμένος κλάδος κωνοφόρου. Πέρα από τη σημασία που έχει η ανακάλυψη αυτή για την Ιόνιο σειρά, θα πρέπει να επισημανθεί ότι δεν έχουν αναφερθεί απολιθωμένα ηπειρωτικά φυτά του Κατωτέρου Ιουρασικού στο σύνολο του Ελλαδικού χώρου.

Η Ιόνιος ζώνη αντιστοιχεί παλαιογεωγραφικά σε μια από τις πλέον εξωτερικές ζώνες των Ελληνίδων (σχ. 1). Στο Κατώτερο Λιάσιο ο χώρος της Ιονίου αποτελούσε τμήμα μιάς εκτενούς νηριτικής πλατφόρμας (ασβεστόλιθοι Παντοκράτορα, KARAKITSIOS 1992) η οποία καταλάμβανε όλη τη Δυτική Ελλάδα. Στο Μέσο Λιάσιο (Καρίξιο) (KARAKITSIOS & TSAILA-MONOPOLIS 1988, KARAKITSIOS 1990, 1992) η πλατφόρμα αυτή δέχεται εφελκυσμό που προκαλεί αρχικά ασθενή βύθιση στο χώρο της Ιονίου (απόθεση ασβεστολίθων Σινιών ή Λούρου) και στη συνέχεια έντονο ρηξιγενή

\* University of Athens, Department of Geology, Panepistimioupolis, 15784 ATHENS, Greece.



Σχ. 1 - a: Θέση της μελετηθείσας περιοχής, 1: Ιόνιο πέλαγος, 2: ζώνη Παξών, 3: Ιόνιας ζώνη, 4: ζώνη Γαβρόβου, 5: ζώνη Πίνδου.

Σχ. 2-1: Απλοποιημένος γεωλογικός χάρτης της περιοχής

1. Τεταρτογενές και πλευρικά κορήματα, 2: αλπικοί σχηματισμοί μεταγενέστεροι των ασβεστολίθων Βίγλας, 3: ασβεστόλιθοι Βίγλας, 4: σχιστόλιθοι αδιαίρετοι, 5: ασβεστόλιθοι Σινιών και Παντοκράτορα.

Σχ. 3: Τομή χιονίστρα (κατά KARAKITSIOS 1990, 1992)

1: Τεταρτογενές, 2: ανώτεροι σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες, 3: ασβεστόλιθοι με filaments, 4: κατώτεροι σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες, 5: ασβεστόλιθοι Σινιών, 6: θέση απολιθωμένου Κανοφόρου.

Τριπόλεως. Τέλος ακολουθεί σε συμφωνία φλύσσης Ολιγοκαινικής ηλικίας στη βάση του.

Ο σχηματισμός των "κατωτέρων σχιστολίθων με Ποσειδώνιες" (IGRS-IFP 1966) ακολουθεί σε συμφωνία τους ασβεστόλιθους Σινιών (Δομέριο) και αποτελεί πλευ-

τεμαχισμό (block-faulting), επηρεαζόμενο από την αλατοκίνηση της εβαποριτικής βάσης της σειράς (KARAKITSIOS 1992). Σε αντίθεση, οι παρακείμενοι προς αυτή χώροι, Παξών και Γαβρόβου παρέμειναν νηριτικοί σε όλη τη διάρκεια της αλπικής ιζηματογένεσης. Ο ρηξιγενής αυτός τεμαχισμός είχε σαν συνέπεια το διαχωρισμό της δημιουργηθείσας Ιονίου λεκάνης σε μικρές παλαιογεωγραφικές ενότητες (υπολεκάνες μορφής ημιτάφρων) καθενιά των οποίων υφίσταται διαφορετική βύθιση. Ίτσι, σε κάθε ενότητα στο ταπεινωμένο τμήμα της αποτέθηκαν σχηματισμοί που αντιστοιχούσαν στις παχιές και πλήρεις ακολουθίες των ζωνών τύπου "I", ενώ στο ανυψωμένο τμήμα της η πλευρικά τους ισοδύναμη συμπυκνωμένη ή με κενά ιζηματογένεσης ακολουθία της ζώνης "II" (KARAKITSIOS 1992) (ζώνες "A" και "B" και ζώνη "C" της ομάδας IGRS-IFP 1966, αντίστοιχα). Το Τέλος του Ιουρασικού χαρακτηρίζεται από την εξασθένηση της πυριτικής ιζηματογένεσης και την αντικατάστασή της από την ασβεστολιθική (απόθεση πελαγικών ασβεστολίθων Βίγλας κατά το Κατώτερο Βερριάσιο - Κατώτερο Σενώνιο σε όλη την έκταση της Ιονίου λεκάνης) που προκύπτει εξαιτίας γενικής βάθυνσης της λεκάνης (KARAKITSIOS & KOLETTI 1992). Από το Ανώτερο Σενώνιο μέχρι και το Ηώκαινο η ιζηματογένεση εξακολουθεί να είναι πελαγική, με συμμετοχή λατυποπαγών που προέρχονται από τις παρακείμενες ανθρακικές νηριτικές ζώνες Παξών και

ρικά ισοδύναμο σχηματισμό (RENZ 1955, AUBOUIN 1959, BORNOVAS 1964, IGRS-IFP 1966) με το Ammonitico Rosso του οποίου η Τοάρσιος-Ααλένιος ηλικία έχει αποδειχθεί από μια πλούσια πανίδα Αμμωνιτών (RENZ 1955, AUBOUIN 1959, ΚΟΤΤΕΚ 1966, IGRS-IFP 1966, ΚΑΡΑΚΙΤΣΙΟΣ 1992). Πρόσφατα η ηλικία των κατωτέρων σχιστολίθων με Ποσειδώνιες, επιβεβαιώθηκε από την ανακάλυψη Ναννοαπολιθωμάτων Τοάρσιος ηλικίας (BALDANZA & MATTIOLI 1992). Τα ιζήματα του σχηματισμού αποτελούνται από αργίλους, αργιλικούς ασβεστόλιθους και πυριτόλιθους, με βιτουμενιούχο και αναγωγική τάση που ευνοεί την διατήρηση των εύθραυστων κελυφών των Ποσειδωνιών. Ο χώρος απόθεσής του αντιστοιχεί στα βαθύτερα τμήματα της Ιονίου λεκάνης (ζώνη "Α").

Τον σχηματισμό μελετήσαμε σε πάρα πολλές θέσεις της Ηπείρου, θα αναφερθούμε όμως εδώ μόνο στην τομή όπου βρέθηκε τα απολιθωμένο κωνοφόρο.

## II. ΤΟΜΗ ΧΙΟΝΙΣΤΡΑ

Στο όρος Χιονίστρα σε απόσταση ενός χιλιομέτρου περίπου Ν-ΝΔ του χωριού Ελατιριά (σχ.1,2,3) στην αρχή της χαράδρας του Χασισόβουνου, σε τομή της δυτικής κλιτύς της χαράδρας παρατηρούνται από Δυσμών προς Ανατολάς και από κάτω προς τα πάνω:

- τα ανώτερα τμήματα των ασβεστολίθων Σινιών (πολύ καλά αναπτυγμένοι) που τελειώνουν με λεπτοπλακώδεις ασβεστόλιθους εναλλασόμενους με λατυπο-κροκαλοπαγείς ενδιαστρώσεις. Στην ανώτερη κροκαλοπαγή ενδιάστρωση που διαχωρίζει τους ασβεστόλιθους Σινιών από τους υπερκείμενους "κατώτερους σχιστόλιθους με Ποσειδώνιες" παρατηρήθηκε κροκάλη συνιστάκενη αποκλειστικά από απολιθωμένο ξύλο δένδρου (υπό μελέτη). Στους ασβεστόλιθους Σινιών καθώς και τους πλευρικά τους ισοδύναμους ασβεστόλιθους Λούρου, έχουν αναφερθεί -σε άλλες θέσεις της Ηπείρου- αμμωνίτες του Δομερίου (RENZ 1955, ΚΟΤΤΕΚ 1966) και του Καρίξιου-Δομερίου (ΚΑΡΑΚΙΤΣΙΟΣ 1992) αντίστοιχα. Σε στρωματογραφική συνέχεια ακολουθούν,

- 80 τουλάχιστον μέτρα "κατώτεροι σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες": φυλλώδεις κυανές μάργες με αραιούς πάγκους μαργαϊκών ασβεστολίθων (20 ως 50 cm) και ψευδοκροκαλοπαγείς παρεμβολές χρώματος ανοιχτού μπέζ, πάχους 1 μέτρου κατά μέσον όρο που επαναλαμβάνονται κάθε 5 ως 7 μέτρα. Στο ανώτερο τμήμα του ο σχηματισμός εμπλουτίζεται σε πυρίτιο και σε Ποσειδώνιες. Τα πρώτα 5 μέτρα του σχηματισμού είναι πλούσια σε βιτουμενιούχες ενδείξεις, καθώς και σε ίχνη από Ποσειδώνιες (=Bositra). Η βιοαναμόχλευση (bioturbation) είναι σχεδόν ανύπαρκτη, η στρώση λεπτομερής και σε λεπτοτομές παρατηρείται συχνά η παρουσία σιδηροπυρίτη, ασβεστιτοποιημένων Ραδιολαρίων, λέπη ψαριών, θραύσματα εχινόδερμων και άλλα μη δυνάμενα να προσδιορισθούν οργανικά θραύσματα. Στο επίπεδο αυτό ανακαλύφθηκαν σε πολύ καλή κατάσταση διατήρησης ο απολιθωμένος κλάδος κωνοφόρου, του οποίου η μελέτη θα εκτεθεί διεξοδικά παρακάτω. Πρέπει όμως να αναφερθεί εδώ, ότι σε απόσταση περίπου 6 χιλιομέτρα από την περιγραφόμενη εδώ τομή, οι BAUDIN & LACHKAR (1990) αναφέρουν στη βάση του σχηματισμού σπόρους (*Chasmatosporites hians*, *C. elegans*, *Deltoidospora toralis*, *Uvaesporites reissingeri*, *Klukisporites variegatus*) και κόκκους ανεμόφιλης γύρεως (*Classopollis* sp.) σε όλα τα επίπεδα του σχηματισμού. Αξίζει να σημειώσουμε εδώ ότι στο ανώτερο τμήμα των κατωτέρων σχιστολίθων με Ποσειδώνιες του όρους Χιονίστρα ο RENZ (1913, 1955), αναφέρει την παρουσία του δίθυρου *Pseudomonotis substriata* MUNSTER,

- 8 περίπου μέτρα "ασβεστόλιθοι με Filaments" (IGRS-IFP 1966): υπολιθογραφικοί ασβεστόλιθοι με filaments και Ραδιολάρια σε εναλλαγή με στρώματα πυριτολίθων. Η Βαγιώσια-Καλλόβια ηλικία αυτών των ασβεστολίθων, προσδιορίστηκε (ΚΑΡΑΚΙΤΣΙΟΣ & al. 1988) σε άλλη θέση της Ηπείρου,

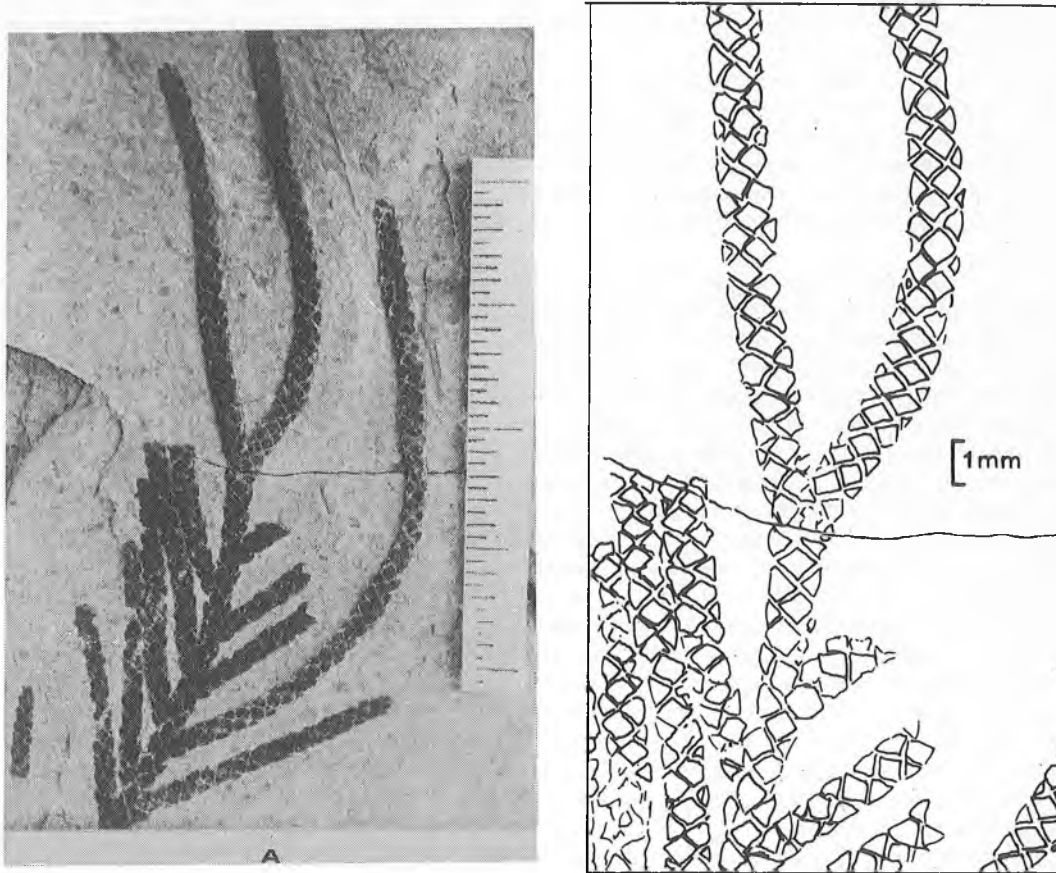
- 100 μέτρα "ανώτεροι σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες" (IGRS-IFP 1966): κιτρι-

νοπράσινη ίασις σε στρώματα πάχους 5 ως 10 εκατοστών με αργιλοπυριτικές διαστρώσεις συχνά βιτουμενιούχες.

- ασβεστόλιθοι Βίγλας: λευκοί ως κρέμ ασβεστόλιθοι με λεπτές στρώσεις πυριτολίθων. Η δειγματοληψία που έγινε στα πρώτα μέτρα της βάσης αυτών των ασβεστολίθων, έδειξε σε λεπτοτομές τη συχνή παρουσία *Calpionella alpina* LORENZ (Ανώτερο Τιθώνιο-Ανώτερο Βερριάσιο). Λεπτομερέστερη όμως στρωματογραφική ανάλυση της βάσης των ασβεστολίθων Βίγλας σε άλλες θέσεις της Ηπείρου έδειξε ότι η ηλικία απόθεσής τους άρχισε στο Κατώτερο Βερριάσιο (KARAKITSIOS & KOLETTI 1992).

### ΙΙΙ. ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΑΠΟΛΙΘΩΜΕΝΩΝ ΚΛΑΔΩΝ ΚΩΝΟΦΩΡΩΝ

Το δείγμα που μελετήθηκε αποτελεί κορυφαίο τμήμα κλάδου κωνοφόρου δένδρου (Πίν. 1). Με βάση τη συστηματική μελέτη των μορφολογικών του γνωρισμάτων, προσδιορίστηκε ως *Brachyphyllum nepos* SAPORTA. Το είδος *B. nepos* είναι γνωστό σε πολλές περιοχές της Ευρώπης (Γερμανία, Γαλλία, Ιταλία, Ρουμανία). Αυτό έδωσε τη δυνατότητα συγκριτικών παρατηρήσεων με διάφορες συλλογές του εξωτερικού και ιδιαίτερα με εκείνη του Φυσιολογικού Μουσείου του Βερολίνου (Humboldt) την οποία ο Καθηγητής R. DABER έθεσε στη διάθεση του ενός εξ ημών



Πίν. 1: A - *Brachyphyllum nepos* SAPORTA (x 2).

B - Σχεδιαστική λεπτομέρεια του A, στην οποία φαίνεται η διάταξη και η μορφή των φύλλων πάνω σε άξονες διαφόρων διαμέτρων.

(Ε.Β.) για λεπτομερή μελέτη\*.

ΓΥΜΝΟΣΠΕΡΜΑ

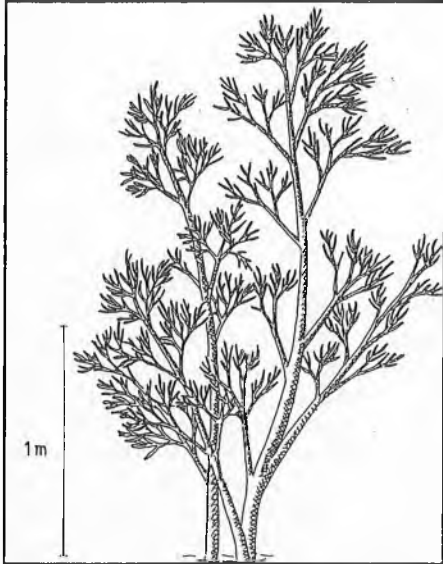
ΚΩΝΟΦΟΡΑ

1873 *Brachyphyllum nepos* SAPORTA, σ. 38, περιγραφή, Ιούρα, Ανώτερο Κιμμερίδιο

1825 *Mamillaria desnoyersii* BRONGNIART, σ. 423, π. 19, σχ. 9-10, διάγνωση, Mamers (Sarthe), Βαθώνιο

1869 "Remarkable branches from the Oxford Clay" CARRUTHERS, σ. 7, π. 2, σχ. 12-13, Wiltshire (Αγγλία), Οξφόρδιο (;)

1878 *Brachyphyllum desnoyersii* (BRONGNIART) SAPORTA, σ. 331, π. 163, σχ. 1-9, π. 164, σχ. 1-13, διάγνωση, Mamers (Sarthe), Βαθώνιο, Etrochey (Cote-d'Or), Καλλόβιο



Σχ. 4: Αναπαράσταση του Κωνοφόρου *Brachyphyllum nepos* SAPORTA (κατά JUNG 1974, τροποποιηθείσα).

1878 *Brachyphyllum nepos* SAPORTA, σ. 356, π. 168, σχ. 3-5, π. 169, σχ. 1, π. 170, σχ. 1-3, π. 172, σχ. 1-3, Γαλλικά Ιούρα, Ανώτερο Κιμμερίδιο, π. 169, σχ. 1, Solnhofen (Γερμανία), Κατώτερο Πορτλάνδιο

1884 *Brachyphyllum nepos* SAPORTA, σ. 15, π. 1, σχ. 1-2, Ιούρα, Ανώτερο Κιμμερίδιο

1884 *Palaeocyparis virodunensis* SAPORTA, σ. 583, π. 203, σχ. 3, Armaille (Ain), Ανώτερο Κιμμερίδιο

1891 *Brachyphyllum desnoyersii* (BRONGNIART) SAPORTA, σ. 476, π. 299, σχ. 4-6, Auxey (Cote-d'Or), Κατώτερο Κιμμερίδιο

1904 *Brachyphyllum* sp. B, SEWARD, σ. 149, π. 12, σχ. 9, 9a, "Liassic Oolitic flora of England"

1947 *Brachyphyllum desnoyersii* (BRONGNIART) SAPORTA: Kendall, σ. 247, σχ. 9 και 10, αναθεωρημένη διάγνωση, Wiltshire (Αγγλία), Οξφόρδιο (;)

1947 *Brachyphyllum nepos* SAPORTA, (partim) KENDALL, σ. 248, συνωνυμία του *B. nepos* και *B. desnoyersii*

1970 *Brachyphyllum gracile* BRONGNIART: Βαραλε, σ. 89, π. 14, σχ. 8, επιδερμίδα του *B. desnoyersii*, Creys (Isere), Ανώτερο Κιμμερίδιο

1978 *Brachyphyllum desnoyersii* (BRONGNIART) SAPORTA: Barale, σ. 200, π. 73, σχ. 1-4, σχ. κειμένου 39, 40, αναθεωρημένη διάγνωση, Νότια Ιούρα, Ανώτερο Κιμμερίδιο

1981 *Brachyphyllum desnoyersii* (BRONGNIART) SAPORTA: Barale, σ. 146, π. 42, σχ. 1-4, σχ. κειμ. 38-39

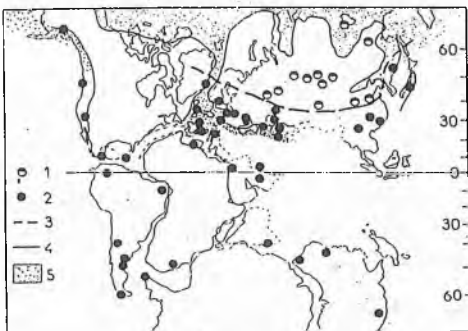
#### Περινοαφή δείνυατος

Πρόκειται για κλάδο το μήκος του οποίου ανέρχεται σε 7 εκατοστά το δε πλάτος του σε 1 ως 2 χιλιοστά (Πίν. 1). Τα φύλλα του αποτελούνται από

\* από τη θέση αυτή ευχαριστούμε θερμώς τον Καθηγητή R. DABER για την ευγενική του χειρονομία.

λεπιοειδή ρομβόεδρα, σπειροειδούς ή κεραμοειδούς διάταξης. Η επιφάνειά τους είναι κυρτή, ενώ κύριο χαρακτηριστικό τους γνώρισμα είναι ότι το πλάτος τους είναι μεγαλύτερο από το μήκος τους. Παρόλο που το δείγμα είναι μοναδικό, από τη συστηματική του μελέτη βάσει της διεθνούς βιβλιογραφίας (SAPORTA 1884, SALFELD 1907, MUTSCHLER 1927, MAGDEFRAU 1931, 1952, 1968, BARTHEL 1964, 1969, WALTER 1964, WEYLAND 1973, JUNG 1974) μπορούν να γίνουν οι παρακάτω παρατηρήσεις για τη μορφή, το μέγεθος το σχήμα και την οικολογία του δένδρου:

Το *B. nepos* θεωρείται χαμηλό δενδρίλιο ή θάμνος (σχ. 4). Εξήγηση γι' αυτό αποτελεί η τυπική του θέση στους λεπτοπλακώδεις ασβεστόλιθους του SOLNHOFENER, όπου δεν βρέθηκαν κορμοί με μεγάλα κλαδιά. Ολο το μέχρι σήμερα γνωστό υλικό από Μουσεία και ιδιωτικές συλλογές, δείχνει ότι είναι γνωστά διάφορα μεγέθη υπολειμμάτων κορμών που φτάνουν σε μήκος μέχρι 50 εκατοστά και πάχος μέχρι 3-4 εκατοστά. Η ανατομία του φυτού δείχνει ότι πρόκειται για χαμηλό κωνοφόρο με τρυφερούς βλαστούς χωρίς ή με ελάχιστη δευτερογενή κατά πάχος αύξηση ξύλου. Αυτή η σπάνια περίπτωση κωνοφόρου, οφείλεται στο οικολογικό περιβάλλον, το οποίο πιθανότατα αντιστοιχεί σε τροπικό βαλτώδες περιβάλλον (mangrove). Έτσι, το *B. nepos* θεωρείται από τον JUNG (1974) ως αλόφυτο της ακτής και επομένως δείκτης υφάλμυρου περιβάλλοντος.



Σχ. 5: Σύγκριση των ορίων των φυτικών βιοτόπων (κατά VAKHRAMEEV, 1975) με τις παλαιογεωγραφικές επαρχίες αμμωνιτών, που αναγνωρίστηκαν από τον DOMMERGUES (1987).

1: εύκρατη θερμή πανίδα, 2: τροπική πανίδα, 3: όριο των πανιδικών βιοτόπων, 4: όρια αναδυμένων χέρσων, 5: εξάπλωση των αμμωνιτικών βορειο-ευρωπαϊκών πανίδων.

τα Ginkgoals και τα Κωνοφόρα πρόγονοι των σημερινών Pinacea,

-μία τροπική ζώνη όπου αφθονούν μεταξύ άλλων τα Marattiaceae, Bennetitales, Cycadaceae και τα αρχέγονα κωνοφόρα τύπου *Brachyphyllum* και *Pagiophyllum*.

Η πρώτη απ' αυτές τις περιοχές καταλαμβάνει μια καλά οριοθετημένη στο χώρο έκταση, που αντιστοιχεί ουσιαστικά στη Σιβηρία και τα βόρεια σύνορά της (σχ. 5).

#### Συνώνυμα

Ο KENDALL (1947) προτείνει στην αναθεώρηση του γένους *Brachyphyllum*, ότι το *Brachyphyllum nepos* είναι συνώνυμο με το *B. desnoyersii*. Η πρόταση βασίστηκε στην παρατήρηση των μορφολογικών αναλογιών μεταξύ των δυο ειδών. Ο BARALE (1981) μελέτησε την επιδερμική δομή μεταξύ των δυο ειδών και επιβεβαίωσε την πρόταση συνωνυμίας των δυο ειδών, και έκτοτε τα δυο είδη θεωρούνται συνώνυμα. Στην ίδια εργασία ο ανωτέρω ερευνητής αποδίδει το *Araucarites pictaviensis* στον θηλυκό κώνο του *B. desnoyersii* (= *B. nepos*).

#### Γεωγραφική και στοματογεωγραφική εξάπλωση

Οι πλέον πρόσφατες συνθέσεις της φυτικής παλαιοντολογίας (VAKHRAMEEV 1975, in DOMMERGUES 1987) δείχνουν ότι στην παγκόσμια χλωρίδα μπορούμε να διακρίνουμε στη διάρκεια του Ιουρασικού δύο μόνο μεγάλα σύνολα τα οποία πιθανά αντιστοιχούν σε οικοσυστήματα που βρίσκονται κάτω από κλιματικό έλεγχο (σχ. 5):

-μία ζώνη θερμού εύκρατου κλίματος, όπου αφθονούν κυρίως τα *Czekanowskiales*,



Η δεύτερη απ'αυτές τις κλιματικές ζώνες συγκεντρώνει το κύριο μέρος των ηπειρών. Εκτείνεται στην μέση Ευρώπη, στη βόρεια ακτή της Τηθύος από τις περιοχές του Πόντου μέχρι την Κίνα, στο σύνολο της Αμερικής, στην Αφρική και τα σύνορά της, στην Ανταρκτική και την Αυστραλία (σχ. 5).

Βλέπουμε επομένως ότι η ανακαλυφθείσα χλωρίδα στην Ιόνιο ζώνη εγγράφεται πολύ καλά στα παγκόσμια δεδομένα της φυτικής παλαιοντολογίας στη διάρκεια του Ιουρασικού.

Το *B. nepos* έχει αναφερθεί για πρώτη φορά στο Βαθώνιο της Mamers, Sarthe (BRONGNIART 1825). Ο SAPORTA (1884) αναφέρει την παρουσία του στο Κατώτερο Κιμμερίδιο του Auxey (Cote-d'or). Ο BARALE (1981) το αναφέρει με συχνότητα 1% στο Ανώτερο Κιμμερίδιο του Ιούρα στο Locheu (Ain) και Orbagneux κοινοτήτων του Corbonod (Ain) και με συχνότητα 30% στα Καλλόβια κοιτάσματα των περιχώρων του Poitiers και του Etrochey (Cote-d'or). Τέλος, ο JUNG (1974) το αναφέρει στο Κατώτερο Τιθώνιο των λεπτοπλακωδών ασβεστολίθων του Solnhofener. Επομένως η μέχρι τώρα γνωστή στρωματογραφική του εξάπλωση ήταν από το Βαθώνιο (BRONGNIART 1825) μέχρι το Κατώτερο Τιθώνιο (JUNG 1974).

#### IV. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η τομή Χιονίστρα επιτρέπει να εξαχθούν τα παρακάτω συμπεράσματα:

- η παρουσία κλάδου κωνοφόρου (*Brachyphyllum nepos* SAPORTA) στους κατώτερους σχιστόλιθους με Ποσειδώνιες Τοαρσίους ηλικίας, αναφέρεται για πρώτη φορά στο Ιουρασικό της Ελλάδας,

- η παρουσία του *Brachyphyllum nepos* για πρώτη φορά σε αποθέσεις του Τοάρσιου, επιτρέπει να θεωρούμε στο εξής ότι η στρωματογραφική του εξάπλωση είναι από το Τοάρσιο ως το Κατώτερο Τιθώνιο. Επίσης το τροπικό περιβάλλον διαβίωσης του, υποδεικνύει το κλίμα, του παλαιογεωγραφικού χώρου στον οποίο φύονταν, κατά το Τοάρσιο,

- οι κατώτεροι σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες στη τομή Χιονίστρα αποτελούνται ουσιαστικά από φυλλώδεις μάργες με Ποσειδώνιες (=Bositra), Ραδιολάρια, λέπη ψαριών, θραύσματα εχινόδεσμων, φύλλα, καθώς και ίχνη από άλλα μη προσδιορισμένα οργανικά θραύσματα. Ο σιδηροπυρίτης είναι επίσης πάντοτε παρών. Οι ορίζοντες των αργίλων που είναι πλουσιότεροι σε βιτουμενιούχες ενδείξεις παρουσιάζουν λεπτή φυλλώδη δομή, πράγμα που δείχνει ταυτόχρονα, βραδεία πτώση των σωματιδίων που αποτίθεντο στον πυθμένα και μέσο ιζηματογένεσης ακατάλληλο στην βιοαναμόχλευση, η οποία εξαφανίζει γενικώς την αρχική φυλλώδη στρώση όλων των ιζημάτων. Η μελέτη του οργανικού υλικού (BAUDIN & LACHKAR 1990) στις φυλλώδεις μάργες δείχνει, αφενός υψηλές τιμές ολικού οργανικού άνθρακα (ανώτερες από 1 % ενώ ο δείκτης σε ασβεστίτη παραμένει πάντα κατώτερος από 50 %) και αφετέρου ουσιαστικά θαλάσσια προέλευση (εντούτοις ένα μικρό κλάσμα είναι ηπειρωτικό). Όλα τα παραπάνω χαρακτηριστικά επιβεβαιώνουν τις ανοξικές συνθήκες του πυθμένα, που είναι απαραίτητες για τη διατήρηση του οργανικού υλικού,

- τέλος, η παρουσία της απολιθωμένης κροκάλης ξύλου στην κροκαλοπαγή ενδιάστρωση που διαχωρίζει τους ασβεστόλιθους Σινιάν με τους κατώτερους σχιστόλιθους με Ποσειδώνιες, καθώς και του απολιθωμένου κλάδου κωνοφόρου στη βάση των κατώτερων σχιστόλιθων με Ποσειδώνιες, δείχνει προσφορά υλικού χερσαίας προέλευσης που δεν εξηγείται παρά μόνο με τη γειτνίαση του χώρου ιζηματογένεσης των κατωτέρων σχιστολίθων με Ποσειδώνιες με αναδυμένες περιοχές που ευνοούσαν τη διαβίωση των κωνοφόρων και ιδιαίτερα για το *B. nepos* με τροπικό βαλτώδες περιβάλλον (mangrove). Οι περιοχές αυτές αντιστοιχούσαν αναμφισβήτητα στις κορυφές των περιστρεπτών τεμαχών (KARAKITSIOS 1990, 1992) που σε ορισμένες περιοχές της Ιονίου λεκάνης, λόγω συνδυασμού εφελκυσμού και αλατοκίνησης κατά τη διάρκεια του Ανώτερου Διάσιου-Δογγέριου βρίσκονταν στο

όριο της ανάδυσης ή ήταν αναδυμένες. Επιβεβαιώνεται έτσι ότι τουλάχιστον ορισμένοι χώροι της ζώνης "C" της ομάδας του IGRS-IFP (1966) -για την οποία οι εν λόγω συγγραφείς υπέθεταν ότι στο σύνολό της αντιστοιχούσε σε αναδυμένο χώρο- αντιπροσώπευαν πράγματι αναδυμένο χώρο.

#### BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ .

- AUBOUIN, J. (1959). Contribution à l' étude géologique de la Grèce septentrionale; les confins de l'Épire et de la Thessalie. Ann. géol. Pays Hell., t. 10, 510 p., Athenes.
- BALDANZA, A. and MATTIOLI, E. (1992). Biostratigraphical synthesis of Nannofossils in the Early Middle Jurassic of Southern Tethys. Proc. of the 4th Conference, Prague 1991. Knihovnicka ZPN, 14a, v. 1, pp. 111-141.
- BARALE, G. (1970). Contribution à l' étude de la flore jurassique de France: la paléoflore du gisement kimmeridgien de Creys (Isère), thèse 3e cycle, n. 506, 133 p. Lyon.
- BARALE, G. (1978). La paléoflore Jurassique du Jura français: étude systématique; aspects stratigraphiques et paléoécologiques. Thèse Doct. es Sci., Univ. de Lyon, n. 7806, 393 p.
- BARALE, G. (1981). La paléoflore jurassique du Jura Français: étude systématique, aspects stratigraphiques et paléontologiques. Docum. Lab. Géol. Lyon, n. 81, 467 p.
- BARTHEL, W. (1964). Zur Entstehung der Solnhofener Plattenkalk (unteres Untertithon). Mitt. Bayer. Staatssamml. Palaont. hist. Geol., 4, s. 47, 69, Munchen.
- BARTHEL, W. (1969). Die obertithonische, regressive Flachwasser-Phase der Neuburger Folge in Bayern. Abh. Bayer. Akad. Wissensch. math.-naturw. Kl., N. F. 142, s. 1-174, Munchen.
- BAUDIN, F. et LACHKAR, G. (1990). Géochimie organique et palynologie du Lias supérieur en zone ionienne (Grèce). Exemple d'une sédimentation anoxique conservée dans une paléo-marge en distension. Bull. Soc. géol. France, (8), t. VI, n. 1, p. 123-132, Paris.
- BORNOVAS, J. (1964). Geological Study of Leukas Island. Inst. Geol. Subsurface Res., geol. geophys. Res., 10, 1, 142 p., Athenes.
- BRONGNIART, A. (1825). Note sur l'Oolite à Fougères de Mamers. Ann. Sci. Nat., IV, p. 417-423, Paris.
- CARRUTHERS, W. (1869). British Fossil Coniferae. Geol. Mag., VI, p. 1-7, London.
- DOMMARGUES, J.L. (1987). L'évolution des Ammonitina au Lias moyen (Carixien, Domérien basal) en Europe occidentale. Docum. Lab. Géol. Lyon, 98, 297 p.
- IGRS-IFP (1966). Etude géologique de l'Épire. Technip, 306 p., Paris.
- JUNG, W. (1974). Die Konifere *Brachyphyllum nepos* SAPORTA aus den Solnhofener Plattenkalcken (unteres Untertithon), ein Halophyt. Mut. Bayer. Staatssamml. Palaont. hist. Geol., 14, s. 49-58, Munchen.
- KARAKITSIOS, (1990). Geometrie et chronologie de l'ouverture d' un bassin et de son inversion tectonique: le bassin ionien (Épire, Grèce). Th. Doct. Univ. Paris VI (Mem. Sc. Terre Univ. Curie, 91-4), 310 p, Paris.
- KARAKITSIOS, V. (1992). Ouverture et inversion tectonique du bassin ionien (Épire, Grèce). Ann. Géol. Pays Hell., v. 35, p. 185-318, Athenes.
- KARAKITSIOS, V. and TSAILA-MONOPOLIS, S. (1988). Données nouvelles sur les niveaux supérieurs (Lias inférieur-moyen) des calcaires de Pantokrator (zone ionienne moyenne, Épire, Grèce continentale). Description des calcaires de Louros. Rev. micropaleont., v. 31, n. 1, p. 49-55, Paris.
- KARAKITSIOS, V., DANELIAN, T. and DE WEVER, P. (1988). Datation par les



- Radiolaires des Calcaires a Filaments, Schistes a Posidonies superieurs et Calcaires de Vigla (zone ionienne, Epire, Grece) du Callovien au Tithonique terminal. C. R. Acad. Sci., t. 306, (II), p. 367-372, Paris.
- KARAKITSIOS, V. and KOLETTI, L. (1992). Critical revision of the age of the basal Vigla limestones (Ionian zone, Western Greece), based on Nannoplankton and Calpionellids, with Paleogeographical consequences. Proc. of the 4th Conference, Prague 1991. Knihovnicka ZPN, 14a, v. 1, pp. 165-177.
- KENDALL, M.W. (1947). On five species of *Brachyphyllum* from the Jurassic of Yorkshire and Wiltshire. Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 11, v. XIV, n. 112, pp. 225-251, London.
- KOTTEK, A.V. (1966). Die Ammonitenabfolge des griechischen Toarcium. Ann. geol. Pays Hell. (1), 17, p. 1-157, Athenes.
- MAGDEFRAU, K. (1931). Zur Morphologie und phylogenetischen Bedeutung der fossilen Pflanzengattung *Pleuromeia*. Beih. botan. Cbl. 48, Abt. 2, s. 119-140, Dresden.
- MAGDEFRAU, K. (1952). Vegetationsbilder der Vorzeit, 2, Aufl., 22 s., Jena.
- MAGDEFRAU, K. (1968). Palaobiologie der Pflanzen, 4. Aufl., 549 s., Jena.
- MUTSCHLER, O. (1927). Die Gymnospermen des Weibens Jura von Nusplingen. Jber. u. Mitt. oberrh. geol. Ver., N. F. 16, s. 25-30, Stuttgart.
- RENZ, C. (1955). Die vorneogene Stratigraphie der normalsedimentaren Formationen Griechenlands. Inst. Geol. Subsurf. Res., p. 1-637, Athens.
- SALFELD, H. (1907). Fossile Land-Pflanzen der Rat- und Juraformation Sudwestdeutschlands. Palaeontographica 54, s. 163-204, Stuttgart.
- SAPORTA, G. De (1873). Notice sur les plantes fossiles du niveau des lits à Poissons de Cerin. Georg. édit., p. 1-60, Lyon.
- SAPORTA, G. De (1876-1884). Paleontologie francaise. Plantes jurassiques. Tome III. Conifères ou Aciculariees. Masson édit., 672 p., Paris.
- SAPORTA, G. De (1884). Les organismes problematiques des anciennes mers. Masson édit., p. 1-102, Paris.
- SAPORTA, G. De (1886-1891). Paléontologie francaise. Plantes jurassiques. Tome IV. Ephédreées, Spirangiées. Types proangiospermiques et supplement final. Masson édit., 548 p., Paris.
- SEWARD, A.C. (1904). The Jurassic Flora Part 2. Liassic and Oolitic floras of England. Catalogue of the Mesozoic Plants in the Department of Geology British Museum (Nat. Hist.), 4, XVI 192 p., London.
- WALTER, H. (1964). Die Vegetation der Erde I: Die tropischen und subtropischen Zonen. 2. Aufl., 592 s., Stuttgart.
- WEYLAND, H. (1973). Lehrbuch der Palaobotanik. 3. Aufl., 677 s., Berlin.
- VAKHRAMEEV, V.A. (1975). Main features of global phytogeography in the Jurassic and early Cretaceous. Paleont. Jour., Moscou, 2, pp. 247-255.