

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ



ΓΕΩΡΓΙΟΣ Θ. ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ

MSc Γεωλόγος

**ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΝΩΜΕΙΟΚΑΙΝΙΚΗΣ
ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΟΦΟΡΟΥ ΘΕΣΗΣ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΩΝ
ΤΗΣ ΚΡΥΟΠΗΓΗΣ ΚΑΙ ΑΛΛΩΝ ΘΕΣΕΩΝ
ΤΗΣ ΚΑΣΣΑΝΔΡΑΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ.
ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ, ΤΑΦΟΝΟΜΙΑ, ΠΑΛΑΙΟΟΙΚΟΛΟΓΙΑ,
ΒΙΟΧΡΟΝΟΛΟΓΗΣΗ**

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

2015

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

ΓΕΩΡΓΙΟΣ Θ. ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ

MSc Γεωλόγος

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΝΩΜΕΙΟΚΑΙΝΙΚΗΣ
ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΟΦΟΡΟΥ ΘΕΣΗΣ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΩΝ
ΤΗΣ ΚΡΥΟΠΗΓΗΣ ΚΑΙ ΑΛΛΩΝ ΘΕΣΕΩΝ
ΤΗΣ ΚΑΣΣΑΝΔΡΑΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ.
ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ, ΤΑΦΟΝΟΜΙΑ, ΠΑΛΑΙΟΟΙΚΟΛΟΓΙΑ,
ΒΙΟΧΡΟΝΟΛΟΓΗΣΗ

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

Υποβλήθηκε στο Τμήμα Γεωλογίας

Ημερομηνία Προφορικής Εξέτασης: 15 Ιουνίου 2015

Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή

Ευαγγελία Τσουκαλά, Επιβλέπουσα, Αναπλ. Καθηγήτρια, Τμήμα Γεωλογίας ΑΠΘ
Γεώργιος Ε. Θεοδώρου, Καθηγητής, Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος
Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών (ΕΚΠΑ)
Γεώργιος Ε. Συρίδης, Αναπλ. Καθηγητής, Τμήμα Γεωλογίας ΑΠΘ

Εξεταστική Επιτροπή

Ευαγγελία Σ. Τσουκαλά, Αναπλ. Καθηγήτρια, Τμήμα Γεωλογίας ΑΠΘ
Γεώργιος Ε. Θεοδώρου, Καθηγητής, Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος ΕΚΠΑ
Γεώργιος Ε. Συρίδης, Αναπλ. Καθηγητής, Τμήμα Γεωλογίας ΑΠΘ
Γεώργιος Δ. Κουφός, Καθηγητής, Τμήμα Γεωλογίας ΑΠΘ
Δημήτριος Σ. Κωστόπουλος, Αναπλ. Καθηγητής, Τμήμα Γεωλογίας ΑΠΘ
Σωκράτης Ι. Ρουσιάκης, Επικ. Καθηγητής, Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος ΕΚΠΑ
Γεώργιος Ηλιόπουλος, Επικ. Καθηγητής, Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος
Πανεπιστημίου Πατρών

© Γεώργιος Θ. Λαζαρίδης, 2015

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

i: georgelazarides@yahoo.com, geolaz@math.auth.gr

Citation: Λαζαρίδης, Γ., 2015. Μελέτη της ανωμειοκαινικής απολιθωματοφόρου θέσης σπονδυλωτών της Κρυοπηγής και άλλων θέσεων της Κασσάνδρας Χαλκιδικής. Συστηματική, Ταφονομία, Παλαιοοικολογία, Βιοχρονολόγηση. Διδακτορική Διατριβή, Παράρτημα Επιστημονικής Επετηρίδας Τμήματος Γεωλογίας ΑΠΘ Αριθμός 174, 350 σ.

Lazaridis, G, 2015. Study of the Late Miocene vertebrate locality of Kryopigi and other localities of Kassandra Peninsula, Chalkidiki (Greece). Systematics, Taphonomy, Paleoecology, Biochronology. PhD Thesis, Scientific Annals of the School of Geology, Aristotle University, Thessaloniki, Greece, 174, 350 pp.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς το συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν το συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευτεί ότι εκφράζουν τις επίσημες θέσεις του Α.Π.Θ.

ARISTOTLE UNIVERSITY OF THESSALONIKI
FACULTY OF SCIENCES
SCHOOL OF GEOLOGY



GEORGIOS Th. LAZARIDIS
MSc Geologist

STUDY OF THE LATE MIOCENE VERTEBRATE LOCALITY
OF KRYOPIGI AND OTHER LOCALITIES OF KASSANDRA
PENINSULA, CHALKIDIKI (GREECE).
SYSTEMATICS, TAPHONOMY, PALEOECOLOGY,
BIOCHRONOLOGY

THESIS

Submitted for the degree of Doctor of Philosophy to the School of Geology
of Aristotle University of Thessaloniki

THESSALONIKI

2015

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	1
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
1.1. Η απολιθωμοτοφόρος θέση της Κρυσπηγής	6
1.2 Στρωματογραφικά στοιχεία.....	8
1.3 Απολιθωματοφόρες θέσεις.....	10
2. ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ.....	15
2.1 Τάξη PRIMATES Linneaus, 1758	15
Οικογένεια Cercopithecidae Gray, 1821	15
<i>Mesopithecus pentelicus</i> Wagner, 1839.....	15
2.2 Τάξη CARNIVORA Bowdich, 1821.....	38
Οικογένεια Hyenidae Gray, 1869.....	38
<i>Adcrocuta eximia eximia</i> (Roth & Wagner, 1854).....	38
<i>Hyaenictitherium wongii</i> (Zdansky, 1924).....	56
<i>Plioverropros orbigny</i> (Gaudry & Lartet, 1856)	74
Οικογένεια Felidae Fischer de Waldheim, 1817	92
“ <i>Metailurus parvulus</i> “ (Hensel, 1862)	92
<i>Amphimachairodus giganteus</i> (Wagner, 1848).....	94
Οικογένεια Mustelidae Swainson, 1835.....	97
cf. <i>Promephitis lartetii</i>	97
Mustelidae indet.	99
2.3 Τάξη PROBOSCIDEA Illiger, 1811	100
<i>Choerolophodon pentelici</i> Gaudry and Lartet, 1856	100
2.4 Τάξη PERISSODACTYLA Owen, 1848	115
Οικογένεια Equidae Gray, 1821	115
<i>Hipparion phlegrae</i> Lazaridis & Tsoukala, 2014.....	115
cf. <i>Hip. brachypus</i> (Hensel, 1862)	122
<i>Cremohipparion</i> aff. <i>nikosi</i>	126
? <i>Cremohipparion</i> sp.	136
2.5 Τάξη ARTIODACTYLA Owen, 1848.....	138
Οικογένεια Suidae Gray, 1821	138
<i>Propotamochoerus aegaeus</i> sp. nov.....	138
<i>Hippopotamodon major</i> (Gervais 1848-1852)	153
Οικογένεια Giraffidae Gray, 1821.....	156
<i>Palaeotragus rouenii</i> Gaudry, 1861	156
<i>Helladotherium duvernoyi</i> (Gaudry & Lartet, 1856)	165

Οικογένεια Bovidae Gray, 1821.....	171
<i>Gazella pilgrimi</i> Bohlin, 1935.....	171
<i>Gazella capricornis</i> (Wagner, 1848).....	177
<i>Nisidorcas planicornis</i> (Pilgrim, 1939).....	181
<i>Prostrepsiceros axiosi minus</i> subsp. nov.	192
<i>Helladorcas</i> sp.....	200
<i>Skoufotragus</i> sp.	209
<i>Tragoportax amalthea</i> (Roth and Wagner, 1854)	214
? <i>Miotragocerus</i> sp.....	225
Bovidae indet.....	229
2.6 Τάξη RODENTIA Bowdich, 1821.....	232
Οικογένεια Hystricidae Fischer von Waldheim, 1817	232
<i>Hystrix (Hystrix) primigenia</i> (Wagner 1848)	232
Οικογένεια Muridae Gray, 1821	240
<i>Occitanomys</i> sp.	240
2.8 Τάξη LAGOMORPHA Brandt, 1855.....	241
Lagomorpha indet.	241
2.9 Τάξη SQUAMATA Oppel, 1811	242
Οικογένεια Varanidae Gray 1827.....	242
<i>Varanus</i> sp.....	242
2.10 Τάξη CHELONII Latreille, 1800	244
<i>Titanochelon</i> sp.	244
2.11 Τάξη AVES Linnaeus, 1758.....	245
Οικογένεια Otidae Rafinesque, 1815	245
<i>Otis hellenica</i> Boev, Lazaridis & Tsoukala, 2013.....	245
3. ΤΑΦΟΝΟΜΙΑ	246
3.1 Τα απολιθώματα στο χώρο της ανασκαφής	246
3.2 Αντιπροσώπηση σκελετικών στοιχείων και κατάσταση διατήρησης.....	248
3.3 Υπολογισμός MNI και NISP	252
3.4 Πρότυπο θνησιμότητας	255
3.5 Βιοδηλωτικά ίχνη	256
4. ΠΑΛΑΙΟΟΙΚΟΛΟΓΙΑ	260
4.1 Βιοποικιλότητα-Δείκτες	260
4.2 Η πανιδική σύσταση της Κρυοπηγής	261
4.3 Ανάλυση των μεταποδίων των βοοειδών και των ιππαρίων	263
4.4 Ανάλυση «guild structure» των σαρκοφάγων	267
4.5 Κενόγραμμα της Κρυοπηγής.....	269

4.5 Πανιδική ομοιότητα	271
5. ΑΛΛΕΣ ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΟΦΟΡΕΣ ΘΕΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ	273
5.1 Περιγραφή των θέσεων και συστηματική ταξινόμηση των ευρημάτων	273
5.1.1 Πολύχρονο (ΚΡΟ)	273
Propotamochoerus aegaeus Λαζαρίδης	273
5.1.2 Σάνι (SANI).....	275
5.1.3 Χ.Υ.Τ.Α. Κασσανδρείας (Kassandreia, CHita: KCH)	275
Proboscidea indet.	275
Hipparion sp.....	279
Gazella sp.....	280
Tragoportax sp.	280
5.1.4 Αγία Παρασκευή (Aghia PARaskevi, PAR)	281
5.1.5 Ακτή Χελώνα (Kassandra, Siviri, Chelona: KSC)	282
Tetralophodon longirostris (Kaup, 1832)	282
5.1.6 Κασσάνδρα, ευρύτερη περιοχή Κρυοπηγής (Kassadra, KRyopigi: KKR)	287
Tetralophodon longirostris (KAUP, 1832)	287
5.1.7 Φούρκα [FouRKa: FRK και KaSsaNdreia: KSN, MPG(V)].....	288
Tetralophodon longirostris (KAUP, 1832)	289
?Hippotherium sp.	292
Chalicotheriidae indet.....	293
Rhinocerotidae indet.....	294
Propotamochoerus cf. palaeochoerus.....	294
Urmitherium sp.	299
Bovidae indet.....	301
5.1.8 «Πηλώδεις αποθέσεις Φούρκας».....	302
5.2 Η πανίδα των «άμμων της Κασσάνδρας» του Σχηματισμού Αντωνίου	303
6. ΧΡΟΝΟΛΟΓΗΣΗ	304
6.1 Χρονολόγηση της Κρυοπηγής.....	304
6.2 Βιοχρονολόγηση των υπολοίπων θέσεων	309
7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	310
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	315
SUMMARY	318
BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	321

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα διατριβή μου ανατέθηκε από τη Γενική Συνέλευση Ειδικής Σύνοψης (Γ.Σ.Ε.Σ., αριθμ. 175/4-11-2011), του Τμήματος Γεωλογίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (Α.Π.Θ.).

Η εκπόνηση της μελέτης έγινε στο Τμήμα Γεωλογίας στη διάρκεια των ακόλουθων ετών, όπου μελετήθηκε το υλικό της συλλογής της Κρυοπηγής και ταξινομήθηκε στο Μουσείο Παλαιοντολογίας του Εργαστηρίου Γεωλογίας και Παλαιοντολογίας, του Τομέα Γεωλογίας, Α.Π.Θ. Ταυτόχρονα δημιουργήθηκε η αντίστοιχη βάση δεδομένων με τους κωδικούς, τις περιγραφές και τους προσδιορισμούς των δειγμάτων. Η συλλογή της Κρυοπηγής είναι προϊόν δεκαπενταετούς ανασκαφικής δραστηριότητας, από το 1998, που διενεργήθηκε από το Α.Π.Θ. με επικεφαλής της ανασκαφικής ομάδας την Αναπλ. Καθηγήτρια Ευαγγελία Τσουκαλά.

Στην επιβλέπουσα της διατριβής Αναπλ. Καθηγήτρια Ευαγγελία Τσουκαλά του Τμήματος Γεωλογίας, Α.Π.Θ. θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε με τη συμμετοχή μου στις παλαιοντολογικές ανασκαφές υπό την εποπτεία της καθώς και την παραχώρηση του υλικού της Κρυοπηγής, για την εκπόνηση της διδακτορικής διατριβής μου, η οποία συλλογή αποτελεί ένα μεγάλο και σημαντικό κεφάλαιο της ανασκαφικής της δραστηριότητας. Επίσης, θα ήθελα να την ευχαριστήσω εγκάρδια για την ενθάρρυνσή της να αναλάβω αυτή τη μελέτη και το συνεχές ενδιαφέρον της κατά τη διάρκεια εκπόνησης της διατριβής. Η ηθική και έμπρακτη βοήθειά της κατά τις σπουδές μου, βοήθησαν στη διαμόρφωσή μου ως παλαιοντολόγο.

Τον Καθηγητή Γεώργιο Θεοδώρου του Τμήματος Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών (Ε.Κ.Π.Α.), μέλους της Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά για τις πολύτιμες συμβουλές του, το ενδιαφέρον που έδειξε και την πρόσβαση που μου παραχώρησε στις συλλογές του Μουσείου Παλαιοντολογίας του Ε.Κ.Π.Α. Είμαι ευγνώμων για την παρότρυνσή του να συνεργαστώ με την ερευνητική του ομάδα σε συναφή θέματα παλαιοντολογίας σπονδυλωτών, όπως τα ιπάρια του Πικερμίου.

Τον Αναπλ. Καθηγητή Γεώργιο Συρίδη του Τμήματος Γεωλογίας Α.Π.Θ., μέλους της Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής, θα ήθελα να ευχαριστήσω για τις συζητήσεις και συμβουλές σε θέματα στρωματογραφίας και γενικής γεωλογίας και την εμπειρία που αποκόμισα από τη συνεργασία μας στην υπαίθρια έρευνα.

Τον Καθηγητή Γεώργιο Κουφό του Τμήματος Γεωλογίας, ευχαριστώ θερμά για το ενδιαφέρον του, τις συμβουλές του και τις μακρές συζητήσεις μας σε θέματα σχετικά με τη διατριβή μου που αποτέλεσαν πηγή γνώσης και εμπειρίας. Η συμβολή του ήταν ιδιαίτερα θετική στη βελτίωσή της.

Τον Αναπλ. Καθηγητή Δημήτρη Κωστόπουλο του Τμήματος Γεωλογίας, Α.Π.Θ., θα ήθελα να ευχαριστήσω για τις πολύωρες συζητήσεις μας και τη βοήθειά του στη μελέτη των αρτιοδακτύλων τις Κρυοπηγής και γενικά του Ανώτερου Μειόκαινου, τις συμβουλές του και τη βοήθειά του στην εύρεση σχετικής βιβλιογραφίας. Οφείλω επίσης να ευχαριστήσω, τόσο τον κ. Κουφό, όσο και τον κ. Κωστόπουλο, για την πρόσβαση που μου παραχώρησαν σε συγκριτικό υλικό από τις ανασκαφές τους, που φυλάσσεται στο Μουσείο Παλαιοντολογίας του Τμήματος Γεωλογίας Α.Π.Θ.

Τον Επίκουρο Καθηγητή Σωκράτη Ρουσιάκη του Τμήματος Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος του Ε.Κ.Π.Α., ευχαριστώ για την πολύτιμη βοήθειά του κατά τη μελέτη υλικού στο Μουσείο Παλαιοντολογίας του Ε.Κ.Π.Α. και πολύ περισσότερο για τις συζητήσεις μας σε θέματα παλαιοντολογίας, όπου αφειδώς μου μετέδωσε ιδέες και γνώσεις. Με βοήθησε επίσης στην εύρεση βιβλιογραφίας και συμβουλευοντας με σε θέματα σχετικά με τη μελέτη μου.

Τον Επικουρο Καθηγητή Ηλιόπουλο Γεώργιο του Τμήματος Γεωλογίας του Πανεπιστημίου Πατρών, ευχαριστώ θερμά για την συνεργασία και τις συμβουλές του κατά τη διαδικασία της διόρθωσης της διατριβής μου.

Τον Αναπλ. Καθηγητή Αντώνη Μπαρτσιώκα του Τμήματος Ιστορίας και Εθνολογίας του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά, για τη συνεργασία μας στη μελέτη διαφόρων απολιθωμάτων, για τις υποδείξεις και συμβουλές του σε θέματα παλαιοντολογίας και ταφονομίας.

Την Αναπλ. Καθηγήτρια Doris Nagel του Ινστιτούτου Παλαιοντολογίας του Πανεπιστημίου της Βιέννης, θα ήθελα να ευχαριστήσω για την πρόσκληση στη Βιέννη και τις συζητήσεις μας στα σαρκοφάγα, κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της διατριβής, καθώς και την συνεργασία μας κατά τις ανασκαφές από το 2012 στην Κρυοπηγή και Θερμοπηγή.

Τον Dr. Mathias Harzhauser, διευθυντή, καθώς και τον Dr. Oleg Mandic ερευνητή του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας της Βιέννης, ευχαριστώ για τη συνεργασία μας στη μελέτη της στρωματογραφίας της Κρυοπηγής.

Τον Dr. Rae Todd του Πανεπιστημίου του Roehampton, του Λονδίνου, καθώς και τον Dr. Asier Gómez Olivencia του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας στο Παρίσι, ευχαριστώ για την συνεργασία τους στη μελέτη του μεσοπιθήκου της Κρυοπηγής.

Από το Εθνικό Μουσείο Φυσικής Ιστορίας της Βουλγαρίας στη Σόφια θέλω να ευχαριστήσω τον Καθηγητή Boen Zlatovar και μέλος της Βουλγαρικής Ακαδημίας Επιστημών, για την άποψη γενικά συνεργασία μας και κυρίως στη μελέτη του νέου είδους πτηνού *Otis hellenica*, που βρέθηκε στην Κρυοπηγή. Επίσης την Dr. Latinka Hristova ευχαριστώ θερμά, για την πολυετή συνεργασία μας σε θέματα παλαιοντολογίας και τέλος τον Καθηγητή Nikolai Spassov και διευθυντή του Μουσείου, ευχαριστώ για την παραχώρηση πρόσβασης σε υλικό των συλλογών στο

Μουσείο. Τον Dr. Vladimir Bozukon ευχαριστώ για τον προσδιορισμό των φυτικών απολιθωμάτων της Κασσάνδρας και τη συνεργασία μας.

Τον Δρα Γεώργιο Λύρα του Τμήματος Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος του Ε.Κ.Π.Α. θα ήθελα να ευχαριστήσω για την παραχώρηση απολιθωμάτων προς μελέτη που συνέλλεξε από την περιοχή της Φούρκας και φυλάσσεται στο Μουσείο Παλαιοντολογίας του Ε.Κ.Π.Α. (υπό τη διεύθυνση και ευθύνη του κ. Γ. Θεοδώρου), τις συζητήσεις μας για τα ευρήματα και τη συνεργασία μας.

Την Καθηγήτρια Madelaine Böhme του Πανεπιστημίου του Tübingen, ευχαριστώ για τη βοήθειά της στη μελέτη του *Varanus* της Κρυοπηγής και τις βιβλιογραφικές αναφορές που έθεσε υπόψη μου.

Τον Καθηγητή Robert Scott του Πανεπιστημίου του Texas, ευχαριστώ για τη βοήθειά του στην παλαιοοικολογική ανάλυση των μεταποδίων των ιππαρίων και των βοοειδών.

Την Δρα Κατερίνα Βασιλειάδου ευχαριστώ για το ενδιαφέρον της για τα μικροθηλαστικά της Κρυοπηγής, τις συμβουλές της για τη μελέτη του υλικού και τη συζήτηση για τα δείγματα που μελέτησα.

Τον Dick Mol ευχαριστώ για τη συμβουλή του στον προσδιορισμό μέρους του μετακρανιακού υλικού του μαστόδοντα της Κρυοπηγής.

Την υποψήφια διδάκτορα του Τμήματος Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος, Βασιλική Μητσοπούλου, ευχαριστώ θερμά για τη βοήθειά της κατά τη διάρκεια μελέτης υλικού στο Μουσείο Παλαιοντολογίας του Ε.Κ.Π.Α. και τη συμβολή της στην εύρεση βιβλιογραφίας.

Τον Δρα Αθανασίου Αθανάσιο της Εφορείας Παλαιοανθρωπολογίας και Σπηλαιολογίας Νότιας Ελλάδας, τη Δρα Θεοδώρα Βλάχου, τη Δρα Ιωάννα Συλβέστρου και τον Δρα Κονιδάρη Γεώργιο του Τμήματος Γεωλογίας, Α.Π.Θ., τους ευχαριστώ για τις συζητήσεις σε παλαιοντολογικά ζητήματα.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες απευθύνω στους συλλέκτες που συνεισέφεραν με την ανεύρεση πολύ ενδιαφερόντων απολιθωμάτων με σημαντική επιστημονική αξία. Ευχαριστώ τον κ. Νίκο Μπαχαρίδη και τον κ. Ανδρέα Ξάνθη για την παραχώρηση δειγμάτων για τη μελέτη μου. Επίσης ευχαριστώ τους ντόπιους για τα ευρήματα που παραχώρησαν: τον κ. Στέλιο Τσίκουτα, τον κ. Ξάνθο Μακρή, τον κ. Γεώργιο Σουσουρά και τον κ. Λευτέρη Σαμαρά.

Ευχαριστώ τα μέλη της ομάδας των ανασκαφών για τη συμβολή τους επί σειρά ετών στη συλλογή των πολυάριθμων απολιθωμάτων της Κρυοπηγής και των γύρω περιοχών.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την ηθική συμπαράσταση και όσους με τον ένα ή τον άλλον τρόπο συνέβαλαν στην ολοκλήρωση αυτής της διατριβής.

Η ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΚΗ ΘΕΣΗ ΤΗΣ ΚΡΥΟΠΗΓΗΣ



1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα διδακτορική διατριβή αποσκοπεί στη μελέτη και διερεύνηση θεμάτων σχετικά με τα απολιθώματα σπονδυλωτών που έχουν βρεθεί στην απολιθωματοφόρα θέση της Κρυοπηγής, στην Κασσάνδρα, Χαλκιδικής. Το κυριότερο και μεγαλύτερο μέρος της μελέτης αποτελεί η συστηματική ταξινόμηση των ευρημάτων. Το βασικό αυτό κομμάτι πλαισιώνεται από τη διερεύνηση και μελέτη θεμάτων σχετικών με τη στρωματογραφία, την ταφονομία, την παλαιοοικολογία και το παλαιοπεριβάλλον της περιοχής και τη βιοχρονολογική ηλικία της πανίδας και της απολιθωματοφόρου απόθεσης.

Πέρα από το υλικό της Κρυοπηγής, έχουν συμπεριληφθεί στη μελέτη και ευρήματα από αμμώδεις αποθέσεις της Κασσάνδρας, καθώς και κάποια από σποραδικές εμφανίσεις σε άλλους στρωματογραφικούς ορίζοντες. Μερικά από τα ευρήματα της Κασσάνδρας, προέρχονται ακόμη και από τον υποθαλάσσιο χώρο. Επιπλέον αναφέρονται και κάποια πρόδρομα στοιχεία για φυτικά απολιθώματα που βρέθηκαν κατά τις εργασίες υπαίθρου για τις ανάγκες της διατριβής, σε στρώματα που παρεμβάλλονται μεταξύ των άμμων της Κασσάνδρας και των υπερκείμενων ερυθροστρωμάτων.

Το υλικό που μελετήθηκε από την Κρυοπηγή ανήκει στις συλλογές του Μουσείου Γεωλογίας και Παλαιοτολογίας του Τμήματος Γεωλογίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Το υλικό από τις άλλες θέσεις της Κασσάνδρας ανήκει επίσης στις συλλογές του Μουσείου, εκτός ορισμένων δειγμάτων που ανήκουν σε ιδιωτικές συλλογές και μέρους της συλλογής από τις αμμώδεις αποθέσεις της Κασσάνδρας που βρίσκεται στο Μουσείο Γεωλογίας και Παλαιοτολογίας του Τμήματος Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. Ειδικότερη αναφορά στο που φυλάσσονται τα ευρήματα γίνεται στο σχετικό κεφάλαιο.

Η μελέτη αυτή είναι ως επί το πλείστον και εκ φύσεως συγκριτική. Η σύγκριση των ευρημάτων γίνεται με αυτά των θέσεων του Πικερμίου, της Σάμου, του Αξιού, της Νικήτης Χαλκιδικής, της θέσης Περιβολάκι στη Θεσσαλία και Κερασιά στην Εύβοια. Από τα γειτονικά κράτη υπάρχουν επίσης απολιθωματοφόρες θέσεις με αντίστοιχα πανιδικά στοιχεία. Πολλές από αυτές και κυρίως από τη Βουλγαρία έχουν χρησιμοποιηθεί για τις συγκρίσεις. Ο κατάλογος των θέσεων δεν περιορίζεται στα

παραπάνω, αλλά περιλαμβάνει και άλλες ευρασιατικές θέσεις, όπως αναφέρεται στα κεφάλαια που ακολουθούν.

Η διάρθρωση της διατριβής γίνεται σε επτά κεφάλαια. Στο παρόν κεφάλαιο δίνονται η περιγραφή της θέσης της Κρυοπηγής και μία συνοπτική περιγραφή της στρωματογραφίας της Κασσάνδρας. Οι θέσεις απολιθωμένων σπονδυλωτών της Κασσάνδρας περιγράφονται και τοποθετούνται στο υφιστάμενο στρωματογραφικό πλαίσιο. Το δεύτερο κεφάλαιο περιλαμβάνει τη συστηματική ταξινόμηση του υλικού μελέτης σε διαφορετικά τάξα. Η ταφονομία της Κρυοπηγής είναι το αντικείμενο του τρίτου κεφαλαίου, στο οποίο υπολογίζεται ο ελάχιστος αριθμός ατόμων ανά τάξον, το πλήθος των αναγνωρίσιμων δειγμάτων, η κατανομή των ευρημάτων στο χώρο, το είδος και η κατάσταση των απολιθωμάτων και το μοντέλο θνησιμότητας. Επίσης, περιγράφονται κάποια βιοδηλωτικά ίχνη. Σκοπός του κεφαλαίου αυτού είναι να διερευνηθούν οι συνθήκες υπό τις οποίες συγκεντρώθηκαν τα απολιθώματα στην απολιθωματοφόρα θέση. Το τέταρτο κεφάλαιο αφορά την παλαιοοικολογία της παλαιοπανίδας, η διερεύνηση της οποίας επιχειρείται με διάφορες μεθόδους. Το πέμπτο κεφάλαιο αφιερώνεται στη μελέτη του υλικού από τις υπόλοιπες θέσεις της Κασσάνδρας. Ακολουθεί το κεφάλαιο της βιοχρονολόγησης τόσο της πανίδας της Κρυοπηγής, όσο και των άλλων θέσεων που εξετάζονται. Τέλος, το έβδομο κεφάλαιο συνοψίζει τα συμπεράσματα που προκύπτουν από τη μελέτη αυτή.

Ως προς τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε ισχύουν τα παρακάτω. Οι ανατομικοί όροι ακολουθούν γενικά τους Barone (1976) και I.C.V.G.A.N. (2005). Στις επιμέρους περιγραφές των τάξα ακολουθείται ειδικότερη ορολογία που αναφέρεται κατά περίπτωση. Για τις μετρικές συγκρίσεις χρησιμοποιούνται διμεταβλητές και πολυπαραγοντικές αναλύσεις καθώς και παραμετρικοί και μη παραμετρικοί έλεγχοι. Ως επίπεδο σημαντικότητας θεωρείται $\alpha=0.05$. Οι αναλύσεις έχουν γίνει στο πρόγραμμα στατιστικής ανάλυσης παλαιοντολογικών δεδομένων PAST (Hammer et al., 2001). Το τεχνικό μέρος των αναλύσεων ακολουθεί γενικά τους Hammer and Harper (2006) και Simpson and Roe (1939). Οι μετρήσεις δίνονται στους πίνακες και τα διαγράμματα σε mm.

1.1. Η απολιθωματοφόρος θέση της Κρυοπηγής

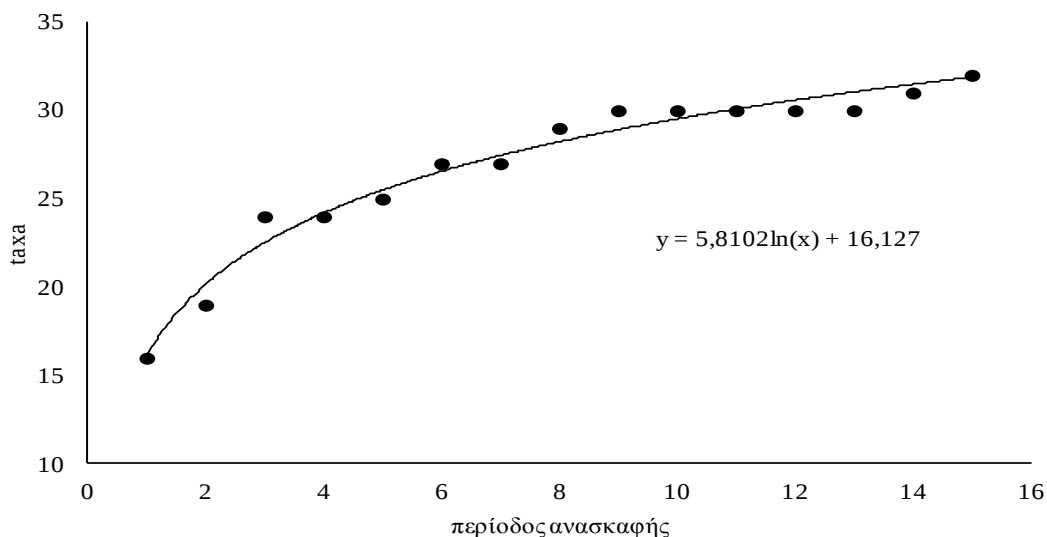
Η θέση βρίσκεται δυτικά του χωριού Κρυοπηγή, στο μεσαίο τμήμα της Χερσονήσου της Κασσάνδρας, σε υψόμετρο 144 m από την επιφάνεια της θάλασσας. Οι γεωγραφικές συντεταγμένες της θέσης είναι N 40° 02.260' E 023°

28.190'. Η ανασκαφή γίνεται σε τεχνητό πρανές, εντός ιδιόκτητης έκτασης και στο όριο της με τη δασική έκταση.

Η συστηματική ανασκαφική έρευνα ξεκίνησε το 1998 υπό την ευθύνη της Ευαγγελίας Τσουκαλά, Αναπληρώτριας Καθηγήτριας του Α.Π.Θ. Οι ανασκαφές πραγματοποιήθηκαν σε ετήσια βάση για περισσότερο από μία δεκαετία. Στις δύο τελευταίες περιόδους, το 2010 και 2012, η ανασκαφή έγινε σε συνεργασία με την ομάδα του Πανεπιστήμιου της Βιέννης με επικεφαλής την Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Doris Nagel. Ο Πίνακας 1 περιλαμβάνει λεπτομερή στοιχεία σχετικά με τις ανασκαφικές περιόδους, τα άτομα που συμμετείχαν, τα δείγματα που βρέθηκαν και τις εργατοώρες. Ακόμη, δίνεται για τη θέση ένα διάγραμμα διασποράς (Σχήμα 1) των ειδών που είχαν ήδη βρεθεί ανά περίοδο ανασκαφής. Η καμπύλη που προκύπτει είναι λογαριθμικής φύσεως που πρακτικά σημαίνει ότι μελλοντικά θα πρέπει να καταβληθεί μεγάλη προσπάθεια για την εύρεση επιπλέον τάξα. Τα μισά τάξα είχαν ήδη βρεθεί στην πρώτη περίοδο ανασκαφής και με την ολοκλήρωση της τρίτης περιόδου είχαν βρεθεί τα $\frac{3}{4}$ της πανίδας. Χρειάστηκαν άλλα 12 χρόνια και εννιά χιλιάδες εργατοώρες για να ανακαλυφθούν επιπλέον 8 τάξα και πιθανόν να χρειαστούν άλλες 3-4 ανασκαφές για να βρεθεί κάποιο ακόμη.

Πίνακας 1. Ανασκόπηση της ανασκαφικής δραστηριότητας στη θέση Κρυοπηγή.

Περίοδος ανασκαφής	Αριθμός δειγμάτων	Άτομα	Διάρκεια (σε ημέρες)	εργατοώρες
1998α	600	6	8	384
1998β	715	5	6	240
1999	493	6	5	240
2000	471	4	8	256
2001	478	8	10	640
2002	524	8	8	512
2003	529	7	6	336
2004	570	12	9	864
2005	581	11	8	704
2006	674	9	10	720
2007	774	5	9	360
2008	374	8	6	384
2009	311	9	7	504
2010	539	21	10	1680
2012	465	24	11	2112
Σύνολο	8098	143	121	9936



Σχήμα 1. Διάγραμμα διασποράς των τάξα ως προς την περίοδο ανασκαφής στην Κρυοπηγή.

1.2 Στρωματογραφικά στοιχεία

Το υπόβαθρο της περιοχής αποτελείται από πετρώματα της γεωτεκτονικής ζώνης της Παιονίας. Εμφανίζεται βόρεια στη Δυτική Χαλκιδική, στην ευρύτερη περιοχή του όρους Κατσίκας και στο νότιο άκρο της Κασσάνδρας. Τα πετρώματα που εμφανίζονται στο βόρειο μέρος περιλαμβάνουν Ιουρασικής ηλικίας ασβεστολίθους, φυλλίτες και τον γρανοδιορίτη του Μονοπήγαδου, ενώ στο νότιο άκρο εμφανίζονται Κρητιδικοί και Ιουρασικοί ασβεστόλιθοι και οφιόλιθοι. Σε αυτά επικάθονται Ηωκαινικές μολασσικές αποθέσεις και Νεογενείς ιζηματογενές αποθέσεις (Christaras, 1984, Guy et al., 1969, Συρίδης, 1990).

Πρόσφατα οι Stoykova et al. (2012) ορίζουν ως Σχηματισμό Σίβηρης θαλάσσιες αποθέσεις που εμφανίζονται στην περιοχή της Φούρκας στην Κασσάνδρα και περιλαμβάνουν κροκαλοπαγή και ψαμμίτες με ενστρώσεις πηλών, αργίλων και ασβεστιτικών αργίλων. Το πάχος των αποθέσεων εκτιμήθηκε από τους παραπάνω ερευνητές μεταξύ 50-1500 m και η ηλικία είναι από Άνω Ολιγόκαινο έως Κάτω Μειόκαινο.

Η υποδιαίρεση των υπόλοιπων ιζηματογενών αποθέσεων έχει γίνει από τον Συρίδη (1990) και περιλαμβάνει τους εξής Σχηματισμούς (Σχήμα 2)

- Σχ. Αντωνίου: Χαλαρές αποθέσεις άμμων, με διασταυρούμενη στρώση και φακούς κροκάλων. Το πάχος της απόθεσης εκτιμάται ότι φτάνει τα 100 m και σταδιακά μεταβαίνει στον Σχ. Τρίγλιας. Η βάση του Σχ. Αντωνίου

χρονολογείται στο όριο των MN4/5 βιοζωνών, στο Κάτω-Μέσο Μειόκαινο (Koufos, 2008a, Koufos and Syrides, 1997, Vasileiadou and Koufos, 2005).

- Σχ. Τρίγλιας: Ερυθροστρώματα-αποθέσεις λεπτόκοκκης έως χονδρόκοκκης άμμου με αργιλικά και ιλυώδη στρώματα, λατύπες και κροκάλες. Το πάχος τους κυμαίνεται από 20 έως 200 m. Ο Σχ. Τρίγλιας χρονολογείται στο Άνω Βαλλέζιο-Κάτω Τουρόλιο (Συρίδης, 1990).
- Σχ. Τριλόφου: Αποθέσεις άμμου, ψαμμιτών και αργίλων με απολιθώματα μαλακίων της Παρατηθύος. Επικάθονται στα ερυθροστρώματα του Σχ. Τρίγλιας επικλυσιογενώς και διαχωρίζονται από διαβρωσιογενή ασυμφωνία. Ο Σχ. Τριλόφου τοποθετείται στο τέλος του Άνω Μειοκαίνου (Συρίδης, 1990).
- Σχ. Γωνιάς: εναλλαγές φακοειδών στρωμάτων άμμου, πηλών, ψαμμιτών, κροκάλων και αργιλικών ασβεστόλιθων με πλευρικές μεταβάσεις. Το πάχος των αποθέσεων είναι 100-150 m. Ο Σχ. Τριλόφου μεταβαίνει ομαλά προς το Σχ. Γωνιάς που χρονολογείται στο Ρουσίνιο (Boen and Koufos, 2000, Koufos, 2006a, Koufos and Koliadimou, 1993, Koufos et al., 1991, Vasileiadou et al., 2003, Συρίδης, 1990).
- Σχ. Μουδανιών: Ερυθροστρώματα τοποθετημένα ασύμφωνα επί του Σχ. Γωνιάς. Το πάχος είναι περίπου 200 m και η ηλικία Ανώτερο Πλειόκαινο-Κάτω Πλειστόκαινο (Συρίδης, 1990).
- Σχ. Ελαιοχωρίων: Τραβερτινικές αποθέσεις. Πάχος απόθεσης 2-20 m και ηλικία Μέσο-Άνω Πλειστόκαινο-Ολόκαινο (Συρίδης, 1990).

Στην Κρυοπηγή έχει επίσης μελετηθεί μία τομή με 22 m πάχος ιζημάτων (Σχήμα 3) (GPS WGS84: 40.038175°, 23.467517°) από τους Mandic et al. (in press). Η παρακάτω περιγραφή βασίζεται σε αυτή τη μελέτη. Στα κατώτερα στρώματα εμφανίζονται αποθέσεις χαλικιών με επίπεδη ή διασταυρούμενη στρώση σε εναλλαγή με ερυθρές άμμους, με επίπεδη ή διασταυρούμενη στρώση και διαβάθμιση. Υπάρχουν στρώματα «caliche» (ασβεστιτικά παλαιοεδάφη) και σιδηρομαγγανιούχες κρούστες. Το πάχος των στρωμάτων αυτών είναι 8 m. Τα υπερκείμενα στρώματα, επίσης πάχους 8 m, περιλαμβάνουν κυρίως ερυθρές αποθέσεις ιλύος και αργίλου. Υπάρχει μόνο μία εναλλαγή με χαλίκια στη βάση των στρωμάτων αυτών και ορίζοντες παλαιοεδάφους με «caliche» των οποίων η έκταση αυξάνεται προς τα ανώτερα στρώματα. Κάποιοι φακοί άμμου περιέχουν απολιθώματα σπονδυλωτών που συσχετίζονται με τον απολιθωματοφόρο ορίζοντα της Κρυοπηγής που απέχει περίπου

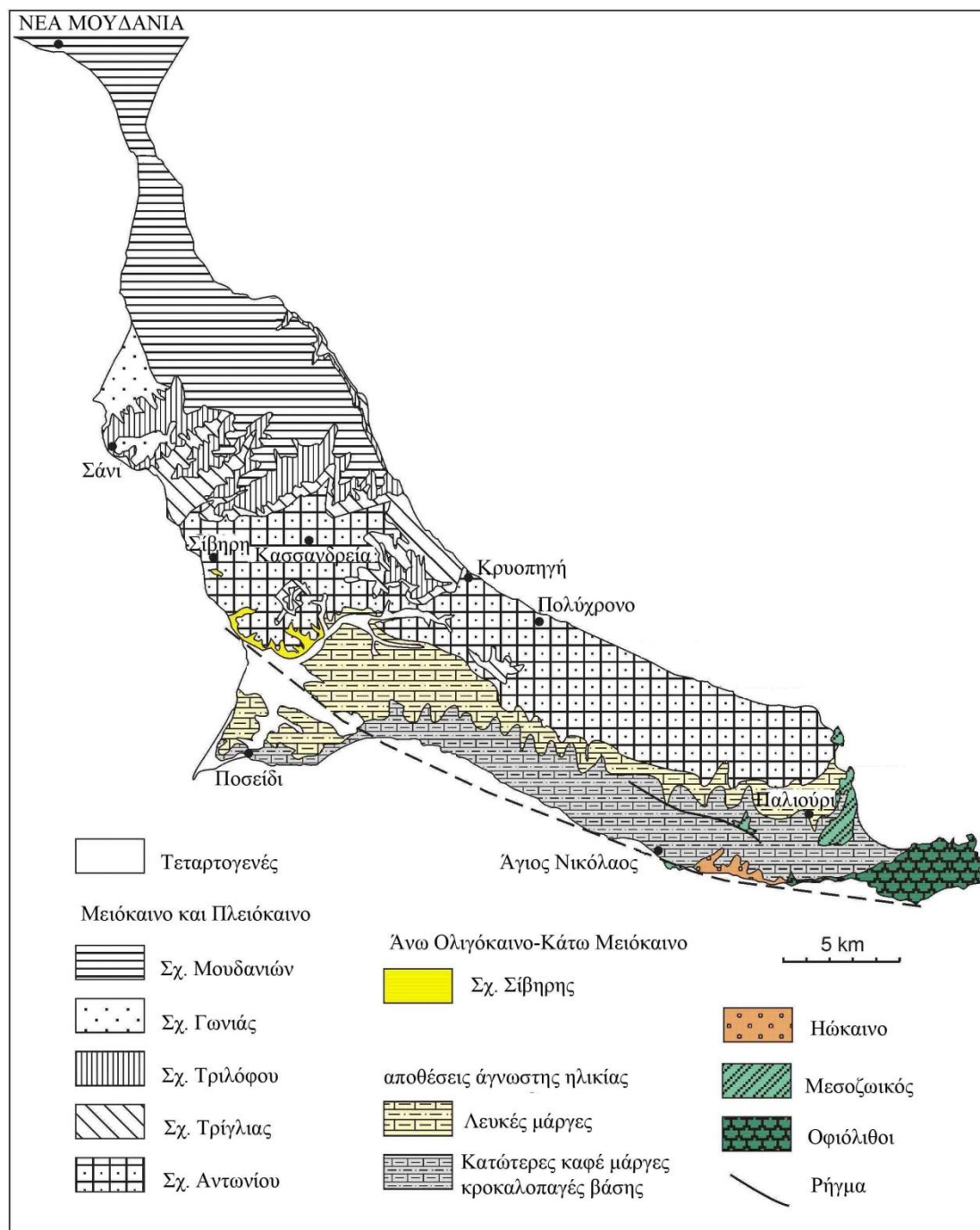
200 m. Τα επόμενα 6 m της απόθεσης περιλαμβάνουν στη βάση λεπτόκοκκη άμμο πράσινου χρώματος. Ακολουθούν εναλλαγές λευκών ασβεστόλιθων και μαργών με πλήθος απολιθωμένων θαλάσσιων μαλακίων. Ψηλότερα εμφανίζονται ορίζοντες παλαιοεδάφους και επιφάνειες διάβρωσης. Προς τα πάνω αυξάνεται η παρουσία κονδύλων «caliche» και ο ανώτερος ασβεστόλιθος είναι έντονα αλλοιωμένος από διαμόρφωση παλαιοεδάφους. Στο ανώτερο 1 m της τομής υπάρχει ένα στρώμα μπεντονίτη πάχους 20 cm. Το στρώμα αυτό αποτελεί ηφαιστειακή τέφρα, η οποία χρονολογήθηκε με τη μέθοδο $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ δίνοντας ηλικία 5.94 Ma, η οποία αποτελεί και την πρώτη ραδιοχρονολόγηση για την ευρύτερη περιοχή.

Το περιβάλλον ιζηματογένεσης για τις τρεις ομάδες στρωμάτων της τομής της Κρυοπηγής είναι από κάτω προς τα επάνω (Mandic et al., in press): 1. αναστομωτικό ποτάμι, 2. πλημμυρικό πεδίο σε ημίξηρο περιβάλλον, 3. ασβεστολιθική πλατφόρμα σε ρηχό θαλάσσιο περιβάλλον που σταδιακά γίνεται ρηχότερο (εναλλαγές με στρώματα παλαιοεδάφους) και τελικά αναδύεται. Οι δύο πρώτες ομάδες στρωμάτων ανήκουν στο Σχ. Τρίγλιας και η τρίτη στο Σχ. Τριλόφου.

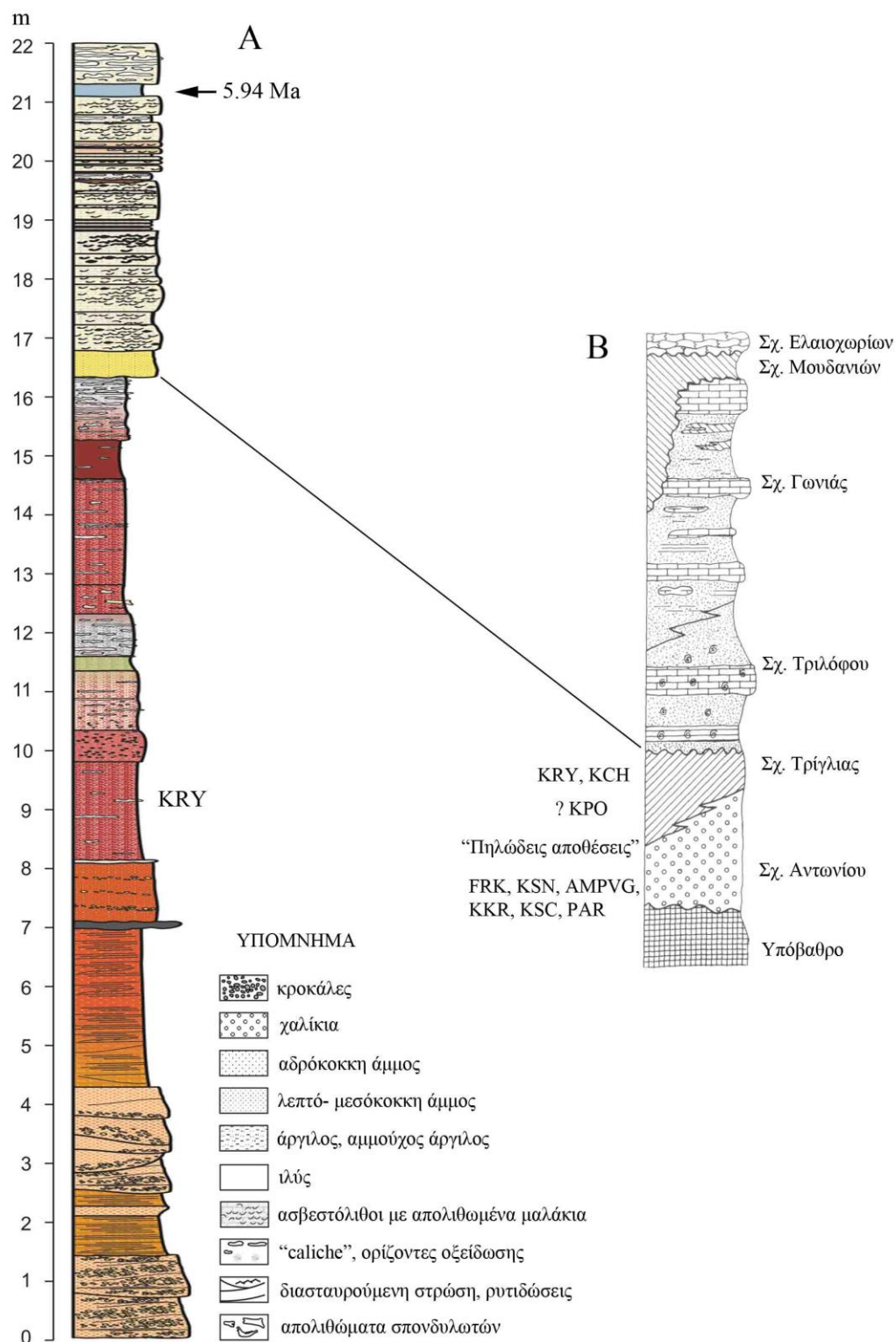
1.3 Απολιθωματοφόρες θέσεις

Στη διατριβή αυτή εξετάζεται υλικό σπονδυλωτών από τις εξής θέσεις και σχηματισμούς (Εικόνα 1, Σχήμα 3):

- Κρυοπηγή (KRY): ανήκει στο Σχ. Τρίγλιας, σύμφωνα με τα όσα περιγράφηκαν ήδη παραπάνω.
- Χ.Υ.Τ.Α. Κασσανδρείας (KCH): οι αποθέσεις της θέσης περιλαμβάνουν συνεκτικούς ψαμμίτες, τεφρού-ανοιχτού καστανού και ερυθρού χρώματος με παρεμβολές πηλών. Η θέση ανήκει στο Σχ. Τρίγλιας.
- Πολύχρονο (KPO): απολιθώματα έχουν βρεθεί σε πράσινους πηλούς που πιθανόν ανήκουν στο Σχ. Τρίγλιας.
- Κασσάνδρα-Κρυοπηγή (KKR): παραλία-υποθαλάσσιος χώρος Κρυοπηγής. Τα ευρήματα πιθανόν προέρχονται από στρώματα του Σχ. Αντωνίου.
- «Αμμώδεις αποθέσεις Κασσάνδρας» (FRK, KSN, AMPVG): πρόκειται για ευρήματα που προέρχονται από τις διάφορες τομές φυσικές ή τεχνητές μεταξύ Φούρκας και Κασσανδρινού. Τα στρώματα προέλευσης ανήκουν στο Σχ. Αντωνίου.

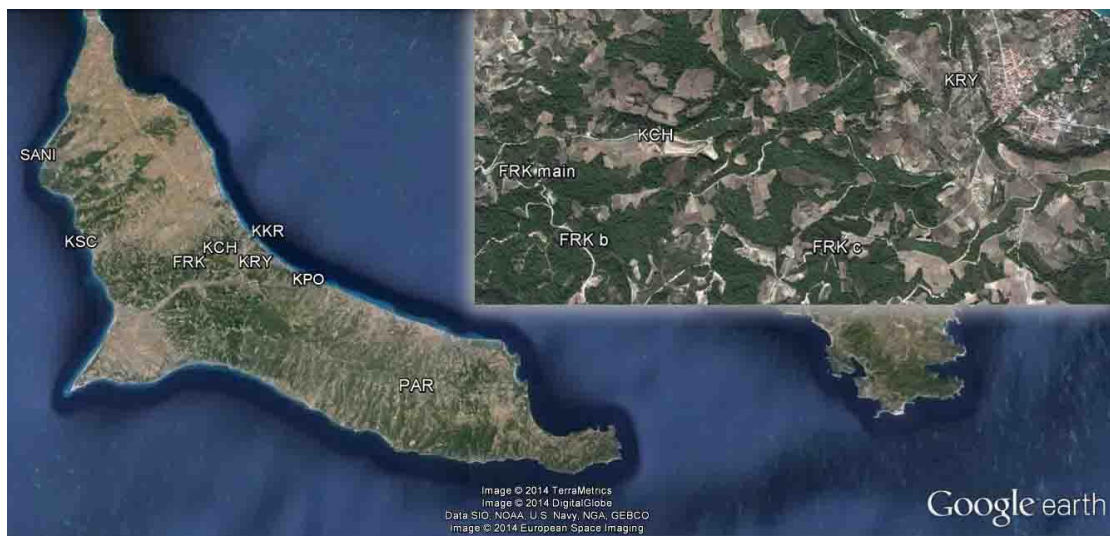


Σχήμα 2. Γεωλογικός χάρτης της Χερσονήσου της Κασσάνδρας. Τροποποιημένο από τους Stoykova et al. (2012), βασισμένο στους Συρίδης (1990) και Guy et al. (1969).



Σχήμα 3. Α. Στρωματογραφική στήλη της Κρυοπηγής (KRY), το υπόμνημά της και το χρονολογημένο με $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ στρώμα μπεντονίτη (τροποποιημένο από Mandic et al., in press) Β. Συνοπτική στρωματογραφική στήλη της Δυτικής Χαλκιδικής, όπου αντιστοιχίζονται οι θέσεις που εξετάζονται (τροποποιημένο από Συρίδης, 1990).

- Αγία Παρασκευή (PAR): τα ευρήματα προέρχονται από τις άμμους κοντά στο χωριό Αγία Παρασκευή. Οι αποθέσεις ανήκουν στο Σχ. Αντωνίου.
- Ακτή Χελώνα-Σίβηρη (KSC): περιλαμβάνεται ένα κρανίο μαστόδοντα από τον υποθαλάσσιο χώρο της Σίβηρης. Στο εσωτερικό του διατηρεί ίζημα που μοιάζει με τα στρώματα άμμου του Σχ. Αντωνίου.
- «Πηλώδεις αποθέσεις Κασσάνδρας»: έχουν επίπεδη στρώση και επικάθονται στις άμμους του Σχ. Αντωνίου. Η μετάβαση είναι απότομη χωρίς ασυμφωνία. Το πάχος είναι μερικά μέτρα (2-5) και ακολουθούν τα στρώματα του Σχ. Τρίγλιας. Περιέχουν φυτικά απολιθώματα.



Εικόνα 1. Απολιθωματοφόρες θέσεις σπονδυλωτών της Κασσάνδρας. Ένθετο: η περιοχή των επιμέρους θέσεων της Φούρκας και Κρυοπηγής σε μεγέθυνση. KRY: Κρυοπηγή, KKR: Κρυοπηγή, ευρύτερη περιοχή, KCH: χωματερή Κασσανδρείας, SANI: Σάνι, KPO: Πολύχρονο, FRK: Φούρκα, PAR: Αγία Παρασκευή.

1.4 Συντμήσεις

P/p: προγόμφιοι άνω/κάτω γνάθου, M/m: γομφίοι άνω/κάτω γνάθου, DP/dp: νεογιλά (γαλακτικά) δόντια άνω/κάτω γνάθου, C/c: κυνόδοντα άνω/κάτω γνάθου, I/i: κοπτήρες άνω/κάτω γνάθου, L: μήκος, W: πλάτος, H: ύψος, ant: εμπρόσθια, post: οπίσθια, tal: ταλονίδιο, trd: τριγωνίδιο, Lm: μήκος μεταστυλίδας, Lp: μήκος παράκωνου, Wa: εμπρόσθιο πλάτος, Wbl: πλάτος “blade” στον P4 των σαρκοφάγων, min: ελάχιστο, max: μέγιστο, NISP: αριθμός αναγνωρίσιμων δειγμάτων, MNI: ελάχιστος αριθμός ατόμων

2. ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

2.1 Τάξη PRIMATES Linneaus, 1758
Suborder Anthroidea Mivart, 1864
Infraorder Catarrhini Geoffroy, 1812
Superfamily Cercopithecoidea Gray, 1821
Οικογένεια Cercopithecidae Gray, 1821
Subfamily Colobinae Jerdon, 1867
Genus *Mesopithecus* Wagner, 1839
Mesopithecus pentelicus Wagner, 1839

Συνώνυμα

2008 *Mesopithecus pentelicus* Tsoukala & Bartsiokas

2008 *Mesopithecus* sp. Tsoukala & Bartsiokas

Υλικό: Κρανίο αρσενικού ατόμου με τη γνάθο και τον άτλαντα σε άρθρωση: KRY5600, τμήμα δεξιάς άνω γνάθου με C-M2 και τις ρίζες των I2 και M3: KRY2042, αριστερός κυνόδοντας της άνω γνάθου: KRY3462, KRY7865, δεξιός M2: KRY5000, δεξιός M3 KRY1000, κάτω τμήμα δεξιού βραχίονα: KRY5620, άνω τμήμα δεξιάς ωλένης: KRY5621, κάτω τμήμα αριστερής κερκίδας: KRY1309, δεξιός αστράγαλος KRY8900, KRY2773, αριστερός αστράγαλος KRY2772, δεξιά πτέρνα: KRY2770, αριστερή πτέρνα: KRY 2771, τμήματα μεταποδίων: KRY7866, KRY7868, KRY7872, KRY7873, άνω τμήματα πρώτης φάλαγγας: KRY7867, KRY7869, KRY7870, KRY7871

Περιγραφή

Το κρανίο KRY5600 είναι σχεδόν πλήρως διατηρημένο (Εικόνα 2). Λείπει μόνο ο δεξιός ινιακός κόνδυλος, ένα μέρος της δεξιάς οφθαλμικής κόγχης και από την οδοντοστοιχία, μόνο ο αριστερός δεύτερος κοπήρας. Παρά την πληρότητά του, το δείγμα εμφανίζει παραμόρφωση, που κατ' εξαίρεση είναι πολύ μικρού βαθμού συγκριτικά με τα περισσότερα ευρήματα του είδους. Η προσωπική περιοχή διατηρείται πολύ καλά. Τα ζυγωματικά τόξα είναι εύρωστα και διατηρούνται ακέραια, με μία μικρή απώλεια της συμμετρίας τους. Η παραμόρφωση έχει επηρεάσει το δείγμα από τα δεξιά προς τα αριστερά και κυρίως το οπισθοκρανίο.

Η προσωπική περιοχή είναι σχετικά χαμηλή και η προσωπική γωνία (facial angle) είναι περίπου 52°. Οι οφθαλμικές κόγχες, έχουν περίπου 25 mm βάθος και σχήμα περίπου κυκλικό. Η ενδοφθalmική απόσταση είναι σημαντική. Επίσης, συνοδεύονται από ισχυρά και συνεχόμενα μεταξύ τους υπερόφρυα τόξα (supraorbital tori). Πίσω από αυτά υπάρχει μία εμβάθυνση. Οι κροταφικές γραμμές εκτείνονται από το εξωτερικό μέρος των οφθαλμικών κογχών προς τα πίσω στο όριο βρεγματικού-ινιακού οστού. Είναι πιο έντονες στο εμπρόσθιο τρίτο του μήκους τους και φθίνουν προς τα πίσω, χωρίς να ενώνονται στο βρεγματικό οστό. Υπάρχουν τέσσερα υποκόγχια τρήματα τοποθετημένα περίπου σε μία ευθεία που νοητά συνδέει το άνω όριο των ρινικών με τη ζυγωματογναθική απόφυση. Η τελευταία προεξέχει έντονα και διατηρείται καλύτερα στην αριστερή πλευρά. Τα ζυγωματικά τόξα ξεκινούν πάνω από το όριο M1-M2. Η ρινική κοιλότητα είναι επιμήκης, στενή και το εμπρόσθιο όριό της είναι οξύληγκτο. Το οπίσθιο όριό της βρίσκεται πάνω από τον P3. Τα ρινικά οστά έχουν τριγωνικό σχήμα και προς τα πάνω φτάνουν περίπου ως το 2/3 του ύψους των οφθαλμικών κογχών. Η υπερώα είναι λίγο παραμορφωμένη (πιεσμένη στα αριστερά). Η χοάνη είναι βαθιά, περίπου ελλειπτική και εκτείνεται προς τα εμπρός έως το πίσω μισό του M3. Το μείζον υπερώιο τρήμα (*foramen palatinum majus*) τοποθετείται στο επίπεδο του ορίου των M2-M3. Οι γληνοειδείς κοιλότητες για την άρθρωση της γνάθου είναι λίγο μετατοπισμένες προς τα πίσω, όπως υποδεικνύεται από τη γνάθο. Καλύτερα διατηρείται στη δεξιά πλευρά. Το οπισθοκράνιο και στις δύο πλευρές του εμφανίζει ίχνη δαγκώματος από σαρκοφάγο ζώο. Η περαιτέρω συζήτηση αυτών των ιχνών δίνεται στο κεφάλαιο της ταφονομίας. Ο Πίνακας 3 περιλαμβάνει τις μετρήσεις του κρανίου.

Η γνάθος, έχει βρεθεί σε άρθρωση με το κρανίο και είναι καλά διατηρημένη εκτός από το δεξιό σώμα της γνάθου που είναι παραμορφωμένο προς τα αριστερά. Το σώμα της γνάθου είναι χαμηλό. Σε πλάγια όψη, η εμπρόσθια επιφάνεια της σύμφυσης σχηματίζει γωνία 120° με το κάτω χείλος του σώματος. Το γενειακό τρήμα βρίσκεται κάτω από τις εμπρόσθιες ρίζες του p4, περίπου στο μέσον του ύψους του σώματος. Η σύμφυση έχει κυρτή εμπρόσθια επιφάνεια και δεν παρουσιάζει σύσφιξη. Το κάτω εγκάρσιο όγκωμα (*inferior transverse torus*) είναι σχετικά λίγο αναπτυγμένο. Επίσης, η γενειογλωσσική εμβάθυνση (*fossa genioglossa*) είναι λίγο αναπτυγμένη. Το φατνιακό επίπεδο (alveolar plane) είναι έντονα κεκλιμένο προς τα πίσω (Εικόνα 3). Ο Πίνακας 4 περιλαμβάνει τις διαστάσεις της γνάθου.

Ο πρώτος κοπτήρας της άνω γνάθου είναι πιο πλατύς από τον δεύτερο. Ο κυνόδοντας είναι εύρωστος και ψηλός (12.8 mm στο κρανίο KRY5600). Το σχήμα της διατομής του είναι περίπου τριγωνικό και φέρει μία έντονη εμπρόσθια αύλακα καθ' ύψος. Οι προγόμφιοι έχουν δύο φύματα: ο πρωτόκωνος είναι χαμηλός, ενώ ο παράκωνος ψηλός. Η εμπρόσθια εμβάθυνση (*anterior fovea*) είναι μικρότερη από την οπίσθια και στους δύο προγομφίους.

Οι γομφίοι είναι δίλοβοι. Ο M3 έχει μικρότερο οπίσθιο λοβό, λίγο μετατοπισμένο γλωσσικά συνοδευόμενο από οπίσθιο κώνο (*distoconule*) και με χαρακτηριστικά καλά αναπτυγμένη εμπροσθογλωσσική σχισμή (*cleft*) (στο KRY5600). Παρότι δεν υπάρχουν οπίσθια συμπληρωματικά φύματα, υπάρχει καλά αναπτυγμένος μετακώνουλος στην οπίσθια εμβάθυνση του γομφίου KRY1000, που έχει βρεθεί μεμονωμένος. Επίσης, έχει μία έντονη εμπροσθοπαραρειακή σχισμή. Σε αυτό το δείγμα οι λόγοι του μήκους και του πλάτους του οπίσθιου λοβού προς τον εμπρόσθιο είναι ενδιάμεσοι με αυτούς που παρατηρούνται στα M2 και M3. Ωστόσο, το περίπου τετράγωνο σχήμα του, λόγω της παρουσίας «επιφάνειας τριβής» στο πίσω μέρος, η απουσία του οπίσθιου κώνου που υπάρχει στο M3, η σύσφιξη μεταξύ των δύο λοβών και η απουσία μετατόπισης του οπίσθιου λοβού προς τη γλωσσική πλευρά, είναι χαρακτηριστικά που ταιριάζουν καλύτερα στο M2.

Οι κοπτήρες της κάτω γνάθου έχουν παρόμοιο πλάτος και διατάσσονται τοξοειδώς. Οι κυνόδοντες είναι μεγάλοι και περίπου τριγωνικής διατομής με αύλακα στο εμπρόσθιο μέρος αντίστοιχη με αυτήν που υπάρχει στους κυνόδοντες της άνω γνάθου. Ο p3 εμφανίζει μία επιφάνεια τριβής λόγω επαφής με τον κυνόδοντα (*honing facet*) η οποία εκτείνεται έως τη βάση της στεφάνης (*cervix*). Το πρωτοκωνίδιο είναι μεγάλο και έντονο, ενώ το μετακωνίδιο είναι μικρό. Ο p4 είναι ψηλότερος μπροστά. Το πρωτοκωνίδιο και το μετακωνίδιο είναι περίπου ίσα σε μέγεθος με το μετακωνίδιο να είναι λίγο ψηλότερο. Επίσης, ο p4, έχει μεγάλη οπίσθια εμβάθυνση (*distal fovea*). Στους γομφίους, τα γλωσσικά φύματα (μετακωνίδιο, ενδοκωνίδιο) είναι ψηλότερα από αυτά της παρειακής πλευράς (πρωτοκωνίδιο, υποκωνίδιο). Συμπληρωματικά φύματα δεν υπάρχουν. Το ταλονίδιο του m3 είναι μικρό, χωρίς οπίσθια αύλακα και παρειακά μετατοπισμένο σε σχέση με τον άξονα συμμετρίας του δοντιού. Ο Πίνακας 5 περιλαμβάνει τις μετρήσεις των δοντιών.

Ο άτλαντας έχει βρεθεί σε ανατομική συνάφεια με το κρανίο και διατηρεί το εμπρόσθιο τόξο, το δεξιό τμήμα και εν μέρει τη δεξιά εγκάρσια απόφυση, το αριστερό τμήμα και ένα μέρος του οπίσθιου τόξου.

Από το βραχίονα διατηρείται ένα κάτω τμήμα, KRY5620 (Εικόνα 4). Έχει σχετικά βραχεία τροχιλία διαχωρισμένη από τον κόνδυλο (*capitulum humeri*) με μία άτονη ακρολοφία και έναν ευρύ αυχένα. Στο δείγμα αυτό η ωλεκρανική εμβάθυνση έχει βάθος 6.8mm, το πλάτος της είναι μεγαλύτερο από το ύψος της, και δε συνοδεύεται από υπερτροχίλιο τρήμα. Η παρακονδύλια απόφυση (*epicondylus lateralis*) είναι χαμηλή και από εκεί ξεκινά το εξωτερικό χείλος (*margo lateralis*). Η κορωνοειδής εμβάθυνση (*fossa coronoidea*) είναι καλά διαχωρισμένη και πλατύτερη από την κερκιδική εμβάθυνση (*fossa radialis*) (Πίνακας 6, Πίνακας 7).

Ένα κάτω άκρο κερκίδας, KRY1309 (Πίνακας 8, Εικόνα 4). Η αύλακα του κερκιδικού εκτείνοντος τον καρπό μυός (*musculi extensorum carpi radialis*) είναι έντονη εξαιτίας του έντονου ραχιαίου χείλους (*margo dorsalis*). Η στυλοειδής απόφυση (*processus styloideus*) είναι αμβλεία, αλλά εμφανώς προεξέχουσα, ακολουθούμενη από μία οβάλ έως υπο-τριγωνική κοίλη αρθρωτική επιφάνεια (*facies articularis carpea*).

Από την ωλένη έχει βρεθεί ένα άνω τμήμα, το KRY5621 (Πίνακας 9), που πιθανόν μαζί με το βραχίονα, ανήκουν στο ίδιο άτομο. Η μηνοειδής εντομή (*incisura semilunaris*) είναι σχετικά ευρεία και λοξά τοποθετημένη. Εκτείνεται από το ράμφος έως την κορωνοειδή απόφυση (*processus coronoideus*). Η κερκιδική εντομή (*incisura radialis*) είναι βαθιά, απλή και συνοδεύεται από έντονη ακρολοφία για τον υπτιαστή μυ (*crista supinatoria*).

Από τον αστράγαλο διατηρούνται τρία δείγματα. Η τροχιλία (*trochlea tali*) είναι ασύμμετρη και ελαττώνεται προς τα πίσω. Ο αυχένας (*collum tali*) είναι εύρωστος και η αρθρωτική επιφάνεια για το σκαφοειδές (*facies articularis navicularis*) είναι ευρεία και μεγαλύτερη στο δείγμα από το αρσενικό άτομο. Επίσης, σε αντίθεση με τα δείγματα των θηλυκών έχει περισσότερο ορθογώνια εσωτερική αρθρωτική επιφάνεια για την πτέρνα (*facies articularis calcanearis media*) και βαθύτερη αύλακα του αστράγαλου (*sulcus tali*). Μία εμβάθυνση που υπάρχει πάνω από την κοίλη αρθρωτική επιφάνεια για το έξω σφυρόν (*facies malleolaris medialis*) είναι περισσότερο ευδιάκριτη στο KRY8900 από ότι στα δείγματα των θηλυκών. Ο Πίνακας 10 περιλαμβάνει τις διαστάσεις του αστραγάλου.

Από την πτέρνα διατηρούνται δύο δείγματα (Εικόνα 4). Στην εμπροσθο-εξωτερική πλευρά του σώματος, κάτω από το ατελώς συνοστεωμένο κύρτωμα της πτέρνας (*tuber calcanei*) υπάρχει μία ελλειπτική αύλακα. Το υπέρεισμα του αστραγάλου (*sustentaculum tali*) προεξέχει προς τα εσωτερικά και στην κάτω

επιφάνειά του φέρει την ελαφρώς κοίλη και ελλειπτική αρθρωτική επιφάνεια για τον αστράγαλο (*facies articularis talaris media*). Το κάτω μέρος της εμφανίζει μία στενή σύνδεση με το εσωτερικό τμήμα της αρθρωτικής επιφάνειας για το κυβοειδές (*facies articularis cuboidea*). Ο Πίνακας 11 περιλαμβάνει τις μετρήσεις της πτέρνας.

Από τέσσερα τμήματα μεταποδίων (Πίνακας 12) που έχουν βρεθεί τα δύο είναι άνω και τα άλλα δύο κάτω μέρη (Εικόνα 4). Η κάτω τροχλία έχει μία ακρολοφία στην οπίσθια επιφάνειά της.

Από τις φάλαγγες (Πίνακας 13, Εικόνα 4) υπάρχουν μόνο δείγματα του άνω μέρους της πρώτης, τα οποία έχουν ευρεία επιφάνεια για την άρθρωση του μεταποδίου και μικρά τραχύσματα στην οπίσθια επιφάνεια για την σύνδεση των σησαμοειδών οστών.

Συγκρίσεις και συζήτηση

Σε προηγούμενη μελέτη των πρώτων ευρημάτων του πρωτεύοντος της Κρυσπηγής (Tsoukala and Bartsiokas, 2008) προσδιορίστηκε η παρουσία του *M. pentelicus*, ενώ ένα μεμονωμένο M3 (KRY1000) είχε πρόδρομα ταξινομηθεί ως *Mesopithecus* sp. εξαιτίας του συγκριτικά μεγαλύτερου μεγέθους του. Το υλικό αυτό επανεξετάζεται στην παρούσα διατριβή σε συνδυασμό με το κρανίο (με τη γνάθο και τον άτλαντα) που περιγράφηκε παραπάνω, καθώς και το μετακρανιακό υλικό. Το κρανίο και η γνάθος, ανήκουν σε αρσενικό άτομο κρίνοντας από το μέγεθος των κυνοδόντων και τα έντονα υπερκόγχια ογκώματα. Δείγματα θηλυκών ατόμων υπάρχουν μόνο στο μετακρανιακό σκελετό, όπως θα φανεί στις παρακάτω συγκρίσεις. Επίσης, όπως αναφέρθηκε στην περιγραφή των δοντιών της άνω γνάθου, το μεμονωμένο εύρημα KRY1000 εμφανίζει χαρακτηριστικά που μοιάζουν περισσότερο με τη μορφολογία του M2, αντί του M3 που είχε θεωρηθεί αρχικά.

Ο Μεσοπίθηκος είναι ένα γένος των κερκοπιθήκων που έχει βρεθεί σε πολλές θέσεις του Ανώτερου Μειοκαίνου και Πλειοκαίνου στην Ελλάδα (Πικέρμι, Χωματερή, Περιβολάκι, Νικήτη-2, Ravin des Zouaves-5, Βαθύλακκος-2,3, Ravin X, θέσεις Δυτικού και Μαραμένα), στη Βουλγαρία (Kalimantsi, Gorna Sushitsa, Kromidono, Hadjidimono και Dorkono), στη Πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας (περιοχή Titov Veles: Prevalec και Brce), την Ουγγαρία, τη Σλοβενία, την Ουκρανία, την Ιταλία, τη Γερμανία, την Αγγλία και τη Ρουμανία (π.χ. Andrews et al., 1996, Koufos, 2009a, Koufos, 2009c, Koufos et al., 2003, Radović et al., 2013, Rook, 1999, Zapfe, 1991). Προς τα ανατολικά το είδος δεν έχει βρεθεί στη Μικρά Ασία, αλλά

επανεμφανίζεται σε ανάλογης ηλικίας αποθέσεις του Αφγανιστάν (Molayan), Ιράν (Maragheh) και Πακιστάν (Siwaliks) (Harrison and Delson, 2007). Η παρουσία του στην Κίνα παραμένει αμφιλεγόμενη (Alba et al., 2014, Jablonski et al., 2011).

Στο γένος αυτό αναγνωρίζονται τέσσερα είδη: το *M. pentelicus* Wagner, 1839 με τυπική θέση το Πικέρμι (Τουρόλιο, MN12), το *M. monspessulanus* (Gervais, 1849) (τυπική θέση Montpellier, Ρουσίνιο), το *M. sivalensis* (Richard Lydekker, 1878) (τυπική θέση Hasnot) και το *M. delsoni* Bonis et al., 1990 (κάτω Τουρόλιο, τυπική θέση Ravin des Zouaves-5). Σημειώνεται ωστόσο, ότι για το τελευταίο είδος υπάρχουν διαφορετικές απόψεις ως προς την ταξινόμησή του (Alba et al., 2014, Andrews et al., 1996, Delson, 1994, Delson et al., 2000, Zapfe, 1991).

Οι Zapfe (1991), Delson (1994) και Andrews et al. (1996) αναγνωρίζουν την ύπαρξη μόνο του *M. pentelicus* και του *M. monspessulanus*, σε επίπεδο είδους.

Οι Andrews et al. (1996) εξέτασαν την ισχύ του *M. delsoni* χρησιμοποιώντας t-test, μεταξύ του πικερμικού πληθυσμού και του «Μακεδονικού», όπως τον αποκαλούν, συμπεραίνοντας ότι η αρχική υπόθεση για ίση μέση τιμή δεν μπορεί να απορριφθεί. Με βάση αυτήν την ανάλυση θεώρησαν ότι το *M. delsoni* δε μπορεί να διαφοροποιηθεί από το *M. pentelicus* ούτε στο επίπεδο του υποείδους. Ωστόσο, παρατηρεί κανείς ότι το «Μακεδονικό» δείγμα περιλαμβάνει υλικό από την τυπική θέση του *M. delsoni* το Ravin des Zouaves-5 και υλικό από τις θέσεις Ravin-X, Titov Veles και τις θέσεις της Βουλγαρίας. Επομένως, το «Μακεδονικό» είδος δεν αποτελεί έναν φυσικό πληθυσμό αλλά τεχνητό, με γεωγραφικές και χρονικές διαφορές και δεν έχει επιβεβαιωθεί η ομοιογένειά του και ότι αντιστοιχεί αμιγώς στο *M. delsoni*. Άρα, η στατιστική ανάλυση δεν απέδειξε την αδυναμία διαφοροποίησής του *M. delsoni*, αλλά του τεχνητού «Μακεδονικού» είδους. Άλλωστε νεότερες μελέτες στην περιοχή της Ελλάδας, Βουλγαρίας και Πρώην Γιουγκοσλαβικής Δημοκρατίας της Μακεδονίας αποδεικνύουν την παρουσία διαφορετικών μορφών στις διάφορες θέσεις, πέραν του *M. pentelicus* (Koufos, 2009a, Koufos, 2009c, Radović et al., 2013).

Επιπλέον συζήτηση αφορά τη διαφορετική μορφολογία της γνάθου στις διαφορετικές θέσεις, η οποία από τους de Bonis et al. (1990) έχει ερμηνευθεί ως ταξινομική διαφορά και από τους Andrews et al. (1996) ως ταφονομική παραμόρφωση. Ο Zapfe (1991) θεώρησε πιθανόν ο ολότυπος του *M. delsoni* να ανήκει σε ένα αρσενικό του *M. pentelicus*. Ωστόσο στην τυπική θέση του *M. delsoni* υπάρχουν τρία δείγματα (δύο από αρσενικά και ένα από θηλυκό άτομο), τα οποία δείχνουν τα ίδια χαρακτηριστικά, χωρίς παραμόρφωση (de Bonis et al., 1997).

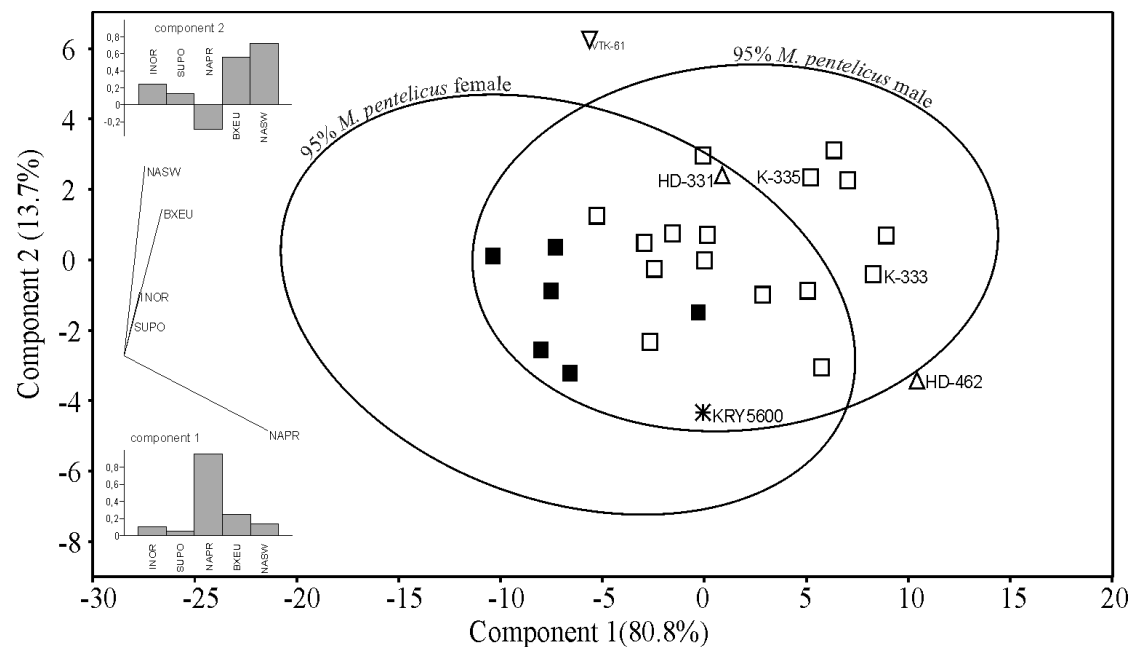
Επιπλέον οι de Bonis et al. (1997) ανέφεραν ότι ο δείκτης του ύψους της γνάθου κάτω από το m2, προς το μήκος της σειράς των δοντιών είναι μεγαλύτερος στο *M. delsoni* από ότι στο *M. pentelicus*. Οι Delson et al. (2000) επιμένουν στην απόρριψη του *M. delsoni* με βάση το μεγαλύτερο μέγεθος, συγκρίνοντας τη μάζα σώματος με το Πικερμικό *M. pentelicus* και πάλι όμως χρησιμοποιώντας το «Μακεδονικό» δείγμα. Οι Koufos et al. (2003) παρέθεσαν περισσότερα μορφολογικά διαγνωστικά χαρακτηριστικά μεταξύ των δύο ειδών με βάση τη μελέτη των μεσοπιθήκων από τις θέσεις της Βουλγαρίας. Τέλος, οι Alba et al. (2014) επιλύουν προσωρινά το ζήτημα με την αναγνώριση *M. delsoni* ως υποείδους στο *M. pentelicus*.

Το υπό μελέτη υλικό συγκρίνεται με τα ευρήματα διαφόρων θέσεων των Βαλκανίων, όπως το Πικέρμι, το Ravin des Zouaves, τον Βαθύλακκο, το Περιβολάκι, το Δυτικό και τα Μαραμένα στην Ελλάδα, το Hadjidhimono, το Kalimantsi, τη Gorna Sushitsa και το Kromidono στη Βουλγαρία, το Maragheh στο Ιράν και το Molayan στο Αφγανιστάν.

Η σύγκριση του κρανίου των μεσοπιθήκων και ειδικά ως προς τις απόλυτες διαστάσεις και αναλογίες, είναι δύσκολη εξαιτίας της παραμόρφωσης που εμφανίζει η πλειονότητα των δειγμάτων. Επιπλέον, σε κάποιες σημαντικές θέσεις, όπως η τυπική θέση του *M. delsoni*, Ravin des Zouaves-5 δεν έχουν βρεθεί κρανία.

Για τη σύγκριση με το Πικερμικό *M. pentelicus* χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα του Delson (1973) και του Zapfe (1991). Επίσης, προστέθηκε υλικό από το ίδιο είδος στο Kalimantsi και του *M. aff. delsoni* από το Hadjidimono (Koufos et al., 2003). Οι μετρήσεις που χρησιμοποιήθηκαν στην ανάλυση είναι οι εξής: ενδοφθαλμική απόσταση, πάχος υπερόφρυων τόξων, μήκος σπλαγνοκράνιου (Nasion-Prosthion), μέγιστο πλάτος υπερώας και μέγιστο πλάτος της ρινικής κοιλότητας. Η μέθοδος ανάλυσης που επιλέχθηκε είναι αυτή των κυρίων συνιστωσών. Περιορίζοντας την ανάλυση σε αυτές μόνο τις μεταβλητές, περιορίστηκε και η έλλειψη δεδομένων. Το τελικό “matrix” δεδομένων που αναλύθηκε είχε περίπου 10% άγνωστες τιμές στα δείγματα και κάθε ένα είχε γνωστή τιμή σε τουλάχιστον τρεις μεταβλητές. Ο οριζόντιος άξονας του διαγράμματος διασποράς που προέκυψε (Σχήμα 4) επηρεάζεται θετικά από όλες τις μεταβλητές και κυρίως από το μήκος σπλαγνοκράνιου. Επομένως, ο άξονας αυτός αντικατοπτρίζει διαφορές μεγέθους και τα πιο μικρά δείγματα τοποθετούνται στο αριστερό μέρος του διαγράμματος, όπως για παράδειγμα τα κρανία θηλυκών ατόμων από το Πικέρμι. Το μήκος του σπλαγνοκράνιου έχει αρνητική επίδραση στον κατακόρυφο άξονα, της

δεύτερης συνιστώσας, στην οποία επιδρά κυρίως το πλάτος της υπερώας και της ρινικής κοιλότητας. Τα δείγματα με τις μικρότερες τιμές σε αυτές τις δύο μεταβλητές τοποθετούνται χαμηλότερα στο διάγραμμα. Σε σύγκριση με τα προβαλλόμενα δείγματα, το κρανίο της Κρυοπηγής εμφανίζει στενή υπερώα, εν μέρει λόγω παραμόρφωσης, όπως αναφέρθηκε στην περιγραφή, καθώς και στενή ρινική κοιλότητα. Βρίσκεται εντός του 95% διαστήματος εμπιστοσύνης τόσο του αρσενικού όσο και του θηλυκού *M. pentelicus* από το Πικέρμι. Τα μόνα δείγματα που βρίσκονται εκτός των διαστημάτων αυτών είναι το κρανίο από το *M. pentelicus/delsoni* του Βαθύλακκου-2 (Koufos, 2009c) και αυτό του θηλυκού ατόμου του *M. aff. delsoni* από το Hadjithimono (Koufos et al., 2003).

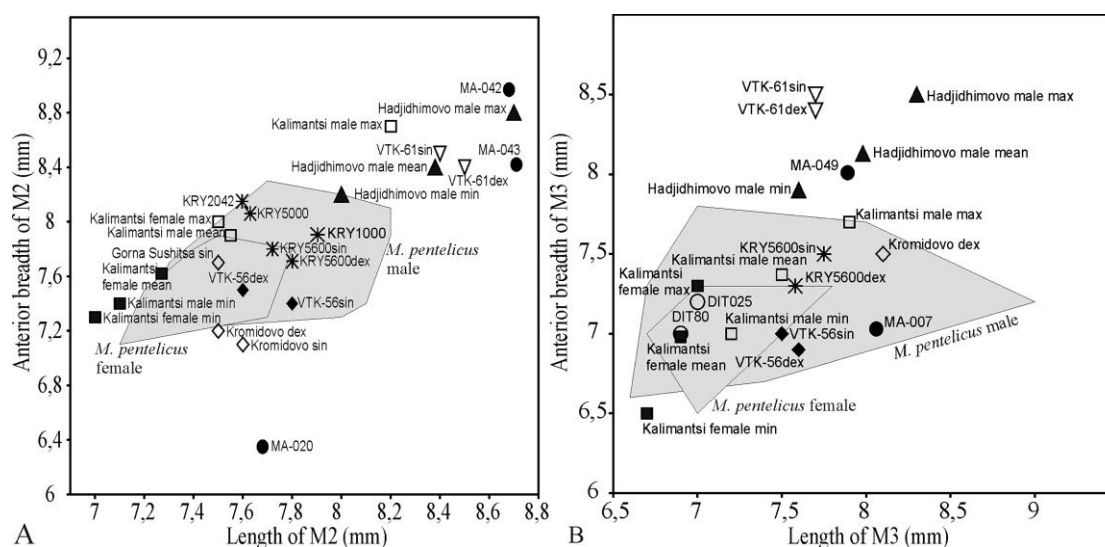


Σχήμα 4. Διάγραμμα διασποράς της ανάλυσης κυρίων συνιστωσών, όπου συγκρίνονται τα κρανία του *Mesopithecus pentelicus* της Κρυοπηγής (αστερίσκος) με τις μορφές του *Mesopithecus* διαφόρων ελληνικών και βουλγάρικων θέσεων: *M. aff. delsoni*, Hadjithimono, (τρίγωνο) (Koufos et al., 2003), *M. delsoni/pentelicus*, Βαθύλακκος-2 (VTK) (ανεστραμμένο τρίγωνο: αρσενικό) (Koufos et al., 2004), *M. pentelicus*, (τετράγωνο: αρσενικό, μαύρο τετράγωνο: θηλυκό) από το Πικέρμι (Delson, 1973, Zapfe, 1991) και από το Kalimantsi (K-333, K-335) (Koufos et al., 2003). Προβάλλονται στο διάγραμμα οι ελλείψεις του 95% διαστήματος εμπιστοσύνης για το Πικερμικό *M. pentelicus*.

Γενικότερα η γεωμετρική μορφομετρική ανάλυση της προσωπικής περιοχής του κρανίου της Κρυοπηγής τοποθετεί το δείγμα κοντά στα ευρήματα του *Mesopithecus pentelicus* και των «odd-nosed colobines» των αρτίγωνων *Nasalis*, *Simias* και *Rhinopithecus* (Todd Rae, προσ. επικοινωνία 2013).

Από τα δόντια της άνω γνάθου, τα M2 και M3 συγκρίνονται με διαγράμματα διασποράς, αφενός διότι το M2 είναι το πιο πολυπληθές οδοντικό στοιχείο, εκτός των κυνοδόντων και αφετέρου για να εξεταστεί η μετρική σύγκριση του μεμονωμένου KRY1000 που έχει αναφερθεί ως *Mesopithecus* sp. (Tsoukala and Bartsiokas, 2008).

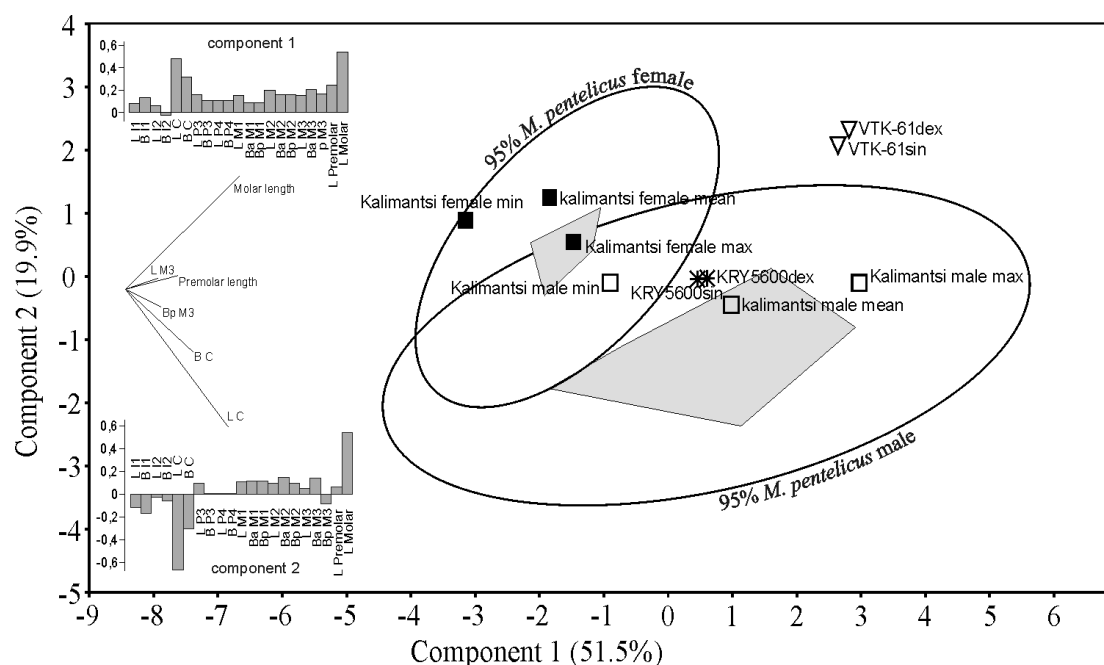
Πέντε μεμονωμένα M2 και τα δύο M3 του κρανίου συγκρίνονται στο Σχήμα 5. Τα δείγματα του M2 ως πιο πολυπληθές στοιχείο δίνουν κάποια εικόνα του εύρους των διαστάσεων του μεσοπιθήκου της Κρυοπηγής, το οποίο εμπεριέχεται σε αυτό των αρσενικών ατόμων του Πικερμίου. Επίσης, οι διαστάσεις του M3 βρίσκονται εντός του εύρους του αρσενικού *M. pentelicus* από το Πικέρμι. Παρατηρείται ότι το δείγμα KRY1000 βρίσκεται επίσης, εντός του ίδιου εύρους στα M2. Λόγω διαστάσεων, τα μεμονωμένα δείγματα της Κρυοπηγής (KRY1000 και KRY5000) μπορεί να θεωρηθούν ότι ανήκουν σε αρσενικά άτομα.



Σχήμα 5. Διαγράμματα διασποράς του εμπρόσθιου πλάτους και του μήκους του M2 (A) και του M3 (B), όπου συγκρίνεται το *Mesopithecus pentelicus* της Κρυοπηγής (αστερίσκος) με τις μορφές του *Mesopithecus* ελληνικών και βουλγάρικων θέσεων: *M. aff. delsoni*, Hadjidhimovo εύρος και μέσες τιμές (μαύρο τρίγωνο: αρσενικά) (Koufos et al., 2003), *M. delsoni/pentelicus*, Βαθύλακκος-2 (VTK) (ανεστραμμένο τρίγωνο: αρσενικά, μαύρος ρόμβος: θηλυκά) (Koufos et al., 2004), *M. pentelicus*, Kalimantsi εύρος και μέσες τιμές (τετράγωνο: αρσενικά, μαύρο τετράγωνο: θηλυκά), Kromidovo και Gorna Sushitsa (ρόμβος) (Koufos et al., 2003), Πικέρμι: περιοχές αρσενικών και θηλυκών ατόμων (γκρι πολύγωνα) (Zapfe, 1991), Maramena (μαύρος κύκλος) (Küllmer and Doukas, 1995).

Η πλήρης οδοντοστοιχία συγκρίνεται με ανάλυση κυρίων συνιστωσών (Σχήμα 6). Σχεδόν όλες οι μεταβλητές έχουν θετική επίδραση στην πρώτη συνιστώσα που απεικονίζεται ως οριζόντιος άξονας του διαγράμματος. Εξαίρεση αποτελεί το πλάτος του I2 που ωστόσο έχει αμελητέα αρνητική επίδραση. Επομένως, στον οριζόντιο

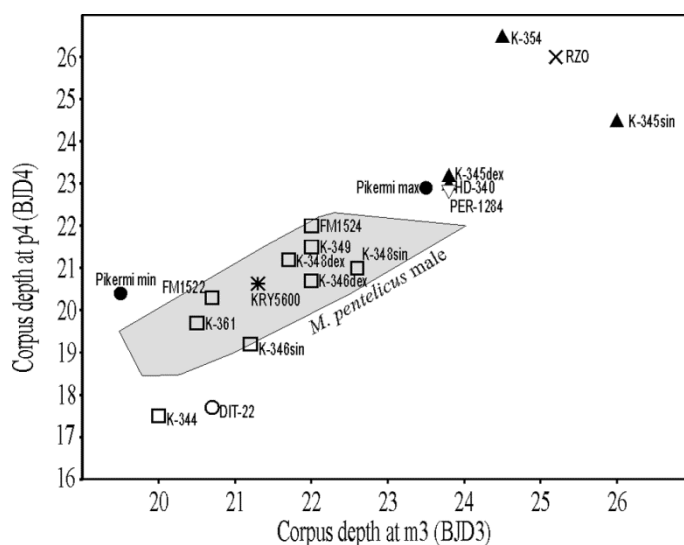
άξονα μπορούν να διακριθούν κυρίως διαφορές μεγέθους, καθώς και φυλετική διαφοροποίηση εξαιτίας της μεγάλης θετικής επίδρασης που έχει στον άξονα το ύψος του κυνόδοντα (που εξαρτάται από το φυλετικό διμορφισμό). Ο κατακόρυφος άξονας επηρεάζεται αρνητικά από τις διαστάσεις των κοπτήρων και του κυνόδοντα και θετικά από όλες τις άλλες διαστάσεις και κυρίως από το μήκος των γομφίων.



Σχήμα 6. Διάγραμμα διασποράς της ανάλυσης κυρίων συνιστωσών, όπου συγκρίνονται οι διαστάσεις των δοντιών της άνω γνάθου του *Mesopithecus pentelicus* της Κρυοπηγής (αστερίσκος) με τις μορφές του *Mesopithecus* διαφόρων ελληνικών και βουλγαρικών θέσεων: *M. delsoni/pentelicus*, Βαθύλακκος-2 (VTK) (ανεστραμμένο τρίγωνο: αρσενικό) (Koufos et al., 2004), *M. pentelicus*, Kalimantsi εύρος και μέσες τιμές (τετράγωνο: αρσενικό, μαύρο τετράγωνο: θηλυκό) (Koufos et al., 2003), Πικέρμι: περιοχές αρσενικών και θηλυκών ατόμων (γκρι πολύγωνα) (Zapfe, 1991). Προβάλλονται στο διάγραμμα οι ελλείψεις του 95% διαστήματος εμπιστοσύνης για το Πικερμικό *M. pentelicus*.

Ο Μεσοπίθηκος της Κρυοπηγής τοποθετείται εκτός του παρατηρούμενου εύρους των αρσενικών ατόμων του *Mesopithecus pentelicus* από το Πικέρμι (Zapfe, 1991), αλλά εντός του 95% διαστήματος εμπιστοσύνης. Επίσης, είναι εκτός του διαστήματος εμπιστοσύνης των θηλυκών ατόμων από το Πικέρμι. Σημειώνεται ότι από το δείγμα VTK-61 (Βαθύλακκος-2) λείπουν δεδομένα για τους κοπτήρες και τον κυνόδοντα και επομένως η θέση του στο διάγραμμα είναι ενδεικτική, ιδιαίτερα ως προς την τιμή του στον κατακόρυφο άξονα. Επιπλέον, η αρχική υπόθεση για ίση πολυπαραγοντική μέση τιμή για τα αρσενικά άτομα της Κρυοπηγής (KRY2042 and KRY5600) και του Πικερμίου, εξεταζόμενη με «two-group multivariate permutation test» (n=2000) ως προς τις διαστάσεις των C-M2 δεν μπορεί να απορριφθεί (p=0.38).

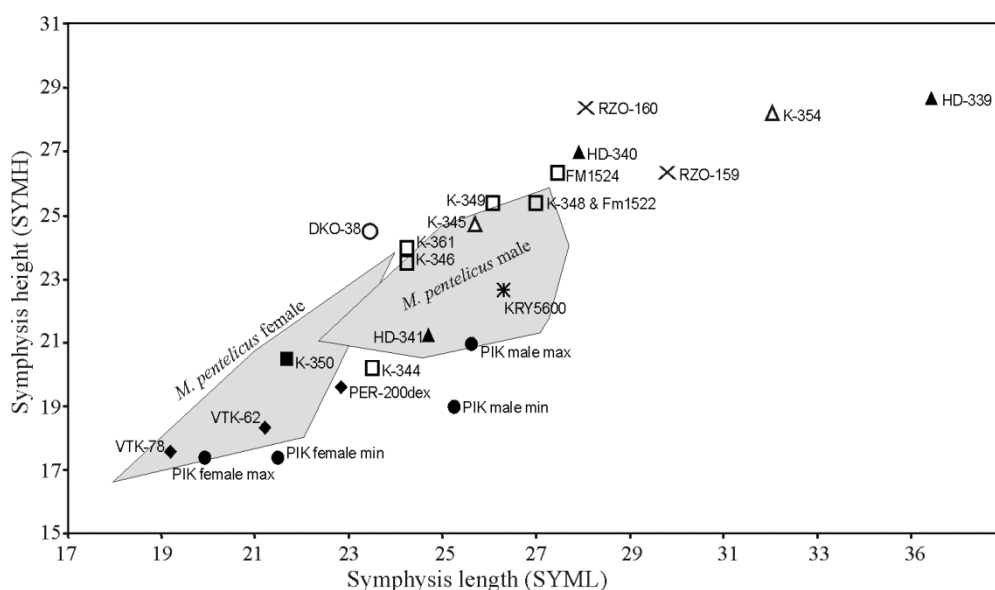
Το ύψος της γνάθου και οι διαστάσεις της σύμφυσης (μήκος και ύψος) έχουν θεωρηθεί ικανές να διακρίνουν τα είδη *M. delsoni* και *M. pentelicus* (de Bonis et al., 1990, Koufos, 2009a, Koufos, 2009c). Το ύψος της γνάθου, μετρημένο στην παρειακή πλευρά, κάτω από τους p4 και m3 συγκρίνεται σε διάγραμμα διασποράς με δείγματα αρσενικών μεσοπιθήκων από διάφορες θέσεις (Σχήμα 7). Η γνάθος της Κρυοπηγής τοποθετείται εντός του εύρους του *M. pentelicus* από το Πικέρμι και το Kalimantsi, οι οποίες έχουν ενδιάμεσες διαστάσεις σε σχέση με τις μορφές του *M. delsoni* και του Δυτικού.



Σχήμα 7. Διάγραμμα διασποράς του ύψους της γνάθου κάτω από τον p4 και κάτω από τον m3 (σε mm), όπου συγκρίνεται το *M. pentelicus* της Κρυοπηγής (αστερίσκος) με δείγματα αρσενικών μεσοπιθήκων διαφόρων ελληνικών και βουλγάρικων θέσεων: *M. delsoni*, Ravin des Zouaves-5 (x) (de Bonis et al., 1990, Koufos, 2009c), *M. aff. delsoni*, (HD-340), Hadjidimono (μαύρο τρίγωνο), Kalimantsi (τρίγωνο) (Koufos et al., 2003), *M. delsoni/pentelicus*, Περιβολάκι (PER) (ανεστραμμένο τρίγωνο) (Koufos, 2006b), *M. pentelicus*, Kalimantsi (τετράγωνο) (Koufos et al., 2003), Πικέρμι: ελάχιστες και μέγιστες παρατηρήσεις από Delson (1973) (μαύρος κύκλος) και περιοχής των αρσενικών (γκρι πολύγωνο) (Koufos, 2009a: Fig.4b), *M. cf. monspessulanus*, Dytiko-2 (κύκλος) (de Bonis et al., 1990, Koufos, 2009a).

Σε ανάλογα συμπεράσματα οδηγεί και η σύγκριση των διαστάσεων της σύμφυσης, καθώς ο μεσοπιθήκος της Κρυοπηγής τοποθετείται μαζί με αυτόν του Πικερμίου (Σχήμα 8). Επιπλέον το δείγμα της Κρυοπηγής έχει έντονα κεκλιμένο φατνιακό επίπεδο, ασθενές εγκάρσιο όγκωμα και γενειογλωσσική εμβάθυνση και απουσία σύσφιξης στη σύμφυση. Αυτοί οι μορφολογικοί χαρακτήρες είναι παρόμοιοι με τους αναφερόμενους για το *M. pentelicus* και διαφορετικοί από του *M. delsoni*. Στον

Πίνακας 2, δίνεται συνοπτικά η μορφολογική σύγκριση των διάφορων μορφών μεσοπιθήκου στις θέσεις της Ελλάδας με της Κρυοπηγής.



Σχήμα 8. Διάγραμμα διασποράς του ύψους και του μήκους της σύμφυσης του *M. pentelicus* της Κρυοπηγής (αστερίσκος) με δείγματα μεσοπιθήκων διαφόρων ελληνικών και βουλγάρικων θέσεων: *M. delsoni*, αρσενικό, Ravin des Zouaves-5 (x) (de Bonis et al., 1990, Koufos, 2009a), *M. aff. delsoni*, αρσενικό (HD-339 & 340) και θηλυκό (HD-341), Hadjidimono (μαύρο τρίγωνο), Kalimantsi (τρίγωνο) (Koufos et al., 2003), *M. delsoni/pentelicus*, θηλυκό, Περιβολάκι (PER) (μαύρος ρόμβος) και Βαθύλακκος-2 (VTk) (Koufos, 2006b, Koufos et al., 2004), *M. pentelicus*, αρσενικό (τετράγωνο) και θηλυκό (μαύρο τετράγωνο) από το Kalimantsi (Koufos et al., 2003), ελάχιστες και μέγιστες παρατηρήσεις από το Πικέρμι (Delson, 1973) (μαύρος κύκλος) και παρατηρούμενο εύρος (γκρι πολύγωνα) αρσενικών και θηλυκών (Koufos, 2009a: Fig.4b), *M. aff. pentelicus*, αρσενικό, Dytiko-3 (de Bonis et al., 1990, Koufos, 2009a).

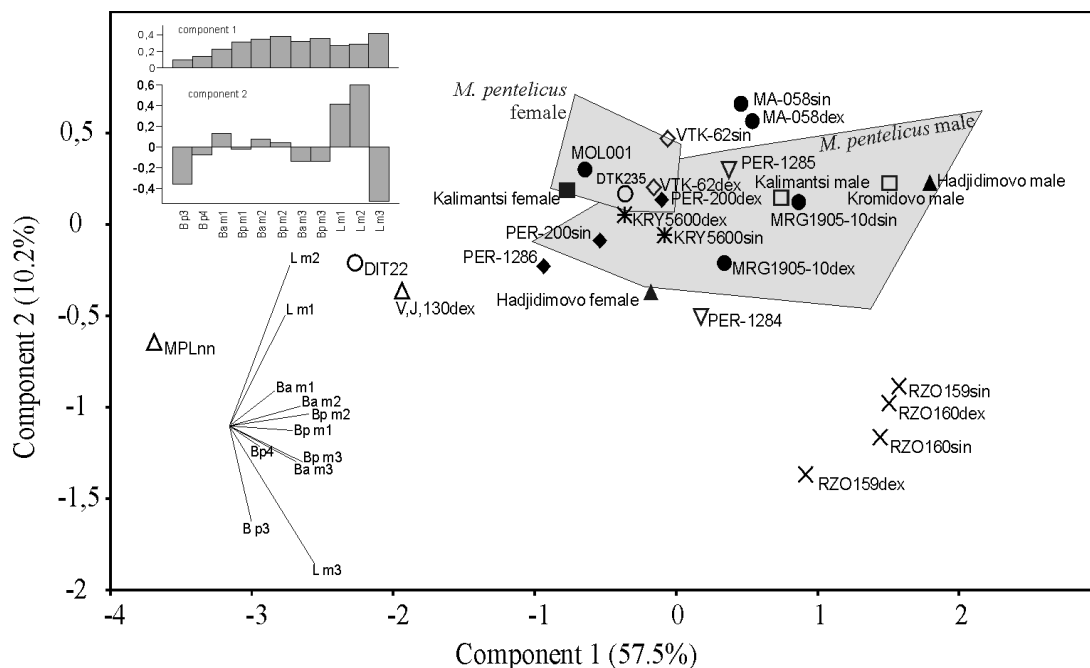
Οι διαστάσεις των δοντιών της κάτω γνάθου συγκρίνονται με ανάλυση κυρίων συνιστωσών (Σχήμα 9). Στο δημοσιευμένο υλικό συχνά λείπουν οι διαστάσεις των κοπτήρων και των κυνοδόντων. Για το λόγο αυτό τα δόντια αυτά δε λαμβάνονται υπόψη στην ανάλυση. Επίσης, ο συντελεστής μεταβλητότητας (CV) για το μήκος του p3 του *M. pentelicus* (CV=12.2 αρσενικά, 12.1 θηλυκά) (Zapfe, 1991) και του μήκους του p4 των αρσενικών ατόμων του *M. delsoni* (CV= 21.6) από την τυπική θέση (de Bonis et al., 1990) είναι μεγάλος σε σύγκριση με των υπόλοιπων μεταβλητών. Αυτές οι μετρήσεις προφανώς αντικατοπτρίζουν φυλετικό διμορφισμό ή σημαντική ποικιλομορφία εντός του είδους και για αυτό το μήκος των προγομφίων εξαιρέθηκε από την ανάλυση. Όλες οι υπόλοιπες διαστάσεις (πλάτη προγομφίων και διαστάσεις γομφίων) χρησιμοποιήθηκαν. Όλες οι μεταβλητές έχουν θετική επίδραση

στον οριζόντιο άξονα υποδεικνύοντας σχέσεις και διαφορές μεγέθους. Ο άξονας αυτός διαχωρίζει κυρίως το *M. monspessulanus* και τις παρόμοιες μορφές (π.χ. Δυτικό). Στον κατακόρυφο άξονα το πλάτος των προγομφίων και οι διαστάσεις του m3 έχουν αρνητικό συντελεστή. Τα μήκη των άλλων δύο γομφίων έχουν την πιο θετική επίδραση. Αυτός ο άξονας υποδεικνύει φυλετικό διμορφισμό, όπως φαίνεται από την τοποθέτηση αρσενικών-θηλυκών ατόμων και όσο πιο μεγάλο είναι το πλάτος του p3 τόσο πιο χαμηλά στο διάγραμμα τοποθετείται το δείγμα. Τα αρσενικά είναι τοποθετημένα χαμηλότερα από τα θηλυκά. Επιπλέον, ο μεσοπίθηκος από το Ravin des Zouaves-5 διαχωρίζεται κατά τον κατακόρυφο άξονα από το *M. pentelicus* εξαιτίας του μεγαλύτερου μήκους m3 και των σχετικά βραχύτερων m1-2. Αυτή η διαφορά φαίνεται πως υπερτερεί έναντι της διαφοροποίησης βάσει φυλετικού διμορφισμού που γίνεται σε αυτόν τον άξονα. Το δείγμα της Κρυοπηγής, τοποθετείται εντός του εύρους των αρσενικών *M. pentelicus* από το Πικέρμι. Σημειώνεται επίσης, ότι αν και οι διαστάσεις των κοπτήρων και των κυνοδόντων εξαιρέθηκαν από την ανάλυση έχουν τιμές εντός του εύρους που δίνεται για το είδος από το Πικέρμι (Zapfe, 1991). Για τα δείγματα PER-1284, PER-200dex και DTK-235 υπάρχουν ελλιπή δεδομένα και η θέση τους στο διάγραμμα είναι ενδεικτική.

Οι διαστάσεις του άτλαντα και η μορφολογία του είναι εντός του εύρους των σύγχρονων κερκοπιθήκων (A. Gomez-Olivencia, προσ. επικοινωνία 2013).

Από τα οστά των άκρων, ο βραχίονας συγκρίνεται με δείγματα αρσενικών και θηλυκών ατόμων του *M. pentelicus* από το Πικέρμι (Delson, 1973, Zapfe, 1991), το *M. aff. delsoni* από το Hadjithimono (Koufos et al., 2003) και το *M. pentelicus/delsoni* από το Περιβολάκι (Koufos, 2006b) (Σχήμα 10). Από τις δύο τελευταίες μορφές είναι γνωστά μόνο δείγματα θηλυκών ατόμων. Στο διάγραμμα διασποράς το δείγμα της Κρυοπηγής τοποθετείται με τα αρσενικά άτομα του *M. pentelicus* από το Πικέρμι.

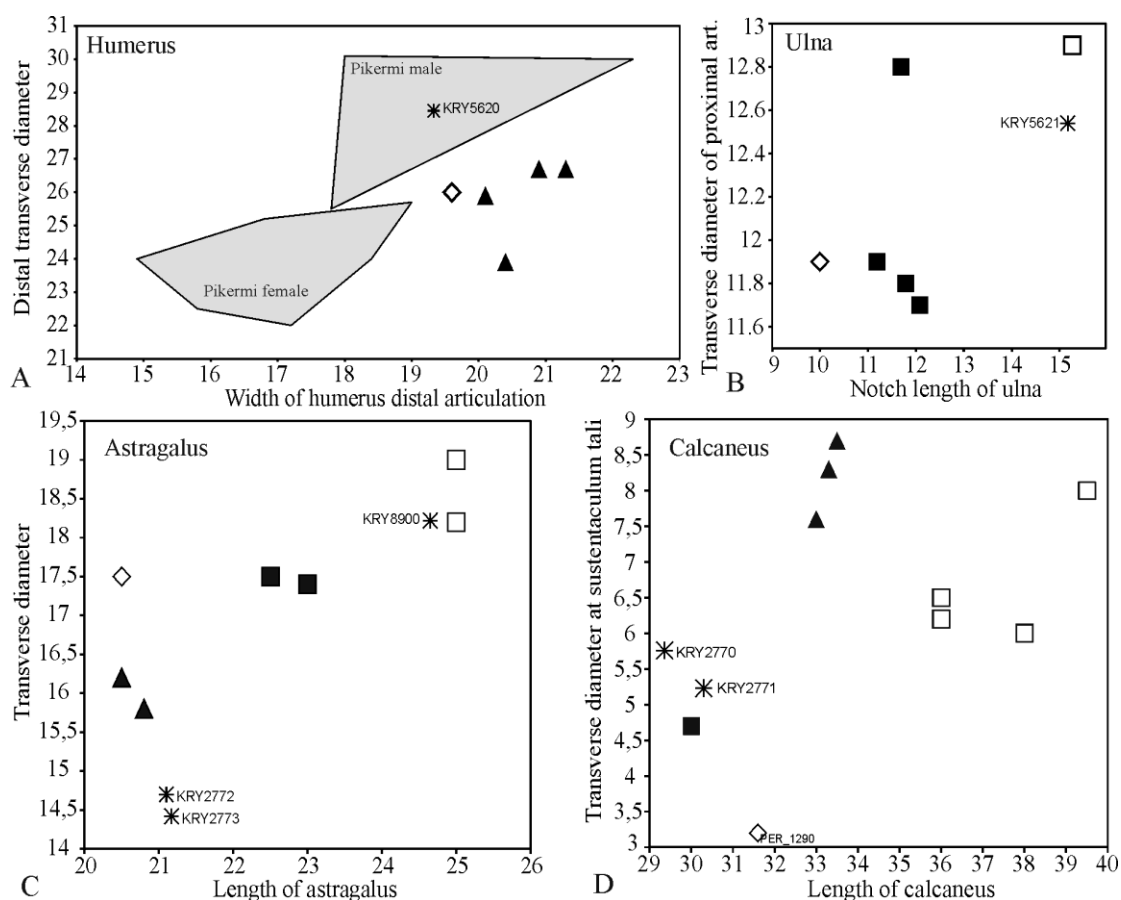
Οι δείκτες για το βραχίονα συγκρινόμενοι με τις τιμές του Πικερμικού *M. pentelicus*, βρίσκονται εντός του εύρους του είδους, εκτός από το λόγο της εγκάρσιας διαμέτρου της ωλεκρανικής εμβάθυνσης προς το μέγιστο ύψος της τροχιλίας (%), ο οποίος είναι ελαφρώς μεγαλύτερος (Πίνακας 7). Ωστόσο, είναι λιγότερο από τη μέση τιμή των θηλυκών (83.8%) συν δύο τυπικές αποκλίσεις ($s=7.43$), που σημαίνει ότι η διαφορά δεν είναι στατιστικά σημαντική. Το βάθος της ωλεκρανικής εμβάθυνσης είναι επίσης εντός του εύρους του *M. pentelicus* από το Πικέρμι (4.8-7.4 mm, Zapfe, 1991).



Σχήμα 9. Διάγραμμα διασποράς της ανάλυσης κυρίων συνιστωσών για τα δόντια της κάτω γνάθου του *M. pentelicus* της Κρυοπηγής (αστερίσκος) με δείγματα μεσοπιθήκων διαφόρων ελληνικών και βουλγάρικων θέσεων: *M. delsoni*, αρσενικό, Ravin des Zouaves-5 (x) (de Bonis et al., 1990, Koufos, 2009a), *M. aff. delsoni*, αρσενικό (HD-339 & 340) και θηλυκό (HD-341), Hadjidimono (μαύρο τρίγωνο), Kalimantsi (τρίγωνο) (Koufos et al., 2003), *M. delsoni/pentelicus*, θηλυκό, Περιβολάκι (PER) (μαύρος ρόμβος) και Βαθύλακκος-2 (VTK) (Koufos, 2006b, Koufos et al., 2004), *M. pentelicus*, αρσενικό (τετράγωνο) και θηλυκό (μαύρο τετράγωνο) από το Kalimantsi (Koufos et al., 2003), ελάχιστες και μέγιστες παρατηρήσεις από το Πικέρμι (Delson, 1973) (μαύρος κύκλος) και παρατηρούμενο εύρος (γκρι πολύγωνα) αρσενικών και θηλυκών (Koufos, 2009a: Fig.4b), Maramena (μαύρος κύκλος) (Küllmer and Doukas, 1995) *M. aff. pentelicus*, αρσενικό, Dytiko-3 (de Bonis et al., 1990, Koufos, 2009a),.

Η κερκίδα είναι μεγαλύτερη από αυτήν των θηλυκών ατόμων (π.χ., από το Hadjidhimono, Koufos et al. 2003) και γι αυτό θεωρείται ότι ανήκει σε αρσενικό άτομο. Η ωλένη συγκρίνεται με δείγματα από το Πικέρμι (Delson, 1973) και το Περιβολάκι (Koufos, 2006b). Η ωλένη της Κρυοπηγής έχει παρόμοιες διαστάσεις (Σχήμα 10) με ένα δείγμα αρσενικού ατόμου από το Πικέρμι (Delson, 1973). Από τα ταρσικά οστά, ο αστράγαλος και η πτέρνα αντιπροσωπεύονται από τρία και δύο δείγματα, αντίστοιχα. Η σύγκριση του αστραγάλου δείχνει ότι το ένα δείγμα, KRY8900, ανήκει σε αρσενικό άτομο και τα άλλα δύο σε θηλυκά. Το δείγμα του αρσενικού έχει παρόμοιες διαστάσεις με το *M. pentelicus* από το Πικέρμι (Σχήμα 10) (Zapfe, 1991), ενώ τα δείγματα των θηλυκών ατόμων είναι κάπως μικρότερα από τα θηλυκά του Πικερμίου, αλλά και των θέσεων Hadjidhimono και Περιβολάκι (Koufos,

2006b, Koufos et al., 2003, Zapfe, 1991). Τέλος, η πτέρνα τοποθετείται κοντά στα δείγματα θηλυκών ατόμων του *M. pentelicus* (Σχήμα 10).

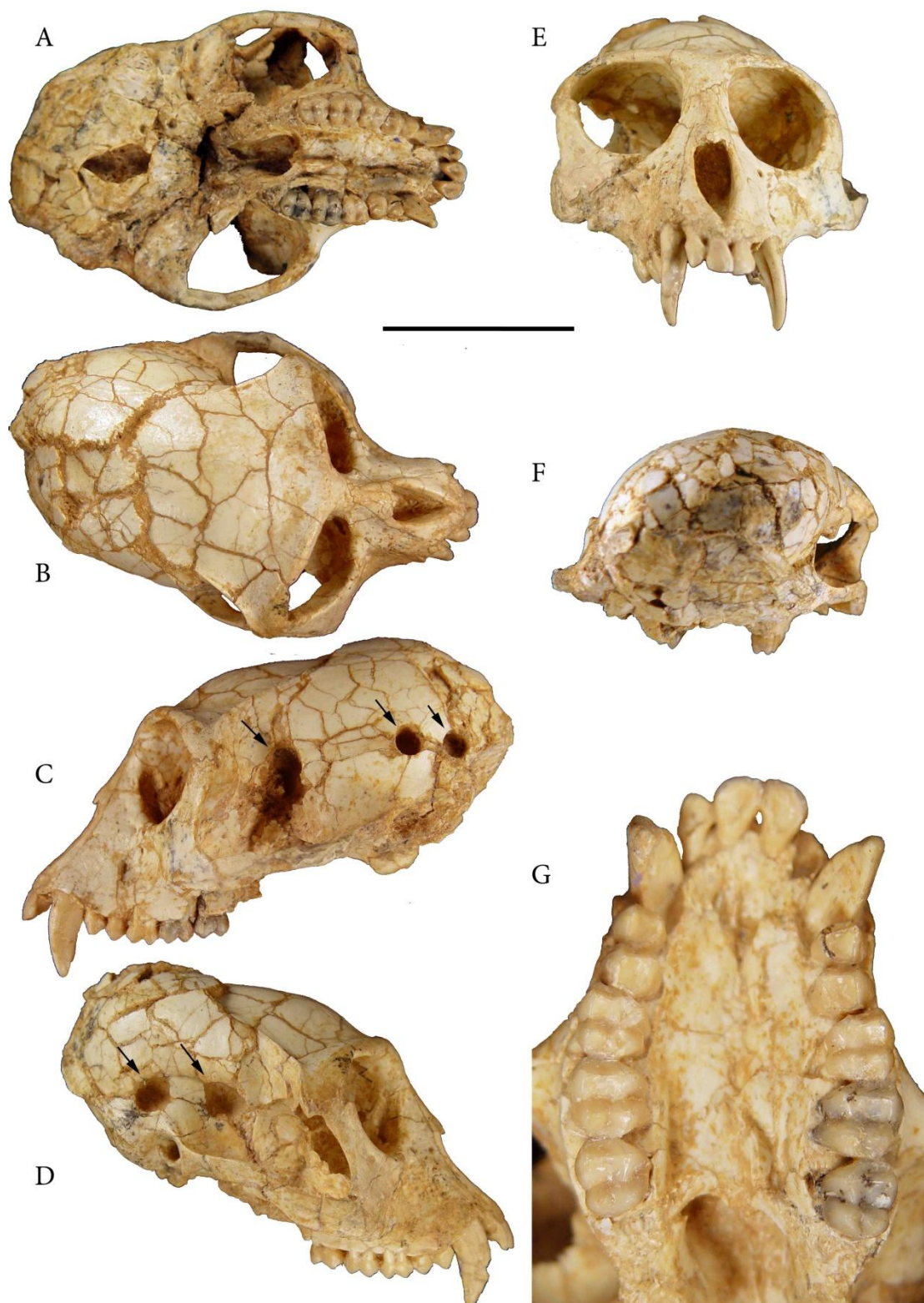


Σχήμα 10. Διαγράμματα διασποράς για τα Α. βραχίονα, Β. ωλένη, C. αστράγαλο, D. πτέρνα του *Mesopithecus pentelicus* από την Κρυοπηγή (αστερίσκος) και τα *M. aff. delsoni*, θηλυκό, από το Hadjidhimono (μαύρο τρίγωνο), *M. delsoni/pentelicus*, θηλυκό από το Περιβολάκι (PER) (ρόμβος) (Koufos, 2006), *M. pentelicus* (γκρι πολύγωνα) των αρσενικών (τετράγωνο) και των θηλυκών (μαύρο τετράγωνο) (Delson, 1973, Zapfe, 1991).

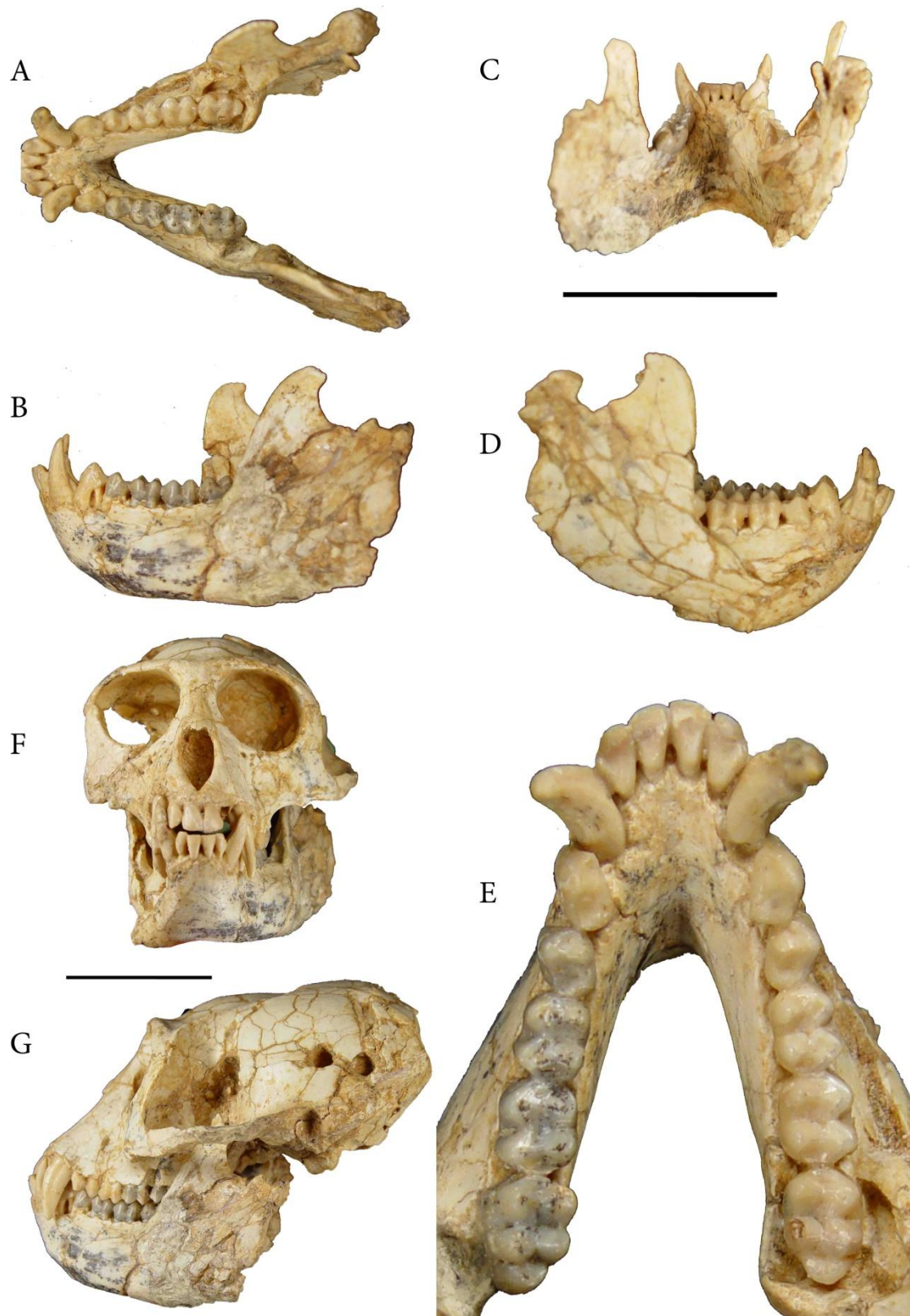
Συνοψίζοντας τα παραπάνω, οι συγκρίσεις του κρανιακού, οδοντικού και μετακρανιακού υλικού με τις διάφορες μορφές μεσοπιθήκων από το Άνω Μειόκαινο της Ελληνο-Ιρανικής βιοεπαρχίας, υποδεικνύουν ότι ο μεσοπίθηκος της Κρυοπηγής είναι παρόμοιος με τον Πικερμικό πληθυσμό του *M. pentelicus*. Επίσης, επιβεβαιώνεται η ομοιότητά του με το ίδιο είδος από τις θέσεις της Βουλγαρίας (Kalimantsi, Gorna Sushitsa, Kromidovo). Η ομοιότητα αυτή βασίζεται τόσο σε μετρικά όσο και σε μορφολογικά κριτήρια, ιδιαίτερα στη γνάθο και τα δόντια.

Πίνακας 2. Μορφολογικοί χαρακτήρες της γνάθου του *Mesopithecus pentelicus* της Κρυσπηγής, σε σύγκριση με τις διάφορες μορφές μεσοπιθήκων που έχουν αναγνωριστεί στην Ελλάδα (Koufos, 2008b, Koufos, 2009a, Koufos, 2009c και περιεχόμενες αναφορές).

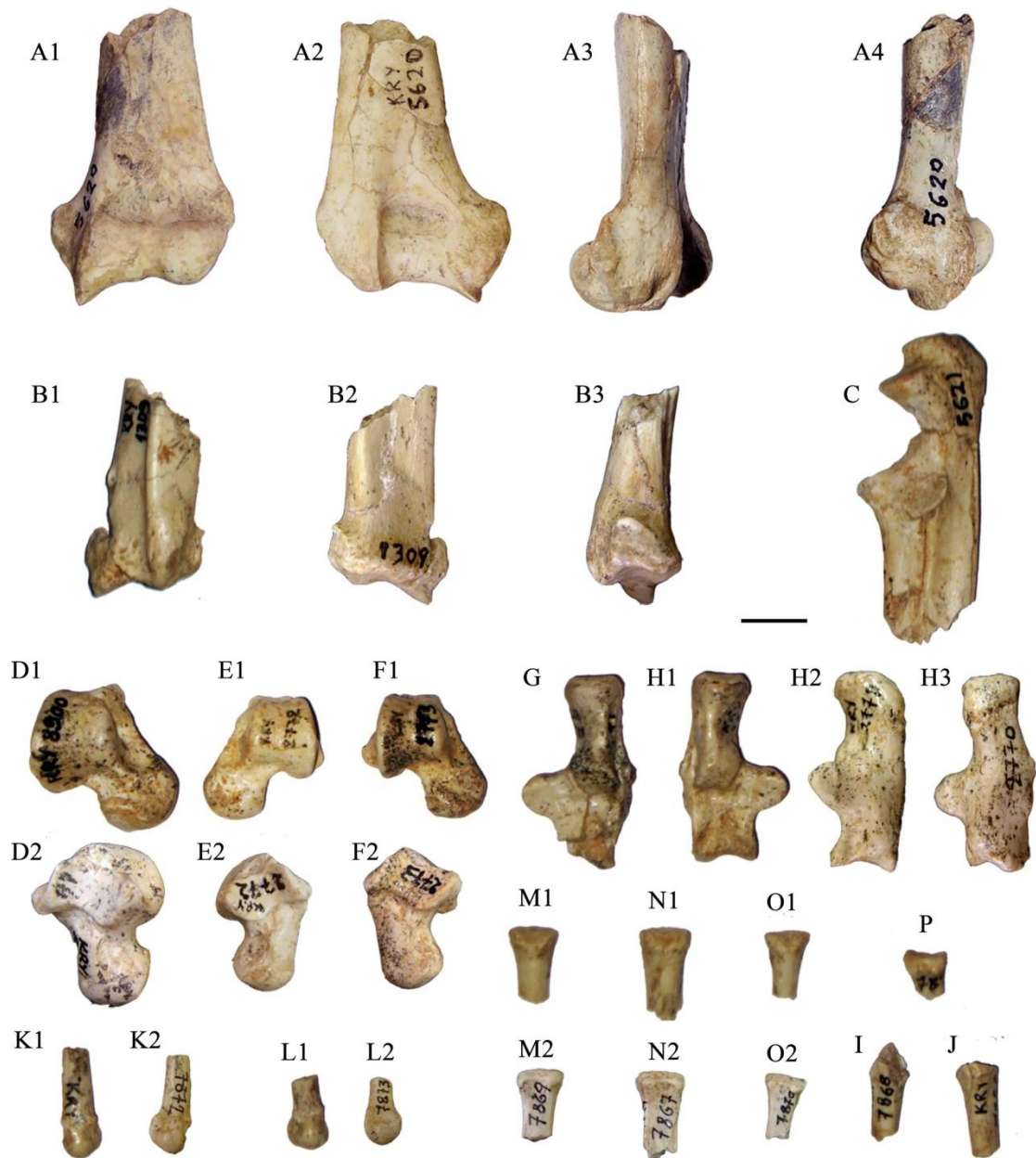
	Βιοζώνη (MN)	Θέση	Μέγεθος	Σώμα της γνάθου	Ισχυρή σύσφιξη σύμφυσης	Εμπρόσθιο μέρος σύμφυσης	Κλίση του <i>planum alveolare</i>	<i>fossa genioglossa</i>	inf. transv. torus
<i>M. delsoni</i>	11	Ravin des Zouaves-5	Μεγάλο	Ψηλό	Ναι	Επίπεδο	Μικρή	Μεγάλη	ισχυρό
<i>M. cf. delsoni</i>	11-12	Ravin-X (R-X)	Παρόμοιο με το <i>M. delsoni</i>						
<i>M. delsoni/pentelicus</i>	12	Vathylakkos-2 Vathylakkos-3 Perivolaki	Μεσαίο-μεγάλο	Σχετικά χαμηλό	Ναι	Επίπεδο	Μικρή	Μεγάλη	-
<i>M. pentelicus</i>	12	Pikermi Chomateres	Μεσαίο	Χαμηλό	Όχι	Κυρτό	Απότομη	Ασθενική ή απύσα	Περιορισμένη ανάπτυξη
<i>M. aff. pentelicus</i>	13	Dytiko-2 Dytiko-3	Άγνωστη μορφολογία γνάθου						
<i>M. cf. pentelicus</i>	13	Dytiko-1	Παρόμοιο με το <i>M. pentelicus</i> /ανεπαρκής κατάσταση διατήρησης						
<i>M. cf. monspessulanus</i>	13	Dytiko-2	Μικρό-μεσαίο						
<i>M. pentelicus</i>	13/14	Maramena	<i>Mesopithecus</i> sp. σύμφωνα με τον Koufos (2009)						
<i>M. pentelicus</i>	12-	Kryopigi	Μεσαίο	Χαμηλό	Όχι	Κυρτό	Απότομη	Δυσδιάκριτη	Περιορισμένη ανάπτυξη



Εικόνα 2. *Mesopithecus pentelicus* της Κρυοπηγής. Κρανίο KRY5600. Α. κάτω όψη, Β. άνω όψη, C: αριστερή όψη, D: δεξιά όψη, Ε: εμπρόσθια όψη, F: οπίσθια όψη, G: μασητική όψη της οδοντοστοιχίας. Τα βέλη δείχνουν ίχνη δαγκώματος σαρκοφάγου. Κλίμακα 50mm.



Εικόνα 3. *Mesopithecus pentelicus* της Κρυοπηγής. Γνάθος KRY5600. Α. Μασητική όψη, Β. Αριστερή όψη, C. Οπίσθια όψη, D. Δεξιά όψη, E. Μασητική όψη των δοντιών, F. Εμπρόσθια όψη του κρανίου με τη γνάθο σε άρθρωση, G. Αριστερή όψη του κρανίου με τη γνάθο σε άρθρωση. Κλίμακα 50 mm.



Εικόνα 4. *Mesopithecus pentelicus* της Κρυοπηγής. Οστά του μετακρνιακού σκελετού. Α. Αριστερό κάτω άκρο βραχίονα KRY 5620: Α1. Εμπόσθια όψη, Α2. Οπίσθια όψη, Α3. Εξωτερική όψη, Α4. Εσωτερική όψη. Β. Κάτω άκρο αριστερής κερκίδας KRY 1309: Β1. Εμπόσθια όψη, Β2. Οπίσθια όψη, Β3. Εσωτερική όψη. Γ. Άνω άκρο αριστερής ωλένης KRY 5621: εξωτερική όψη, Δ. Δεξιός αστράγαλος KRY 8900, Ε. Δεξιός αστράγαλος KRY 2772, F. Αριστερός αστράγαλος KRY 2773: Δ1, Ε1, F1. Άνω όψη, Δ2, Ε2, F2. Κάτω όψη, Γ. Αριστερή πτέρνα KRY 2771, Η. Δεξιά πτέρνα KRY 2770 (άνω όψη), Η2. Εσωτερική όψη, Η3. Κάτω όψη, Ι, J. Άνω τμήματα μεταποδίων KRY 7868, KRY 7866, Κ. Κάτω άκρο μεταποδίου KRY 7872, L. Κάτω άκρο μεταποδίου KRY 7873. Κ1, L1. ραχιαία όψη. Κ2, L2. Πελματιαία όψη, Μ. Πρώτη φάλαγγα KRY 7869, Ν. Πρώτη φάλαγγα KRY 7867, Ο. Πρώτη φάλαγγα KRY 7870, Ρ. Πρώτη φάλαγγα KRY 7871. Μ1, Ν1, Ο1, Ρ. Ραχιαία όψη. Μ2, Ν2, Ο2. Πελματιαία όψη. Κλίμακα 10 mm.

Πίνακας 3. *Mesopithecus pentelicus* της Κρυοπηγής. Μετρήσεις του κρανίου.

Delson 1973			KRY5600
NAIN	Nasion-Inion		84,10
GLIN	Glabella-Inion		82,10
NABA	Nasion-Basion		59,00
GLBA	Glabella-Basion		60,50
NABR	Nasion-Bregma		51,00
NAPR	Nasion-Prosthion		39,01
GLPR	Glabella-Prosthion		46,50
NARH	Nasion-Rhinion		14,55
BAIN	Basion-Inion		27,65
BABR	Basion-Bregma		48,20
BAVE	Basion-Vertex		[50,5]
BAPR	Basion-Prosthion		75,45
BAST	Basion-Staphylion		36,50
BAPT	Basion-Palate Rear		[38,3]
PRIN	Prosthion-Inion		111,75
PRST	Prosthion-Staphylion		40,35
PRPT	Prosthion-Palate Rear		38,45
PROB	Prosthion-Orbit Base	δεξιά	35,65
PROB	Prosthion-Orbit Base	αριστερά	34,9
ZMOB	Zygomaxillary Suture-Orbit Base	δεξιά	17,88
ZMOB	Zygomaxillary Suture-Orbit Base	αριστερά	16,35
ZMPG	Zygomaxillary Suture-Post Glenoid	δεξιά	40,51
ZMPG	Zygomaxillary Suture-Post Glenoid	αριστερά	43,70
MAXW	Μέγιστο πλάτος κάτω από την ακουστική περιοχή		58,41
FACH	Ύψος προσώπου	δεξιά	45,20
FACH	Ύψος προσώπου	αριστερά	45,69
TMIN	Ελάχιστο πλάτος μεταξύ των κροταφικών γραμμών		28,00
NATM	Nasion έως το μέσο του TMIN (προβολή)		56,25
TMPO	Ελάχιστο πλάτος μεταξύ των κροταφικών γραμμών στο PORB		43,60
PORB	Ελάχιστο πλάτος πίσω από τις οφθαλμικές κόγχες		46,66
BIOR	Μέγιστο δι-οφθαλμικό πλάτος		67,10
INOR	Ενδοφθαλμική απόσταση		9,75
ORBH	Ύψος της οφθαλμικής κόγχης	δεξιά	21,48
ORBH	Ύψος της οφθαλμικής κόγχης	αριστερά	22,65
ORBW	Πλάτος της οφθαλμικής κόγχης	δεξιά	23,65
ORBW	Πλάτος της οφθαλμικής κόγχης	αριστερά	25,34
SUPO	Ύψος υπερόφρου του τόξου	δεξιά	3,65
SUPO	Ύψος υπερόφρου του τόξου	αριστερά	3,57
FORW	Πλάτος του ινιακού τρήματος	συμπιεσμένο	10,75
FORL	Μήκος του ινιακού τρήματος		16,95
NPAP	Proj. Of Napr Onto Alv. Plane		25,00
ORHF	Orbit Base-Alv. plane height in Frank. Pl.	δεξιά	21,13
ORHF	Orbit Base-Alv. Plane Height In Frank. Pl.	αριστερά	20,35
OPAP	Μήκος στη μασητική επιφάνεια I1-M3		24,70
RHNW	Πλάτος των ρινικών οστών στο Rhinion		10,40
NASW	Μέγιστο πλάτος της ρινικής κοιλότητας		8,30
NASL	Μέγιστο μήκος της ρινικής κοιλότητας		22,20
PRND	Prosthion-Κάτω όριο της ρινικής κοιλότητας		5,62
MHCP	Ύψος ρύγχους		16,6

Πίνακας 3. Συνέχεια

BXEU	Μέγιστο πλάτος υπερώας		34,06
I1AU	Πλάτος στα I1-I1		8,16
M3CU	Μήκος C-M3	δεξιά	38,87
M3CU	Μήκος C-M3	αριστερά	39,07
M3MU	Μήκος M1-M3	δεξιά	31,08
M3MU	Μήκος M1-M3	αριστερά	31,49
P4CU	Μήκος C-P4	δεξιά	16,55
P4CU	Μήκος C-P4	αριστερά	16,79
ALWU	Πλάτος στο μέσο των M2 - στα οδοντικά φατνία		16,18
PDEP	Πλάτος υπερώας στο μέσο των M1		5,41
AFAC	Γωνία μεταξύ φατνιακού επιπέδου και Glpr Line // To Frankfurt Plane Or 30mm		53,75
TMLN	Natm As % Nain		66,88

Πίνακας 4. *Mesopithecus pentelicus* της Κρυοπηγής. Μετρήσεις της κάτω γνάθου του (κατά Delson, 1973).

Κάτω γνάθος	KRY 5600
Πλάτος του σώματος μεταξύ m1/m2	9,47
Ύψος του σώματος παρειακά κάτω από τον p4	20,63
Ύψος του σώματος παρειακά κάτω από το όριο m1/m2	19,13
Ύψος του σώματος παρειακά κάτω από το μέσο του m3	21,30
Μήκος c-m3	42,74
Μήκος c-p4	18,25
Μήκος m1-m3	24,30
Γωνία της σύμφυσης	120°
I = B/Lm1X100*	81,28
I = B/Lm2X100**	84,70
I = B/Lm3X100	74,27

Πίνακας 5. Μετρήσεις των δοντιών της άνω και της κάτω γνάθου του κρανίου KRY5600 και μεμονωμένων δοντιών. L: μήκος, B: πλάτος, a: εμπρόσθιο, p: οπίσθιο, P: προγόμφιοι, M: γομφίοι.

	KRY 5600 Άνω γνάθος		KRY5600 Κάτω γνάθος		KRY7865	KRY3462	KRY5000
	αριστερά	δεξιά	αριστερά	δεξιά			
L I1	5,04	5	3,24	3,34			
B I1	4,86	4,68	4,34	4,31			
L I2	,	4,4	3,29	3,3			
B I2	,	4,44	4,53	4,6			
L C	7,6	7,8	4,8	4,87	7,33	9,2	
B C	5,4	5,51	6,95	7,1	5,3	6,16	
L P3	4,6	4,87	6,38	6,22			
B P3	5,78	5,54	4,21	4,22			
L P4	5,18	5,16	6,2	5,6			
B P4	6,34	6,09	4,47	4,55			
L M1	7,28	7,36	7,18	7,22			
Ba M1	6,8	6,96	5,52	5,41			
Bp M1	6,65	6,74	5,8	5,6			
L M2	7,72	7,8	7,72	7,77			7,63
Ba M2	7,8	7,71	6,34	6,3			8,06

Bp M2	7,65	7,67	6,51	6,45	7,73
L M3	7,75	7,58	9,58	9,55	
Ba M3	7,5	7,3	6,9	6,51	
BP M3	6,35	6,3	6,51	6,34	
LP	9,94	9,8	11,82	11,71	
LM	22,36	22,63	24,27	24,2	
P2-M3	31,49	31,08	36,08	35,81	
C-m3	38,87	39,07	42,62	42,41	
I1-m3	47,12	46,65	48,28	48,23	

Πίνακας 6. Μετρήσεις του βραχίονα του *Mesopithecus pentelicus*. Κωδικοποίηση μετρήσεων κατά Delson (1973).

Βραχίονας	KRY5620
Πλάτος στην κάτω αρθρωτική επιφάνεια (ART WID)	19,33
Μέγιστο πλάτος στο κάτω άκρο (OLE WID)	28,45
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος στο κάτω άκρο (MAX VID)	16,00
Μέγιστο ύψος της τροχιλίας (A/P WID)	15,85
Πλάτος της ωλεκρανικής εμβάθυνσης (TRO LEN)	13,07
Ελάχιστο ύψος της τροχιλίας	8,76

Πίνακας 7. Δείκτες για το βραχίονα του *Mesopithecus pentelicus* από την Κρυοπηγή και το Πικέρμι (Delson 1973). Μετρήσεις σύμφωνα με Πίνακα 6.

Δείκτες βραχίονα (%)	KRY 5620	Πικέρμι θηλυκό (n=5)	Πικέρμι αρσενικό (n=1-5)
ART WID / OLE WID	69	62-73	59-69
MAX WID / OLE WID	56	55-63	62
A/P WID / ART WID	73	66-90	83
A/P WID / OLE WID	51	49-56	57
A/P WID / MAX WID	90	77-100	91
TRO LEN / ART WID	68	60-66	72
TRO LEN / OLE WID	47	40-45	49
TRO LEN / A/P WID	94	72-90	86

Πίνακας 8. Μετρήσεις της κερκίδας του *Mesopithecus pentelicus*.

Κερκίδα	KRY1309
Πλάτος στο κάτω άκρο	18,26
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος στο κάτω άκρο	13,57
Πλάτος της κάτω αρθρωτικής επιφάνειας	15,92
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος της κάτω αρθρωτικής επιφάνειας	12,01

Πίνακας 9. Μετρήσεις της ωλένης του *Mesopithecus pentelicus*.

Ωλένη	KRY5621
Μήκος εντομής	15,20
Πλάτος της άνω αρθρωτικής επιφάνειας	12,54
Βάθος τροχιλίας	6,10
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος της άνω αρθρωτικής επιφάνειας	17,99
Πλάτος τροχιλίας	8,54
Μέγιστο πλάτος της άνω αρθρωτικής επιφάνειας	15,17
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος στο ράμφο	17,62
Πλάτος στο ράμφο	10,02
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος του ωλέκranου	12,96
Εγκάρσια διάμετρος του ωλέκranου	10,65

Πίνακας 10. Μετρήσεις του αστράγαλου του *Mesopithecus pentelicus*.

Αστράγαλος	KRY8900	KRY2773	KRY2772
Μήκος	24,65	21,17	21,10
Μέγιστο πλάτος	18,22	14,42	14,70
Μέγιστο μήκος τροχιλίας	15,46	12,83	12,09
Εμπρόσθιο πλάτος τροχιλίας	12,81	10,85	10,47
Οπίσθιο πλάτος τροχιλίας	9,81	8,50	8,00
Μέγιστη εμπροσθοπίσθια διάμετρος	16,48	12,50	13,30
Ελάχιστη εμπροσθοπίσθια διάμετρος	11,06	9,22	9,38
Πλάτος κεφαλής	10,58	9,77	9,90
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος κεφαλής	11,38	8,51	9,35
Πλάτος του <i>collum astragali</i>	9,12	8,20	8,34

Πίνακας 11. Μετρήσεις της πτέρνας του *Mesopithecus pentelicus*.

Πτέρνα	KRY2770	KRY2771
Μέγιστο μήκος	29,36	30,30
Length of manubrium	18,10	18,14
Μέγιστο πλάτος	16,61	16,64
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος του κυρτώματος	12,85	12,35
Μέγιστη διάμετρος της αρθρωτικής επιφάνειας για το κυβοειδές	9,65	-
Μήκος της αρθρωτικής επιφάνειας για τον αστράγαλο	8,07	8,60
Πλάτος του υπερείσματος του αστραγάλου	5,76	5,23
Μέγιστη εμπροσθοπίσθια διάμετρος	13,31	12,72
Πλάτος κυρτώματος	8,76	8,83

Πίνακας 12. Μετρήσεις των μεταποδίων του *Mesopithecus pentelicus*.

Μεταπόδια	KRY 7866	KRY 7868	KRY 7872	KRY 7873
Ελάχιστο πλάτος της διάφυσης	4,75	4,48	4,32	4,06
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος της διάφυσης	4,41	3,98	4,03	4,24
Πλάτος στο κάτω άκρο			6,21	6,11
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος στο κάτω άκρο			5,91	5,98

Πίνακας 13. Μετρήσεις της πτέρνας του *Mesopithecus pentelicus*.

Φάλαγγες	KRY7867	KRY7869	KRY7870	KRY7871
Πλάτος στο άνω άκρο	7,87	7,47	6,90	6,52
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος στο άνω άκρο	5,97	5,81	5,32	5,34

2.2 Τάξη CARNIVORA Bowdich, 1821

Υπόταξη Fissipedia Blumenbach, 1791

Οικογένεια Hyaenidae Gray, 1869

Υπο-οικογένεια Hyaeninae Gray, 1821

Γένος *Adcrocuta* Kretzoi, 1938

Adcrocuta eximia eximia (Roth & Wagner, 1854)

Υλικό: Τμήμα αριστερής άνω γνάθου με P2-P4: KRY3494, τμήμα δεξιάς άνω γνάθου με P3-M1: KRY3499, αριστερός P1: KRY2024, αριστερός P2: KRY6681, δεξιός P2: KRY1247, αριστερός P4: KRY6558, τμήμα δεξιού P4 (μεταστυλίδα): KRY1248, αριστερός I3: KRY5089, KRY1249, δεξιός I1: KRY6305, δεξιός I2: KRY5438, KRY6679, αριστερός I2: KRY5439, αριστερή κάτω γνάθος με c, p2-m1: KRY5550, τμήμα δεξιάς κάτω γνάθου με c, p2-3, m1: KRY5640 και με c, p2-m1: KRY8454, τμήμα κάτω γνάθου με c-p2: KRY3710, δεξιός p2: KRY8880, KRY5084, οπίσθιο τμήμα αριστερού p2: KRY2775, δεξιός m1: KRY8406, δεξιός p3: KRY6559, αριστερός i2: KRY5086, δεξιός i2: KRY5085, αριστερός i3: KRY3497, δεξιός i3: KRY5437, αριστερός dp4: KRY7953, KRY1240 (οπίσθιο τμήμα), οπίσθιο τμήμα δεξιού dp4: KRY5830, μεμονωμένοι κυνόδοντες της άνω γνάθου: KRY6628 (θραύσματα), KRY1021 (θραύσμα), KRY3996 (δεξιός), KRY4284 (αριστερός), KRY5069 (αριστερός), KRY3495 (αριστερός), μεμονωμένοι κυνόδοντες της κάτω γνάθου: KRY6557 (δεξιός), KRY6556 (αριστερός), τμήμα άνω άκρου δεξιάς κερκίδας: KRY6296, τμήμα άνω άκρου δεξιάς ωλένης: KRY6295, άνω άκρο αριστερής ωλένης: KRY5295, αριστερό τέταρτο μετακαρπικό: KRY3711, αριστερό πέμπτο μετακαρπικό: KRY7954, δεξιό πέμπτο μετακαρπικό: KRY8814, δεξιός μηρός: KRY5050, δεξιά κνήμη: KRY617, δεξιά πτέρνα: KRY1201, αριστερός αστράγαλος: KRY9066, δεξί τέταρτο μεταταρσικό: KRY8000, κάτω τμήμα μεταποδίου: KRY9014, KRY5083, πρώτη φάλαγγα: KRY5496, KRY5082, KRY9272, τρίτη φάλαγγα: KRY6680.

Μεθοδολογία

Η μέθοδος μετρήσεων ακολουθεί τον Werdelin (1988a). Η ονοματολογία ακολουθεί τους Flynn and Galiano (1982) και Werdelin (1988a). Η απόδοση στα ελληνικά γίνεται με βάση την Tsoukala (1989). Ακολουθούνται οι διαγνωστικοί

χαρακτήρες που περιγράφονται στη φυλογενετική ανάλυση των Werdelin and Solounias (1991).

Περιγραφή

Ο κυνόδοντας της άνω γνάθου είναι κωνικός και αρκετά ελλειπτικός σε εγκάρσια τομή με ελαφρά κάμψη προς τα πίσω. Στο εμπρόσθιο εσωτερικό μέρος του δοντιού υπάρχει μία ακρολοφία που αναπτύσσεται καθ' ύψος. Αυτή η ακρολοφία είναι έντονη στη βάση της στεφάνης και ατονεί προς την κορυφή του δοντιού. Ο P1 είναι ένα μικρό δόντι, περίπου κυκλικό στην μασητική όψη με μία μόνο ρίζα (Εικόνα 5). Ο P2 έχει περίπου ελλειπτικό περίγραμμα στη μασητική όψη και γίνεται πλατύτερος προς τα πίσω. Δεν έχει εμπρόσθιο συμπληρωματικό φύμα και σε όλα τα δείγματα παρατηρείται ένα ευδιάκριτο οπίσθιο συμπληρωματικό φύμα, καλά διαχωρισμένο από το κύριο. Παρατηρούμενο σε πλάγια όψη, το εμπρόσθιο χείλος του κύριου φύματος είναι κυρτό. Το δείγμα της άνω γνάθου KRY3494 με τους τρεις τελευταίους προγόμφιους, φέρει θραυσμένα και μέτρια τριμμένα δόντια, συνεπώς οι μορφολογικές παρατηρήσεις είναι περιορισμένες. Το δείγμα KRY3499 της άνω γνάθου φέρει τον P3, ο οποίος βρίσκεται κάτω από τις ρίζες του D4, μέσα στο οστό. Έχει εν μέρει φυτρώσει ο M1 και ο P4, στον οποίο ο πρωτόκωνος είναι θραυσμένος. Το P3 που διατηρείται, ατελώς σχηματισμένο, μοιάζει με τον P2. Ο P4 φαίνεται να έχει παρόμοια μορφολογία με το δείγμα KPY6558, στο οποίο βασίζεται και η περιγραφή. Ο P4 φέρει σχετικά μικρό και χαμηλό πρωτόκωνο, ο οποίος τοποθετείται πιο πίσω από το εμπρόσθιο όριο της παραστυλίδας. Η παραστυλίδα είναι χαμηλότερη και λιγότερο επιμήκης από τον παράκωνο. Η μεταστυλίδα είναι περισσότερο επιμήκης από τον παράκωνο. Ο M1 είναι σχετικά μικρός και λεπτός και ο μετάρκωνος είναι χαρακτηριστικά μικρός και ελαφρώς προτεταμένος προς τα πίσω. Ως ένδειξη του μεγέθους του M1 οι Werdelin and Solounias (1991) χρησιμοποιούν το πλάτος του σε σχέση με το μήκος του P4 και έχουν προτείνει πέντε διαφορετικές καταστάσεις από το 0 έως το 4, που αντιπροσωπεύουν από την πιο πρωτόγονη κατάσταση, με μεγάλο M1, έως την πιο σημαντική μείωση του μεγέθους του στο τελευταίο στάδιο, αντίστοιχα. Από το δείγμα KRY3710 προκύπτει ότι ο M1 της μεγάλης ύαινας της Κρυοπηγής είναι στην κατάσταση 4. Ο Πίνακας 14 και ο Πίνακας 17 περιλαμβάνουν τις μετρήσεις των δοντιών της άνω γνάθου.

Από τις τρεις πιο ολοκληρωμένες γνάθους, που περιλαμβάνει το υλικό μελέτης, η KRY5550 είναι πλήρης (Εικόνα 6, Εικόνα 7, Εικόνα 8). Η γνάθος αυτή

φέρει στην εξωτερική επιφάνεια δύο γενειακά τρήματα, τοποθετημένα περίπου στο μέσο του ύψους του σώματος, κάτω από τον p2. Από αυτά τα δύο, το εμπρόσθιο είναι ελαφρώς μεγαλύτερο (L=6,4 mm και H=4,8 mm) από το οπίσθιο (L=5,3 mm και H=3,2 mm). Στο δείγμα KRY8454 η διαμόρφωση και τοποθέτηση των γενειακών τρημάτων αυτών είναι ανάλογη, ενώ στο KRY5640 υπάρχει ένα μεγάλο γενειακό τρήμα που καταλαμβάνει περίπου την ίδια περιοχή με τα δύο τρήματα των παραπάνω δειγμάτων. Το σώμα της γνάθου είναι εύρωστο (Πίνακας 15, 22). Η κονδυλοειδής απόφυση είναι ελαφρώς επικλινής προς τα εσωτερικά και περισσότερο προτεταμένη προς τα πίσω σε σχέση με τη γωνιαία απόφυση. Το κάτω χείλος του σώματος της γνάθου είναι κυρτό, με το μέγιστο της κύρτωσης κάτω από το εμπρόσθιο τμήμα του m1. Η μασητήρια εμβάθυνση είναι καλά περιγεγραμμένη και εκτείνεται προς τα εμπρός έως σχεδόν το οπίσθιο όριο του m1. Η περιοχή της συμφύσης είναι ελλειπτική, με τον επιμήκη άξονά της να κλίνει από άνω και εμπρός προς τα κάτω και πίσω. Το οπίσθιο όριό της βρίσκεται κάτω από εμπρόσθιο όριο του p2. Η παρατήρηση αυτή βασίζεται στο δείγμα KRY8454, που ανήκει σε πλήρως αναπτυγμένο άτομο, επιβεβαιώνεται όμως και στο δείγμα KRY5550, που ανήκει σε πιο νεαρό άτομο. Στο οπίσθιο μέρος της εσωτερικής επιφάνειας εντοπίζεται το κάτω γναθιαίο τρήμα, το οποίο τοποθετείται, ως προς το ύψος, ανάμεσα στην κονδυλοειδή και την γωνιαία απόφυση και κατά την οριζόντια έννοια περίπου στο μέσο της απόστασης από το οπίσθιο όριο του m1 ως την κονδυλοειδή απόφυση. Τα δόντια διατάσσονται σε ελαφρά καμπύλη, με τους προγόμφιους να τοποθετούνται πιο εξωτερικά σε σχέση με τη νοητή ευθεία που περνά από τον m1 και τον κυνόδοντα. Στα δείγματα KRY5550 και KRY5640, το οπίσθιο μέρος του p2 επικαλύπτει λίγο το εμπρόσθιο εσωτερικό μέρος του p3. Δεν παρατηρείται όμως το ίδιο στη γνάθο KRY8454, όπου το οπίσθιο μέρος του p3 επικαλύπτεται με το εμπρόσθιο του p4.

Στα δύο δείγματα KRY5550 και KRY5640, ο κυνόδοντας δεν έχει εξέλθει πλήρως από το οστό της γνάθου, λόγω της νεαρής ηλικίας των ατόμων. Διακρίνεται έντονη επιμήκης ακρολοφία στο εμπρόσθιο εσωτερικό μέρος του δοντιού, που αναπτύσσεται καθ' ύψος, καθώς και μία στο οπίσθιο χείλος της στεφάνης.

Ο p1 δε διατηρείται στο υπό μελέτη υλικό, η παρουσία του όμως διαπιστώνεται από την ύπαρξη ενός μικρού κυκλικού φατνίου, περίπου 5mm, πίσω από τον κυνόδοντα και ελαφρώς προς τα εσωτερικά. Ο p2 εμφανίζει μεγαλύτερο πλάτος στο οπίσθιο τμήμα του και φέρει δύο συμπληρωματικά φύματα, από τα οποία το εμπρόσθιο είναι λιγότερο αναπτυγμένο από το οπίσθιο. Ο p3 είναι πλατύτερος

μπροστά και φέρει καλά αναπτυγμένο οπίσθιο συμπληρωματικό φύμα και ένα δυσδιάκριτο εμπρόσθιο, ελαφρώς εσωτερικά τοποθετημένο. Στη γνάθο KRY8454, ο p3 φέρει ένα καλά αναπτυγμένο εμπρόσθιο συμπληρωματικό φύμα. Στον p4 τα δύο συμπληρωματικά φύματα που υπάρχουν είναι καλά αναπτυγμένα και ισχυρά, με το εμπρόσθιο να είναι λίγο πιο ισχυρό από το οπίσθιο. Από τον m1 υπάρχουν τέσσερα δείγματα, εκ των οποίων το KRY8406, έχει βρεθεί μεμονωμένο. Σε όλα τα δείγματα το ταλονίδιο είναι σχετικά μικρό, με μήκος 16-17% του μήκους του δοντιού και φέρει δύο μικρά φύματα. Μετακωνίδιο δεν παρατηρείται σε κανένα δείγμα.

Πίνακας 14. Μετρήσεις των δοντιών της άνω γνάθου της *Adcrocuta eximia* της Κρυοπηγής.

	KRY 3493	KRY 6558	KRY 3494	KRY 2024	KRY 1247	KRY 6681
L C	-	-	-	-	-	-
W C	-	-	-	-	-	-
L P1	-	-	-	7,7	-	-
W P1	-	-	-	6,95	-	-
L P2	-	-	(17,2)	-	17,02	15,66
W P2	-	-	(10,47)	-	10,85	10,4
L P3	-	-	(20,22)	-	-	-
W P3	-	-	(11,52)	-	-	-
L P4	36,6	35,67	34,06	-	-	-
Wa P4	>12,09	16,72	15,77	-	-	-
Wbl P4	-	11,93	10,87	-	-	-
Lp P4	-	12	-	-	-	-
Lm P4	-	14,7	-	-	-	-
L M1	13,89	-	-	-	-	-
W M1	5,75	-	-	-	-	-

Πίνακας 15. *Adcrocuta eximia* της Κρυοπηγής: Μετρήσεις της κάτω γνάθου.

	KRY 5550	KRY 5640	KRY 8454
Μήκος p2-m1	78,36	76,4	82,42
Ύψος της γνάθου μπροστά από τον p2	36,2	(34,8)	39,8
Ύψος της γνάθου πίσω από τον m1	34,4	35,06	46,22
Μήκος από το εμπρόσθιο όριο του κυνόδοντα ως την κονδυλοειδή απόφυση	155,32	>142	>145
Ύψος από την γναθιαία ως την κονδυλοειδή απόφυση	35,91	-	-
Ύψος από την γναθιαία ως την κορωνοειδή απόφυση	72,8	-	-
Ύψος κονδυλοειδούς αποφύσεως	13,9	-	-
Πλάτος κονδυλοειδούς αποφύσεως	30,28	-	-
Πλάτος γνάθου στον p2	17,9	-	-

Από τα γαλακτικά δόντια έχει βρεθεί ένας dp4, KRY7953 σε καλή κατάσταση διατήρησης και δύο οπίσθια τμήματα dp4. Είναι γομφιοποιημένος, με σχετικά μεγάλο ταλονίδιο. Το μήκος του τριγωνιδίου είναι περίπου το 76% του μήκους του δοντιού. Το πρωτοκωνίδιο είναι το ψηλότερο φύμα. Το ταλονίδιο διαχωρίζεται από το τριγωνίδιο με μια εγκάρσια αύλακα και είναι φαρδύ. Το οπίσθιο εσωτερικό μέρος του ταλονιδίου είναι ανυψωμένο, σχηματίζοντας ένα επίμηκες φύμα. Δεν υπάρχει μετακωνίδιο. Οι διαστάσεις του KRY7953 είναι (mm): L=17,25, B=7,2, Ltrd=13,13.

Από τον μετακρανιακό σκελετό υπάρχουν μερικά οστά του εμπρόσθιου και του οπίσθιου άκρου (Πίνακας 18). Από την κερκίδα διατηρείται μόνο ένα τμήμα του άνω άκρου, στο οποίο η άνω επίφυση διατηρείται εν μέρει. Το μεγαλύτερο μέρος της καταλαμβάνει μία κοίλη ελλειπτική αρθρωτική επιφάνεια. Η διάφυση είναι πλατιά σε σχέση με τη μικρή εμπροσθοπίσθια διάμετρο που εμφανίζει. Οι διαστάσεις της στο τμήμα που διατηρείται είναι: εμπροσθοπίσθια διάμετρος: 13,48 mm και εγκάρσια διάμετρος: 23,0 mm. Το κερκιδικό όγκωμα είναι αρκετά έντονο και βρίσκεται χαμηλότερα από την άνω αρθρωτική επιφάνεια.

Η ωλένη αντιπροσωπεύεται με δύο δείγματα, εκ των οποίων το ένα (KRY6295) φέρει μόνο το ωλέκρανο από το μέσο περίπου της αρθρωτικής επιφάνειας και πάνω. Αυτή η αρθρωτική επιφάνεια μαζί με την άνω αρθρωτική επιφάνεια της κερκίδας σχηματίζουν τη μηνοειδή εντομή. Το άλλο δείγμα (KRY5295) είναι περίπου το άνω ήμισυ του οστού. Η κορυφή του ωλέκρανου έχει περίπου τριγωνική διατομή (παρατηρούμενη από πάνω) και το οπίσθιο τμήμα του είναι ανυψωμένο. Το ράμφος είναι προτεταμένο. Στο εμπρόσθιο μέρος της εξωτερικής επιφάνειας της διάφυσης, υπάρχει ένα έντονο τράχυσμα για την κατάφυση συνδέσμων κατά τη σύνταξη του οστού με την κερκίδα.

Από τα μετακαρπικά έχουν βρεθεί ένα τέταρτο που διατηρεί το άνω άκρο και μέρος της διάφυσης και δύο άνω άκρα από πέμπτα. Στο άνω άκρο του τέταρτου υπάρχει μία εγκάρσια λεπτή και επιμήκης αρθρωτική επιφάνεια για το αγκιστρωτό. Στην εσωτερική επιφάνεια και σε επαφή με την προηγούμενη αρθρωτική επιφάνεια, υπάρχει μία ακόμη αρθρωτική επιφάνεια για το τρίτο μετακαρπικό, η οποία είναι μεγαλύτερη στο εμπρόσθιο ήμισυ και λεπταίνει προς τα πίσω. Αντίστοιχα στην εξωτερική επιφάνεια υπάρχει η αρθρωτική επιφάνεια για το πέμπτο μετακαρπικό. Στα πέμπτα μετακαρπικά, το άνω άκρο είναι σχετικά ογκώδες με δύο αρθρωτικές επιφάνειες για το αγκιστρωτό και το σφηνοειδές.

Από το οπίσθιο άκρο, ο μηρός είναι επιμήκης και λεπτός και η διάφυσή του παρουσιάζει κάμψη. Το άνω άκρο είναι εν μέρει κατεστραμμένο, διατηρείται όμως καλά η κεφαλή του μηρού και μέρος του αυχένα στον οποίο τοποθετείται. Λείπει μέρος του μείζονος τροχαντήρα και του άνω μέρους του τροχαντήριου βόθρου. Επίσης, λείπει το κάτω ήμισυ της εμπρόσθιας επιφάνειας της διάφυσης και του κάτω άκρου. Η κεφαλή του μηρού είναι σφαιρική και φέρει έναν περιορισμένης έκτασης κλειστό βόθρο της κεφαλής. Το γλουτιαίο τράχυσμα είναι έντονο και από εκεί εκτείνεται προς τα κάτω μία ακρολοφία που καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος της διάφυσης, αλλά σταματά αρκετά πάνω από το κάτω άκρο. Έντονα αναπτυγμένος είναι και ο ελάσσων τροχαντήρας, μπροστά από τον οποίο δημιουργείται μία αύλακα, εξαιτίας μίας ακρολοφίας που εκτείνεται από το κάτω μέρος της κεφαλής έως σχεδόν όλο το ανώτερο τρίτο του οστού με κατεύθυνση προς τα εξωτερικά. Στο κάτω άκρο οι μηριαίοι κόνδυλοι είναι αρκετά πλατείς με παρόμοια ανάπτυξη. Τα παρακονδύλια κυρτώματα είναι φυσιολογικά αναπτυγμένα, συγκριτικά με άλλες ύαινες. Διακρίνεται καλά η αρθρωτική επιφάνεια πάνω από τον εξωτερικό κόνδυλο για το ενδοτενόνιο σησαμοειδές, η οποία είναι σχετικά μεγάλη.

Από την πτέρνα έχει βρεθεί ένα δείγμα, από το οποίο λείπει το υπέρεισμα του αστραγάλου. Το κύρτωμα της πτέρνας είναι σχετικά ογκώδες με ανυψωμένο το τμήμα του που βρίσκεται εσωτερικά της επιφάνειας ολισθήσεως του τένοντα του επιπολής καμπήρα των δακτύλων μυός. Η αρθρωτική επιφάνεια για το κυβοειδές στο κάτω άκρο του οστού είναι σχετικά μεγάλη και περίπου κυκλική. Μία μικρή προέκτασή της ανυψώνεται στο πίσω μέρος της, προς το οπίσθιο χείλος του οστού. Σε εμπρόσθια όψη διακρίνονται οι αρθρωτικές επιφάνειες για τον αστράγαλο.

Από τον αστράγαλο υπάρχει ένα μόνο δείγμα σε καλή κατάσταση διατήρησης. Λίγο φθαρμένη είναι η κεφαλή του αστραγάλου και το άνω εξωτερικό μέρος της τροχλίας. Ο αυχένας είναι πλατύς. Στην πίσω επιφάνεια οι αρθρωτικές επιφάνειες για την πτέρνα είναι περίπου παράλληλες. Από τις δύο, η εξωτερική είναι πλατύτερη. Στην εσωτερική επιφάνεια υπάρχει μία μικρή ελλειπτική αρθρωτική επιφάνεια, περίπου στο μέσο του ύψους του οστού. Η χρήση αυτής της αρθρωτικής επιφάνειας είναι αινιγματική διότι δεν υπάρχει κάποιο οστό εσωτερικά του αστραγάλου. Πιθανόν το σημείο αυτό να έρχονταν σε επαφή με το έσω σφυρόν της κνήμης. Αν ισχύει κάτι τέτοιο, αυτή η αρθρωτική επιφάνεια θα πρέπει να χρησίμευε μόνο στην ακραία θέση της κίνησης του οπίσθιου άκρου (“stop facet”).

Από τα μεταταρσικά έχει βρεθεί ένα τέταρτο μεταταρσικό, το οποίο είναι πιο λεπτό συγκριτικά με το αντίστοιχο μετακαρπικό. Το άνω άκρο του είναι μερικώς κατεστραμμένο. Το κάτω άκρο φέρει την απλή και κονδυλιακή αρθρωτική επιφάνεια για την πρώτη φάλαγγα, η οποία στο οπίσθιο μέρος φέρει μία μέση ακρολοφία.

Από τις φάλαγγες έχουν βρεθεί τρεις ολόκληρες πρώτες φάλαγγες και μία τρίτη που αποδίδονται στο είδος αυτό, λόγω μεγέθους και μορφολογίας.

Πίνακας 16. Μετρήσεις των δοντιών της κάτω γνάθου της *Adcrocuta eximia* της Κρυοπηγής.

	KRY 5550	KRY 5640	KRY 8454	KRY 3710	KRY 8406	KRY 6559	KRY 8880	KRY 5084
L c	15,47	15,79	17,38	15,51	-	-	-	-
W c	(11,31)	12,43	14,32	11,68	-	-	-	-
L p1	-	-	-	5,93	-	-	-	-
W p1	-	-	-	5,74	-	-	-	-
L p2	16,05	16,33	16,74	16,75	-	-	15,92	16,75
W p2	11,46	11,14	12,58	11,73	-	-	11,69	12,24
L p3	18,07	17,77	18,77		-	18,55	-	-
W p3	12,58	12,56	14,01		-	12,58	-	-
L p4	-	-	21,27		-	-	-	-
W p4	-	-	13,47		-	-	-	-
L m1	26,5	26,35	26,85		27,96	-	-	-
W m1	11,82	11,96	11,8		12,09	-	-	-
L trd m1	22,25	22,3	22,31		-	-	-	-

Πίνακας 17. *Adcrocuta eximia* της Κρυοπηγής: Μετρήσεις μεμονωμένων κοπήρων και κυνοδόντων.

	KRY 5089	KRY 1249	KRY 6679	KRY 5438	KRY 5439	KRY 6305	KRY 5086	KRY 5085
	I3	I3	I2	I2	I2	I1	i2	i2
L	13,08	12	6,45	6,85	6,75	5,74	7,87	7,8
W	10,59	10,24	8,45	8,53	8,84	6,58	8,54	8,55
	KRY 5437	KRY 5497	KRY 6557	KRY 6556	KRY 3996	KRY 4284	KRY 5069	KRY 3495
	i3	i3	c	c	C	C	C	C
L	8,13	8,15	15,39	16,49	15,45	18,09	16,34	(14,68)
W	9,08	(8,47)	11,96	13,15	13,27	12,94	12,49	13,34

Πίνακας 18. Μετρήσεις των οστών του μετακρανιακού σκελετού της *Adcrocuta eximia* της Κρυοπηγής. Ωλένη: 1. Εμπροσθοπίσθια διάμετρος στην κορωνοειδή απόφυση, 2. Εμπροσθοπίσθια διάμετρος στο ράμφος, 3. Ύψος αρθρωτικής επιφάνειας (μηνοειδούς εντομής), 4. Διαγώνια διάμετρος από κορωνοειδή απόφυση έως την κορυφή του ωλέκρανου, 5. Εγκάρσια διάμετρος της αρθρωτικής επιφάνειας (μηνοειδούς εντομής), 6. Εμπρόσθιο ύψος ωλέκρανου, επάνω από το ράμφος. Πτέρνα: 1. Ύψος, 2. Ύψος από το ράμφος έως την κορυφή του κυρτώματος, 3. Εγκάρσια διάμετρος του κυρτώματος, 4. εμπροσθοπίσθια διάμετρος του κυρτώματος, 5. Ελάχιστο πλάτος, 6. Εμπροσθοπίσθια διάμετρος στο ύψος του ράμφους. Αστράγαλος: 1. Ύψος, 2. Μέγιστο πλάτος, 3. Μέγιστο ύψος τροχιλίας, 4. Πλάτος τροχιλίας, 5. Μέγιστο πλάτος, 6. Πλάτος αυχένα, 7. Εγκάρσια διάμετρος κεφαλής, 8. Εμπροσθοπίσθια διάμετρος κεφαλής. Μηρός: 1. Ύψος (από κεφαλή μηρού), 2. Διάμετρος κεφαλής, 3. Εγκάρσια διάμετρος διάφυσης, 4. Εμπροσθοπίσθια διάμετρος διάφυσης, 5. Πλάτος κάτω άκρου, 6. Εμπροσθοπίσθια διάμετρος κάτω άκρου, 7. Ύψος εσωτερικού κονδύλου, 8. Ύψος εξωτερικού κονδύλου, 9. Πλάτος άνω άκρου. Φάλαγγες και μεταπόδια: 1. Μήκος, 2. Πλάτος στο άνω άκρο, 3. Εμπροσθοπίσθια διάμετρος άνω άκρου, 4. Πλάτος διάφυσης στο μέσο, 5. Εμπροσθοπίσθια διάμετρος διάφυσης, 6. Πλάτος κάτω άκρου, 7. Εμπροσθοπίσθια διάμετρος κάτω άκρου. Τρίτη φάλαγγα: 1. Μήκος, 2. Εγκάρσια διάμετρος αρθρωτικής επιφάνειας, 3. Ύψος αρθρωτικής επιφάνειας.

KRY		1	2	3	4	5	6	7	8	9
5295	Ulna	45,88	45,2	32,85	81,35	24,63	-	-	-	-
6295	Ulna	-	44,77	-	-	-	32,2	-	-	-
1201	Cal.	71,15	53,5	21,09	18,44	14,8	32,1	-	-	-
9066	Astra.	33,52	29,34	23,59	18,84	17,68	15,04	19,08	13,32	-
5050	Femur	225	27,1	23,44	17,66	47,3	>41,3	27,78	25,4	58,93
5496	Ph1	33,71	13,36	12,26	9,24	9,42	12,21	9,33	-	-
5082	Ph1	29,53	12,37	12,14	8,13	7,04	10	8,38	-	-
9272	Ph1	25,31	10,12	9,41	7,28	7,7	9,81	6,4	-	-
6680	Ph3	17,57	9,62	10,38	-	-	-	-	-	-
3711	Mc4	>63,7	14,6	20,08	12,45	9,5	-	-	-	-
8814	Mc5	-	17	15,5	(<12,8)	-	-	-	-	-
7954	Mc5	-	17	15,8	10,91	8,03	-	-	-	-
8000	Mt4	88,07	14,1	-	10,34	8,52	11,87	12,47	-	-
9014	Mp	-	-	-	-	-	11,63	11,8	-	-
5083	Mp	-	-	-	-	-	13,99	14,18	-	-

Συγκρίσεις και συζήτηση

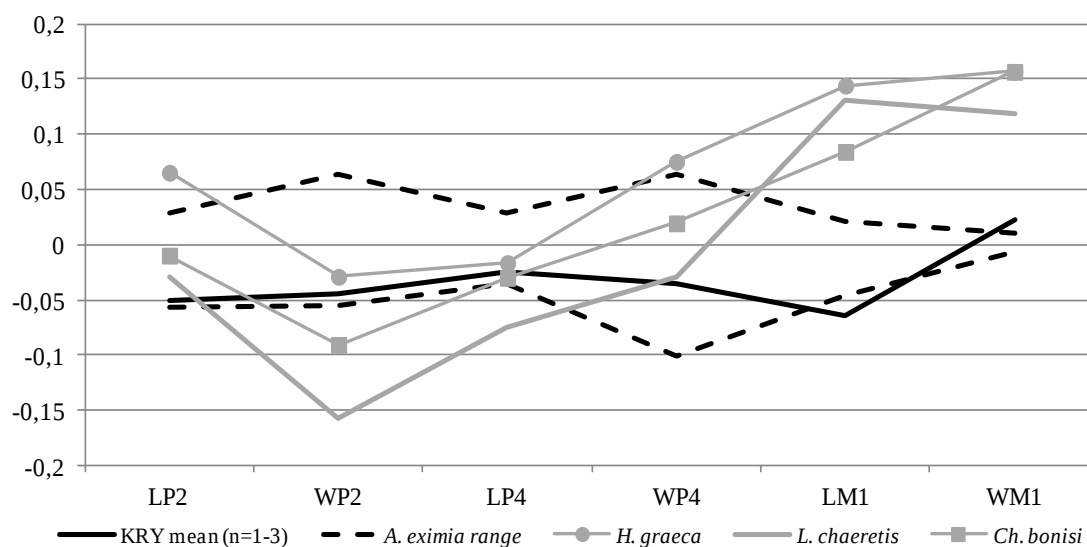
Η έλλειψη μετακωνιδίου στον m1 και η απουσία m2 διαφοροποιεί όλα τα δείγματα της Κρυοπηγής από τα *Lycyaena* και *Hyaenictis*, αντίστοιχα (Werdelin and Solounias, 1991, Ρουσιάκης, 1996). Η *Percrocuta* διαφοροποιείται από τα δείγματα της Κρυοπηγής, εξαιτίας του μικρότερου ταλονιδίου με ένα μόνο φύμα (Howell and Petter, 1985). Η μορφολογία του P4, με τον ασθενικό πρωτόκωνο, τοποθετημένο πιο πίσω από το εμπρόσθιο όριο της παραστυλίδας και η επιμηκέστερη μεταστυλίδα σε

σχέση με τον παράκωνο είναι χαρακτηριστικά που συναντώνται στην *Adcrocuta eximia* (Koufos, 2000, Roussiakis and Theodorou, 2003, Werdelin and Solounias, 1990, Werdelin and Solounias, 1991). Ο σχετικά μικρός M1, με βάση το μέγεθος του P4, είναι ένα ακόμη γνώρισμα της *A. eximia* (Werdelin and Solounias, 1991). Σε σύγκριση με την *A. eximia leptoryncha*, το υποείδος του Βαλλέζιου, το εμπρόσθιο συμπληρωματικό φύμα του P2 είναι τοποθετημένο πιο κοντά στον άξονα του δοντιού και όχι τόσο εσωτερικά.

Οι διαστάσεις των δοντιών της άνω γνάθου της μεγάλης ύαινας της Κρυοπηγής συγκρίνονται στο Σχήμα 11 με τα είδη *A. eximia*, *Hyaenictis graeca*, *Lycyaena chaereticis* από το Πικέρμι (Ρουσιάκης, 1996) και το *Chasmaporthetes bonisi* από τη θέση Ravin des Zouaves και του Δυτικού (Koufos, 2000). Από αυτή τη σύγκριση προκύπτει ότι το υλικό της Κρυοπηγής διαφοροποιείται από τα τρία άλλα είδη, πλην της *A. eximia*, λόγω διαφορετικών αναλογιών στις διαστάσεις των P2 και P4. Ο πρώτος εμφανίζεται στενότερος ενώ ο δεύτερος πλατύτερος. Επίσης, τα τρία αυτά είδη διαφοροποιούνται εξαιτίας του σχετικά μεγάλου M1. Σε σχέση με την *A. eximia*, με την οποία μοιάζει η μεγάλη ύαινα της Κρυοπηγής, είναι μικρότερου μεγέθους, εμφανίζει μικρότερο M1 με λίγο μικρότερο μήκος και μεγαλύτερο πλάτος, σε σχέση με το παρατηρούμενο εύρος στο Πικέρμι. Ωστόσο, εκτός του ότι για τα δύο αυτά δόντια οι παρατηρήσεις από το Πικέρμι, είναι λίγες (n=3), υπάρχουν δείγματα από την κοιλάδα του Αξιού με ακόμη μικρότερο M1 (για παράδειγμα το δείγμα RZO-52) (Koufos, 2000).

Η γνάθος KRY8454 είναι σχετικά πιο εύρωστη από τις άλλες δύο. Είναι, επίσης, η μόνη που φέρει τόσο τριμμένα δόντια, ενώ οι άλλες φέρουν κυνόδοντα που δεν έχει εξέλθει πλήρως από τη γνάθο. Επομένως, κάποιες διαφορές μεταξύ των δειγμάτων θα μπορούσαν να οφείλονται σε φυλετικό διμορφισμό ή να είναι οντογενετικές ή και τα δύο. Παρατηρείται επίσης, ποικιλομορφία του πλήθους και της μορφής των γενειικών τρημάτων, η οποία ωστόσο είναι εντός της ποικιλομορφίας που δείχνουν οι μελέτες για το είδος από άλλες θέσεις (Roussiakis and Theodorou, 2003, Werdelin and Solounias, 1991, Ρουσιάκης, 1996). Από τα δείγματα της Κρυοπηγής, ο μεμονωμένος p3, KRY6559 και το αντίστοιχο δόντι στη γνάθο KRY8454, φέρουν πιο ισχυρό εμπρόσθιο συμπληρωματικό φύμα, συγκριτικά με τα υπόλοιπα δείγματα της ίδιας θέσης. Αντίθετα το *Chasmaporthetes bonisi* από το Δυτικό δε φέρει εμπρόσθιο συμπληρωματικό φύμα στον p3 (Koufos, 1987a). Επίσης, στο είδος αυτό τα φύματα των προγομφίων διατάσσονται επί του επιμήκη άξονα των

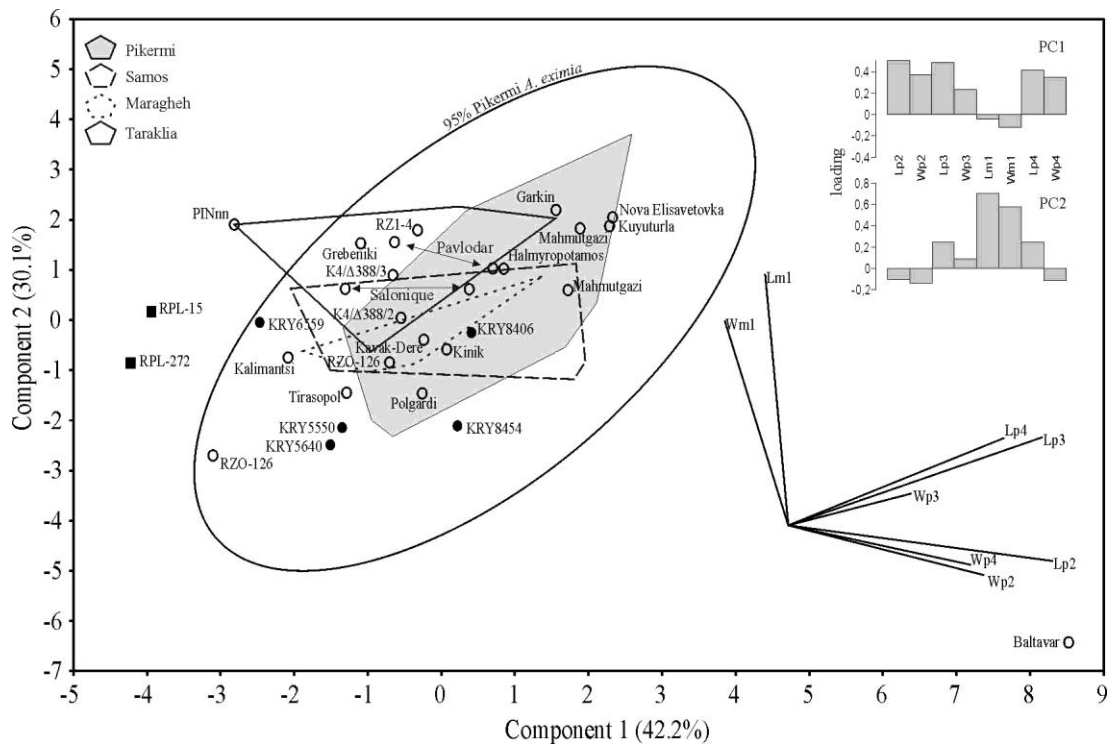
δοντιών (Koufos, 2000). Γενικά στην *A. eximia* ο βαθμός ανάπτυξης αυτού του φύματος ποικίλλει (Ρουσιάκης, 1996). Ο m1 στα δείγματα της Κρυοπηγής δε φέρει μετακωνίδιο, αν και στην *A. eximia* κάποιες φορές παρατηρείται όπως στο Maragheh (de Mecquenem, 1925) και το Ravin des Zouaves-1 (Koufos, 2000). Επίσης, η *A. eximia* από το Άνω Βαλλέζιο (θέση Ravin des Zouaves-1) έχει ισχυρό γλωσσικό cingulum στους προγομφίους της κάτω γνάθου (Koufos, 2000), που απουσιάζει από την Κρυοπηγή και την *A. eximia* του Τουρόλιου. Όπως αναφέρθηκε στην περιγραφή τα δόντια της κάτω γνάθου, δε διατάσσονται σε ευθεία αλλά όλη η οδοντοστοιχία είναι κυρτή προς τα έξω. Στην πραγματικότητα μόνο ο m1 τοποθετείται στο μέσο της γνάθου κατά την εγκάρσια έννοια, χαρακτηριστικό που συναντάται σύμφωνα με τον Kovachev (2012a) μόνο στην *A. eximia* και το *Chasmaporthetes borissiaki*. Το *Ch. borissiaki* φέρει ένα μόνο φύμα στο ταλονίδιο του m1 (Werdelin and Solounias, 1991), ενώ το *Ch. bonisi* φέρει δύο φύματα (Koufos, 1987a), όπως και τα δείγματα της Κρυοπηγής. Ωστόσο, τα δείγματα του τελευταίου είδους από την τυπική θέση, το Δυτικό, φέρουν στο εμπρόσθιο μέρος της γλωσσικής πλευράς του παρακωνιδίου μία προεξοχή της αδαμαντίνης σαν «πτύχωση» (Koufos, 1987a), η οποία δε διακρίνεται στα δείγματα της Κρυοπηγής.



Σχήμα 11. Λογαριθμικό συγκριτικό διάγραμμα των δοντιών της άνω γνάθου της *Adcrocuta eximia* της Κρυοπηγής, του εύρους του είδους από το Πικέρμι (n=3-10), και δειγμάτων των ειδών *Hyaenictis graeca* (P.A.15/91), *Lycyaena chaeretis* (BMNH M.8978) από το Πικέρμι και *Chasmaporthetes bonisi* (RZO-125) από τη θέση Ravin des Zouaves της κοιλάδας του Αζιού. Τα συγκριτικά δεδομένα προέρχονται από Ρουσιάκης (1996) και Koufos (2000), αντίστοιχα.

Εφόσον η μορφολογία των δειγμάτων της Κρυοπηγής υποδεικνύει μεγαλύτερη ομοιότητα με την *A. eximia*, σύμφωνα με τις παραπάνω συγκρίσεις,

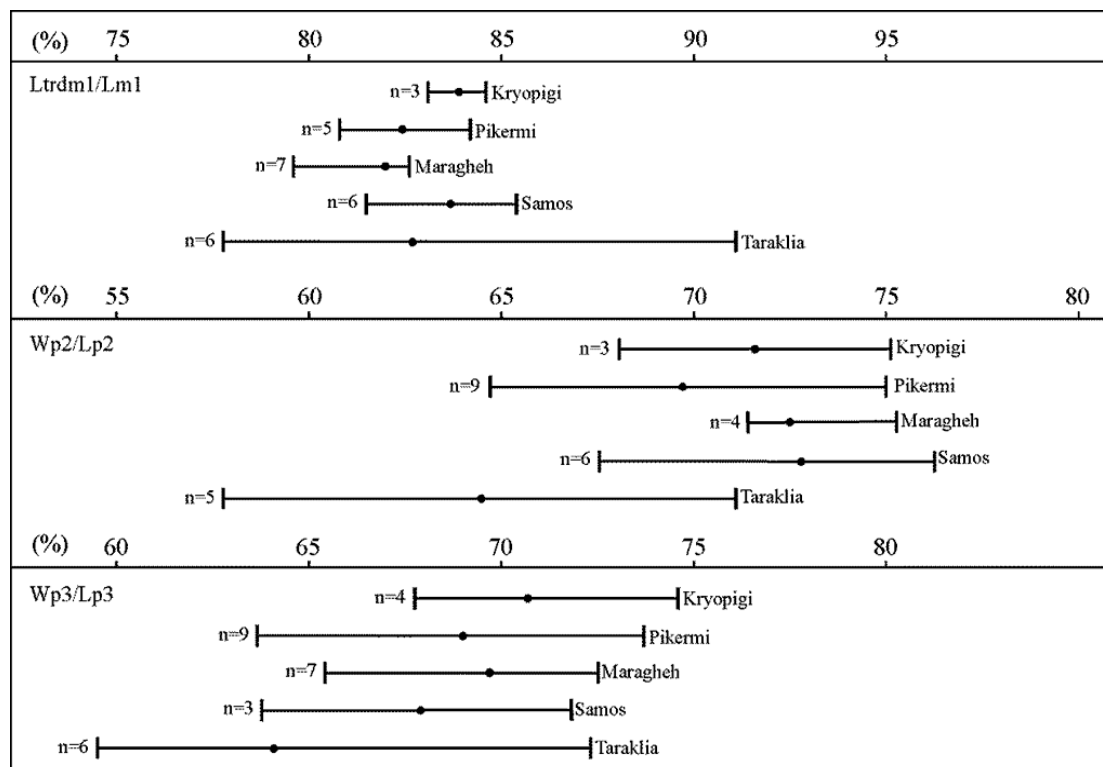
ακολουθεί η σύγκριση των διαστάσεων των δοντιών με αυτό το είδος. Τα δόντια της κάτω γνάθου συγκρίθηκαν με 52 δείγματα από άλλες θέσεις, κυρίως πλήρεις γνάθους, με ανάλυση κυρίων συνιστωσών (Σχήμα 12). Η επιλογή του υλικού σύγκρισης έγινε με κριτήριο την κατά το δυνατό ελάχιστη έλλειψη δεδομένων. Δείγματα από άλλες θέσεις που διατηρούν λίγες μετρήσεις εξαιρέθηκαν. Τα δεδομένα προέρχονται από τους de Bonis and Koufos (1981), Koufos (2000), Koufos (2012a), Melentis (1967), Ρουσιάκης (1996), Roussiakis and Theodorou (2003). Για τη συμπλήρωση των τιμών που λείπουν χρησιμοποιήθηκε ο αλγόριθμος “iterative imputation” του Past. Με βάση τη μέθοδο “broken stick” που συνοδεύει την ανάλυση τα δεδομένα μπορούν να αναπαρασταθούν επαρκώς σε ένα επίπεδο, οριζόμενο από τις δύο πρώτες κύριες συνιστώσες. Στον οριζόντιο άξονα οι διαστάσεις των προγομφίων έχουν θετικό και οι διαστάσεις του m1 έχουν αρνητικό συντελεστή. Στον κατακόρυφο άξονα το μήκος και το πλάτος του m1 έχουν τον μεγαλύτερο θετικό συντελεστή, ενώ οι διαστάσεις του p2 και το πλάτος του p4 έχουν αρνητική. Επομένως, το δείγμα από το Baltavar (Ουγγαρία) που βρίσκεται στο δεξιότερο μέρος του διαγράμματος φέρει εξαιρετικά μεγάλους προγομφίους, σύμφωνα με τα δεδομένα που παραθέτουν οι Howell and Petter (1985). Τα δείγματα της *A. e. leptoryncha* από το Ravin de la Pluie (de Bonis and Koufos, 1981) έχουν σχετικά μικρότερες διαστάσεις στον p2 και πλάτος προγομφίων. Επάνω στο διάγραμμα έχουν τοποθετηθεί οι παρατηρήσεις από το Πικέρμι, και το 95% διάστημα εμπιστοσύνης του πληθυσμού, καθώς και οι περιοχές παρατηρήσεων από τη Σάμο, το Maragheh και την Taraklia, όπου υπάρχει αρκετό υλικό ($n > 3$). Όλες αυτές οι περιοχές παρουσιάζουν σημαντική αλληλοεπικάλυψη, περιορίζοντας πολύ το να συζητήσει κανείς για σημαντικές μετρικές διαφορές μεταξύ τους. Επίσης, προβάλλονται και άλλες θέσεις από Ελλάδα, Βουλγαρία, Τουρκία, Μολδαβία, Ουγγαρία, Καζακστάν που είτε βρίσκονται εντός των παρατηρήσεων, είτε εντός του 95% διαστήματος εμπιστοσύνης της τυπικής θέσης. Η μόνη εξαίρεση, πλην της *A. e. leptoryncha* και του δείγματος από το Baltavar, είναι ένα δείγμα από την Taraklia, δίχως κωδικό, που δίνεται από τους Howell and Petter (1985). Τα δείγματα της Κρυοπηγής τοποθετούνται χαμηλότερα από τα περισσότερα δείγματα του είδους, εξαιτίας του λίγο μικρότερου m1. Αυτό ισχύει τουλάχιστον για τις γνάθους, ενώ τα μεμονωμένα δείγματα βρίσκονται εγγύτερα στη μέση τιμή του είδους εξαιτίας της μεθόδου αντικατάστασης τιμών που λείπουν. Στο σύνολο τα υπό μελέτη δείγματα βρίσκονται εντός της μετρικής ποικιλομορφίας που εμφανίζει το είδος στην τυπική θέση και γενικά στις περιοχές που έχει βρεθεί.



Σχήμα 12. Διάγραμμα κυρίων συνιστωσών (PCA) για τα δόντια της γνάθου (p2-m1) της *Adcrocuta eximia* της Κρυοπηγής (KRY) του Πικερμίου (γκρι πολύγωνο και έλλειψη του 95% διαστήματος εμπιστοσύνης), της Κερασιάς (δείγματα K4/Δ388/2 & K4/Δ388/3), των θέσεων Ravin des Zouaves1-4 (RZ1-4), Ravin des Zouaves-5 (RZO), Ravin de la Pluie (RPL, *A. e. leptoryncha*), Salonique (συλλογή στο Παρίσι) της Κοιλιάδας του Αξιού, του Αλμυροποτάμου και της Σάμου στην Ελλάδα, του Maragheh στο Ιράν, του Kalimantsi στη Βουλγαρία, των θέσεων Garkin, Kuyuturla, Mahmutgazi, Kinik, Kavak-Dere στην Τουρκία, Tirasopol και Taraklia στη Μολδαβία, Novo-Elisavetovka και Grebeniki στην Ουκρανία, το Pavlodar στο Καζακστάν, το Polgardi και το Baltavar στην Ουγγαρία. Για τις θέσεις Σάμος, Maragheh και Taraklia έχουν σχεδιασθεί πολύγωνα που εσωκλείουν τις παρατηρήσεις, σύμφωνα με το υπόμνημα επάνω αριστερά. Τα συγκριτικά δεδομένα προέρχονται από τους de Bonis and Koufos (1981), Howell and Petter (1985), Koufos (2000), Koufos (2012a), Melentis (1967), Ρουσιάκης (1996), Roussiakis and Theodorou (2003).

Εξετάστηκαν επίσης, οι αναλογίες των δοντιών, σύμφωνα με προηγούμενες μελέτες (Ρουσιάκης, 1996). Υπολογίστηκαν οι λόγοι του πλάτους προς το μήκος των προγομφίων, το πλάτος του p3 προς το πλάτος του p4, το μήκος του m1 προς το μήκος του p4 και το μήκος του τριγωνιδίου του m1 προς το συνολικό μήκος του δοντιού. Γενικά, τα αποτελέσματα των δεικτών συμπίπτουν με τα ήδη υπάρχοντα στοιχεία από διάφορες θέσεις. Για τους λόγους που υπάρχουν τουλάχιστον τρεις τιμές στο υλικό της Κρυοπηγής, δίνεται η σύγκριση στο Σχήμα 13, με τις θέσεις Πικέρμι, Maragheh, Σάμος και Taraklia. Στο διάγραμμα αυτό παρατηρείται ότι οι μέσες και μέγιστες τιμές των δεικτών είναι λίγο μεγαλύτερες από αυτές του Πικερμίου, αλλά γενικά, εντός της ποικιλομορφίας του είδους. Συγκεκριμένα η *A. eximia* της Κρυοπηγής έχει λίγο

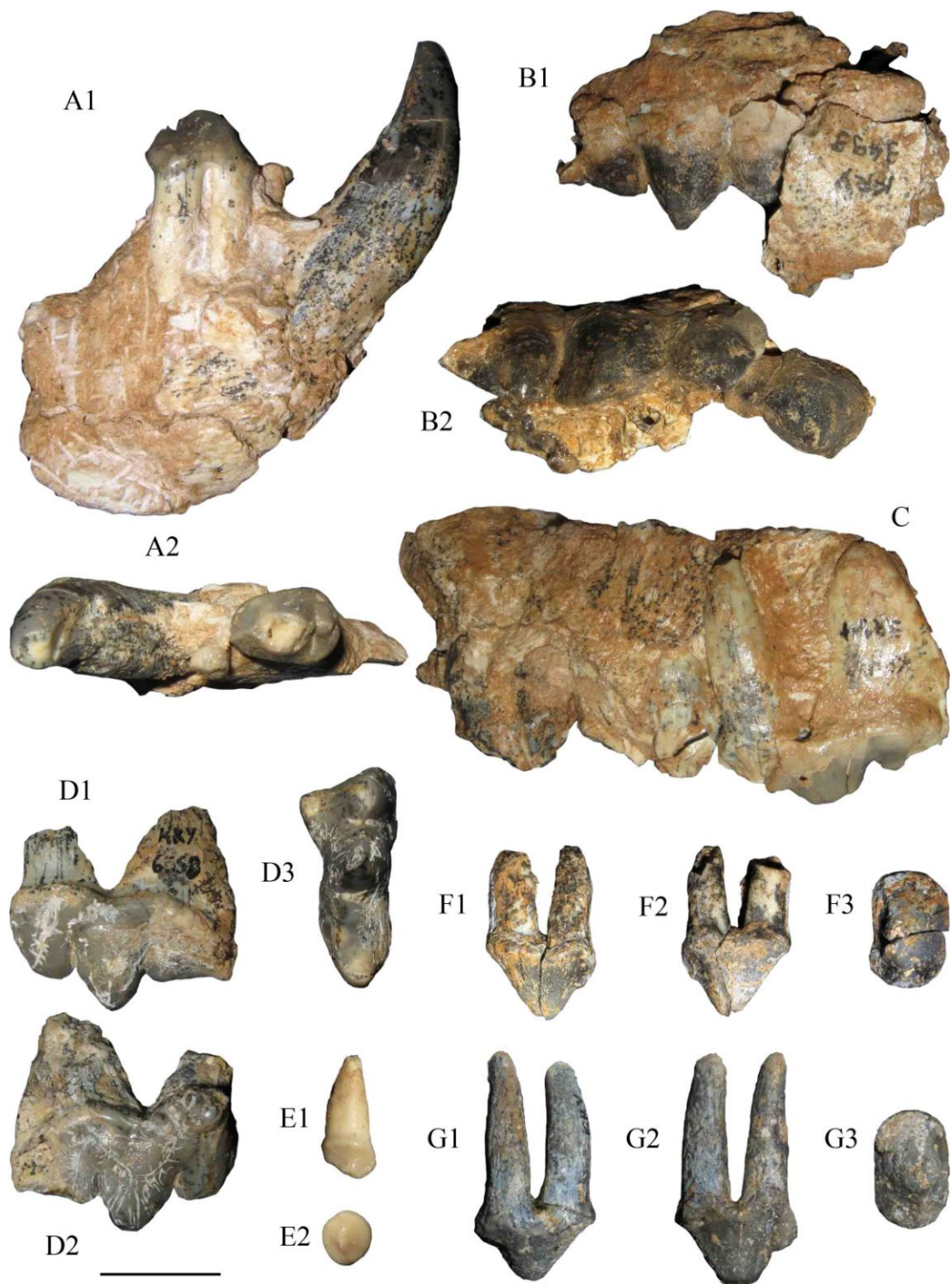
λιγότερο αναπτυγμένο ταλονίδιο από αυτήν του Πικερμίου, σημαντική διαφορά από το Maragheh και παρόμοια ανάπτυξη με της Σάμο (λόγος Ltrdm1/Lm1). Έχει ελαφρώς πιο εύρωστο p2 από το Πικέρμι και μάλλον λιγότερο από το Maragheh και τη Σάμο. Ο p3 εμφανίζεται πιο εύρωστος από τις θέσεις με τις οποίες συγκρίνεται. Γενικά η ύαινα της Taraklia φαίνεται να έχει σημαντική διαφορά στις αναλογίες τόσο από την Κρυοπηγή, όσο και από τις υπόλοιπες θέσεις και κυρίως στη μικρότερη ευρωστία του p2. Ωστόσο, εξαιτίας του περιορισμένου δείγματος της Κρυοπηγής, δε μπορεί να αξιολογηθεί επαρκώς η βαρύτητα των διαφορών που παρατηρούνται.



Σχήμα 13. Σύγκριση αναλογιών των δοντιών της κάτω γνάθου της *Adcrocuta eximia* από την Κρυοπηγή, το Πικέρμι, το Maragheh, τη Σάμο και την Taraklia. Συγκριτικά δεδομένα από Ρουσιάκης (1996) και Howell and Petter (1985).

Ο dp4 που έχει βρεθεί στην Κρυοπηγή έχει παρόμοιο μέγεθος με αντίστοιχα ευρήματα της *A. eximia* από το Πικέρμι, το Περιβολάκι και τη Σάμο (MTLA) (Gaudry, 1862–1867, Koufos, 2006e, Koufos, 2009b, Pilgrim, 1931). Η μορφολογία του είναι, επίσης, παρόμοια με αυτήν της *A. eximia*, εξαιτίας της απουσίας του μετακωνιδίου και του σχετικά μεγάλου ταλονιδίου, που διαχωρίζεται από το τριγωνίδιο με εγκάρσια αύλακα (Howell and Petter, 1985).

Με βάση την απουσία μετακωνιδίου και γλωσσικού cingulum στον m1, που αναφέρεται στην *A. eximia* του Βαλλέζιου από το Ravin des Zouaves-1 (Koufos, 2000) και τη διαφορά που εμφανίζει η μορφή της Κρυοπηγής από το υποείδους *A. eximia leptoryncha* βρίσκεται εγγύτερα μορφολογικά στις Τουρόλιες μορφές.



Εικόνα 5. *Adcrocuta eximia* της Κρυοπηγής. Α. Τμήμα κάτω γνάθου KRY3710: Α1 παρειακή όψη, Α2. Μασητική όψη, Β. Τμήμα δεξιάς άνω γνάθου P3-M1, KRY3499: Β1. Παρειακή όψη, Β2. Μασητική όψη, C. Τμήμα αριστερής άνω γνάθου KRY3894, D. αριστερός P4: D1. Παρειακή όψη, D2. Υπερώια όψη, D3. Μασητική όψη, E. αριστερός P1: E1. υπερώια όψη, E2. Μασητική όψη, F. Αριστερός P2, KRY6681: F1. Υπερώια όψη, F2. Υπερώια όψη, F3. Μασητική όψη, D. Αριστερός P2, KRY1247: D1. Υπερώια όψη, D2. Υπερώια όψη, D3. Μασητική όψη. Κλίμακα 50 mm.



Εικόνα 6. *Adcrocuta eximia* της Κρυοπηγής. Κάτω γνάθος KRY5550. Α. Εξωτερική όψη, Β. Εσωτερική όψη, C. Μασητική όψη. Κλίμακα 50 mm.

A



B



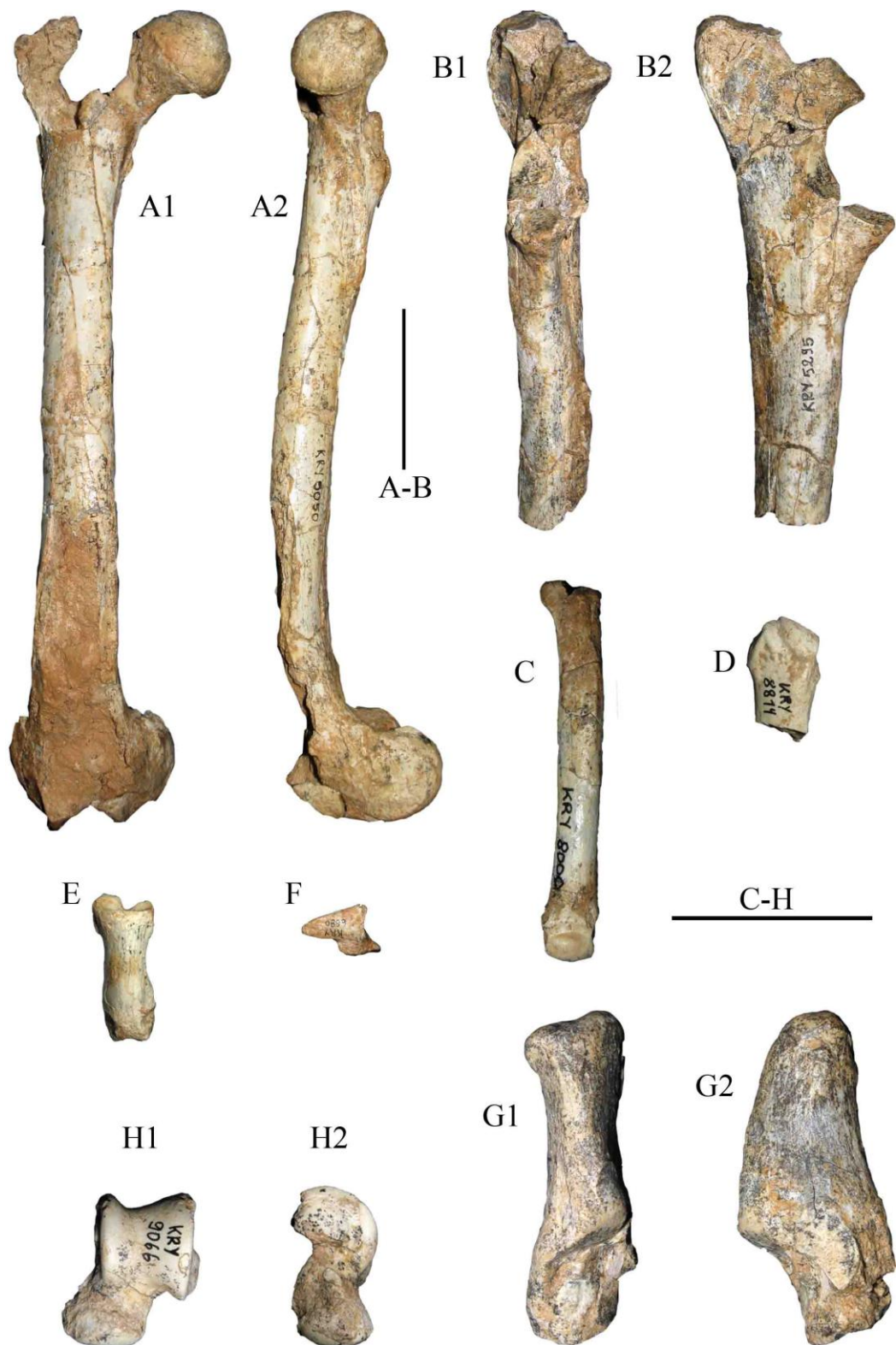
C



Εικόνα 7. *Adcrocuta eximia* της Κρυοπηγής. Κάτω γνάθος KRY5640. Α. Εξωτερική όψη, Β. Εσωτερική όψη, C. Μασητική όψη. Κλίμακα 50 mm.



Εικόνα 8. *Adcrocuta eximia* της Κρυοπηγής. Κάτω γνάθος KRY8454. Α. Εξωτερική όψη, Β. Εσωτερική όψη, C. Μασητική όψη. Κλίμακα 50 mm.



Εικόνα 9. *Adcrocuta eximia* της Κρυοπηγής. Οστά του μετακρανιακού σκελετού. Α. Δεξιός μηρός: Α1. Εμπρόσθια όψη, Α2. Εσωτερική όψη. Β. Άνω τμήμα αριστερής ωλένης KRY5295: Β1. Εμπρόσθια όψη, Β2. Εσωτερική όψη. Γ. Εμπρόσθια όψη δεξιού τέταρτου μετακαρπικού KRY8000. Δ. Εμπρόσθια όψη άνω τμήματος δεξιού πέμπτου μετακαρπικού KRY8814. Ε. Εμπρόσθια όψη πρώτης φάλαγγας KRY5496. Σ. Πλάγια όψη τρίτης φάλαγγας KRY6680. Ζ. Δεξιά πτέρνα KRY1201: Γ1. Εμπρόσθια όψη, Γ2. Εσωτερική όψη. Η. Αστράγαλος KRY9066: Η1. Εμπρόσθια όψη, Η2. Εσωτερική όψη. Κλίμακα 50 mm.

Υπο-οικογένεια Ictitheriinae Trouessart, 1897

Γένος *Hyaenictitherium* Kretzoi, 1938

Hyaenictitherium wongii (Zdansky, 1924)

Υλικό: Τμήμα αριστερής άνω γνάθου με P4-M1: KRY2027, μεμονωμένο δεξί P4: KRY8902, εμπρόσθιο τμήμα μεμονωμένου δεξιού P4: KRY2032, μεμονωμένο δεξί P3: KRY8929, KRY4338, δεξιά κάτω γνάθος με c, p2-m1: KRY3709, τμήμα αριστερής κάτω γνάθου με p4-m2: KRY8837, αριστερός c: KRY1304.

Μεθοδολογία

Όπως στη μελέτη της *Adcrocuta eximia*.

Περιγραφή

Από το κρανίο διατηρείται ένα θραύσμα, KRY2027 (Εικόνα 10), με τους P4 και M1 της άνω γνάθου, όπου διατηρείται ένα μέρος του υποκόγχιου τμήματος, επάνω από το όριο P3/P4 και μέρος του ζυγωματικού τόξου στην περιοχή της οφθαλμικής κόγχης. Ο P4 προς τα πίσω εκλεπτύνεται, έχει σχετικά μικρό πρωτόκωνο, του οποίου η τοποθέτηση δε ξεπερνά προς τα εμπρός την παραστυλίδα και η μεταστυλίδα έχει λίγο μικρότερο μήκος από τον παράκωνο. Τόσο στην υπερώια, όσο και στην παρειακή πλευρά υπάρχει cingulum. Ο M1 είναι ευμεγέθους, περίπου τριγωνικός, με ισχυρό και ψηλό παράκωνο, έντονο πρωτόκωνο και μετάκωνο προτεταμένο προς τα πίσω. Ο M2 λείπει και η γωνία των γομφίων με τον επιμήκη άξονα του P4 είναι περίπου 70° [όπως περιγράφεται η μέτρηση στον Semenov (1989)]. Ο P4, KRY8902, είναι ένα εντελώς άτριφτο δόντι, ατελώς σχηματισμένο (germ), το οποίο έχει ανάλογη μορφολογία και διαστάσεις με το παραπάνω δείγμα. Ένα εμπρόσθιο τμήμα P4, το KRY2032, φέρει τον πρωτόκωνο, την παραστυλίδα και το εμπρόσθιο ήμισυ του παράκωνου. Το δείγμα αυτό έχει παρόμοια μορφολογία και διαστάσεις με τα ολοκληρωμένα P4 που αναφέρονται παραπάνω. Ένα μεμονωμένο P3, KRY8929, είναι ελάχιστα τριμμένο και δε φέρει εμπρόσθιο συμπληρωματικό φύμα. Αντί αυτού έχει ένα μικρό εξόγκωμα του cingulum στην εμπρόσθια γλωσσική περιοχή, από την οποία εκτείνεται μία έντονη ακρολοφία έως την κορυφή του κύριου φύματος. Επίσης, φέρει ένα μεγάλο οπίσθιο συμπληρωματικό φύμα, καλά διαχωρισμένο από το κύριο. Το cingulum υπάρχει σε όλη τη περιφέρεια της βάσης της στεφάνης και είναι εντονότερο στη υπερώια πλευρά. Ένα, επίσης μεμονωμένο P3,

το KRY4338, λίγο περισσότερο τριμμένο από το προηγούμενο, έχει την ίδια μορφολογία και παρόμοιες διαστάσεις.

Από την κάτω γνάθο (Εικόνα 11, Εικόνα 12) έχουν βρεθεί δύο δείγματα, το ένα σχεδόν πλήρες, από όπου λείπει τμήμα της σύμφυσης με τους κοπήρες και τμήμα της κορωνοειδούς αποφύσης (KRY3709) και το άλλο σπασμένο από τον p4 και μπροστά (KRY8837). Η γνάθος (KRY 3709) είναι σχετικά χαμηλή και το κάτω χείλος της είναι κυρτό, με το μέγιστο της κύρτωσης κάτω από τον m1. Πίσω από τον m1 ανυψώνεται καθώς και κάτω από τον p3. Στην εξωτερική επιφάνεια φέρει ένα γενειακό τρήμα (H=2,7 και L=4,7 mm), τοποθετημένο περίπου στο μέσον του ύψους της γνάθου και κάτω από το εμπρόσθιο ήμισυ του p2. Η μασητήρια εμβάθυνση είναι σχετικά βαθύς (περίπου 7 mm βάθος) και καταλήγει προς τα εμπρός περίπου κάτω από τον m2. Στην εσωτερική επιφάνεια διακρίνεται το κάτω γναθιαίο τρήμα. Η κονδυλοειδής απόφυση είναι ισχυρή. Η γωνιαία απόφυση είναι ιδιαίτερα ισχυρή και έντονα προτεταμένη προς τα πίσω σε σχέση με την κονδυλοειδή απόφυση. Ο Πίνακας 19 περιλαμβάνει τις διαστάσεις της γνάθου και ο Πίνακας 20 τις μετρήσεις των δοντιών.

Πίνακας 19. *Hyainictitherium wongii* της Κρυοπηγής: μετρήσεις της κάτω γνάθου.

	KRY3709	KRY8837
Μήκος p2-m1	57,8	-
Ύψος της γνάθου μπροστά από τον p2	19,4	-
Ύψος της γνάθου πίσω από τον m1	23,34	35,06
Μήκος από το εμπρόσθιο όριο του κυνόδοντα ως την κονδυλοειδή απόφυση	129,2	-
Ύψος από την γναθιαία ως την κονδυλοειδή απόφυση	27,09	22,46
Ύψος από την γναθιαία ως την κορωνοειδή απόφυση	>48,8	52,09
Ύψος κονδυλοειδούς αποφύσεως	9,09	9,16
Πλάτος κονδυλοειδούς αποφύσεως	20,74	21,7
Πλάτος της γνάθου κάτω από τον p2	10,5	-

Τα δόντια στη γνάθο KRY 3709 είναι αρκετά τριμμένα (Εικόνα 11). Επίσης, ο p1 και ο m2 λείπουν. Τα οδοντικά τους φατνία είναι μικρά (Πίνακας 20). Ο κυνόδοντας είναι ελλειπτικός σε εγκάρσια διατομή, κυρτός και εύρωστος. Φέρει μία επιμήκη αύλακα στο εμπρόσθιο-εσωτερικό μέρος. Ένας ακόμη μεμονωμένος κυνόδοντας, ο KRY1034, έχει παρόμοια μορφολογία. Ο p2 και ο p3 μοιάζουν πολύ, αν και ο δεύτερος έχει μεγαλύτερες διαστάσεις. Στα δόντια αυτά δεν υπάρχει εμπρόσθιο συμπληρωματικό φύμα, αλλά μία μικρή προεξοχή του cingulum, στη γλωσσική πλευρά. Το εμπρόσθιο χείλος του κύριου φύματος (πρωτοκωνιδίου) είναι ευθύ στον p2 και ευθύ έως ελαφρώς

κοίλο στον p3. Το οπίσθιο συμπληρωματικό φύμα είναι καλά αναπτυγμένο. Ο p4 φέρει συμπληρωματικά φύματα, από τα οποία το εμπρόσθιο είναι μικρότερο και τοποθετημένο προς τα εσωτερικά, ενώ το οπίσθιο είναι μεγαλύτερο και τοποθετείται εξωτερικά, ως προς τον επιμήκη άξονα του δοντιού. Επιπλέον, το εμπρόσθιο φύμα είναι αποχωρισμένο από το κύριο. Από την κορυφή του πρωτοκωνιδίου των προγομφίων εκτείνεται προς τα εμπρός και πίσω μία ακρολοφία που διέρχεται από τις κορυφές των συμπληρωματικών φυμάτων. Η ανάπτυξη της ακρολοφίας δεν είναι πολύ έντονη, αλλά διακρίνεται καλά. Ο m1 φέρει ισχυρό μετακωνίδιο, εσωτερικά του πρωτοκωνιδίου, με αρκετά πλατιά βάση. Η τριμμένη κορυφή του βρίσκεται στο ίδιο ύψος με το πρωτοκωνίδιο. Το ταλονίδιο είναι ευρύ και ελαφρώς μετατοπισμένο εσωτερικά, σε σχέση με το τριγωνίδιο. Είναι σχεδόν το ένα τρίτο του μήκους του δοντιού, με βάση το λόγο του μήκους του τριγωνιδίου προς το συνολικό μήκος του m1, που είναι 69,5%. Το κέντρο της μασητικής επιφάνειας του ταλονιδίου είναι κοίλο. Στα δόντια του δείγματος αυτού υπάρχει *cingulum*. Η παρουσία του είναι δυσδιάκριτη λόγω της μέτριας κατάστασης διατήρησης.

Το δείγμα KRY8837 διατηρεί μόνο τα p4 έως m2, τα οποία είναι ελάχιστα τριμμένα. Ο p4 έχει έντονο *cingulum* περιμετρικά και καλά αναπτυγμένα συμπληρωματικά φύματα. Το εμπρόσθιο είναι τοποθετημένο προς τα εσωτερικά και καλά διαχωρισμένο από το κύριο φύμα. Το κύριο φύμα (πρωτοκωνίδιο) φτάνει σε ύψος τα 9,7 mm (μετρημένο εξωτερικά από την εσοχή της βάσης της στεφάνης). Το οπίσθιο συμπληρωματικό φύμα είναι τοποθετημένο κοντά στο πρωτοκωνίδιο, αλλά διαχωρισμένο από αυτό και τοποθετημένο ελαφρώς εξωτερικά. Το *cingulum* στο οπίσθιο μέρος του δοντιού, είναι διαχωρισμένο από το οπίσθιο συμπληρωματικό φύμα και παρουσιάζει μία μικρή διόγκωση στο πίσω εσωτερικό μέρος του. Μία ακρολοφία διέρχεται από τις κορυφές των φυμάτων του δοντιού. Ο m1 φέρει ένα ισχυρό και ψηλό μετακωνίδιο, η κορυφή του οποίου βρίσκεται μόλις λίγο πιο κάτω από αυτή του πρωτοκωνιδίου, έχοντας περίπου το 85% του ύψους του. Το πρωτοκωνίδιο είναι ψηλότερο και βραχύτερο από το παρακωνίδιο. Ο λόγος του μήκους του τριγωνιδίου προς το μήκος του δοντιού είναι 70%. Το ταλονίδιο είναι πλατύ, με τρία φύματα και εμφανίζει μία κεντρική, κοίλη περιοχή. Διακρίνεται σε αυτό, μία χαμηλή «ακρολοφία» από το υποκωνίδιο προς περίπου το μέσο της βάσης του πρωτοκωνιδίου. Ο m2 είναι μικρός, μονόριζος και έχει ελλειπτικό σχήμα. Φέρει τέσσερα φύματα που περιβάλλουν μία κοίλη κεντρική περιοχή.

Πίνακας 20. *Hyaenictitherium wongii* της Κρυοπηγής: μετρήσεις των δοντιών της άνω και κάτω γνάθου (*διαστάσεις οδοντικού φατνίου).

Άνω γνάθος	KRY 2027	KRY 8902	KRY 2032	KRY 8929	KRY 4338	Κάτω γνάθος	KRY 3709	KRY 8837	KRY 1304
L C	-	-	-	-	-	L c	10,8	-	10,95
W C	-	-	-	-	-	W c	7,55	-	7,61
L P1	-	-	-	-	-	L p1	2,9*	-	-
W P1	-	-	-	-	-	W p1	2,5*	-	-
L P2	-	-	-	-	-	W p2	10,82	-	-
W P2	-	-	-	-	-	B p2	5,25	-	-
L P3	-	-	-	14,8	14,56	L p3	13,57	-	-
W P3	-	-	-	7,84	8,2	W p3	6,6	-	-
L P4	22,49	22,23	-	-	-	L p4	15,49	15,5	-
H P4	11,34	12,11	11,5	-	-	L prdp4	6,75	6,8	-
Wa P4	12	12,5	12	-	-	W p4	7	7,3	-
Wbl P4	7,5	7,98	-	-	-	L m1	19	17,82	-
Lp P4	8,25	8,88	-	-	-	W m1	8,4	8,17	-
Lm P4	8,14	8,60	-	-	-	L trd m1	13,2	12,48	-
L M1	7,16	-	-	-	-	L m2	3,3*	5,5	-
W M1	13,84	-	-	-	-	W m2	2,7*	5	-
L M2	-	-	-	-	-				
W M2	-	-	-	-	-				

Συγκρίσεις και συζήτηση

Τα ικτιθήρια της Κρυοπηγής αντιπροσωπεύονται από δείγματα της άνω και της κάτω γνάθου. Ο P4 στο τμήμα άνω γνάθου (KRY2027), καθώς και το μεμονωμένο P4 (KRY8902) εμφανίζουν μεγάλη ομοιότητα από άποψη διαστάσεων αλλά και μορφολογίας, ώστε μπορούν να θεωρηθούν ότι ανήκουν στο ίδιο είδος. Ανάλογα και οι δύο κάτω γνάθοι φαίνεται ότι ανήκουν στο ίδιο είδος, αν και τα δόντια του KRY3709 είναι περισσότερο τριμμένα. Οι παρόμοιες διαστάσεις όλων των δειγμάτων ως προς τα είδη με τα οποία συγκρίνονται, προτρέπει την απόδοση όλου του υλικού σε ένα και μόνο είδος.

Η ταξινόμηση των ικτιθηρίων έχει περίπλοκη ιστορία που ξεκινά από το 1862, όταν ο Gaudry θεώρησε συνώνυμα το *Ictitherium viverrinum* Roth & Wagner, 1854 με το *Thalassictis robusta* Gervais ex Nordmann, 1850. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα οι διάφορες μορφές ικτιθηρίων να εντάσσονται λανθασμένα στο *Ictitherium* (Werdelin, 1988b). Η αναίρεση αυτής της συνωνυμίας από τους Solounias (1981a) και Kurtén (1982) και ο καθορισμός διαγνωστικών χαρακτήρων οδήγησε στην ένταξη αρκετών ειδών στο *Thalassictis* (Werdelin, 1988a). Εν τω μεταξύ δημιουργήθηκε το γένος *Hyaenictitherium* Kretzoi, 1938 με τυπικό είδος το *H. hyaenoides* (Zdansky, 1924) και στη συνέχεια το γένος *Hyaenotherium* Semenon (1989) με τυπικό είδος το *H. wongii*, το οποίο αργότερα εντάχθηκε στο *Hyaenictitherium* (Anderson and Werdelin, 2005, de

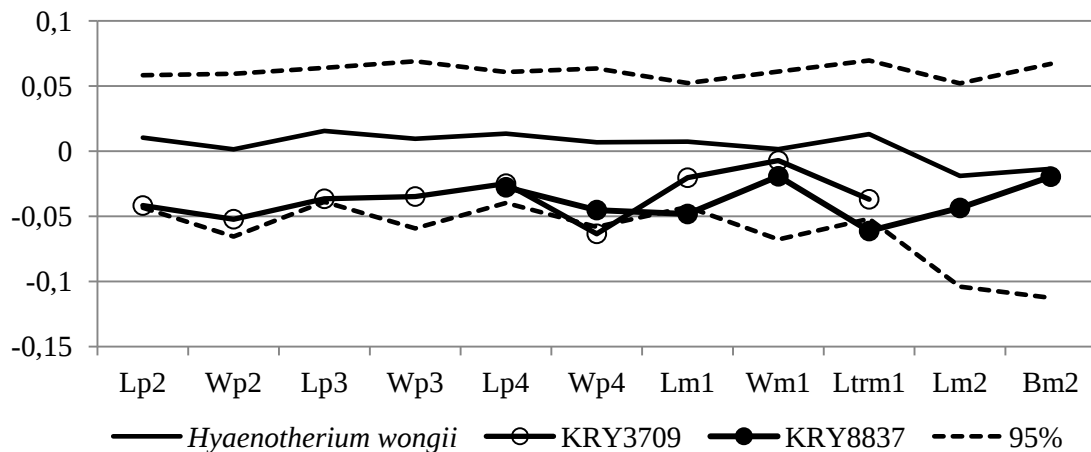
Bonis, 2005, Koufos, 2009b, Koufos, 2011). Με την τελευταία αυτή άποψη δε συμφωνεί ο Semenov (2008). Ένα άλλο ενδιαφέρον σημείο των απόψεων του τελευταίου συγγραφέα είναι η τοποθέτηση του γένους *Thalassictis* στα Ictitheriinae και όχι στα Hyaenotheriini (Semenov, 2008). Ο Πίνακας 21 περιλαμβάνει τα χαρακτηριστικά αυτών των δύο υποοικογενειών, και ορισμένων χαρακτηριστικών ειδών.

Παρακάτω δίνεται η σύγκριση αναλογιών και διαστάσεων των δοντιών της κάτω γνάθου με τα περισσότερα είδη των γενών *Ictitherium*, *Thalassictis* και *Hyaenictitherium* και ακολουθεί σύγκριση των δοντιών της άνω γνάθου και συνοψισμός αυτών των συγκρίσεων και των μορφολογικών χαρακτηριστικών βάσει των οποίων προσδιορίζεται το είδος της Κρυοπηγής.

Hyaenictitherium hyaenoides: το είδος αυτό αναφέρεται αρχικά στην Κίνα και ξεχωρίζει από το υλικό της Κρυοπηγής, κυρίως, λόγω του μεγάλου μεγέθους των δοντιών. Ωστόσο, φέρει σχετικά μικρό m2, υποδεικνύοντας τον εκφυλισμένο χαρακτήρα του.

“Hyaenictitherium” parvum (Khomenko, 1924): Η συστηματική ταξινόμηση του είδους δεν έχει επιλυθεί, ενώ ο ολότυπος είναι από άποψη μεγέθους ανάμεσα στα *H. hyaenoides* και *H. wongii* (Werdelin and Solounias, 1991), δηλαδή σαν είδος είναι σαφώς μεγαλύτερο της Κρυοπηγής.

Hyaenictitherium wongii: Το κινέζικο αυτό είδος αναφέρεται επίσης σε θέσεις του Αξιού και της Σάμου, καθώς και στην Τουρκία. Τα δείγματα της Κρυοπηγής βρίσκονται στο κατώτερο μέρος του 95% διαστήματος εμπιστοσύνης του είδους (Σχήμα 14). Το KRY3709 εμφανίζει πιο στενό p4, ενώ το KRY8837 πιο μικρό μήκος στον m1 και το τριγωνίδιό του ($p < 0,05$). Ωστόσο, σημειώνεται ότι αν και στατιστικά οι τιμές αυτές δίνουν πολύ μικρή πιθανότητα τα δείγματα να ανήκουν στο είδος αυτό, οι διαφορές (0,1-0,2 mm) είναι μικρότερες από αυτές που δίνονται ως τυπικό σφάλμα των μέσων τιμών και επιπλέον, εμπεριέχονται στο σφάλμα της ακρίβειας των οργάνων μέτρησης. Επομένως, είναι δύσκολο να ληφθεί υπόψη μία τέτοια στατιστική διαφορά. Η κυριότερη διαφορά που φαίνεται στο διάγραμμα βρίσκεται στον m1 ο οποίος στα δείγματα της Κρυοπηγής έχει σχετικά μικρό μήκος, μεγάλο πλάτος και μικρό μήκος τριγωνιδίου. Επιπλέον, ο m2 είναι σχετικά μεγάλος συγκριτικά με τις διαστάσεις του m1.



Σχήμα 14. Συγκριτικό λογαριθμικό διάγραμμα των δοντιών της κάτω γνάθου του *H. wongii* της Κρυοπηγής με το *H. wongii* από την Κίνα. Τα συγκριτικά δεδομένα προέρχονται από τον Werdelin (1988a). Ως πρότυπο σύγκρισης χρησιμοποιείται το *H. wongii* από τη Σάμο (Werdelin, 1988a). Οι διακεκομμένες γραμμές αντιστοιχούν στο 95% διάστημα εμπιστοσύνης του πληθυσμού του *H. wongii* από την Κίνα.

Hyaenictitherium minimum (de Bonis et al., 2005): Το είδος αυτό από το Chad εμφανίζει μικρότερο μέγεθος από της Κρυοπηγής και το μετακωνίδιο στον m1 δε διακρίνεται εσωτερικά.

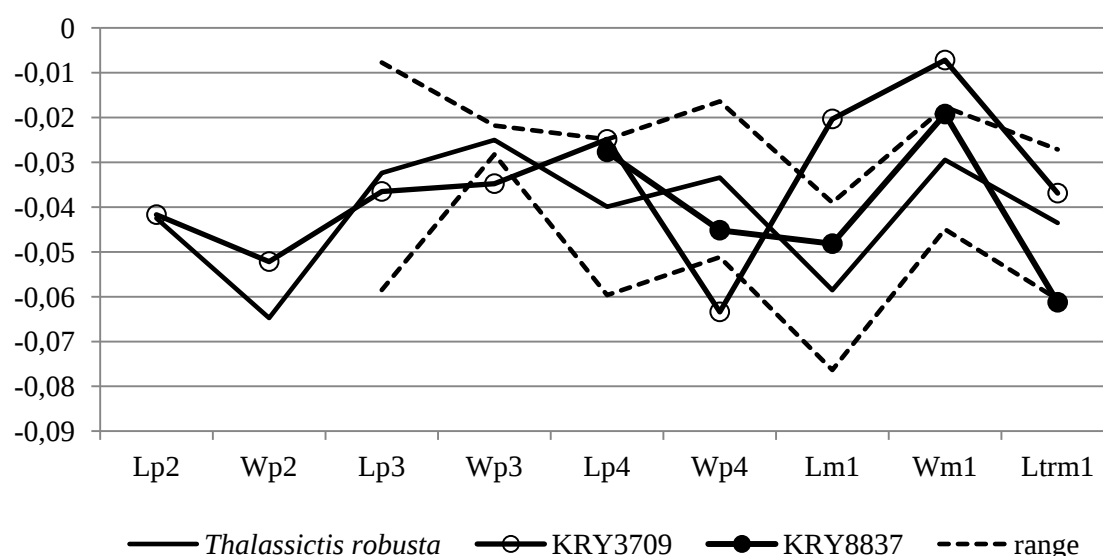
“*Thalassictis*” *certa* Forsyth-Mayor, 1903: Το είδος αυτό εμφανίζει κοντό και βραχύ παρακωνίδιο στον m1 (Werdelin and Solounias, 1991), που δεν αντιστοιχεί στη μορφολογία των δειγμάτων της Κρυοπηγής.

“*Thalassictis*” *sarmatica* (Pavlow, 1908): Οι Werdelin and Solounias (1991) αναφέρουν για τον P4 ότι έχει μεγάλο και προτεταμένο προς τα εμπρός πρωτόκωνο. Με βάση αυτό το γνώρισμα μόνο το KRY8902 θα μπορούσε εν μέρει να θεωρηθεί συγκρίσιμο με αυτό το είδος από άποψη μορφολογίας. Ο Semenov (1989) το θεώρησε συνώνυμο με το *T. robusta*, ενώ οι Werdelin and Solounias (1991) το θεωρούν διαφορετικό λόγω των πιο στενών προγομφίων.

Thalassictis robusta: Το είδος είναι γνωστό από την τυπική θέση του, το Kishinev, Μολδαβία (Kurtén, 1982) και πιθανόν το Höwenegg στη Γερμανία (de Beaumont, 1986). Στην πραγματικότητα η μόνη βέβαιη εμφάνισή του είναι αυτή στην τυπική θέση (Werdelin and Solounias, 1991). Το KRY8837 βρίσκεται εντός του εύρους του είδους, ενώ το KRY3709 εμφανίζει πιο στενό p4 και μεγαλύτερο μήκος στον m1 με πλάτος ίσο με την μέγιστη παρατηρούμενη τιμή στο *T. robusta*, συνεπώς είναι σχετικά στενότερο (Σχήμα 15). Το μετακωνίδιο επίσης στον m1 του KRY8837

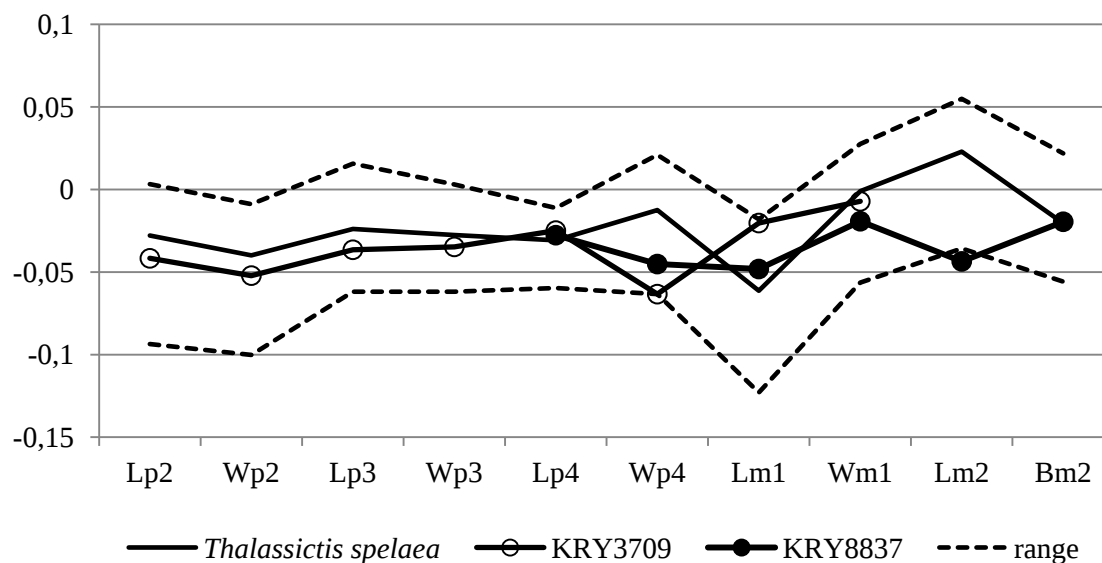
είναι ψηλότερο από αυτό που δίνεται για το *T. robusta* από τον Kurtén (1982), κατά τουλάχιστον 30%.

Thalassictis spelaea (Semenov, 1988): Έχει αναφερθεί από την τυπική θέση Gritsen στην Ουκρανία, ηλικίας Βαλέζιου (MN9) (Werdelin and Solounias, 1991), καθώς και από τη Τουρόλια θέση Akkaşdağı, στην Τουρκία (de Bonis, 2005). Το είδος αυτό, όπως φαίνεται στο συγκριτικό λογαριθμικό διάγραμμα (Σχήμα 16), εμφανίζει παρόμοιο μέγεθος και αναλογίες, με σχεδόν όλες τις τιμές των δειγμάτων της Κρυοπηγής να βρίσκονται εντός του εύρους των παρατηρήσεων, πλην του μήκους του m2 στο KRY8837 (πολύ μικρή διαφορά 0,1 mm, βλ. συζήτηση παραπάνω). Παρόλα αυτά το *T. spelaea* εμφανίζει κάποιες πολύ σημαντικές μορφολογικές διαφορές, όπως: 1. ο p3 και ο p4 φέρουν ισχυρό εμπρόσθιο συμπληρωματικό φύμα, 2. η γωνία που σχηματίζει ο P4 με τους γομφίους είναι μικρότερη από αυτή των δειγμάτων της Κρυοπηγής.



Σχήμα 15. Συγκριτικό λογαριθμικό διάγραμμα των δοντιών της κάτω γνάθου του *H. wongii* της Κρυοπηγής με το *Th. robusta*. Τα συγκριτικά δεδομένα προέρχονται από τον Kurtén (1982). Ως πρότυπο σύγκρισης χρησιμοποιείται το *H. wongii* από τη Σάμο (Werdelin, 1988a). Οι διακεκομμένες γραμμές αντιστοιχούν στο 95% διάστημα εμπιστοσύνης του του πληθυσμού του *Th. robusta*.

Thalassictis proava (Pilgrim, 1910): Η σύγκριση με το είδος αυτό γίνεται έμμεσα με το συγκριτικό διάγραμμα που δημοσίευσε ο Werdelin (1988a) και προκύπτει ότι έχει m1 με μικρότερο μήκος και παρόμοιο πλάτος συγκριτικά με την Κρυοπηγή, δείχνοντας ότι είναι πιο εύρωστος. Επίσης ο p4 είναι μικρότερος.

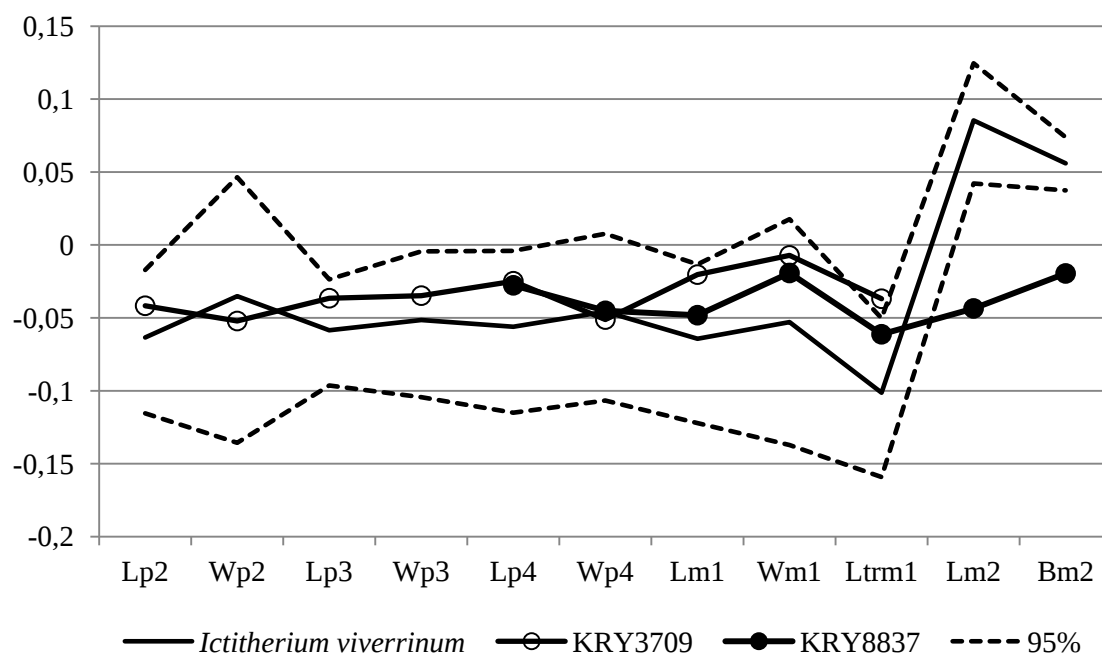


Σχήμα 16. Συγκριτικό λογαριθμικό διάγραμμα των δοντιών της κάτω γνάθου του *H. wongii* της Κρυοπηγής με το *Th. spelaea*. Τα συγκριτικά δεδομένα προέρχονται από τον Semenov (1989). Ως πρότυπο σύγκρισης χρησιμοποιείται το *H. wongii* από τη Σάμο (Werdelin, 1988a). Οι διακεκομμένες γραμμές αντιστοιχούν στο 95% διάστημα εμπιστοσύνης του πληθυσμού του *Th. spelaea*.

Thalassictis chinjiensis (Pilgrim, 1932): Το είδος αυτό από το Πακιστάν (MN8-10), συγκρίνεται με τον ίδιο τρόπο που συγκρίθηκε και το *T. proana*, παραπάνω. Η σύγκριση γίνεται με τον ολότυπο του είδους, ένα m1, ο οποίος είναι παρόμοιος με αυτόν του δείγματος KRY8837, αλλά μικρότερος. Από το δείγμα KRY3709 διαφέρει στην αναλογία μήκους πλάτους, με το δείγμα της Κρυοπηγής να εμφανίζεται πιο επίμηκες.

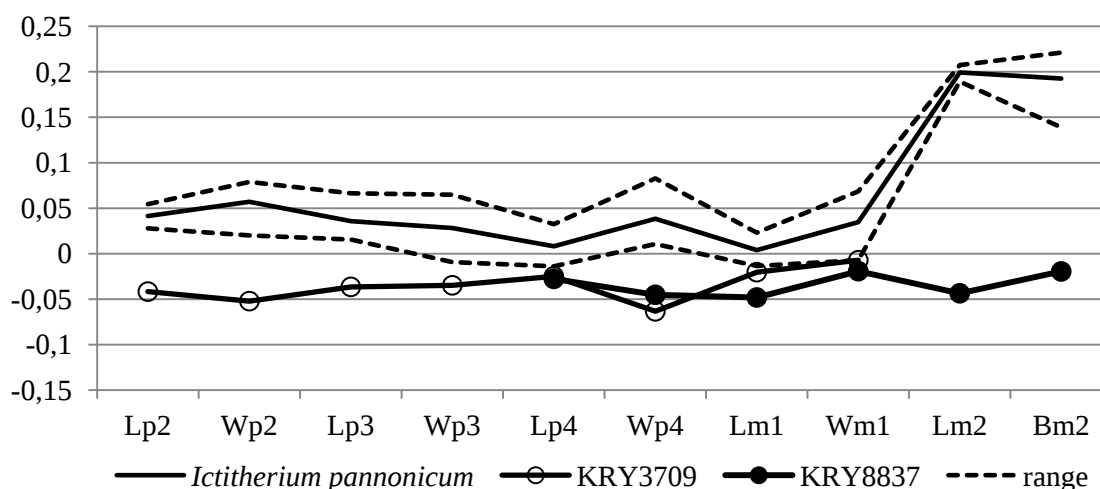
Ictitherium viverrinum: Τυπική θέση του είδους είναι το Πικέρμι και αποτελεί το τυπικό είδος του γένους. Σε σχέση με τα δείγματα της Κρυοπηγής, έχει παρόμοιο μέγεθος (Σχήμα 17). Το δείγμα KRY3709 εμφανίζει μεγαλύτερο μήκος τριγωνιδίου στον m1 ($p < 0,05$). Η διαφορά αυτή αν και στατιστικά μπορεί να εμφανίζεται σε κάποια από τις τιμές που ελέγχονται, μπορεί να θεωρηθεί σημαντική εφόσον σημαίνει σχετικά μικρό μήκος του ταλονιδίου που είναι χαρακτηριστικό για το γένος *Ictitherium* (Kurtén, 1982). Το δεύτερο δείγμα, KRY8837, εμφανίζει διαστάσεις εντός του 95% διαστήματος εμπιστοσύνης του *I. viverrinum* από το Πικέρμι, στα p4 και m1 (τα υπόλοιπα δόντια λείπουν) πλην του m2 που είναι μικρότερο. Σημειώνεται εδώ, ότι στο διάγραμμα έχει σχεδιαστεί το παρατηρούμενο εύρος για τον m2 του Πικερμίου και όχι το 95% διάστημα εμπιστοσύνης λόγω έλλειψης δειγμάτων ($n=2$). Τη λύση στο κενό αυτό που παρουσιάζει το υλικό του Πικερμίου, μάλλον είναι σε θέση να

προσφέρει το στατιστικό δείγμα της Κίνας (Werdelin, 1988b) που δίνει 95% διάστημα εμπιστοσύνης για το μήκος του m2: 6,74-7,74 mm. Συνεπώς το δείγμα της Κρυοπηγής εμφανίζει πιθανότητα να ανήκει στον πληθυσμό του *I. viverrinum* μικρότερη από 0,0015, ως προς το μήκος του m2 (δηλαδή, μικρότερο από τη μέση τιμή συν τρεις τυπικές αποκλίσεις). Η τιμή του λόγου του μήκους του τριγωνιδίου προς το συνολικό μήκος του m1 είναι 3-4% μεγαλύτερη από τη μέση τιμή του είδους στο Πικέρμι και την Κίνα και παρόμοια με το υλικό των θέσεων του Αξιού.



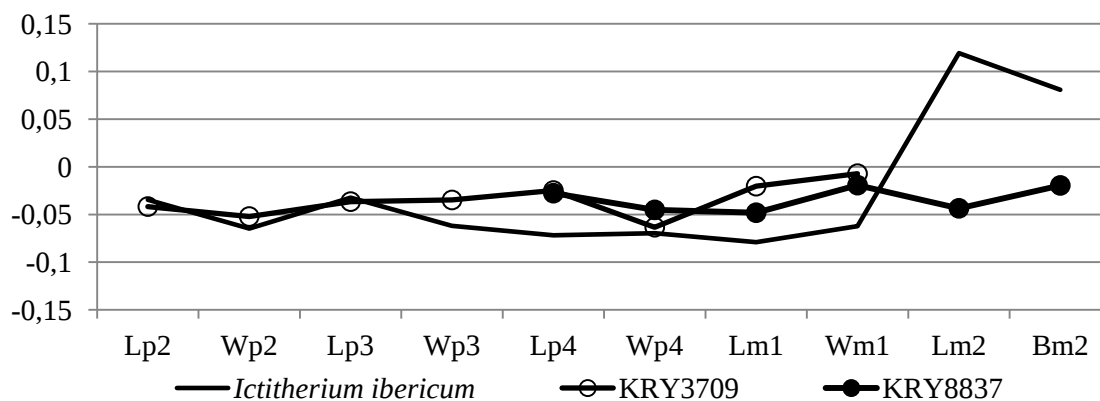
Σχήμα 17. Συγκριτικό λογαριθμικό διάγραμμα των δοντιών της κάτω γνάθου του *H. wongii* της Κρυοπηγής με το *I. viverrinum* από το Πικέρμι. Τα συγκριτικά δεδομένα προέρχονται από τον Werdelin (1988b). Ως πρότυπο σύγκρισης χρησιμοποιείται το *H. wongii* από τη Σάμο (Werdelin, 1988a). Οι διακεκομμένες γραμμές αντιστοιχούν στο 95% διάστημα εμπιστοσύνης του πληθυσμού του *I. viverrinum*.

Ictitherium pannonicum Kretzoi, 1952: Το είδος αυτό έχει βρεθεί στο Polgardi (Ουγγαρία, MN13). Στην Ελλάδα αναφέρεται μία παρόμοια μορφή στην Κερασιά, σαν cf. *I. pannonicum* (Roussiakis and Theodorou, 2003). Η κυριότερη διαφορά που προκύπτει από τη σύγκριση με τα δείγματα της Κρυοπηγής είναι το σημαντικά μεγαλύτερο μέγεθός του. Οι διαστάσεις των δειγμάτων της Κρυοπηγής, βρίσκονται εξ ολοκλήρου εκτός του παρατηρούμενου εύρους του *I. pannonicum* (Σχήμα 18). Επίσης, φέρει σχετικά μεγάλο m2.



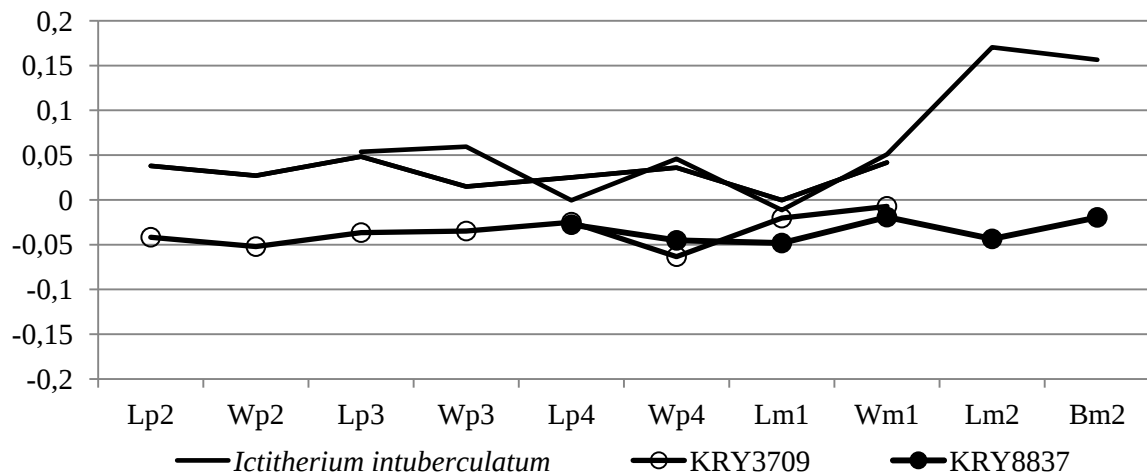
Σχήμα 18. Συγκριτικό λογαριθμικό διάγραμμα των δοντιών της κάτω γνάθου του *H. wongii* της Κρυσπηγής με το *I. pannonicum* από την περιοχή της Μαύρης Θάλασσας. Τα συγκριτικά δεδομένα προέρχονται από τον Semenov (1989). Ως πρότυπο σύγκρισης χρησιμοποιείται το *H. wongii* από τη Σάμο (Werdelin, 1988a). Οι διακεκομμένες γραμμές αντιστοιχούν στο 95% διάστημα εμπιστοσύνης του πληθυσμού του *I. pannonicum*.

Ictitherium ibericum: Το είδος αυτό αναφέρεται από τη θέση Bazaleti (Γεωργία). Σε σχέση με τα δείγματα της Κρυσπηγής (Σχήμα 19) εμφανίζει μικρότερη γωνία μεταξύ P4 και γομφίων, παρόμοιο μέγεθος δοντιών στη κάτω γνάθο, αλλά πιθανόν με πιο στενούς προγομφίους (μόνο δύο δείγματα από Semenov (1989)). Επίσης, ο m2 είναι μεγαλύτερων διαστάσεων.



Σχήμα 19. Συγκριτικό λογαριθμικό διάγραμμα των δοντιών της κάτω γνάθου του *H. wongii* της Κρυσπηγής με το *I. ibericum*. Τα συγκριτικά δεδομένα προέρχονται από τον Semenov (1989). Ως πρότυπο σύγκρισης χρησιμοποιείται το *H. wongii* από τη Σάμο (Werdelin, 1988a). Οι διακεκομμένες γραμμές αντιστοιχούν στο 95% διάστημα εμπιστοσύνης του πληθυσμού του *I. ibericum*.

Ictitherium intuberculatum Ozansoy 1965: Το είδος αυτό έχει αναγνωριστεί στη θέση Yassiören, στη Τουρκία και διαφέρει από το υλικό της Κρυσπηγής στο μεγαλύτερο μέγεθος και τις μεγαλύτερες διαστάσεις του m2 (Σχήμα 20).

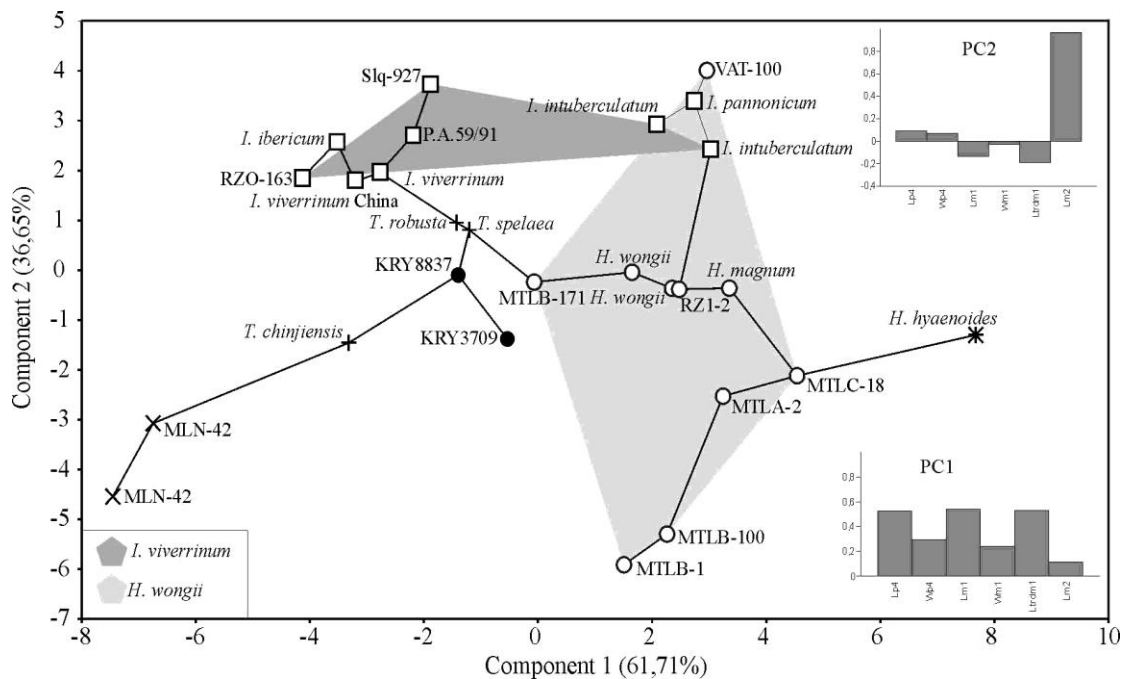


Σχήμα 20. Συγκριτικό λογαριθμικό διάγραμμα των δοντιών της κάτω γνάθου του *H. wongii* της Κρυοπηγής με το *I. intuberculatum*. Τα συγκριτικά δεδομένα προέρχονται από τον de Bonis (2004). Ως πρότυπο σύγκρισης χρησιμοποιείται το *H. wongii* από τη Σάμο (Werdelin, 1988a).

Ictitherium tauricum Borissiak, 1915: με βάση δεδομένα από τον de Bonis (2004) το είδος αυτό εμφανίζει μικρότερο μέγεθος από το ικτιθήριο της Κρυοπηγής.

Τρία άλλα *Ictitherium* που έχουν αναφερθεί, αποκλείονται από τις συγκρίσεις, είτε γιατί έχουν θεωρηθεί *nomen vanum* (*I. nagrii*), είτε *nomen dubium* (*I. prius*, *I. adroveri*) (Werdelin and Solounias, 1991).

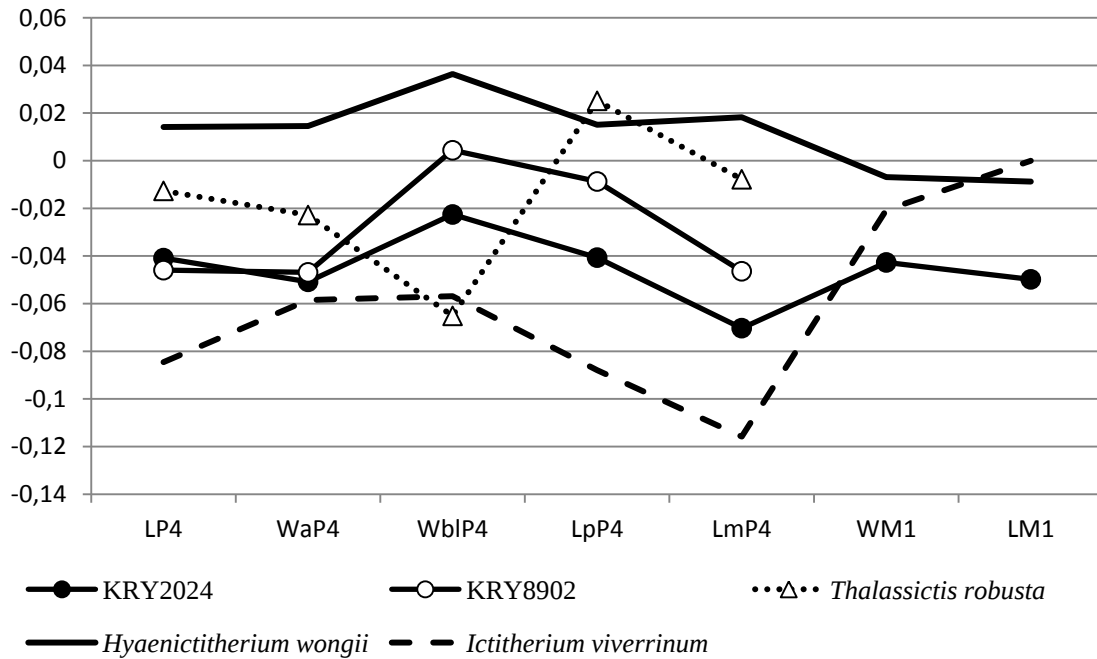
Όπως φαίνεται από τις συγκρίσεις της γνάθου, υπάρχουν αρκετές διαφορές με τα διάφορα άλλα ικτιθήρια, με τα οποία συγκρίνεται το υλικό της Κρυοπηγής. Για το λόγο αυτό δίνεται το διάγραμμα διασποράς από την ανάλυση κυρίων συνιστωσών για τα διάφορα είδη (Σχήμα 21) με βάση τις διαστάσεις των δοντιών (p4, m1 και μήκος m2). Στο διάγραμμα αυτό έχει σχεδιαστεί και το “minimum span tree” το οποίο συνδέει κάθε δείγμα με τα αμέσως πιο όμοιά του. Ο οριζόντιος άξονας επηρεάζεται θετικά από όλες τις μεταβλητές. Ο κατακόρυφος άξονας επηρεάζεται αρνητικά μόνο από τις διαστάσεις του m1 και τον μεγαλύτερο συντελεστή έχει το μήκος του m2. Επομένως, όσο πιο μεγάλο μέγεθος έχουν τα διάφορα είδη, τόσο πιο δεξιά τοποθετούνται στο διάγραμμα και όσο πιο μεγάλο μήκος m2 τόσο πιο ψηλά. Η εικόνα που προκύπτει διαχωρίζει αρκετά καλά περιοχές που αντιπροσωπεύονται από τα γένη *Protictitherium*, *Ictitherium*, *Thalassictis* και *Hyaenictitherium*. Τα δείγματα της Κρυοπηγής βρίσκονται στην περιοχή ανάμεσα στα γένη *Thalassictis* και *Hyaenictitherium*, και δείχνουν μεγαλύτερη ομοιότητα μεταξύ τους και στη συνέχεια με το *T. spelaea* και το *T. chinjiensis*.



Σχήμα 21. Διάγραμμα διασποράς της ανάλυσης κυρίων συνιστωσών για το ικτιθήριο της Κρυοπηγής (μαύρος κύκλος, KRY8837 και KRY3709) και διάφορα είδη των γενών *Protictitherium* (x, MLN), *Ictitherium* (τετράγωνο), *Thalassictis* (+) και *Hyaenictitherium* (κύκλος και αστερίσκος). Όπου αναγράφονται ονόματα ειδών είναι μέσες τιμές. Οι γκριζες περιοχές οριοθετούν το *I. viverrinum* από το Πικέρμι και άλλες θέσεις και το *H. wongii* από τη Σάμο και τον Αξιό. Τα δεδομένα έχουν αντληθεί από τους Kurtén (1982), Koufos (2000, 2009c), Werdelin (1988a, b), Semenov (1989), (de Bonis (2004)). Τα δείγματα συνδέονται μεταξύ τους με το “minimum span tree”.

Τα δύο δείγματα από την άνω γνάθο εμφανίζουν μήκος παράκωνου μεγαλύτερο ή ίσο με αυτό της μεταστυλίδας. Αυτό το χαρακτηριστικό συναντάται στο *Ictitherium* και το *Thalassictis*, αλλά όχι στο *Hyaenictitherium*, σύμφωνα με τις μετρήσεις του Kurtén (1982) και του Werdelin (1988a, b), καθώς και το matrix της κλαδιστικής ανάλυσης των Werdelin and Solounias (1991).

Στο συγκριτικό διάγραμμα (Σχήμα 22), όπου γίνεται σύγκριση του ικτιθηρίου της Κρυοπηγής με το *H. wongii*, το *T. robusta* και το *I. viverrinum* από το Πικέρμι, το πρώτο είδος εμφανίζεται μεγαλύτερο σε μέγεθος και όπως αναφέρθηκε παραπάνω έχει επιμήκη μεταστυλίδα. Το δεύτερο έχει παρόμοιο μέγεθος, αλλά εμφανίζει στον P4 διαφορετική αναλογία στο μέγιστο πλάτος εμπρός και πίσω (WaP4 και WbLP4 αντίστοιχα). Τέλος, το *I. viverrinum* έχει επίσης παρόμοιο μέγεθος, αλλά εμφανίζει σχετικά μεγαλύτερο εμπρόσθιο πλάτος στον P4 και μεγαλύτερων διαστάσεων M2.



Σχήμα 22. Συγκριτικό λογαριθμικό διάγραμμα των δοντιών της άνω γνάθου, P4 και M1, του ικτιθηρίου της Κρυσπηγής με τα *H. wongii* από την Κίνα, το *T. robusta* από το Kishinev και το *I. viverrinum* από το Πικέρμι. Τα συγκριτικά δεδομένα προέρχονται από τους Kurtén (1982) και Werdelin (1988a,b). Ως πρότυπο σύγκρισης χρησιμοποιείται το *H. wongii* από τη Σάμο (Werdelin, 1988a).

Ο Πίνακας 21, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, περιλαμβάνει τις διαφορές μεταξύ των υποοικογενειών Ictitheriinae και Hyenotherini. Τα δείγματα της κάτω γνάθου της Κρυσπηγής φαίνεται ότι μπορούν να ενταχθούν καλύτερα στα Hyenotherini, εξαιτίας του σχήματος του κάτω χείλους της γνάθου, της παρουσίας ενός μόνο γενεϊακού τρήματος, του μικρού πλάτους του ταλονιδίου και το μικρό μέγεθος του m1. Ταυτόχρονα τα χαρακτηριστικά αυτά το διαφοροποιούν από τα Ictitheriinae.

Τα δείγματα της άνω γνάθου διαφέρουν από τα Ictitheriinae ως προς την τοποθέτηση του πρωτόκωνου και την σημαντική μείωση του M1 σε σχέση με τις διαστάσεις του P4. Από την άλλη, υπάρχει φαινομενικά διαφοροποίηση από το *H. wongii* εξαιτίας της βραχείας μεταστυλίδας και της σημαντικότερης μείωσης του M1, σύμφωνα με τη μεθοδολογία για την εξέταση του χαρακτήρα αυτού από τους Werdelin and Solounias (1991). Ωστόσο, όταν εξεταστεί το μέγεθος του M1 ως λόγος πλάτους προς το μήκος του P4, η τιμή για την Κρυσπηγή είναι ίση με τη μέση τιμή του *H. wongii* από διάφορες θέσεις (62%), ενώ για το *I. viverrinum* είναι, κατά μέσο όρο, 10% μεγαλύτερη. Η βραχεία μεταστυλίδα συναντάται στο *I. viverrinum*, αλλά και στο *T. robusta*. Σημειώνεται, επίσης, ότι μεταξύ των διαφορετικών συγγραφέων

υπάρχει κάποια σύγχυση, όπως φαίνεται και στον πίνακα, σχετικά με τις απόψεις που αφορούν την τοποθέτηση του πρωτόκωνου.

Από το *T. robusta* διαφοροποιείται, εκτός των χαρακτήρων που χαρακτηρίζουν τα Ictitheriinae, από το μικρό ύψος του πρωτοκωνιδίου σε σχέση με αυτό του παρακωνιδίου. Η διαφορά αυτή ξεχωρίζει γενικά το *T. robusta* και από τα υπόλοιπα Ictitheriinae.

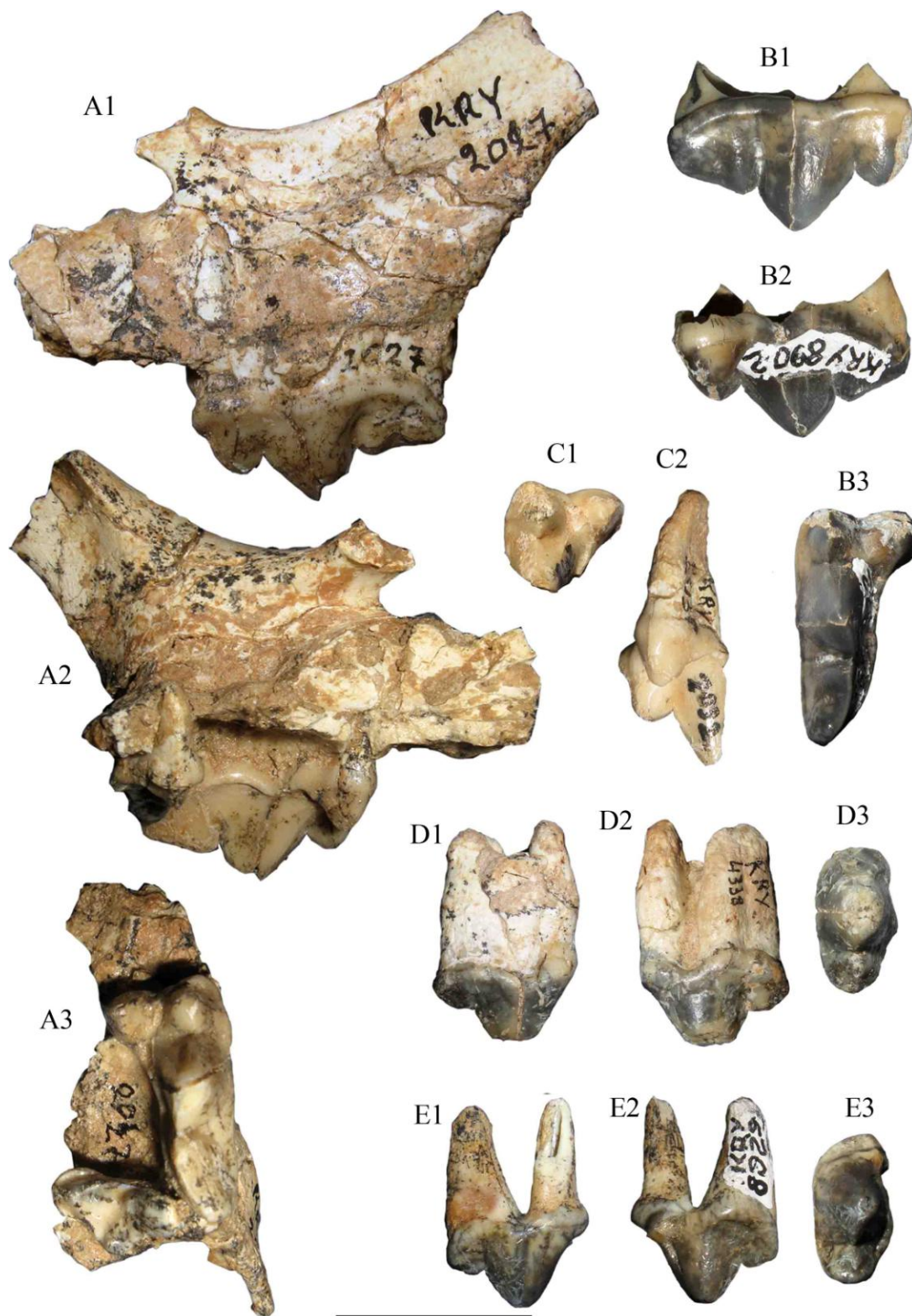
Η γενικότερη τοποθέτηση των δειγμάτων της κάτω γνάθου ανάμεσα στα γένη *Thalassictis* και *Hyanictitherium*, με βάση την πολυμεταβλητή ανάλυση, επιβεβαιώνεται από τους μορφολογικούς χαρακτήρες που δείχνουν την ομοιότητα του ικτιθηρίου της Κρυοπηγής με τα *Hyaenotherinii* και το *H. wongii*. Στην κάτω γνάθο, πέρα από κάποιες διαφορές στις αναλογίες που αναφέρθηκαν παραπάνω και στο γενικά μικρό μέγεθος, δεν εντοπίζονται άλλες ουσιαστικές διαφορές, πλην του λίγο πιο επιμήκους ταλονιδίου στον m1.

Λαμβάνοντας υπόψη τις παραπάνω συγκρίσεις, τα δείγματα της Κρυοπηγής ανήκουν στην υποοικογένεια *Hyaenotherinii* και εμφανίζουν μεγαλύτερη ομοιότητα με το είδος *H. wongii*, στο οποίο και εντάσσονται, σημειώνοντας ωστόσο το μικρότερο μέγεθος, το λίγο πιο επίμηκες ταλονίδιο στον m1 και τη βραχεία μεταστυλίδα στον P4.

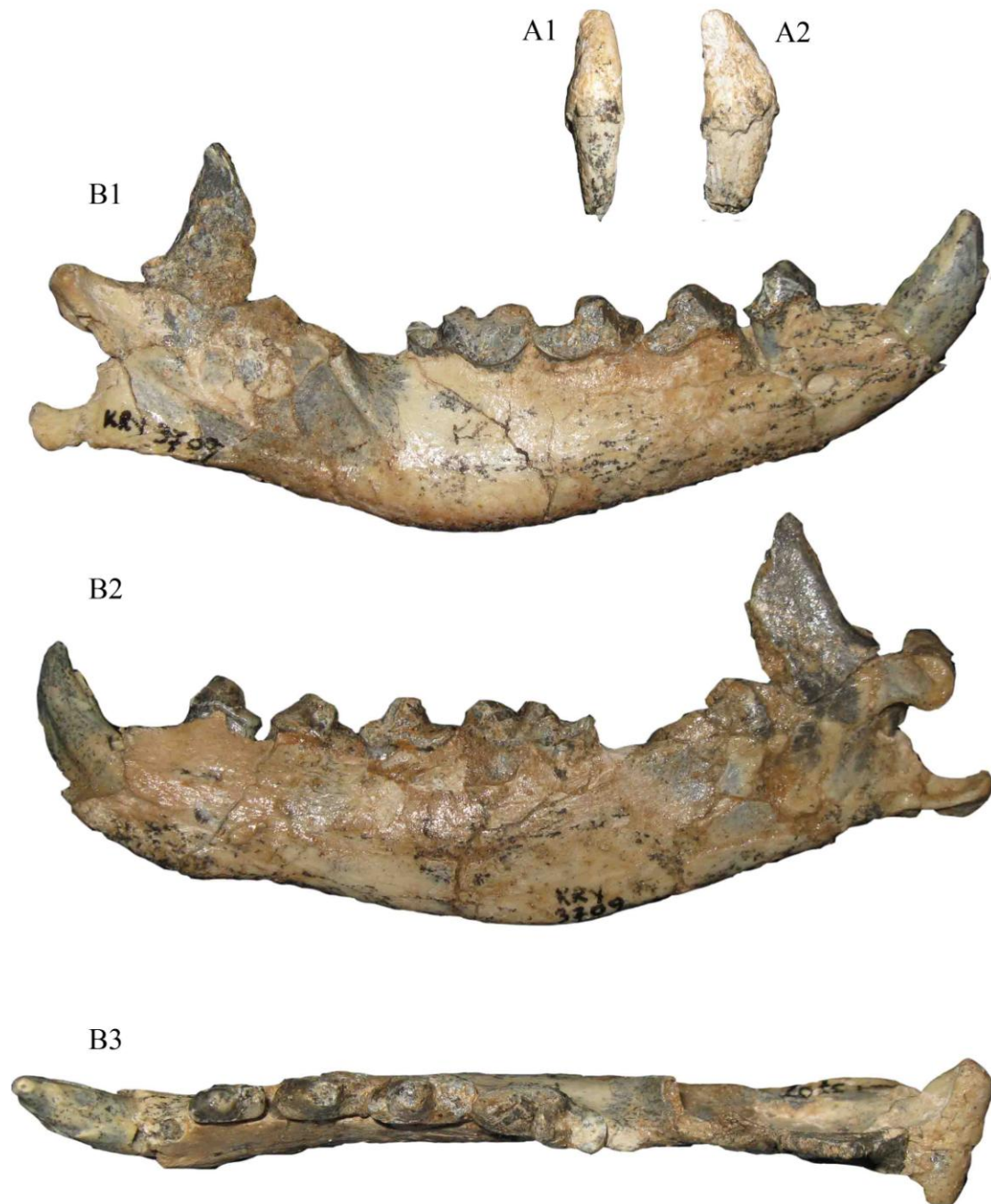
Πίνακας 21. Σύγκριση της μορφολογίας των δειγμάτων της Κρυοπηγής (KRY) με τα Ictitheriinae και Hyaenotheriini.

Character	Ictitheriinae	Hyaenotheriini	<i>Th. robusta</i>	<i>I. viverrinum</i>	<i>H. wongii</i>	KRY	<i>I. viverrinum</i> Axios [5]	<i>H. wongii</i> Samos [6]	<i>H. wongii</i> Axios [5]
Κοιλιακό χείλος της γνάθου	κυρτό [1]	ευθύ [1]	κυρτό [1]	κυρτό [1]	ευθύ [1,5]	ευθύ	?		ευθύ
Πλήθος γενειακών τρημάτων	2 [1]	1 ή 2 [1]	2 [1]	>1 [2], 1 ή 2 [4]	1 ή 2 [2]	1 (KRY3709)	?	1	1
Λόγος (%) μήκους του ταλονιδίου του m1 / μήκος m1	24-39 [1]	20-29 [1]	<u>25.3</u> [3]	<u>33.7</u> [8] 35 [4]	<u>26.9</u> [7]	30.5 (KRY3709) 30 (KRY8837)	29.4-29.6	22.4-26.1	24.7-25
Λόγος (%) πλάτους του ταλονιδίου του m1 / μήκος m1	37-46 [1]	30-38 [1]	32.4*	-	-	31.7 (KRY3709) 34.7(KRY8837)	-	-	-
Λόγος (%) μήκους του m2 / μήκος του m1	27-42 [1]	19-32 [1]	?	<u>43.1</u> [8]	<u>28.7</u> [7]	30.9 (KRY8837)	Άγνωστο m2	31.3	29
Διαστάσεις πρωτοκωνιδίου του m1 σε σύγκριση με το παρακωνίδιο	?	?	μακρύ [2] πολύ ψηλό [1]	Μακρύ και ψηλό [4, 9]	Παρόμοιου μήκους και ύψους [2, 9]	Βραχύτερο, άγνωστο ύψος λόγω τριβής (KRY3709) Βραχύτερο και παρόμοιο σε ύψος (KRY8837)	?	?	?
Παρουσία ακρολοφίας από το υποκωνίδιο στην ένωση πρωτοκωνιδίου-μετακωνιδίου	?	?	ναι [3]	οχι [3]	?ναι	ναι (KRY3709 & KRY8837)	?	ναι	?
Στάδιο μείωσης του M1 [2]	?0-1 [2]	?1-2 [2]	1*	0	1	2 (KRY2027)	?	?	?
Μήκος της μεταστυλίδας του P4 σε σχέση με τη παραστυλίδα	?	?	Βραχύτερη [3]	Βραχύτερη ή παρόμοια [2,8]	Μακρύτερη [2,7]	Βραχύτερη	?	?	?
Ο πρωτόκωνος του P4 προεξέχει σε σχέση με την παραστυλίδα	ναι, εκτός από <i>Thalassictis</i> [1]	όχι, εκτός από <i>Miohyaenotherium</i> [1]	όχι [1]	ναι [1] όχι * [3]	όχι [1]	όχι	όχι (σε ευθεία με την παραστυλίδα)	όχι (σε ευθεία ή πιο πίσω)	όχι (πιο πίσω)

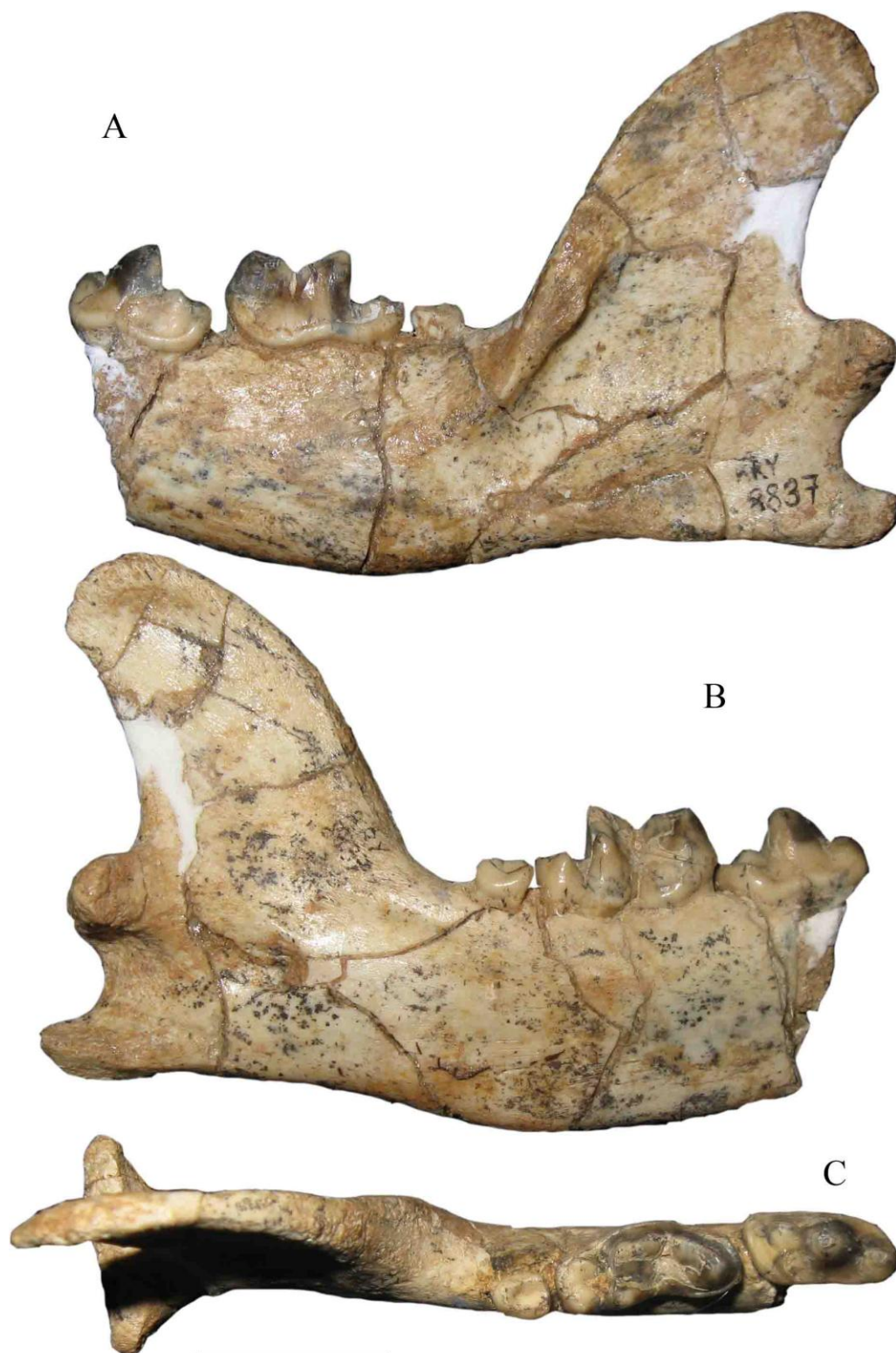
Οι χαρακτήρες που διαφοροποιούν τα δείγματα της Κρυοπηγής απεικονίζονται σε σκιασμένα κελιά. Αναφορές: [1] (Semenov, 2008), [2] (Werdelin and Solounias, 1991), [3] (Kurtén, 1982), [4] (Ρουσιάκης, 1996), [5] (Koufos, 2000), [6] (Koufos, 2009b), [7] (Werdelin, 1988a), [8] (Werdelin, 1988b), [9] (Anderson and Werdelin, 2005) *υπολογισμένα από εικόνες, υπογράμμιση: υπολογισμοί βασισμένοι σε μέσες τιμές.



Εικόνα 10. *Hyainictitherium wongii* από την Κρυσπηγή. Α. Τμήμα άνω γνάθου με P4-M1, KRY2027: 1. Εξωτερικά, 2. Εσωτερική, 3. Μασητική όψη, Β. Μεμονωμένος P4: KRY8902: 1. Εξωτερική, 2. Εσωτερική, 3. Μασητική όψη, Γ. Εμπρόσθιο τμήμα P4 KRY2032: 1. Μασητική, 2. Εμπρόσθια όψη, Δ,Ε. Μεμονωμένος P3 KRY4338 και KRY 8929: 1. Εξωτερική, 2. Εσωτερική, 3. Μασητική όψη. Κλίμακα 20 mm.



Εικόνα 11. *Hyainictitherium wongii* από την Κρυοπηγή. Α. Κυνόδοντας της κάτω γνάθου KRY1304: 1. Εμπρόσθια, 2. Εσωτερική όψη, Β. Δεξιά κάτω γνάθος με c, p2-m1 KRY3709: 1. Εξωτερική, 2. Εσωτερική, 3. Μασητική όψη. Κλίμακα 20 mm



Εικόνα 12. *Hyaenictitherium wongii* της Κρυοπηγής: Δεξιά κάτω γνάθος με p4-m2: KRY8837. Α. Εξωτερική, Β. Εσωτερική, C. Μασητική όψη. Κλίμακα 20 mm

Γένος *Plioviverrops* Kretzoi, 1938
Plioviverrops orbignyi (Gaudry & Lartet, 1856)

Υλικό: Κρανίο με I1-M2 δεξιά και I2, P1-M2 αριστερά και τμήματα της αριστερής και δεξιάς κάτω γνάθου με p4 (τμήμα)-m2 και m1-m2, αντίστοιχα: KRY8455, κεντρικό τμήμα κρανίου: KRY2028, αριστερά P3-M2: KRY2033, δεξιά κάτω γνάθος με c, p2-m2: KRY2026, αριστερή κάτω γνάθος με c-m1: KRY2025, μεμονωμένο δεξί p2: KRY3521.

Μεθοδολογία

Όπως στη μελέτη της *A. eximia*, με εξαίρεση τις μετρήσεις του κρανίου που έγιναν με βάση τους de Bonis and Koufos (1991).

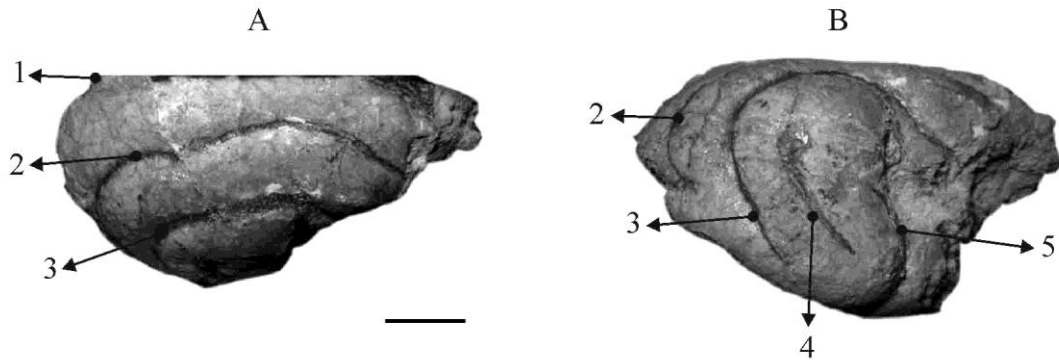
Περιγραφή

Από τα κρανία, το KRY8455 είναι σχεδόν πλήρες και σε καλή κατάσταση διατήρησης (

Πίνακας 22, Εικόνα 13, Εικόνα 14, Εικόνα 15). Από τα δόντια λείπουν στη δεξιά πλευρά ο κυνόδοντας και οι κοπτήρες. Τα ζυγωματικά τόξα είναι σπασμένα, καθώς και μέρος του δεξιού μετωπικού και της ζυγωματικής απόφυσής του. Λίγο σπασμένο είναι μέρος της χοάνης. Λείπουν κάποια μέρη του δεξιού βρεγματικού οστού, όπου παρατηρείται συμπαγές ίζημα στο εσωτερικό του κρανίου με το σχήμα του εγκεφάλου. Ο δεξιός ινιακός κόνδυλος είναι σπασμένος και το αριστερό τυμπανικό όγκωμα (*bulla tympanica*) παραμορφωμένο. Μία μικρή παραμόρφωση παρατηρείται στη ρινική κοιλότητα, η οποία όμως γενικά διατηρεί το σχήμα της. Προς τα πίσω οριοθετείται επάνω από τον κυνόδοντα. Κατά μήκος της ένωσης των μετωπικών οστών υπάρχει μία αύλακα που καταλήγει στο οπίσθιο όριο της ρινικής κοιλότητας. Οι οφθαλμικές κόγχες είναι μεγάλες και οριοθετούνται προς τα εμπρός επάνω από τον P3. Το υποκόγχιο τρήμα είναι μεγάλο (H=4,23, W=3,5 mm) και τοποθετημένο εμπρός από την οφθαλμική κόγχη και πάνω από τον P3. Οι ζυγωματικές αποφύσεις του μετωπιαίου οστού είναι έντονα προτεταμένες. Πίσω ακριβώς από αυτές, υπάρχει έντονη σύσφιξη των βρεγματικών, και μία ακόμη λιγότερο έντονη λίγο πιο πίσω, στο ένα τέταρτο περίπου του μήκους των βρεγματικών. Από τις ζυγωματικές αποφύσεις των μετωπικών οστών ξεκινούν δύο ακρολοφίες που ενώνονται προς τα πίσω και καταλήγουν σαν μία στο εξωτερικό

ινιακό όγκωμα. Το ινιακό οστό εμφανίζει έντονη αυχενική ακρολοφία που αναπτύσσεται προς τα πίσω, προσδίδοντας κοίλο σχήμα στο οστό. Η κοίλη αυτή περιοχή διαιρείται λόγω της έντονης εξωτερικής ινιακής ακρολοφίας. Το ινιακό τρήμα είναι ελλειπτικό και πλατύ και μπροστά από τον κάθε ινιακό κόνδυλο παρατηρείται το κονδυλικό τρήμα. Η κροταφική γλήνη συνοδεύεται από μία έντονα προεξέχουσα οπισθογληνοειδή απόφυση. Ανάμεσα σε αυτήν και το τυμπανικό όγκωμα παρατηρείται ένα ευμέγεθες οπισθογληνοειδές τρήμα, λίγο πιο ευρύ από το κονδυλικό και περίπου στις διαστάσεις του έξω ακουστικού πόρου. Μπροστά από το τυμπανικό όγκωμα και εσωτερικά βρίσκονται το έξω στόμιο του καρωτιδικού πόρου και το έξω στόμιο του μυοσαλπιγγικού σωλήνα, με περίπου ίδιο μέγεθος και λίγο μικρότερα από το ωοειδές τρήμα, λίγο πιο μπροστά. Λίγο πιο μεγάλο από το προηγούμενο είναι το οπίσθιο στόμιο του υποσφηνοειδούς πόρου.

Ένα κεντρικό τμήμα κρανίου μικρού σαρκοφάγου, το KRY2028, διατηρεί την περιοχή από περίπου τη συσφίξη των βρεγματικών στο όριο με τα μετωπικά έως περίπου πάνω από το βελονομαστοειδές τρήμα προς τα πίσω, το οποίο όμως δε διατηρείται. Το ινιακό οστό λείπει εντελώς. Στην επάνω επιφάνεια δύο ακρολοφίες ξεκινούν από τις ζυγωματικές αποφύσεις των μετωπικών οστών (δε διατηρούνται), και εκτείνονται προς τα πίσω συγκλίνοντας, χωρίς να ενώνονται. Στο οπίσθιο δεξιό μέρος, το βρεγματικό οστό είναι σπασμένο και διακρίνεται το σχήμα του εγκεφάλου εντυπωμένο στο συμπαγές ίζημα που πληρεί το εσωτερικό. Παρατηρούνται σε αυτό το «φυσικό εκμαγείο» η μέση επιμήκης σχισμή στο άνω μέρος, προς τα κάτω και εξωτερικά η επιχείλια αύλακα και ακολούθως η υπερσουλβιανή αύλακα, η εξωσουλβιανή και η σουλβιανή αύλακα (Εικόνα 13), όπως έχουν προσδιοριστεί τα ανατομικά του μέρη με βάση σύγχρονα και απολιθωμένα ευρήματα (Lytras, 2009, Lytras and Van Der Geer, 2003, Sakai et al., 2011). Το σχήμα του συγκρινόμενο με αυτό που φαίνεται στο δείγμα KRY8455 είναι παρόμοιο. Στην κάτω επιφάνεια διατηρείται ένα μικρό μέρος του σφηνοειδούς οστού, όπου διακρίνεται το έξω στόμιο του καρωτιδικού πόρου. Με βάση τις διαστάσεις του δείγματος, το σχήμα της ακρολοφίας στην άνω επιφάνεια, τη σχετική θέση του έξω στομίου του καρωτιδικού πόρου και το σχήμα του τμήματος του εγκεφάλου που παρατηρείται, το δείγμα αυτό δε μπορεί να διαφοροποιηθεί από το KRY8455 και γι αυτό αναφέρεται στο ίδιο είδος.



Εικόνα 13. Δεξί ήμισυ του οπίσθιου μέρους του εγκεφάλου του *Plioniverrops orbignyi* της Κρυοπηγής, KRY2028. Α. Άνω όψη, Β. Πλάγια όψη. 1. μέση επιμήκης σχισμή, 2. επιχείλια αύλακα, 3. υπερσυλβιανή αύλακα, 4. εξωσυλβιανή αύλακα, 5. Συλβιανή αύλακα. Κλίμακα: 10 mm.

Τα δόντια της άνω γνάθου, στο κρανίο KRY8455, είναι ελάχιστα τριμμένα κι έτσι η μορφολογία τους διακρίνεται πολύ καλά. Οι δύο πρώτοι κοπτήρες στοιχίζονται στην ίδια ευθεία, ενώ ο τρίτος στρέφεται προς τα πίσω. Όλοι οι κοπτήρες εμφανίζουν cingulum στην υπερώια πλευρά. Τόσο το μέγεθός τους, όσο και το μέγεθος της προεξοχής του cingulum αυξάνονται από τον I1 προς τον I3. Ο κυνόδοντας είναι λεπτός, ελλειπτικής διατομής και κυρτός. Ο P1 είναι μικρός, ελλειπτικό, με μικρό πλάτος και cingulum στη γλωσσική πλευρά. Ο P2 είναι στενός και επιμήκης, χωρίς συμπληρωματικά φύματα και με ευδιάκριτο cingulum στην υπερώια πλευρά. Στο εμπρόσθιο μέρος της υπερώιας πλευράς το cingulum γίνεται πιο έντονο. Από το σημείο αυτό ως την κορυφή του δοντιού, εκτείνεται μία ακρολοφία. Ο P3 είναι παρόμοιος με τον P2, μεγαλύτερος σε διαστάσεις και με πιο έντονο cingulum, κυρίως στο οπίσθιο ήμισυ της εσωτερικής και εξωτερικής πλευράς. Ο P4 φέρει ισχυρό πρωτόκωνο, έντονα προτεταμένο προς την υπερώα, με το εμπρόσθιο όριο του να βρίσκεται τοποθετημένο πιο μπροστά από αυτό της παραστυλίδας. Η παραστυλίδα είναι μικρότερη από τον πρωτόκωνο. Ο παράκωνος είναι το πιο ψηλό και μεγάλο φύμα και η μεταστυλίδα είναι βραχύτερη από αυτόν και στρέφεται προς την παρειακή πλευρά, προς τα πίσω. Μία μικρή ακρολοφία εκτείνεται από τη γλωσσική πλευρά του παράκωνου έως σχεδόν την κορυφή του πρωτόκωνου. Το cingulum είναι ευδιάκριτο στην παρειακή πλευρά και ιδιαίτερα έντονο στην υπερώια. Ο M1 είναι βραχύς και πλατύς και έχει τριγωνικό σχήμα. Ο μετάκωνος είναι μικρότερος από τον παράκωνο. Ο M2 έχει παρόμοιο σχήμα, αλλά μικρότερο μέγεθος.

Η κάτω γνάθος είναι λεπτή, επιμηκυσμένη με σχετικά βραχύ σώμα (Εικόνα 16, Εικόνα 17, Εικόνα 18, Πίνακας 23). Το κάτω χείλος της γνάθου είναι κυρτό. Η μασητήρια εμβάθυνση είναι σχετικά βαθιά και προς τα εμπρός οριοθετείται κάτω από οπίσθιο άκρο του m2. Στην εξωτερική επιφάνεια της γνάθου διακρίνονται δύο γενειακά τρήματα. Το ένα βρίσκεται κάτω από το εμπρόσθιο μέρος του p2 και είναι το μεγαλύτερο και το άλλο κάτω από το όριο p2/p3 (KRY2026) ή κάτω από το εμπρόσθιο ήμισυ του p3 (KRY2025). Η γωνιαία απόφυση είναι ισχυρή και προτείνεται προς τα πίσω περισσότερο από την κορωνοειδή, όσο περίπου και η κονδυλοειδής.

Τα δόντια της κάτω γνάθου που εξετάζονται είναι σε καλή κατάσταση διατήρησης, εμφανίζουν μικρό βαθμό αποτριβής και η μορφολογία τους είναι ευδιάκριτη. Ο p1 είναι ένα μικρό και στενό δόντι με μία ρίζα και άτονο cingulum στη γλωσσική πλευρά. Ο p2 είναι μακρύς και στενός, χωρίς εμπρόσθιο συμπληρωματικό φύμα (KRY2025). Εν τούτοις, στο δείγμα KRY2026, υπάρχει μία μικρή προεξοχή του cingulum στο εμπρόσθιο μέρος του δοντιού. Επίσης, ο p2, εμφανίζει ένα μικρό οπίσθιο συμπληρωματικό φύμα, στη βάση του κυρίου φύματος, χωρίς να διαχωρίζεται καλά από αυτό. Υπάρχει, ακόμη πιο πίσω, ένα παρόμοιο φύμα, που από όσο διακρίνεται, αποτελεί προεξοχή του cingulum. Αυτό είναι καλύτερα αντιληπτό στο δείγμα KRY2026. Το cingulum είναι καλύτερα εκπεφρασμένο στη γλωσσική πλευρά. Ο p3 εμφανίζει παρόμοια μορφολογία με τον p2, αλλά είναι μεγαλύτερος σε μέγεθος και το cingulum είναι πιο έντονο κυρίως στο οπίσθιο ήμισυ του δοντιού και στις δύο πλευρές. Ο p4 φέρει ισχυρό εμπρόσθιο και οπίσθιο συμπληρωματικό φύμα και έντονο cingulum, κυρίως στο εξωτερικό και πίσω μέρος. Το cingulum στο πίσω μέρος δημιουργεί μία ανύψωση που εν μέρει συγχέεται με το οπίσθιο συμπληρωματικό φύμα και επιπλέον στην οπίσθια γλωσσική πλευρά αποκτά τη μορφή φύματος. Ο m1 έχει ψηλά φύματα, από τα οποία το παρακωνίδιο διατάσσεται διαγωνίως. Το πρωτοκωνίδιο είναι βραχύτερο και λιγότερο ψηλό και το μετακωνίδιο είναι λεπτό, βραχύ και λίγο ψηλότερο από το πρωτοκωνίδιο. Το ταλονίδιο είναι αρκετά μεγάλο συγκριτικά με το τριγωνίδιο, περίπου 35% του συνολικού μήκους του δοντιού. Το ενδοκωνίδιο είναι το ψηλότερο φύμα και το υποκωνουλίδιο είναι λίγο χαμηλότερο και προσκολλημένο σε αυτό. Το υποκωνίδιο είναι ακόμη χαμηλότερο και συνδέεται με μία ράχη με την κοίλη περιοχή ανάμεσα στο πρωτοκωνίδιο και το μετακωνίδιο. Στην παρειακή πλευρά του δοντιού υπάρχει cingulum. Ο m2 είναι ένα ελλειπτικό και πλατύ δόντι. Από τα τέσσερα φύματα που φέρει τα δύο της γλωσσικής

πλευράς είναι τα πιο ψηλά και κυρίως το εμπρόσθιο. Τα δύο άλλα φύματα της εξωτερικής πλευράς είναι συνενωμένα. Μεταξύ όλων των φυμάτων δημιουργείται μία κοίλη περιοχή που ανοίγει προς την παρειακή πλευρά, ανάμεσα από τα δύο φύματα της πλευράς αυτής. Ο Πίνακας 24 περιλαμβάνει τις μετρήσεις των δοντιών της άνω και κάτω γνάθου.

Πίνακας 22. Μετρήσεις του κρανίου του *Plioverrops orbigny* της Κρουοπηγής: 1. Μήκος από το εμπρόσθιο όριο του ρύγχους (prosthion) ως το “acrocranium”, 2. Μήκος από το εμπρόσθιο όριο του ρύγχους ως το ινιακό τρήμα (basion), 3. Μήκος από το εμπρόσθιο όριο του ρύγχους ως τη χοάνη, 4. Μήκος από το εμπρόσθιο όριο του ρύγχους ως το μέσο της ευθείας που διέρχεται από το οπίσθιο όριο των P4, 5. Μήκος από το εμπρόσθιο όριο του ρύγχους ως την κροταφική γλήνη, 6. Μήκος από το εμπρόσθιο όριο του ρύγχους ως το μέσο της ευθείας που διέρχεται από το εμπρόσθιο όριο των τυμπανικών ογκωμάτων, 7. Μήκος από το εμπρόσθιο όριο του ρύγχους ως το εμπρόσθιο όριο της οφθαλμικής κόγχης, 8. Μήκος από το ινιακό τρήμα ως το εμπρόσθιο όριο της χοάνης, 9. Μήκος από το ινιακό τρήμα ως το εμπρόσθιο όριο της οφθαλμικής κόγχης, 10. Μήκος από το ινιακό τρήμα ως το μέσο της ευθείας που διέρχεται από το οπίσθιο όριο των P4, 11. Πλάτος στη βάση των ζυγωματικών τόξων, 12. Μέγιστο πλάτος των ζυγωματικών τόξων, 13. Πλάτος του κρανίου στο οπίσθιο όριο της οφθαλμικής κόγχης (σε προβολή), 14. Πλάτος στους ινιακούς κονδύλους, 15. Πλάτος ινιακού τρήματος, 16. Ύψος ινιακού τρήματος, 17. Ύψος από τους ινιακούς κονδύλους ως το εξωτερικό ινιακό ογκώμα, 18. Μέγιστο ύψος του κρανίου από το οπίσθιο όριο της χοάνης ως τα μετωπικά οστά, 19. Μήκος του τυμπανικού ογκώματος, 20. Πλάτος του τυμπανικού ογκώματος, 21. Πλάτος της υπερώας ανάμεσα στους κυνόδοντες, 22. Πλάτος της υπερώας ανάμεσα στους P2, 23. Πλάτος της υπερώας ανάμεσα στους P3, 24. Πλάτος της υπερώας ανάμεσα στο οπίσθιο όριο των P4, 25. Πλάτος της υπερώας ανάμεσα στους M2, 26. Πλάτος στους κοπήρες, 27. Διάστημα C-I3, 28. Διάστημα C-P2, 29. Διάστημα P2-I3. Για σύγκριση παρατίθενται οι μετρήσεις δειγμάτων από τον Βαθύλακκο (VAT-135), το Πρόχωμα (PXM-251), το Πικέρμι (PIK3022 TYPE, PIK3016) και τη Σάμο (NHMW A.4750 και 271.S) που έχουν δημοσιευτεί από τους de Bonis and Koufos (1991) και Koufos (2006c).

	KRY 8455	VAT 135	PMX 251	PIK 3022 TYPE	PIK 3016	NHMW A.4750	271.S	PER 1295
1	104,3	[100]	-	104,5	[83]	[101]	[100]	110,8
2	97	-	-	98,5	[79]	91,6	[95]	99
3	53,26	[49]	-	53,2	[40]	50,5	[50]	55,6
4	42,7	39,5	-	42,5	[32]	40,5	[40]	44,5
5	77	-	-	78	[63]	73,5	[75]	77,4
6	77	-	-	78	[62]	88	[78]	80,8
7	36	37,8	-	38	?24	32	[30]	35,5
8	44,66	-	-	46,3	38,8	41,5	45	43,3
9	67	-	-	68	58	67	-	68
10	56,5	-	-	56,5	45	52	55	56
11	-	-	40	[42]	35	36,5	40	33,8
12	65	-	-	[56]	-	55,7	-	-

Πίνακας 22. Συνέχεια

13	-	[45]	-	[28]	[21]	[40]	-	-
14	[24]	-	23	24	19,5	22	22	20,6
15	[13,7]	-	13	13	10	11	12	9,8
16	8,7	-	8,7	>>5	8	9,5	-	11,3
17		-	24,6	-	18,2	24	-	30,2
18	32,5	-	27,2	[20]	[16]	27,2	31	28,7
19	19	-	16	15,5	16	16,7	16,2	19
20	9,8	-	9,5	9,5	9	9	10	12,1
21	11,66	13,3	-	13	8,7	11,8	-	?9,3
22	14,39	18,5	-	14,2	13,7	14,4	15,8	?8,9
23	15,61	21,5	-	16,7	14,8	16,6	21,4	?10,3
24	28,5	34	-	33,8	30,5	30	35	?25
25	18,25	-	-	15,3	-	16,8	18	?18
26	12,8	11,8	-	11,2	-	11,5	-	?12
27	3,5	3,3	-	4	-	4,5	-	2,7
28	7,8	7,5	-	8,8	7,4	8,6	-	9,4
29	16,1	16	-	17	-	17	-	16,6

Πίνακας 23. Μετρήσεις της κάτω γνάθου του *Plioverrops orbigny* της Κρυοπηγής: 1. Μήκος p2-m1, 2. Ύψος της γνάθου μπροστά από τον p2, 3. Ύψος της γνάθου πίσω από τον m1, 4. Μήκος από το εμπρόσθιο όριο του κυνόδοντα ως την κονδυλοειδή απόφυση, 5. Ύψος από την γναθιαία ως την κονδυλοειδή απόφυση, 6. Ύψος από την γναθιαία ως την κορωνοειδή απόφυση, 7. Ύψος κονδυλοειδούς αποφύσεως, 8. Πλάτος κονδυλοειδούς αποφύσεως.

	KRY2026	KRY2025	KRY8455	
			dex	sin
1	31	30,97	-	-
2	11,1	11,07	-	-
3	12,2	12	-	-
4	78,98	>67	-	-
5	14,2	-	15,12	14,8
6	32,33	-	31,07	30,84
7	4,4	-	3,79	3,7
8	-	-	12,19	12,13

Πίνακας 24. Μετρήσεις των δοντιών της άνω και κάτω γνάθου του *Plioverrops orbigny* της Κρυοπηγής.

Άνω γνάθος	KRY8455		KRY	Κάτω γνάθος	KRY	KRY	KRY	KRY8455	
	dex	sin	2033		2026	2025	3521	dex	sin
L I1	-	1,6	-	L c	4,35	4,39	-	-	-
W I1	-	2,08	-	W c	3,76	3,77	-	-	-
L I2	-	2,06	-	L p1	-	2,5	-	-	-
W I2	-	2,36	-	W p1	-	1,6	-	-	-
L I3	-	2,53	-	L p2	5,96	5,85	5,6	-	-
W I3	-	2,68	-	W p2	2,42	2,47	2,34	-	-
L C	-	5,38	-	L p3	7	7,02	-	-	-
W C	-	3,7	-	W p3	2,9	3	-	-	-

Πίνακας 22. Συνέχεια

L P1	3	3,02	-	L p4	8,08	8	-	-	-
W P1	2,19	2,2	-	W p4	4,2	4,03	-	3,87	-
L P2	6,1	6,1	-	L m1	9	9,22	-	9,1	9,15
W P2	2,69	2,55	-	W m1	4,12	4,24	-	4,26	4,26
L P3	6,84	6,87	7,2	L trd m1	5,9	5,98	-	5,97	5,92
W P3	3,53	3,56	3,5	L m2	4,97	-	-	5,4	5,5
L P4	10,03	10,1	10,35	W m2	3,66	-	-	3,82	3,87
H P4	4,8	5	4,6						
Wa P4	6,13	6,2	6,04						
Wbl P4	4,2	4,26	4,34						
Lp P4	3,99	4,1	4,28						
Lm P4	2,8	3	3,3						
L M1	5,85	5,73	6,03						
W M1	6,81	6,84	6,84						
L M2	4,1	4,12	4,22						
W M2	5,12	5,3	5,4						

Συγκρίσεις και συζήτηση

Η μορφολογία του κρανίου και των δοντιών που εξετάζονται, περιέχει ορισμένα χαρακτηριστικά που αποτελούν τυπικά γνωρίσματα του γένους *Plioiverrors*, όπως είναι η τοποθέτηση του πρωτόκωνου του P4 πιο μπροστά σε σχέση με το εμπρόσθιο όριο της παραστυλίδας, που αποτελεί ένα πρωτόγωνο χαρακτηριστικό. Επίσης, η τοποθέτηση του εμπρόσθιου ορίου της οφθαλμικής κόγχης επάνω από τον P3, αποτελεί έναν εξελιγμένο μορφολογικό χαρακτήρα (Werdelin and Solounias, 1991) που εμφανίζεται μόνο στο *Plioiverrors* μεταξύ των Hyaeonidae (Werdelin and Solounias, 1991).

Η σύγκριση γίνεται με τα είδη *Plioiverrors orbigny* (Gaudry & Lartet, 1856) από το Πικέρμι (τυπική θέση), τις θέσεις της κοιλάδας του Αξιού, Ravin des Zouaves και Βαθύλακκος, τη Σάμο και το Περιβολάκι (de Bonis and Koufos, 1991, Koufos, 2000, Koufos, 2006c, Koufos, 2009b). Επίσης, με τα είδη *P. gaudryi* από τη θέση La Grive (Γαλλία), *P. gervaisi* από τη θέση Vieux Collonges (Γαλλία) (de Beaumont and Mein, 1972), *P. guerini* από την τυπική θέση Pierra και τη Los Mansuetos (Ισπανία) (Villalta and Crusafont, 1948) και *P. faventinus* από τη Brishingella (Ιταλία) (Torre, 1989).

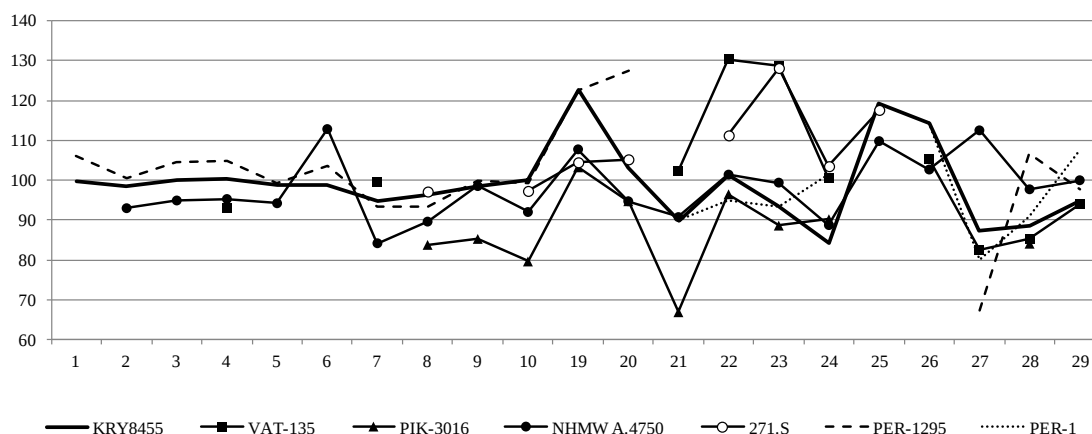
Το κρανίο της Κρυοπηγής συγκρίνεται, ως προς το μέγεθος και τις αναλογίες, με το υλικό του *P. orbigny* από το Πικέρμι και άλλα δείγματα που έχουν ταξινομηθεί στο είδος αυτό, από άλλες θέσεις (Βαθύλακκος, Σάμος, Περιβολάκι). Στο συγκριτικό εκατοστιαίο διάγραμμα (Σχήμα 23) φαίνεται ότι όλες οι μετρήσεις μήκους του κρανίου (μετρήσεις 1 ως 10) βρίσκονται πολύ κοντά στις τιμές του ολότυπου

(πρότυπο σύγκρισης, ευθεία 100%), με μέγιστες διαφορές περίπου 5%, στις αποστάσεις του εμπρόσθιου ορίου της οφθαλμικής κόγχης και της χοάνης από το εμπρόσθιο όριο του ρύγχους, δείχνοντας την συγκριτικά πιο μπροστά τοποθέτησή τους. Ωστόσο, η διαφορά αυτή είναι τόσο μικρή που θεωρείται αμελητέα. Το μήκος του τυμπανικού ογκώματος είναι κατά 22% μεγαλύτερο από αυτό του ολότυπου, αλλά και από τα άλλα δείγματα που συγκρίνονται. Μεταξύ των δύο δειγμάτων του Πικερμίου υπάρχουν διαφορές μεγέθους, όπως το πλάτος της υπερώας ανάμεσα στους κυνόδοντες, που φτάνουν το 33%. Επομένως, αν και οι διαστάσεις του τυμπανικού ογκώματος είναι πιο σταθερές μεταξύ των διαφόρων δειγμάτων, δύσκολα η διαφορά μπορεί να θεωρηθεί σημαντική. Επιπλέον, το δείγμα PER-1295, που ανήκει στο είδος αυτό, έχει ίσο μήκος του τυμπανικού ογκώματος με το δείγμα της Κρυοπηγής. Το πλάτος της υπερώας στον κυνόδοντα είναι περίπου 10% μικρότερο, στον P2 είναι σχεδόν ίσο, στον P3 και στον P4 περίπου 7% και 15% μικρότερο, ενώ στον M2 περίπου 20% μεγαλύτερο (μετρήσεις 21-25), σε σχέση με τον ολότυπο. Παρά τις διαφορές αυτές, η μορφολογία αυτή παρατηρείται εν μέρει και στο δεύτερο δείγμα από το Πικέρμι (PIK-3016) και τη Σάμο (NHMW A.4750). Το πλάτος στους κοπτήρες είναι περίπου 15% μεγαλύτερο, ενώ τα διαστήματα μεταξύ των δοντιών C, P2 και I3 είναι μικρότερα κατά 5-12% (μετρήσεις 27-29). Αυτή η διαφορά πιθανόν έχει σχέση και με τη διαφορά που αναφέρθηκε παραπάνω, στην τοποθέτηση του εμπρόσθιου ορίου της χοάνης και της οφθαλμικής κόγχης σε σχέση με το εμπρόσθιο όριο του ρύγχους. Ίσως, το τελευταίο να είναι αυτό που πρέπει να θεωρηθεί πιο πίσω τοποθετημένο σε σχέση με τον ολότυπο. Πάντως, όλες οι διαφορές είναι σχετικά ασήμαντες και εντός της ποικιλομορφίας που παρατηρείται μεταξύ των δειγμάτων από τις διαφορετικές θέσεις. Επομένως, το κρανίο της Κρυοπηγής δε μπορεί να διακριθεί από πλευράς διαστάσεων ή αναλογιών από το *P. orbigny*.

Οι διαστάσεις των δοντιών της κάτω γνάθου συγκρίνονται με λογαριθμικά συγκριτικά διαγράμματα και διαγράμματα διασποράς (δύο μεταβλητών ή της ανάλυσης κυρίων συνιστωσών).

Στο πρώτο συγκριτικό διάγραμμα (Σχήμα 24) γίνεται σύγκριση με τα είδη *P. gaudryi*, *P. gervaisi*, *P. guerini* και *P. faventinus*, ως προς το *P. orbigny* από την τυπική θέση, το Πικέρμι. Στο διάγραμμα προβάλλονται επίσης το παρατηρούμενο εύρος για το τελευταίο είδος, καθώς και το 95% διάστημα εμπιστοσύνης. Σημειώνεται ότι το διάστημα εμπιστοσύνης στον κυνόδοντα και τα p2 και m2, είναι ενδεικτικό, καθώς δεν υπάρχει επαρκές υλικό, ώστε να θεωρηθεί αξιόπιστο. Τα είδη *P. gaudryi* και *P. gervaisi* εμφανίζουν βραχύ m1, με πολύ μικρή πιθανότητα να ανήκουν στο *P. orbigny* ($p < 0,05$), ενώ έχουν πλάτος m1 κοντά στη μέση τιμή του *P.*

orbigny του Πικερμίου. Αυτή η διαφορά αναλογιών διαχωρίζει τα είδη αυτά και από το υλικό της Κρυοπηγής, όπως και γενικά οι διαστάσεις του m1 (Σχήμα 25). Το υλικό της Κρυοπηγής ομαδοποιείται με το *P. orbigny*, ενώ τα *P. gaudryi* και *P. gervaisi* έχουν μικρότερο m3 και τα *P. guerini* και *P. faventinus* μεγαλύτερο.

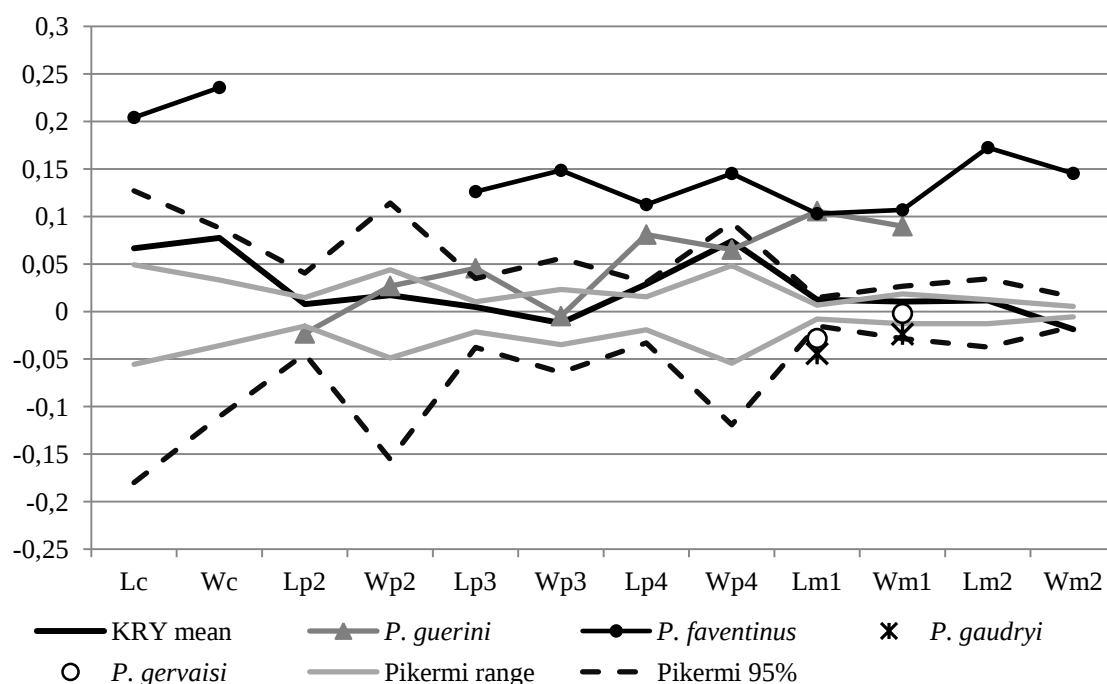


Σχήμα 23. Εκατοστιαίο συγκριτικό διάγραμμα του κρανίου του *Plioniverrops orbigny* από την Κρυοπηγή, την τυπική θέση (Πικέρμι: PIK-3016), το Βαθύλακκο (VAT-135), το Περιβολάκι (PER-1 και PER-1295) και τη Σάμο (NHMW A.4750 και 271.S). Ως πρότυπο χρησιμοποιείται ο ολότυπος του είδους από το Πικέρμι, PIK-3022. Τα συγκριτικά δεδομένα προέρχονται από τους de Bonis and Koufos (1991).

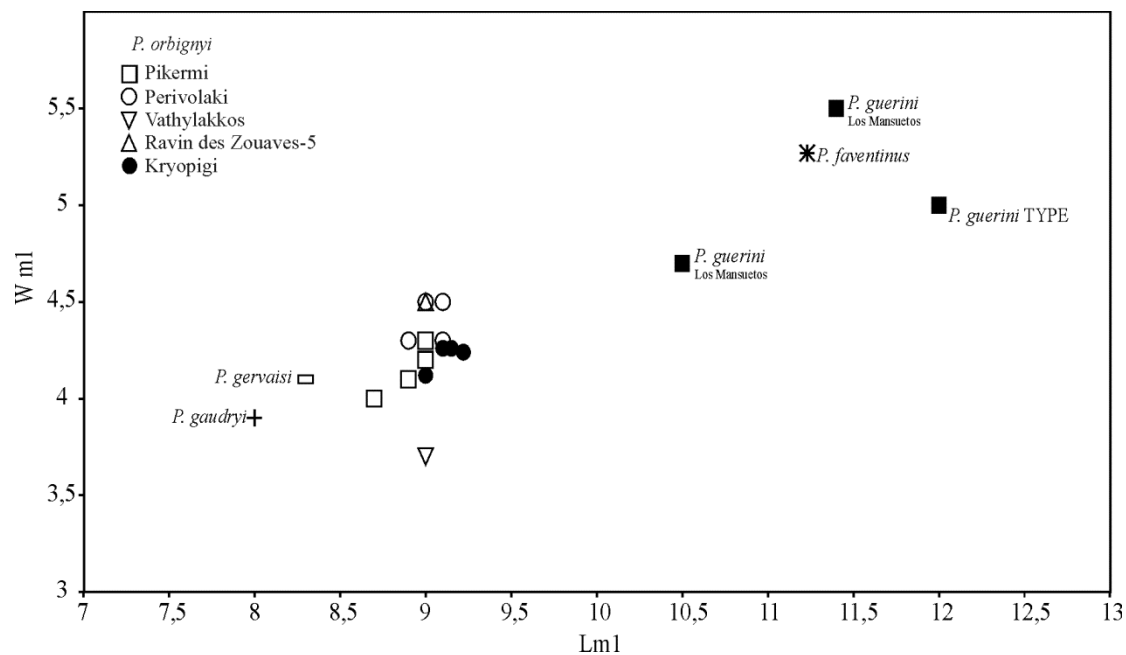
Επίσης, το πρωτοκωνίδιο στο *P. gaudryi* είναι ψηλότερο από το μετακωνίδιο (Koufos, 2006c), ενώ στα δείγματα της Κρυοπηγής κάτι τέτοιο δεν παρατηρείται. Το είδος *P. guerini* έχει μεγάλο μήκος προγομφίων (p2, p3) και μεγάλους μεγέθους m1, σε σύγκριση τόσο με το τυπικό *P. orbigny*, όσο και με το υλικό της Κρυοπηγής. Το *P. faventinus* εμφανίζει σημαντικά μεγαλύτερο μέγεθος από το τυπικό *P. orbigny* και το υλικό της Κρυοπηγής, με τη μέση τιμή σε όλες τις μεταβλητές να βρίσκεται εκτός του 95% διαστήματος εμπιστοσύνης του *P. orbigny*. Επίσης, εμφανίζει σημαντική γομφιοποίηση των προγομφίων, εμπρόσθιο συμπληρωματικό φύμα στον p3, καλά αναπτυγμένο και ακόμη ισχυρότερο στον p4, υποκωνίδιο ψηλό σχεδόν όσο και το μετακωνίδιο (Torre, 1989). Στο σύνολό τους αυτοί οι χαρακτήρες δεν παρατηρούνται στα δείγματα της Κρυοπηγής.

Αντίθετα με τα παραπάνω είδη, η μέση τιμή των δειγμάτων της Κρυοπηγής, είναι γενικά αρκετά κοντά, στη μέση τιμή του τυπικού *P. orbigny*. Ωστόσο, εμφανίζει μεγαλύτερες διαστάσεις στον κυνόδοντα και τον p4 και λίγο μικρότερο πλάτος στον m2, σε σχέση με το εύρος των παρατηρήσεων στην τυπική θέση του είδους, αλλά εντός του 95% διαστήματος εμπιστοσύνης του πληθυσμού. Επομένως, δε μπορεί να απορριφθεί η αρχική υπόθεση να ανήκουν σε πληθυσμούς με ίσες μέσες τιμές. Η μόνη διαφορά που φαίνεται να είναι στατιστικά σημαντική, είναι το μικρό

πλάτος του m2, αλλά τα στατιστικά δείγματα είναι μικρά και κάτι τέτοιο είναι αναμενόμενο να συμβαίνει για κάποιες μεταβλητές. Όσον αφορά τη διαφορά στους κυνόδοντες, δεν είναι η πρώτη φορά που παρατηρείται. Έχει εντοπιστεί ήδη από τον Koufos (2006c) και αποδόθηκε σε φυλετικό διμορφισμό ή στη διαφορετική γεωλογική ηλικία των θέσεων Περιβολάκι, Ravin des Zouaves, Βαθύλακκος και Πικέρμι. Όπως φαίνεται στο Σχήμα 26, το υλικό του Βαθύλακκου βρίσκεται πιο κοντά στο υλικό του Πικερμίου, αν και εμφανίζει σημαντικά μικρότερο μήκος p3 και πλάτος m1. Το υλικό από το Ravin des Zouaves έχει σημαντικά μεγαλύτερους κυνόδοντες από το υλικό του Πικερμίου, καθώς και σημαντικά μεγαλύτερο πλάτος m1. Το υλικό από το Περιβολάκι εμφανίζει μέσες τιμές εντός του 95% διαστήματος εμπιστοσύνης του πληθυσμού του Πικερμίου, με εξαίρεση το πλάτος του κυνόδοντα με ελάχιστη διαφορά. Τελικά, παρατηρείται ότι το υλικό από την Κρυοπηγή, το Ravin des Zouaves και το Περιβολάκι εμφανίζουν, εκτός από τους μεγαλύτερους κυνόδοντες, λίγο μεγαλύτερο μέγεθος και μεγαλύτερων διαστάσεων και κυρίως πιο πλατύ p4. Το ίδιο όμως συμβαίνει και στον ολότυπο του είδους.



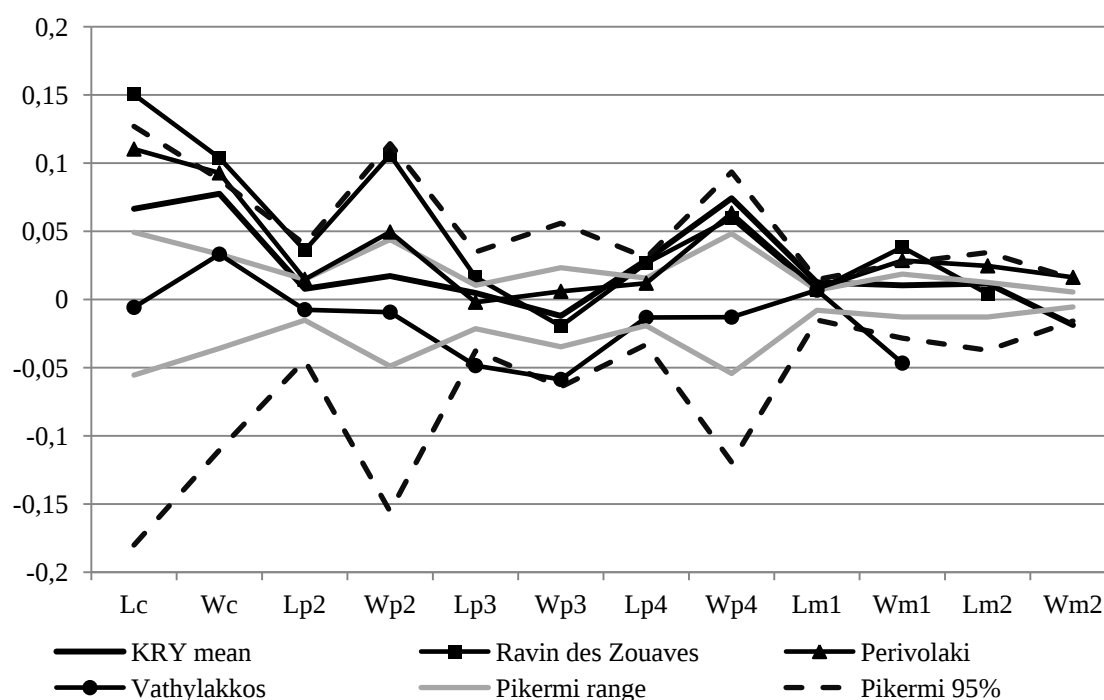
Σχήμα 24. Λογαριθμικό συγκριτικό διάγραμμα των διαστάσεων των δοντιών της κάτω γνάθου του *Plioniverrops orbigny* της Κρυοπηγής (n=2-4) με το *P. gaudryi* (n=1) από τη θέση La Grive, το *P. gervaisi* (n=2) από τη θέση Vieux Collonges, το *P. guerini* (n=1-3) από την τυπική θέση Pierra και Los Mansuetos και τη μέση τιμή του *P. faventinus* από τη Brishingella. Ως πρότυπο χρησιμοποιείται το *P. orbigny* από το Πικέρμι (n=2-5) και προβάλλονται το παρατηρούμενο εύρος και το 95% διάστημα εμπιστοσύνης του είδους. Τα συγκριτικά δεδομένα προέρχονται από τους de Bonis and Koufos (1991).



Σχήμα 25. Διάγραμμα διασποράς του μήκους (L) και του πλάτους (W) του m1 του *Pliniverrups orbigny* από την Κρυοπηγή, το Πικέρμι, το Ravin des Zouaves-5, το Βαθύλακκο, το Περιβολάκι και των ειδών: *P. gaudryi* από τη θέση La Grive, το *P. gervaisi* από τη θέση Vieux Collonges, το *P. guerinii* από την τυπική θέση Pierra και το Los Mansuetos και τις μέσες τιμές του *P. fauvelinus* από τη Brishingella. Τα συγκριτικά δεδομένα προέρχονται από τους de Bonis and Koufos (1991), Koufos (2000) και Koufos (2006c).

Γενικά, δύσκολα μπορεί κάποια από τις παραπάνω εμφανίσεις του *P. orbigny* να διακριθεί από το τυπικό υλικό. Αυτό φαίνεται, εκτός από τις παραπάνω συγκρίσεις και στο διάγραμμα διασποράς της ανάλυσης κυρίων συνιστωσών (Σχήμα 27). Το διάγραμμα αυτό κατασκευάστηκε για να διερευνηθούν περαιτέρω οι σχέσεις διαφορετικών δειγμάτων, εκτός από τις μέσες τιμές που συζητήθηκαν ήδη. Σε αυτό έχουν προβληθεί σχεδόν 30 δείγματα από τις θέσεις και τα είδη που συγκρίνονται. Χρησιμοποιήθηκαν για την ανάλυση οι διαστάσεις των c, p2, p3, p4, m1 και m2. Δυστυχώς, σε πολλές περιπτώσεις δε διατηρούνται πλήρεις σειρές δοντιών και λείπουν αρκετά δεδομένα, τα οποία για την ανάλυση «συμπληρώθηκαν» με τον iterative imputation αλγόριθμο του υπολογιστικού προγράμματος Past. Βρέθηκε ότι τα δεδομένα μπορούν να αναπαρασταθούν επαρκώς, με τις δύο πρώτες κύριες συνιστώσες. Όλες οι μετρήσεις έχουν θετικό συντελεστή στον οριζόντιο άξονα (PC1) δείχνοντας, κυρίως, διαφορές μεγέθους. Επομένως, τα δείγματα στο δεξιό μέρος του διαγράμματος είναι μεγαλύτερα από αυτά στο αριστερό. Ο κατακόρυφος άξονας επηρεάζεται θετικά από τις διαστάσεις του κυνόδοντα και των p2, p3 και αρνητικά από τις διαστάσεις των p4, m1 και m2. Το μήκος του κυνόδοντα του p4 και του m1

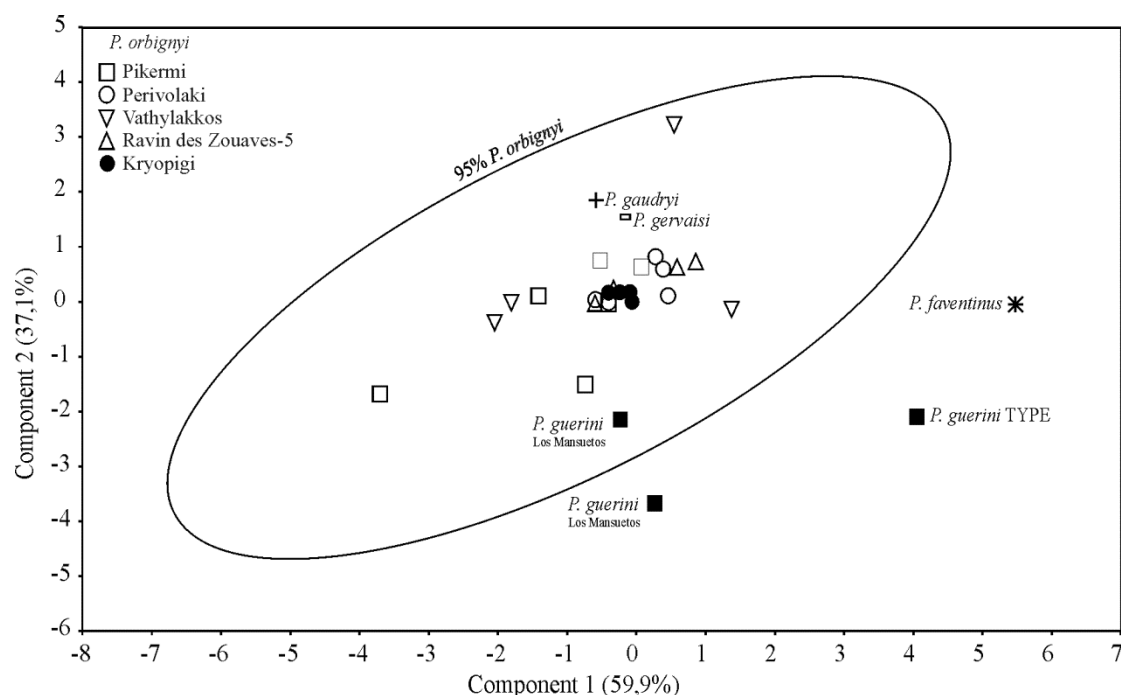
έχουν την μεγαλύτερη βαρύτητα στον άξονα αυτό. Επίσης, έχει σχεδιαστεί το 95% διάστημα εμπιστοσύνης του τυπικού *P. orbigny*, εντός του οποίου τοποθετούνται τόσο το υλικό της Κρυοπηγής, όσο και των θέσεων Ravin des Zouaves, Βαθύλακκος και Περιβολάκι. Εντός αυτής της περιοχής τοποθετούνται και τα δείγματα από τα είδη *P. gaudryi* και *P. gervaisi*, ένα δείγμα από το Los Mansuetos του *P. guerini* και τα δείγματα από το Βαθύλακκο του *P. cf. guerini*. Το υλικό της Κρυοπηγής τοποθετείται πολύ κοντά στα μεγαλύτερα δείγματα από το Πικέρμι και το υλικό από το Περιβολάκι και το Ravin des Zouaves.



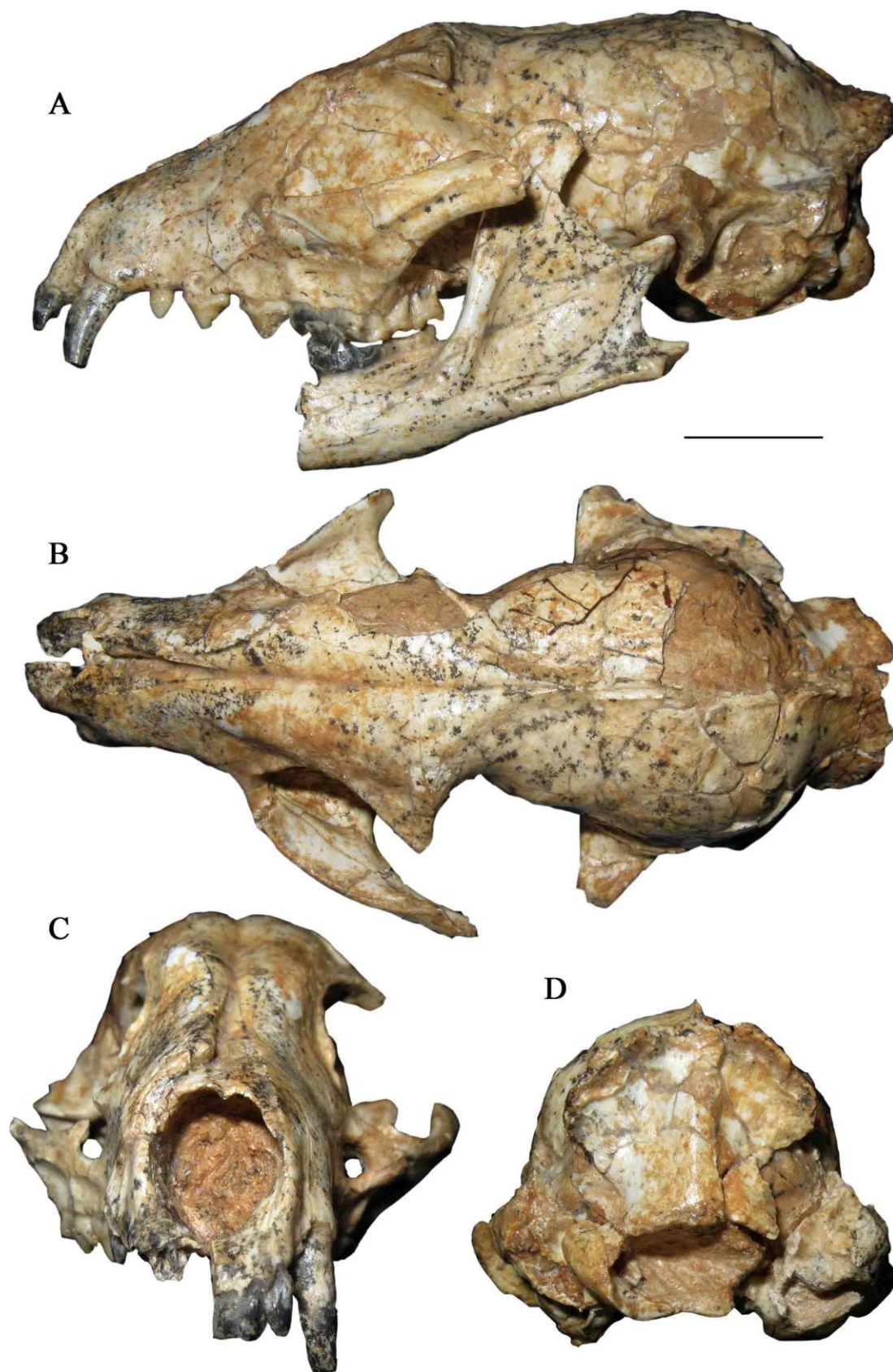
Σχήμα 26. Λογαριθμικό συγκριτικό διάγραμμα των διαστάσεων των δοντιών της κάτω γνάθου του *Plioviverrops orbigny* από την Κρυοπηγή (n=2-4), το Ravin des Zouaves (n=1-2), τον Βαθύλακκο (n=1-2) και το Περιβολάκι (n=2-4). Ως πρότυπο χρησιμοποιείται το *P. orbigny* από το Πικέρμι (n=2-5) και προβάλλονται το παρατηρούμενο εύρος και το 95% διάστημα εμπιστοσύνης του είδους. Τα συγκριτικά δεδομένα προέρχονται από τους de Bonis and Koufos (1991), Koufos (2000) και Koufos (2006c).

Συνοψίζοντας, η μετρική σύγκριση των δειγμάτων της Κρυοπηγής, αναδεικνύει τη μεγάλη ομοιότητα με το *P. orbigny* από την τυπική και άλλες ελληνικές θέσεις, και ταυτόχρονα τη διαφορά που υπάρχει από τα άλλα είδη που εξετάστηκαν. Από μορφολογικής απόψεως, το ψηλό μετακωνίδιο στον m1 σε σχέση με το πρωτοκωνίδιο, το ψηλό ενδοκωνίδιο, το σχετικά μεγάλο ταλονίδιο, καθώς και ο καλά διαχωρισμένος και μεγάλος πρωτόκωνος στον P4 και το έντονο cingulum στην υπερώια πλευρά, είναι χαρακτηριστικά που φέρει ο ολότυπος του *P. orbigny*

(Koufos, 2006c). Από την άλλη, τα παρακάτω είδη έχουν ορισμένους χαρακτήρες (Koufos, 2006c) που τα διαφοροποιούν από το υλικό της Κρυοπηγής: το *P. gervaisi* έχει πρωτόκωνο πιο ψηλό από την παραστυλίδα στον P4, το *P. gaudryi* έχει m1 με χαμηλότερο μετακωνίδιο από το πρωτοκωνίδιο, το *P. guerini* έχει μεγαλύτερο ταλονίδιο στον m1, το *P. faventinus* έχει πολύ ψηλό ενδοκωνίδιο, περίπου όσο και το μετακωνίδιο και χαμηλό πρωτοκωνίδιο. Επομένως, το υλικό της Κρυοπηγής αποδίδεται στο είδος *P. orbigny*.



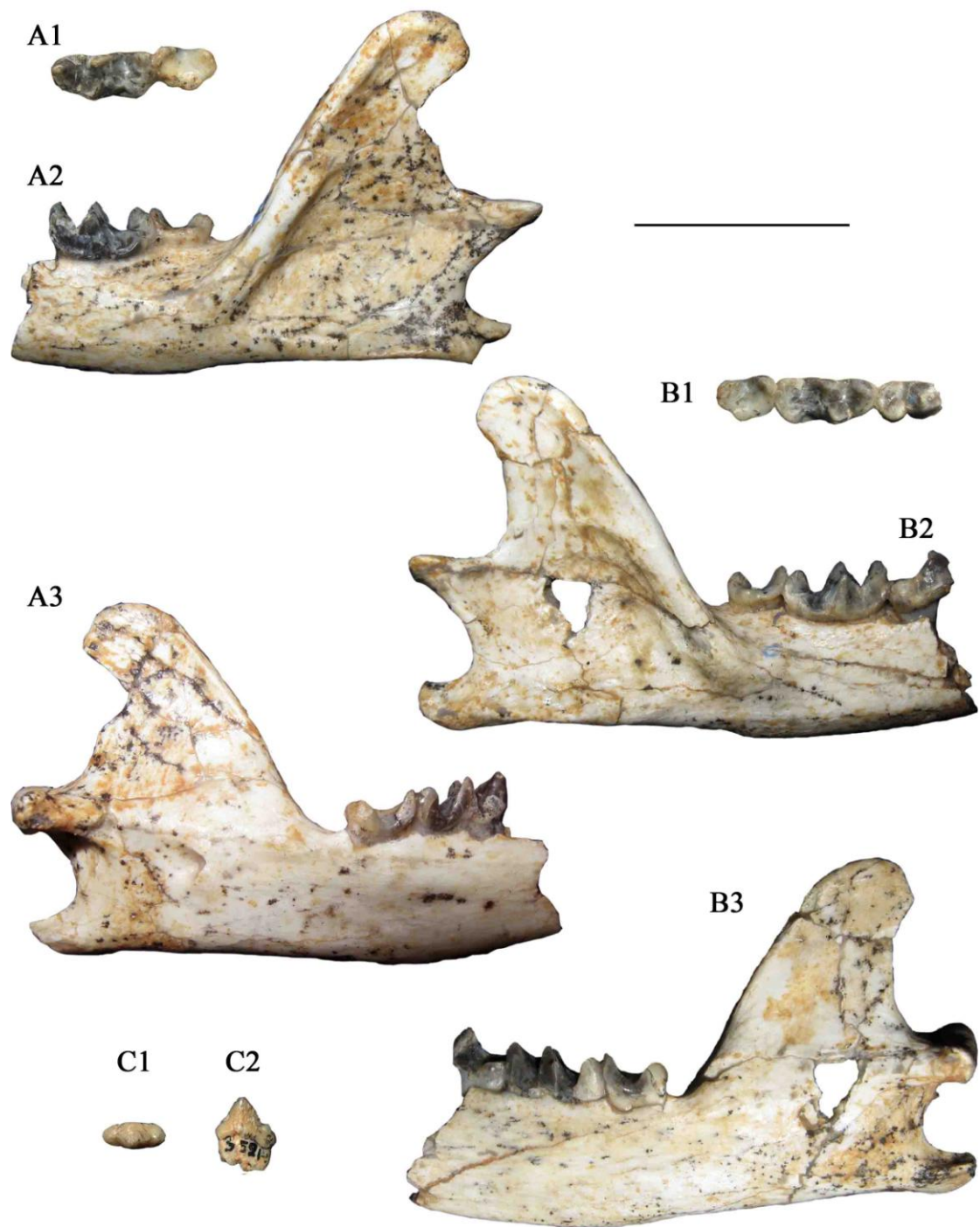
Σχήμα 27. Διάγραμμα διασποράς της ανάλυσης κυρίων συνιστωσών των διαστάσεων των δοντιών της κάτω γνάθου (πλην p1) του *Plioniverrops orbigny* από την Κρυοπηγή, το Πικέρμι, το Ravin des Zouaves-5, το Βαθύλακκο, το Περιβολάκι και των ειδών: *P. gaudryi* από τη θέση La Grive, το *P. gervaisi* από τη θέση Vieux Collonges, το *P. guerini* από την τυπική θέση Pierra και Los Mansuetos και τις μέσες τιμές του *P. faventinus* από τη Brishingella. Τα συγκριτικά δεδομένα προέρχονται από τους de Bonis and Koufos (1991), Koufos (2000) και Koufos (2006c).



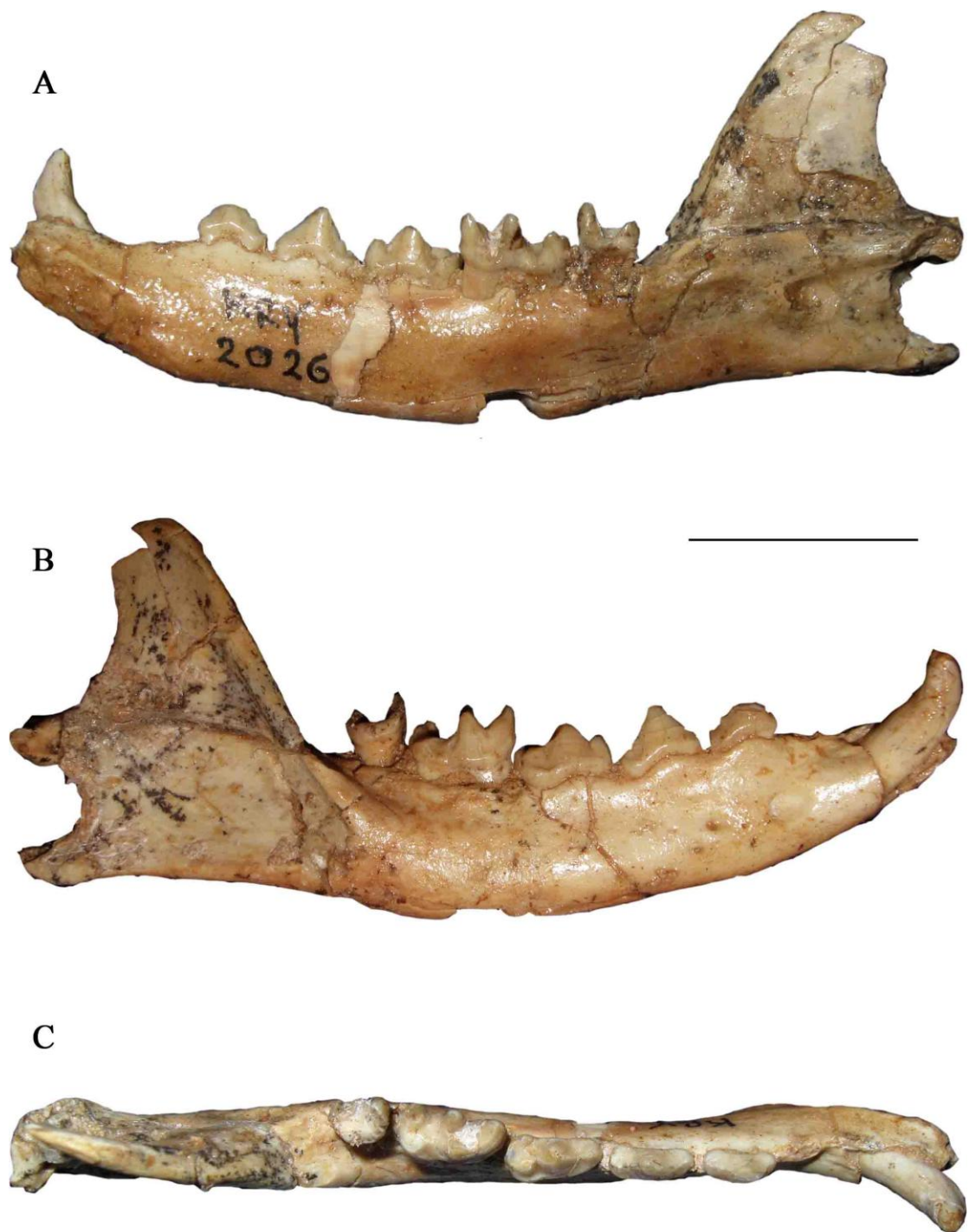
Εικόνα 14. Κρανίο με τη γνάθο, KRY8455, του *Plioniverrops orbigny* από την Κρουοπηγή. Α. Πλάγια όψη, Β. Άνω όψη του κρανίου, C. Εμπρόσθια όψη, D. Οπίσθια όψη. Κλίμακα 20 mm.



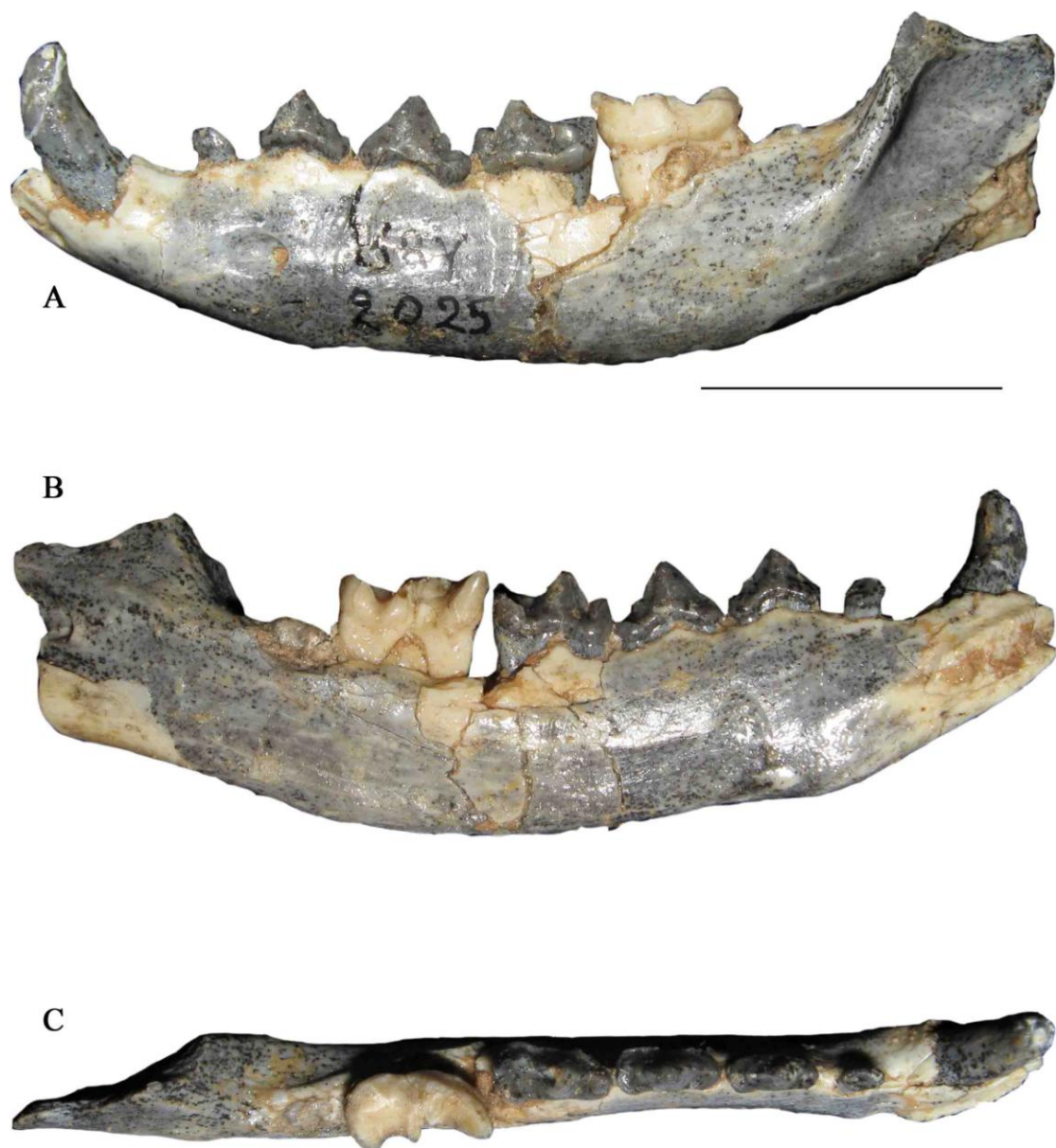
Εικόνα 15. Κάτω όψη του κρανίου, KRY8455, του *Plioniverrops orbigny* από την Κρυοπηγή. Β. Μασητική όψη των δοντιών P3-M2, KRY2033. Κλίμακα 20 mm.



Εικόνα 16. Α,Β. Τμήματα της αριστερής και δεξιάς ημιγνάθου, KRY8455, του *Plioniverrops orbigny* από την Κρυοπηγή: 1. Μασητική όψη των δοντιών, Β. Εξωτερική, Γ. Εσωτερική όψη, C. Μεμονωμένο δεξί p2, KRY3521: 1. Μασητική όψη, 2. Εσωτερική όψη. Κλίμακα 20 mm.



Εικόνα 17. Δεξιά κάτω γνάθος με c, p2-m2, KRY2026 του *Plioniverrops orbigny* από την Κρυσπηγή: Α. Εσωτερική, Β. Εξωτερική όψη, C. Μασητική όψη. Κλίμακα 20 mm.



Εικόνα 18. Αριστερή κάτω γνάθος με c-m1, του *Plioniverrops orbigny* από την Κρυοπηγή:
Α. Εσωτερική, Β. Εξωτερική όψη, C. Μασητική όψη. Κλίμακα 20 mm.

Οικογένεια Felidae Fischer de Waldheim, 1817

Γένος *Metailurus* Zdansky, 1924

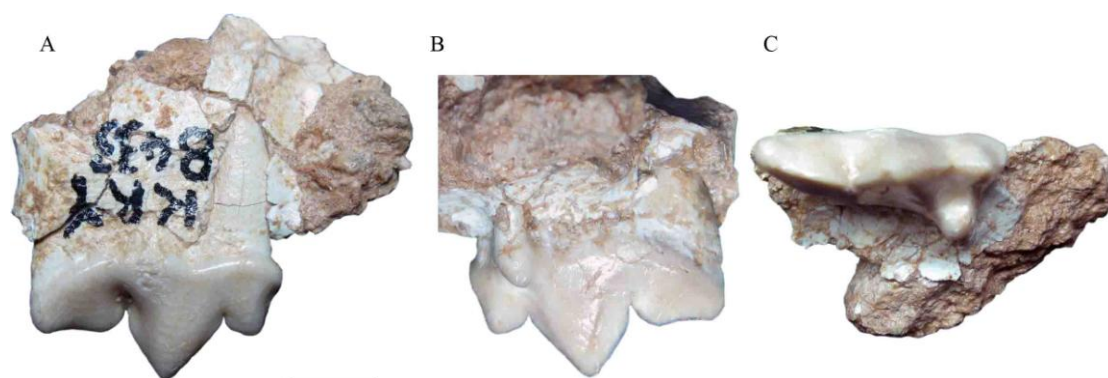
“*Metailurus parvulus*” (Hensel, 1862)

Υλικό: Τμήμα του δεξιού άνω γναθικού οστού με P4: KRY8433

Περιγραφή

Ο P4 είναι επιμήκης και στενός (Εικόνα 19). Ο πρωτόκωνος είναι ένα μικρό και χαμηλό φύμα τοποθετημένο στο εμπρόσθιο μέρος της βάσης του παράκωνου και το οπίσθιο της παραστυλίδας. Προς τα εμπρός ο πρωτόκωνος καταλήγει πριν από το εμπρόσθιο όριο της παραστυλίδας. Μπροστά από την παραστυλίδα υπάρχει μία μικρή προεξοχή του cingulum. Η μεταστυλίδα είναι σχετικά χαμηλή και προς τα πίσω κατευθύνεται προς το εξωτερικό μέρος του δοντιού, αποκτώντας μία, κατά κάποιο τρόπο, διαγώνια τοποθέτηση. Μία έντονη εμβάθυνση στην παρειακή πλευρά του δοντιού, διαχωρίζει τον παράκωνο από την μεταστυλίδα και μία παρόμοια, αλλά μικρότερη τον διαχωρίζει από την παραστυλίδα.

Οι διαστάσεις του P4 είναι: L=21,2, B=9,22 και ύψος παράκωνου 11,55 mm.

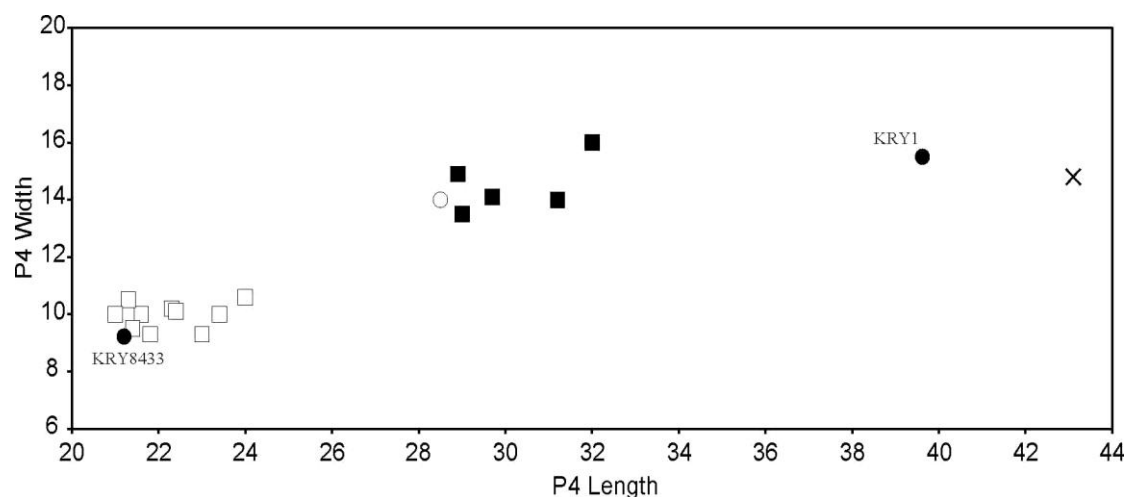


Εικόνα 19. “*Metailurus parvulus*” της Κρυοπηγής: δεξιός P4 KRY8433. Α. Παρειακή όψη, Β. Εσωτερική όψη, C. Μασητική όψη. Κλίμακα 10 mm.

Συγκρίσεις και συζήτηση

Το μικρό μέγεθος και η απουσία εκτοπαραστυλίδας, διαχωρίζουν το δείγμα της Κρυοπηγής από τα *Paramachaerodus orientalis*, *Amphimachairodus giganteus* και *Machairodus aphanistus* (Koufos, 2009b). Το στενό και επίμηκες σχήμα του δοντιού, ο χαμηλός πρωτόκωνος, τοποθετημένος πιο πίσω από το εμπρόσθιο όριο της παραστυλίδας και η μικρή προεξοχή στη βάση της παραστυλίδας, είναι

χαρακτηριστικά που εντοπίζονται στο “*Metailurus parvulus*”. Οι διαστάσεις του P4 συγκρινόμενες με άλλων δειγμάτων (Σχήμα 28) του “*M. parvulus*” και του μεγαλύτερου σε μέγεθος *M. major*, δείχνουν καταρχήν πολύ καλό διαχωρισμό των δύο ειδών βάσει μεγέθους και εν συνεχεία τοποθέτηση του δείγματος της Κρυσπηγής, στην ομάδα του μικρότερου “*M. parvulus*”.



Σχήμα 28. Διάγραμμα διασποράς του μήκους και του πλάτους του P4 του “*Metailurus parvulus*” (τετράγωνο) της Κρυσπηγής (μαύρος κύκλος KRY8433) και των θέσεων: Πικέρμι, Χωματερές, Αλμυροπόταμος, Ravin de la Pluie, Σάμος και Κίνα (Koufos, 2009b, Koufos, 2012a, Melentis, 1967, Symeonidis, 1978, Zdansky, 1924), το είδος *M. major* (μαύρο τετράγωνο) από το Πικέρμι, τον Αλμυροπόταμο, τη Κίνα και τη θέση Las Casiones (Melentis, 1967, Roussiakis, 2001, Zdansky, 1924). Προβάλλεται επίσης, το *Paramachaerodus orientalis* από το Maragheh (κύκλος) (Pilgrim, 1931) και το *Amphimachairodus giganteus* από την Κρυσπηγή (μαύρος κύκλος KRY1) και τον Αλμυροπόταμο (x) (Melentis, 1967).

Αν και η γεωγραφική εξάπλωση του είδους είναι μεγάλη (από την Κίνα ως την Ισπανία) είναι σχετικά σπάνιο (Koufos, 2009b). Στην Ελλάδα έχει αναφερθεί από το Πικέρμι, τον Αλμυροπόταμο, το Ravin de la Pluie στον Αξιό, τη Χωματερή, τη Σάμο και την Κερασιά (Hensel, 1862, Koufos, 2009b, Koufos, 2011, Koufos, 2012a, Melentis, 1967, Roussiakis et al., 2006, Symeonidis, 1978).

Τα δείγματα του Αλμυροποτάμου (Melentis, 1967), της Σάμου (Mytilinii-1A) και της θέσης Χωματερή στο Πικέρμι έχουν παρόμοια διαμόρφωση με της Κρυσπηγής. Σε σύγκριση με τα δείγματα που προέρχονται από τη θέση Ravin de la Pluie της κοιλάδας του Αξιού (Koufos, 2012a), από το Ανώτερο Βαλλέζιο, το δείγμα της Κρυσπηγής εμφανίζει, επίσης, μεγάλη ομοιότητα. Μία μικρή διαφορά εντοπίζεται στο λιγότερο αναπτυγμένο «φύμα» [σαν “εκτοπαραστυλίδα” κατά Koufos (2012a)] μπροστά από την παραστυλίδα, τουλάχιστον σε σύγκριση με το δείγμα RPI-268.

Παραδοσιακά τα ευρήματα με την παραπάνω μορφολογία και παρόμοιες διαστάσεις αναγνωρίζονται ως “*M. parvulus*”. Αντίθετα, οι Spassov and Geraads (2014) θεωρούν το είδος *nomen dubium* προτείνουν το γένος *Yoshi* που περιλαμβάνει τα είδη *Y. garevskii* και *Y. minor*, ενώ στο γένος *Metailurus* αφήνουν μόνο το είδος *M. major*. Σε αυτή την περίπτωση κατά τους Spassov and Geraads (2014) «τα περισσότερα από τα δείγματα που έχουν προσδιοριστεί ως *M. parvulus* δεν μπορούν να προσδιοριστούν σε επίπεδο είδους, αν και τα περισσότερα μάλλον ανήκουν στο νέο γένος (*Yoshi*)». Αυτό οφείλεται στην έλλειψη διαγνωστικών χαρακτήρων στα δόντια που να διαφοροποιούν τα δύο γένη. Για το λόγο αυτό το είδος της Κρυοπηγής αναφέρεται ως “*M. parvulus*”, μέχρι τουλάχιστον να γίνει κάποια ανασκόπηση του συνόλου του υλικού και κυρίως του οδοντικού, που αυτή τη στιγμή παραμένει υπό αμφίβολη ταξινόμηση.

Υπο-οικογένεια Machairodontinae (Gill, 1872)

Γένος *Amphimachairodus* Kretzoi, 1929

Amphimachairodus giganteus (Wagner, 1848)

Υλικό: P4: KRY1, αριστερός μηρός: KRY2560, αριστερή κνήμη: KRY3477, κάτω άκρο αριστερής περόνης: KRY7949.

Περιγραφή

Ο P4 είναι επιμήκης και λεπτός. Ο πρωτόκωνος είναι μικρός και τοποθετημένος αρκετά μπροστά, δίπλα στην παραστυλίδα. Η εκτοπαραστυλίδα είναι σχετικά καλά αναπτυγμένη και η μεταστυλίδα πιο επιμήκης από τον παράκωνο. Το μήκος και το πλάτος του δοντιού είναι 40 και 15,5 mm, αντίστοιχα.

Ο μηρός είναι μεγάλος σε μέγεθος και επιμήκης (Εικόνα 20, Πίνακας 25). Μέρος του μείζονος τροχαντήρα είναι σπασμένο. Ο τροχαντήριος βόθρος είναι βαθύς. Η κεφαλή του μηρού είναι σφαιροειδής και μεγάλη. Ο ελάσσων τροχαντήρας είναι εν μέρει σπασμένος. Η διάφυση αποτελείται από πολλά μικρά θραύσματα, και εμφανίζει κάποια παραμόρφωση, διατηρώντας όμως ικανοποιητικά τις διαστάσεις και το σχήμα του οστού. Στο κάτω άκρο οι κόνδυλοι είναι σχετικά λεπτοί, σε σύγκριση με το πλάτος του κάτω άκρου. Η τροχίλια στο κάτω άκρο λείπει.

Η κνήμη είναι σε καλύτερη κατάσταση διατήρησης από τον μηρό, αν και λείπει το εξωτερικό ήμισυ της άνω επίφυσης (Εικόνα 20, Πίνακας 25). Η πίσω

επιφάνεια της διάφυσης είναι στενότερη στο άνω άκρο και πλαταίνει προς τα κάτω. Φέρει καθ' ύψος την ιγνυακή γραμμή και κάποιες παράλληλες τραχιές ακρολοφίες για την κατάφυση του ιγνυακού μυός. Το κάτω άκρο είναι σχετικά ογκώδες και η κάτω αρθρωτική επιφάνεια διαιρείται σε δύο μικρότερες και κοίλες. Από αυτές η εσωτερική είναι βαθύτερη. Το έσω σφυρόν είναι ισχυρό και εξέχει έντονα προς τα κάτω.

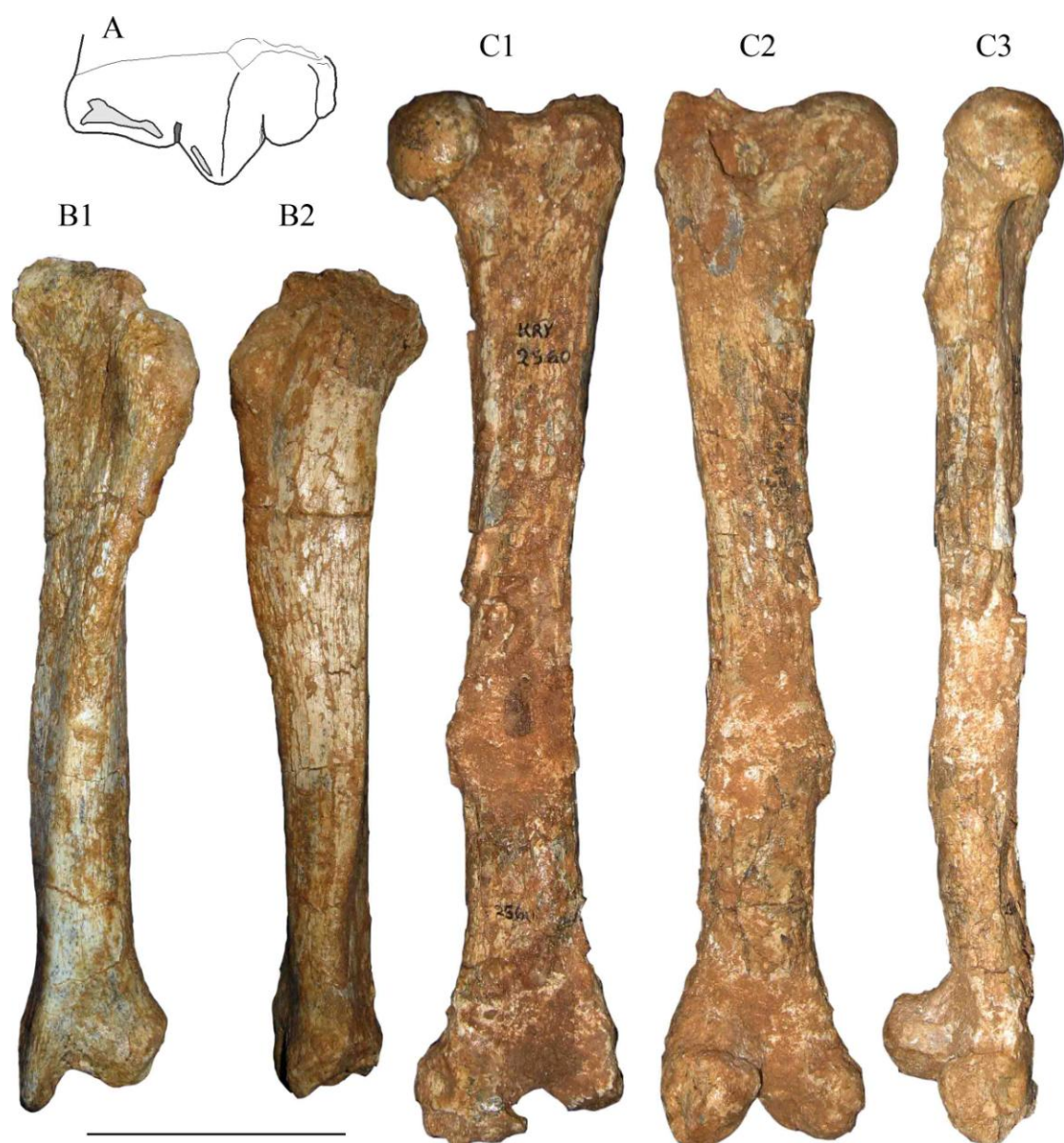
Από την περόνη έχει βρεθεί ένα κάτω τμήμα, στο οποίο διακρίνεται η αρθρωτική επιφάνεια για την περνιαία εντομή της κνήμης και η πολύ μικρότερη αρθρωτική επιφάνεια για τον αστράγαλο και την πτέρνα. Οι δύο αυτές επιφάνειες είναι συνεχόμενες. Οι διαστάσεις του κάτω άκρου είναι 30.3 x 16.5 mm. Τα οστά του μετακranικού σκελετού που έχουν βρεθεί πιθανόν να ανήκουν στο ίδιο άτομο.

Πίνακας 25. Μετρήσεις του μηρού KRY2560 και της κνήμης KRY3477 του *A. giganteus* της Κρυοπηγής και του Πικερμίου για σύγκριση (Roussiakis, 2002). Μηρός: 1. Ύψος (από κεφαλή μηρού), 2. Διάμετρος κεφαλής, 3. Εγκάρσια διάμετρος διάφυσης, 4. Εμπροσθοπίσθια διάμετρος διάφυσης, 5. Πλάτος κάτω άκρου, 6. Εμπροσθοπίσθια διάμετρος κάτω άκρου, 7. Ύψος εξωτερικού κονδύλου, 8. Πλάτος άνω άκρου. Κνήμη: 1. Ύψος, 2. Εμπροσθοπίσθια διάμετρος άνω άκρου, 3. Εγκάρσια διάμετρος διάφυσης στο κατώτερο τρίτο του οστού, 4. Εμπροσθοπίσθια διάμετρος στο 3, 5. Εγκάρσια διάμετρος κάτω άκρου, 6. Εμπροσθοπίσθια διάμετρος κάτω άκρου.

Μηρός	1	2	3	4	5	6	7	8
KRY2560	(390)	44,6	(36,6)	(31,8)	75	64,12	41,64	88,89
AMPG PG98/30	382,6	-	36	29,1	69,9	68,8	-	93,3
Κνήμη								
KRY3477	>310	~90	38,9	26,8	55,7	40,7	-	-
AMPG PA 1928/91	325,3	86	33,2	31,6	53,6	40,6		

Συγκρίσεις και συζήτηση

Το υλικό του μεγάλου αйлуроειδούς της Κρυοπηγής εμφανίζει ανάλογες διαστάσεις με το μεγάλο μεγέθους *Amphimachairodus giganteus* του Τουρόλιου. Οι διαστάσεις του P4 από την Κρυοπηγή βρίσκονται κοντά στο *A. giganteus* από τον Αλμυροπόταμο (Σχήμα 28). Οι διαστάσεις του μηρού και της κνήμης, συγκρινόμενες με δείγματα από το *A. giganteus* από το Πικέρμι (Roussiakis, 2002) δε διαφέρουν ιδιαίτερα (Πίνακας 25). Οι μεγαλύτερες διαφορές είναι σχεδόν 10% και κυρίως σε μετρήσεις, όπως οι διαστάσεις της διατομής της διάφυσης στο μηρό, που ενδεχομένως οφείλονται στη παραμόρφωση του δείγματος. Αυτής της τάξης οι διαφορές δεν είναι ικανές να προτείνουν διαφοροποίηση των υπό μελέτη δειγμάτων από το υλικό του Πικερμίου.



Εικόνα 20. *Amphimachairodus giganteus* της Κρυοπηγής. Α. Εσωτερική όψη του αριστερού P4, KRY1, σκίτσο από το αρχείο της ανασκαφής (όχι υπό κλίμακα), Β1. Εμπρόσθια όψη της κνήμης KRY3477, Β2. Εξωτερική όψη. C1. Εμπρόσθια όψη του μηρού KRY2560, C2. Οπίσθια όψη, C3. Εσωτερική όψη. Κλίμακα 100 mm.

Οικογένεια Mustelidae Swainson, 1835

Υπο-οικογένεια Mephitinae Gill, 1872

Γένος *Promephitis* Gaudry, 1861

cf. *Promephitis lartetii*

Υλικό: Τμήμα δεξιάς ημιγνάθου με m1: KRY2774

Περιγραφή

Η γνάθος είναι σπασμένη μπροστά από τον m1 (Εικόνα 21). Το διατηρούμενο μήκος του δείγματος είναι 26,3 mm. Προς τα πίσω διατηρείται μερικώς η μασητήρια εμβάθυνση, όμως είναι σπασμένες η γωνιαία, η κονδυλοειδής και η κορωνοειδής απόφυση. Το σώμα της γνάθου είναι εύρωστο, λαμβάνοντας υπόψη το πλάτος του (4,4 mm, κάτω από τον m1). Από τα δόντια διατηρείται μόνο ο m1. Ο m2 λείπει, αλλά διακρίνεται το φατνίο του με μήκος 3,6 mm και πλάτος 1,5 mm. Από τις διαστάσεις αυτές, μπορεί να υποθεθεί ότι ήταν σχετικά μεγάλος. Το ύψος της γνάθου μπροστά και πίσω από τον m1 είναι 10 mm.

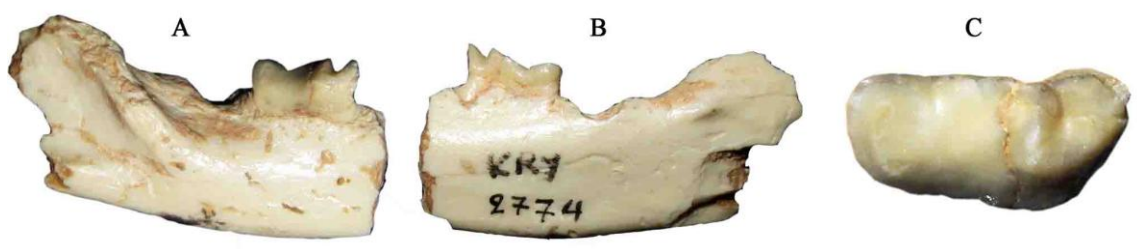
Ο m1 είναι αρκετά τριμμένος, δίχως το εμπρόσθιο ήμισυ του παρακωνιδίου. Το μήκος του είναι περίπου 7,8 mm και το πλάτος του 3,65 mm. Η μέτρηση του μήκους αποτελεί εκτίμηση, εφόσον, όπως αναφέρθηκε το εμπρόσθιο μέρος του δοντιού είναι σπασμένο (μέρος της ρίζας διακρίνεται). Η απόσταση από το οπίσθιο μέρος του m1 έως το οπίσθιο όριο του οδοντικού φατνίου του p4 (του οπίσθιου από τα δύο), είναι 8,4 mm. Σε καμία περίπτωση, το μήκος του m1 δε μπορεί να θεωρηθεί μεγαλύτερο από αυτήν την απόσταση. Διακρίνεται η παρουσία μετακωνιδίου, που βρίσκεται στο ίδιο ύψος με το παρακωνίδιο, λόγω της τριβής. Το ταλονίδιο είναι επίμηκες και πλατύ. Το οπίσθιο γλωσσικό όριό του είναι υπερυψωμένο.

Συγκρίσεις και συζήτηση

Το υπό μελέτη δείγμα συγκρίνεται με αντιπροσώπους του γένους *Promephitis*, λόγω του μικρού μεγέθους και της παρόμοιας μορφολογίας. Στην Ελλάδα είναι γνωστά δύο είδη του γένους από το Άνω Μειόκαινο. Το τυπικό είδος του γένους, το *P. lartetii* από το Πικέρμι (Gaudry, 1862–1867) και το Περιβολάκι (Koufos, 2006c) και το *P. majori* από τη Σάμο (Pilgrim, 1933). Άλλα είδη έχουν αναφερθεί από τη Ρουμανία, την Ουκρανία, την Τουσκία, την Κίνα και ίσως την Ισπανία.

Ο m1 στο δείγμα της Κρυοπηγής φαίνεται να έχει μικρότερες διαστάσεις από τα είδη *P. hootoni* από τη θέση Kücükoyzgat (8,8 mm) (Senyürek, 1954), και το Akkaşdağı (8,8 mm) (de Bonis, 2005) στην Τουρκία, το *P. maeotica* από τη θέση Nova Elisavetovka (10 mm), το *P. alexejevi* από τη Μογγολία (10,6 mm) και το *P. malustenensis* από τη Ρουμανία (9 mm) (Pilgrim, 1933). Από τα είδη αυτά, μόνο το τελευταίο έχει συγκρίσιμο πλάτος, ενώ τα άλλα έχουν πλατύτερο m1, σύμφωνα με τα συγκριτικά δεδομένα που παρατίθενται στον Koufos (2006c).

Σε σχέση με το *P. lartetii* που έχει βρεθεί στο Περιβολάκι (Koufos, 2006c), οι διαστάσεις του m1 της Κρυοπηγής, είναι μικρότερες. Το μήκος του m1 είναι παρόμοιο με αυτό του ολότυπου από το Πικέρμι (Gaudry, 1862–1867), χωρίς να γνωρίζουμε το πλάτος του. Οι μικρές διαστάσεις του είναι επίσης κοντά σε αυτές του *Promephitis* sp. (Koufos, 2006c) και του *P. majori* (Pilgrim, 1933) από τη Σάμο. Το ύψος της γνάθου, μπροστά και πίσω από τον m1, είναι όμως ψηλότερο από ότι στον ολότυπο του *P. majori*, κατά 43%, που μπορεί να θεωρηθεί μία σημαντική διαφορά. Επίσης, αν και ο m2 λείπει, το μήκος του φατνίου (3,6 mm) είναι σημαντικά μεγαλύτερο από το μήκος του m2 στο *P. majori* (2,2 mm). Δυστυχώς, ο m2 στο *P. lartetii* από το Πικέρμι δεν υπάρχει. Το ύψος της γνάθου στον m1 είναι 7,28 mm και πίσω από τον m2 είναι 9,7 mm (μετρήσεις από Γ. Κουφό, προσωπική επικοινωνία). Οι διαστάσεις είναι λίγο μικρότερες από αυτές του δείγματος της Κρυοπηγής. Ο m2 από το Περιβολάκι, που αναφέρεται στο είδος αυτό, έχει μεγαλύτερες διαστάσεις από τον ολότυπο του *P. majori* και γνάθο κατά 33% πιο χαμηλή από αυτήν της Κρυοπηγής.



Εικόνα 21. cf. *Promephitis lartetii* από την Κρυοπηγή: τμήμα της κάτω γνάθου, KRY2774. Α. Περειακή όψη, Β. Γλωσσική όψη, C. Μασητική όψη του m1. Κλίμακα 10 mm.

Υλικό: Τμήμα αριστερής ημιγνάθου με p3: KRY3492

Περιγραφή

Η διατηρούμενη ημιγνάθος είναι πολύ μικρού μεγέθους (Εικόνα 22). Από τα δόντια διατηρείται μόνο ο p3 και οι ρίζες του p4 (με μήκος $L > 5.6$ mm). Μπροστά υπάρχει το φατνίο του p2 (με διαστάσεις $L = 1.8$ και $B = 1.25$ mm) και του κυνόδοντα. Το ύψος της γνάθου είναι 8.9 mm κάτω από το όριο των p3/p4. Το πλάτος του σώματος στον p4 είναι περίπου 3.5 mm. Μέρος του γενειακού τρήματος παρατηρείται κάτω από το εμπρόσθιο όριο του p3. Το λεπτότερο σημείο του σώματος της γνάθου παρατηρείται στον p3.

Ο p3 είναι ψηλός και στενός. Έχει ένα έντονο και ισχυρό κύριο φύμα. Δεν υπάρχει καλά αναπτυγμένο εμπρόσθιο συμπληρωματικό φύμα, αλλά μία μικρή προεξοχή. Στο οπίσθιο μέρος, το κύριο φύμα εκτείνεται χαμηλότερα, καταλήγοντας σε ένα ευδιάκριτο οπίσθιο συμπληρωματικό φυμάτιο. Οι διαστάσεις του δοντιού είναι $H = 4.15$, $L = 4.6$ και $B = 1.6$ mm.



Εικόνα 22. Mustelidae indet. της Κρυσσηγής: αριστερή ημιγνάθος KRY3492. A1. Εξωτερική όψη, A2. Εσωτερική όψη. Κλίμακα 10 mm.

Συγκρίσεις και συζήτηση

Με βάση τη μορφολογία του διατηρούμενου προγόμφιου, με το κύριο φύμα να εκτείνεται χαμηλότερα στο πίσω μέρος του δοντιού, προσδιορίζεται ως Mustelidae. Το μικρό μέγεθος του δοντιού και γενικότερα η λεπτή κατασκευή της γνάθου δείχνει ότι δεν μπορεί να ανήκει στο ίδιο είδος που περιγράφηκε παραπάνω ως cf. *Promephitis lartetii* από την Κρυσσηγή. Από την άλλη πλευρά, το δείγμα δε διατηρεί διαγνωστικούς χαρακτήρες, ώστε να μπορεί να συγκριθεί με άλλες μορφές και για το λόγο αυτό αναφέρεται ως ένα μικρό Mustelidae indet.

2.3 Τάξη PROBOSCIDEA Illiger, 1811
Υπόταξη Elephantiformes Tassy, 1988
Υπεροικογένεια Elephantoidea Gray, 1821
Οικογένεια Gomphotheriidae Hay, 1922
Υποοικογένεια Choerolophodontinae Gaziry, 1976
Γένος *Choerolophodon* Schlesinger, 1917
Choerolophodon pentelici Gaudry and Lartet, 1856

Υλικό: αριστερό DP2: KRY3365, KRY6683, δεξί DP2: KRY3364, αριστερό DP3: KRY8494, KRY7578, δεξί DP3: KRY5077, αριστερό DP4: KRY2998, KRY7922, αριστερή ημιγνάθος με dp3-4: KRY2999, αριστερό dp3: KRY3485, δεξί dp3: KRY7920, δεξί dp4: KRY5699, KRY3484, KRY7921 (εμπρόσθιο τμήμα), δεξί m2: KRY1343, θραύσματα χαυλιοδόντων: KRY190, KRY3457, KRY8899, KRY9183, θραύσματα πλευρικών γαλακτικών δοντιών: KRY2766, KRY8189, KRY6275, KRY5275, KRY5818, KRY6420, KRY7929, άκανθα θωρακικού σπονδύλου: KRY4203, θραύσματα πλευρών: KRY2019, KRY4551, τμήμα ωμοπλάτης: KRY7932, τμήματα βραχίονα: KRY3366 (κάτω), KRY7935, τμήμα κερκίδας: KRY2996, τμήμα ωλένης: KRY2997 (διάφυση), KRY1332, δεξί αγκιστρωτό: KRY2046, KRY7930, KRY1342, αριστερό πυραμοειδές: KRY2994, αριστερό μείζον πολύγωνο: KRY1337, KRY4572, τμήμα μηνοειδούς: KRY2993, δεξί τραπεζοειδές: KRY1334, αριστερό πρώτο μετακαρπικό: KRY3361, αριστερό δεύτερο μετακαρπικό: KRY7933 (η κάτω επίφυση λείπει), δεξί πρώτο μετακαρπικό: KRY7934, αριστερό τρίτο μετακαρπικό: KRY1338, δεξί τρίτο μετακαρπικό: KRY4205, δεξί τέταρτο μετακαρπικό: KRY1331 (κάτω άκρο), αριστερός μηρός: KRY 4579, KRY3358 (διάφυση), κεφαλή μηρού: KRY4537, διάφυση μηρού: KRY2018, δεξιά κνήμη και περόνη: KRY4508, τμήμα κνήμης: KRY2995 (κάτω άκρο), αριστερός αστράγαλος: KRY3360, KRY2045, δεξιός αστράγαλος: KRY2047, τμήμα αστραγάλου: KRY7936, δεξί κυβοειδές: KRY4571, τμήμα κυβοειδούς: KRY1335, αριστερό τέταρτο μετακαρπικό: KRY1330, αριστερό πέμπτο μετακαρπικό: KRY3362, πρώτη φάλαγγα: KRY1336 (τρίτου δακτύλου), KRY3483, δεύτερη φάλαγγα: KRY4204, KRY4286

Μεθοδολογία

Η ονοματολογία που χρησιμοποιείται και το σύστημα μετρήσεων ακολουθούν τους Tassy (1996) και Göhlich (1998).

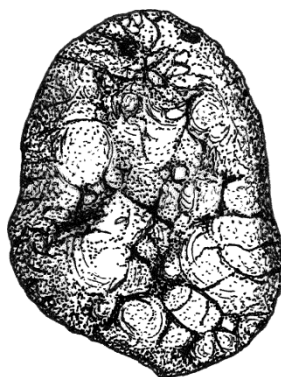
Περιγραφή

Τα νεογιλά δόντια της άνω γνάθου έχουν βρεθεί μεμονωμένα (Εικόνα 23, Πίνακας 26). Ο βαθμός τριβής τους ποικίλλει, αν και τα περισσότερα δείγματα είναι είτε άτριφτα, είτε λίγο τριμμένα. Η αδαμαντίνη εμφανίζεται ρυτιδωμένη και η στεφάνη καλύπτεται στο μεγαλύτερο μέρος της από οδοντοκονία (cement). Οι χαρακτήρες αυτοί υπάρχουν επίσης στα δόντια της κάτω γνάθου, τα οποία βρίσκονται μεμονωμένα, πλην αυτών που έχουν βρεθεί στο τμήμα γνάθου KRY2999 (Εικόνα 24).

Μεταξύ τριών δειγμάτων DP2, το KRY3365 (Σχήμα 30) είναι εντελώς άτριφτο, χωρίς αναπτυγμένες ρίζες και το KRY3364 είναι τόσο πολύ τριμμένο ώστε ο μετάκωνος παραμένει διαχωρισμένος στη μασητική επιφάνεια. Το τρίτο δείγμα KRY6683 παρουσιάζει ενδιάμεσο βαθμό τριβής. Με βάση το άτριφτο δείγμα KRY3365, τα εμπρόσθια φύματα είναι ψηλότερα από τα οπίσθια. Ο εμπρόσθιος παρειακός κώνος, (παράκωνος) ενώνεται με τον πρωτόκωνο και είναι ψηλότερος (17.7 mm). Το εμπρόσθιο cingulum εκτείνεται εσωτερικά ως ένα μεγάλο pretrite φύμα, σε εσωτερική και οπίσθια θέση σε σχέση με τον πρωτόκωνο. Τόσο το εμπρόσθιο όσο και το οπίσθιο cingulum αποτελούνται από πολυάριθμα φυμάτια. Οι δύο οπίσθιοι κώνοι είναι ασύνδετοι μεταξύ τους και ο μετάκωνος είναι ο ψηλότερος. Αυτοί οι κώνοι αποτελούν το δεύτερο λόφο του δοντιού, ο οποίος είναι πλατύτερος από τον πρώτο λόφο. Ο παράκωνος και ο υπόκωνος εμφανίζονται συνδεδεμένοι μέσω μίας κατά κάποιο τρόπο χαμηλής ακρολοφίας που αποτελείται από κεντρικά φυμάτια διατεταγμένα σε σειρά. Στο δεύτερο λόφο υπάρχει ένας ευδιάκριτος οπίσθιος posttrite κεντρικός κώνος.

Μεταξύ τριών DP3, το KRY7578 είναι άτριφτο, το KRY5077 (Σχήμα 31) είναι αρκετά και το KRY8494 πολύ τριμμένο. Στο μέσου βαθμού τριβής δείγμα όλοι οι ημίλοφοι είναι τριμμένοι, πλην του posttrite του δεύτερου λόφου που είναι ελάχιστα τριμμένος. Ο DP3 αποτελείται από δύο λόφους, εκ των οποίων ο οπίσθιος είναι περισσότερο πλατύς. Οι ημίλοφοι του πρώτου λόφου διατάσσονται ο ένας πλάι στον άλλον, ενώ στο δεύτερο λόφο ο pretrite ημίλοφος είναι ευδιάκριτα τοποθετημένος πιο μπροστά. Το εμπρόσθιο cingulum είναι καλά αναπτυγμένο και

ευδιάκριτο. Ακόμη περισσότερο αναπτυγμένο είναι το οπίσθιο, που προσομοιάζει σε τρίτο λόφο, αποτελούμενο από ένα μικρό posttrite φύμα και ένα ευμέγεθες pretrite φύμα συνοδευόμενο από ευδιάκριτο οπίσθιο pretrite κεντρικό κώνο. Η διαμόρφωση της πρώτης εγκάρσιας κοιλάδας (ectoflexus), στην πρώτη ενδολεκάνη (interloph), είναι ευρεία. Το δόντι φέρει συνολικά τρεις ρίζες, μία μονήρη εμπρόσθια και δύο συνενωμένες οπίσθιες.



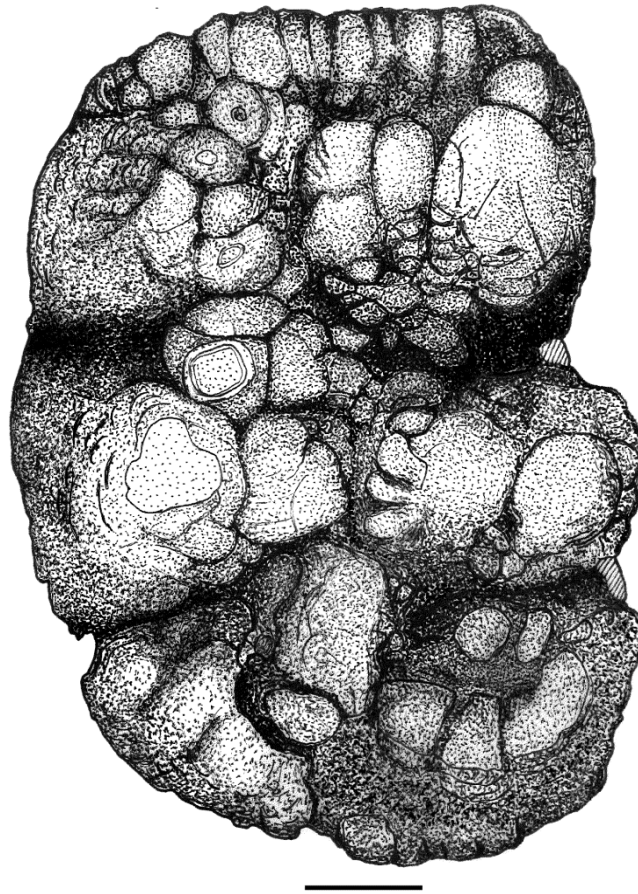
Σχήμα 29. *Choerolophodon pentelici* της Κρυοπηγής. Μασητική επιφάνεια του DP2 KRY3365. Κλίμακα 10 mm.



Σχήμα 30. *Choerolophodon pentelici* της Κρυοπηγής. Μασητική επιφάνεια του DP3 KRY5077. Κλίμακα 10 mm.

Τα δείγματα του DP4 (Σχήμα 31) που περιλαμβάνονται στο υλικό μελέτης είναι άτριφτα. Το δόντι αυτό αποτελείται από τρεις λόφους και φέρει εμπρόσθιο και οπίσθιο cingulum. Οι pretrite και posttrite ημίλοφοι διαχωρίζονται μεταξύ τους από

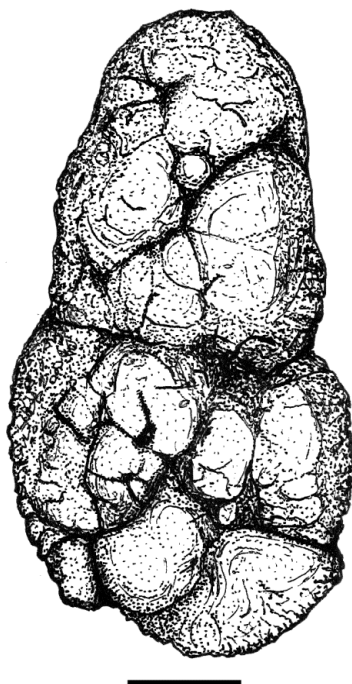
τη μέση αύλακα, που είναι αρκετά καλά διαμορφωμένη. Στον πρώτο λόφο, ο πρωτόκωνος είναι το ψηλότερο φύμα (31 mm). Στον posttrite ημίλοφο, ο μεσόκωνος είναι λίγο υψηλότερος από τον παράκωνο, ο οποίος είναι σχεδόν 25 mm. Στο δεύτερο λόφο ο υπόκωνος είναι το υψηλότερο φύμα (34 mm) και ο μετάκωνος το χαμηλότερο (~20 mm). Επίσης, υπάρχει ένας μικρός οπίσθιος posttrite κεντρικός κώνος. Και οι δύο ημίλοφοι φέρουν ευμεγέθεις μεσόκωνους. Υπάρχει ένας ευδιάκριτος εμπρόσθιος pretrite κεντρικός κώνος και πολλά μικρά φυμάτια στην πρώτη ενδολεκάνη, πίσω από τον posttrite μεσόκωνο. Στον τρίτο λόφο, το κύριο posttrite φύμα είναι το ψηλότερο (21.5 mm) και οι μεσόκωνοι των δύο ημιλόφων εμφανίζονται μετατοπισμένοι προς τα εμπρός, σε σχέση με τα κύρια φύματα. Αυτή η διαμόρφωση δημιουργεί χαρακτηριστική όψη «γαλονιού» (chevron), όπως συνηθίζεται να περιγράφεται.



Σχήμα 31. *Choerolophodon pentelici* της Κρυοπηγής. Μασητική επιφάνεια του DP4 KRY2998. Κλίμακα 10 mm.

Στο υλικό μελέτης υπάρχουν τρία ελαφρώς ή μετρίως τριμμένα dp3 (Σχήμα 32, KRY3485, KRY 7920 και KRY2999). Στη μασητική επιφάνεια διακρίνονται δύο λοφίδια και καλά αναπτυγμένο cingulum. Το πρώτο λοφίδιο είναι πιο στενό σε

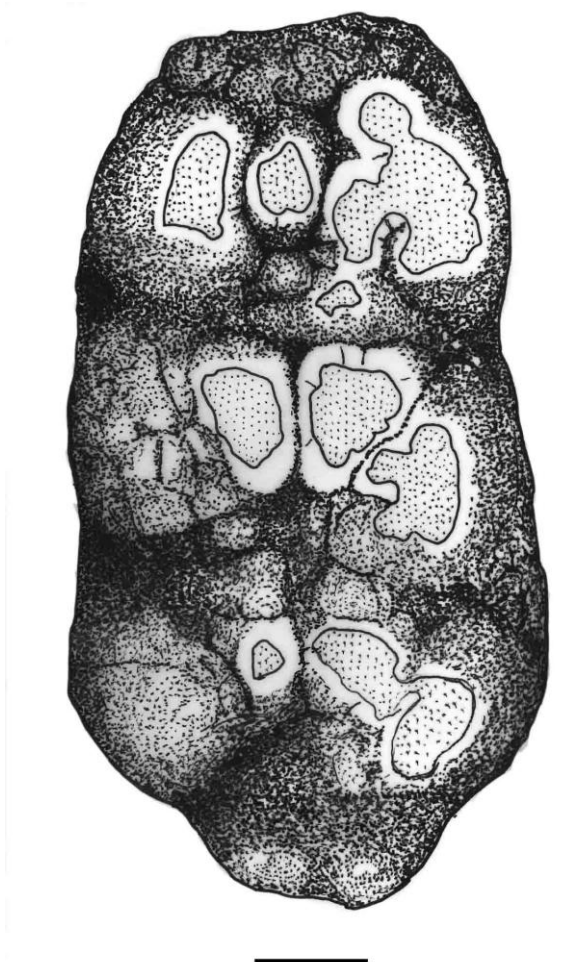
σύγκριση με το δεύτερο. Το posttrite ημιλοφίδιο είναι μετατοπισμένο προς τα πίσω και συνδέεται στην ενδολεκάνη με το pretrite ημιλοφίδιο του δεύτερου λοφιδίου, μέσω ενός οπίσθιου posttrite κεντρικού κωνιδίου. Τα μεσοκωνίδια στα ημιλοφίδια του δεύτερου λοφιδίου είναι μετατοπισμένα προς τα εμπρός, σε σχέση με τα κύρια φύματα, διαμορφώνοντας την εικόνα του «γαλονιού» που προαναφέρθηκε. Το οπίσθιο cingulum (postcingulum) διαχωρίζεται εξαιτίας της καλά αναπτυγμένης δεύτερης ενδολεκάνης.



Σχήμα 32. *Choerolophodon pentelici* της Κρυοπηγής. Μασητική επιφάνεια του dp3 KRY3485. Κλίμακα 10 mm.

Ο dp4 (Σχήμα 33) αντιπροσωπεύεται με τρία ελαφρώς ή λίγο τριμμένα δείγματα και ένα θραύσμα. Αποτελείται από τρία λοφίδια και καλά αναπτυγμένο cingulum στο εμπρόσθιο και οπίσθιο τμήμα. Τα ημιλοφίδια του πρώτου λοφιδίου φέρουν από ένα μεσοκωνίδιο το καθένα. Στην πρώτη ενδολεκάνη υπάρχει ένα οπίσθιο pretrite κεντρικό κωνίδιο που εφάπτεται στο εμπρόσθιο pretrite κεντρικό κωνίδιο του δεύτερου λοφιδίου. Τα ημιλοφίδια του δεύτερου λοφιδίου, όπως και αυτά του πρώτου, φέρουν μεσοκωνίδια, τα οποία όμως είναι έμπροσθεν μετατοπισμένα. Παρομοίως διαμορφώνονται και αυτά του τρίτου λοφιδίου, αν και αυτό του pretrite ημιλοφιδίου είναι πιο μπροστά μετατοπισμένο, συγκριτικά με το posttrite. Το οπίσθιο cingulum είναι συμμετρικό και κεντρικά τοποθετημένο κατά την εγκάρσια έννοια. Το δόντι αυτό έχει δύο ισχυρές ρίζες, από τις οποίες η οπίσθια είναι μεγαλύτερη.

Κοπτήρες (χαυλιόδοντες, dI2): Έχουν βρεθεί τέσσερα τμήματα μικρών χαυλιόδοντων, με ελλειπτική διατομή. Η μεγάλη διάμετρος της διατομής τους είναι 10% έως 20% μεγαλύτερη από την μικρότερη. Μία αβαθής αύλακα διατρέχει κατά μήκος το κεντρικό τμήμα αμφοτέρων των πεπλατυσμένων πλευρών του δοντιού.



Σχήμα 33. *Choerolophodon pentelici* της Κρυσπηγής. Μασητική επιφάνεια του dp4 KRY5699. Κλίμακα 10 mm.

Από τα μόνιμα δόντια έχει βρεθεί ένας μεμονωμένος ενδιάμεσος γομφίος της κάτω γνάθου, KRY1343 και ένας πρώτος γομφίος ανέκφυτος στην κάτω γνάθο KRY2999. Ο m2 είναι άτριφτος, με απουσία ριζών και η κατάστασή του υποδεικνύει ότι είναι ατελώς σχηματισμένο (germ). Αποτελείται από τρία λοφίδια και φέρει εμπρόσθιο και οπίσθιο cingulum. Ιδιαίτερα ευδιάκριτη είναι η μέση αύλακα. Οι ενδολεκάνες είναι ευρείες και στερούνται συμπληρωματικών φυματίων. Τα μεσοκωνίδια του δεύτερου και τρίτου λοφιδίου είναι μετατοπισμένα έμπροσθεν και έκαστο συνοδεύεται από εμπρόσθιο κεντρικό κώνο. Το εμπρόσθιο cingulum

τοποθετείται κεντρικά, κατά την εγκάρσια έννοια και απαρτίζεται από δύο ευμεγέθη και τέσσερα μικρότερα φυμάτια. Το οπίσθιο cingulum φέρει επίσης δύο μεγάλα και περισσότερα μικρά φυμάτια. Συγκριτικά με το εμπρόσθιο είναι περισσότερο αναπτυγμένο κατά την έννοια του μήκους.

Το τμήμα της γνάθου που διατηρείται (KRY2999) είναι σπασμένο μπροστά από τον dp3 και προς τα πίσω λίγο ψηλότερα από τη γωνία της γνάθου. Λείπουν δηλαδή η σύμφυση και μέρος του κλάδου. Το διατηρούμενο τμήμα φέρει τον dp3 μέτρια τριμμένο και τον dp4 ημιέκφυτο, ελαφρώς τριμμένο στο πρώτο λοφίδιο. Στην εσωτερική επιφάνεια, επάνω από τη γωνία της γνάθου, το οστό είναι κατεστραμμένο, με αποτέλεσμα να διακρίνεται στο εσωτερικό ο ανέκφυτος m1.

Από τον μετακρανιακό σκελετό (Πίνακας 27-19) υπάρχουν αρκετά δείγματα, που ανήκουν είτε σε πλήρως αναπτυγμένα άτομα, είτε σε νεαρότερα. Το υλικό αυτό δείχνει να ανήκει συνολικά σε ένα είδος βάσει διαστάσεων και μορφολογίας.

Πίνακας 26. *Choerolophodon pentelici* της Κρυοπηγής: Μετρήσεις δοντιών. L: πλάτος, W1,2,3: Πλάτος του πρώτου, δεύτερου και τρίτου λόφου/λοφιδίου (σε mm).

	tooth	L	W1	W2	W3
KRY6683	DP2	29,81	20,5	23,86	-
KRY3364	DP2	>30,66	-	25,78	-
KRY3365	DP2	33,12	-	23,98	-
KRY8494	DP3	49,16	33,12	42,39	-
KRY5077	DP3	51,42	32,75	40,39	-
KRY7573	DP3	51,8	34,2	41,31	-
KRY2998	DP4	72,83	48,32	53,79	48,18
KRY7922	DP4	70,42	44,61	48,28	45,17
KRY2999	dp3	55,6	24,49	33,3	-
KRY3485	dp3	55,35	23	31,47	-
KRY7920	dp3	54,47	26	34,05	-
KRY5699	dp4	78,07	36,4	43,13	-
KRY3484	dp4	79,56	37,95	[41]	-
KRY7921	dp4	-	37,55	-	-
KRY2999	dp4	>66,75	38,5	-	-
KRY1343	m1	119,63	52,15	58,38	56,78

Πίνακας 27. *Choerolophodon pentelici* της Κρυοπηγής: Μετρήσεις του μείζονος πολυγώνου.

	KRY1337	KRY4572
Μέγιστο ύψος	90,4	[102]
Οπίσθιο ύψος	65,78	76,8
Μέγιστη εμπροσθοπίσθια διάμετρος	110,97	>119
Μέγιστο πλάτος	93,7	96,6
Μέγιστο εμπρόσθιο πλάτος	80,22	94,5
Μέγιστο οπίσθιο πλάτος	76,75	
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος της αρθρωτικής επιφάνειας για το μηνοειδές	90,4	97
Ύψος της αρθρωτικής επιφάνειας για το αγκιστρωτό	46	
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος της αρθρωτικής επιφάνειας για το αγκιστρωτό	90	
Πλάτος της εσωτερικής αρθρωτικής επιφάνειας για το τρίτο μετακαρπικό	33,03	24,6
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος της εσωτερικής αρθρωτικής επιφάνειας για το τρίτο μετακαρπικό	82,58	
Ύψος της εμπρόσθιας αρθρωτικής επιφάνειας για το τραπεζοειδές	23,71	
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος της εμπρόσθιας αρθρωτικής επιφάνειας για το τραπεζοειδές	[32,5]	
Ύψος της οπίσθιας αρθρωτικής επιφάνειας για το τραπεζοειδές	36,76	43
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος της εμπρόσθιας αρθρωτικής επιφάνειας για το τραπεζοειδές	52	53,7
Πλάτος της κάτω αρθρωτικής επιφάνειας για το τρίτο μετακαρπικό	57,87	
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος της κάτω αρθρωτικής επιφάνειας για το τρίτο μετακαρπικό	87,91	

Πίνακας 28. *Choerolophodon pentelici* της Κρυοπηγής: Μετρήσεις του αγκιστρωτού.

	KRY2046	KRY7930	KRY1342
Μέγιστο ύψος	87,75	80	81
Οπίσθιο ύψος	72,4	-	74
Μέγιστη εμπροσθοπίσθια διάμετρος	110	-	108,9
Μέγιστο πλάτος	90,49	83,48	[>61?]
Διαγώνια διάμετρος	122,57	-	-
εμπροσθοπίσθια διάμετρος της αρθρωτικής επιφάνειας για το μηνοειδές και το πυραμοειδές	82	-	-
Ύψος της αρθρωτικής επιφάνειας για το μείζον πολύγωνο	54	-	[47,5]
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος της αρθρωτικής επιφάνειας για το μείζον πολύγωνο	90,38	-	90,56
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος της αρθρωτικής επιφάνειας για το πέμπτο μετακαρπικό	87	-	-
Πλάτος της αρθρωτικής επιφάνειας για το τρίτο μετακαρπικό	[22]	-	-
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος της αρθρωτικής επιφάνειας για το τρίτο μετακαρπικό	[74]	-	-
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος της αρθρωτικής επιφάνειας για το τέταρτο μετακαρπικό	88,53	-	-

Πίνακας 29. *Choerolophodon pentelici* της Κρυοπηγής: Μετρήσεις του τραπεζοειδούς.

	KRY1334
Μέγιστο ύψος	56,4
Μέγιστη εμπροσθοπίσθια διάμετρος	87
Διαγώνιος διάμετρος	>96
Μέγιστο πλάτος της άνω αρθρωτικής επιφάνειας	73,58
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος της άνω αρθρωτικής επιφάνειας	70,2
Ύψος της οπίσθιας αρθρωτικής επιφάνειας για το μείζον πολύγωνο	43,2
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος της οπίσθιας αρθρωτικής επιφάνειας για το μείζον πολύγωνο	?49
Ύψος της εμπρόσθιας αρθρωτικής επιφάνειας για το μείζον πολύγωνο	17,72
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος της εμπρόσθιας αρθρωτικής επιφάνειας για το μείζον πολύγωνο	36,64
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος της εμπρόσθιας αρθρωτικής επιφάνειας για το μείζον πολύγωνο	68

Πίνακας 30. *Choerolophodon pentelici* της Κρυοπηγής: Μετρήσεις του αστραγάλου.

	KRY3360	KRY2045	KRY2047
Μέγιστο ύψος	86,09	79?	>70
Μέγιστο πλάτος	140,5	122,72	>100
Μέγιστη εμπροσθοπίσθια διάμετρος	>132,31	[122]	-
Πλάτος της	114?	97,43	92?
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος της άνω αρθρωτικής επιφάνειας για την κνήμη-εξωτερικά	-	[95]	84,6
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος της άνω αρθρωτικής επιφάνειας για την κνήμη-εσωτερικά	>85	-	-
Πλάτος της αρθρωτικής επιφάνειας για την πτέρνα	97,1	-	-

Πίνακας 31. *Choerolophodon pentelici* της Κρυοπηγής: Μετρήσεις των φαλαγγών.

	KRY 1336 Ph I	KRY 3483 Ph I	KRY 4204 Ph II	KRY 4286 Ph II
Μέγιστο μήκος	53,26	68,6	-	-
Μέγιστο πλάτος στο άνω άκρο	52,13	63,5	-	-
Μέγιστη εμπροσθοπίσθια διάμετρος	41,53	49,8	46,3	-
Πλάτος της άνω αρθρωτικής επιφάνειας	[36,5]	51,5	55,7	-
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος της άνω αρθρωτικής επιφάνειας	43,69	44,5	40,6	[52]
Ελάχιστο πλάτος της διάφυσης	43,13	50,5	49,8	[46,2]
Ελάχιστη εμπροσθοπίσθια διάμετρος της διάφυσης	25,79	32,4	-	-
Ελάχιστη περίμετρος της διάφυσης	125	-	-	-
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος του κάτω άκρου	23,56	29	-	-

Συγκρίσεις και συζήτηση

Η πιο πρώιμη μορφή *Choerolophodon* Schlesinger, 1917 που εμφανίζεται στην Ελλάδα είναι αυτή του *C. chioticus* Tobien, 1980 στην τυπική θέση Θυμιανά της Χίου, η οποία έχει χρονολογηθεί στην MN5 (Kondopoulou et al., 1993). Στο Κάτω Βαλλέζιο, είναι γνωστό το *C. anatolicus* Ozansoy 1965 από την MN9 στη θέση Πεντάλοφος, στην κοιλάδα του Αξιού (Konidaris, 2013, Konidaris and Koufos, 2013). Η τυπική θέση του είδους αυτού είναι η Yassiören, που βρίσκεται στην Τουρκία (Middle Sinap). Το είδος *Choerolophodon pentelici* Gaudry and Lartet, 1856 περιγράφηκε από την κλασική απολιθωματοφόρα θέση του Πικερμίου (Gaudry, 1862–1867) και είναι πλέον γνωστό από πολλές άλλες θέσεις που εκτείνονται χρονικά από το Άνω Βαλλέζιο έως το τέλος του Τουρόλιου (MN10-13): κοιλάδα Αξιού (Ξηροχώρι, Ravin de la Pluie, Ravin des Zouaves-1,5, Βαθύλακκος, Πρόχωμα, Δυτικό και Ravin-X) (Arambourg and Piveteau, 1929, Konidaris and Koufos, 2013), Νικήτη-2 (Konidaris and Koufos, 2013) και Σάνη στη Χαλκιδική (Koufos, 1977), θέσεις της Σάμου (Konidaris and Koufos, 2009, Lehmann, 1950, Osborn, 1936, Schlesinger, 1917, Schlesinger, 1922), Μαραμένα στις Σέρρες (Schmidt-Kittler et al., 1995), Δίκαια στον Έβρο (Tsoukala et al., 2007) και πιθανόν Κερασιά στην Εύβοια (Theodorou et al., 2003). Εκτός Ελλάδας έχει βρεθεί στο Ιράν, στην κλασική θέση Maragheh (de Mecquenem, 1924, Schlesinger, 1917), στο Ιράκ, στη θέση Injana-Gebel Hamrin (Thomas et al., 1980), στις θέσεις της Βουλγαρίας Hadjidimono, Kalimantsi, Burgas, Ahmatovo και Ezerovo (Markov, 2004, Markov, 2008), στην Π.Γ.Δ.Μ. στη θέση Titov Veles (Ciric, 1957, Garevski, 1997), σε κάποιες θέσεις της Τουρκίας, όπως Şerefköy-2, Çorakyerler, Garkin, Gökdere, Kemiklitepe, Akkaşdağı (Gaziry, 1976, Geraads, 2013, Kaya et al., 2012, Tassy, 1994, Tassy, 2005), στη θέση Reghiu της Ρουμανίας (Ştiuca, 2003) και Tchobroutchi της Μολδαβίας (Pavlow, 1913). Το είδος αυτό είναι το επικρατέστερο προβοσκιδωτό του Ανώτερου Μειοκαίνου της Ελληνο-Ιρανικής βιοεπαρχίας.

Το υλικό της Κρυοπηγής ανήκει σε τριλοφοδοντικό προβοσκιδωτό, τα δόντια του οποίου παρουσιάζουν χοιροδοντία (choerodonty), πτυχοδοντία (ptychodonty), κονιοδοντία (cementodonty) και φύματα διατεταγμένα σε πρότυπο «γαλονιού» (chevroning), στο σύνολό τους, χαρακτηριστικά που αναφέρονται στο γένος *Choerolophodon* (Sanders, 2003, Schmidt-Kittler et al., 1995, Tobien, 1973). Στο dp3 το posttrite ημιλοφίδιο του πρώτου λοφιδίου είναι μετατοπισμένο όπισθεν και συνδέεται στην ενδολεκάνη με το pretrite ημιλοφιδίου του δεύτερου λοφιδίου μέσω

ενός οπίσθιου posttrite κεντρικού κωνιδίου. Αυτή η διαμόρφωση αποτελεί ένα επιπλέον τυπικό χοιρολοφοδοντικό γνώρισμα (Tassy, 2005). Επίσης, η σύνδεση του παράκωνου με τον υπόκωνο στο DP2 μέσω κεντρικών φυμάτων που διατάσσονται σαν ακρολοφία, είναι χαρακτηριστικό του είδους *C. pentelicus* (Tassy, 2005). Το καλά αναπτυγμένο οπίσθιο cingulum που διαχωρίζεται ευδιάκριτα στην παρειακή πλευρά είναι χαρακτηριστικό του *C. pentelici* που το διαφοροποιεί από το *C. anatolicus* και το *C. corrugatus*, στα οποία το οπίσθιο cingulum είναι λιγότερο αναπτυγμένο και συνδέεται στο pretrite δεύτερο ημίλοφο, με αποτέλεσμα να απουσιάζει η εκτοκοιλιάδα που υπάρχει στο *C. pentelici* (Konidaris, 2013, Ozansoy, 1965 και περιεχόμενες αναφορές). Παρομοίως στο DP3 στα δύο αυτά είδη δεν υπάρχει τρίτος λόφος και το οπίσθιο cingulum δεν διαχωρίζεται μέσω δεύτερης εκτοκοιλιάδας (ectoflexus) (Sanders, 2003). Αντιθέτως το DP3 της Κρυοπηγής φέρει ευδιάκριτη εκτοκοιλιάδα και το posttrite μέρος του οπίσθιου cingulum είναι διαχωρισμένο από τον μετάκωνο. Το σύνθετο πρότυπο του οπίσθιου cingulum λόγω πολυάριθμων φυματίων διαφοροποιεί το υλικό της Κρυοπηγής από το *C. anatolicus*, καθώς και από τη Βαλλέζια μορφή του *C. pentelici* από άλλες ελληνικές απολιθωματοφόρες θέσεις (Konidaris, 2013, Konidaris and Koufos, 2013). Η γωνία που σχηματίζει το σώμα με τον κλάδο της γνάθου είναι παρόμοια με αυτήν του *C. pentelici* και διαφοροποιείται από το *C. chioticus*. Αυτός ο χαρακτήρας θεωρείται εξελιγμένος (Tassy et al., 1989).

Η μετρική σύγκριση του οδοντικού υλικού από την Κρυοπηγή με τα τρία είδη του Ανώτερου Μειόκαινου της Ευρασίας, *C. pentelici*, *C. anatolicus* και *C. corrugatus*, δίνεται στο Σχήμα 34. Σε αυτό το διάγραμμα συγκρίνεται το εύρος του μήκους και του πλάτους των διαφόρων δοντιών που περιλαμβάνει το υλικό μελέτης, με το παρατηρηθέν εύρος των υπό σύγκριση ειδών. Το συγκριτικό υλικό προέρχεται από διάφορες θέσεις: Σάμος (Konidaris and Koufos, 2009), Πικέρμι και κοιλάδα Αξιού (Konidaris and Koufos, 2013), Νικήτη-2 (Konidaris and Koufos, 2013), Kemiklitepe (Tassy, 1994), Sinap (Sanders, 2003), Kayadibi (Gaziry, 1976) και Siwaliks (Tassy, 1983).

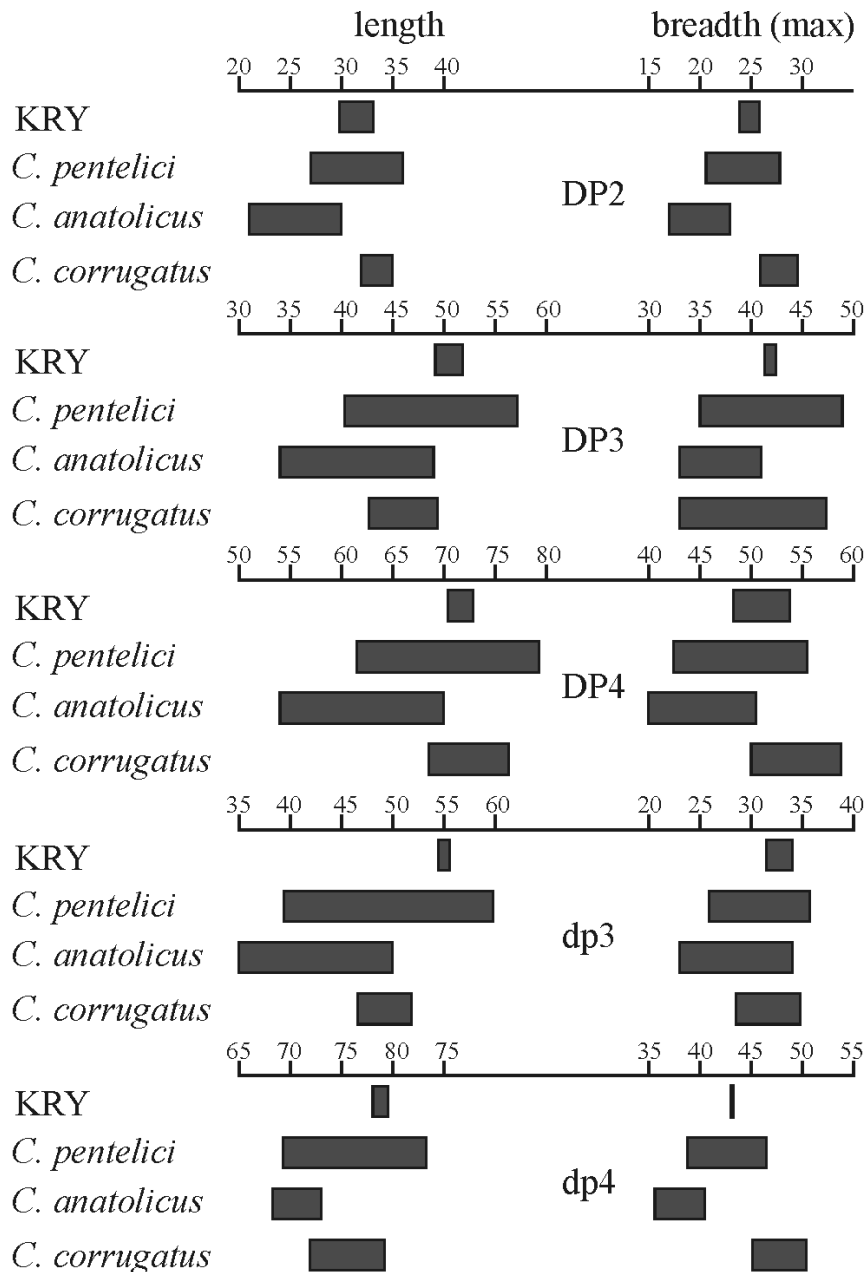
Το μήκος των γαλακτικών δοντιών της Κρυοπηγής επικαλύπτεται εν μέρει με αυτό του *C. anatolicus* (Sinap, Kayadibi and Pentalophos) και του *C. corrugatus* (Siwaliks). Από το πρώτο είναι σχεδόν πάντα μεγαλύτερο, ενώ η επικάλυψη συμβαίνει κυρίως με το δεύτερο. Ωστόσο, στους τρίτους γαλακτικούς γομφίους της άνω και της κάτω γνάθου δεν υπάρχει αλληλοεπικάλυψη του υλικού της Κρυοπηγής

με αυτά τα δύο είδη. Το πλάτος ξεπερνά το αντίστοιχο του *C. anatolicus* σε όλα τα δόντια εκτός από το dp3. Σε κάποια όμως υπάρχει και αλληλοεπικάλυψη, όπως στο DP4. Σε όλες τις περιπτώσεις οι διαστάσεις των γαλακτικών δοντιών της Κρυοπηγής βρίσκονται εντός του εύρους που εμφανίζει το *C. pentelici* και μάλιστα περί τη μέση τιμή του είδους. Επομένως, ο χοιρολοφόδοντας της Κρυοπηγής μετρικά διαφοροποιείται από τα *C. anatolicus* και *C. corrugatus*, ενώ αντιθέτως καθίσταται αδύνατη η διαφοροποίηση από το *C. pentelici*.

Όπως προαναφέρθηκε το *Choerolophodon anatolicus* είναι γνωστό από το Κάτω Βαλλέζιο της Ελλάδας (MN9), ενώ οι νεότερες μορφές του γένους από το Βαλλέζιο και το Κάτω Τουρόλιο έχουν συμπεριληφθεί στο *C. pentelici*. Ωστόσο, οι αντιπρόσωποι του είδους από το Βαλλέζιο στις θέσεις Ravin de la Pluie, Ξηροχώρι και Ravin des Zouaves-1 θεωρούνται περισσότερο πρωτόγονες εξαιτίας των μικρότερων διαστάσεων των δοντιών και της λιγότερο εξελιγμένης μορφολογίας των dp3/DP3 συγκριτικά με την τυπική τουρόλια μορφή του *C. pentelici* (Konidaris and Koufos, 2013). Προηγούμενες μελέτες (Tassy et al., 1989) αναγνώρισαν δύο διαφορετικές μορφές του *C. pentelici*, διακρίνοντάς τις σε επίπεδο υποείδους: *C. p. lydiensis* και *C. p. pentelici*. Η πρώτη προσδιορίστηκε στο Eşme Akçaköy, στην Τουρκία, είναι πρωτόγονη και αργότερα εντάχθηκε στο *C. anatolicus* μαζί με άλλο υλικό από το Kayadibi, Kemiklitepe-D, Gökdere, Garkin και το Çorak-Yerler (Sanders, 2003). Σύμφωνα με τους Konidaris and Koufos (2013) το *C. anatolicus* περιλαμβάνει υλικό από τις τουρκικές θέσεις Sinap-Middle Member, Eşme Akçaköy, Akin, Kayadibi και την ελληνική θέση Πεντάλοφος. Δύο μορφές *C. pentelici* αναγνωρίστηκαν επίσης, στους διαφορετικούς στρωματογραφικούς ορίζοντες της Τουρόλιας θέσης Kemiklitepe, όπου το υλικό από τη θέση Kemiklitepe-D θεωρήθηκε πιο πρωτόγονο (στο επίπεδο υποείδους, αλλά χωρίς να ονομαστεί) από το υπόλοιπο, ηλικίας Μέσου Τουρόλιου (Tassy, 1994). Αυτή η μορφή συμπεριλήφθηκε από τον Sanders (2003) στο *C. anatolicus*. Συνοψίζοντας τις παραπάνω απόψεις που έχουν διατυπωθεί, αποκαλύπτεται το πρόβλημα της συστηματικής ταξινόμησης των μορφών του *Choerolophodon* του Άνω Βαλλέζιου και του Κάτω Τουρόλιου, που βρίσκονται σε ένα ενδιάμεσο εξελικτικό στάδιο μεταξύ του *C. anatolicus* και του τυπικού *C. pentelici*. Οι Hristova et al. (2013) αμφέβαλαν ως προς την ταξινόμηση του *Choerolophodon* από το Kemiklitepe-D και το Kayadibi εξαιτίας της σχετικά νέας ηλικίας των θέσεων. Για το λόγο αυτό πρότειναν τρεις διαφορετικές ερμηνείες: το υλικό ανήκει σε μία εξελιγμένη μορφή *C. anatolicus*, σε μία πρόιμη μορφή *C.*

pentelici s.s. ή είναι το αποτέλεσμα υβριδισμού σε περίπτωση συνύπαρξης των δύο αυτών ειδών.

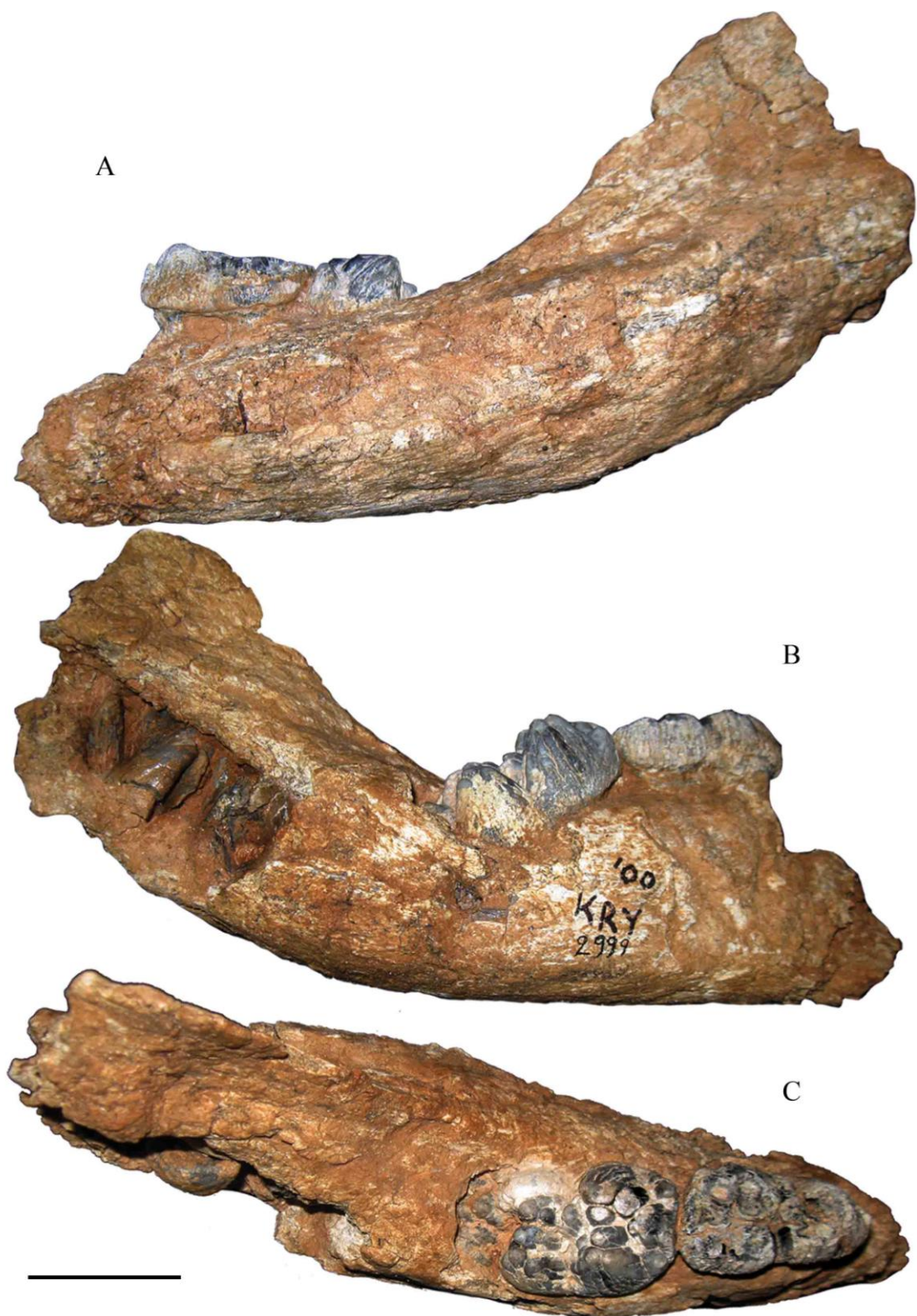
Το υλικό του *Choerolophodon* της Κρυοπηγής που εξετάστηκε δείχνει μορφολογία, διαστάσεις και αναλογίες παρόμοιες με αυτές του τυπικού και εξελιγμένου Τουρόλιου *C. pentelici*.



Σχήμα 34. Γραφική αναπαράσταση του εύρους του μήκους και του πλάτους του *Choerolophodon* της Κρυοπηγής σε σύγκριση με τα *C. pentelici*, *C. anatolicus* and *C. corrugatus* από διάφορες θέσεις της Ευρασίας (δεδομένα από Gaziry, 1976, Konidaris and Koufos, 2013, Sanders, 2003, Tassy, 1983, Tassy, 1994).



Εικόνα 23. *Choerolophodon pentelici* της Κρυοπηγής: (Α-Μ. μασητική όψη and Ν-Q πλάγια όψη). Α. δεξιός DP2 KRY3364, Β. αριστερός DP2 KRY3365, Γ. αριστερός DP2 KRY6683, Δ. αριστερός DP3 KRY7573, Ε. δεξιός DP3 KRY5077, Σ. αριστερός DP3 KRY8494, Ζ. αριστερός DP4 KRY2998, Η. αριστερός DP4 KRY7922, Ι. αριστερός dp3 KRY3485, Ι. δεξιός dp3 KRY7920, Κ. δεξιός dp4 KRY3484, Λ. δεξιός dp4 KRY5699, Μ. δεξιός m2 KRY1343, Ν. τμήμα χαυλιόδοντα KRY9183, Ο. τμήμα χαυλιόδοντα και εγκάρσια τομή του KRY8899, Ρ. τμήμα χαυλιόδοντα KRY3457, Q. τμήμα χαυλιόδοντα KRY190. Κλίμακα 10 mm.



Εικόνα 24. *Choerolophodon pentelici* της Κρυοπηγής: τμήμα αριστερής ημιγνάθου KRY2999. Α. παρειακή όψη, Β. γλωσσική όψη, C. μασητική όψη. Κλίμακα 50 mm.

2.4 Τάξη PERISSODACTYLA Owen, 1848

Η τάξη των Περισσοδακτύλων στην Κρυσπηγή περιλαμβάνει μόνο ιπάρια (Lazaridis and Tsoukala, 2014a, Lazaridis and Tsoukala, 2014b, Lazaridis and Tsoukala, 2015, Λαζαρίδης, 2010) αφού έως σήμερα δεν έχει διαπιστωθεί η παρουσία ρινόκερων, χαλικοθηρίων ή ταπίρων, παρά την αφθονία των απολιθωμένων δειγμάτων. Το σύνολο του υλικού που ανήκει στα ιπάρια έχει αναλυτικά περιγραφεί και συζητηθεί στην προηγούμενη εργασία της διατριβής ειδικευσης και για το λόγο αυτό δεν επαναλαμβάνεται στην παρούσα διατριβή. Ωστόσο, γίνονται κάποιες νέες συγκρίσεις του κρανιακού υλικού ή όπου κρίνεται απαραίτητο κάποιων άλλων χαρακτηριστικών οστών (π.χ. μεταποδίων), για λόγους επικαιροποίησης, εφόσον έχουν υπάρξει νεότερα δεδομένα για τα ιπάρια της περιόδου αυτής, κυρίως από την Ελλάδα και τη Βουλγαρία.

Οικογένεια Equidae Gray, 1821

Γένος *Hipparion* Christol, 1832

Hipparion phlegrae Lazaridis & Tsoukala, 2014

Συνώνυμα

2010 *H. dietrichi* Lazaridis

Ολότυπος: Κρανίο KRY2800

Προέλευση ονομασίας: από την αρχαία ονομασία Φλέγρα για τη χερσόνησο της Κασσάνδρας, όπου βρίσκεται η Κρυσπηγή

Τυπική θέση: Κρυσπηγή

Ηλικία: Μέσο-Άνω Τουρόλιο, MN12-13

Διάγνωση:

Ιπάριο μικρού μεγέθους με κινησιολογική προσαρμογή στο τρέξιμο, με υψηλό δείκτη υψοδοντίας και προσαρμογή στη βόσκηση, με βραχή και πλατύ ρύγχος κρανίου, υπολειμματική και ρηχή εμπροσθοφθάλμια εμβάθυνση με ασαφή

οριοθέτηση, τοποθετημένη σε σημαντική απόσταση από το εμπρόσθιο χείλος της οφθαλμικής κόγχης, ρινοτομική εντομή τοποθετημένη πιο μπροστά από το επίπεδο του P2, απλή πτύχωση αδαμαντίνης στα δόντια, καλά αναπτυγμένο εσωτερικό κόλπο υποκώνου και συχνή απομόνωση του υπόκωνου στον M3, pli cabalin μονή και σπάνια διπλή, μπορεί να λείπει στους γομφίους ακόμη και σε μικρό-μέσο βαθμό τριβής, συχνή παρουσία προεξοχής του πρωτόκωνου, παρουσία πρωτοστυλιδίου στο ένα τρίτο των προγομφίων σε μέσο βαθμό τριβής, στον m3 το ταλονίδιο μπορεί να είναι διπλό, τα οστά του μετακρανιακού σκελετού είναι μικρά και λεπτά, τα κύρια μεταταρσικά φέρουν πάντα αρθρωτική επιφάνεια για το δεύτερο σφηνοειδές.

Διάγνωση διαφοροποίησης:

Από το *H. prostylum* διαφέρει στο μικρότερο μέγεθος, στο βραχύτερο και σχετικά πλατύτερο ρύγχος, στην υπολειμματική εμπροσθοφθάλμια εμβάθυνση που τοποθετείται εγγύτερα στην οφθαλμική κόγχη, στην τοποθέτηση του υποκόγχιου τρήματος πιο κοντά στο φατνιακό επίπεδο, στην απλούστερη πτύχωση της αδαμαντίνης, στην μεγαλύτερη υσοδοντία, στη βραχύτερη και πλατύτερη σύμφυση στην κάτω γνάθο, στους σχετικά βραχύτερους γομφίους και στα λεπτότερα μεταπόδια.

Από το *H. dietrichi* διαφέρει στο μικρότερο μέγεθος, στο βραχύτερο και σχετικά πλατύτερο ρύγχος, στην υπολειμματική εμπροσθοφθάλμια εμβάθυνση, στη βραχύτερη και πλατύτερη σύμφυση στην κάτω γνάθο, στους σχετικά βραχύτερους γομφίους, στην μεγαλύτερη υσοδοντία, στην παρουσία προεξοχής στον πρωτόκωνο σε τουλάχιστον 10% του υλικού, στην συχνή παρουσία πρωτοστυλιδίου στους προγομφίους μικρού-μέσου βαθμού τριβής, συχνή παρουσία pli caballinid στους γομφίους, συχνή απομόνωση του υπόκωνου στον m3, στα βραχύτερα μεταπόδια με παρουσία πάντα της αρθρωτικής για το δεύτερο σφηνοειδές.

Υλικό: Κρανίο: KRY 2800 (πλήρες κρανίο, με I1-M3 sin και dex), 3041 (προσωπικό κρανίο νεαρού ατόμου με τμήμα του άνω μέρους του εγκεφαλικού κρανίου, με I1, I2(ανατέλει), C/dC, P2,P3,D4,M1,M2,M3(ανατέλει) sin και dex), 2810 (προσωπικό κρανίο νεαρού ατόμου με το μετωπιαίο οστό, με dI1-dI3(ανατέλει)-dP2-dP4), 4578 (τμήμα της άνω γνάθου με M1-M2 sin και dex), P²: KRY 2672, 1923, 2136, 3470, 7107, 7212, 3751, 3203, 3041, 3205, 260, 2620, 3041, 2803, 2803, 1590, 2634, 1024, 1902, 2137, 1630, 5525, 2800, 7216, 2623, 7009, 3202, 2631, 2800, 2901, 3038, 2635, 279, 7272, 4026, 3208, 2022, 2069, 2063, 1031, 5124, 3207, 1121, 5761, 6767, P^{3,4}: KRY 4528, 2659, 7075, 3751, 7235, 7156, 7069, 5987, 3947, 3947, 2803, 2517, 2803, 1909, 6560, 3751, 7155, 5948, 1156, 7009, 2605, 2651, 1606, 2096, 2803, 3234, 2595, 1910, 3217, 1924, 5768, 1156, 2118, 2517, 3854, 3854, 2086, 5948, 3230, 4015, 3232, 2126, 2110, 2665, 2803, 2591, 7009, 2640, 4031, 7090, 3237, 1909, 7097, 5520,

3041, 5770, 4030, 2801, 2093, 2801, 2800, 3251, 2639, 4089, 273, 2807, 2587, 7147, 2063, 2089, 1932, 2809, 6414, 4001, 4521, 2593, 5520, 2800, 3235, 2805, 3041, 2809, 4038, 282, 2807, 3037, 4013, 2653, 7272, 2585, 2811, 7272, 2063, 2086, 3038, 2811, 2097, 2800, 2883, 2602, 7126, 291, 602, 1616, 2590, 1601, 2083, 2805, 3038, 1126, 268, 2594, 2800, 2641, 1617, 2064, M^{1,2}: KRY 1585, 2064, 2801, 287, 7272, 2801, 3041, 6755, 2600, 2811, 2064, 2607, 3041, 1618, 2664, 3037, 2588, 2807, 2883, 2805, 5764, 3947, 4057, 2609, 5103, 7076, 2082, 2647, 2803, 3038, 1910, 3036, 1585, 1909, 2801, 1125, 2063, 2800, 2800, 2883, 2809, 2803, 3140, 1584, 2958, 5459, 2892, 2643, 3267, 3751, 2805, 1156, 7009, 2599, 3228, 3947, 2800, 2801, 5520, 5948, 2807, 3214, 2811, 7272, 3036, 2800, 2812, 3134, 1120, 3854, 1175, 3037, 3936, 2517, 2075, 3038, 262, 2072, 5948, 2809, 2661, 4016, 1156, 5520, 3041, 7070, 2087, 1910, 7222, 2079, 3041, 7124, 7009, 3854, 2812, 3145, 2669, 2803, 1909, 2803, 2073, 2584, 7213, 2517, 3751, 3135, 4039, 2077, 6572, 2092, 7936, M³: KRY 1910, 2578, 7044, 263, 2626, 5948, 1156, 2807, 278, 277, 2685, 5224, 2153, 4015, 6814, 2682, 3243, 7460, 4234, 7272, 2652, 5126, 3241, 2583, 2811, 2812, 2809, 2064, 2800, 2800, 20, 1585, 2801, 2803, 2801, 2517, dp²: KRY 7357, 6526, 3327, 1632, 2138, 2671, 7350, 1631, 4351, 5405, 7113, 2676, 7352, 7356, 1633, 7054, 7354, 1933, 2678, 5225, 2633, 7053, 2674, 5686a, 5686a, 1139, 1911, 2810, 2810, dp^{3,4}: KRY 6526, 6526, 3331, 7072, 4063, 7371, 7369, 4351, 7374, 7111, 2119, 4074, 2120, 1651, 4562, 1639, 1643, 2128, 3324, 7366, 1653, 2114, 7059, 7135, 2642, 5163, 7065, 7096, 2122, 7364, 7370, 1729, 2117, 1615, 301, 5772, 2666, 1730, 7071, 3924, 2890, 2810, 1139, 5686a, 2810, 2067, 2815, 5686a, 7103, 2068, 5686a, 2810, 2068, 2810, 5686a, 3041, 2815, 1911, 1650, 3325, 2671, 1652, 7362, 6961, 7112, 3328, 318, 2098, 1645, 2103, 1641, Md ramus με P₂-M₃: KRY 3029, Md ramus sin+symphysis με I₂,I₃, 2C, P₂-M₃: KRY 2876a, Md sin με P₂-M₃, 2C και I₂,I₃ dex: KRY 3042, Md ramus sin με P₂ και symphysis με I₁-I₃ sin+dex: KRY 3052, Md με I₁-M₃ sin+dex: KRY 5995, Md ramus sin με P₂-M₃: KRY 3029, 5002, Md ramus sin με P₃-M₃: KRY 1155, Md ramus dex με P₂-M₃: KRY 3946, 2050, Md ramus sin+dex με P₂-M₃: KRY 2877(a,b), Md ramus dex με P₃-M₂: KRY 2052, 3043, Md ramus dex με P₂-P₄: KRY 4330, Md ramus sin με P₂-P₄: KRY 3129, 3124, Md ramus sin με P₂-P₃: KRY 6749, Md ramus dex με P₄-M₃: KRY 2886, Md ramus sin με P₄-M₃: KRY 6951, Md ramus dex με M₁-M₃: KRY 4097, Md ramus sin με P₂-M₂: KRY 1574, Md ramus sin με P₂-M₁: KRY 191, Md με P₂,D₃-D₄,M₁-M₂ sin και P₂-P₃,D₄,M₁-M₂ dex: KRY 1570, Md dex με P₂-P₃,D₄,M₁-M₂: KRY 2513, P₂: KRY 3130, 2182, 2181, 1160, 1941, 1655, 1163, 1579, 7348, 191, 204, 3029, 3307, 3750, 3946, 3124, 3124, 5102, 5694, 3306, 1656, 4042, 252, 2876a, 5408, 6573, 7145, 1657, 2736, 6031, 248, 2876b, 3129, 2877sin, 5995sin, 3853, 5995dex, 3042dex, 1574, 2050, 6749, 2576, 1687, 3042sin, 4330, 2877dex, 6760, 5002, 2060, 3053, P_{3,4}: KRY 3042dex, 1574, 209, 4579, 3946, 3296, 3316, 1574, 2050, 210, 5299, 7441, 7442, 216, 2877sin, 2876b, 2052, 1572, 2696, 3053, 2183, 5002, 4330, 6749, 207, 4330, 7158, 3129, 3124, 2179, 191, 5002, 7437, 5995dex, 1155, 2877dex, 3043, 5995sin, 5995dex, 231, 2876a, 191, 7440, 1575, 3029, 3029, 3853, 3124, 2052, 6424, 6656, 3750, 3124, 2060, 7438, 7440, 227, 2689, 2566, 3130, 3288, 2706, 2698, 7443, 2877dex, 2877sin, 3042sin, 4071, 4358, 3280, 2157, 2709, 3051, 3273, 3058, 7447, 6557, 2721, 2704, 4049, 2892, 4188, 2712, 2886, 2060, 2169, 2727, 1579, 27, 727, 3315, 2714, 3051, 1946, 1155, 7445, 2876a, 2164, 3853, 7232, 205, 5220, 7484, 7014, 1943, 3043, 3042sin, 3059, 3285, 3946, 3053, 1141, 2876b, 3750, 4098, 3314, 7439, 2700, 5771, 6951, 2053, 2050, 7348, 1936, 3042dex, 2697, 4033, 3124, 6892, 238, 4067, 1572, 1161, 3279, M_{1,2}: KRY 2188, 26, 3272, 4563, 7014, 2877sin, 6829, 1937, 4050, 1673, 191, 2720, 1572, 1155, 2514, 2516sin, 1155, 3059, 2894, 3764, 6300, 4547, 6756, 3270, 7458, 3029, 3125, 2516dex, 2203, 1575, 2694, 2050, 5002, 1674, 2876b, 2716, 1663, 4019, 2877sin, 3029, 3277, 2184, 5995dex, 3283, 5995dex, 3042sin, 7180, 7159, 213, 208, 7415, 2724, 218, 1671, 230, 3760sin, 3946,

3042dex, 3274, 2050, 3760dex, 7452, 4058, 3043, 1574, 4254, 199, 7181, 3042dex, 3043, 3053, 6951, 2876a, 214, 6951, 3059, 2057, 2060, 3271, 2060, 3056, 3946, 1572, 2168, 3853, 2052, 2180, 219, 2717, 1576, 222, 3053, 2177, 4051, 5002, 734, 5995sin, 3282, 2690, 2516sin, 7450, 5995sin, 5247, 2516dex, 7186, 2897, 3042sin, 4075, 4052, 2719, 1574, 2877dex, 3853, 4098, 2877dex, 6726, 2718, 3318, 6657, 3317, 2876b, 226, 3760dex, 2876a, 2178, 6757, 2514, 2052, 4098, 5098, 2728, 3760sin, 2729, 4061, 7163, 3735, 3336, M₃: KRY 4070, 4249, 4085, 2746, 2754, 7185, 7420, 2747, 5696, 2745, 2740, 5221, 2749, 7418, 2743, 3313, 2750, 2198, 25, 2196, 2742, 2737, 4077, 4076, 24, 2754, 7419, 2754, 6289, 2876b, 2876a, 4098, 3029, 5002, 1155, 2514, 2060, 3946, 6951, 3059, 5995sin, 3042sin, 5995dex, 3042dex, 2877dex, 2877sin, 2050, 2061, 3853, 1572, Sc dex: 5343, 1382, Sc sin: 7492, Hu sin: 7712, Hu dist sin: KRY1171, 3729, 4302, 2526, 6831, 3178, 3062, 3179, 3824, Hu dist dex: KRY 3063, 3072, 3180, 6832, 2232, 7522, Hu prox dex: KRY 6939, Hu frag: KRY 1904, 4307, 5998, Ra dia dex: KRY 605 (young individual), Ra+Ul dex: KRY 3120, 6003 (distal epiphysis missing-young individual), Ra+Ul sin: KRY 3121 (+2819 olecranon), 1907(young individual), 4299+4291(young individual), 2225(young individual), 7712(young individual), Ra dex: KRY 1906, Ra prox sin: KRY 3941 (fragment-no measurements), Ra+Ul prox sin: KRY 4303, Ra dist dex: KRY 1586, 2234, 3122, 5751(distal epiphysis; young individual), Ra dist sin: KRY 6508, Ul prox dex: KRY 611, Olecranon dex: KRY 611, Pi sin: KRY-3801, 2850, 6733, 2224 α , 3826, 7712 (fragment), Pi dex: KRY-6710, 5997, 1770, 3797, Py sin: KRY 2224b, 3826, 5402, 6168, Py dex: KRY 1784, 6167, 2342, 2856, Lm sin: KRY 3819, 3818, 3826, 7712, 4266, 2794(fragment), 2224 (fragment), Lm dex: KRY 2851, 2325, 5996, 1781, 5959 (fragment), Scaph sin: KRY 4177, 2853, 3813, 1988, 3826, 2224, 4173, 7712 (fragment), Scaph dex: KRY 4317, 5753, 7852, 2852 (fragment), 2327 (fragment), Un sin: KRY 3767, 7712, 3769, 2224, 3770, 1850, 3826, 3771, Un dex: KRY 2344, 2857, Ma sin: KRY 3809 (fragment), 2795 (fragment), 2855, 4532, 3875, 3826, 7712, Ma dex: KRY 3643, 3872, 4176, 3805, 4174, 6664, 7761, 7760, 1989 (fragment), 2854 (fragment), 2224c, 7760, 7761, Td sin: KRY 7712, 3826, 6274, 2224, Td dex: KRY 6272, 2009, 2858, Tr dex: KRY 3826, McV sin: KRY 2224, 3826, McIII sin: KRY 1861, 5661, 5065, 53, 2868, 3091, 3093, 1896, 5059, McIII dex+McII: KRY 3714, 3995a-b, McIII sin prox: KRY 3089, 3098, 7541, McIII dex prox: KRY 614, 5854, 2912, McIII sin prox+dia: KRY 3096, McIII dex prox+dia: KRY 3101, 3102, 3095, McIII sin+McII prox+McIV prox (deformed): KRY 1899, McIII sin+McII dia (epiphysis missing)+McIV (young individual): KRY 4281, McIII dex+McII dist+dia+McIV dia: 2888, McIII sin: KRY 3827+McII(KRY 3829)+McIV(KRY 3828), McIII sin+McII: KRY 6503, McIII dex+McII+McIV: KRY 2240, McIII sin McII+McIV: KRY 3726a-c, McIII+McII+McIV dex dist+sesMcII: KRY 4304 (young individual), 6833, McIII sin+McII prox+dia+McIV prox+dia: KRY 3765a-c, KRY 5088a-with Ph1, Ph2, Ph3, Mp lateral dist. Ph1-McII, Ph1-McIV, 2Ses, Ph2 lateral, Ses-Ph3 KRY 7712, McII sin: KRY 3829, 3765b, McII sin prox: KRY 1899, 1061, 5553a, 2266, 3695, 2004, 7034, 7035, 7037, 6503a, 3693, McII dex: KRY 3995b, 3714, McII dex prox: KRY 2912, 2240, 7038, 5962, 3694, McII sin dist: KRY 7712,

McII dex dist: KRY 2888, 7709distal (young), 4281 McII dist, McIV sin prox: KRY 6549, 7033, 2000, 7015, 3691, 3689, 1899, McIV sin: KRY 7712, 3828, 3726b, 3765c (distal epiphysis missing), McIV dex: KRY 2240, McIV dex prox: KRY 3922, 70, 5213, 3688, 3692, 3690, McV dex: KRY 1841, Ph1 (manus)→McIII: KRY 7547, 665, 7712, 4287, 666, 3726d, 2561, 5053, 2553, 2547, 5088b, 7709 (νεαρό), 3831, 1054, 3573, 3151, 2552, 3932, Ph1 (pes)→MtIII: KRY 2287, 3787, 54, 3152, 1055, 5032d, 7713, 3896, 2285, 700, 6589, 3185a, 4398, 1793, 3153, 6591, Ph1 →MpIII: KRY 6817, 3891, 2550, 3697, 2562, 4263, 1805, 3889, 3478, 5857, 1055, 7071, Ses→Mc3: KRY 6115, 6138, 7712 (adaxial+abaxial), 6116,

5514, 6154, 3830, 6155, 6592, 6111, 5088i, 5088j, 6104, 5042, 708, 3553, 6131, 6135, 6136, 6117, 1834, 6348, 6127, 6103, 6110, 1836, 707, 5250, 7709 (adaxial+abaxial, young individual), Ses→Mt3: KRY 6913, 4485, 6140, 1838, 3476, 6102, 6237, 6673, 1837, 1831, 6123, 6236, 1839, 7549, 5043, 6844, 6128, 1830, 6130, 1833, 6137, 1840, 7713 (adaxial+abaxial), Ph2 (manus)→McIII: KRY 2536, 3939, 3580, 7543, 7712, 3163, 3935, 5175, 3162, 2537, 5088c, 3726e, 3832, 6824, 3578, 2534, 2543, 2531, 3592, 7709 (veapó), Ph2 (pes)→MtIII: KRY 3165, 1800, 7542, 2528, 2540, 2541, 5032e, 2532, 2297, 2542, 7713, 3185b, 3885, 2908b, 4396, 3934, 3579, 6968, 7544, 3584, 3170, 3788, 1802, 3890, 4117, 671, 1059, 2295, 4288, Ph2 →MpIII: KRY 6965, 6975, Ph3 manus: KRY 3833, 7712, 5088d, 7709, 3500, 2558, 1810, Ph3 pes: KRY 3789, 4397, 3562, 5034, 1809, 2301, 3185c, 7713, Ph3: KRY 1069, 738, 5754, 3892, 3894, Ses→Ph3: KRY 6347, 1842, 1843, 7269, 4139, 4218, 4141, 6146, Ses→Ph3 (manus): KRY 3834, 5088e, Ses→Ph3 (pes): KRY 7713, 4391, Ses→Ph3 (manus): KRY 7709 (young), Ph1 lateral pes: KRY 6221, 3699b, 1815, 3790(MtII), 5033(MtIV), 6234, 638, 6182, 3605, 640, 5795, 1814, 639, 704, 2277, 5032(MtII), 4129, 7712(MtIV), 637, 6233, 636, 1813, 7713(MtII), 5345(Mt), 6245, 4392(MtIV), Ph1 lateral manus: KRY 3613, 7261, 3836(McII), 5088f(McII), 7712(McII), 7709(McII-veapó), 3835(McIV), 5088g(McIV), 7709(McIV-veapó), 6177, 3602, 635, 3601, 6171, 6181, 6183, 634, 6178, 7796, 7257, 6187, 7259, 7256, 7258, Ph1 lateral: KRY 4125(veapó), 4124(veapó), Ses-McIV sin: KRY 3826, Ses-McII sin: KRY 3826, Ses-McII dex: KRY 4304 (young), Ph2 lateral pes: KRY 7021, 6246, 5032i(MtIV), 6202, 6336, 2005, 2282, 5516, 702, 1820, 4393(MtIV), 5804, 6258, 3792(MtIV), 7713(MtII), 3621, 5756, 3793(MtII), 705, 7559, 6337, 6253, 5153, 646, 6257, 7560, 6235, 1823, 2283, 7712(MtIV), 7713, 1821, 3900, 5032h(MtII), Ph2 lateral manus: KRY 4133, 5472, 1819, 3837(Mc), 5088k(McIV), 3901, 7709(McIV), 7709(McII), 6254, 7712(McII), 7262, 5757, 3902, 3838(Mc), 3619, 6251, 6260, 4269, Ph3 lateral: KRY 3839(Mc), 6214, 7713(MtII), 7712(Mc), 5032g(MtIV), 5251, 4394, 6215, 5032(MtIV), 6210, 6343, 3791, 6239, 6211, 4483, 5749, 7268, 4395, 6209, 1826, 1828, 6240, 6247(Mt), 3840(Mc), 7709(McIV-veapó), 7709(McII-veapó), Fe dex: KRY 3983, Fe dex dia: KRY 5294, Fe prox+dia dex: KRY 5652 (deformed-no measurements), Fe sin: KRY 3113, Fe dia sin: KRY 1905, Fe caput dex: 1377, 4382, Fe caput sin: 4210, 2824, Fe frag.: KRY 3705, 6527, KRYno-number, Ti dex: KRY 5675, 6745, 7713, Ti sin: KRY 1165, 5670, 3199, 4361, Ti dist sin: KRY 2227, 5702, 3197, 3972, 5999, 3726, 6529, 3201 (damaged), 6835, Ti dist dex: KRY 3177, 3117, 3974, 3969, 3069, Ti dex dist epiphysis: 2231, Ti dia dex: KRY 5664, Ti dist sin (young individual): KRY 5441, Ti prox sin, As sin: KRY 3193, 3533, 2306, 1170, 3536, 1051, 6516, 6678, 6586, 6822, 655 (fragment), 2519, As dex: KRY 1755, 2845, 2309, 5421, 4170, 5006, 6514, 5501, 2846, 3538, 7713, 5237, 651, 3537, 1756, 3186, 6515, 6263(fragment), 5432(fragment), As dex+Cal+Ti: KRY 6745, As: KRY 3949e, 6992, 3700, 3702, 5432, Cal dex: KRY 6746 (+6745As+6744Ti), 3555, 2837, 5705, 1753, 2835, 1977, 2834, 4167, 4169, 2321 (young individual), 3906 (young individual), 648(young individual), 5706 (young individual), 7713, Cal sin: KRY 5005, 2832, 3556, 3907, 3937(young individual), 2831 (young individual), 1750, 3568, 2519, Cal: KRY 2818, 3754, 3949d, Na sin: KRY 2862, 3864, 3649, 3638, 3949f, 2519, 1986, Na dex: KRY 3652, 6828, 3865, 4217, 6303, 5979, 3653, 1772, 1768, 6342, 3658, 7713, 3655 (fragment), 3656 (fragment), 3657 (fragment), Cu sin: KRY 6440, 1777, 1984, 2864, 3949f, Cu dex: KRY 2335, 1782, 2324, 3846, 3847, 6304, 2865, 1775, 7713, Cun 1+2 sin: KRY 3778, 2007, 3777, 1993, 3949i, Cun3 sin : KRY 2767, 2870, 3870, 1766, 1854, 1853, 1767, 3949g, 3667, Cun3 dex: KRY 712, 3663, 3869, 3633, 3634, 6582, 7713, MtIII: KRY 4346, 3872, 4305, 7713, 2870, 1860, 3985a, 3719, 4312, 3699a, 5032a, 4166, 3105, 2871, 1872,

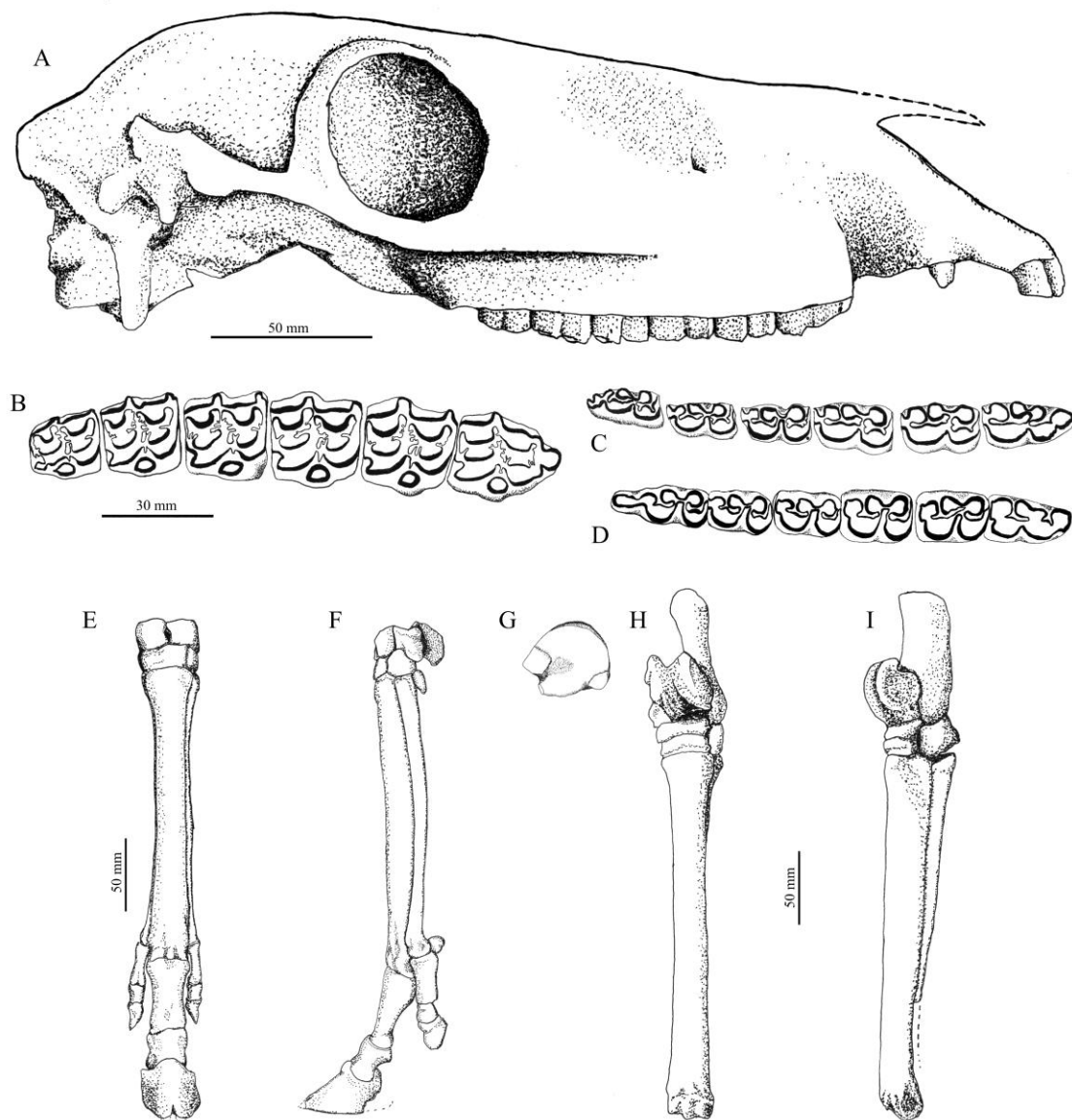
1900, 3949a, 4477, 6548, 5988, 2244, 658, 3087, 699, 3784, 4280, MtII prox dex: KRY 3683, 619, 6918, 7043, 1062, 3687, MtII prox sin: KRY 6436, 3685, 6840, 3889, 3684, MtIV prox sin: KRY 7013, 3675, 5887, 6834, 696, 3679, 6997, 3678, 1882, MtIV prox dex: KRY 3112, 3676, 2258, 7002, 3674, 1880, 6530

Γενικά στοιχεία

Αν και αρχικά το ιπάρριο αυτό προσδιορίστηκε ως *H. dietrichi* λόγω της γενικώς παρόμοιας μορφολογίας με το είδος αυτό (Εικόνα 25), αναθεωρήθηκε στη συνέχεια και προτάθηκε ως νέο είδος λόγω ορισμένων ιδιαίτερων μορφολογικών χαρακτηριστικών που εμφανίζει (Lazaridis and Tsoukala, 2014b).

Ο ολότυπος KRY 2800 διατηρεί όλα τα οστά και ανήκει σε ενήλικο άτομο (δεύτερο στάδιο τριβής δοντιών). Λείπουν ένα μέρος των ινιακών κονδύλων, των σφαγιδιτικών αποφύσεων και το εμπρόσθιο ελεύθερο άκρο του ρινικού οστού. Από τα υπόλοιπα οστά, το μετωπιαίο και το ρινικό είναι συμπιεσμένα προς το εσωτερικό του κρανίου. Η οφθαλμική κόγχη είναι κυκλική και το εμπρόσθιο όριο της βρίσκεται περίπου πάνω από το μετάκωνο του M3. Στο οπίσθιο άνω μέρος της, εντοπίζεται το κυκλικό υπερκόγχιο τρήμα, στη βάση της ζυγωματικής απόφυσης του μετωπιαίου οστού, με διάμετρο ~5.2 mm. Η εμπροσθοφθαλμική εμβάθυνση είναι αβαθής, με ελλειπτικό σχήμα (πιο ανεπτυγμένο στον εμπροσσοπίσθιο άξονα) και οριοθετείται ασαφώς στο εμπρόσθιο μέρος της. Προς τα πίσω εκτείνεται έως πάνω από τον παράκωνο του M2 και προς τα εμπρός έως περίπου τον μετάκωνο του P3. Στο εμπρόσθιο και κάτω μέρος της βρίσκεται το υποκόγχιο τρήμα, πάνω από τον παράκωνο του P4. Η απόστασή της από την οφθαλμική κόγχη είναι μεγάλη (36.5 mm, ο δείκτης $m32x100/L_{orbit-P}^2$ είναι 26.5). Το δακρυϊκό οστό δε συμμετέχει στο σχηματισμό της. Η ρινική κοιλότητα είναι ευρεία (μέγιστη εσωτερική διάμετρος ίση με 49.2 mm) και έχει σχετικά μικρό μήκος. Η ρινοτομική εντομή βρίσκεται αρκετά μπροστά, απέχοντας 15mm από τον P2. Ο δείκτης $m30x100/m31$ είναι ίσος με 67.6%. Η προσωπική ακρολοφία είναι ισχυρή και το εμπρόσθιο όριο της βρίσκεται πάνω από τον P4. Η υπερώα είναι πλατιά και βραχεία. Ο δείκτης $m2x100/m13$ είναι ίσος με 174%. Το εμπρόσθιο όριο της χοάνης φτάνει έως το μετάκωνο του M2. Το ρύγχος είναι βραχύ και ευρύ. Ο δείκτης $m14x100/m1$ είναι ίσος με 58.2% και ο δείκτης $m15x100/m1$ είναι ίσος με 86.2%. Το μήκος της οδοντοστοιχίας είναι 131.92 mm και η σχέση του μήκους των γομφίων προς εκείνο των προγομφίων είναι 83.87%. Οι δύο πρώτοι κοπήρες διατάσσονται σε ευθεία και ο μόνο ο τρίτος στρέφεται λοξά προς τα πίσω.

Σε σχέση με τα παρόμοιας μορφολογίας *H. prostylum* και *H. dietrichi* έχει μικρότερο μέγεθος, πιο πλατύ και κοντό ρύγχος και ασθενική εμπροσθοφθάλμια εμβάθυνση, βραχύτερη και πλατύτερη σύμφυση στην κάτω γνάθο, τα δόντια είναι πιο υψοδοντικού τύπου, ενώ οι κάτω γομφίοι είναι σχετικά μικρότερου μήκους. Επιπλέον



Εικόνα 25. *Hipparion phlegrae* της Κρυοπηγής: Α. Αναπαράσταση του κρανίου (ολότυπος) KRY2800, Β. Μασητική όψη των δοντιών της άνω γνάθου του κρανίου KRY2800, C. Μασητική όψη των δοντιών της κάτω γνάθου KRY5995, D. Μασητική όψη των δοντιών της κάτω γνάθου KRY3042, E. Εμπρόσθια όψη του αριστερού ακροπόδιου του εμπρόσθιου άκρου KRY3826-3840, F. Εξωτερική όψη του E. G. Ανω άρθρωτική επιφάνεια του τρίτου μεταταρσικού KRY3949a, H. Εμπρόσθια όψη των ταρσικών και μεταταρσικών KRY3949.

σε σύγκριση με το *H. prostylum*, η εμπροσθοφθάλμια εμβάθυνση είναι τοποθετημένη πιο κοντά στην οφθαλμική κόγχη, το υποκόγχιο τρήμα βρίσκεται πιο κοντά στο φατνιακό επίπεδο, η πτύχωση της αδαμαντίνης είναι πιο απλή και τα μεταπόδια πιο

λεπτά. Σε σύγκριση με το *H. dietrichi* διαφέρει επίσης στην παρουσία προεξοχής στον πρωτόκωνο (>10%), τη συχνή παρουσία πρωτοστυλιδίου (~30%) στη μασητική επιφάνεια των προγομφίων μικρού βαθμού τριβής, της παρουσίας pli caballinid στους γομφίους της κάτω γνάθου (>10%), τη συχνή απομόνωση του υπόκωνου στον M3 (>40%), και σπάνια την εμφάνιση εκτοστυλιδίου στον p4. Τα μεταπόδια του είναι κοντύτερα και έχουν πάντα αρθρωτική επιφάνεια για το δεύτερο σφηνοειδές.

Το είδος αυτό υπολογίζεται ότι έχει μέση μάζα σώματος 94 kg και είναι σημαντικά (υπό τη στατιστική έννοια) μικρότερο από τις μορφές του *H. prostylum* και *H. dietrichi*. Με βάση τη μορφολογία της σύμφυσης της γνάθου και πιθανόν την ασθενική εμπροσθοφθάλμια εμβάθυνση, το *H. phlegrae* έχει θεωρηθεί ως ένα ιππάριο με διατροφική προσαρμογή στη βόσκηση (grazer).

Hippotherium

cf. *Hip. brachypus* (Hensel, 1862)

Υλικό: Md με I₁-I₃, C, P₃-M₂ sin και I₁-I₃, P₃-M₃ dex: KRY 4402, Md ramus dex με P₄-M₃: KRY 3059, Hu dist+dia dex: KRY 3061, Ra dex: KRY 3114, Ra+Ul prox+dia: KRY 3733, Ra dist dex: KRY 4550, Pi sin: KRY 3804, Scaph sin: KRY 4520, Ma sin: KRY 4539, McIII dex+McIV prox+dia+McII dia: KRY 5070, McIII dex+McII prox: KRY 3090, McII dex prox: KRY 3090, McII dex dia: KRY 5070, McIV dex prox : KRY 5070, Ph1 →MpIII: KRY 2286 (pes?), Ph2 →MpIII: KRY 2530 (pes?), Ses→Ph3: KRY 5375, PhIII →MpIII: KRY 3482, 3895, Ph3: KRY 3895, 3482, Ph3 →MpIII: KRY 1197, 4123, Fe sin prox+dia: KRY 3060, Fe sin dia: KRY 1341, Fe caput sin: KRY 7273, Ti dex: KRY 2040, As dex: KRY 6374, 652(fragment-no measurements), Cal dex: KRY 3480, Na dex: KRY 3862, Cu dex: KRY 3845, Cun 1+2 dex: KRY 6929, MtIII: KRY 3984, MtII dex prox+dia: KRY 6747, MtIV dex: KRY 3988

Γενικά στοιχεία και συγκρίσεις

Τα γενικά χαρακτηριστικά αυτού του ιππαρίου είναι το μεγάλο μέγεθος, η υψηλή κάτω γνάθος με το επίμηκες και λεπτό ρύγχος της και τοξοειδώς διατεταγμένους κοπήρες, καθώς και τα εύρωστα οστά των άκρων. Η περιγραφή των επιμέρους σκελετικών στοιχείων δίνεται στον Λαζαρίδης (2010).

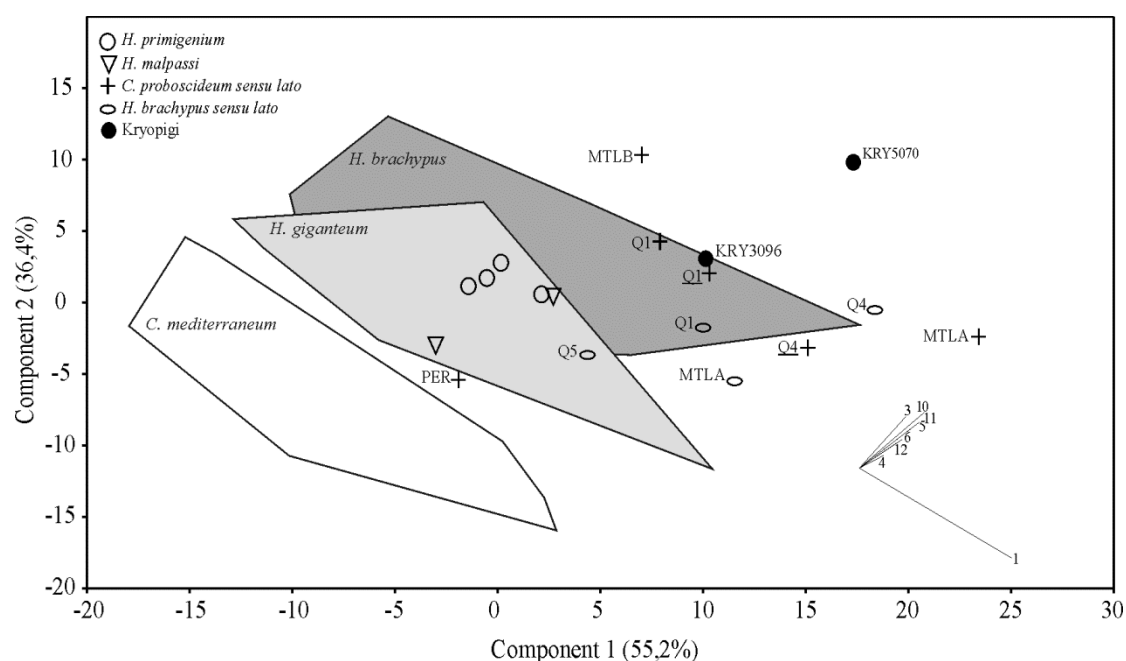
Το ιππάριο αυτό έχει συγκριθεί με το *Hip. brachypus* (Hensel, 1862) από το Πικέρμι (Koufos, 1987b, Koufos, 1987c), από το Hadjidimono της Βουλγαρίας (Hristova, 2009, Hristova et al., 2002, Hristova et al., 2003), από το Akkasdagi της Τουρκίας (Koufos and Vlachou, 2005) και τη Σάμο (Vlachou and Koufos, 2004, Vlachou and Koufos, 2009, Βλάχου, 2013), το *Hip. giganteum* (Gromova, 1952) από

το Grebeniki και το *C. proboscideum* (Studer, 1911), από τη Σάμο (Koufos and Melentis, 1984, Sondaar, 1971, Vlachou and Koufos, 2004, Wehrli, 1941, Βλάχου, 2013) και στη θέση Ravin de Zouaves-5 (RZO) (Koufos, 1987d). Η μορφή της Κρυοπηγής είναι πιο εύρωστη σε σχέση με το *Hip. brachypus* και το *H. giganteum*, ενώ κατά περίπτωση, μπορεί να είναι εγγύτερα στο μέγεθος του *C. proboscideum* των μορφών της Σάμου, αλλά όχι του Αξιού (Λαζαρίδης, 2010). Επιπλέον, στη βιβλιογραφία παρατηρείται ασυμφωνία μεταξύ των απόψεων σχετικά με τη μορφολογία των μεταποδίων που αντιστοιχούν στο *C. proboscideum* (Gromova, 1952, Studer, 1911, Watabe, 2004, Βλάχου, 2013). Επίσης, σε κάποιες συλλογές που προηγουμένως θεωρήθηκε ότι υπάρχει μόνο το *C. proboscideum*, πλέον φαίνεται ότι υπάρχει και το *Hip. brachypus* καθιστώντας αμφίβολη την απόδοση του μετακρανιακού υλικού στο *C. proboscideum*. Για τους λόγους αυτούς το μεγάλοςωμο ιππάριο της Κρυοπηγής έχει θεωρηθεί ως *Hip. cf. brachypus*.

Από το 2010 και έπειτα, στο υλικό του ιππαρίου που εξετάζεται έχει προστεθεί ένας σχεδόν πλήρης βραχίονας (KRY8593). Τα πιο σημαντικά οστά για την ταξινόμηση του μεγάλοςωμου είδους της Κρυοπηγής είναι τα κύρια μεταπόδια και ίσως η κάτω γνάθος. Ειδικά τα πρώτα επανεξετάζονται στην παρούσα εργασία με πολυπαραγοντική ανάλυση κυρίων συνιστωσών (Σχήμα 35).

Το τρίτο μετακαρπικό συγκρίνεται με τα *Hip. brachypus* και *C. mediterraneum* από τη συλλογή του Πικερμίου που βρίσκεται στο Μουσείο Παλαιοντολογίας του Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. Επίσης, γίνεται σύγκριση με το *Hip. giganteum* από το Grebeniki, του *C. cf. proboscideum* από το Περιβολάκι και διάφορες μορφές του *H. brachypus* και του *C. proboscideum* από τη Σάμο. Οι μετρήσεις που χρησιμοποιούνται για τη σύγκριση είναι το μέγιστο ύψος του μεταποδίου, οι διαστάσεις (πλάτος και μήκος) στο μέσο της διάφυσης (m3, 4), στο άνω άκρο (m5, 6), το πλάτος στα επάρματα του κάτω άκρου (m10), το πλάτος της κάτω αρθρωτικής επιφάνειας (m11) και την εμποσθοπίσθια διάμετρο της τροχιλίας του κάτω άκρου (m12). Στο διάγραμμα διασποράς (Σχήμα 35) των δύο πρώτων κυρίων συνιστωσών διακρίνονται δύο ομάδες για τα δείγματα που προέρχονται από το Πικέρμι, οι οποίες διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την ευρωστία. Συνηθίζεται η εύρωστη ομάδα να αποδίδεται στο *Hip. brachypus* και η άλλη στο *C. mediterraneum*. Το *Hip. giganteum* από το Grebeniki βρίσκεται μεταξύ των δύο αυτών μορφών και επικαλύπτει εν μέρει το *Hip. brachypus*, αλλά είναι λιγότερο εύρωστο. Από τις μορφές των *Hip. brachypus* και *C. proboscideum* της Σάμου έχουν προβληθεί στο

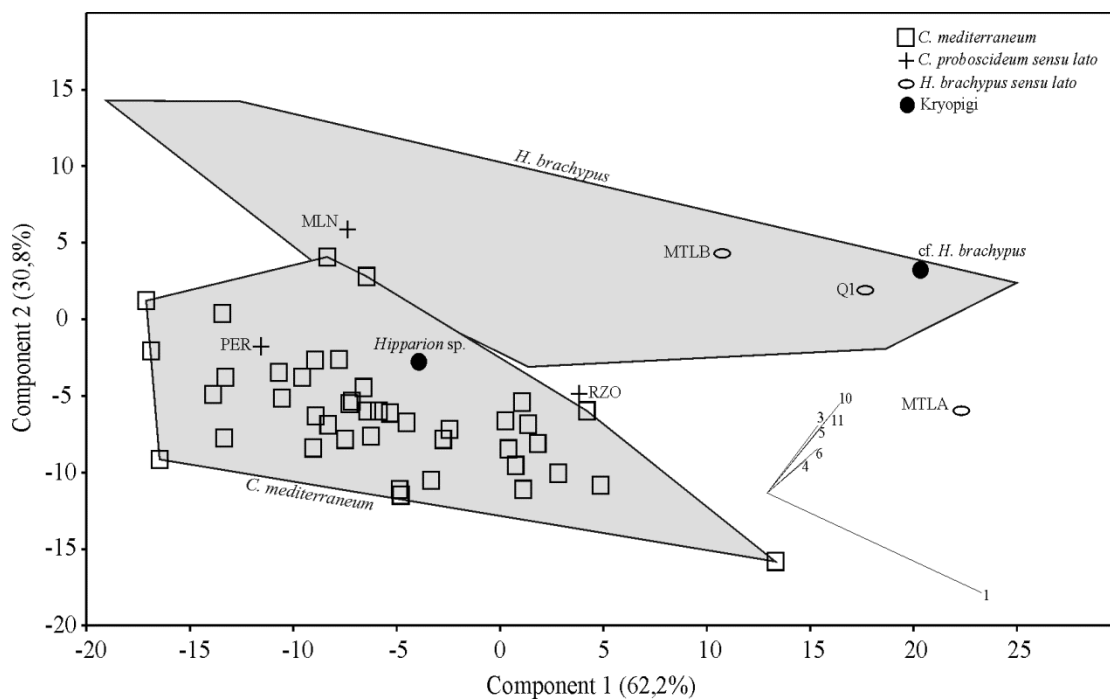
διάγραμμα μέσες τιμές. Το *Hip. brachypus* της Σάμου έχει σημαντική επικάλυψη με αυτό του Πικερμίου, αλλά είναι κατά μέσο όρο ψηλότερο. Οι μορφές του *C. proboscideum* της Σάμου αλληλεπικαλύπτονται επίσης με το *Hip. brachypus* και των δύο περιοχών, αλλά φαίνεται πως κατά μέσο όρο είναι ψηλότερες και πιο εύρωστες. Τα δείγματα της Κρυοπηγής και ειδικά το εύρωστο KRY3070, με βάση αυτό το διάγραμμα (Σχήμα 35), είναι συγκρίσιμα με αυτά των μορφών του *C. proboscideum* της Σάμου.



Σχήμα 35. Διάγραμμα διασποράς της ανάλυσης κυρίων συνιστωσών των τρίτων μετακαρπικών οστών του cf. *Hip. brachypus* της Κρυοπηγής με τα *Hip. brachypus* και *C. mediterraneum* του Πικερμίου, το *H. giganteum* από το Grebeniki (Gromova, 1952), του *C. cf. proboscideum* από το Περιβολάκι (PER) (Vlachou and Koufos, 2006), του *Hip. primigenium* και του *Hip. malpassi* (Bernor et al., 2011) και διάφορες μορφές του *Hip. brachypus* και του *C. proboscideum* από τη Σάμο (Q1, Q4, Q5, MTLA, MTLB) (Βλάχου, 2013). Οι υπογραμμισμένες θέσεις της Σάμου είναι για τα δεδομένα του Sondaar (1971).

Αναλόγως συγκρίνεται και το τρίτο μεταταρσικό (Σχήμα 36, δε χρησιμοποιείται η μέτρηση ml2, γιατί λείπει από το δείγμα της Κρυοπηγής). Τα δύο ιπάρια του Πικερμίου διαχωρίζονται αρκετά καλά ως προς την ευρωστία τους. Οι μορφές του *Hip. brachypus* της Σάμου αλληλεπικαλύπτονται με το αντίστοιχο ιπάριο του Πικερμίου και είναι μάλλον κατά μέσο όρο ψηλότερες και κάπως πιο εύρωστες. Ο μέσος όρος του aff. *C. proboscideum* από τη θέση MLN της Σάμου (Βλάχου, 2013) προβάλλεται εντός του πληθυσμού του *H. brachypus* από το Πικέρμι.

Το *C. proboscideum* από τον Αξίο (μέσος όρος) είναι εγγύτερα στο *C. mediterraneum*, αλλά κάπως πιο ψηλό και εύρωστο. Ο μέσος όρος των δειγμάτων του *C. cf. proboscideum* από το Περιβολάκι βρίσκεται μέσα στην περιοχή των δειγμάτων του *C. mediterraneum* του Πικερμίου. Το δείγμα της Κρυοπηγής βρίσκεται εντός του εύρους των μορφών του *H. brachypus*. Ενδιαφέρον προκαλεί η τοποθέτηση των μορφών του *C. proboscideum* ως προς το *Hip. brachypus* που στη συγκεκριμένη περίπτωση εμφανίζεται λιγότερο έως παρόμοια ψηλό και λιγότερο εύρωστο. Αντίθετα στο τρίτο μετακαρπικό, φάνηκε στην προηγούμενη ανάλυση, ότι οι μορφές του *C. proboscideum* είχαν πιο ψηλό και εύρωστο μετακαρπικό από το *Hip. brachypus*. Η Βλάχου (2013) θεωρεί ότι αυτές οι εύρωστες μορφές του *C. proboscideum* συναντώνται στη Σάμο, μετά την πιθανή εξαφάνιση του είδους στην ηπειρωτική Ελλάδα κατά την MN12.



Σχήμα 36. Διάγραμμα διασποράς της ανάλυσης κυρίων συνιστωσών των τρίτων μεταταρσικών οστών του cf. *Hip. brachypus* της Κρυοπηγής με τα *Hip. brachypus* και *C. mediterraneum* του Πικερμίου, του *C. cf. proboscideum* από το Περιβολάκι (PER) (Vlachou and Koufos, 2006), του *C. proboscideum* από το Ravin des Zouaves του Αξίου (Koufos, 1987d) και διάφορες μορφές του *Hip. brachypus* και του *C. proboscideum* από τη Σάμο (Q1, MLN, MTLA, MTLB) (Βλάχου, 2013). Στο διάγραμμα έχει τοποθετηθεί και το *Hipparion* sp. της Κρυοπηγής.

Με βάση τις παραπάνω συγκρίσεις προκύπτει ότι το ιππάριο που εξετάζεται εδώ έχει μεγαλύτερα, ψηλότερα και πιο εύρωστα μεταπόδια σε σχέση με το τυπικό *Hip. brachypus*. Επίσης, τα μεταπόδιά του διαφέρουν ξεκάθαρα από το *C.*

proboscideum s.l. των θέσεων Ravin des Zouaves-5 και Περιβολάκι ως προς το μεγαλύτερο μέγεθος. Υπάρχει ομοιότητα με τα δείγματα που αποδίδονται από τηΒλάχου (2013) σε μορφές του *C. proboscideum* από τις θέσεις Q1 και MTLA-B της Σάμου. Ωστόσο, στις ίδιες θέσεις υπάρχουν και μορφές του *Hip. brachypus* καθιστώντας αβέβαιη την απόδοση των μεταποδίων. Μάλιστα με την ισχύουσα ταξινόμηση των μεταποδίων της Σάμου (Βλάχου, 2013), φαίνεται και τα δύο είδη στις νεότερες θέσεις του νησιού, να είναι ψηλότερα από τις μορφές του Πικερμίου και του Αξιού, αλλά ενώ το *Hip. brachypus* παρέμεινε παρόμοιο με την πικερμική μορφή, το *C. proboscideum* έχει γίνει πιο εύρωστο από το *Hip. brachypus*. Δηλαδή, ενώ το ύψος τους εξελίσσεται λίγο έως πολύ ανάλογα, το πλάτος δεν ακολουθεί το ίδιο πρότυπο καταλήγοντας τα μεταπόδια του *C. proboscideum* να διαφέρουν τόσο από αυτά του Αξιού, ώστε θα μπορούσαν να ανήκουν ακόμη και σε άλλα είδη. Από την άλλη αν θεωρήσει κανείς ότι το πλάτος μεταβλήθηκε ανάλογα με το ύψος τότε τα μεταπόδια που αποδίδονται στη Σάμο στις μορφές του *Hip. brachypus* (Βλάχου, 2013) είναι πιθανώς του *C. proboscideum* και τα πιο εύρωστα είναι του *H. brachypus*. Λαμβάνοντας τα παραπάνω υπόψη, το μεγάλο ιππάριο της Κρυοπηγής θεωρείται καλύτερο να αναφερθεί ως cf. *Hip. brachypus*, θεωρώντας ότι τα πολύ εύρωστα μεταπόδια της Σάμου, ανήκουν μάλλον σε παρόμοιες μορφές και δεδομένης της έλλειψης κρανιακού υλικού στη συλλογή που να επιβεβαιώνει κάποια αλλαγή στον αρχικό προσδιορισμό.

Cremohipparion

Cremohipparion aff. *nikosi*

Συνώνυμα

2010 *H. aff. H. nikosi* Λαζαρίδης

2014a *C. matthewi/nikosi* Lazaridis and Tsoukala

2014b *C. matthewi/nikosi* Lazaridis and Tsoukala

2015 *C. matthewi/nikosi* Lazaridis and Tsoukala

Υλικό: Κρανίο: KRY 3040, (σχεδόν πλήρες, πλην του οπίσθιου μέρους του εγκεφαλικού κρανίου, με I1-M3 sin και dex), 2802, (προσωπικό κρανίο), 1908 (προσωπικό κρανίο χωρίς το ρύγχος, φέρει τα P2-M2 sin και dex), 5203 (προσωπικό κρανίο χωρίς το ρύγχος με P3-M3 sin και dex), 3999 (προσωπικό κρανίο χωρίς το ρύγχος), 4488 (σχεδόν

πλήρες κρανίο, πλην του οπίσθιου μέρους του εγκεφαλικού κρανίου και της βασικής μοίρας του και μέρους του ρύγχους του και της ρινικής κοιλότητας με I1-M3 sin πλην του I3 και I1-M3 dex, πλην του I3 και του C), 1210 (άνω γνάθος με P2-M3 dex και P2-τμήμα M3 sin), 3039 (κάτω τμήμα του προσωπικού κρανίου-άνω γνάθος με το ρύγχος, με I1-M3 dex και I1-M3 sin πλην του I3), 3951 (άνω γνάθος με P2-M3 sin και dex), 2884 (τμήμα του προσωπικού κρανίου, χωρίς το ρύγχος με P2-M2 sin και P4(θραύσμα)-M3), P²: KRY 2150, 7052, 1153, 2679, 2804, 22, 2621, 3027, 3204, 2065, 1134, 4227, 1159, 7065, 7051, 2589, 2140, 5120, 2895, 5087, 3761, 5520, 4020, 4022, 6379, 3210, 2144, 1030, 4023, 7224, 2673, 3028, 4560, 2628, 6769, 5298, 3749, 1725, 198, 7048, 7109, 7047, 4488, 7056, 2808, 1591, 3209, 5122, 3951, 2802, 3951, 3040, 4104, 1928, 1210, 2146, 2135, 7050, 1210, 3262, 2802, 3039, 6030, 4044, 3040, 2884, 271, 3039, 274, P^{3,4}: KRY 3037, 1136, 290, 7225, 2801, 4232, 3260, 2064, 2091, 5246, 4008, 3951, 1210, 1210, 11, 6571, 5001, 2080, 4036, 2617, 2088, 264, 2085, 7157, 7086, 1117, 10, 3136, 2065, 275, 3215, 5100, 2616, 2611, 7081, 2596, 1597, 2101, 3220, 6751, 3141, 4005, 3138, 284, 3139, 3028, 3758, 5359, 2618, 2903, 3027, 198, 3028, 1210, 3951, 3951, 3749, 3749, 2065, 1210, 5121, 2619, 1603, 3132, 3027, 6654, 3148, 4037, 3216, 3221, 1599, 1604, 2637, 2104, 2663, 3224, 2662, 5087, 198, 2802, 3758, 2802, 2802, 2802, 1600, 2597, 4056, 2636, 7082, 7085, 2102, 7089, 4029, 5087, 5766, 5767, 2660, 4032, 2608, 7148, 7149, 7144, 1030, 1030, 7139, 2808, 6651, 7016, 1608, 3238, 5407, 4104, 7018, 2814, 3040, 2884, 3761, 3040, 1174, 4245, 2100, 4355, 2814, 1611, 2686, 3233, 21, 2071, 7100, 1610, 3265, 6761, 6754, 7104, 2071, 7141, 1908, 3040, 2808, 5203, 2804, 1908, 5203, 5203, , 3039, 1908, 1908, 2884, 5203, 3040, 3039, 2086, 2804, 4104, 5280, 2884, 7206, 4369, 7207, 1118, 1598, 313, 4027, 1116, 1127, 3473, 1137, 7209, 3951, 6027, 316, 3133, 1625, 7078, 5427, M^{1,2}: KRY 4350, 3951, 3758, 1908, 1210, 2802, 2802, 7016, 3856, 3040, 3951, 5203, 266, 2884, 6533, 3999, 5001, 2065, 1030, 2813, 3749, 2808, 3473, 5203, 3999, 1908, 3040, 2804, 2884, 5087, 2882, 3028, 198, 3324, 4103, 3027, 1210, 1210, 5300, 3749, 6568, 2129, 285, 5453, 7016, 2808, 1621, 3147, 2601, 3250, 3218, 5762, 5001, 6029, 288, 3473, 270, 2650, 6423, 5203, 2884, 3219, 1595, 2586, 7073, 3471, 2610, 4578, 5087, 3028, 3245, 17, 3261, 3040, 4578, 2613, 2919, 4003, 5203, 2081, 3758, 7121, 2123, 1908, 4103, 7214, 14, 3143, 6567, 2090, 303, 2804, 1115, 2645, 1696, 1605, 7079, 1629, 3137, 6533, 5133, 3856, 3222, 3999, 2084, 2094, 5864, 4251, 1154, 2802, 6753, 2904, 2065, 1035, 2111, 7138, 6765, 2884, 1609, 3951, 1925, 7091, 2657, 3951, 1119, 2802, 2648, 2638, 7088, 2095, 1908, 261, 1158, 2893, 4011, 1210, 2606, 3999, 3146, 265, 2813, 7140, 3040, 1037, 3027, 272, 3240, 6750, 198, 3225, 2109, 7125, 5528, 3131, 2688, 7128, M³: KRY 2891, 4578, 4501, 1929, 3040, 4578, 3028, 7004, 294, 3211, 1210, 2582, 3951, 2625, 1908, 2579, 2802, 7218, 15, 2581, 309, 4187, 5087, 3239, 6727, 3212, 7043, 7220, 4235, 4341, 4103, 7120, 3213, 13, 7040, 3758, 6585, 6862, 2627, 7217, 7046, 2667, 2813, 6377, 310, 2065, 5125, 1627, 1628, 7041, 2152, 5453, 7093, 2683, 2154, 7137, 7042, 6299, 3231, 276, 2131, 5203, 7119, 1210, 7134, 2680, 2684, 5203, 7045, 5223, 2802, 3749, 3027, 2884, 2808, 3951, 2108, 6659, 1908, 3040, 7118, dp²: KRY 7360, 1635, 7049, 1930, 3340, 7017, 7355, 1636, 2141, 2677, 7359, 2147, 3035, 6566, 7658, 3924, 2577, 2066, 4350, 5530, 3999, 5835, 1922, 6319, 1036, 7062, 3322, 1034, 1637, 2142, 7114, 6320, 5090, 2139, 2143, 4078, 6507, 7240, 7353, 2675, 5322, dp^{3,4}: KRY 3330, 7110, 7063, 7058, 5534, 4911, 4236, 7249, 7363, 6962, 7253, 320, 6507, 6318, 6507, 7244, 7253, 2125, 2132, 7057, 1135, 3328, 7061, 7368, 1033, 1647, 6569, 3034, 2882, 3999, 7136, 3999, 2882, 3999, 5115, 3034, 6026, 2115, 5001, 2070, 1654, 2644, 1620, 5281, 7064, 7060, 5835, 6762, 5835, 1922, 292, 7101, 7658, 2066, 2105, 299, 3255, 6902, 2070, 3268, 4350, 5530, 7658, 7099, 6351, 2066, 2124, 6350, 1140, 1728, 3256, 7367, 4350, 2655, 7105, 3244, 5201, 4064, 7102, 3035, 6570, 3035, 5530, 2113, 4500, 7361, 2687, 4084, 7127, 7098, 3999, 7251, 2130, 2116, 7067, 1922, 7373, 6321, 2106, 7094, 3269,

Md $\mu\epsilon$ I₁-M₂ sin+dex: KRY 3052, Md $\mu\epsilon$ C-M₃ sin+dex: KRY 4486, Md ramus sin+dex $\mu\epsilon$ P₂-M₃: KRY 1571, Md $\mu\epsilon$ P₂-M₃ sin+dex: KRY 3950, (dex condyle DAP 9.6 & DT 27.11), Md ramus dex $\mu\epsilon$ P₂-M₃: KRY 2512, 2059, 5081, 1912, 2816, Md ramus sin $\mu\epsilon$ P₂-M₃: KRY 2817, 1914, 1573, 1913, 3913a, 6748, Md ramus $\mu\epsilon$ P₂-M₂ sin + P₂-M₃ dex: KRY 3704, Md ramus dex+symphysis $\mu\epsilon$ P₂-M₂: KRY 3054, Md ramus dex $\mu\epsilon$ P₃-M₃: KRY 5235, 3913b, Md ramus sin $\mu\epsilon$ P₃-M₃: KRY 1572, 3756, Md ramus dex $\mu\epsilon$ P₃-M₂: KRY 1915, Md ramus sin $\mu\epsilon$ P₃-M₂: KRY 3916, Md ramus sin $\mu\epsilon$ P₂-M₂: KRY 3943, 1918, 721, Md ramus dex $\mu\epsilon$ P₂-M₂: KRY 3917, Md ramus sin $\mu\epsilon$ P₂-M₁: KRY 720, 3057, 6540, Md ramus dex $\mu\epsilon$ M₁-M₃: KRY 192, 3046, Md ramus dex $\mu\epsilon$ P₂-P₄: KRY 192, P₂: KRY 6748, 1571dex, 2900, 1948, 4486sin, 3950dex, 1571sin, 2059, 3308, 2816, 1912, 4484, 3917, 233, 5531, 7211, 192, 2735, 5765, 4486dex, 720, 7028, 3052dex, 2732, 1573, 7416, 2733, 1145, 1042, 3322, 3913a, 6540, 7228, 7168, 7435, 3309, 3915, 3950sin, 7414, 5081, 2817, 2734, 5055sin, 721, 2512, 5055dex, 3044, 3943, 4345, 3857, 29, 3054, 3057, 2731, 7027, 1918, 3052sin, 4043, 4357, 3704dex, 1913, 7535dex, 726, 1146, 7413, 1914, 1949, 6577, 4482, 7410, 7535sin, 3755, 237, 3704sin, P_{3,4}: KRY 7459, 3057, 1665, 6758, 192, 2571, 6725, 1664, 7166, 1918, 3290, 1668, 4298, 6375, 217, 3281, 3704dex, 7200, 2161, 6653, 6522dex, 5956, 6375, 4073, 720, 4080, 3299, 1913, 3301, 249, 193, 1942, 234, 2568, 3704sin, 2708, 192, 3943, 4250, 2512sin, 4034, 7106, 721, 4021, 3303, 3913b, 2699, 2817, 6748, 3943, 2817, 7446, 4012, 3044, 6522dex, 3054, 3950sin, 5406, 7535sin, 6540, 4486dex, 7459, 3057, 1665, 6758, 192, 2571, 6725, 1664, 7166, 1918, 3290, 1668, 4298, 6375, 217, 3281, 3704dex, 7200, 2161, 6653, 6522dex, 5956, 6375, 4073, 720, 4080, 3299, 1913, 3301, 249, 193, 1942, 234, 2568, 3704sin, 2708, 192, 3943, 4250, 2512sin, 4034, 7106, 721, 4021, 3303, 3913b, 2699, 2817, 6748, 3943, 2817, 7446, 4012, 3044, 6522dex, 3054, 3950sin, 5406, 7535sin, 6540, 4486dex, 1571dex, 2725, 1914, 1918, 7444, 3913b, 3052dex, 5428, 2059, 3057, 1571sin, 3291, 3915, 256, 2899, 2512dex, 3704sin, 1571dex, 5235, 2711, 2701, 4486dex, 3052dex, 2171, 3916, 2816, 2172, 3293, 3913a, 3756, 7239, 7535dex, 3916, 2707, 3324, 7535dex, 3286, 2057, 3300, 3052sin, 5235, 3913a, 6425, 3950dex, 257, 5081, 3292, 3950dex, 3704dex, 6581, 1912, 2715, 3950sin, 1573, 6522sin, 2162, 28, 5055dex, 1912, 2878, 4486sin, 720, 5055sin, 3915, 721, 2816, 1571sin, 4517, 5081, 1915, 3052sin, 2512sin, 2878, 1913, 2515, 1914, 3302, 2512dex, 4231, 1573, 6748, 3054, 7535sin, 3857, 3755, 1661, 3917, 3756, 5769, 2059, 6522sin, 6428, 7177, 2896, 2173, 1915, 5409, 6578, M_{1,2}: KRY 2512dex, 2817, 1913, 2878, 1915, 7535dex, 7535dex, 2817, 4486sin, 2513, 3046, 7535sin, 5403, 1912, 3052sin, 5081, 3756, 3950dex, 4486dex, 3704sin, 1571sin, 1914, 2878, 192, 2816, 1675, 3943, 3913b, 2512dex, 6522sin, 1573, 3045, 5055dex, 3915, 1571sin, 3917, 2512sin, 721, 7451, 7535sin, 2515, 6522dex, 1940, 225, 2713, 2723, 1658, 2705, 1945, 2691, 7449, 2163, 7456, 7454, 1938, 6580, 224, 2159, 5668, 2158, 728, 212, 2051, 6708, 7196, 2693, 235, 1650, 2205, 193, 3275, 7238, 1699, 1918, 1912, 5055sin, 2726, 2170, 3913a, 3755, 7455, 220, 3704sin, 3057, 7182, 246, 4097, 193, 1914, 7247, 1915, 2160, 3950sin, 3046, 1570sin, 1571dex, 3321, 1571dex, 4486sin, 1677, 6375, 6522dex, 2175, 6658, 3913a, 2886, 6522sin, 3294, 3950sin, 4228, 2059, 3052dex, 2572, 4101, 3916, 2569, 5235, 721, 5131, 3276, 3054, 7412, 7457, 4486dex, 3913b, 5081, 5666, 7006, 5974, 192, 3052sin, 2167, 3915, 4097, 3950dex, 5055dex, 3052dex, 1913, 3704dex, 2512sin, 3298, 1918, 2059, 4087, 5055sin, 3943, 3278, 4519, 3054, 7190, 3704dex, 1570sin, 3289, 7197, 1570dex, 1573, 3756, 6540, 5695, 3304, 4517, 6748, 2730, 3045, 6893, 5235, 7411, 2816, 2515, 3916, 720, 2886, 4517, 5666, 1570dex, M₃: KRY 1732, 5198, 196, 6521, 7014, 5296, 4097, 2886, 1947, 3323, 2204, 4059, 2193, 4060, 2197, 2192, 2747, 2739, 3052dex, 1571dex, 3950dex, 4486sin, 192, 3756, 1571sin, 2512sin, 5235, 3913b, 5666, 2816, 1913, 6522sin, 1914, 3052sin, 3950sin, 3913a, 2059, 2817, 3704, 5081, 3046, 1912, 4486dex, 6748, 2512dex, 1573, 7417, 4047, 2752, 4081, 2194, 3766, 2738, 1679, 2751, 4062, 4083,

3312, 7024, 2741, 2748, 2753, 7421, 254, 1678, 7535sin, Sc: KRY 3000, 3956, 4308, 6509, 5491, 7540, Sc: KRY 6949a, 5342, 5539, 2954, Hu dist sin: KRY 1903, 3940, 3923, Hu dist dex: KRY 2880, 7741, 1375 (fragment), Hu dia sin: KRY 3118, Ra+Ul dex: KRY 6823, 3912 (young individual), 5362, Ra+Ul sin: KRY 6544, Ra dex: KRY 6989, 3200, 698(deformed; young individual; ulna dia and distal epiphysis missing), Ra prox+dia dex: KRY 5946 (young individual δεν έχει συννοστεωθεί η ωλένη), Ra dist dex: KRY 3066, 2557 (+pisiforme) (young individual), Ra dist sin: KRY 2233, 4278, 3065 (young individual), Ra distal epiphysis dex: KRY 5320, 2370, Ra prox dex: KRY 3067, Ra prox sin: KRY 4199, 6193(fragment-no measurements), Pi sin: KRY-3817, 3802, 3803, 2347, 3795, 1847, Pi dex: KRY-2345, 3798, 3641, 2346, 7737, 3800, 3799, 3796 (η αρθρωτική επιφάνεια για την κερκίδα λείπει), Py sin: KRY 3878, 6169, 2352, 5382, Py dex: KRY 5957, 2365, 6166, 6164, 3005, 6165, Lm sin: KRY 3843, 1779, 2339, 3844, 2351, 2343, 3780, Lm dex: KRY 2353, 1851, 3004, 3842 (fragment), 4292 (fragment), 1983(fragment), 3841(fragment), Scaph sin: KRY 1845, 5680, 3816, 6162, 2332, 4175, 4180, 6845, 7554, 3814, 3815 (fragment), Scaph dex: KRY 3812, 6705, 3003, 7774, Un sin: KRY 1790, 2357, 3772, 5844, 3768, Un dex: KRY 7764, 2364, 3008, 1994, 3996e, 6502, Ma sin: 3808 (fragment), 3876, 1172, 3811, 2336, 3642, 3810, 1786, 6411, Ma dex: 3806, 5242, 3807, 3874, 1856, 2331, 3996f, 3007, 3873 (fragment), 6502 (fragment), Td sin: KRY 5024, Td dex: KRY 3009, 6273, McIII dex: KRY 3990, 2239, 3712, 3989, 3992, 3717, 6517, 5204 (από νεαρό άτομο), McIII sin: KRY 5361, 7716, McIII dex prox+dia: KRY 2247, 1901, McIII sin prox+dia: KRY 5434, 2246, 610, McIII dex prox: KRY 3630, 657, 2889, 2872, 2911, 3191, 1873, McIII sin prox: KRY 3099, 2252, 660, 1975, 6996, Mc III+Mc II+ McIII dex: KRY a-c, McIII dex+McIV prox+dia+McII dist+dia: KRY 5677, McIII dex+McIV prox+dia+McII prox+dia: KRY 692, McIII dex prox+dia+McIV dia: KRY 4193, McIII sin+ McII dist+dia: KRY 3715, McIII sin prox+dist+dia fr+McII prox+dist+dia: KRY 1067a-i, McIII dex: KRY 3010+McIV(KRY 3011)+McII(KRY3012), McIII dex dist: KRY 3074, 2245, 3083, 3084, 5682 (young individual), 1868 (young individual), McIII sin dist: 4142, 3979, 695, McII sin dia: KRY 3715, McII sin prox: KRY 2264, 663, McII dex: KRY 3996c, McII dex prox: KRY 692, 4156, 3696, 6416, 7036, 6502, McII dex dist+dia: KRY 5677, 3012, McIV sin prox: KRY 2268, 729, McIV dex: KRY 3011, 3996b, McIV dex prox: KRY 5677, 1068, 692 (fragment), 2267, McIV dex dia: KRY 4193, 6512b, 6502, McV dex: KRY 3006, Ph1 (manus)→McIII: KRY 3568, 5374, 3565, 6731, 3150, 6819, 1980, 1056, 2545, 3598a, 3156, 3572, 3566, 3182a, 6999, 3567, 5238, 3135, 3015, 4113, 3571, 6990, 2549, 6971, 2544, 2291, Ph1 (pes)→MtIII: KRY 2289, 2909, 2527, 2292, 3570, 2546, 7566, 6923, 5934, 3576, 5968, 4115, 7545, 3736a, 1794, 7546, 2548, 1795, 3154, 3157, 6820, 3753, 3918, 5649, 2290, 5206, 5708, 2554, 2288, 7515, 3963, 5009, 3597a (νεαρό), 3569, Ph1 →MpIII: KRY 2551, 668, 1798, 3574, 1796, 1797, 3575, 4116, 3158, 667, Ses→Mc3: KRY 6843, 3014, 6141, 3547, 6113, 6133, 6157, 6345, 3184b, 6128, 6945, 6119, 6114, 4146, 6144, 1835, 5444, 6125, 3626, 6914, 6142, 6593, 5231, 7721, 5448, 6122, 5182, 4142, 3543, 2359, 6129, 3184a, 3545, 3551, 6158, 3550, 3925, 5393, 4144, 4140, 3549, 5471, Ses→Mt3: KRY 6438, 6101, 6842, 4145, 6156, 6134, 5016, 5301, 6106, 2358, 6132, 3942, 3541, 3921, 5017, 6112, 2362, 6109, 3544, 6100, 3016, 3546, 6120, 5015, 3546, 6118, 6124, 3920, 6349, 6108, 5014, 6151, 1832, 6127, 6105, 6126, 6152, 5018 (fragment), 6139(fragment), 6121 (fragment).

Ses→Mp3: KRY 5450, 3552, 6409, 6143, Ph2 (manus)→McIII: KRY 3593, 3171, 1981, 1058, 5241, 3596, 4121, 3166, 2908, 3884, 3882, 5174, 3585, 5297, 5239, 5240, 6338, 3182b, 3599b, 6825, 3888, 2535, 3927, 4533, 3169, 5011, 3577, 3581, 5253, 1060, 3591, Ph2 (pes)→MtIII: KRY 6730, 3588, 3881, 7566, 55, 4118, 3597b, 3582, 5798, 5647, 3911, 4119, 2296, 7797, 5659, 5208, 3173, 3736b, 1804, 1803, 6826, 3595, 3590, 3164, 2539, 4120,

2908a, 1057, 1801, 5958, 3589, 5373, 5463, 6322, 6967, 5942, 3583, 2294, 4293, 3883, 6550, 3174, 6594, 4122, 2538, Ph2 →MpIII: KRY 3594, 3586, 6970, 6969, 2533, 1799, 3168, 5960, 3167, 2563, 6823, 2908a, 3880, Ph3 manus: KRY 2299, 2559, 2302, 2557, 5321, 1070(νεαρό), 2555, 5660, Ph3 pes: KRY 5372, 5898, 5711, 5788, 673, 2913c, 3563, 2913a, 7566, 3175, 1811, 2529, 2556, 3564, 6554, Ph3: KRY 3176, 3181, 2913a, 2913b, 2300, 1812, 3930, 2303(νεαρό), 6701, 5648, Ses→Ph3: KRY 6147, 1996, 5961, 6148, 4138, 6150, 6149, 4143, 5927, 5171, 3554, Ses→Ph3 (pes): KRY 7566, Ph1 lateral pes: KRY 6841, 2272, 3615, 6176, 2275, 6839, 3708, 6742, 3613, 5464, 4128, 7260, 6160, 6225, 2276, 6186, 3611, 6224, 4130, 4132, 3606, 4131, 3898, 7840, 1816, 1817, 5984, 6172, 71, 6170, 3897, 5389, 6219, 6185, 6189, 5867, 6188, 5956, 643, Ph1 lateral manus: KRY 6179, 642, 3609, 6180, 3599, 4126, 6218, 3610, 5758, 3607, 7265, 3899, 3600, 5388, 3603, 6220, 6223, 6173, 641, 6740, 4127, 5244, 6222, 6174, 3604, 3468, 5812, 5813, Ph2 lateral: KRY 6255, 5394, 3623, 6195, 6199, 3617, 644, 2272, 2278, 3624, 6204, 6208, 3622, 4135, 5233, 6207, 6912, 6206, 5020, 4137, 1824, 2280, 5396, 5395, 6201, 6200, 2008, 6198, 5977, 6917, 5154, 6244, 2006, 6738, 6252, 6196, 5473, 3620, 1825, 6205, 5021, 5918, 2281, 6256, 3618, 5185, 6250, 7264, 4136, Ph3 lateral: KRY 5797, 5049, 6216, 5180, 6249, 2284, 6212, 1827, 5391, 5392, 6977, 6445, 706, 5181, 5159, 6213, 5980, 1829, 6238, 1063, 6241, Fe sin: KRY 3068, 5674, 603 (young), 3967 (young-epiphysis missing), Fe dia sin: KRY 3965, Fe prox sin: KRY 2226, Fe dist sin: KRY 5669, Fe dia dex: KRY 3119 Fe prox dex: KRY 693, 3966, Fe dist dex: KRY 3730, 1384 (young-epiphysis), 3942, 5662 (young), Fe dex: KRY 5642, 2521 (young), Fe frag.: KRY 6524, 5545, 7725 (sin caput), 5970, Ti prox sin: KRY 616 (young individual), Ti dist dex: KRY 5076a, 6851, 5420, 5355, 3997, 3198, 607, 4362, 2230, 1167, 5443, 612(fragment), Ti dist+dia dex: KRY 5645, 6588, 6500, 5643, 3986, 3977, Ti dist sin: KRY 3722, 3968, 3123, 2906, 3116, 2229, 615, 2371, 3975, 2228, 2989, Ti dex: KRY 1166, 5078, 3115, 604, 4282, 2522, Ti sin: KRY 5518, Ti dia dex: KRY 4197, Ti sin prox: KRY 5945 (fragment), Ti dex dist epiphysis: 5801, 709, As sin: KRY 3909, 2842, 2315, 3532, 654, 2311, 3964, 5323, 4171, 1757, 2305, 1760, 1759, 2880, 2317, 3192a, 6585, 2843, 2314, 3933, 1169, 3534, 2907, 1762, 3194, 5853, 2564, 2316, 5932, 1763, 2312, 6264(fragment), 691(fragment), 6583(fragment), 7552, As dex: KRY 2310, 5366, 3195, 1052, 2307, 5051, 4526, 1758, 3910, 5007, 5431, 3196, 1761, 2313, 5356, 6827, 6732, 6584, 6587, 4497, 2848, 3535, 2849, 6261, 6262, 711, 6821, 2847, 1765 (fragment εσωτερικό χεῖλος), 2844 (fragment), 7527, 7551, 7713, As dex+Ti+Cal+tarsals+Pe+Fe+MtIII: KRY 2524, Sin As KRY 5076b, As: KRY 3018, 6991, 3701, 3752, 3703a, 3738, 3931b(with Ca, 76, 77, 75), Cal: KRY 3905, 2840, 2319, 2523(νεαρό), 2830, 5369, 2879, 3978, 650, 6269, 2839, 2861, 6267, 3931a(νεαρό), 2833, 649, 1978, 1972, 6265, 6674, 5354, 3192b, 2322, 5036, 3019, 2860, 60, 4168, 5667, 1751, 3557, 2836, 1752, 2320, 6340, 2838, 3919, 5008(νεαρό), 3936(νεαρό), 74(νεαρό), 6268(νεαρό), 6266(νεαρό), Na sin: KRY 4179, 3863, 5158, 1769, 3646, 3650, 2326, 1771, 5482, 2341, 3648, 7006, 5013, 2887, 3192c, 3020, 741, 3647, Na dex: KRY 3654, 5397, 4264, 6410, 7007, 1858, 3639, 1863, 2334, 1982, 1855, 4494, 1987, 3659, 5357, 2524a, 6981, Na: KRY 7666, 7665, Cu sin: KRY 1778, 3823, 6734, 6301, 3022, 6418, 2866, 3852, 3848, 3192d, Cu dex: KRY 5232, 4215, 3851, 1991, 5903, 6291, 5047, 3849, 3850, 2337, 2340, 2524c, Cun 1+2 sin: KRY 3023, 1791, 2887, Cun 1+2 dex: KRY 3775, 3774, 3778, 3773, 5027, Cun3 sin : KRY 3637, 2887, 3021, 3192d, 3877, 5012, 2338, 3636, 3871, 3665, 3666, Cun3 dex: KRY 3866, 3868, 5041, 3635, 3660, 3662, 3661, 4181, 3867, 3867, 2350, 1857, 4265, 6954, 5358, 2524b, 1985, 4182, MtIII: KRY 3086, 3076, 1866, 3993, 2249, 56, 3631, 2251, 1864, 5360, 7528, 3976, 4191, 3998a, 5644, 4540, 3961a, 2238, 5073, 1897, 4208, 2867, 3998, 4201, 3104, 3628, 5054, 4181, 3103, 3718, 4190, 3982, 3991(νεαρό), 3109, 2525, 3994, 2243, 1898, 3024, 2869, 2242, 4194, 5057, 5057, 3893,

4155, 7537, 3097, 5056, 3981, 3094, 3960, 2887, 5035, 7536, 3739, 3088, 6676, 2248, MtII prox dex: KRY 1883, 1999, 2260, 7042, 1890, 7041, MtII prox sin: KRY 3686, 627, 7040, 7039, 2259, 622, 6339a, MtIV prox sin: KRY 3682, 664, 69, 6928, 3677, 624, 3929, 5380, 6519, 5446, MtIV prox dex: KRY 2257, 5975, 3673, 3681, 733a, 618, 3861, 1881, 6927, 7032, 4309, 3680, 6924, 3971, MtIV dex: 5169

Περιγραφή και σύγκριση

Το ιπάριο είναι το πιο κοινό τάξον της Κρυοπηγής. Υπάρχουν αρκετά καλά διατηρημένα δείγματα κρανίων, τα οποία δίνουν μία καλή εικόνα της ποικιλομορφίας σε χαρακτηριστικά της προσωπικής περιοχής. Ωστόσο, η ταξινόμησή του είναι κατά κάποιο τρόπο προβληματική, γεγονός που πηγάζει από διαφορές με τα παρόμοια είδη *C. macedonicum* (Koufos 1984), *C. matthewi* (Abel 1926), *C. nikosi* Bernor & Tobien 1989 και ίσως το *C. periafricanum* (Villalta & Crusafont 1957).

Το είδος αυτό έχει θεωρηθεί συγκρίσιμο με το *H. nikosi*, αλλά έχει αναφερεί και ως *C. matthewi/nikosi* (Lazaridis and Tsoukala, 2014b, Lazaridis and Tsoukala, 2015, Λαζαρίδης, 2010). Το σκεπτικό για αυτήν την αλλαγή βασίστηκε σε παρατηρήσεις από τα κρανία της Κρυοπηγής, όπου αναφέρονται στο ίδιο είδος δύο μορφολογίες εμπροσθοφθαλμικής εμβάθυνσης (Λαζαρίδης, 2010). Η θέση της ρινοτομικής εντομής είναι ένα ακόμη χαρακτηριστικό που ποικίλλει. Έχει παρατηρηθεί ότι τοποθετείται επάνω από την εμπροσθοστυλίδα του P2, έως και επάνω από τον παράκωνο του P3. Επιπλέον υπάρχουν και δείγματα με ενδιάμεση τοποθέτηση. Όλες αυτές οι παρατηρήσεις μπορούν να γίνουν στον έναν μορφολογικό τύπο εμπροσθοφθαλμικής εμβάθυνσης. Επίσης, σύμφωνα με την εκτίμηση του φύλου στο οποίο ανήκουν τα δείγματα, δε φαίνεται να υπάρχει κάποια συσχέτιση του με την τοποθέτηση της ρινοτομικής εντομής. Παρακάτω περιγράφεται το κρανιακό υλικό που διατηρείται στην Κρυοπηγή.

KRY 3040: Σχεδόν πλήρες κρανίο από ενήλικο αρσενικό άτομο (τρίτο στάδιο τριβής δοντιών). Το ινιακό οστό, μέρος του σφηνοειδούς, οι ζυγωματικές αποφύσεις του μετωπιαίου οστού και μέρος του ρινικού (κυρίως το εμπρόσθιο ελεύθερο άκρο) είναι τα τμήματα του κρανίου που δε διατηρούνται, ενώ τα υπόλοιπα που υπάρχουν είναι τουλάχιστον στην μία πλευρά σχεδόν άρτια διατηρημένα. Πρόκειται για μικρού μεγέθους κρανίο, στενό με μικρό ύψος και επιμηκυμένο. Στο επάνω μέρος του εγκεφαλικού κρανίου, οι κροταφικές γραμμές συγκλίνουν στο οπίσθιο μέρος του κροταφικού, πιο πίσω από την κροταφική ακρολοφία. Το περίγραμμα της οφθαλμικής κόγχης, απ' όσο διατηρείται, είναι περίπου κυκλικό έως ελλειπτικό. Η εμπροσθοφθαλμική εμβάθυνση είναι ελλειπτική, ανεπτυγμένη κατά τον εμπροσσοπίσθιο άξονα και οριοθετείται σαφώς. Προς τα πίσω είναι πιο βαθιά και

εμφανίζει μία εμβάθυνση που εκτείνεται προς τα πίσω προς το μέρος της οφθαλμικής κόγχης. Εκτείνεται από το όριο του M2 και του M3 έως περίπου επάνω από το όριο του P3 και P4. Σε σχέση με το επίπεδο των οδοντικών φατνίων, ο άξονας της παρουσιάζεται ελαφρά κεκλιμένος προς τα εμπρός. Η απόστασή της από την οφθαλμική κόγχη είναι μικρή (21.35 mm, ο δείκτης $m32 \times 100 / L_{orbit-P}^2$ είναι 17.8). Η ρινική κοιλότητα, παρότι ελαφρώς παραμορφωμένη, είναι στενή και επιμήκης. Η ρινοτομική εντομή βρίσκεται τοποθετημένη προς τα πίσω, περίπου επάνω από το μετάκωνο του P2. Ο δείκτης $m30 \times 100 / m31$ είναι ίσος με 137.54. Προς τα εμπρός η ρινική κοιλότητα εκτείνεται έως επάνω από το μέσον της απόστασης μεταξύ του κυνόδοντα και του τρίτου κοπτήρα. Η προσωπική ακρολοφία είναι ισχυρή και το προσωπικό φύμα βρίσκεται επάνω από την παραστυλίδα του M1, ενώ το εμπρόσθιο όριο της είναι επάνω από το όριο του P4 με το M1. Η υπερώα είναι στενή και ο δείκτης $m2 \times 100 / m13$ είναι ίσος με 172.78. Το εμπρόσθιο όριο της χοάνης φτάνει έως τη στάθμη του μετάκωνου του M1. Το ρύγχος έχει στενή διαμόρφωση και είναι επιμηκυμένο. Ο δείκτης $m14 \times 100 / m1$ είναι ίσος με 34.82 και ο δείκτης $m15 \times 100 / m1$ είναι ίσος με 45.49. Το μήκος της οδοντοστοιχίας είναι μικρό, 112.05 mm και η σχέση του μήκους των γομφίων προς των προγομφίων είναι 83.04. Η fossa buccinator έχει τριγωνικό σχήμα, με μέγιστο ύψος 28,5 mm κοντά στον P2. Οι κοπτήρες διατάσσονται τοξοειδώς, και ο κυνόδοντας απέχει από τον τρίτο κοπτήρα.

KRY 2802: Τμήμα κρανίου από ενήλικο αρσενικό άτομο (τρίτο στάδιο τριβής των δοντιών). Είναι ελάχιστα παραμορφωμένο εγκάρσια. Διατηρείται από την οφθαλμική κόγχη και εμπρός. Οι οφθαλμικές κόγχες, το μετωπιαίο οστό επάνω και το πτερυγοειδές οστό στο κάτω μέρος του κρανίου είναι εν μέρει διατηρημένα. Επίσης το εμπρόσθιο ελεύθερο άκρο του ρινικού οστού λείπει. Η εμπροσθοφθαλμική εμβάθυνση είναι αρκετά βαθιά και σαφώς οριοθετημένη με ελλειπτικό σχήμα. Το οπίσθιο μέρος της εμφανίζει εμβάθυνση. Βρίσκεται τοποθετημένη ψηλά, εκτεινόμενη από τον παράκωνο του M2 έως περίπου τη μεσοστυλίδα του P3 προς τα εμπρός. Η απόστασή της από την οφθαλμική κόγχη είναι μικρή (21.77 mm, ο δείκτης $m32 \times 100 / L_{orbit-P}^2$ είναι 19.51). Η προσωπική ακρολοφία είναι ισχυρή και το εμπρόσθιο όριο της βρίσκεται επάνω από το όριο του M1 με τον P4. Το υποκόγχιο τμήμα βρίσκεται τοποθετημένο περίπου στη μέση του ύψους από το επίπεδο των οδοντικών φατνίων έως το ρινικό οστό, επάνω από το μετάκωνο του P3. Η υπερώα είναι αρκετά στενή. Ο δείκτης $m2 \times 100 / m13$ είναι περίπου ίσος με 187.76. Το εμπρόσθιο όριο της χοάνης φτάνει έως τον παράκωνο του M2 περίπου (διακρίνεται ασαφώς). Η ρινική κοιλότητα δεν είναι πολύ πλατιά και η ρινοτομική εντομή οριοθετείται στην εμπροσθοστυλίδα του P4. Ο δείκτης $m30 \times 100 / m31$ είναι ίσος με

119. Η fossa buccinator είναι τριγωνική με 26-27 mm περίπου ύψος. Το ρύγχος έχει στενή και επιμηκυσμένη διαμόρφωση. Ο δείκτης m14x100/m1 είναι ίσος με ~31.2 και ο δείκτης m15x100/m1 είναι ίσος με 54.29. Το μήκος της οδοντοστοιχίας είναι μικρό 113.74 mm και η σχέση του μήκους των γομφίων προς των προγομφίων είναι 82.9.

KRY 4488. Αρκετά καλά διατηρημένο κρανίο από ενήλικο άτομο (τρίτο στάδιο τριβής δοντιών, ύψη δοντιών: P2=15.6, P3=14.6, P4=17.88, M1=11.5, M2=12.62 mm). Είναι ελαφρώς παραμορφωμένο και λείπουν αρκετά τμήματά του, όπως το ινιακό και η βασική μοίρα αυτού (γενικά το οπίσθιο τμήμα του εγκεφαλικού κρανίου). Επίσης, η δεξιά πλευρά του κρανίου είναι εν μέρει διατηρημένη. Η οφθαλμική κόγχη είναι ελλειπτική, με οριζόντια ανάπτυξη. Εκτείνεται προς τα εμπρός έως το μετάκωνο του M2. Η εμπροσθοφθαλμική εμβάθυνση είναι ελλειπτική έως υποτριγωνική (λείπει το εμπρόσθιο μέρος της), είναι αρκετά βαθιά κυρίως στο οπίσθιο μέρος της, όπου και εμφανίζει μία ελαφρά εμβάθυνση (pocketed). Προς τα πίσω εκτείνεται έως επάνω από το μετάκωνο του M2. Η απόστασή της από την οφθαλμική κόγχη είναι μικρή (24.32 mm). Το εμπρόσθιο όριο της προσωπικής ακρολοφίας βρίσκεται επάνω περίπου από το όριο P4 και M1 έως επάνω από τη μεσοστυλίδα του P4 (δε διατηρείται καλά). Η υπερώα είναι στενή και ο δείκτης m2x100/m13 εκτιμάται περίπου ίσος με 189 (ενδεικτικά, η χοάνη δεν διατηρείται και το εμπρόσθιο όριο της δεν υπάρχει). Το εμπρόσθιο όριο της χοάνης φτάνει περίπου στον παράκωνο του M1. Η διαμόρφωση του ρύγχους δείχνει στενή και επιμηκυσμένη κατασκευή. Ενδεικτικά ο δείκτης m15x100/m1 εκτιμάται ίσος με 49 περίπου (οι μετρήσεις δεν είναι ακριβείς λόγω της κατάστασης διατήρησης). Παρά την μέτρια κατάσταση διατήρησης, παρατηρείται ότι η ρινοτομική εντομή είναι τοποθετημένη επάνω από τον παράκωνο του P³. Ο δείκτης m30x100/m31 έχει μεγάλη τιμή, εκτιμάται σε 142, περίπου. Το μήκος της οδοντοστοιχίας είναι 117 και η σχέση του μήκους των γομφίων προς των προγομφίων είναι 83.2.

KRY 5203: Τμήμα του προσωπικού κρανίου από ενήλικο άτομο. Το ρύγχος του κρανίου λείπει. Έτσι η οφθαλμικές κόγχες είναι μερικώς διατηρημένες και το περίγραμμα τους δείχνει κυκλικό έως ελλειπτικό. Η εμπροσθοφθαλμική εμβάθυνση είναι καλά διατηρημένη, οριοθετημένη σαφώς με υποτριγωνικό περίγραμμα (με την κορυφή στραμμένη προς τα κάτω) και ρηχή αλλά έντονη. Προς τα κάτω εκτείνεται χαμηλότερα από το υποκόγχιο τρήμα, το οποίο βρίσκεται επάνω από τον παράκωνο του P3. Το υποκόγχιο τρήμα ως προς το ύψος, βρίσκεται περίπου στη μέση του ύψους από τα οδοντικά φατνία των πλευρικών δοντιών έως το ρινικό οστό και περίπου στο επίπεδο του κατώτερου τεταρτημορίου του ύψους της οφθαλμικής κόγχης. Η

εμπροσθοφθαλμική εμβάθυνση είναι τοποθετημένη αρκετά ψηλά ($m38=63\text{mm}$), και εκτείνεται από το μετάκωνο του M1 έως περίπου τον παράκωνο του P3. Η απόστασή της από την οφθαλμική κόγχη είναι μικρή ($21,38\text{ mm}$). Το δακρυϊκό οστό συμμετέχει στη διαμόρφωση του οπίσθιου μέρους της. Η προσωπική ακρολοφία είναι ισχυρή και το εμπρόσθιο όριό της βρίσκεται επάνω από το όριο του M1 με το P4. Η υπερώα είναι αρκετά στενή. Ο δείκτης $m2x100/m13$ είναι ίσος με 174 περίπου. Το εμπρόσθιο όριο της χοάνης φτάνει έως τον μετάκωνο του M2.

KRY 3039: Τμήμα του προσωπικού κρανίου από ενήλικο θηλυκό άτομο (τρίτο στάδιο τριβής των δοντιών). Παρουσιάζεται ελαφρώς παραμορφωμένο κατά τον εγκάρσιο άξονα. Διατηρείται η άνω γνάθος έως το εμπρόσθιο μέρος της χοάνης, τμήμα της ρινικής κοιλότητας και το ρύγχος. Η fossa buccinator έχει τριγωνικό σχήμα, με μέγιστο ύψος περίπου 26 mm κοντά στον P2. Η ρινοτομική εντομή δε διατηρείται, αλλά από το τμήμα του τομικού οστού που διατηρείται φαίνεται πως εκτείνεται πίσω από τον P2. Η προσωπική ακρολοφία είναι ισχυρή και το εμπρόσθιο όριό της βρίσκεται επάνω από το όριο του M1 με τον P4. Η υπερώα είναι αρκετά στενή, αλλά και παραμορφωμένη. Το εμπρόσθιο όριο της χοάνης βρίσκεται περίπου στον παράκωνο του M2. Το ρύγχος έχει στενή και επιμηκυσμένη διαμόρφωση. Ο δείκτης $m14x100/m1$ είναι ίσος με 29.7 και ο δείκτης $m15x100/m1$ είναι ίσος με 45.92. Το μήκος της οδοντοστοιχίας είναι μικρό 104.76mm και η σχέση του μήκους των γομφίων προς των προγομφίων είναι 85.3.

KRY 1908: Τμήμα του προσωπικού κρανίου από ενήλικο άτομο. Παρουσιάζει ελφρά εγκάρσια παραμόρφωση. Διατηρείται το εμπρόσθιο μέρος της οφθαλμικής κόγχης της οποίας το περίγραμμα είναι, απ' όσο διατηρείται, ελλειπτικό-επιμηκυσμένο και ελαφρώς επίπεδο στο κάτω μέρος. Το εμπρόσθιο όριό της φτάνει επάνω από τον παράκωνο του M3. Η εμπροσθοφθαλμική εμβάθυνση είναι ρηχή και υποτριγωνική (με την κορυφή στραμμένη προς τα κάτω), με σαφές περίγραμμα. Προς τα κάτω εκτείνεται λίγο χαμηλότερα από το υποκόγχιο τμήμα, το οποίο βρίσκεται επάνω από τη μεσοστυλίδα P3. Η εμπροσθοφθαλμική εμβάθυνση βρίσκεται τοποθετημένη ψηλά και εκτείνεται από τον παράκωνο του M2 έως περίπου το μετάκωνο του P3 προς τα εμπρός. Η απόστασή της από την οφθαλμική κόγχη είναι μικρή, (24.39 mm). Η προσωπική ακρολοφία είναι ισχυρή και το εμπρόσθιο όριό της βρίσκεται επάνω από το μετάκωνο του P4. Το εμπρόσθιο όριο της χοάνης είναι ασαφές, λόγω της κατάστασης διατήρησης του δείγματος και η υπερώα εμφανίζεται στενή.

KRY 2884: Τμήμα του προσωπικού κρανίου από ενήλικο άτομο (τρίτο στάδιο τριβής των δοντιών). Διατηρείται το άνω γναθικό, το δακρυϊκό το τομικό και τμήματα του ζυγωματικού, του μετωπικού και του ρινικού οστού. Η προσωπική

ακρολοφία είναι ισχυρή και το εμπρόσθιο όριο της βρίσκεται επάνω από το όριο του P4 και του M1. Η υπερώα είναι αρκετά στενή. Το υποκόγχιο τμήμα βρίσκεται πάνω από τη μεσοστυλίδα του P3. Το μήκος της οδοντοστοιχίας είναι μικρό 105.5mm και η σχέση του μήκους των γομφίων προς των προγομφίων είναι 87.45.

KRY 1210: Άνω γνάθος από ενήλικο άτομο (ο M3 είναι ελαφρώς τριμμένος). Η προσωπική ακρολοφία είναι ισχυρή και το εμπρόσθιο όριο της βρίσκεται επάνω από τον παράκωνο του P4. Η υπερώα είναι αρκετά πλατιά. Ο δείκτης m2x100 /m13 εκτιμάται περίπου ίσος με 157.1. Το εμπρόσθιο όριο της χοάνης φτάνει περίπου έως το όριο του M1 και του M2. Η οδοντοστοιχία έχει μήκος 114.05 (m9) και το μήκος των γομφίων προς αυτό των προγομφίων (m8x100/m7) είναι 75.6.

KRY 3951: Άνω γνάθος από ενήλικο άτομο (ο τρίτος γομφίος ελαφρώς τριμμένος). Από τα οστά του κρανίου διατηρείται η υπερώα απόφυση του διφυούς άνω γναθικού οστού, από τον P2 έως το γναθιαίο κύρτωμα, το οποίο λείπει. Το εμπρόσθιο όριο της χοάνης δε διατηρείται αλλά το περίγραμμά της δείχνει ότι οριοθετείται πριν από τον μετάκωνο του M1. Γενικά, η διαμόρφωσή της είναι στενή. Η οδοντοστοιχία έχει μήκος 111.32 και το μήκος των γομφίων προς αυτό των προγομφίων είναι 85.94.

KRY 3999: Τμήμα του προσωπικού κρανίου από νεαρό άτομο (διατηρεί τα νεογνά δόντια και ο τρίτος γομφίος δεν έχει ανατείλει). Είναι αρκετά παραμορφωμένο εγκάρσια και κατακόρυφα. Διατηρείται από τον P2 έως σχεδόν το πίσω μέρος της οφθαλμικής κόγχης. Το ρινικό οστό λείπει, πλην του οπίσθιου τμήματός του. Στο κάτω μέρος του κρανίου είναι διατηρημένο μέχρι το εμπρόσθιο μέρος του περυγοειδούς οστού. Η εμπροσθοφθαλμική εμβάθυνση διατηρείται εν μέρει και κυρίως το οπίσθιο μέρος της. Οριοθετείται σαφώς και είναι βαθιά, με εμβάθυνση στο οπίσθιο άκρο της. Βρίσκεται τοποθετημένη ψηλά, εκτεινόμενη από τη στάθμη του μετάκωνου του M1 προς τα εμπρός. Η απόστασή της από την οφθαλμική κόγχη είναι μικρή (21.95 mm). Το δακρυϊκό οστό συμμετέχει στη διαμόρφωση του οπίσθιου τμήματός της. Η προσωπική ακρολοφία είναι ισχυρή και το εμπρόσθιο όριο της βρίσκεται επάνω από το όριο του M1 με το DP4. Η υπερώα είναι αρκετά στενή. Το εμπρόσθιο όριο της χοάνης φτάνει έως τη μεσοστυλίδα του M1 περίπου.

Στα δείγματα που εντάσσονται στα είδη *C. macedonicum* και *C. matthewi*, η θέση της ρινοτομικής εντομής είναι περίπου επάνω από το εμπρόσθιο όριο του P2 και μέχρι λίγα χιλιοστά πιο μπροστά (Koufos, 1987e, Βλάχου, 2013). Ωστόσο, ειδικά για την τρίτη ομάδα υπαρίων του Wehrli (1941) που πιθανόν αντιστοιχεί στο *C. matthewi*, η τοποθέτηση της ρινοτομικής εντομής έχει εύρος από την εμπροσθοστυλίδα του P2 έως το εμπρόσθιο μέρος του P3. Από την άλλη, στο *C.*

nikosi είναι τοποθετημένη πιο πίσω, επάνω από τη μεσοστυλίδα του P4 (Bernor and Tobien, 1989). Αν και αυτό αποτελεί το κυριότερο διαγνωστικό κριτήριο του είδους, αμφισβητείται σε κάποιες μελέτες (Vlachou and Koufos, 2006, Vlachou and Koufos, 2009, Βλάχου, 2013). Με την αμφισβήτηση αυτής της τοποθέτησης στον ολότυπο του *C. nikosi*, η ονομασία πλέον χρησιμοποιείται από τους Vlachou and Koufos (2009) και Βλάχου (2013) για τα μικρόσωμα ιπάρια του Q5 που έχουν τη ρινοτομική εντομή επάνω από τον P3-P4. Η διαστάσεις του υλικού της Κρυοπηγής είναι παρόμοιες κυρίως με το *C. matthewi* και *C. nikosi* και η τοποθέτηση της ρινοτομικής εντομής από τον P2 (που παρατηρείται στο πρώτο) έως και το μέσο του P3 (που παρατηρείται στο δεύτερο από το Q5), δείχνει μία πιθανή ενδιάμεση τοποθέτηση ως προς τα δύο είδη.

Ως προς τον μετακρανιακό σκελετό, οι διαστάσεις και αναλογίες της μορφής της Κρυοπηγής είναι συγκρίσιμες με αυτές του cf. *C. macedonicum* από τις θέσεις του Δυτικού, το οποίο έχει σαφώς μικρότερες διαστάσεις από τις τυπικές μορφές του *C. macedonicum*.

Το ιπάριο αυτό της Κρυοπηγής εμφανίζει μία ενδιάμεση στα *C. matthewi* και *C. nikosi* μορφολογία, καθώς και διαστάσεις. Το υλικό της Κρυοπηγής παρέχει μία πολύ εικόνα της ποικιλομορφίας που εμφανίζουν αυτά τα μικρόσωμα ιπάρια της περιόδου εκείνης, δημιουργώντας ερωτήματα σχετικά με την ταξινομική αξία κάποιων χαρακτήρων ειδικά για τις μορφές αυτές.

?Cremohipparion sp.

Υλικό: Scaph dex: KRY 1776 , Trd dex: KRY 2354, McIII: KRY 3073Ph1 →MtIII: KRY 3987a (pes?), Ph2 →MpIII: KRY 3987b (pes?), PhIII →MpIII: KRY 5657, 1808, 3987c, 6531, Ses → PhIII: KRY 1844, PhII→Mp lateral: KRY 2271, As sin: KRY 2308, Cal: KRY 2318, 3559, Cun1+2: KRY 2348, Cun3:KRY 2330, MtIII: KRY 613, 3957, 2241, 608, 2518

Γενικά στοιχεία και σύγκριση

Στην Κρυοπηγή εκτός από τα τρία παραπάνω ιπάρια, έχει προταθεί και η παρουσία ενός τέταρτου (Λαζαρίδης, 2010), η αναγνώριση του οποίου βασίζεται σε έναν μικρό αριθμό οστών του μετακρανιακού σκελετού. Τα δείγματα αυτά έχουν διαστάσεις ενδιάμεσες στο μεγάλοςωμο cf. *H. brachypus* και το μικρότερου μεγέθους *Hipparion phlegrae*. Επιπλέον, όταν είναι εφικτό να ελεγχθεί η πιθανότητα να ανήκουν σε ένα από τα παραπάνω είδη, τότε πάντοτε είναι πολύ μικρή (<5%).

Τα πιο χαρακτηριστικά δείγματα που έχουν ενταχθεί σε αυτό το τάξον είναι τα κύρια μεταπόδια. Για το μεταταρσικό υπάρχουν περισσότερα δείγματα, αλλά μόνο

ένα διατηρείται σχεδόν ολόκληρο. Παλαιότερη σύγκριση των μεταποδίων έδειξε αρκετή ομοιότητα με τις διαστάσεις και τις αναλογίες του *C. mediterraneum* από το Πικέρμι και το Δυτικό (Koufos, 1987b, Koufos, 1987c, Koufos, 1988). Σημειώνεται ωστόσο ότι το τελευταίο πλέον ταξινομείται ως aff. *H. platygenys* (Βλάχου, 2013). Επίσης, το *C. mediterraneum* από το Περιβολάκι (Vlachou and Koufos, 2006) αναφέρεται πλέον στο *H. proboscideum*.

Η μέση τιμή των διαστάσεων του μεταταρσικού συγκρίνεται στο (Σχήμα 36. Διάγραμμα διασποράς της ανάλυσης κυρίων συνιστωσών των τρίτων μεταταρσικών οστών του cf. *Hip. brachypus* της Κρυοπηγής με τα *Hip. brachypus* και *C. mediterraneum* του Πικερμίου, του *C. cf. proboscideum* από το Περιβολάκι (PER) (Vlachou and Koufos, 2006), του *C. proboscideum* από το Ravin des Zouaves του Αξιού (Koufos, 1987d) και διάφορες μορφές του *Hip. brachypus* και του *C. proboscideum* από τη Σάμο (Q1, MLN, MTLA, MTLB) (Βλάχου, 2013). Στο διάγραμμα έχει τοποθετηθεί και το *Hipparion* sp. της Κρυοπηγής, που δόθηκε παραπάνω και συγκρίνονται τα ιπάρια του Πικερμίου, *H. brachypus* και *C. mediterraneum*, μορφές του *H. proboscideum* από το Περιβολάκι, τον Αξιό και τη Σάμο και η μεγαλόσωμη μορφή της Κρυοπηγής. Το διάγραμμα έχει συζητηθεί παραπάνω και αυτό που μπορεί να προστεθεί εδώ, είναι η σχετική τοποθέτηση του συγκεκριμένου ιπάριου κοντά στο *C. mediterraneum* από το Πικέρμι. Ωστόσο, είναι κατά μέσο όρο λίγο πιο εύρωστο από αυτό, όσο περίπου το *H. cf. proboscideum* από το Περιβολάκι και το *H. proboscideum* από τον Αξιό. Ως προς το ύψος είναι ενδιάμεσο από τις δύο αυτές μορφές και κοντά στη μέση τιμή του *C. mediterraneum*. Κατά συνέπεια το ιπάριο αυτό είναι συγκρίσιμο με το *C. mediterraneum* και το *H. proboscideum*, και ειδικά με το δεύτερο, αν θεωρηθεί ότι ο βαθμός ευρωστίας διαχωρίζει επιτυχώς τα δύο είδη. Ωστόσο, αναφέρεται ως ?*Cretohipparion* sp. λόγω έλλειψης περισσότερου χαρακτηριστικού υλικού.

2.5 Τάξη ARTIODACTYLA Owen, 1848

Οικογένεια Suidae Gray, 1821

Υποοικογένεια Suinae Gray, 1821

Dicoryphochoerini Schmidt-Kittler, 1971

Γένος *Propotamochoerus* Pilgrim, 1925

Propotamochoerus aegaeus sp. nov.

Συνώνυμα

1950 "*Postpotamochoerus*" subgen. nov. *hyotherioides* Thenius

1996 *Propotamochoerus* cf. *hysudricus* Bonis and Bouvrain

1996 *Propotamochoerus* sp. Fortelius et al.

1999 "the MN11-13" *Propotamochoerus* van der Made et al.

2008 *Propotamochoerus* sp. Geraads et al.

2013 *Propotamochoerus* sp. van der Made et al.

2014 *Propotamochoerus* sp. Lazaridis & Tsoukala

Ολότυπος: Κρανίο KRY3820

Σύντυπος: κάτω γνάθος KRY1094

Προέλευση ονομασίας: σύμφωνα με τους Geraads et al. (2008) η εμφάνιση του είδους περιορίζεται στην ευρύτερη περιοχή του Αιγαίου, από το οποίο δίνεται η ονομασία.

Τυπική θέση: Κρυοπηγή

Γεωγραφική εξάπλωση: Ελλάδα: Κρυοπηγή (Χαλκιδική), Ravin des Zouaves-5 (Κοιλάδα Αξιού), Σάμος, Θερμοπηγή (Σέρρες), Πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας: Vozarzi, Kalnitsa, Βουλγαρία: Kalimantsi, Τουρκία: Salihpasalar

Ηλικία: MN11-MN13

Διάγνωση: Το *Propotamochoerus aegaeus* sp. nov. είναι μεσαίου μεγέθους αγριόχοιρος, με κροταφικές γραμμές που συγκλίνουν χωρίς να ενώνονται, με

παρουσία διαστημάτων μεταξύ των δύο πρώτων προγομφίων και του κυνόδοντα, πλατύ p3/P3, σχετικά μεγάλους m3 με “talon” μετατοπισμένο εσωτερικά.

Διάγνωση διαφοροποίησης:

Από το *P. palaeochoerus* διαφέρει στις κροταφικές γραμμές που δεν ενώνονται, στο μεγαλύτερο μήκος ζυγωματικών, στο μικρό πλάτος του ρύγχους επάνω από τον M1, στο μετατοπισμένο γλωσσικά “talon” στον M3, στο μικρότερο διάστημα μεταξύ P2 και P1, ο P2 έχει περίπου ίσο εμπρόσθιο και οπίσθιο πλάτος και είναι πιο επιμήκης από τον P3, στον βραχύτερος p4 και πλατύτερο p3.

Από το *P. hysudricus* διαφέρει στο μεγαλύτερο μέγεθος (6% στις γραμμικές μετρήσεις), στο μεγαλύτερο πλάτος μεταξύ των βρεγματικών ακρολοφιών, στο στενό ρύγχος πάνω από τον M1, στο μακρύτερο ρύγχος, στην παρουσία διαστήματος μεταξύ P1, P2 και κυνόδοντα, στον πιο επιμήκη P2 από τον P3, στους μεγαλύτερους M3/m3, στην παρουσία διαστήματος μεταξύ p1 και p2, στους πλατύτερος p3/P3.

Από το *P. provincialis* διαφέρει στο μικρότερο μέγεθος, στην παρουσία διαστήματος μεταξύ P1, P2 και κυνόδοντα, στον P1 με δύο ρίζες, στον πιο επιμήκη P2 από τον P3.

Από το *P. hyotherioides* διαφέρει στο βραχύτερο και πλατύτερο P3 και P4, και στον πλατύτερο p3.

Από το *P. wui* είναι σχεδόν 30% μεγαλύτερου μεγέθους (στις γραμμικές μετρήσεις).

Υλικό

κρανίο με P1-M3 δεξιά και P2-M3 αριστερά: KRY3820, δεξιά κάτω γνάθος (οριζόντιος κλάδος) με τμήμα του κατακόρυφου κλάδου και τη σύμφυση, με p2-m3, c και i1-i2 (αριστερά και δεξιά): KRY 1094, κυνόδοντας της άνω γνάθου: KRY1092, KRY1193, p2 της κάτω γνάθου: KRY1096

Περιγραφή

Το κρανίο KRY3820 (Εικόνα 26, Εικόνα 27, Εικόνα 28, Πίνακας 32) είναι σχεδόν πλήρες και ανήκει σε γέρικο άτομο (εξαιρετικά τριμμένα δόντια). Αντίθετα, ο πρώτος προγόμφιος είναι λίγο τριμμένος. Από το κρανίο λείπει το εμπρόσθιο τμήμα μπροστά από τους κυνόδοντες, οι οποίοι επίσης λείπουν. Παρά την απουσία των κυνοδόντων, το φατνιακό εξόγκωμα διατηρείται στη δεξιά πλευρά, και έχει ένα περίπου τριγωνικό και μεγάλο φατνίο. Προς τα πίσω εκτείνεται έως σχεδόν τον P2 και γενικά εξέχει προς τα έξω και κάμπτεται προς τα επάνω. Το ρύγχος έχει περίπου

τετράγωνη διατομή, με το άνω μέρος του παρόλα αυτά να προεξέχει προς τα έξω στις δύο πλευρές. Τα ζυγωματικά είναι πλατιά και όχι πολύ ψηλά. Ξεκινούν από την προσωπική περιοχή, περίπου επάνω από το εμπρόσθιο μέρος του M1, και προτάσσονται προς τα έξω σχεδόν κάθετα στο ρύγχος. Το εμπρόσθιο μέρος τους έχει, τόσο στην άνω όσο και στην κάτω επιφάνεια μία εμβάθυνση όχι ιδιαίτερα βαθιά, αλλά αρκετά ευρεία. Η άνω επιφάνεια του κρανίου εμφανίζεται ελαφρώς κοίλη, όταν παρατηρείται σε πλάγια όψη. Οι κροταφικές γραμμές προς τα πίσω συγκλίνουν χωρίς να ενώνονται, απέχοντας περίπου 4 cm μεταξύ τους. Οι υπερκόγχιες εμβαθύνσεις (supraorbital grooves) είναι βαθιές και εκτείνονται προς τα εμπρός έως περίπου επάνω από τον P2. Το εμπρόσθιο όριο της οφθαλμικής κόγχης βρίσκεται επάνω από το “talon” του M3. Το υποκόγχιο τρήμα βρίσκεται επάνω από το όριο P3/P4. Στα πλευρικά δόντια παρατηρείται ένα μικρό διάστημα ανάμεσα στον P1 και τον P2, καθώς επίσης ανάμεσα στον P1 και το φατνίο του κυνόδοντα. Το δεύτερο αυτό διάστημα είναι μεγαλύτερο. Ο P1 είναι σχετικά στενός, με δύο ρίζες και είναι ελάχιστα έως καθόλου τριμμένος. Ο P3 είναι πλατύτερος στο οπίσθιο ήμισυ. Στον M2 και τον M3 υπάρχει στην παρειακή πλευρά ένα φύμα ανάμεσα στον πρώτο και δεύτερο λοβό. Στον M3 το “talon” είναι μετατοπισμένο εσωτερικά, δίνοντας ασύμμετρη όψη στη μασητική επιφάνεια.

Η γνάθος (Εικόνα 28) είναι ψηλή και εύρωστη, και φέρει τους κοπτήρες, πλην του τρίτου, τον δεξιό κυνόδοντα και τα p2-m3. Διακρίνεται η θέση του p1, που διαχωρίζεται από τον κυνόδοντα και τον p2 με διάστημα. Η αριστερή ημιγνάθος είναι σπασμένη από τη σύμφυση και πίσω. Στη δεξιά ημιγνάθο, το κάτω χείλος είναι σπασμένο από περίπου κάτω από τον m1 και πίσω. Επίσης, λείπει ένα μέρος του κατακόρυφου κλάδου, η γωνιαία απόφυση και η κορωνοειδής. Η κονδυλοειδής απόφυση διατηρείται. Τα δόντια (Πίνακας 33) είναι πολύ τριμμένα, σε ανάλογο βαθμό με αυτά του κρανίου, αποτρέποντας μορφολογικές παρατηρήσεις.

Συγκρίσεις και συζήτηση

Στο Ανώτερο Μειόκαινο της ανατολικής Μεσογείου οι χοίροι αντιπροσωπεύονται από δύο κλάδους το *Hippopotamodon-Microstonyx* και το *Propotamochoerus-Korynochoerus*. Ο πρώτος αντιπροσωπεύεται με πολλά ευρήματα και εμφανίζεται στις περισσότερες απολιθωματοφόρες θέσεις της περιοχής, σε αντίθεση με το δεύτερο, ο οποίος εμφανίζεται σε λιγότερες και με αποσπασματικά ευρήματα.

Συγκεκριμένα, η διάγνωση του γένους *Propotamochoerus* δίνεται από τον Pickford (1988) ως εξής: «χοίροι μετρίου μεγέθους με την προσωπική περιοχή του κρανίου μακρύτερη από την οπίσθια, τα ζυγωματικά τόξα ξεκινούν από την άνω γνάθο σε ορθή γωνία στο «ύψος» του M1, ρηχές αλλά εκτεταμένες εμβαθύνσεις στην άνω και κάτω επιφάνεια του εμπρόσθιου μέρους των ζυγωματικών (prezygomatic shelf), ρύγχος περίπου τετράγωνης διατομής, χοάνη σχήματος U που διανοίγεται ακριβώς πίσω από τους M3, το φατνιακό εξόγκωμα στους κυνόδοντες (canine flange ή alveolar tuberosity) είναι μεγάλο και εκτείνεται από το I3 ως το P2, η βασική μοίρα του ινιακού οστού είναι εξελεγμένη, οι κροταφικές γραμμές (parietal lines) δεν συνενώνονται σε οβελιαία ακρολοφία και απέχουν κάπως μεταξύ τους, δύο φυμάτια στη μέση κοιλάδα (sagittal valley) του P4, απουσία cingulum στην εσωτερική και εξωτερική περιοχή του P4, ο p4 εμφανίζει ποικιλία στο “innenhugel” και χαμηλού-μέσου ύψους εμπρόσθιο φύμα και cingulum, οδοντικός τύπος 3,1,4,3/3,1,4,3, ο άνω κυνόδοντας σχεδόν περιβάλλεται από κονία (cement), μέτριο πάχος αδαμαντίνης στους γομφίους ($2 \pm 0,4$ mm), ρηχό “Furchen”, απουσία cingulum στους γομφίους εκτός από την περιστασιακή παρουσία στυλίδων στο όριο των υπερώιων κοιλάδων, απλός οπίσθιος λοβός στους τρίτους γομφίους (talon/id), χωρίς επιπλέον φύματα, γνάθος ψηλή και εύρωστη, η σύμφυση φτάνει προς τα πίσω στον p2, οι κυνόδοντες δε βρίσκονται στις γωνίες των εμπρόσθιων ορίων της σύμφυσης, ποικιλία στα εμπρόσθια και οπίσθια φύματα των προγομφίων, αλλά χαμηλότερα από το κύριο φύμα».

Τα κρανιακά χαρακτηριστικά της μορφής της Κρυοπηγής, αν εξαιρεθεί η έκταση που εμφανίζουν τα φατνιακά ογκώματα στον κυνόδοντα και ορισμένα από τα οδοντικά χαρακτηριστικά που δε διακρίνονται λόγω τριβής, συμφωνούν με τη διάγνωση του γένους *Propotamochoerus*: το μέτριο μέγεθος, η ανάπτυξη του προσωπικού κρανίου, η τοποθέτηση και η μορφολογία των ζυγωματικών τόξων, η διαμόρφωση των βρεγματικών ακρολοφιών, το πάχος της αδαμαντίνης και το σχήμα του ρύγχους. Αντίστοιχα, συμφωνούν και τα χαρακτηριστικά της γνάθου, η μορφολογία των φυμάτων των προγομφίων και η τοποθέτηση των κυνοδόντων.

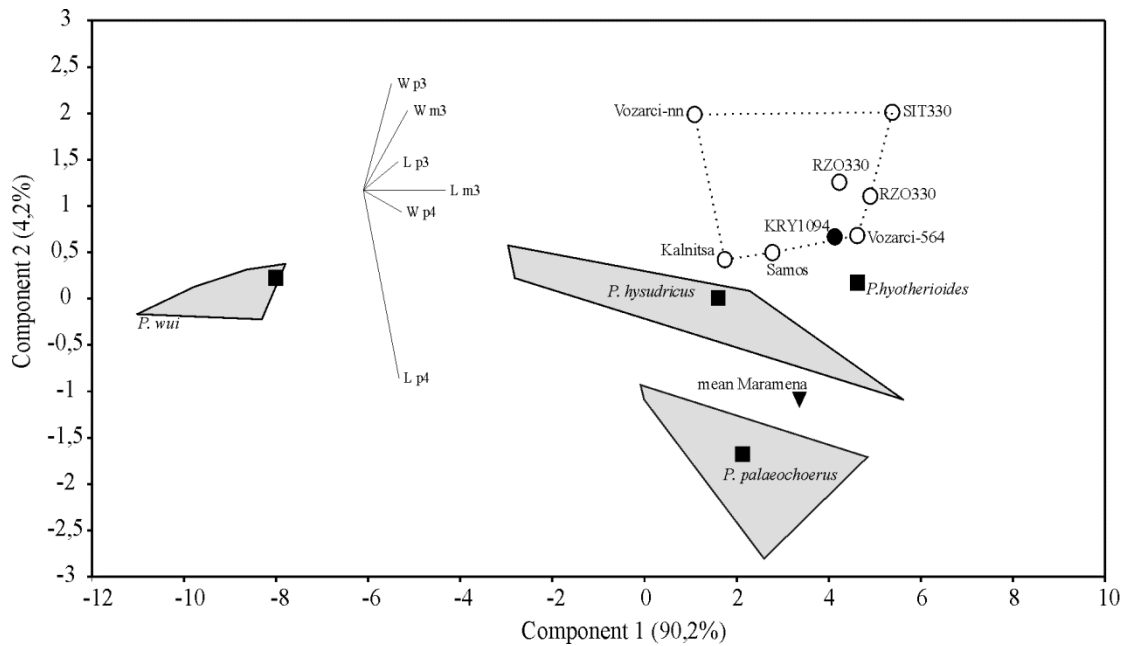
Στο γένος *Propotamochoerus* συμπεριλαμβάνονται αρκετά είδη που εμφανίζονται από την Κίνα έως την Ισπανία (Fortelius, [coordinator] 2014). Το παλαιότερο είδος που γνωρίζουμε είναι το *P. palaeochoerus* από την MN8 τουλάχιστον, το οποίο εμφανίζεται σε αφθονία στην MN9 και σπανιότερα στην MN10, όπου και μάλλον εξαφανίζεται (van der Made et al., 1999). Από το Άνω Μειόκαινο της Κίνας είναι γνωστό το είδος *P. hyotherioides* (Schlosser, 1903), το *P.*

wui (van der Made and Han, 1994) και το *P. hysudricus* (Pickford, 1988, Pilgrim, 1926a). Το τελευταίο είδος θεωρείται ότι χρήζει επανεξέτασης και πιθανόν το υλικό αναφοράς περιλαμβάνει δύο είδη (Sein et al., 2009). Το *P. wui* και το *P. parvulus* από το Xiaolongtan (Chang, 1974) θεωρήθηκαν συνώνυμα από τους (Pickford and Liping, 2001). Η άποψη αυτή αναιρείται από τους Sein et al. (2009), οι οποίοι θεωρούν ότι το *P. parvulus* και το υλικό από το Xiaolongtan ανήκουν σε ένα είδος του γένους *Parachleuastochoerus*. Πιο πρόσφατα, έχουν προταθεί άλλα δύο είδη του *Propotamochoerus* από το Πακιστάν (Siwaliks), το *P. chinjiensis* και το *P. khani*, που εμφανίζονται στους παλαιότερους ορίζοντες, ενώ στους νεότερους υπάρχει το *P. hysudricus* (Ahmed, 2003a, Ahmed, 2003b, Ahmed, 2008). Σημειώνεται, ότι για τους παλαιότερους ορίζοντες (Chinji και Nagri) έχουν προταθεί τα είδη *P. salinus* και *P. uliginosus* από τον Pilgrim (1926a), τα οποία ο Colbert (1935) τα θεώρησε συνώνυμα (Hooijer, 1954). Τελικά και τα δύο μεταφέρθηκαν στο είδος *Conohyus sindiensis* από τον Pickford (1988). Ένα άλλο είδος από τη βόρεια Αφρική, το “*Propotamochoerus*” *devauxi*, εμφανίζει χαρακτηριστικά τετρακωνοδοντικού χοίρου και όχι *Suinae* (Cooke, 1982, Pickford, 2013). Ο νεότερος αντιπρόσωπος του γένους, το μεγαλόσωμο *P. provincialis* είναι γνωστό από τις MN13-MN15 πανίδες της Ευρώπης (Gallai and Rook, 2011, Gervais, 1859). Στο Τουρόλιο της Ευρώπης, υπάρχει μία ακόμη μορφή του *Propotamochoerus*, που εδώ και αρκετές δεκαετίες αναφέρεται με διάφορα ονόματα (βλ. λίστα συνωνύμων). Κάποιοι μελετητές το έχουν θεωρήσει συγκρίσιμο με *P. hysudricus* (de Bonis and Bounvrain, 1996), ενώ άλλοι με το *P. hyotherioides* (Fortelius et al., 1996). Ανεξάρτητα, όμως με το αν αυτή η μορφή είναι παρόμοια με το ένα ή το άλλο είδος, οι περισσότερες απόψεις συγκλίνουν στο ότι πρόκειται για ένα διαφορετικό τάξον, το οποίο στην πιο πρόσφατη μελέτη αναφέρεται ως *Propotamochoerus* sp. (Geraads et al., 2008). Σύμφωνα με τους συγγραφείς της τελευταίας αυτής εργασίας, η σύγκριση ενός κρανίου ενήλικου ατόμου είναι αυτό που απομένει να επιβεβαιώσει ή όχι την παρουσία ενός νέου είδους στην περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου. Οι παρακάτω συγκρίσεις ξεκινούν από το οδοντικό υλικό, και ειδικά της κάτω γνάθου, ώστε να υπάρχει και συσχέτιση με τις προαναφερθείσες μελέτες (de Bonis and Bounvrain, 1996, Fortelius et al., 1996, Geraads et al., 2008, Thenius, 1950, van der Made et al., 1999).

Οι Geraads et al. (2008) πραγματοποίησαν μορφολογικές και μετρικές συγκρίσεις των δειγμάτων του *Propotamochoerus* sp. από τις θέσεις Ravin des Zouaves-5 (Κοιλάδα Αξιού), Μαραμένα (Σέρρες), Vozarzi, Kalnitsa (Πρώην

Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας), Kalimantsi Βουλγαρία και εν μέρει την Θερμοπηγή (Σέρρες), με τα είδη *P. palaeochoerus*, *P. hyotherioides*, *P. hysudricus* και *P. provincialis*. Η μετρική σύγκριση των Geraads et al. (2008) βασίστηκε σε διαγράμματα διασποράς δύο μεταβλητών ή των δύο κυρίων συνιστωσών της ανάλυσης κυρίων συνιστωσών (PCA). Από τα διαγράμματα διασποράς που παρουσιάζουν οι παραπάνω συγγραφείς, το μεν πρώτο εξετάζει το πλάτος του p4 ως προς αυτό του p3, το δε δεύτερο το μήκος του m3 ως προς αυτό του p4. Το πρώτο διάγραμμα διαχωρίζει το *Propotamochoerus* sp. και το *P. provincialis* (με πλατύτερο p3) από τα *P. palaeochoerus*, *P. hyotherioides* και *P. hysudricus*, ενώ το δεύτερο διαχωρίζει το *P. palaeochoerus* (λόγω επιμηκέστερου p4) από τα άλλα είδη. Εξεταζόμενες οι διαστάσεις των δοντιών της Κρυοπηγής με τον ίδιο τρόπο, ομαδοποιούνται και στις δύο περιπτώσεις με το *Propotamochoerus* sp.

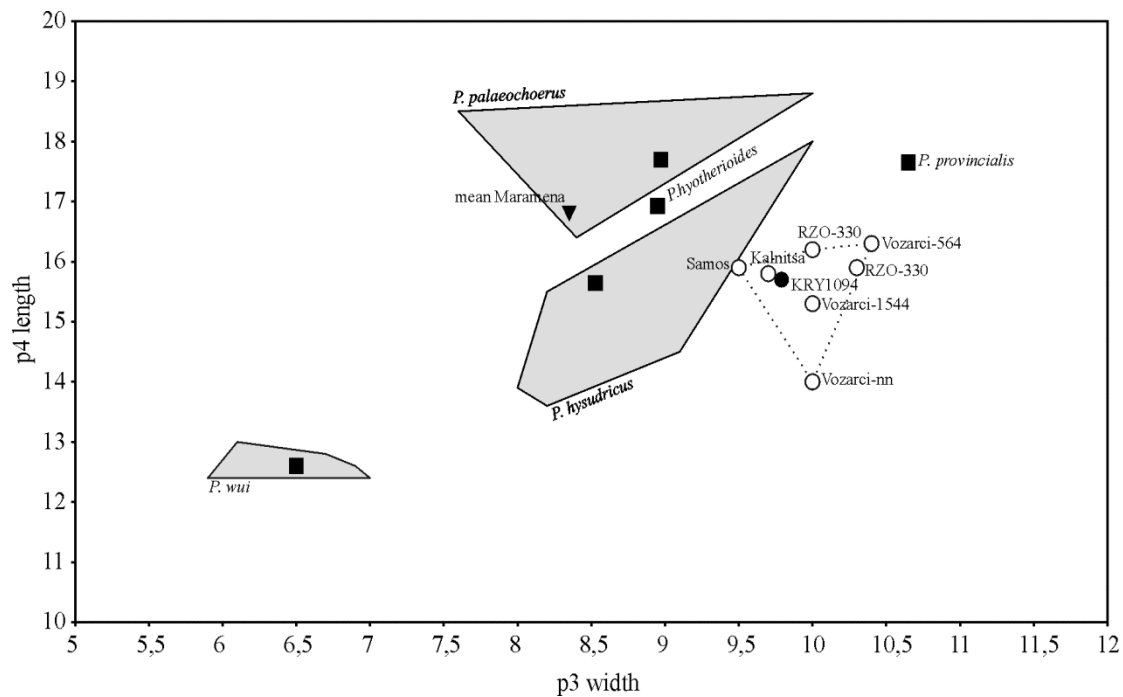
Στην πολυπαραγοντική ανάλυση που πραγματοποίησαν οι Geraads et al. (2008) χρησιμοποίησαν τις διαστάσεις (μήκος και πλάτος) μόνο των p3, p4 και m3 με σκοπό να πετύχουν το καλύτερο “matrix” δεδομένων. Το αποτέλεσμα της ανάλυσης ήταν ένας αρκετά καλός διαχωρισμός του *Propotamochoerus* sp. από τα άλλα είδη. Εδώ, επαναλαμβάνεται η συγκεκριμένη ανάλυση με παρόμοια μέθοδο (δηλαδή χρησιμοποιούνται οι ίδιες μεταβλητές) και περίπου τα ίδια συγκριτικά δεδομένα, πλην της προσθήκης στην σύγκριση του *P. wui* (van der Made and Han, 1994), την παράλειψη κάποιων εμφανίσεων του *P. palaeochoerus*, τη χρήση πρωτότυπων μετρήσεων για τη μορφή των Μαραμένων, την παράλειψη του *P. provincialis*, λόγω έλλειψης δεδομένων και την προσθήκη της Κρυοπηγής. Ο αλγόριθμος iterative imputation χρησιμοποιήθηκε για τη συμπλήρωση του matrix των δεδομένων στο πρόγραμμα PAST. Στο διάγραμμα διασποράς (Σχήμα 37) φαίνεται μία γενική διαφοροποίηση μεταξύ των διαφορετικών ειδών, που επιβεβαιώνει τα αποτελέσματα των προηγούμενων μελετητών, ανεξαρτήτως της χρήσης, εν μέρει, διαφορετικών δεδομένων. Επίσης, επιβεβαιώνεται η τοποθέτηση του δείγματος της Κρυοπηγής με την ομάδα του *Propotamochoerus* sp. της περι-Αιγαιακής περιοχής. Στο διάγραμμα αυτό ο οριζόντιος άξονας επηρεάζεται θετικά από όλες τις παραμέτρους, δείχνοντας διαφορές μεγέθους, με τα μεγαλύτερα να τοποθετούνται στο δεξιότερο μέρος του άξονα. Το μήκος του m3 έχει το μεγαλύτερο συντελεστή. Ο κατακόρυφος άξονας επηρεάζεται θετικά από τις διαστάσεις του p3 και m3 και κυρίως τα πλάτη τους, ενώ ειδικά το μήκος του m3 έχει εξαιρετικά μικρό θετικό συντελεστή. Οι διαστάσεις του p4 και ιδιαίτερα το μήκος του έχουν αρνητική επίδραση στον άξονα, που σημαίνει δείγματα με σχετικά μεγάλο p4, βρίσκονται χαμηλότερα στο διάγραμμα.



Σχήμα 37. Διάγραμμα της ανάλυσης κυρίων συνιστωσών του *P. aegaeus* sp. nov. της Κρυοπηγής (μαύρος κύκλος) και της Σάμου, του Αξιού (RZO), της Θερμοπηγής (SIT) και των Βουλγάρικων θέσεων (κύκλος) και του παρατηρούμενου εύρους και των μέσων τιμών (μαύρα τετράγωνα) των ειδών *P. wui*, *P. provincialis*, *P. hysudricus*, *P. palaeochoerus* και *P. hyotherioides*. Τα συγκριτικά δεδομένα προέρχονται από τους van der Made and Han (1994), Geraads et al. (2008), de Bonis and Bouvrain (1996) και Thenius (1950).

Η τοποθέτηση των δειγμάτων στο διάγραμμα της πολυπαραγοντικής ανάλυσης, υποδεικνύει το μικρό μέγεθος του *P. wui* σε σύγκριση με το *P. hysudricus* και το κάπως μεγαλύτερο του *P. palaeochoerus* και του *P. hyotherioides*. Το *P. aegaeus* εμφανίζει μέγεθος ενδιάμεσο στα δύο τελευταία είδη, με κατά μέσο όρο στις γραμμικές μετρήσεις περίπου 106% του *P. hysudricus*. Το *P. provincialis* που δεν έχει συμπεριληφθεί στην ανάλυση είναι περίπου 110% μεγαλύτερο του *P. hysudricus*, και τα άλλα είδη, *P. wui*, *P. palaeochoerus* και το *P. hyotherioides* έχουν διαστάσεις 78%, 104% και 107%, αντίστοιχα (van der Made and Han, 1994). Ως προς τις αναλογίες το *P. aegaeus* sp. nov. διακρίνεται κυρίως από το μεγαλύτερο πλάτος στον p3 και m3 και το κάπως μικρότερο μήκος του p4.

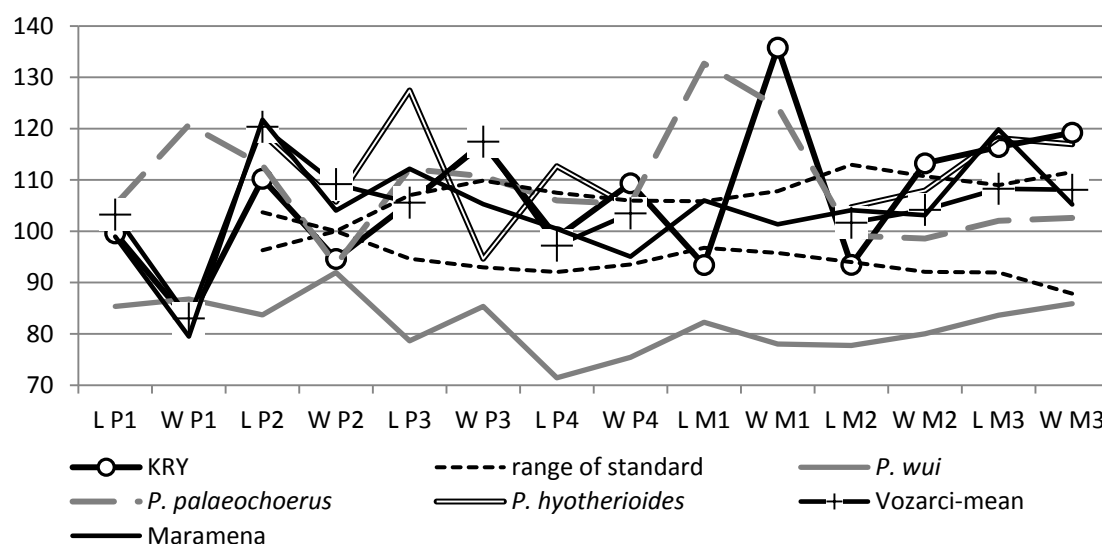
Για να ελεγχθεί η διάκριση που προέκυψε από την πολυμεταβλητή ανάλυση, κατασκευάστηκε ένα διάγραμμα διασποράς (Σχήμα 38) του πλάτους του p3 και του μήκους του p4. Στο διάγραμμα αυτό φαίνεται να επιτυγχάνεται ένας πολύ καλός διαχωρισμός μεταξύ τουλάχιστον των ειδών *P. aegaeus* sp. nov., *P. wui*, *P. provincialis*, *P. hysudricus* και του *P. palaeochoerus*, ενώ το *P. hyotherioides* (η μέση τιμή) τοποθετείται μεταξύ των δύο τελευταίων.



Σχήμα 38. Διάγραμμα διασποράς του πλάτους του p3 προς το μήκος του p4 του *P. aegaeus* sp. nov. της Κρυοπηγής (μαύρος κύκλος) και της Σάμου, του Αξιού και των Βουλγάρικων θέσεων (κύκλος) και του παρατηρούμενου εύρους και των μέσων τιμών (μαύρα τετράγωνα) των ειδών *P. wui*, *P. provincialis*, *P. hysudricus*, *P. palaeochoerus* και *P. hyotherioides*. Τα συγκριτικά δεδομένα προέρχονται από τους van der Made and Han (1994), Geraads et al. (2008), de Bonis and Bouvrain (1996) και Thenius (1950).

Όσον αφορά τις μετρικές συγκρίσεις των δοντιών της άνω γνάθου, φαίνεται από το εκατοστιαίο συγκριτικό διάγραμμα ότι υπάρχουν κάποιες διαφορές μεταξύ των ειδών που εξετάζονται (Σχήμα 39). Το *P. wui* είναι χαρακτηριστικά μικρότερο από όλα τα άλλα είδη, όπως και από αυτό της Κρυοπηγής. Ο P1 είναι λεπτότερος στη Κρυοπηγή, στο Vozarzi και στα Μαραμένα σε σχέση με το *P. hysudricus*, ενώ στο *P. palaeochoerus* είναι πλατύτερος. Σημειώνεται ότι στα δύο τελευταία είδη υπάρχει μόλις ένα δείγμα, επομένως αν και η διαφορά είναι πολύ ξεκάθαρη, διατηρείται κάποια επιφύλαξη. Για το *P. hyotherioides* από το Lufeng δεν υπάρχουν δεδομένα για αυτό το δόντι. Το P2 είναι πιο επίμηκες στις μορφές της Κρυοπηγής, του Vozarzi, των Μαραμένων και του *P. hyotherioides* σε σχέση με το *P. hysudricus*. Λίγο πιο επίμηκες είναι και το P3 αυτών των μορφών (5% για Κρυοπηγή και Vozarzi), ενώ ειδικά το *P. hyotherioides* ξεπερνάει το *P. hysudricus* κατά 27%. Στο *P. hyotherioides* μάλιστα το P3 είναι επιπλέον πολύ λεπτό (5% από *P. hysudricus*) και διαφοροποιείται από αυτά της Κρυοπηγής, των Μαραμένων και του Vozarzi. Το P4 της Βαλκανικής μορφής έχει περίπου ίδιο μήκος με το *P. hysudricus* αλλά είναι έως και 10% πλατύτερα. Ειδικά, η μέση τιμή της Κρυοπηγής είναι μεγαλύτερη του

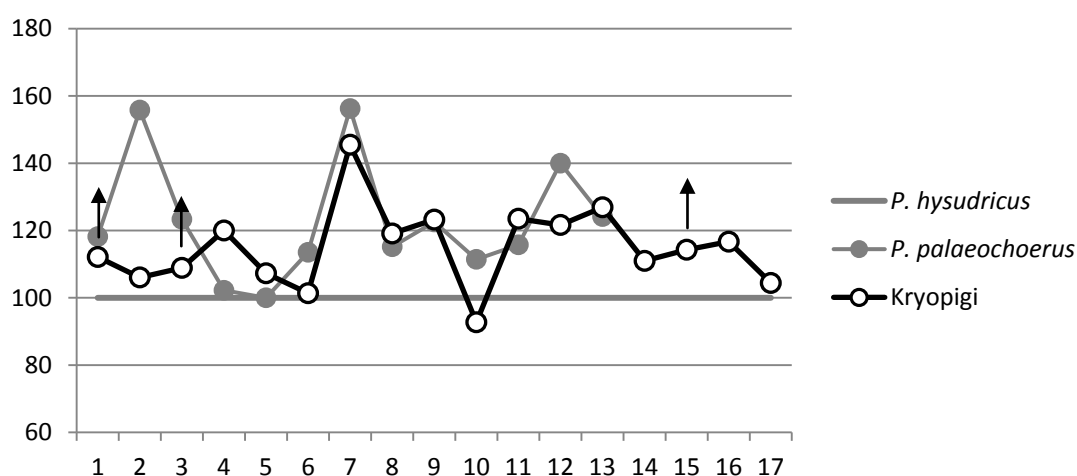
παρατηρούμενου εύρους του *P. hysudricus*. Το *P. palaeochoerus* έχει παρόμοιες αναλογίες με το *P. hysudricus*, αλλά είναι μεγαλύτερο. Το *P. hyotherioides* έχει ακόμη μεγαλύτερο μήκος (12%) από το *P. hysudricus* και έχει αντίστροφες αναλογίες σε σχέση με τη μορφή της Κρυοπηγής και του Vozarzi. Ειδικά τα Μαραμένα έχουν παρόμοιο μήκος με την Κρυοπηγή και το Vozarzi, αλλά το πλάτος ακολουθεί τη σχέση που εμφανίζει το *P. hyotherioides*. Τα M1 και M2 δείχνουν σημαντικές διαφορές, αλλά επηρεάζονται πολύ από το βαθμό αποτριβής, ο οποίος ειδικά για την Κρυοπηγή είναι πολύ υψηλός. Για το λόγο αυτό δε λαμβάνονται υπόψη. Ο M3 της Κρυοπηγής είναι εκτός του εύρους του *P. hysudricus* και αυτός του Vozarzi, αν και εντός του εύρους, είναι κοντά στις μεγαλύτερες τιμές. Το *P. hyotherioides* είναι κοντά στις τιμές της Κρυοπηγής, και διαφέρει κατά παρόμοιο τρόπο από *P. hysudricus*. Αυτός άλλωστε είναι και ένας από τους χαρακτήρες που διαφοροποιεί αυτά τα δύο είδη (van der Made et al., 1999).



Σχήμα 39. Εκατοστιαίο συγκριτικό διάγραμμα Simpson του *P. aegaeus* sp. nov. της Κρυοπηγής (KRY) και της θέσης Vozarzi, του *P. wui*, του *P. palaeochoerus* και του *P. hyotherioides*. Ως πρότυπο χρησιμοποιείται το *P. hysudricus*. Τα συγκριτικά δεδομένα προέρχονται από τους van der Made and Han (1994), Geraads et al. (2008), Hünemann (1968).

Το κρανίο συγκρίνεται (Σχήμα 40) με ένα δείγμα από το *P. palaeochoerus* (Mottl, 1966) και ένα δείγμα του *P. hysudricus* (Pickford, 1988). Το *P. aegaeus* της Κρυοπηγής εμφανίζει σχεδόν σε όλες τις μετρήσεις μεγαλύτερο μέγεθος. Το μήκος του κρανίου (1) που έχει προβληθεί είναι το διατηρούμενο και επομένως η πραγματική τιμή θα πρέπει να ήταν ακόμη μεγαλύτερη από αυτήν του *P. hysudricus* και ακόμη εγγύτερα στο *P. palaeochoerus*. Το μήκος των φατνιακών ογκωμάτων του κυνόδοντα είναι μεγαλύτερο από αυτό του *P. hysudricus*, αλλά σημαντικά μικρότερο

από ότι στο *P. palaeochoerus*. Το μήκος της υπερώας είναι τουλάχιστον ενδιάμεσο προς τα είδη με τα οποία συγκρίνεται, αν και μάλλον είναι εγγύτερα στο *P. palaeochoerus*, δεδομένου ότι χρησιμοποιείται η μέτρηση του διατηρούμενου τμήματος. Το μήκος των ζυγωματικών τόξων (4) και το μήκος των πλευρικών δοντιών (P2-M3) (5) είναι μεγαλύτερο και από τα δύο είδη, *P. hysudricus* και *P. palaeochoerus*. Το ύψος του ινιακού (6) είναι παρόμοιο με αυτό του *P. hysudricus* και μικρότερο από του *P. palaeochoerus*. Το ύψος των ζυγωματικών (7), το πλάτος του κρανίου στα ζυγωματικά τόξα (8) και το πλάτος στις οφθαλμικές κόγχες (9) έχουν παρόμοια μεγέθη και αναλογίες με το *P. palaeochoerus*.



Σχήμα 40. Εκατοστιαίο συγκριτικό διάγραμμα Simpson του *Propotamochoerus* της Κρυοπηγής, σε σύγκριση με το *P. hysudricus* (AM 101203) και το *P. palaeochoerus* (LJG 60.258). Τα συγκριτικά δεδομένα προέρχονται από τους Pickford (1988) και Mottl (1966). Τα βέλη δείχνουν τις μετρήσεις που έχουν χρησιμοποιηθεί οι διατηρούμενες διαστάσεις και επομένως είναι μικρότερες των πραγματικών. 1. Μήκος κρανίου, 2. Μήκος του φατνιακού εξογκώματος, 3. Μήκος υπερώας από τον Ι1 ως τη χοάνη, 4. Μήκος του ζυγωματικού τόξου, 5. Μήκος P2-M3, 6. Ύψος του ινιακού, 7. Ύψος του ζυγωματικού τόξου, 8. Πλάτος στα ζυγωματικά, 9. Πλάτος οφθαλμικής κόγχης, 10. Πλάτος ρύγχους στον M2, 11. Πλάτος ρύγχους στον P3, 12. Πλάτος στα φατνιακά εξογκώματα, 13. Πλάτος υπερώας στον M1, 14. Απόσταση οφθαλμικής κόγχης από το οπίσθιο μέρος του κρανίου, 15. Απόσταση οφθαλμικής κόγχης από το εμπρόσθιο μέρος του κρανίου, 16. Μήκος προγομφίων, 17. Μήκος γομφίων

Αντίθετα, το εξεταζόμενο νέο είδος εμφανίζει μικρό πλάτος στο ρύγχος επάνω από το M2 (10), ενώ η αντίστοιχη διάσταση επάνω από τον P3 (11) είναι μεγαλύτερη και από τα δύο άλλα είδη και κοντά στο πλάτος του *P. palaeochoerus*. Σημειώνεται ωστόσο, ότι η διαφορά στο πλάτος επάνω από τον P3 ενδεχομένως να επηρεάζεται από μικρού βαθμού παραμόρφωση. Το πλάτος του ρύγχους στα φατνιακά ογκώματα των κυνοδόντων (12) είναι μεγαλύτερο από ότι στο *P. hysudricus*, αλλά όχι τόσο

μεγάλο, όσο στο *P. palaeochoerus*. Επίσης, το πλάτος της υπερώας (13) είναι μεγάλο, όπως και στο *P. palaeochoerus* και σχεδόν 27% μεγαλύτερο από ότι στο *P. hysudricus*. Το μήκος του οπίσθιου (14) και του εμπρόσθιου (15) μέρους του κρανίου είναι μεγαλύτερα από ότι στο *P. hysudricus*. Αν και η ακριβής μέτρηση του εμπρόσθιου μέρους δε διατηρείται, το *P. aegaeus* είχε τουλάχιστον 3% μακρύτερο ρύγχος (λόγος εμπρόσθιου μήκους προς το οπίσθιο) και πάντως όχι περισσότερο από 15%. Το μήκος των προγομφίων (16) είναι περίπου 17% μεγαλύτερο από του *P. hysudricus* και των γομφίων (17) κατά 4% μεγαλύτερο. Αν και οι αναλογίες μπορεί να έχουν επηρεαστεί από τον προχωρημένο βαθμό τριβής στα δόντια της Κρυοπηγής, η επιμήκυνση του ρύγχους, το μεγαλύτερο μήκος της σειράς των προγομφίων και τα διαστήματα στα δόντια συμφωνούν μεταξύ τους ως χαρακτηριστικά.

Πίνακας 32. Μετρήσεις του κρανίου του *Propotamochoerus aegaeus* sp. nov. της Κρυοπηγής και των *P. hysudricus* και *P. palaeochoerus*.

	<i>P. hysudricus</i> AM 101203 (Pickford, 1988)	<i>P. palaeochoerus</i> (Mottl, 1966)	<i>P. aegaeus</i> sp. nov. KRY3820
Μήκος κρανίου (incisive notch-tip of nuchals)	330	390	>370
Μήκος του φατνιακού εξογκώματος	43	67	45,6
Μήκος υπερώας από τον I1 ως τη χοάνη	180	222	>196
Μήκος του ζυγωματικού τόξου	135	138	162
Μήκος P2-M3	103	103	110,5
Ύψος του ινιακού (nuchals-foramen magnum)	111	126	112,5
Ύψος ρύγχους στον M1	48 (crushed)	70	55
Ύψος ρύγχους στον p3	38 (crushed)	60	51
Ύψος του ζυγωματικού τόξου	32	50	46,56
Πλάτος στα ζυγωματικά	178	205	212
Πλάτος οφθαλμικής κόγχης	71	87	87,5
Πλάτος ρύγχους στον M2	70	78	64,9
Πλάτος ρύγχους στον P3	54	62,5	66,69
Πλάτος στα φατνιακά εξογκώματα	85	119	103,4
Πλάτος υπερώας στον M1	29	36	36,8
Απόσταση οφθαλμικής κόγχης από το οπίσθιο μέρος του κρανίου	155		172
Απόσταση οφθαλμικής κόγχης από το εμπρόσθιο μέρος του κρανίου	175		>200
Μήκος προγομφίων	50		58,34
Μήκος γομφίων	65		67,86

Πίνακας 33. *Propotamochoerus aegaeus* sp. nov. της Κρυοπηγής: μετρήσεις των δοντιών της άνω και της κάτω γνάθου.

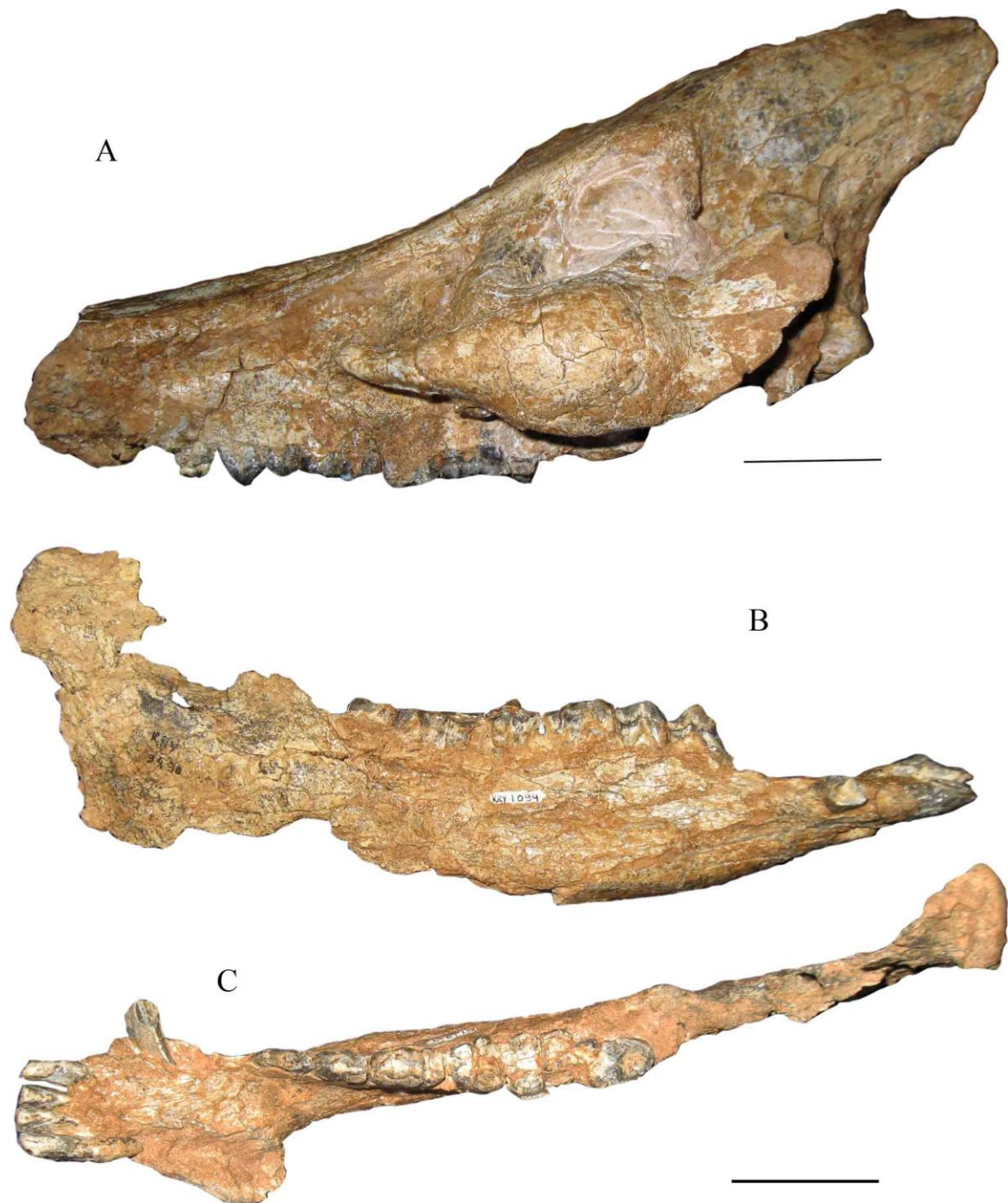
	Άνω γνάθος			Κάτω γνάθος	
	KRY3820	KRY3820		KRY1094	KRY1094
	αριστερά	δεξιά		δεξιά	αριστερά
L P1	-	12,25	L i1	7,45	8,01
W P1	-	4,37	W i1	14,61	14,84
L P2	14,66	15,1	L i2	6,39	7,12
W P2	7,99	8,47	W i2	15,83	17,95
L P3	14,5	14,5	L c	11,37	-
W P3	13,95	13,76	W c	10,57	-
L P4	13,72	13,12	L p1	-	-
W P4	17,91	17,17	W p1	-	-
L M1	14,93	15,96	L p2	15,9	-
W M1	21,41	-	W p2	6,23	-
L M2	21,13	20,23	L p3	16,59	-
W M2	-	22,5	W p3	9,79	-
L M3	33,62	33,46	L p4	15,7	-
W M3	23,48	24,83	W p4	12,13	-
			DTp p4	-	-
			L m1	14,87	-
			W m1	-	-
			DTp m1	13,31	-
			L m2	23,32	-
			W m2	18,1	-
			DTp m2	18,87	-
			L m3	34,92	-
			W m3	18,07	-
			DTp m3	15,03	-
			DTpp m3	13,75	-



Εικόνα 26. *Propotamochoerus aegaeus* sp. nov. της Κρυοπηγής: άνω όψη του κρανίου KRY3820. Κλίμακα 50 mm.



Εικόνα 27. *Propotamochoerus aegaeus* sp. nov. της Κρυοπηγής: κάτω όψη του κρανίου KRY3820. Κλίμακα 50 mm.



Εικόνα 28. *Propotamochoerus aegaeus* sp. nov. της Κρυοπηγής: Α. Πλάγια όψη του κρανίου KRY3820, Β. Εξωτερική όψη της γνάθου KRY1094, Γ. Μασητική όψη της κάτω γνάθου KRY1094. Κλίμακα 50 mm.

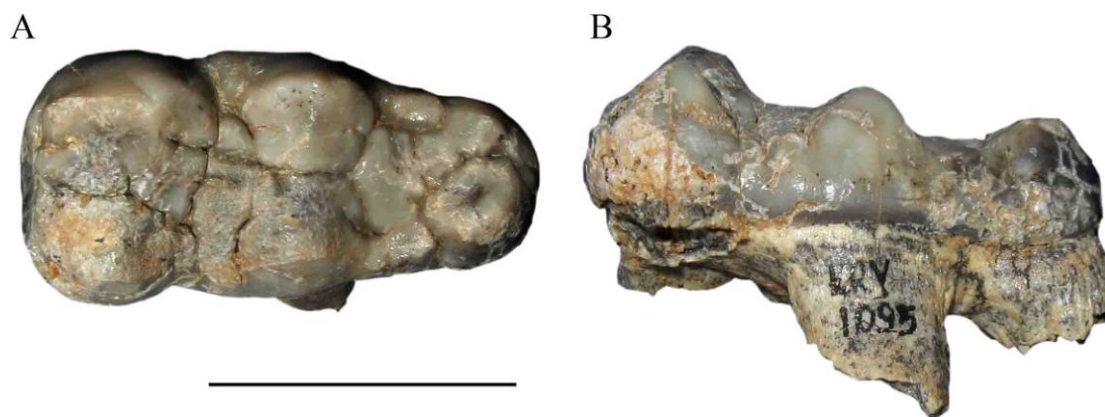
Γένος *Hippopotamodon* Lydekker, 1877
Hippopotamodon major (Gervais 1848-1852)

Υλικό: Αριστερός τρίτος γομφίος της κάτω γνάθου: KRY1095

Περιγραφή

Από τα δόντια διατηρείται μόνο ένας τρίτος γομφίος της κάτω γνάθου (Εικόνα 29), ο οποίος αν και είναι αρκετά τριμμένος, διατηρεί τη μορφολογία του. Το μετακωνίδιο είναι μεγαλύτερο από το πρωτοκωνίδιο. Το ενδοκωνίδιο και το υποκωνίδιο έχουν παρόμοιο μέγεθος. Το εκτοκωνουλίδιο είναι σχετικά μικρό. Το ταλονίδιο δεν έχει cingulum και το μεγαλύτερο μέρος του καταλαμβάνεται από το πεντακωνίδιο. Το υποκωνουλίδιο είναι στο μέσο, κατά την εγκάρσια διάσταση του δοντιού. Στη γλωσσική πλευρά υπάρχουν μικρά συμπληρωματικά φύματα.

Το μήκος του δοντιού είναι 40,4 mm και το πλάτος στο εμπρόσθιο μέρος είναι 19,8, στο μέσο 19,18 και στο ταλονίδιο 13,85 mm.



Εικόνα 29. *Hippopotamodon major* της Κρυοπηγής: αριστερός τρίτος γομφίος της κάτω γνάθου KRY1095. Α. μασητική όψη, Β. γλωσσική όψη. Κλίμακα 30 mm.

Συγκρίσεις και συζήτηση

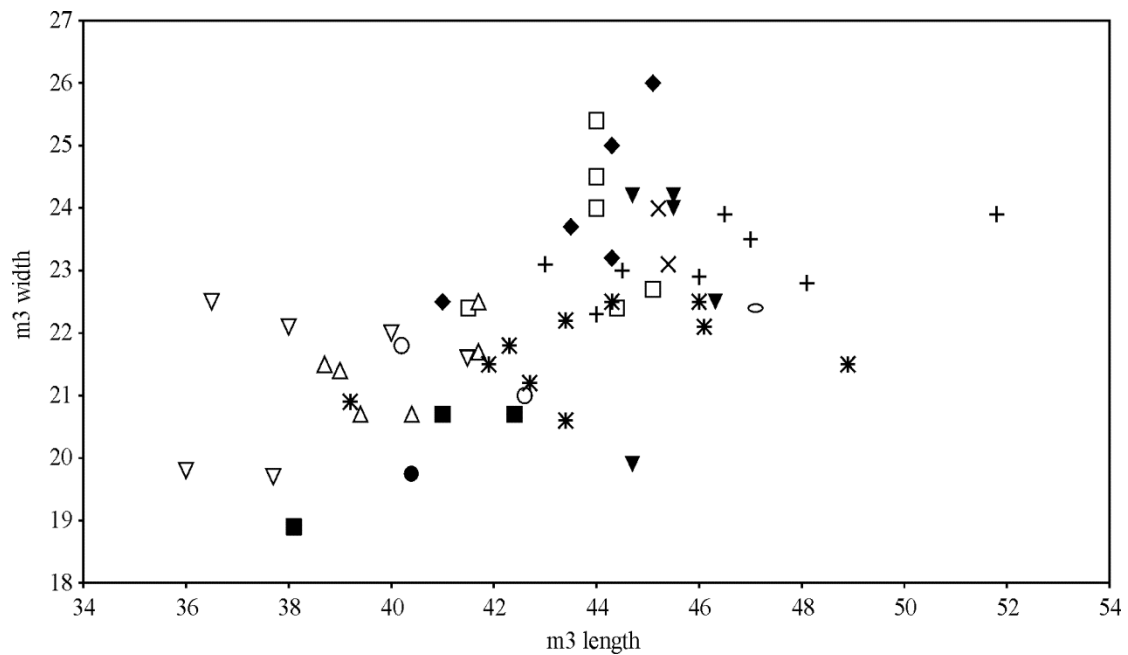
Το δείγμα διαφοροποιείται λόγω μεγέθους από αυτά που έχουν τοποθετηθεί στο είδος *P. aegaeus* sp. nov. της Κρυοπηγής. Με βάση τις διαστάσεις του θεωρείται ότι ανήκει στο μεγαλύτερου μεγέθους γένος, *Hippopotamodon*, από το οποίο υπάρχουν άφθονα ευρήματα στις παλαιοντολογικές θέσεις του Ανώτερου

Μειοκαίνου. Σύμφωνα με τη βάση δεδομένων NOW (Fortelius, [coordinator] 2014) το γένος αναφέρεται σε περισσότερες από 100 παλαιοντολογικές θέσεις. Παρά τη δεδομένη αφθονία ευρημάτων, τα είδη που συμπεριλαμβάνονται στο γένος έχουν αρκετά σύνθετη ταξινομική ιστορία που περιλαμβάνει αρκετές και διαφορετικές απόψεις.

Ο Pilgrim (1926a) όρισε το γένος *Microstonyx* που εδώ θεωρείται συνώνυμο του *Hippopotamodon* συμπεριλαμβάνοντας τα εξής είδη: *M. antiquus*, *M. major*, *M. erymanthius*, *M. choeroides*. Παλαιότερα, ο Gaudry (1873) θεώρησε συνώνυμο το *M. erymanthius* από το Πικέρμι, με το *M. major* από το Mont Luberon. Ανάλογα και ο Stehlin (1899-1900) θεώρησε ότι οι διαφορές μεταξύ των *M. erymanthius* και *M. major* είναι το πολύ διαφορές ποικιλίας. Αργότερα, ο Trofimov (1954) πρότεινε ότι το *M. choeroides* ανήκει στο *Hyoherium* και ότι τα *M. erymanthius* και *M. major* είναι διαφορετικά είδη. Οι Hünemann (1968), Thenius (1972), Ginsburg (1988), θεώρησαν τα *M. erymanthius* και *M. major* συνώνυμα. Ειδικά ο Thenius 1972 θεώρησε ότι τα *M. antiquus* από το Stratzing και το *M. major* από το Πικέρμι διαφέρουν λόγω οικολογίας. Η άποψη αυτή σήμερα δεν υποστηρίζεται πλέον λόγω της διαφορετικής ηλικίας των θέσεων. Αυτό φάνηκε και από τη μελέτη της Golpe-Posse (1980) που προσδιόρισε το *M. antiquus* σε παλαιότερους ορίζοντες της Ισπανίας και το *M. major-erymanthius* σε νεότερους. Οι Van der Made and Moyá-Solá (1989), van der Made et al. (1992) θεωρούν δύο υποείδη: το *M. major major* και το *M. major erymanthius*. Το πρώτο εντοπίζεται στις βιοζώνες MN10-12(κατώτερο?) και το δεύτερο αποτελεί γεωγραφικό υποείδος ή πιθανώς χρονικό που περιορίζεται στο τέλος της MN12. Το *M. antiquus* εντοπίζεται μόνο στην MN9. Οι Fortelius et al. (1996) μετέφεραν το *M. antiquus* στο *Hippopotamodon* και το θεώρησαν προγονική μορφή του *M. major*, αναγνωρίζοντας ως ξεχωριστό είδος το *M. erymanthius*. Σύμφωνα με τις απόψεις τους, η εξάπλωση του *M. major* καταλάμβανε την Ευρώπη με χρονικό εύρος MN10-13 και το *M. erymanthius* καταλάμβανε μόνο την κεντρική και ΝΑ Ευρώπη και την ΝΔ Ασία στο διάστημα MN11-12. Οι Kostopoulos et al. (2001) αναγνωρίζουν με βάση το μέγεθος, τρεις διαφορετικές ομάδες στα Βαλκάνια, σε ένα και μόνο είδος, το *M. major*. Από αυτές, η μεσαίου και η μεγάλου μεγέθους αντιστοιχούν στο *M. major erymanthius* και το *M. major major*, αντίστοιχα. Η πρώτη και μικρότερη ομάδα συνυπήρξε με τη δεύτερη και η διαφορά της οφείλεται σε διαφορετικό περιβάλλον, είτε είναι ταξινομική. Όλες οι μορφές, ωστόσο, συμπεριλαμβάνονται στο *M. major*. Οι L. Liu et al. (2004) αναγνωρίζουν μόνο το *M.*

major, στο οποίο συμπεριλαμβάνουν το *M. erymanthius*. Το θεωρούν ένα «πολυμορφικό» είδος και αποδίδουν τις διάφορες μορφολογικές και μετρικές διαφορές σε οικολογικούς παράγοντες και διαφορετικούς οικότυπους. Επιπλέον, αμφισβητούν την ταξινομική διάκριση του *M. antiquus*. Οι Geraads et al. (2005a) θεωρούν ότι το *M. antiquus* και το *M. major* εμφανίζουν σημαντικότερες διαφορές από ότι δύο σύγχρονα είδη μεταξύ τους, και τοποθετούν το πρώτο στο *Hippopotamodon*. Οι van der Made et al. (2013) θεωρούν αφενός μη ικανοποιητική την άποψη των Liu et al., 2004 και αφετέρου ότι το υλικό του Mont Luberon χρήζει επανεξέτασης. Για το λόγο αυτό ακολουθούν την άποψη των Fortelius et al. (1996). Τέλος, Ο Pickford (2015) θεωρεί το *Microstonyx* συνώνυμο του *Hippopotamodon*. Μεταξύ άλλων επανεξετάζει το υλικό διαφόρων θέσεων και αυτών του Τουρολίου που αναφέρει στα είδη *H. major* και *H. erymanthius*. Η νεότερη αυτή άποψη ακολουθείται στην παρούσα μελέτη.

Στο υλικό μελέτης περιλαμβάνεται μόνο ένας m3 περιορίζοντας τη δυνατότητα σύγκρισης της μορφής της Κρυοπηγής με αυτές που αναφέρονται στη βιβλιογραφία. Εν τούτοις, φαίνεται πως συγκεκριμένα το μέγεθος των τελευταίων γομφίων διαφέρει στις διάφορες ομάδες του *H. major* και εμφανίζει συγκεκριμένες τάσεις μεταβολής με την πάροδο του χρόνου (Kostopoulos et al., 2001). Το δείγμα της Κρυοπηγής συγκρίνεται με δείγματα από διάφορες άλλες θέσεις, κυρίως της περιοχής των Βαλκανίων (Σχήμα 41). Οι διαστάσεις το τοποθετούν εντός του εύρους του *H. major*, και συγκεκριμένα πολύ κοντά στα δείγματα από τη θέση Περιβολάκι. Τα δείγματα αυτά είναι από τα μικρότερα που συμπεριλαμβάνονται στο είδος. Τα δείγματα από το Περιβολάκι ανήκουν στην ομάδα Α που διέκριναν οι Kostopoulos et al. (2001) και συμπεριλαμβάνει επιπλέον τις μορφές από το Βαθύλακκο-2, το Πρόχωμα και την Κερασιά. Σύμφωνα με τους ίδιους μελετητές, προσομοιάζει με τη μορφή από το Maragheh, εντοπίζεται χρονικά στις βιοζώνες MN11 και MN12 των Βαλκανίων και ο m3 εμφανίζει μικρότερες διαστάσεις στις νεότερες μορφές αυτής της ομάδας. Η χρονική του εξάπλωση πιθανόν να φτάνει ως το τέλος του Τουρολίου, εφόσον έχει βρεθεί στη θέση Σίλατα, οπότε εκτιμάται ότι διαβίωνε σε περιοχές ανοικτού περιβάλλοντος (Koufos, 2006a). Με βάση τη διάγνωση των δύο ειδών που αναφέρει ο Pickford (2015), οι διαστάσεις του τρίτου γομφίου της Κρυοπηγής βρίσκεται εντός του εύρους του *H. major* και είναι μόλις μικρότερο από το κατώτερο όριο του *H. erymanthius*.



Σχήμα 41. Διάγραμμα διασποράς των διαστάσεων του τρίτου γομφίου του *Microstonyx major* της Κρυοπηγής (μαύρος κύκλος) και των θέσεων: Περιβολάκι (μαύρο τετράγωνο) (Sylvestrou and Kostopoulos, 2006), Κερασιά (ανεστραμμένο τρίγωνο), Kalimantsi (σταυρός) και Ezerono (οβάλ) (Kostopoulos et al., 2001), τις θέσεις της Σάμου (ανεστραμμένο μαύρο τρίγωνο) (Sylvestrou and Kostopoulos, 2009), το Πικέρμι (μαύρο τετράγωνο), το Maragha (τρίγωνο), το Luberon (μαύρος ρόμβος), το Δυτικό (x) και το Βαθύλακκο-2 (κύκλος) (de Bonis and Bouvrain, 1996) και το Akkasdaği (αστερίσκος) (L. Liu et al., 2005).

Οικογένεια Giraffidae Gray, 1821

Υποοικογένεια Palaeotraginae Pilgrim, 1911

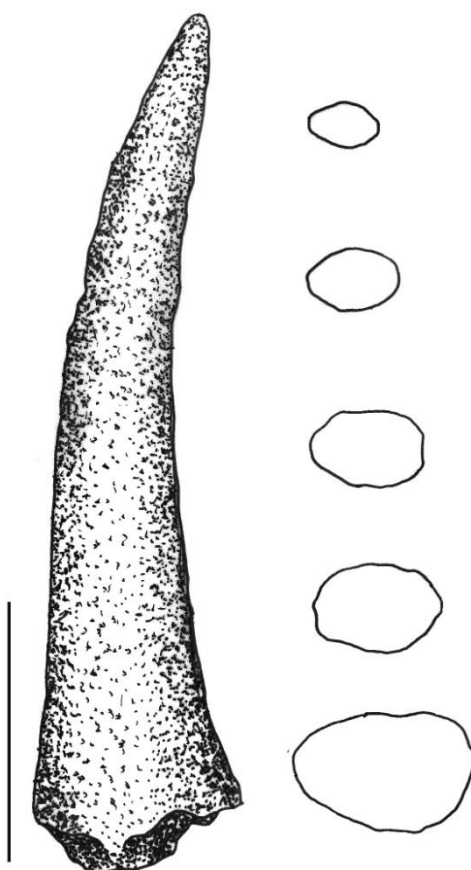
Γένος *Palaeotragus* Gaudry, 1861

Palaeotragus rouenii Gaudry, 1861

Υλικό: αριστερός οστεόκωνος KRY4259, δεξιός οστεόκωνος KRY8490, αριστερός M3: KRY 8810, δεξιά κάτω γνάθος με p2-m3: KRY5291, βραχίονας, κερκίδα και ωλένη σε ανατομική συνάφεια: KRY7950 και KRY7951, Mc3+4: KRY7938 Mc3+4(distal fr.): KRY7947, Mt3+4: KRY7937, πρώτη έως τρίτη φάλαγγα και πρώτη, δεύτερη φάλαγγα τρίτου και τέταρτου δακτύλου από ένα άτομο: KRY7923, KRY7924, KRY7925, KRY7926 και KRY7927, πρώτη, δεύτερη φάλαγγα και επίφυση από νεαρό άτομο: KRY9303, KRY9304, KRY9305, δεύτερη φάλαγγα: KRY7952, τρίτη φάλαγγα: KRY8270

Περιγραφή

Ο οστεόκωνος (Σχήμα 42, Εικόνα 30) εμφανίζει ελλειπτική διατομή και ελαφρά κάμψη προς τα πίσω, στο άνω ήμισυ του ύψους του. Η επιφάνειά του, από όσο διακρίνεται λόγω μέτριας κατάστασης διατήρησης των δειγμάτων, τείνει να είναι λεία. Στο κατώτερο μέρος εμφανίζει μία αβαθή αύλακα στην εξωτερική πλευρά. Η εγκάρσια διατομή του είναι ελλειπτική, περισσότερο στη βάση και λιγότερο προς την κορυφή (η διαφορά του λόγου της μεγάλης προς τη μικρή διάμετρο από τη βάση ως την κορυφή είναι περίπου 4%). Ο Πίνακας 34 περιλαμβάνει ενδεικτικές μετρήσεις.



Σχήμα 42. Οστεόκωνος του *P. rouenii* της Κρυοπηγής KRY4259 σε εξωτερική όψη και εγκάρσιες διατομές. Κλίμακα 50 mm.

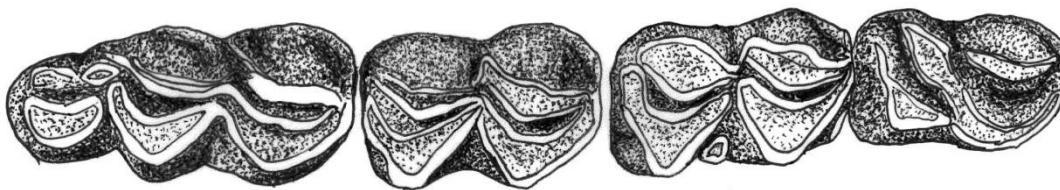
Από τα δόντια της άνω γνάθου υπάρχει ένας μεμονωμένος τρίτος γομφίος, σε σχετικά μικρό βαθμό αποτριβής (Σχήμα 43). Ο εμπρόσθιος λοβός έχει πλάτος ίσο με το μήκος του δοντιού, ενώ ο οπίσθιος είναι πιο στενός. Οι στυλίδες στην εξωτερική επιφάνεια του δοντιού, είναι σχετικά πλατιές στη βάση και στενεύουν προς τα επάνω. Από αυτές, η μεσοστυλίδα και δευτερευόντως η παραστυλίδα έχουν μεγαλύτερο μέγεθος. Η μεσοστυλίδα είναι η περισσότερο προτεταμένη παρειακά, εξωτερικά του οπίσθιου τμήματος του παράκωνου. Η μεταστυλίδα είναι περισσότερο κεκλιμένη ως

προς το κατακόρυφο επίπεδο, σε σύγκριση με την παραστυλίδα. Ο πρωτόκωνος και κυρίως ο υπόκωνος είναι γλωσσικάγωνιώδεις και διαχωρισμένοι μεταξύ τους. Ο πρωτόκωνος στο εμπρόσθιο μέρος φέρει μία μικρή πτύχωση. Παρόμοια πτύχωση εμφανίζει και ο υπόκωνος στο οπίσθιο μέρος. Το πιο οπίσθιο μέρος της πτέρυγας του υπόκωνου σχηματίζει μία απομονωμένη νησίδα.



Σχήμα 43. Μασητική όψη του τρίτου γομφίου της άνω γνάθου του *P. rouenii* της Κρυσπηγής KRY 8810. Κλίμακα 10 mm.

Το τμήμα της δεξιάς ημιγνάθου που διατηρείται έχει ύψος (μετρημένο εξωτερικά) 31,5 mm και 53,5 mm, στην επαφή των p4/m1 και πίσω από το m3, αντίστοιχα. Τα δόντια (Σχήμα 44) είναι βραχυδοντικά με αρκετά ρυτιδωμένη αδαμαντίνη. Ο p4 είναι γομφιοποιημένος σε σημαντικό βαθμό. Ο εμπρόσθιος λοβός είναι σημαντικά πιο επιμήκης από τον οπίσθιο. Το μετακωνίδιο είναι ευθύ και παράλληλο στον επιμήκη άξονα του δοντιού. Το ενδοκωνίδιο είναι αρκετά μεγάλο και διαγωνίως τοποθετημένο με αποτέλεσμα το ενδοστυλίδιο να βρίσκεται στη γλωσσική πλευρά. Το παραστυλίδιο είναι καλά σχηματισμένο. Οι γομφίοι φέρουν καλά σχηματισμένο παραστυλίδιο. Ο m1 και ο m2 φέρουν ένα πολύ χαμηλό εξωστυλίδιο. Το μεταστυλίδιο είναι καλά διαμορφωμένο και γίνεται προοδευτικά εντονότερο από τον m1 στον m3. Το αντίθετο συμβαίνει με το εμπρόσθιο cingulid, που είναι έντονο στον m1, λιγότερο στον m2 και ανύπαρκτο στον m3. Η οπίσθια πτέρυγα του υποκωνιδίου δεν ενώνεται με το ενδοστυλίδιο. Ο τρίτος λοβός του m3, αποτελείται από ένα καλά διαμορφωμένο υποκωνουλίδιο, με σχήμα παρόμοιο με το πρωτοκωνίδιο και το υποκωνίδιο, αλλά μικρότερο μέγεθος. Στη γλωσσική πλευρά του τρίτου λοβού, υπάρχει ένα περίπου ελλειπτικό, ενδοκωνουλίδιο, τοποθετημένο στο πιο εμπρόσθιο μέρος του λοβού.



Σχήμα 44. Μασητική όψη των δοντιών p4-m3 της κάτω γνάθου του *P. rouenii* της Κρυοπηγής KRY5291.

Τα λίγα επιμήκη οστά (Εικόνα 31) που έχουν βρεθεί είναι σε μέτρια κατάσταση διατήρησης. Ένας βραχίονας, με την κερκίδα και την ωλένη έχουν βρεθεί σε ανατομική συνάφεια. Από τον βραχίονα λείπει το άνω άκρο. Η κερκίδα είναι σημαντικά μακρύτερη από το βραχίονα.

Από τα μεταπόδια έχουν βρεθεί ένα μετακαρπικό και ένα μεταταρσικό, καθώς και ένα κάτω άκρο μετακαρπικού. Η κατάσταση διατήρησης τους είναι μέτρια λόγω παραμόρφωσης. Ωστόσο, οι περισσότερες μετρήσεις μπορούν να θεωρηθούν αξιόπιστες για συγκρίσεις και δείχνουν ότι πρόκειται για ψηλά και σχετικά λεπτά μεταπόδια. Ο δείκτης ευρωστίας (% DTprox/L) είναι 7,1 και 6,3, για το μετακαρπικό και το μεταταρσικό, αντίστοιχα.

Συγκρίσεις και συζήτηση

Η μικρή καμηλοπάρδαλη της Κρυοπηγής φαίνεται πως ανήκει στη μικρόσωμη καμηλοπάρδαλη του Άνω Μειόκαινου, *Palaeotragus*. Στο γένος αυτό περιλαμβάνονται αρκετά είδη με σημαντική γεωγραφική εξάπλωση. Γενικά, διακρίνονται δύο ομάδες μεγέθους (Iliopoulos, 2003, Kostopoulos and Saraz, 2005). Η μικρότερη χαρακτηρίζεται από λεπτά και επιμήκη μεταπόδια και περιλαμβάνει το *P. rouenii*, το *P. microdon* (Koken, 1885) από την Κίνα. Η μεγαλύτερη σε μέγεθος ομάδα αντιπροσωπεύεται από το *P. coelophrys* (Rodler and Weithofer, 1890) από το Maragha (Iran) και τα *P. expectans* (Borissiak, 1915), *P. quadricornis* (Bohlin, 1926) από τη Σάμο, *P. borissiaki* (Alexeiev, 1930) και *P. hoffstetteri* (Ozansoy, 1965).

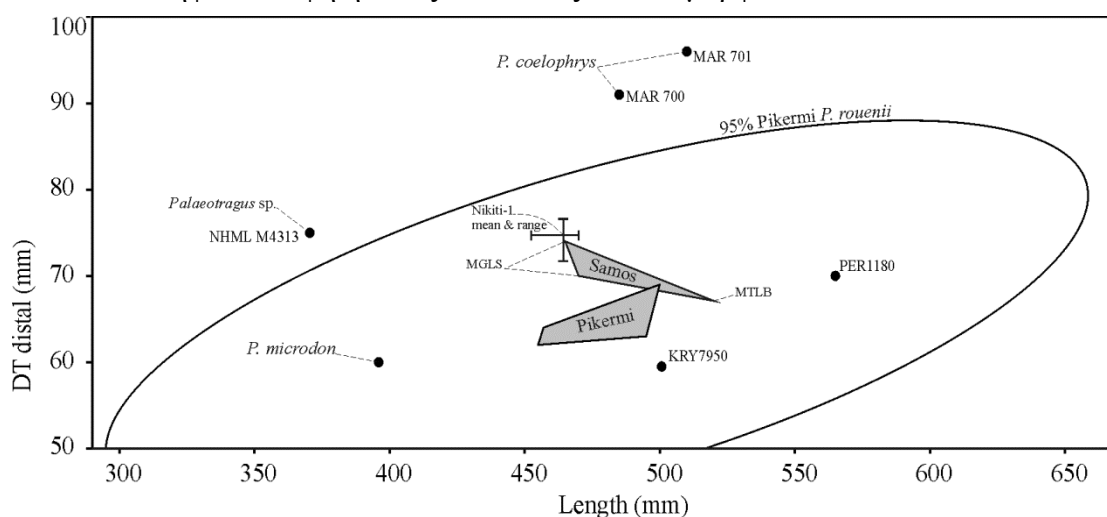
Ο οστεόκωνος της Κρυοπηγής διαφοροποιείται από αυτόν του *P. quadricornis* εξαιτίας του μικρότερου μεγέθους και της απουσίας κατακόρυφων αυλακώσεων στην οπίσθια επιφάνειά του (Kostopoulos, 2009b). Η κάμψη το διαφοροποιεί από το *P. microdon*, στο οποίο οι οστεόκωνοι είναι ευθείς (Bohlin, 1926). Η μορφολογία και οι διαστάσεις του ταιριάζουν καλύτερα με το *P. rouenii*.

Πίνακας 34. Μετρήσεις των δειγμάτων του *Palaeotragus rouenii* της Κρυοπηγής. Οι παρενθέσεις στους οστεόκωνους χρησιμοποιούνται επειδή δεν αντιστοιχούν στη βάση τους, αλλά στο κατώτερο τμήμα που διατηρείται. Ο αστερίσκος υποδεικνύει νεαρά άτομα.

mandible	m1-m3	H at p/m	L p4	W p4	Wp p4	L m1	Wa m1	Wp m1
KRY5291	77,6	35,47	17,46	12,07	13,11	21,78	15,44	15,72
	L m2	Wa m2	Wp m2	L m3	Wa m3	Wp m3	Wtal m3	
KRY5291	22,3	16,45	15,45	30,63	15,67	15,04	9,95	
					ossicone	H	DT	DAP
M3	L M3	Wa M3	Wp M3		KRY4259	[155,41]	[26,44]	[36,5]
KRY8810	24,34	24,37	21,44		KRY8490	>92	[29,32]	>34,96
	L	DT pr	DAP pr	DT dia	DAP dia	DT dis	DAP dis	
KRY7937	465	(50)	48,25	29,4	39,3	?	?	
KRY7938	470	52	50,4	33,4	35,4	48,02	(32,37)	
KRY7947	?	?	?	?	?	59,18	37,16	Mc
KRY7950	500,7			42,8	29	59,5		Radius
KRY7923	85,32	>23	(35,51)	(18,34)		23,81	21,31	Ph I
KRY9303	>60,48	(21,63)	(29,94)	15,93		19,3	17,62	*Ph I
KRY7924	50,18	22,96	29,8	16,67		19,08	26,88	Ph II
KRY7926	50,37	25,69	>029,92	21,08		23,96	31,98	Ph II
KRY9304	(40,01)	(17,56)	(23,97)	(14,2)		(16,44)	(23,67)	*Ph II
KRY7927	>39,85	17,64	32,95					Ph III
KRY7925	44,91	16,8	34,13					Ph III
KRY8270	45,08	21,94	35,67					Ph III

Ο τρίτος γομφίος συγκρινόμενος μορφολογικά με ευρήματα άλλων θέσεων (Πικέρμι, Akkaşdağı, Σάμος, Κερασιά κ.α.) έχει παρόμοια μορφολογία και διαστάσεις. Το ύψος της κάτω γνάθου είναι συγκρίσιμο με αυτό που δίνεται για το *P. rouenii*, από το Q5 της Σάμου (Kostopoulos, 2009b). Το μήκος των γομφίων είναι εντός του εύρους που δίνεται για το *P. rouenii* (71,7-82,8 mm) από το Πικέρμι, τη Σάμο, το Δυτικό, το Περιβολάκι, την Κερασιά, το Hadjidimono, το Kalimantsi και το Akkaşdağı (Geraads et al., 2005b, Iliopoulos, 2003, Kostopoulos, 2009b, Kostopoulos and Saraç, 2005). Το *P. coelophrys* από το Ravin de la Pluie έχει μεγαλύτερο μήκος (86 mm) (Geraads, 1978), όπως και το *P. microdon* (80-93 mm) (Bohlin, 1926). Ο p4 του *P. quadricornis* έχει παρόμοια μορφολογία με αυτόν του *P. rouenii*, και γενικά δε διακρίνονται ιδιαίτερες οδοντικές διαφορές από το *P. coelophrys* (Kostopoulos, 2009b). Το *Palaeotragus* sp. από την Σάμο φέρει εμπρόσθιο cingulid στον m3 (Kostopoulos, 2009b), που λείπει από το δείγμα της Κρυοπηγής. Οι Kostopoulos and Saraç (2005) παρατηρούν την απλοποίηση που εμφανίζεται σε οδοντικούς χαρακτήρες, όπως τα εξωστυλίδια, τα cingulid κ.α. στις μορφές του είδους από τις θέσεις του Βαλλέξιου προς τις νεότερες του Τουρόλιου. Η μορφή της Κρυοπηγής εμφανίζει παρόμοια απλοποίηση των γνωρισμάτων αυτών.

Η τιμή του λόγου του οπίσθιου λοβού του p4 (και του p3) προς το συνολικό μήκος του δοντιού, έχει θεωρηθεί ενδεικτική για το βαθμό γομφιοποίησης (Hamilton, 1978), αν και ιδιαίτερα για το *Palaeotragus* έχει αναφερθεί ότι η τιμή ποικίλλει μεταξύ ειδών και εντός συγκεκριμένου είδους (Geraads, 1974). Το *P. rouenii* από το Πικέρμι και την Κερασιά έχουν τιμή 0,36 (Iliopoulos, 2003), ενώ της Κρυοπηγής 0,42, που ενδεχομένως να δείχνει συγκριτικά περισσότερο γομφιοποιημένο p4, χωρίς ωστόσο να ληφθεί υπόψη η εντός του είδους ποικιλομορφία.



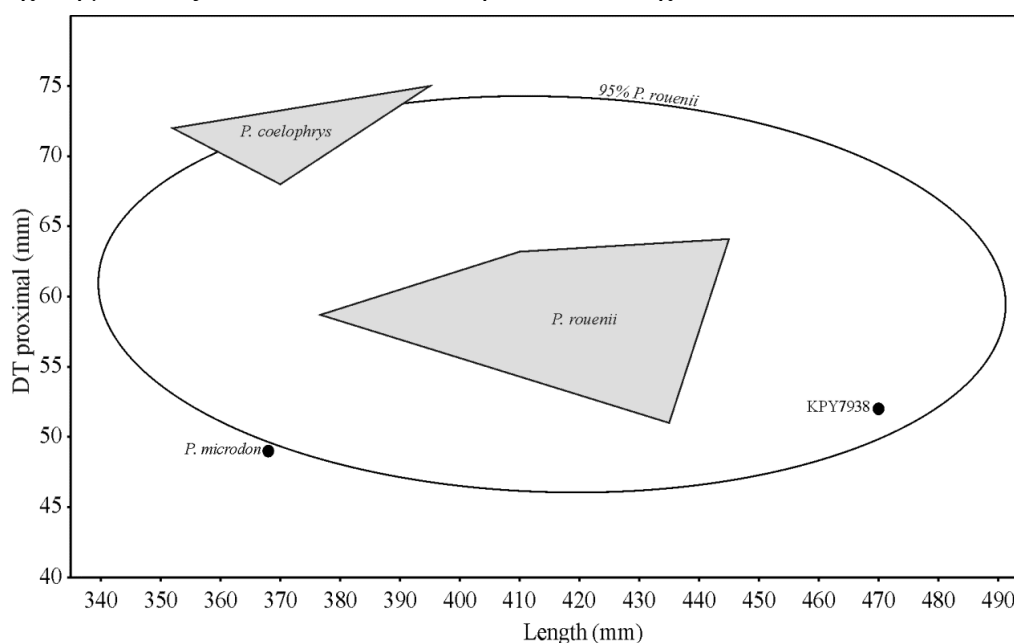
Σχήμα 45. Διάγραμμα διασποράς του μήκους και του πλάτους στο κάτω άκρο της κερκίδας του *Palaeotragus rouenii* της Κρυοπηγής (KRY7950) με το *P. coelophrys* από το Maragha (Iran), το *P. microdon* από την Κίνα, το *Palaeotragus* sp. από τη Σάμο (άγνωστη θέση), το *P. rouenii* από το Πικέρμι, τη Σάμο (θέσεις MGLS και MTLB) και το Περιβολάκι και το *P. cf. Rouenii* από τη Νικήτη (μέση τιμή και εύρος). Προβάλλεται η 95% έλλειψη του διαστήματος εμπιστοσύνης για τον πληθυσμό του Πικερμίου. Συγκριτικά δεδομένα από Bohlin (1926), Iliopoulos (2003), Kostopoulos et al. (1996), Kostopoulos (2009b).

Από τα επιμήκη οστά του εμπρόσθιου άκρου που έχουν βρεθεί σε ανατομική συνάφεια, η κερκίδα βρίσκεται εντός της έλλειψης του 95% διαστήματος εμπιστοσύνης του *P. rouenii* από το Πικέρμι (Σχήμα 45). Είναι πολύ λεπτότερη από το *P. coelophrys*, και μεγαλύτερη από το *P. microdon*. Σε σχέση με το υλικό από το Πικέρμι, τη Σάμο και τη Νικήτη-1, το KRY7950 είναι λεπτότερο στο κάτω άκρο. Συγκριτικά με τη κερκίδα από το Περιβολάκι, αυτή της Κρυοπηγής είναι λεπτότερη, αλλά πιο κοντή.

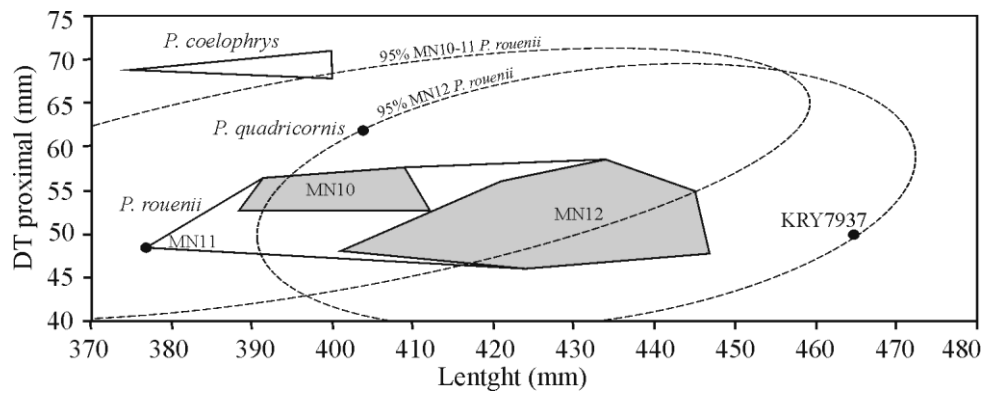
Η σύγκριση του μετακαρπικού (Σχήμα 46) με δείγματα από *P. coelophrys*, *P. microdon* και *P. rouenii* δείχνει ότι το δείγμα KRY7938 είναι ψηλότερο από τα δείγματα με τα οποία συγκρίνεται και εντός του 95% διαστήματος εμπιστοσύνης του τελευταίου είδους. Ο δείκτης ευρωστίας του είναι εντός του εύρους που δίνεται για το *P. rouenii* (6,2-9,5%) και μικρότερο από το εύρος του *P. coelophrys* (9,8-13,3%) (Kostopoulos, 2009b).

Για τη σύγκριση των μεταταρσικών (Σχήμα 47) έχει χρησιμοποιηθεί το αντίστοιχο διάγραμμα από Kostopoulos (2009b), στο οποίο φαίνεται ότι υπάρχει μεταβολή στο δείκτη ευρωστίας στα μεταταρσικά, όπου τα *P. coelophrys* και *P. quadricornis* για ίδιο ύψος με το *P. rouenii* εμφανίζονται πιο πλατιά στο άνω άκρο. Επίσης, στο ίδιο διάγραμμα φαίνεται ότι το υλικό του *P. rouenii* από θέσεις του Άνω Βαλλέζιου και Κάτω Τουρόλιου εμφανίζει μικρότερο ύψος και κατά συνέπεια μεγαλύτερο δείκτη ευρωστίας, συγκριτικά με το υλικό που προέρχεται από θέσεις του Μέσου Τουρόλιου. Η παρατήρηση αυτή για τα ευρήματα του *P. rouenii* οδήγησε τους Kostopoulos and Koufos (2006) και Kostopoulos (2009b) στη διατύπωση της υπόθεσης για αύξηση του μήκους και του δείκτη ευρωστίας στο είδος αυτό με την πάροδο του χρόνου. Το δείγμα της Κρυοπηγής εμφανίζει ιδιαίτερα χαμηλή τιμή στο δείκτη ευρωστίας και είναι ψηλότερο από αυτά που βρίσκονται στο Κάτω-Μέσο Τουρόλιο, αλλά εντός του 95% του πληθυσμού του Μέσου Τουρόλιου.

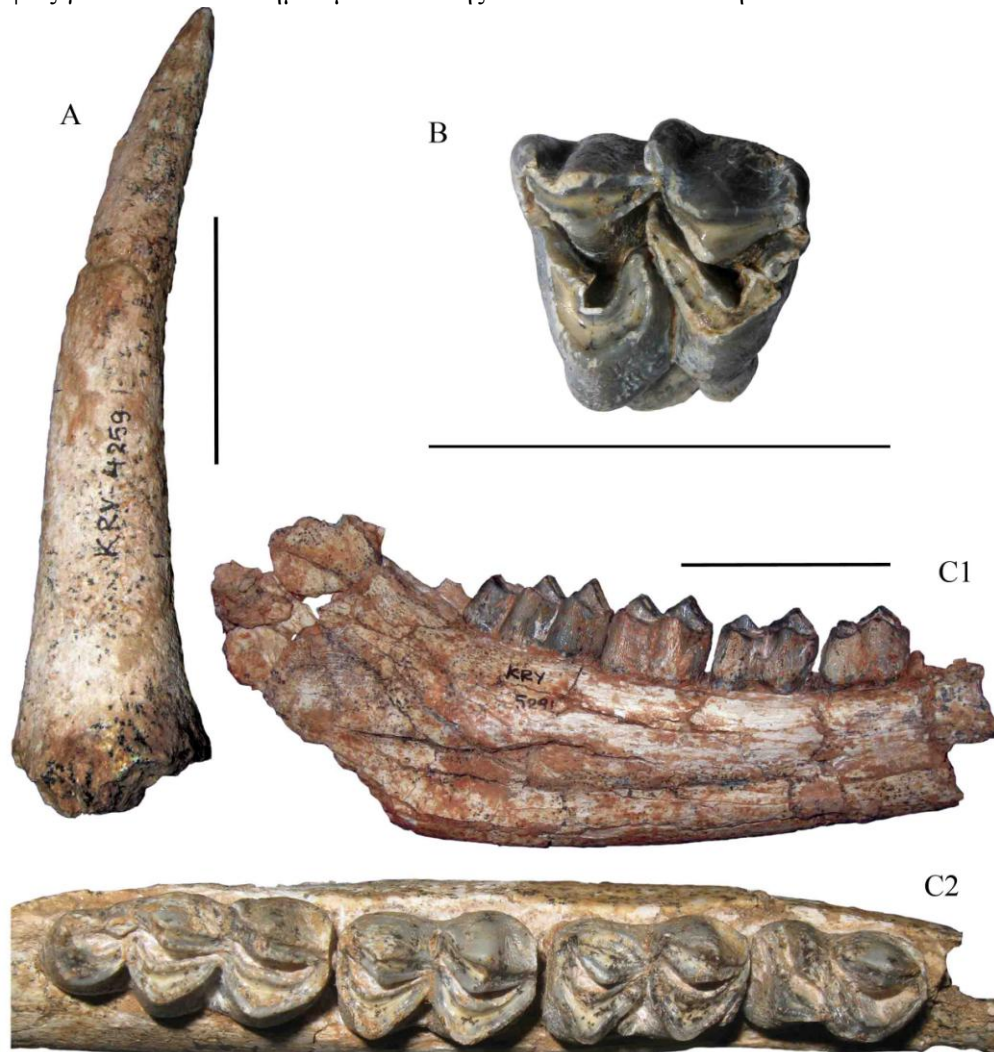
Η μορφολογία των δοντιών, οι διαστάσεις και οι αναλογίες τους βρίσκονται εντός του εύρους ποικιλομορφίας του *P. rouenii* από τις διάφορες θέσεις του Τουρόλιου. Ο βαθμός απλοποίησης των δοντιών και οι τιμές του δείκτη ευρωστίας στα μεταπόδια πιθανόν υποδεικνύουν νεότερη ηλικία για την μορφή της Κρυοπηγής σε σχέση με αυτές στο Κάτω-Μέσο Τουρόλιο, αλλά όχι τόσο όσο του Δυτικού.



Σχήμα 46. Διάγραμμα διασποράς του μήκους και του πλάτους στο άνω άκρο του τρίτου και τέταρτου μετακαρπικού του *Palaeotragus rouenii* της Κρυοπηγής (KRY7938) με το *P. coelophrys* από το Maragha (Ιράν), το *P. microdon* από την Κίνα και το *P. rouenii* από τις θέσεις Νικήτη-1, Kemiklitepe-D, το Πικέρμι, την Κερασιά και τη Σάμο. Τα συγκριτικά δεδομένα προέρχονται από τους Bohlin (1926), Iliopoulos (2003) και Kostopoulos (2009b).



Σχήμα 47. Διάγραμμα διασποράς του μήκους και του πλάτους στο άνω άκρο του τρίτου και τέταρτου μεταταρσικού του *Palaeotragus rouenii* της Κρυοπηγής (KRY7937) με το *P. coelophrys*, *P. quadricornis* και το *P. rouenii* από την MN10 (θέση Νικήτη-1), την MN11 (θέση Kemiklitepe-D) και την MN12 (θέσεις: Πικέρμι, Περιβολάκι, Μυτιληνιοί-1Α, Taraklia, και Chimishlija). Διάγραμμα τροποποιημένο από Kostopoulos (2009b). Τα στοιχεία για την ηλικία των θέσεων αντλήθηκαν από Fortelius ([coordinator] 2014). Προβάλλονται οι ελλείψεις για το 95% διάστημα εμπιστοσύνης του *P. rouenii* από την MN10-11 και MN12.



Εικόνα 30. *Palaeotragus rouenii* από την Κρυοπηγή. Α. Οστεόκωρος KRY4259, Β. Μ3 KRY 8810, Γ. Κάτω γνάθος με p4-m3, KRY5291: 1. εξωτερική όψη της γνάθου, 2. μασητική επιφάνεια πλευρικών δοντιών (χωρίς κλίμακα). Κλίμακα 50 mm.



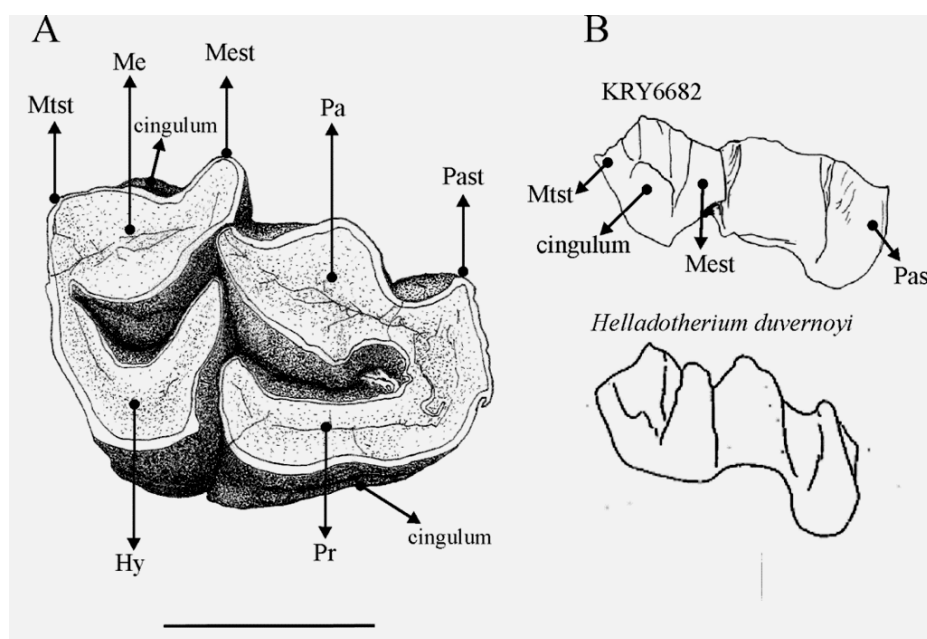
Εικόνα 31. *Palaeotrgus rouenii* από την Κρυοπηγή. Α. Τρίτο και τέταρτο μεταταρσικό KRY7937 (ή 7938), εμπρόσθια όψη Β. C., Βραχίονας KRY7950, κερκίδα και ωλένη KRY7951 σε ανατομική συνάφεια, πλάγια όψη, Ε. πρώτη έως τρίτη φάλαγγα και πρώτη, δεύτερη τρίτου και τέταρτου δακτύλου από ένα άτομο: KRY7923, KRY7924, KRY7925, KRY7926 και KRY7927. Κλίμακα 100 mm.

Υποοικογένεια Sivatheriinae Zittel, 1893
Γένος *Helladotherium* Gaudry, 1860
Helladotherium duvernoyi (Gaudry & Lartet, 1856)

Υλικό: δεξιός τρίτος γαλακτικός προγόμφιος της άνω γνάθου, D3, KRY6682 και πρώτη φάλαγγα KRY3481

Περιγραφή

Το γαλακτικό δόντι, D3 (Σχήμα 48 & Εικόνα 32:A-C), της μεγάλης καμηλοπάρδαλης της Κρυοπηγής, είναι προχωρημένου βαθμού αποτριβής. Το μήκος του είναι 37 mm και το πλάτος του στον εμπρόσθιο και οπίσθιο λοβό, 26,9 mm και 25,6 mm, αντίστοιχα. Το σχήμα του είναι επιμηκυμένο, με τον εμπρόσθιο λοβό να είναι σημαντικά μεγαλύτερος του οπίσθιου. Παρατηρείται ρυτιδωμένη αδαμαντίνη, κυρίως στην υπερώια πλευρά, χωρίς όμως να λείπει και από την παρειακή. Στην εμπρόσθια υπερώια πλευρά υπάρχει έντονα αναπτυγμένο cingulum.

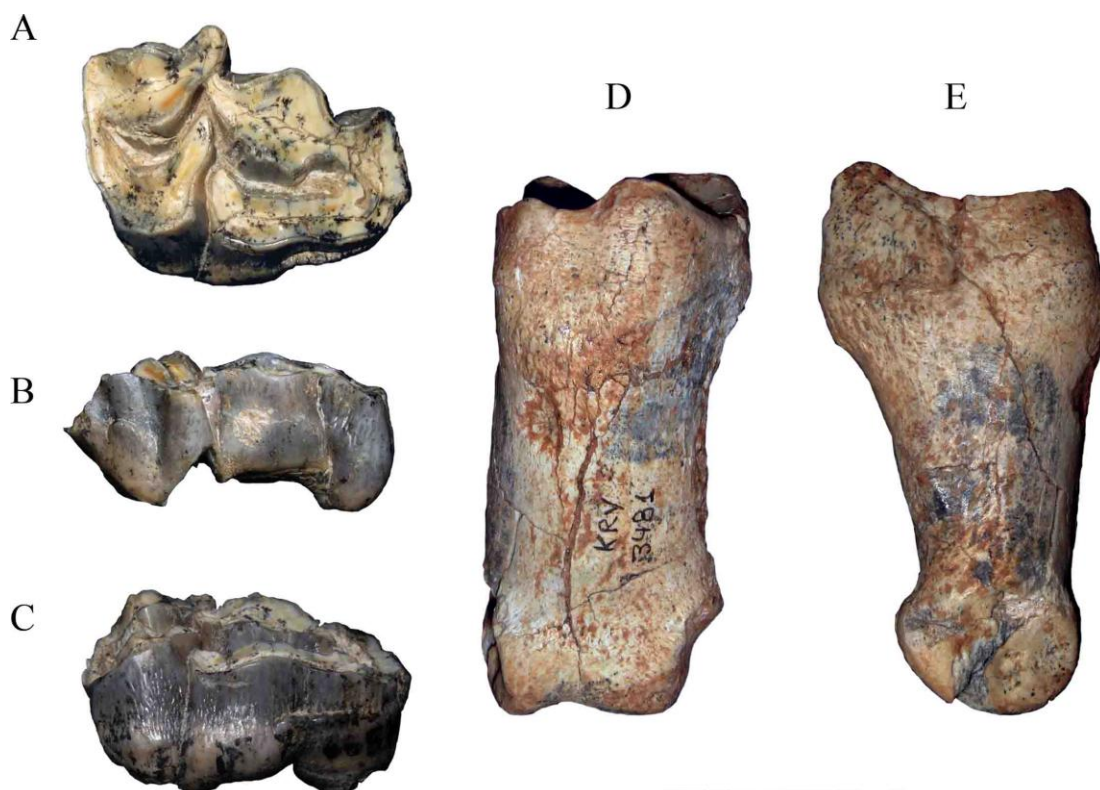


Σχήμα 48. Α. Ονοματολογία που χρησιμοποιείται για τον τρίτο γαλακτικό προγόμφιο του *Helladotherium duvernoyi* από την Κρυοπηγή (KRY6682). Α. μασητική επιφάνεια (κλίμακα 20 mm): Mtst, μεταστυλίδα, Me, μετάρκωνος, Mest, Μεσοστυλίδα, Pa, παράκωνος, Past, παραστυλίδα, Hy, υπόκωνος, Pr, πρωτόκωνος. Β. Σύγκριση (χωρίς κλίμακα) της παρειακής όψης του KRY6682 και του *Helladotherium duvernoyi* που απεικονίζει ο Bohlin (1926).

Η παραστυλίδα και η μεσοστυλίδα είναι μεγάλες, ενώ αντίθετα η μεταστυλίδα είναι σημαντικά μικρότερη. Η μεσοστυλίδα είναι η περισσότερο προτεταμένη

παρειακά. Στην οπίσθια παρειακή πλευρά υπάρχει καλά αναπτυγμένο cingulum που συνδέει, κατά κάποιο τρόπο, τη μεταστυλίδα με τη μεσοστυλίδα, κοντά στη βάση της στεφάνης. Ο υπόκωνος είναι γομφιοποιημένος και καλά διαχωρισμένος από τον πρωτόκωνο. Ο εμπρόσθιος λοβός, μπροστά από το κύριο βοθρίο, φέρει μικρή νησίδα αδαμαντίνης. Μία κεκαμένη προεξοχή της αδαμαντίνης εμφανίζεται στην εμπρόσθια υπερώια γωνία του δοντιού, στην πρωτοστυλίδα. Η βάση του δοντιού δεν είναι ευθεία εξαιτίας του εμπρόσθιου τμήματος που εκτείνεται χαμηλότερα από το οπίσθιο.

Από τον μετακρανιακό σκελετό έχει βρεθεί μία πρώτη φάλαγγα, η οποία είναι καλά διατηρημένη, μεγάλη και εύρωστη. Κρίνοντας από το περίγραμμα της άνω αρθρωτικής επιφάνειας, μάλλον πρόκειται για φάλαγγα από το πίσω άκρο. Η εμβάθυνση της άνω αρθρωτικής επιφάνειας που υποδέχεται την ακρολοφία της αντίστοιχης κάτω τροχιλίας του μεταποδίου, είναι αρκετά πλατιά και βαθιά και τα σημεία κατάφυσης συνδέσμων είναι έντονα αναπτυγμένα. Οι διαστάσεις (σε mm) της είναι: L:110,46, DTprox: 48,35, DAPprox:56,49, DTdis: 49,03, DAPdist: 34,86.



Εικόνα 32. *Helladotherium duvernoyi* της Κρυσπηγής: Τρίτος γαλακτικός προγόνιος, D3 (A,B,C) KRY6682 και πρώτη φάλαγγα (D,E) KRY3481 A. μασητική επιφάνεια, B. Παρειακή πλευρά, C. Γλωσσική πλευρά, D. Εμπρόσθια όψη, E. Παραξονική όψη (adaxial).

Συγκρίσεις και συζήτηση

Τα δείγματα που αποδίδονται στη μεγαλόσωμη καμηλοπάρδαλη της Κρυσπηγής συγκρίνονται, κυρίως λόγω μεγέθους, με τα γένη *Helladotherium* και *Samotherium*. Το πρώτο γένος αντιπροσωπεύεται κυρίως από το είδος *Helladotherium duvernoyi*, το οποίο είναι γνωστό από το Πικέρμι (τυπική θέση) και εμφανίζεται πρώτη φορά στην Ευρώπη, τουλάχιστον στο τέλος του Βαλλέζιου, στη θέση Nikiti-1 (Kostopoulos et al., 1996). Κατά το Τουρόλιο βρίσκεται σε πολλές απολιθωματοφόρες θέσεις της Ελλάδας: Nikiti-2, Ravin des Zouaves-5, Πρόχωμα, Αλήφακας, Αλμυροπόταμος, Κερασιά, Άνω Μετόχι, Πικέρμι, Περιβολάκι και κάποιες από τις θέσεις της Σάμου (Bohlin, 1926, Geraads, 1974, Geraads, 1978, Iliopoulos, 2003, Kostopoulos, 2009b, Kostopoulos and Koufos, 2006, Koufos, 2006e, Melentis, 1969, Melentis, 1974, Melentis and Schneider, 1966, Theodorou et al., 2003). Στη Βουλγαρία εμφανίζεται στις θέσεις Kalimanci, Hadjidimono, Kocherinovo και Strumyani (Geraads et al., 2011, Geraads et al., 2005b, Hristova et al., 2013). Επίσης, στη θέση Azmaka εμφανίζεται το *Helladotherium* sp. (Spassov et al., 2012). Έχει επίσης βρεθεί στην Τουρκία στο Akkaşdağı (Kostopoulos and Saraç, 2005) καθώς και σε άλλες θέσεις (Fortelius, [coordinator] 2014) και στην Π.Γ.Δ.Μ. στις θέσεις Karaslari, Vozarzi και Kirokuçuk (Geraads, 2009). Εμφανίζεται, επίσης, σε θέσεις της Ουγγαρίας, της Μολδαβίας, της Γεωργίας (Fortelius, [coordinator] 2014) και ανατολικά μέχρι το Ιράν (Bosscha-Erdbrink, 1977). Δυτικά το είδος έχει αναφερθεί και στη Γαλλία (Gaudry, 1873), ο προσδιορισμός όμως θεωρείται αβέβαιος (Geraads, 2009). Η γεωγραφική εξάπλωση του είδους έγινε προς τα ανατολικά, (π.χ. στη Σάμο εμφανίζεται μόλις στα 7-7,1 My) και η παρουσία του έγινε έντονη κατά το Μέσο Τουρόλιο και εξασθένησε στη συνέχεια (Kostopoulos, 2009b, Kostopoulos and Koufos, 2006, Kostopoulos and Saraç, 2005).

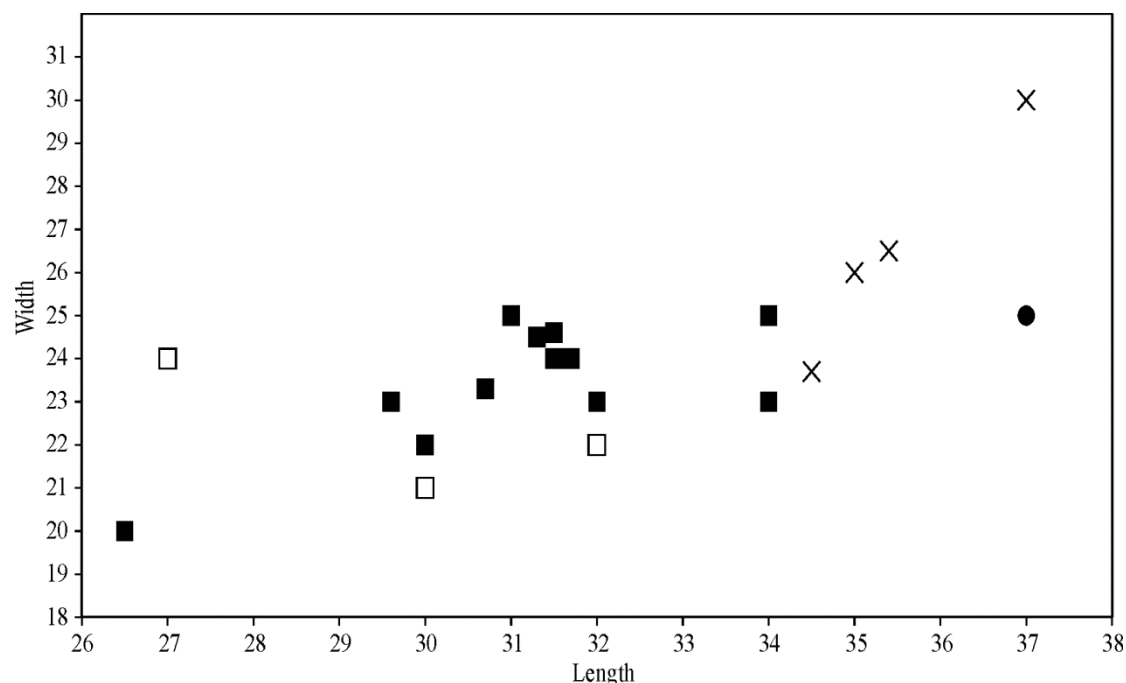
Από την άλλη, το *Samotherium* αντιπροσωπεύεται στην Ελληνο-Ιρανική βιοεπαρχία κυρίως από τα είδη *Samotherium boissieri* Forsyth -Major, 1888 και *Samotherium major* Bohlin, 1926 με τυπική θέση τη Σάμο. Επιπλέον, ο Kostopoulos (2009b) αναφέρει ότι έχουν προταθεί και αρκετά άλλα Τουρόλια είδη, όπως το *Samotherium neumayri* (Rodler and Weithofer, 1890) από τη θέση Maragheh, τα είδη *S. sinense* Bohlin, 1926 και *S. decipiens* Bohlin, 1926 από την Κίνα, το *S. eminens* (Alexeev, 1915) και το *S. maeoticum* (Korotkevich, 1978) και τα *S. korotkevichae* και *S. borissiaki* (Godina, 2002), τα οποία όμως είτε έχουν θεωρηθεί συνώνυμα με αυτά της Σάμου, είτε έχουν τεκμηριωθεί ανεπαρκώς. Από αυτά που εμφανίζονται στο

χώρο της Ελλάδας και των γειτονικών περιοχών, φαίνεται ότι το *Samotherium boissieri* αντικαταστάθηκε από το *Samotherium major* στα περίπου 7,4 My, δηλαδή περίπου στο όριο MN11/12, στη Σάμο (Kostopoulos, 2009b, Kostopoulos et al., 2003). Ανάλογη εικόνα δίνεται και στη θέση Kemiklitepe, όπου η αντικατάσταση έγινε μεταξύ 7,6 και 7,2 My (Geraads, 1994, Sen et al., 1994). Η παρουσία του *Samotherium* στην ηπειρωτική Ελλάδα είναι σχετικά σπάνια και κατ' εξαίρεση έχει βρεθεί στο Βαθύλακκο (Geraads, 1978) και στην Κερασιά (Πιόπουλος, 2003), ενώ αντίθετα το *Helladotherium* είναι τυπικό στοιχείο των πανίδων της περιοχής και πιθανόν λείπει πριν το μέσο Τουρόλιο από τις ανατολικότερες πανίδες (Kostopoulos, 2009b, Kostopoulos and Koufos, 2006, Kostopoulos and Saraç, 2005).

Ορισμένα από τα χαρακτηριστικά που εμφανίζει το D3 του *Helladotherium duvernoyi* και το διαφοροποιούν από το *Samotherium* (Kostopoulos, 2009b, Kostopoulos and Koufos, 2006), δε διακρίνονται στο δείγμα της Κρυοπηγής, όπως: η δισχιδής παραστυλίδα, η προεξοχή (spur) στον υπόκωνο και η δισχιδής εμπρόσθια πτέρυγα του υπόκωνου. Η απουσία αυτών των μορφολογικών χαρακτηριστικών μπορεί να αποδοθεί στον προχωρημένο βαθμό αποτριβής του δείγματος. Η σχετικά ισχυρή παραστυλίδα, η περίπου ευθεία οπίσθια πτέρυγα του παράκωνου, η παρουσία ισχυρού cingulum στην εμπρόσθια γλωσσική πλευρά καθώς και στη βάση της μεταστυλίδας στην παρειακή πλευρά είναι χαρακτηριστικά του *Helladotherium duvernoyi* (Kostopoulos, 2009b, Kostopoulos and Koufos, 2006) που παρατηρούνται στο δείγμα της Κρυοπηγής. Επίσης, διακρίνεται μικρή νησίδα αδαμαντίνης στον εμπρόσθιο λοβό, η ύπαρξη της οποίας έχει αναφερθεί σε δείγματα προχωρημένου βαθμού αποτριβής του *Helladotherium duvernoyi* (Bohlin, 1926). Η απότομη κάμψη που παρατηρείται στη βάση του δοντιού, οφείλεται στην αντίστοιχη μορφολογία της άνω γνάθου και έχει επίσης, παρατηρηθεί στο *Helladotherium duvernoyi* (Bohlin, 1926). Τέλος, το *Samotherium* εμφανίζει πιο γομφιοποιημένο εμπρόσθιο λοβό, σε αντίθεση με το δείγμα της Κρυοπηγής και το *Helladotherium duvernoyi*, στα οποία είναι ιδιαίτερα επιμήκης (Bohlin, 1926, Geraads et al., 2011, Kostopoulos, 2009b, Kostopoulos and Koufos, 2006).

Η σύγκριση των διαστάσεων του D3 που μελετάται με τα *Samotherium boissieri*, το *Samotherium major* και το *Helladotherium duvernoyi* από τη Σάμο και το Περιβολάκι (Kostopoulos, 2009b, Kostopoulos and Koufos, 2006) δίνεται σε διάγραμμα διασποράς (Σχήμα 49). Σύμφωνα με το διάγραμμα αυτό τα δόντια του *Helladotherium duvernoyi* εμφανίζουν μεγαλύτερο μήκος σε σχέση με τα δύο είδη

του *Samotherium* που έχουν συμπεριληφθεί στη σύγκριση, καθώς επίσης ορισμένα δείγματα είναι και πιο πλατιά. Το δείγμα της Κρυοπηγής εμφανίζει μεγάλο μήκος, μεγαλύτερο από του *Samotherium* και είναι συγκρίσιμο με αυτό του *Helladotherium duvernoyi*.

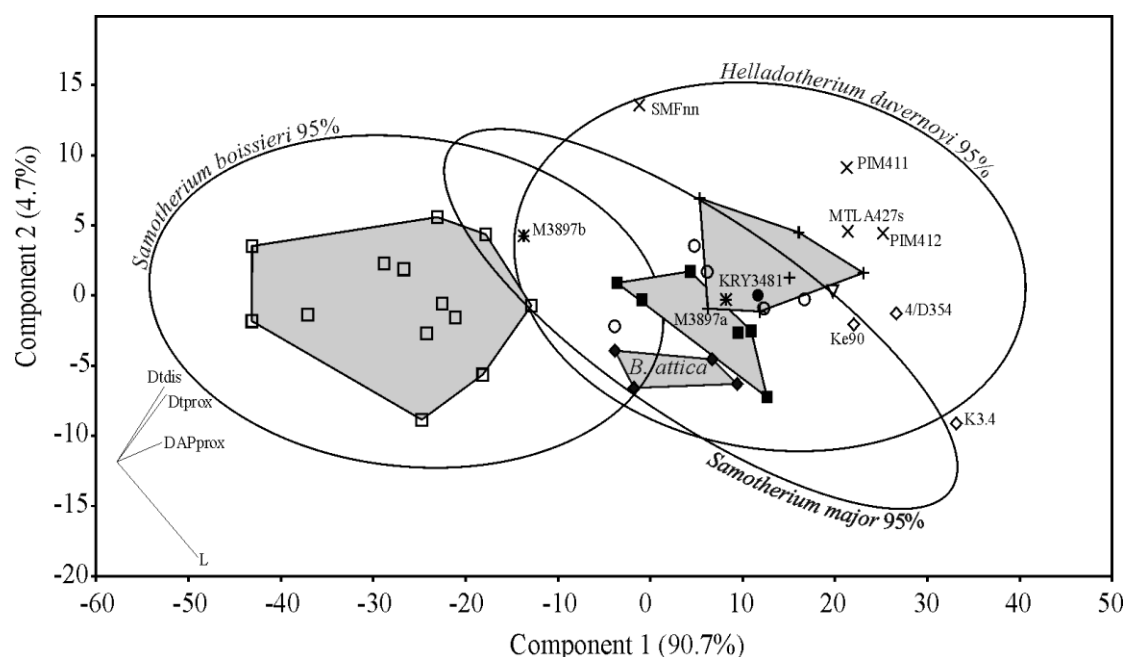


Σχήμα 49. Διάγραμμα διασποράς του μήκους και του πλάτους του τρίτου γαλακτικού δοντιού της άνω γνάθου του *Helladotherium duvernoyi* της Κρυοπηγής (κύκλος μαύρος) σε σχέση με το *Samotherium boissieri* (τετράγωνο), το *Samotherium major* (μαύρο τετράγωνο) και το *Helladotherium duvernoyi* (X) από τη Σάμο (Kostopoulos, 2009) και το Περιβολάκι (Kostopoulos & Koufos, 2006).

Η σύγκριση των διαστάσεων της πρώτης φάλαγγας με τα *S. boissieri*, *S. major*, *H. duvernoyi* και ενδεικτικά, κάποια δείγματα της *Bohlinia attica*, δίνεται στο διάγραμμα της ανάλυσης κυρίων συνιστωσών (Σχήμα 50). Αυτό που παρατηρείται, είναι η αλληλοεπικάλυψη των διαστάσεων του *Samotherium major* με το *Helladotherium duvernoyi*. Το πρώτο είδος φαίνεται να εμφανίζει παρόμοιες διαστάσεις με τα μικρότερα δείγματα του *Helladotherium duvernoyi*. Γενικά, οι φάλαγγες δε διαχωρίζονται ως προς το δάκτυλο στο οποίο ανήκουν και επομένως, το στατιστικό δείγμα προφανώς θα περιέχει όλες τις κατηγορίες (του τρίτου και τέταρτου δακτύλου, του εμπρόσθιου και του οπίσθιου άκρου). Εν τούτοις, η αρχική υπόθεση οι πληθυσμοί του *Helladotherium duvernoyi* από το Πικέρμι (n=6, δεδομένα από Iliopoulos (2003)) και του *Samotherium major* από τη Σάμο (n=6, δεδομένα από Kostopoulos (2009b)) να έχουν ίση μέση τιμή (πολυπαραγοντική) απορρίπτεται

($p=0.025$, two-group permutation test). Η φάλαγγα της Κρυοπηγής είναι αρκετά μεγάλη και θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι ανήκει στο *Helladotherium duvernoyi*, αν και δε διαχωρίζεται σαφώς από το *Samotherium major*, με την έννοια ότι είναι στατιστικά πιθανό ($p>0,05$) να ανήκει σε αυτό το είδος, όμως είναι εκτός του εύρους των παρατηρήσεων. Αντίθετα, βρίσκεται εντός του εύρους των δειγμάτων του *Helladotherium duvernoyi*.

Τελικά, ο γαλακτικός προγόνιος αποδίδεται, με βάση την παραπάνω σύγκριση, στο *Helladotherium duvernoyi*. Η πρώτη φάλαγγα, αποδίδεται στο ίδιο είδος, λόγω του ότι βρίσκεται εντός του εύρους των παρατηρήσεων του *Helladotherium duvernoyi* και όχι του *Samotherium major*.



Σχήμα 50. Ανάλυση κυρίων συνιστωσών (PCA) για την πρώτη φάλαγγα KRY3481 της Κρυοπηγής (κύκλος μαύρος) σε σχέση με το *Samotherium boissieri* (τετράγωνο) και το *Samotherium major* (μαύρο τετράγωνο) από τη Σάμο (Kostopoulos, 2009b) και την Κερασιά (ρόμβος: Ke90) (Πιορπούλος, 2003), το *Helladotherium duvernoyi* από το Πικέρμι (+) (Πιορπούλος, 2003), τη Σάμο (x) (Kostopoulos, 2009b), το Περιβολάκι (κύκλος) (Kostopoulos and Koufos, 2006), την Κερασιά (ρόμβος: K3/4 & 4/D354) (Πιορπούλος, 2003) και τη θέση Strumyani (ανάποδο τρίγωνο) (Geraads et al., 2011), καθώς και η *Bohlinia attica* από το Πικέρμι, την Κερασιά και τον Αξιό (Geraads, 1978, Πιορπούλος, 2003). Από το Maragha (αστερίσκος) προβάλλεται ένα δείγμα από το *Helladotherium duvernoyi* (M3897a) και ένα από το *Samotherium neumayri* (M3897b) (Πιορπούλος, 2003).

Οικογένεια Bovidae Gray, 1821

Γένος *Gazella* Blainville, 1816

Gazella pilgrimi Bohlin, 1935

Υλικό: Τμήμα κρανίου με τα μετωπικά οστά και τα κέρατα KRY7928, KRY 5672, KRY1417, KRY3367, KRY2925, KRY8238, KRY5052, KRY6956a-b, KRY2924 (με αριστερό κέρατο), KRY6504, δεξιό κέρατο: KRY6601, KRY2918, KRY6600, KRY2920, KRY2916, KRY1426, KRY3370, KRY548, KRY4285, KRY325b, KRY2425, KRY3367, KRY2917, KRY2427, αριστερό κέρατο: KRY3368, KRY549, KRY8225, KRY4987, KRY4401, KRY2419, KRY325b, KRY3375, KRY1499, KRY4258, KRY3372, KRY3371, KRY2914, KRY6504, KRY3367, KRY552

Περιγραφή

Από το κρανίο διατηρούνται στο υλικό μελέτης ορισμένα δείγματα, τα οποία φέρουν κυρίως το πίσω μέρος και τα κέρατα (Εικόνα 33, Εικόνα 34, Πίνακας 35). Το εμπρόσθιο μέρος λείπει από όλα, πλην ενός δείγματος που διατηρείται προς τα εμπρός έως τον P4. Η γωνία του ινιακού με το βρεγματικό είναι μικρή. Τα κέρατα έχουν απόσταση μεταξύ τους, τοποθετούνται πάνω από το πίσω μέρος της οφθαλμικής κόγχης και κατευθύνονται προς τα πίσω. Η βάση τους είναι αρκετά ψηλή και έχει περίπου ελλειπτική διατομή. Ο μέσος δείκτης συμπίεσης των κεράτων στη βάση είναι 79% με εύρος 73-89% (n=32). Αντίστοιχα, στα επτά εκατοστά ψηλότερα από τη βάση ο δείκτης συμπίεσης κυμαίνεται από 67 έως 91 με μέση τιμή 78% (n=18). Σε εμπρόσθια παρατήρηση τα κέρατα αποκλίνουν προς τα επάνω σε συνδυασμό με μία μικρή κάμψη προς τα έξω. Τα περισσότερα δείγματα δε διατηρούν πλήρως το μήκος τους, το οποίο σε ένα τουλάχιστον δείγμα φτάνει τα 170 mm. Το πραγματικό μήκος εκτιμάται στα περίπου 180 mm. Η επιφάνειά τους φέρει έντονες αύλακες και ράχεις ανεπτυγμένες παράλληλα κατά μήκος, οι οποίες μπορεί να είναι διακοπτόμενες. Στο οπίσθιο χείλος έχουν μία χαρακτηριστική τέτοια αύλακα. Οι οπισθοκερατικές εμβαθύνσεις είναι σχετικά στενές και μετρίως βαθιές. Η μετωπο-βρεγματική και ενδομετωπική ραφή είναι ελαφρώς ανυψωμένες σε ένα τουλάχιστον δείγμα. Η δεύτερη στο πίσω μέρος μόνο και όχι ανάμεσα στα κέρατα ή πιο μπροστά. Το εμπρόσθιο όριο της χοάνης παρατηρείται σε ένα δείγμα και βρίσκεται πιο πίσω από το πίσω όριο του M3. Η οφθαλμική κόγχη, είναι σχετικά μεγάλη και οριοθετείται

προς τα εμπρός περίπου επάνω από το εμπρόσθιο όριο του M3. Το χείλος της είναι έντονα προτεταμένο προς τα έξω και ιδιαίτερα το άνω μέρος του. Τα υπερκόγχια τρήματα βρίσκονται στο εσωτερικό εμπρόσθιο μέρος της βάσης των κεράτων εντός τριγωνικών εμβυθύνσεων.

Συγκρίσεις και συζήτηση

Η μορφολογία και το μέγεθος των ευρημάτων που ταξινομούνται στο τάxon αυτό θυμίζουν τις μορφές του γένους *Gazella*. Το γένος αυτό στις θέσεις του Άνω Μειόκαινου της ευρύτερης περιοχής αντιπροσωπεύεται από αρκετά είδη όπως τα *G. capricornis* (Wagner, 1848), *G. pilgrimi* Bohlin, 1935b, *G. desperdita* Gervais, 1847, *G. schlosseri* Pavlow, 1914, *G. mytilinii* Pilgrim, 1926. Το πρώτο είδος είναι γνωστό από το Πικέρμι (τυπική θέση), αρκετές θέσεις της κοιλάδας του Αξιού, τη Σάμο, τη Νικήτη-2, θέσεις της Βουλγαρίας, Τουρκίας έως και το Ιράν (Bounrain, 1996, Geraads et al., 2011, Kostopoulos, 2005, Kostopoulos, 2009c, Kostopoulos, in press, Kostopoulos and Bernor, 2011, Kostopoulos and Karakütük, 2015, Koufos, 2006e, Theodorou et al., 2010, Ρουσιάκης, 1996). Είναι αρκετά σύνηθες να συνυπάρχει με το είδος *G. pilgrimi*, χωρίς αυτό να συμβαίνει πάντα, όπως για παράδειγμα στο Πικέρμι. Το *G. pilgrimi* αυτό έχει μικρότερη γεωγραφική εξάπλωση σε σχέση με το προηγούμενο και αναφέρεται κυρίως από θέσεις της Ελλάδας και της Τουρκίας (Fortelius, [coordinator] 2014). Το είδος *G. mytilinii* είναι γνωστό μόνο από τις θέσεις της Σάμου (Kostopoulos, 2009c, Koufos et al., 2011). Το είδος *G. desperdita* είναι γνωστό από την Ισπανία μέχρι το Ιράν (Fortelius, [coordinator] 2014). Στην Ελλάδα είναι γνωστό μόνο στις θέσεις του Δυτικού (1 & 2) στον Αξιό (Bounrain, 1996). Το *G. schlosseri* είναι ένα ακόμη είδος που εμφανίζεται στην Ελλάδα μόνο στις θέσεις του Δυτικού (3) (Bounrain and de Bonis, 2007). Η γεωγραφική του κατανομή περιορίζεται στην περιοχή της Ουκρανίας, Μολδαβίας και Γεωργίας (Fortelius, [coordinator] 2014).

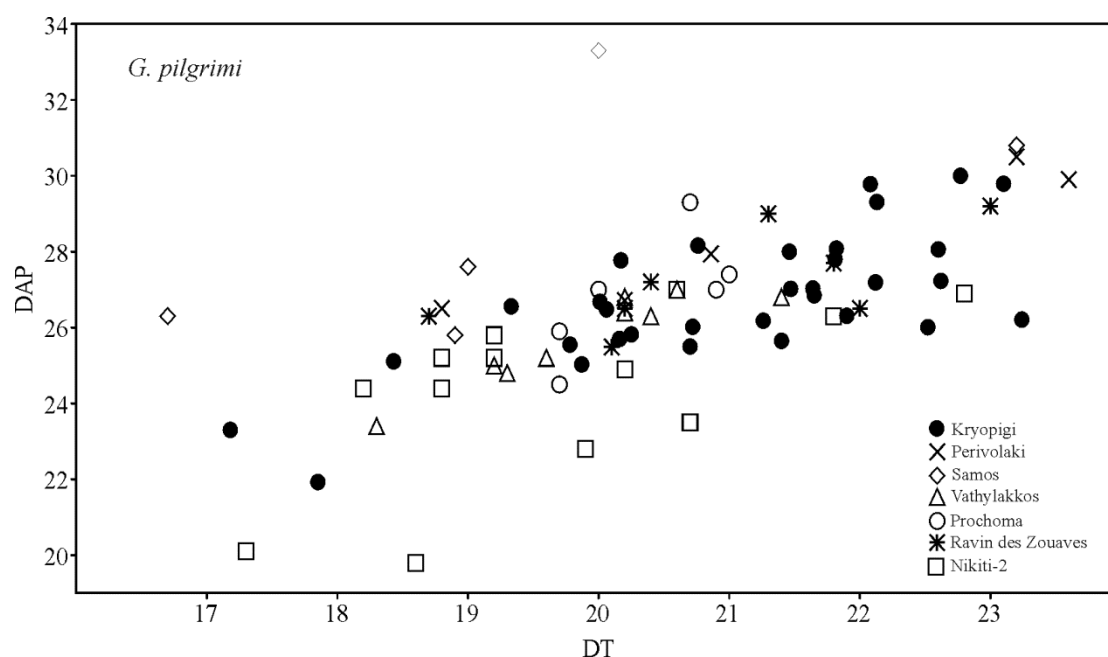
Με βάση τη μορφολογία των κεράτων που περιγράφηκε παραπάνω, το τάxon της Κρυοπηγής διαφέρει από:

α. το είδος *G. capricornis* λόγω του μεγαλύτερου μήκους των κεράτων, των περισσότερων αυλακώσεων στην επιφάνεια των κεράτων, τη λιγότερο έντονη προεξοχή του άνω χείλους της οφθαλμικής κόγχης, την λιγότερο έντονη κάμψη των κεράτων προς τα πίσω και τη σχετικά μεγαλύτερη απόσταση μεταξύ των κεράτων.

β. τα είδη *G. deperdita* και *G. schlosseri* τουλάχιστον εξαιτίας των μεγαλύτερων σε μήκος κεράτων καθώς και των μεγαλύτερων διαστάσεων στη βάση τους (π.χ. Bounrain, 1996, Kostopoulos, 2006).

γ. το είδος *G. mytilinii* της Σάμου έχει πιο εύρωστα κέρατα, τα οποία έχουν πιο έντονη κάμψη και είναι τοποθετημένα περισσότερο παράλληλα μεταξύ τους.

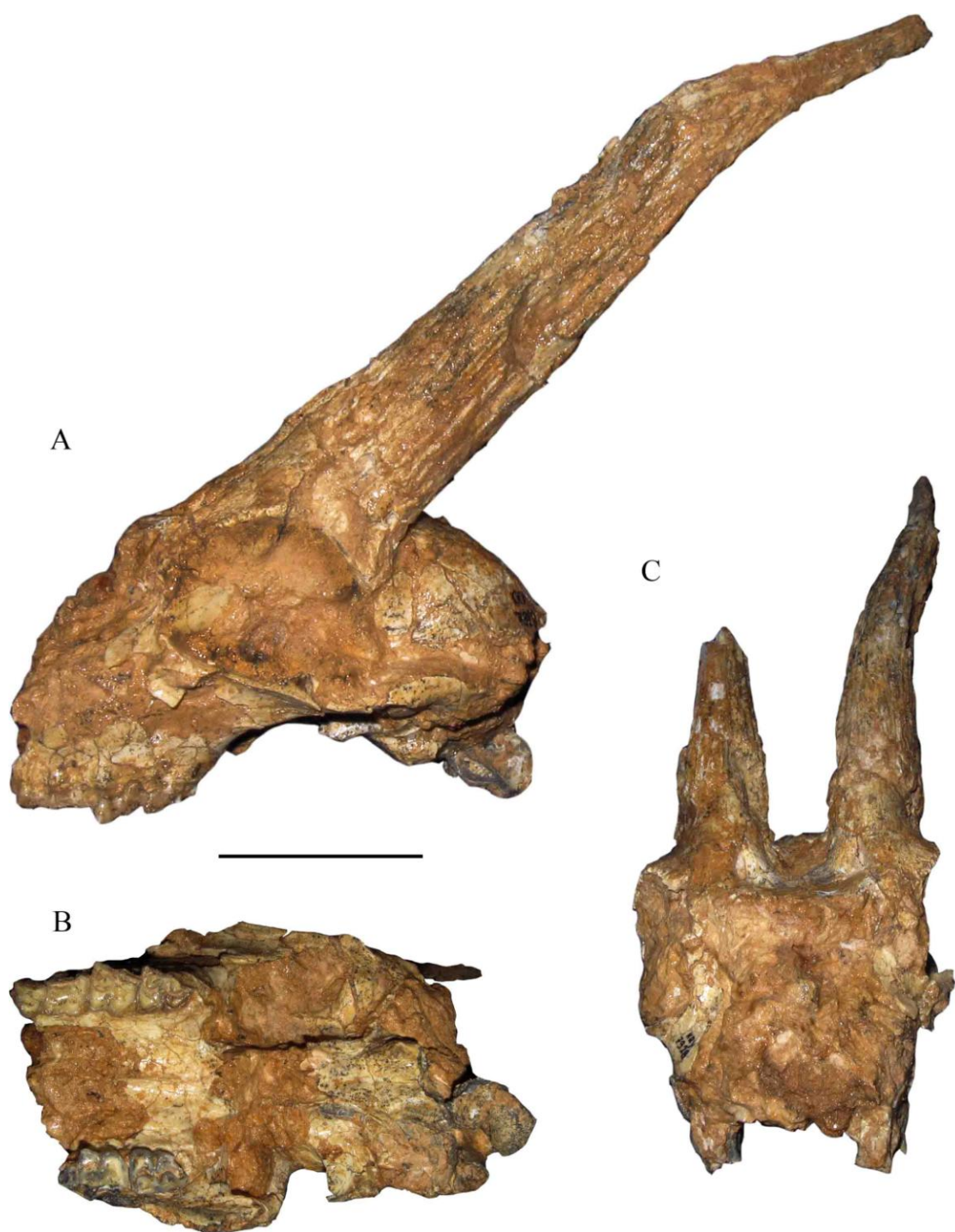
Σε σχέση με το *G. pilgrimi*, η μορφολογία των κεράτων είναι ίδια και οι διαστάσεις στη βάση των κεράτων κυμαίνονται εντός του εύρους του είδους (Σχήμα 51).



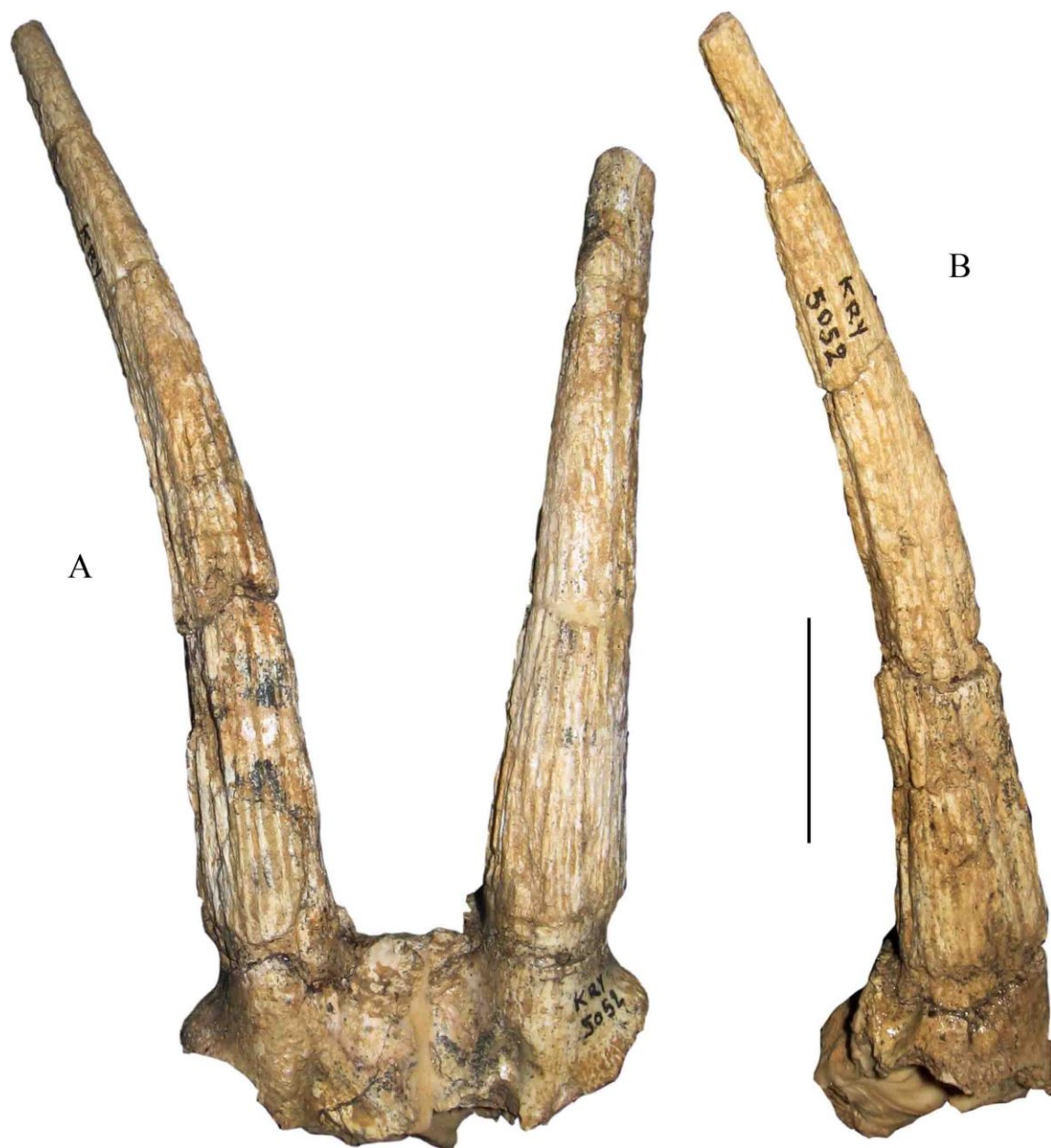
Σχήμα 51. Διάγραμμα διασποράς των διαστάσεων της βάσης των κεράτων του *G. pilgrimi* από την Κρυοπηγή (μαύρος κύκλος), τη Νικήτη-2, το Πρόχωμα (κύκλος), το Ravin des Zouaves-5 (αστερίσκος), τον Βαθύλακκο (τρίγωνο), το Περιβολάκι (X) και τις Θέσεις της Σάμου (ρόμβος). Συγκριτικά δεδομένα από Bounrain (1996), Kostopoulos (in press), Kostopoulos (2009c).

Πίνακας 35. *Gazella pilgrimi* από την Κρυοπηγή: μετρήσεις των κεράτων στη βάση και στα 7 cm από τη βάση.

	DT	DAP	DT(at7cm)	DAP(at7cm)
KRY2924	22,62	27,23	15,44	19,5
KRY5052	20,01	26,68	[16,48]	22,23
KRY5052	20,17	27,77	17,51	20,81
KRY3368	22,52	26,01	14,76	18,94
KRY549	22,13	29,31	15,98	20,85
KRY2918	21,81	27,8	-	18,41
KRY6600	18,43	25,11	-	-
KRY8225	[19,5]	[25,4]	-	-
KRY4987	19,78	25,55	12,07	16,22
KRY4401	22,12	27,19	14,18	18,53
KRY2920	23,1	29,79	-	-
KRY2916	22,6	28,06	17,32	-
KRY2419	21,4	25,65	14,07	17,65
KRY325b	20,16	25,7	13,1	19,58
KRY1426	21,47	27,02	15,81	-
KRY3370	22,77	30	16,55	20,87
KRY548	22,08	29,78	16,05	20,29
KRY4285	23,24	26,21	-	-
KRY3375	21,64	27,03	-	-
KRY1499	20,25	25,82	-	-
KRY8238	21,26	26,18	13,77	16,97
KRY8238	20,7	25,5	14,86	16,3
KRY2917	21,46	28	-	-
KRY325b	19,87	25,03	13,4	18,07
KRY6956b	21,65	26,85	-	-
KRY6956a	21,82	28,08	15,35	-
KRY4258	20,76	28,16	-	20,85
KRY2427	-	26,54	-	-
KRY2425	21,9	26,31	-	-
KRY3372	19,33	26,56	13,05	-
KRY3371	[21,9]	30	16,89	23,47
KRY2914	-	24,2	14,6	19,63
KRY1417	[21,08]	[24,9]	-	-
KRY6504	17,85	21,93	13,87	17,97
KRY6504	17,18	23,3	13,51	19
KRY3367	20,06	26,48	16,8	-
KRY3367	[20,3]	[24,65]	-	-
KRY552	-	21,41	27,62	-
KRY6601	20,72	26,02	13,26	16,46



Εικόνα 33. *Gazella pilgrimi* από την Κρυοπηγή: Κρανίο KRY7928: Α. Αριστερή όψη, Β. Εμπρόσθια όψη, C. Κάτω όψη. Κλίμακα 50 mm.



Εικόνα 34. *Gazella pilgrimi* από την Κρυοπηγή: Κρανίο KRY5052: Α. Εμπρόσθια όψη, Β. Δεξιά όψη. Κλίμακα 50 mm.

Gazella capricornis (Wagner, 1848)

Υλικό: μετωπικά οστά με τα κέρατα: KRY5488, δεξιό κέρατο: KRY6541, KRY2418, αριστερό κέρατο: KRY3369, KRY5004, KRY5939, KRY2915

Περιγραφή

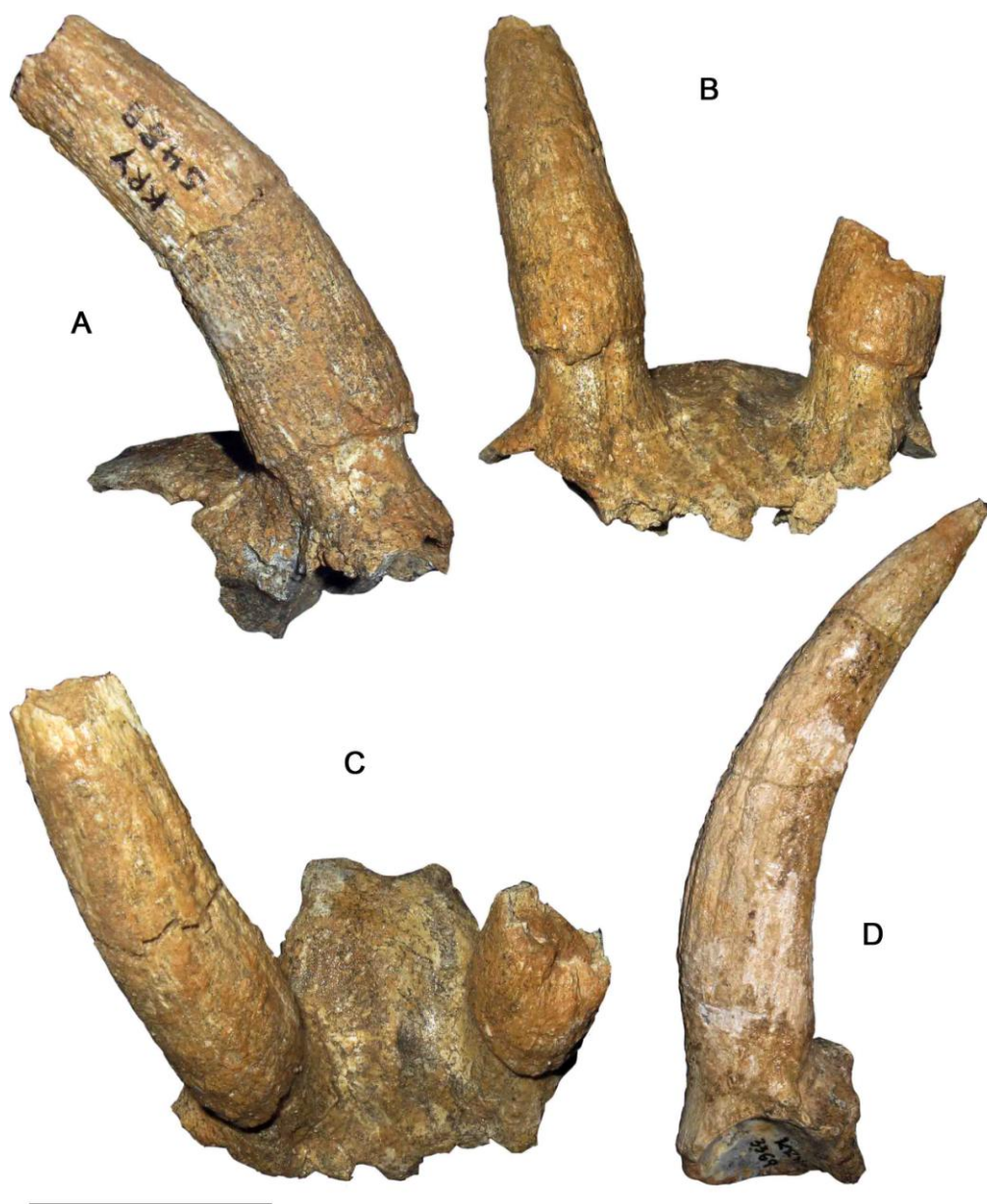
Από το κρανίο υπάρχει μόνο ένα τμήμα με τα μετωπικά οστά, μέρος του βρεγματικού οστού και τμήμα των κεράτων (Εικόνα 35, Πίνακας 36). Σε αυτό το δείγμα η ενδομετωπική ραφή είναι κλειστή και ελαφρώς ανυψωμένη. Επίσης, κλειστή είναι η ραφή βρεγματικού-μετωπικού. Το άνω χείλος της οφθαλμικής κόγχης εξέχει έντονα προς τα έξω. Τα κέρατα είναι τοποθετημένα επάνω από την οφθαλμική κόγχη και μάλλον κατευθύνονται προς τα πίσω. Υπάρχουν οπισθοκερατικές εμβαθύνσεις. Οι βάσεις των κεράτων είναι σχετικά ψηλές και συνήθως με σαφές όριο από το υπόλοιπο κέρατο. Τα κέρατα είναι τοποθετημένα με σημαντική απόσταση μεταξύ τους. Δεν είναι ιδιαίτερα ψηλά, με μήκος περίπου 120 mm. Ο μέσος δείκτης συμπίεσης των κεράτων στη βάση είναι 82% με εύρος 77-88% (n=6). Εμφανίζουν σαφή κάμψη προς τα πίσω και μεταξύ τους αποκλίνουν προς τα επάνω. Η εξωτερική επιφάνειά τους είναι σχεδόν επίπεδη, ενώ η εσωτερική είναι κυρτή, κυρίως στο χαμηλότερο μέρος. Επίσης, φέρουν λεπτές αύλακες κατά μήκος, που σε κάποια δείγματα διακρίνονται σαφώς και σε άλλα είναι δυσδιάκριτες. Στο οπίσθιο χείλος υπάρχει μία αρκετά έντονη και χαρακτηριστική αύλακα. Τα υπερκόγχια τρήματα βρίσκονται στο εσωτερικό εμπρόσθιο μέρος της βάσης των κεράτων εντός οβάλ εμβαθύνσεων.

Πίνακας 36. *Gazella capricornis* από την Κρυοπηγή: μετρήσεις των κεράτων στη βάση και στα 7 cm από τη βάση.

	DT	DAP	DT(at7cm)	DAP(at7cm)
KRY5488	22,3	27,02	15,85	17,7
KRY5488	23,3	26,41	-	-
KRY3369	21,06	25,92	14,74	18,48
KRY6541	19,97	25,21	13,92	18,06
KRY5004	21,06	-	15,22	18,3
KRY2418	18,75	24,37	10,98	>14,5
KRY5939	22,84	26,81	-	-
KRY2915	[20,44]	[23,71]	14,38	19,32

Σύγκριση

Το υλικό που τοποθετείται στο τάξον αυτό διαφοροποιείται από το *G. pilgrimi* της Κρυοπηγής, λόγω κοντύτερων κεράτων με πιο έντονη κάμψη και πιο επίπεδη εξωτερική επιφάνεια. Τα κέρατα των δύο τάξα εμφανίζουν διαστάσεις στη βάση τους με σημαντική αλληλοεπικάλυψη μεταξύ. Συνεπώς, οι διαστάσεις των δειγμάτων της Κρυοπηγής είναι μεγαλύτερες από αυτές των *G. deperdita* και *G. schlosseri* του Δυτικού, που αναφέρθηκαν παραπάνω. Από την άλλη, τόσο η μορφολογία τους, όσο και οι διαστάσεις τους είναι παρόμοιες με του είδους *G. capricornis* (π.χ. Ρουσιάκης, 1996: σχήμα 16).



Εικόνα 35. *Gazella capricornis* από την Κρυοπηγή: Κρανίο KRY5488: Α. Δεξιά όψη, Β. Εμπρόσθια όψη, Γ. Άνω όψη, Δ. Αριστερό κέρατο KRY3369 – εξωτερική όψη. Κλίμακα 50 mm.

Υλικό: τμήμα δεξιάς ημιγνάθου με p2-m3: KRY7861, KRY3486, KRY2378, KRY8984, KRY8629, τμήμα δεξιάς ημιγνάθου με p3-m3: KRY4222, KRY5628, KRY6715, KRY8958, τμήμα δεξιάς ημιγνάθου με p2-m1: KRY8630 τμήμα δεξιάς ημιγνάθου με p2-m2: KRY7955, τμήμα αριστερής ημιγνάθου με p2-m3: KRY3486, KRY7770, KRY1187, τμήμα αριστερής ημιγνάθου με p3-m3: KRY3401, KRY7955, KRY3420, KRY7659, τμήμα αριστερής ημιγνάθου με p3-m2: KRY8202, τμήμα αριστερής ημιγνάθου με p4-m3: KRY5196

Τα δείγματα της κάτω γνάθου ταξινομούνται στο γένος *Gazella* χωρίς να μπορεί να γίνει ασφαλής διαχωρισμός τους στα δύο είδη της Κρυσπηγής. Οι διαστάσεις τους δίνονται στον Πίνακα 37. Μετρήσεις των δοντιών της κάτω γνάθου του *Gazella* της Κρυσπηγής.

Αρχικά αναφέρεται ότι ο διαχωρισμός των δυο ειδών που βρέθηκαν στην Κρυσπηγή θεωρείται δύσκολος. Στο *G. capricornis* ο δείκτης του μήκους των προγομφίων προς αυτό των γομφίων είναι μεγαλύτερος από 60%, ενώ για το *G. pilgrimi* είναι μικρότερο από 64% (Kostopoulos, in press). Στα δείγματα της Κρυσπηγής υπάρχουν έξι γνάθοι με λόγο μήκους προγομφίων/γομφίων από 57 έως 60%. Οι τιμές αυτές προτείνουν ότι τα δείγματα αυτά (KRY1187, KRY7770, KRY3486, KRY8984, KRY3486, KRY8629) μάλλον ανήκουν στο *G. pilgrimi*. Ένα άλλο χαρακτηριστικό είναι η ανοικτή οπίσθια κοιλάδα του p4 που εμφανίζεται κλειστή στο *G. pilgrimi* και κλειστή ή ανοικτή στο *G. capricornis* (Kostopoulos, in press). Στα δείγματα της Κρυσπηγής υπάρχουν κάποια λίγο τριμμένα δείγματα, όπως το KRY3486 με όχι εντελώς κλειστή οπίσθια κοιλάδα στον p4, που μάλλον ανήκουν στο *G. pilgrimi*. Το πρωτοκωνίδιο και παρακωνίδιο στους p3 και p4 είναι σε κάποια δείγματα ενωμένα και σε άλλα όχι. Μπροστά από το υποκωνίδιο, κυρίως του p4, υπάρχει αύλακα στην παρειακή επιφάνεια του δοντιού. Το μετακωνίδιο στρέφεται ελαφρώς προς τα πίσω. Η εμπρόσθια κοιλάδα στα p3 και p4 είναι ανοιχτή και ευρεία. Ο m1 φέρει εξωστυλίδιο. Στο δείγμα KRY7659 ο p2 δεν εμφανίζεται και η πλήρης οδοντοσειρά περιλαμβάνει τα p3-m3, χωρίς το τελευταίο να έχει φυτρώσει πλήρως στη γνάθο. Γενικά μεταξύ των δειγμάτων δεν υπάρχει κάποια γνάθος που να φαίνεται να ανήκει στο *G. capricornis*.

Πίνακας 37. Μετρήσεις των δοντιών της κάτω γνάθου του *Gazella* της Κρυοπηγής.

	L p2	Wp2	Lp3	Wp3	Lp4	Wp4	Lm1	Want.m1	Lm2	Want.m2	Lm3	Want.m3	Wpost.m3	Wtal_m3
KRY8202	-	-	7,45	3,91	8,06	4,62	9,65	-	10,71	6,04	-	5,94	-	-
KRY7659	-	-	7,53	3,83	8,41	4,62	9,42	4,76	11,3	5,6	13,89	5,6	5,82	3,13
KRY3486	4,42	2,82	7,18	3,83	8,1	4,88	9,76	5,13	10,15	6,3	14,39	6,34	6,47	4,14
KRY3486	4,03	2,99	7,54	4,23	8	4,93	9,58	5,08	11,1	6,13	14,49	6,31	6,45	4,48
KRY2378	4,65	3,04	7,64	4,07	8,67	4,71	9,79	5,1	11,28	6,06	-	-	-	-
KRY5196	-	-	-	-	9,21	4,67	9,3	5,67	11,73	5,92	13,12	5,83	5,97	4,14
KRY7770	4,79	2,84	7,48	3,96	7,59	5,11	9,23	5,73	10,46	5,91	13,93	5,64	5,78	4,01
KRY4222	-	-	7,72	3,51	8,21	4,38	9,76	4,76	11,22	5,43	13,59	5,43	5,59	3,63
KRY5628	-	-	7,28	3,94	7,62	4,69	9,61	-	10,54	5,69	15,02	5,36	5,93	3,7
KRY6715	-	-	7,33	3,75	7,99	4,72	9,46	4,73	10,28	5,48	13,66	5,75	5,55	3,96
KRY8630	4,66	2,88	7,05	4,31	7,57	4,72	10,29	5,29	-	-	-	-	-	-
KRY8629	4,35	2,72	8,08	3,93	8,23	4,64	9,47	4,78	10,5	5,54	14,28	5,65	5,57	3,58
KRY1187	5,28	2,69	7,54	3,86	8,37	4,82	9,39	4,96	10,46	5,62	14,63	5,8	5,9	3,86
KRY8958	-	-	7,95	4,46	8,42	4,49	9,76	5,59	11,08	6,49	13,51	5,91	5,8	3,99
KRY7861	5,25	2,83	7,76	4,28	8,66	5,23	9,54	5,21	10,47	6,21	-	-	-	-
KRY8984	4,32	2,87	7,66	4,06	8,37	4,7	9,38	5,27	10,79	6,07	14,73	5,98	5,84	3,63
KRY7955	-	-	6,97	4,05	7,53	4,6	8,49	4,94	9,37	5,88	15,28	5,96	5,63	3,55
KRY3420	-	-	7,31	3,98	9,1	4,69	8,66	4,86	9,81	5,89	15,36	5,84	6,25	4,27
KRY7955	4,84	3,03	7,27	4	7,72	4,81	8,88	3,7	9,75	-	14,71	-	-	-

Γένος *Nisidorcas* Bouvrain, 1979
Nisidorcas planicornis (Pilgrim, 1939)

Υλικό: κρανίο KRY6986, KRY9157, τμήμα κρανίου, δεξιό κέρατο: KRY2417, KRY8229, KRY5622, KRY5293, KRY551, KRY328, KRY3377, KRY4523, KRY2931, KRY579, KRY1422, KRY2929, KRY550, KRY2420, KRY327, KRY348, KRY7864, KRY3378, KRY8272, KRY1429, KRY331, KRY6884, KRY6957b, KRY1415, KRY9045, KRY9051, KRY9154, KRY2936, KRY8634, αριστερό κέρατο: KRY6957a, KRY2932, KRY2928, KRY6547, KRY326, KRY2927, KRY2935, KRY330, KRY2926, KRY1432, KRY3376, KRY6602, KRY8271, KRY4554, KRY6785, KRY1419, KRY1421, KRY6546, KRY5993a, KRY9238, KRY8794, KRY 8795, κάτω γνάθος: KRY5038, KRY8289, KRY5522, KRY8201, KRY3419, KRY4405, KRY8158, KRY1347, KRY356, KRY5349, KRY8964, KRY5003, KRY9297, KRY1344, KRY8110, KRY8959, KRY3413

Περιγραφή

Από τα κρανία που έχουν βρεθεί στην Κρυοπηγή το καλύτερα διατηρημένο είναι το KRY6986, το οποίο είναι σχεδόν πλήρες (Εικόνα 36). Το KRY9157 είναι περισσότερο κατεστραμμένο: η βασική μοίρα του ινιακού οστού απουσιάζει, τα κέρατα είναι εν μέρει σπασμένα, τα ζυγωματικά τόξα δε διατηρούνται, όπως και το τμήμα του προσωπικού κρανίου περίπου μπροστά από τον τρίτο γομφίο. Το δείγμα KRY2417 διατηρεί τα μετωπικά οστά με τα κέρατα, τμήμα των οφθαλμικών κογχών και του βρεγματικού. Από το καλύτερα διατηρημένο δείγμα, το KRY6986, λείπει η βασική μοίρα του ινιακού οστού και τμήμα μέχρι το εμπρόσθιο όριο της χοάνης, τμήμα των ρινικών οστών καθώς και μικρά τμήματα του εμπρόσθιου ορίου του ρύγχους. Παρά το ότι λείπουν τα παραπάνω τμήματα, εμφανίζει μικρού βαθμού παραμόρφωση, εξαιτίας της συμπίεσής του κατά τον κατακόρυφο άξονα. Λόγω της καλής κατάστασης και της αρτιότητας του δείγματος, επιλέχθηκε ως βάση της παρακάτω περιγραφής. Ωστόσο, δε φαίνεται να υπάρχουν διαφορές μεταξύ των δειγμάτων που εξετάζονται.

Τα κέρατα (Πίνακας 39) είναι μετρίως επιμήκη και εμφανίζουν μέτρια στρέψη. Η βάση τους είναι κοντή και ευδιάκριτη. Έχουν μικρή κάμψη αμέσως πάνω από τη βάση τους και αποκλίνουν προς τις κορυφές τους. Η τοποθέτησή τους γίνεται με σημαντική απόσταση μεταξύ τους, επάνω από το οπίσθιο ήμισυ των οφθαλμικών

κογχών και με κατεύθυνση προς τα πίσω. Η βάση των κεράτων εμφανίζεται λοξά τοποθετημένη ως προς τον επιμήκη άξονα του κρανίου. Ο δείκτης συμπίεσης των κεράτων (%DT/DAP) στη βάση τους έχει εύρος από 70-83%. Η μέση τιμή (n=50) ισούται με 76,4%, η διάμεσος είναι 77% και η κατανομή εμφανίζει αρνητική λοξότητα, -0,102 και κύρτωση -1,174. Ο ίδιος δείκτης στα επτά εκατοστά από τη βάση των κεράτων εμφανίζει εύρος 109-141% και μέση τιμή 123% (n=19). Η ενδομετωπική, καθώς και η γραμμή ραφής μεταξύ των μετωπικών και του βρεγματικού είναι ανοιχτές. Επίσης, εμφανίζουν μικρή ανύψωση που έχει ως αποτέλεσμα να δημιουργούνται μικρές εμβαθύνσεις μεταξύ των ραφών αυτών και της βάσης των κεράτων. Τα μετωπικά εμφανίζουν και άλλες μικρές εμβαθύνσεις στην περιοχή που ορίζεται μεταξύ των υπερκόγχιων τρημάτων. Τα τελευταία είναι σχετικά μικρά και σε ελλειπτικές εμβαθύνσεις. Το βρεγματικό εμφανίζει μικρή κάμψη και κλίνει προς τα πίσω και κάτω. Το άνω μέρος των οφθαλμικών κογχών προεξέχει προς τα έξω σε σχέση με το υπόλοιπο κρανίο. Μπροστά από τις οφθαλμικές κόγχες υπάρχει ένα μικρό όγκωμα που διαχωρίζει την εμβάθυνση που υπάρχει εκεί σε μία μεγαλύτερη στο κάτω μέρος και μία μικρότερη επάνω. Το υποκόγχιο τρήμα διανοίγεται επάνω από τον p3.

Η μόνιμη οδοντοστοιχία στο κρανίο KRY6986 είναι πλήρως διατηρημένη, αλλά προχωρημένου βαθμού αποτριβής. Το μήκος των προγομφίων προς αυτό των γομφίων είναι 74-76%. Ο δεύτερος και ο τρίτος προγόμφιος μοιάζουν πολύ μεταξύ τους στο σχήμα, αλλά ο τρίτος είναι μεγαλύτερος. Στο εμπρόσθιο εξωτερικό μέρος διακρίνεται η παραστυλίδα, και πίσω από αυτήν μία εγκόλπωση ακολουθούμενη από τον παράκωνο. Η μεταστυλίδα είναι αναπτυγμένη σε παρόμοιο βαθμό με την παραστυλίδα. Ο P4, αντίθετα με τους άλλους δύο προγομφίους, είναι πιο πλατύς από ότι επιμήκης και με λιγότερο έντονη εγκόλπωση της αδαμαντίνης, πίσω από την παραστυλίδα. Οι γομφίοι έχουν καλά αναπτυγμένες στυλίδες και μόνο ο πρώτος φέρει μία υποτυπώδη ενδοστυλίδα.

Στην κάτω γνάθο (Εικόνα 37, Σχήμα 52, Πίνακας 40), το μήκος των προγομφίων αντιστοιχεί στο 53.1-57.6% του μήκους των γομφίων (n=5). Στον p3 και στον p4 το παρακωνίδιο και το παραστυλίδιο είναι σχεδόν, αλλά όχι εντελώς, συνενωμένα. Πολύ σύντομα συνενώνονται με την πρόοδο της αποτριβής. Το μετακωνίδιο στρέφεται προς τα πίσω και είναι συχνά, αλλά όχι πάντα, συνενωμένο με το ενδοκωνίδιο/ενδοστυλίδιο. Στο υλικό υπάρχουν επτά δείγματα μέσου έως προχωρημένου βαθμού τριβής, στα οποία μπορούν να γίνουν παρατηρήσεις σχετικά

με τα παραπάνω μορφολογικά χαρακτηριστικά. Σε όλα αυτά τα δείγματα που εξετάζονται, δείχνοντας ένα παρόμοιο στάδιο αποτριβής, δεν υπάρχουν πλέον βοθρία στον πρώτο γομφίο, ενώ υπάρχουν στους υπόλοιπους γομφίους. Κάθε ένα από αυτά έχει διαφορετική μορφολογία (Πίνακας 38).



Σχήμα 52. Μασητική επιφάνεια των δοντιών της κάτω γνάθου του *Nisidorcas planicornis* της Κρυοπηγής, KRY3413. Κλίμακα 10 mm.

Πίνακας 38. Παρουσία-απουσία (1-0) διαχωρισμένου παρακωνιδίου-παραστυλιδίου και συνενωμένου μετακωνιδίου στον τρίτο και τέταρτο προγόμφιο του *Nisidorcas planicornis* της Κρυοπηγής.

	διαχωρισμένο παρακωνιδίου-παραστυλιδίου		συνενωμένο μετακωνιδίο	
	p3	p4	p3	p4
KRY3413	1	0	0	1
KRY3419	0	0	0	0
KRY1344	0	0	0	1
KRY356	1	1	0	0
KRY8201	0	0	1	1
KRY5349	?	0	0	1
KRY5522	1	0	?	1

Πίνακας 39. *Nisidorcas planicornis* από την Κρυοπηγή: μετρήσεις των κεράτων στη βάση και στα 7 cm από τη βάση, απόσταση μεταξύ των κεράτων και πλάτος στα κέρατα.

	DAP	DT	DT at 7cm	DAP at 7 cm	D between horn cores	Dmax at horn cores
KRY5622	27,32	20,16	-	-	25,5	71,67
KRY2417	29,36	23,58	20,08	17,02	26,22	77,82
KRY2417	-	-	20,64	16,78	-	-
KRY5293	28,43	22,73	19,39	16,94	-	-
KRY551	24,24	19,82	15,54	14,28	-	-
KRY6957a	30,21	21,41	-	-	-	-
KRY328	25,76	20,44	-	-	-	-
KRY3377	28,23	22,09	-	-	-	-
KRY2932	23,79	18,84	-	-	-	-
KRY8229	23,75	18,31	-	-	-	-
KRY4523	22,78	18,36	-	-	-	-
KRY2928	21,78	15,17	-	-	-	-
KRY6547	[22,49]	-	-	-	-	-
KRY2931	28,84	21,57	-	-	-	-
KRY326	22,82	18,41	14,62	12,79	-	-

Πίνακας 39. Συνέχεια

KRY2927	27,75	21,34	18,57	15,81	-	-
KRY2935	26,91	22,32	19,14	16,61	-	-
KRY579	25,03	19,53	-	-	-	-
KRY330	26,42	19,67	-	-	-	-
KRY2926	26,07	19,29	-	-	-	-
KRY1432	25,04	18,93	15,51	13,21	-	-
KRY1422	26,56	20,09	-	-	-	-
KRY3376	23,57	18,6	15,37	12,3	-	-
KRY6986	26,4	20,44	19,78	14,02	22,97	73,35
KRY6986	27,08	19,81	17,14	13,86	-	-
KRY9157	27,27	-	19,08	15,49	22,18	79,5
KRY9157	27,37	21,86	-	-	-	-
KRY2929	28,31	22,23	19,64	15,72	-	-
KRY6602	25,25	19,97	-	-	-	-
KRY550	26,9	19,43	18,69	14,84	-	-
KRY8271	24,25	18,16	-	-	-	-
KRY2420	24,85	-	-	-	-	-
KRY4554	17,76	13	-	-	-	-
KRY6785	20,78	16,97	-	-	-	-
KRY327	22,81	-	-	-	-	-
KRY348	25,34	19,4	-	-	-	-
KRY1419	27,33	19,04	-	-	-	-
KRY7864	>022,67	-	16,71	13,24	-	-
KRY3378	28,15	22,29	-	-	-	-
KRY8272	25,43	19,51	-	-	-	-
KRY1429	22,78	17,03	-	-	-	-
KRY1421	25,46	18,43	16,63	13,11	-	-
KRY6546	25,19	18,18	-	-	-	-
KRY5993a	25,26	18,17	16,2	11,63	-	-
KRY331	25,3	20,12	-	-	-	-
KRY6884	25,88	20,87	-	-	-	-
KRY6957b	29,18	23,6	-	-	-	-
KRY1415	21,62	15,63	14,77	11,73	-	-
KRY9045	27,57	19,22	-	-	-	-
KRY9051	23,17	18,93	-	-	-	-
KRY9154	25,35	18,11	16,7	13,55	-	-
KRY9238	24,95	18,14	-	-	-	-
KRY2936	25,66	19,49	-	-	-	-
KRY8794	26,62	19,04	-	-	-	-
KRY 8795	24,73	>17,5	-	-	-	-
KRY8634	30,49	23,59	-	-	-	-

Συγκρίσεις και συζήτηση

Οι διαστάσεις και η μορφολογία των δειγμάτων που ομαδοποιούνται στο είδος αυτό, με την αραιή ετερόνυμη στρέψη στα κέρατα κατά Pilgrim and Hopwood (1928), είναι συγκρίσιμα με αυτά του *Nisidorcas planicornis*, με το οποίο και συγκρίνεται. Το είδος αυτό έχει βρεθεί σε ακόμη πέντε ελληνικές θέσεις: το Περιβολάκι, τη Νικήτη-2, το Βαθύλακκο, το Ravin des Zouaves-5 και το Πρόχωμα (Bounrain, 1979, Bounrain, 2001, Kostopoulos, 2000, Kostopoulos, 2006, Kostopoulos and Koufos, 1999). Εκτός Ελλάδας έχει αναφερθεί στην Τουρκία, στο Ιράν (Maragheh) και στην Ινδία.

Σύμφωνα με τον Kostopoulos (in press) το είδος παρουσιάζει στο χρόνο «πλάτυνση του κρανίου στις οφθαλμικές κόγχες, μείωση της οπισθοκερατικής εμβάθυνσης, μείωση του βαθμού στρέψης των κεράτων, μικρή αύξηση της κάμψης των κεράτων, μείωση του δείκτη συμπίεσης των κεράτων ειδικά προς τα πάνω, δεξιόστροφη μετατόπιση της μέγιστης διαμέτρου της βάσης του κέρατου στην αριστερή πλευρά, λέπτυνση της οπίσθιας τρόπιδας τουλάχιστον στο κάτω μέρος και τελικά την έναρξη διαμόρφωσης μίας δομής που μοιάζει με εμπρόσθια τρόπιδα».

Το πλάτος στις οφθαλμικές κόγχες διατηρείται σε μόνο δύο δείγματα με τιμές (89,2, 90,2 mm) που βρίσκονται εντός του εύρους (82,4-96,2 mm) της Νικήτης-2 (Kostopoulos, in press). Η Νικήτη-2 είναι η παλαιότερη θέση στην Ελλάδα που εμφανίζεται το είδος, ενώ το Περιβολάκι είναι η νεότερη. Τουλάχιστον ένα από τα δείγματα από το Περιβολάκι έχει παρόμοια τιμή με τα δείγματα της Κρυοπηγής (PER-82: 89,6 mm).

Το πλάτος μεταξύ των κεράτων στη βάση τους διατηρείται μόνο σε τέσσερα δείγματα και κυμαίνεται από 71,7 έως 79,4 mm (μέση τιμή: 75,7). Η τιμές αυτές βρίσκονται εντός του εύρους που παρατηρείται στο είδος σε διάφορες θέσεις (Kostopoulos, 2006, Kostopoulos, in press). Η μέση τιμή είναι μεγαλύτερη από αυτήν των θέσεων Νικήτη-2, Πρόχωμα και Kayadibi και μικρότερη από ότι στις θέσεις Ravin des Zouaves-5, Βαθύλακκο και Περιβολάκι.

Οι οπισθοκερατικές εμβαθύνσεις είναι σχετικά ρηχές όπως και στις νεότερες μορφές του είδους, π.χ. στο Περιβολάκι. Τα κέρατα εμφανίζουν μικρή κάμψη σε αντίθεση με τους παλαιότερους πληθυσμούς του είδους (π.χ. Νικήτη-2) και σχετικά μικρό βαθμό στρέψης. Επίσης, από τον πληθυσμό της Νικήτης-2 διαφέρουν στην τοποθέτηση των κεράτων, δηλαδή ως προς τη διεύθυνση που έχει η μέγιστη διάμετρος της βάσης τους. Ο χαρακτήρας αυτός μοιάζει περισσότερο με τις νεότερες

μορφές όπου εμφανίζεται πιο εγκάρσια τοποθετημένος. Ένας άλλος χαρακτήρας που εντοπίζεται στις νεότερες μορφές (π.χ. στο Περιβολάκι) είναι η εμφάνιση υποτυπώδους εμπρόσθιας ακρολοφίας σε κάποια δείγματα. Στην Κρυοπηγή δεν υπάρχει κάποιο δείγμα που να έχει σαφώς αυτήν την εικόνα. Η οπίσθια τρόπιδα είναι λεπτότερη κοντά στη βάση των κεράτων, διαφέροντας από τον πληθυσμό της Νικήτης-2 και μοιάζοντας περισσότερο με τις νεότερες μορφές.

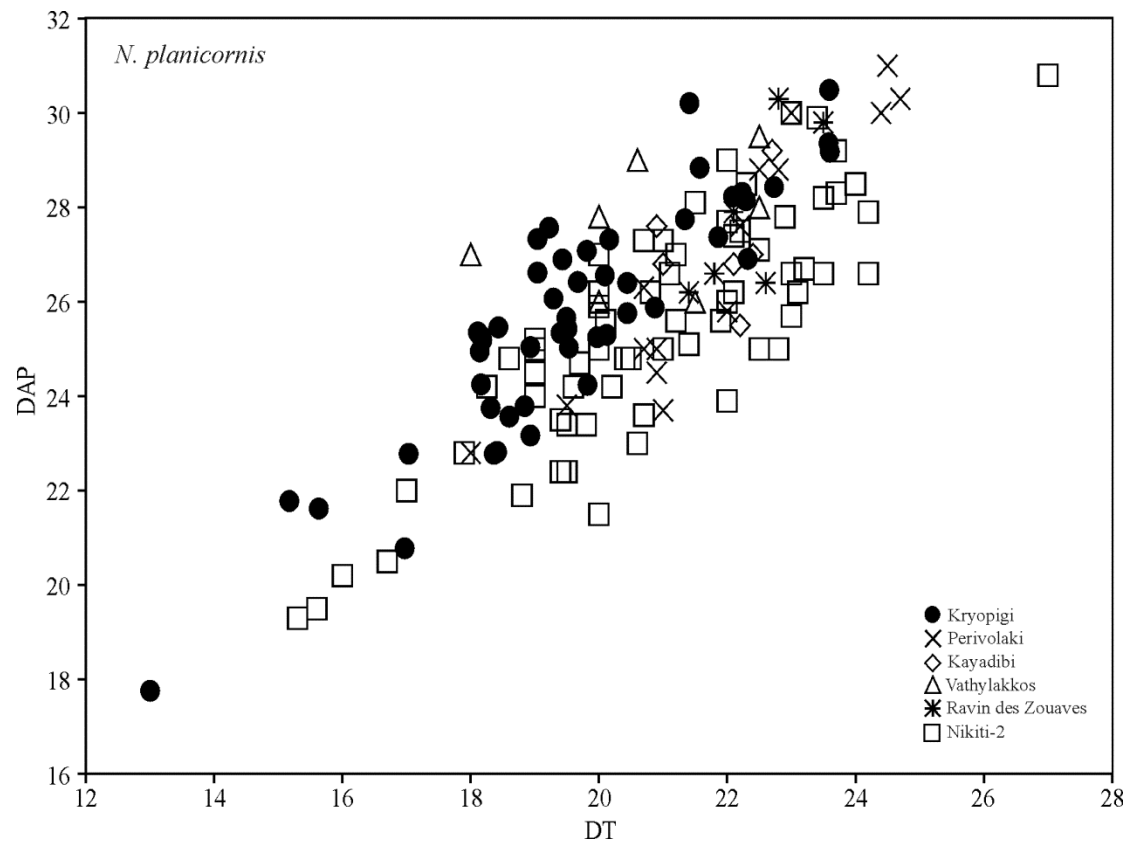
Οι διαστάσεις της βάσης των κεράτων προβάλλονται σε συγκριτικό διάγραμμα διασποράς (Σχήμα 53), όπου φαίνεται ότι το εύρος του πληθυσμού της Κρυοπηγής, αλληλεπικαλύπτεται με τους διάφορους πληθυσμούς του είδους. Ωστόσο, παρουσιάζει μία μικρή μετατόπιση ως προς τον πληθυσμό της Νικήτης-2, η οποία δείχνει ότι τα δείγματα της Κρυοπηγής εμφανίζουν σχετικά μικρότερες τιμές στην εγκάρσια διάμετρο και συνεπώς μεγαλύτερο βαθμό συμπίεσης. Ανάλογου βαθμού συμπίεση στα κέρατα εμφανίζουν και τα δείγματα του Βαθύλακκου. Γενικά, οι νεότεροι πληθυσμοί φέρουν λιγότερο πεπλατυσμένα κέρατα σε σχέση με αυτά της Νικήτης-2 (Kostopoulos, 2006, Kostopoulos, in press). Αντίστοιχη εικόνα μεταβολής δίνεται και όταν ο δείκτης συμπίεσης των κεράτων υπολογιστεί με βάση τις διαστάσεις στα επτά εκατοστά από τη βάση τους (Kostopoulos, in press). Η τιμή της Κρυοπηγής (123%) τοποθετεί τον πληθυσμό ανάμεσα στις θέσεις Νικήτη-2, Ravin des Zouaves-5, και Πρόχωμα από τη μια και Βαθύλακκο και Περιβολάκι από την άλλη.

Τα δόντια της άνω γνάθου εμφανίζονται μορφολογικά όμοια με αυτά του *N. planicornis*. Το μήκος των προγομφίων προς αυτό των γομφίων της άνω γνάθου (74-76%) βρίσκεται εντός του εύρους του είδους (62-77%, Kostopoulos, in press).

Το μήκος της οδοντοστοιχίας της κάτω γνάθου κυμαίνεται από 55,8 έως 63 mm. Οι τιμές αυτές είναι εντός του εύρους του είδους, οι οποίες δείχνουν μία τάση αύξησης με την πάροδο του χρόνου (Kostopoulos, 2006, Kostopoulos, in press). Οι διαστάσεις της Κρυοπηγής φαίνεται να είναι σχετικά μεγάλες τοποθετώντας τον πληθυσμό εγγύτερα στις νεότερες μορφές.

Στο υλικό του Βαθύλακκου το παρακωνίδιο και το παραστυλίδιο είναι ενωμένα, ενώ στα λίγο τριμμένα δόντια της Νικήτης είναι μερικώς διαχωρισμένα (Kostopoulos and Koufos, 1999). Στα δείγματα της Κρυοπηγής, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, κάποιες φορές το παρακωνίδιο και το παραστυλίδιο δεν είναι εντελώς ενωμένα. Στα μέσου-προχωρημένου βαθμού αποτριβής δόντια, παρατηρείται η παρουσία ή απουσία αυτής της συνένωσης σε σχέση με το βαθμό συνένωσης του μετακωνιδίου προς τα πίσω. Τα μετακωνίδια είναι ελεύθερα σε δύο περιπτώσεις, σε

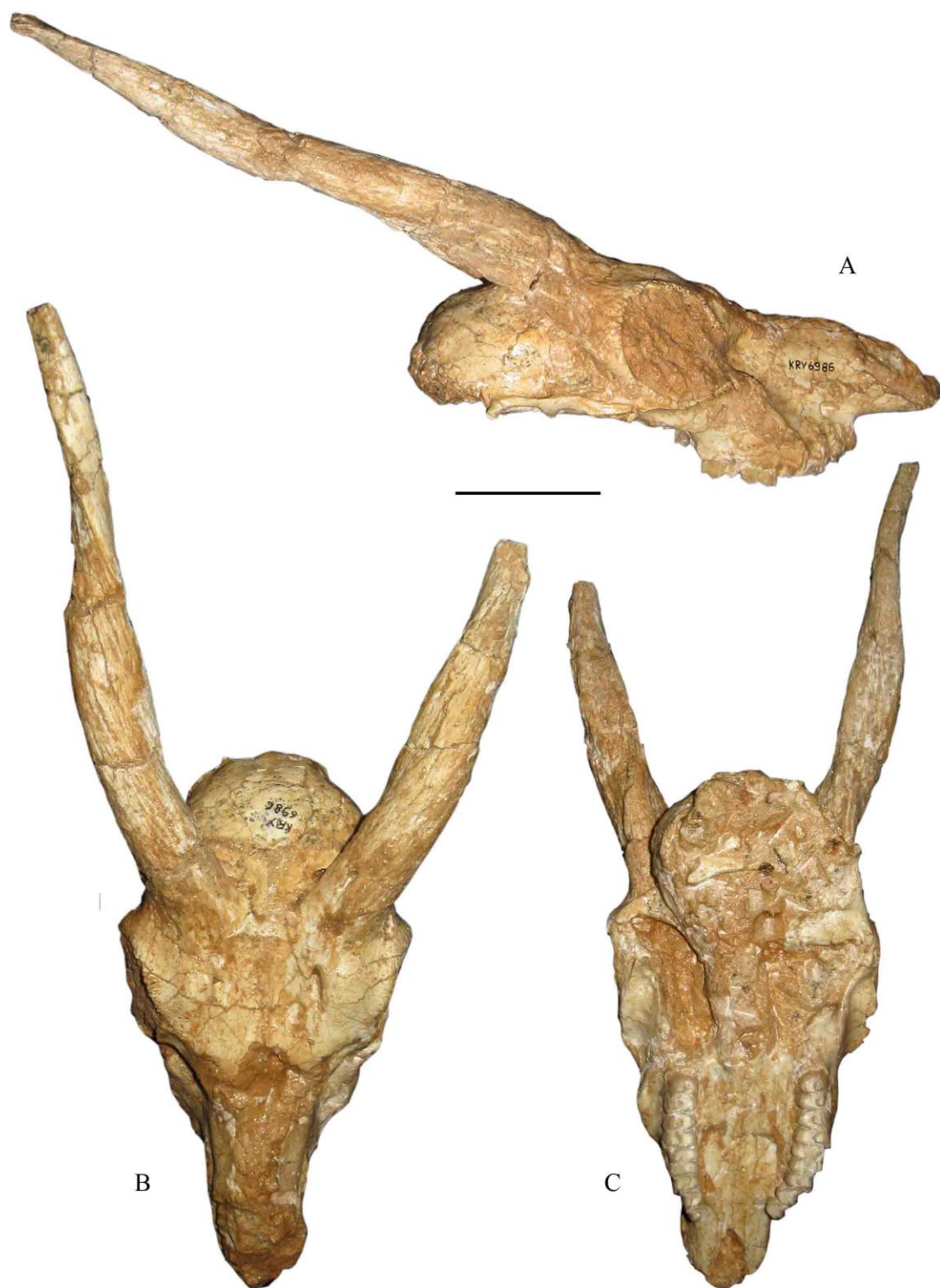
άλλες δύο είναι συνενωμένο μόνο στον p4 και στην τελευταία περίπτωση και στα δύο δόντια. Ατελής συνένωση παρακωνιδίου και παραστυλιδίου στα δύο δόντια υπάρχει σε ένα δείγμα, ενώ σε άλλα δύο υπάρχει μόνο στον p3 και στα υπόλοιπα δεν υπάρχει. Εξαιτίας της περίπτωσης όπου υπάρχει ατελής συνένωση παρακωνιδίου και παραστυλιδίου και ελεύθερα μετακωνίδια στον p3 και τον p4, μπορεί να υποτεθεί ότι ο εν μέρει διαχωρισμός παρακωνιδίου και παραστυλιδίου ποικίλλει από άτομο σε άτομο. Πέραν αυτού, φαίνεται πως όταν υπάρχει διαχωρισμός παρακωνιδίου και παραστυλιδίου, εξαφανίζεται περίπου ταυτόχρονα με τη συνένωση του μετακωνιδίου πρώτα στον p4 και έπειτα στον p3. Και τα δύο μεταβάλλονται οντογενετικά, αλλά η παρουσία ή όχι συνενωμένου παρακωνιδίου και παραστυλιδίου φαίνεται να ποικίλει εντός του είδους, με συχνότητα εμφάνισης 50% (n=6).



Σχήμα 53. Διάγραμμα διασποράς των διαστάσεων της βάσης των κεράτων του *Nisidorcas planicornis* της Κρυοπηγής σε σύγκριση με άλλων θέσεων: Περιβολάκι (Kostopoulos, 2006), Νικήτη-2 (Kostopoulos, in press), Βαθύλακκο, Ravin des Zouaves και Kayadibi (Bouvrain, 1979).

Πίνακας 40. *Nisidorcas planicornis* της Κρυοπηγής: μετρήσεις των δοντιών της κάτω γνάθου του.

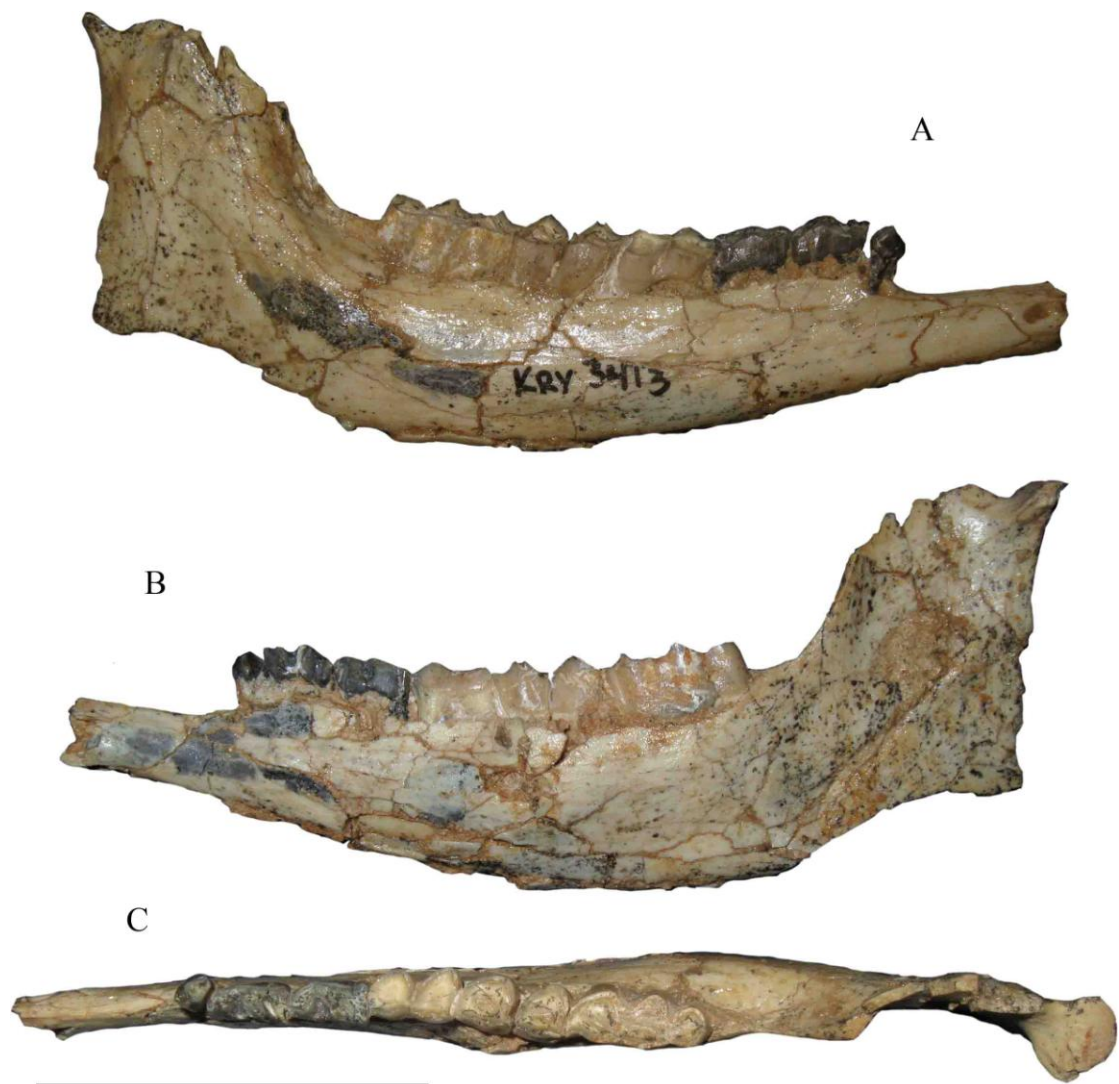
	KRY 5038	KRY 8289	KRY 5522	KRY 8201	KRY 3419	KRY 4405	KRY 8158	KRY 1347	KRY 356	KRY 5349	KRY 8964	KRY 5003	KRY 9297	KRY 1344	KRY 8110	KRY 8959	KRY 3413
L p2	-	-	-	4,76	4,56	-	-	4,56	-	-	-	-	-	-	-	-	4,55
W p2	-	-	-	3,42	3,13	-	-	2,94	-	-	-	-	-	-	-	-	4,4
L p3	-	8,22	-	7,83	8,15	-	-	7,96	8,83	7,89	7,25	7,56	-	8,59	8,73	-	9,4
W p3	-	4,72	-	4,34	4,22	-	-	4,48	4,39	4,24	3,99	4,14	-	4,47	4,64	-	4,59
L p4	8,45	9,53	8,26	9,07	8,11	8,94	8,61	8,16	9	8,42	8,57	9,09	8,8	8,72	9,34	9,35	10,01
W p4	4,77	4,37	4,92	4,64	4,3	4,45	4,43	5	4,98	4,7	4,55	-	5,18	5,25	4,97	5,15	5,34
L m1	9,87	10,8	10,07	10,25	9,73	10,64	9,36	10,78	9,99	9,91	10,61	10,41	11,13	10,68	-	10,07	10,51
Wa m1	5,88	5,06	6,15	5,59	5,98	5,67	5,73	5,7	5,86	5,8	5,59	5,12	5,59	6,11	-	6,1	6,02
Wp m1	6,14	5,11	6,81	5,73	6,12	6,32	6,15	6,35	6,53	6,29	6,18	5,93	5,7	6,71	-	5,75	6,93
L m2	12,99	11,46	12,63	12,13	12,35	12,02	12,05	11,61	12,1	11,52	12,23	11,94	11,26	11,78	14,23	12,22	12,95
Wa m2	6,45	6,53	6,76	6,19	6,53	6,3	6,27	6,52	6,71	6,62	6,08	6,1	7,16	7,01	6,61	-	6,87
Wp m2	6,54	6,36	6,6	5,89	6,24	6,57	6,23	6,72	6,95	6,66	6,73	6,29	6,74	6,89	6,98	-	6,84
L m3	16,74	16,69	15,98	14,91	15,07	16,24	-	15,36	16,46	15,85	-	-	16,27	17,64	16,44	16,64	16,36
Wa m3	6,49	-	6,45	5,73	6,43	6,09	-	6,36	6,05	6,29	-	5,94	6,82	7,27	6,4	-	7
Wp m3	6,29	5,79	6,52	5,7	6,22	6,22	-	6,45	6,74	6,08	-	-	6,47	6,98	6,28	-	6,99
Wt m3	4,42	2,93	4,79	4,07	4,39	4,41	-	4,32	4,68	4,28	-	-	4,12	4,57	4,71	-	4,82
L p2-p4	-	-	-	21,31	20,2	-	-	20,23	-	20,71	-	-	-	-	-	-	23,22
L m1-m3	38,09	38,23	38,43	37,03	35,89	38,41	-	38,08	39,01	37,84	-	-	36,96	40,42	-	37,62	40,58
L p2-m3	-	-	-	57,6	55,78	-	-	58	-	59,25	-	-	-	-	-	-	62,99



Εικόνα 36. Κρανίο του *Nisidorcas planicornis* KRY6986 της Κρυοπηγής. Α. Πλάγια όψη, Β. Άνω όψη, C. Κάτω όψη. Κλίμακα 50 mm.

Στο υλικό του Βαθύλακκου το παρακωνίδιο και το παραστυλίδιο είναι ενωμένα, ενώ στα λίγο τριμμένα δόντια της Νικήτης είναι μερικώς διαχωρισμένα (Kostopoulos and Koufos, 1999). Στα δείγματα της Κρυοπηγής, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, κάποιες φορές το παρακωνίδιο και το παραστυλίδιο δεν είναι εντελώς ενωμένα. Στα μέσου-προχωρημένου βαθμού αποτριβής δόντια, παρατηρείται η παρουσία ή απουσία αυτής της συνένωσης σε σχέση με το βαθμό συνένωσης του μετακωνιδίου προς τα πίσω. Τα μετακωνίδια είναι ελεύθερα σε δύο περιπτώσεις, σε άλλες δύο είναι συνενωμένο μόνο στον p4 και στην τελευταία περίπτωση και στα δύο δόντια. Ατελής συνένωση παρακωνιδίου και παραστυλιδίου στα δύο δόντια υπάρχει σε ένα δείγμα, ενώ σε άλλα δύο υπάρχει μόνο στον p3 και στα υπόλοιπα δεν υπάρχει. Εξαιτίας της περίπτωσης όπου υπάρχει ατελής συνένωση παρακωνιδίου και παραστυλιδίου και ελεύθερα μετακωνίδια στον p3 και τον p4, μπορεί να υποτεθεί ότι ο εν μέρει διαχωρισμός παρακωνιδίου και παραστυλιδίου ποικίλλει από άτομο σε άτομο. Πέραν αυτού, φαίνεται πως όταν υπάρχει διαχωρισμός παρακωνιδίου και παραστυλιδίου, εξαφανίζεται περίπου ταυτόχρονα με τη συνένωση του μετακωνιδίου πρώτα στον p4 και έπειτα στον p3. Και τα δύο μεταβάλλονται οντογενετικά, αλλά η παρουσία ή όχι συνενωμένου παρακωνιδίου και παραστυλιδίου φαίνεται να ποικίλει εντός του είδους, με συχνότητα εμφάνισης 50% (n=6).

Συνολικά, η μορφολογία και οι διαστάσεις των δειγμάτων επιβεβαιώνουν την παρουσία του είδους *N. planicornis* στη θέση της Κρυοπηγής. Επίσης, αρκετά από τα χαρακτηριστικά που θεωρούνται εξελιγμένα και απαντώνται στις νεότερες μορφές, παρατηρήθηκαν και στο υλικό μελέτης. Συνεπώς, φαίνεται πως υπάρχει διαφοροποίηση της μορφής της Κρυοπηγής από αυτήν της θέσης Νικήτη-2, σημαντική ομοιότητα με τη μορφή του Βαθύλακκου και του Περιβολακίου, παρουσιάζοντας ωστόσο κάποιες διαφορές από αυτήν της τελευταίας θέσης.



Εικόνα 37. Κάτω γνάθος του *Nisidorcas planicornis* της Κρυοπηγής, KRY3413. Α. Εξωτερική όψη, Β. Εσωτερική όψη, C. Μασητική όψη. Κλίμακα 50 mm.

Γένος *Prostrepsiceros* Major, 1891
Prostrepsiceros axiosi Kostopoulos, 2004
Prostrepsiceros axiosi minus subsp. nov.

Ολότυπος: KRY8251, τμήμα κρανίου: μετωπικά οστά με τα κέρατα

Σύντυπος: Γνάθος KRY2758

Προέλευση ονομασίας: από το μικρό μέγεθος των κεράτων

Τυπική θέση: Κρυοπηγή

Αναφερόμενο υλικό: τμήμα κρανίου με κέρατα: KRY8251, KRY3383, KRY7960, δεξιό κέρατο: KRY2939, KRY2938, KRY1420, KRY5444, KRY4385, KRY2940, KRY4388, KRY8871, KRY6784, KRY8808, KRY3382, κέρατο KRY2942, αριστερό κέρατο KRY2941, KRY2421, KRY3380, KRY1416, KRY1418, KRY6786, KRY2424, KRY4348, KRY9039a, KRY8500, KRY8394, KRY2945, KRY2423, αριστερή κάτω γνάθος με p2-m3: KRY3414, KRY5348, KRY2758, δεξιά κάτω γνάθος με p2-m3: KRY564, KRY5351, KRY6688, KRY4509, αριστερή κάτω γνάθος με p3-m3: KRY7820, KRY9061, KRY6958, KRY3415, KRY5075, δεξιά κάτω γνάθος με p3-m3: KRY6690, KRY3412, KRY8853, αριστερή κάτω γνάθος με p4-m3: KRY8904, KRY4406, KRY2380, δεξιά κάτω γνάθος με p4-m3: KRY8945, KRY1527, KRY7956

Διάγνωση: μορφολογία κεράτων όμοια με αυτή του *Prostrepsiceros axiosi axiosi*, από το οποίο διαφέρει στο μικρότερο μέγεθος. Οι μέσες τιμές των διαστάσεων των κεράτων στη βάση είναι 11-12% μικρότερες.

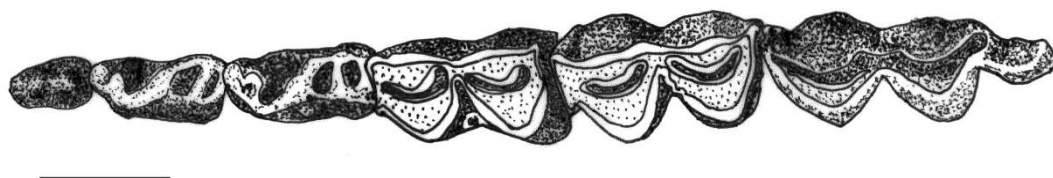
Περιγραφή

Από το κρανίο έχουν βρεθεί κάποια τμήματα που περιλαμβάνουν τα μετωπικά οστά, τα κέρατα και μέρος του βρεγματικού (Εικόνα 38, Πίνακας 41). Η ενδομετωπική ραφή και η μετωπική-βρεγματική ραφή είναι ανοικτές και λίγο ανυψωμένες. Τα υπερκόγχια τρήματα είναι σχετικά μεγάλα και κυκλικά εντός τριγωνικών εμβυθύνσεων. Οι οπισθοκερατικές εμβυθύνσεις είναι αμυδρά

σχηματισμένες. Το άνω χείλος της οφθαλμικής κόγχης προεξέχει έντονα προς τα έξω. Οι βάσεις των κεράτων απέχουν σημαντικά μεταξύ τους και είναι περισσότερο αναπτυγμένες στην εγκάρσια διεύθυνση. Τοποθετούνται επάνω από τις οφθαλμικές κόγχες, σχεδόν κατακόρυφα. Τα κέρατα εμφανίζουν αριστερόστροφη ασθενή στρέψη και έντονη περιέλιξη. Προς τα επάνω συγκλίνουν ξανά. Έχουν ισχυρή εμπρόσθια τρόπιδα που ξεκινά από το εσωτερικό μέρος των κεράτων. Επίσης, έχουν πιο ασθενή οπίσθια τρόπιδα κυρίως από το σημείο της δεύτερης κάμψης των κεράτων και πάνω.

Από την κάτω γνάθο διατηρούνται αρκετά δείγματα που αποδίδονται σε αυτή τη μορφολογία κρανίου-κεράτων (Εικόνα 38, Πίνακας 42). Σε όλα σχεδόν διατηρείται μόνο το σώμα και τα πλευρικά δόντια (Σχήμα 54). Το μήκος των προγομφίων προς των γομφίων είναι μικρό, κυμαίνεται από 49-58% (n=8). Ο p2 είναι μικρός με μήκος 23-26% των προγομφίων (n=7). Ο p3 έχει παραστυλίδιο τοποθετημένο με διεύθυνση προς τα μπροστά και εσωτερικά. Το παρακωνίδιο είναι διαχωρισμένο, εξίσου λεπτό και εγκάρσια τοποθετημένο. Το μετακωνίδιο είναι λεπτό και στρέφεται προς τα πίσω, περίπου παράλληλα στο ενδοκωνίδιο. Τα δύο αυτά συνδέονται μεταξύ τους από σχετικά πρώιμο βαθμό αποτριβής, δημιουργώντας μία κλειστή οπίσθια κοιλάδα. Το ενδοστυλίδιο είναι επίσης λεπτό και ενώνεται με το ενδοκωνίδιο, πριν την ένωση του μετακωνιδίου, αφήνοντας μία νησίδα αδαμαντίνης στο πίσω μέρος του δοντιού. Στον p4 το παραστυλίδιο και το παρακωνίδιο είναι διαχωρισμένα και το μετακωνίδιο λεπτό και στραμμένο προς τα πίσω, όπου συνδέεται με το ενδοκωνίδιο. Κατά συνέπεια η οπίσθια κοιλάδα του δοντιού είναι κλειστή. Η ένωση του ενδοστυλιδίου με το ενδοκωνίδιο αφήνει μία νησίδα αδαμαντίνης στο πίσω μέρος του δοντιού, παρόμοια με αυτήν στο p3.

Στους γομφίους υπάρχει εμπρόσθια πτυχή και έντονη παραστυλίδα κυρίως στον m3. Συχνά στους πρώτους γομφίους πολύ τριμμένων δειγμάτων δε διακρίνονται εύκολα αυτά τα χαρακτηριστικά. Είναι επίσης, συνήθης η παρουσία εκτοστυλιδίων. Ο τρίτος λοβός στον m3 είναι εσωτερικά κοίλος, έως ευθύς σε πιο τριμμένα δόντια.



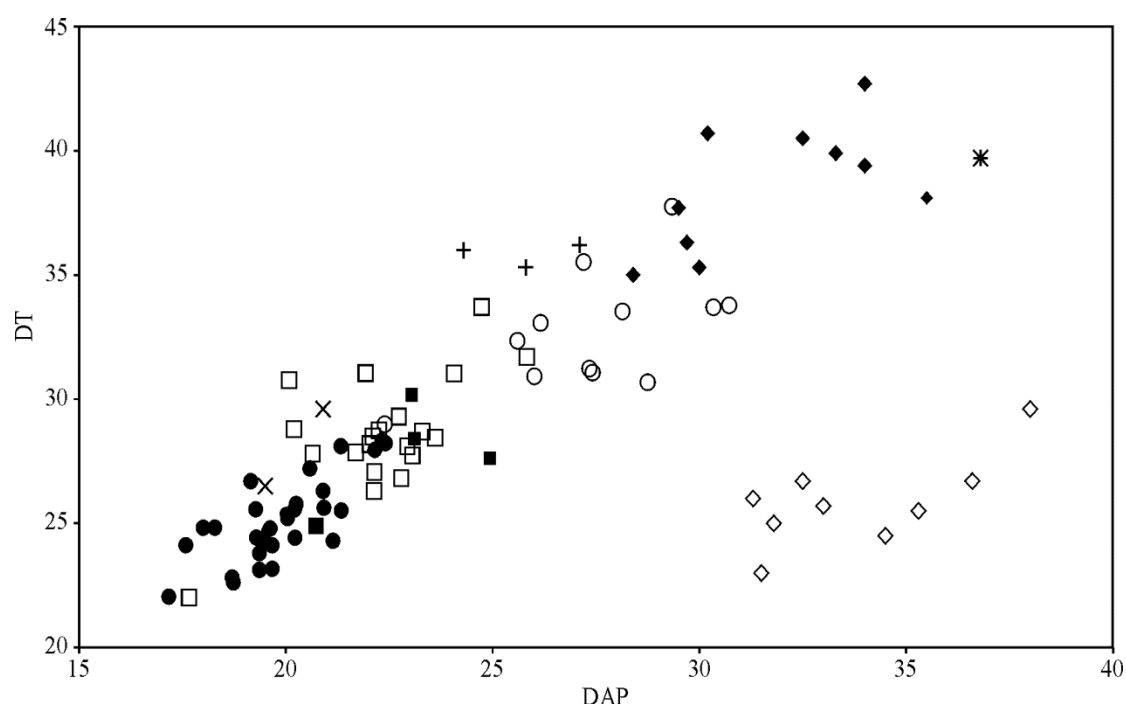
Σχήμα 54. Μασητική επιφάνεια των δοντιών της κάτω γνάθου του *Prostrepsiceros axiosi minor* subsp. nov. της Κρυσπηγής, KRY2758. Κλίμακα 10 mm.

Συγκρίσεις και συζήτηση

Η μορφολογία των κεράτων και του οδοντικού υλικού που αποδίδεται στο είδος αυτό, είναι παρόμοια με αυτήν του γένους *Prostrepsiceros*, το οποίο περιλαμβάνει αρκετά είδη στο Άνω Μειόκαινο. Στην Ελλάδα είναι γνωστά τα είδη *P. rotundicornis* (Weithofer, 1888), *P. zitteli* (Schlosser, 1904), *P. fraasi* (Andrée, 1926), *P. axiosi* (Kostopoulos, 2004), *P. syridisi* (Kostopoulos and Koufos, 1996), *P. vallesiensis* (Bouvrain, 1982). Τα δύο τελευταία είδη προέρχονται από τις Βαλλέζιες θέσεις Νικήτη-1 και Ravin de la Pluie. Το τυπικό είδος *P. houtumschindleri* προέρχεται από το Maragheh (Rodler and Weithofer, 1890). Τα *P. houtumschindleri*, *P. syridisi* και *P. vallesiensis* εμφανίζουν στη βάση των κεράτων μεγαλύτερη εμπροσθοπίσθια διάμετρο από την εγκάρσια (π.χ. Kostopoulos, 2005, Kostopoulos, 2009a, Roussiakis, 2009). Το *P. rotundicornis* έχει βρεθεί στο Πικέρμι, τη Χωματερή, το Ravin des Zouaves και τον Αλμυροπόταμο (Melentis, 1967, Roussiakis, 2009, Ρουσιάκης, 1996). Το υλικό της Κρυοπηγής διαφέρει από αυτό το είδος στην παρουσία πιο έντονης εμπρόσθιας τρόπιδας, τις σχεδόν ανύπαρκτες οπισθοκερατικές εμβαθύνσεις, το μικρότερο μέγεθος και τα σχετικά μεγαλύτερα υπερκόγχια τρήματα. Το *P. fraasi* έχει βρεθεί στη Σάμο, το Maragheh και μία παρόμοια μορφή στο Περιβολάκι (Bouvrain, 1882, Kostopoulos, 2006, Kostopoulos, 2009c, Kostopoulos and Bernor, 2011, Roussiakis, 2009). Το είδος αυτό έχει μεγαλύτερα κέρατα, με πιο ανοικτή περιέλιξη, ισχυρότερη απόκλιση των κεράτων, με εντονότερη κάμψη προς τα πίσω, χωρίς οπίσθια τρόπιδα και με το άνω χείλος της οφθαλμικής κόγχης να εξέχει σχετικά λιγότερο. Το *P. vinayaki* από την Ινδία (Siwaliks) (Pilgrim, 1939) έχει μικρότερη συμπίεση στη βάση των κεράτων (Σχήμα 55) και η συγκρίσιμη μορφή του Maragheh είναι μεγαλύτερη, χωρίς οπίσθια τρόπιδα (Kostopoulos and Bernor, 2011). Το *P. axiosi* έχει βρεθεί στις θέσεις Πρόχωμα και Razin des Zouaves-5 του Αξιού αναφερόμενο αρχικά σαν *P. zitteli* (Bouvrain, 1982). Το υλικό του Αξιού, όπως και αυτό από τις θέσεις Grebeniki και Titov Veles επανεξεταζόμενο από τον Kostopoulos (2004) ταξινομήθηκε ως ξεχωριστό είδος, το *P. axiosi*. Οι διαφορές που εμφανίζει κατά τον Kostopoulos (2004) από το *P. zitteli* είναι οι εξής: «μεγαλύτερη απόσταση μεταξύ των κεράτων, πιο λεπτά κέρατα, περισσότερο κατακόρυφα τοποθετημένα στο κρανίο, με λιγότερο έντονη συστροφή και πιο ανοικτή περιέλιξη, με έντονη οπίσθια ακρολοφία στο άνω μέρος, σύγκλιση των κεράτων προς τα πάνω, και πιο έντονη συμπίεση». Το υλικό της Κρυοπηγής είναι μορφολογικά όμοιο με τα δείγματα της κοιλάδας του Αξιού, παρουσιάζοντας μικρότερο μέγεθος (Σχήμα 55). Για την

αξιολόγηση της διαφοράς μεγέθους εξετάζεται επιπλέον η αρχική υπόθεση οι δύο πληθυσμοί (Ravin des Zouaves-5 και Κρυοπηγή, με πλήθος $n=20$ και $n=31$, αντίστοιχα) να έχουν ίση μέση τιμή στις διαστάσεις της βάσης των κεράτων. Ο έλεγχος “two-group multivariate permutation” του προγράμματος PAST στις διαστάσεις της βάσης των κεράτων, δίνει πιθανότητα ίσης μέσης τιμής $p=0,0005$. Επομένως, η αρχική υπόθεση απορρίπτεται και ο πληθυσμός της Κρυοπηγής μπορεί να θεωρηθεί σημαντικά μικρότερου μεγέθους. Είναι πολύ πιθανό αυτή η διαφορά μεγέθους να συνδυάζεται και με άλλες διαφορές στον σκελετό των δύο μορφών, ο οποίος είναι προς το παρόν άγνωστος.

Το *P. a. minus* subsp. nov. από το *P. a. axiosi*, διαχωρίζεται εξαιτίας της διαφοράς μεγέθους. Οι θέσεις Κρυοπηγή και Ravin des Zouaves-5 γεωγραφικά βρίσκονται πολύ κοντά μεταξύ τους και επομένως η ύπαρξη του διαφορετικού υποείδους στην Κρυοπηγή αποδίδεται σε χρονική διαφορά μεταξύ των δύο θέσεων.



Σχήμα 55. Σύγκριση των διαστάσεων της βάσης των κεράτων του *Prostrepsiceros axiosi minor* subsp. nov. της Κρυοπηγής (μαύρος κύκλος) με το *P. axiosi* από το Ravin des Zouaves-5 (τετράγωνο) και το Πρόχωμα (μαύρο τετράγωνο), το *P. rotundicornis* από το Πικέρμι και τη Χωματερή (κύκλος), το *P. vinayaki* από την Ινδία (σταυρός) (Siwaliks) και τις παρόμοιες μορφές από την Ασία (Kostopoulos and Bernor, 2011), το *P. fraasi* από το Maragheh (μαύρος ρόμβος) (Kostopoulos and Bernor, 2011), το *P. cf. fraasi* από το Περιβολάκι (αστερίσκος) (Kostopoulos, 2006) και το *P. syridisi* από τη Νικήτη-1 (ρόμβος) (Kostopoulos and Koufos, 1996).

Πίνακας 41. *Prostrepsiceros axiosi minus* subsp. nov. από την Κρυοπηγή: μετρήσεις των κεράτων στη βάση.

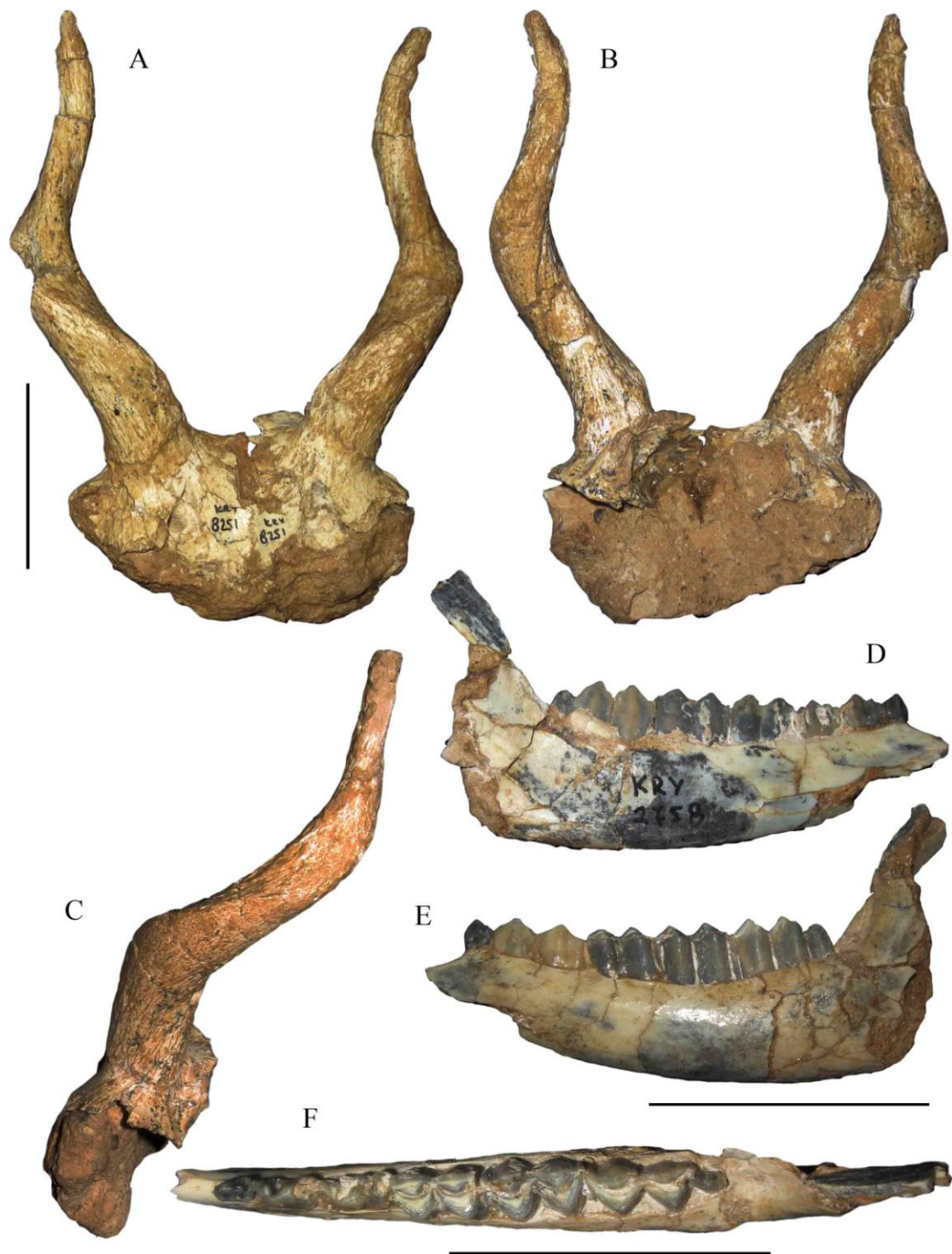
	DT	DAP
KRY8251	22,62	18,73
KRY8251	22,82	18,7
KRY3383	24,8	19,62
KRY3383	24,12	19,67
KRY7960	24,34	19,51
KRY7960	(26,7)	(19,15)
KRY2939	27,96	22,15
KRY2941	25,52	21,34
KRY2938	25,56	20,21
KRY1420	23,8	19,36
KRY2421	23,17	19,67
KRY5444	27,21	20,58
KRY3380	23,13	19,36
KRY1416	25,39	20
KRY4385	24,3	21,14
KRY1418	24,67	19,55
KRY6786	22,05	17,17
KRY2424	25,21	20,04
KRY2940	24,82	18
KRY4388	24,43	19,29
KRY4348	24,83	18,28
KRY8871	26,31	20,9
KRY6784	24,42	20,22
KRY9039a	25,57	19,27
KRY8500	(24,23)	19,43
KRY8394	28,23	22,41
KRY8808	28,32	22,32
KRY2945	25,63	20,92
KRY3382	24,12	17,58
KRY2942	(25,78)	(20,25)
KRY2423	28,11	21,33

Πίνακας 42. *Prostrepsiceros axiosi minus* subsp. nov. από την Κρυσπηγή: μετρήσεις των δοντιών της κάτω γνάθου.

	KRY 6690 sin	KRY 2758 sin	KRY 8853 sin	KRY 3415 dex	KRY 6688 dex	KRY 4509 dex	KRY 6958 dex	KRY 3412 sin	KRY 5348 sin	KRY 5075 dex	KRY 8904 dex	KRY 4406 dex	KRY 564 dex
L p2	-	4,97	-	-	4,91	5,79	-	-	5,41	-	-	-	5,13
W p2	-	3,15	-	-	3,19	3,46	-	-	3,09	-	-	-	3,02
L p3	7,82	8,1	8,43	7,68	6,75	7,69	7,59	8,33	7,79	7,82	-	-	7,54
W p3	3,48	4,05	4,2	3,99	3,97	4,26	4,3	4,17	3,99	4,23	-	-	3,95
L p4	8,55	8,65	9,18	8,58	8,51	9,41	7,85	8,79	8,91	8,52	-	8,45	8,2
W p4	4,26	4,5	4,28	4,83	4,99	4,73	4,14	4,81	4,82	4,44	4,44	4,28	4,57
L m1	9,91	10,78	9,92	9,55	9,39	8,92	8,96	9,43	9,51	9,31	9,33	8,89	9,41
Wa m1	6,03	6,63	5,87	5,97	6,26	6,61	5,71	6,27	5,98	6,17	6,06	5,65	5,78
Wp m1	6,81	6,95	6,74	6,97	7,01	7	6,63	-	6,52	6,78	6,94	6,59	6,81
L m2	12,22	13,26	-	11,46	12,21	11,56	12,15	11,21	11,09	11,67	11,97	10,95	11,64
Wa m2	7,83	8,13	-	7,86	7,66	7,92	7,32	8,31	8,03	7,76	7,6	7,64	7,77
Wp m2	7,24	7,36	-	7,62	7,77	7,58	6,98	7,99	7,6	7,51	7,37	7,38	-
L m3	16,5	17,04	15,41	16,31	16,89	17,35	17,2	17,98	18,4	17,81	-	16,4	16,84
Wa m3	7,96	7,28	7,27	8,04	7,96	8,14	7,32	8,55	8,41	8,01	7,86	7,69	7,98
Wp m3	6,67	6,57	6,63	7,71	7,25	6,64	7,24	7,98	7,65	7,65	7,64	7,03	7,23
Wt m3	3,02	2,86	3,06	4,28	4,37	4,24	3,78	4,12	4,36	4,9	-	3,78	4,62
L p2-p4	61,62	63,74	-	-	58,47	60,2	-	-	61,46	-	-	-	58,26
L m1-m3	20,43	21,69	-	-	19,04	22,22	-	-	22,25	-	-	-	20,63
L p2-m3	39,45	41,09	37,85	37,68	38,75	38,46	-	39,12	38,76	-	-	-	37,72

Πίνακας 42. Συνέχεια

	KRY8945	KRY1527	KRY7820	KRY2380	KRY9061	KRY5351	KRY3414	KRY7956	KRY8945
	sin	sin	dex	dex	dex	sin	sin	sin	sin
L p2	-	-	-	-	-	5,11	4,14	-	-
W p2	-	-	-	-	-	3,18	2,3	-	-
L p3	-	-	7,02	-	7,14	7,13	6,59	-	-
W p3	-	-	3,67	-	3,8	4,26	3,85	-	-
L p4	-	-	8,92	8,49	8,21	-	8,24	8,24	-
W p4	-	-	4,68	4,79	4,18	-	4,43	4,19	-
L m1	8,31	9,19	-	8,88	8,65	-	9,51	10,26	8,31
Wa m1	6,14	6,13	-	5,72	6,21	-	4,92	6,14	6,14
Wp m1	6,72	6,53	-	6,61	6,59	-	6,46	6,93	6,72
L m2	13,03	11,46	12,8	12,1	11,72	11,57	10,95	12,59	13,03
Wa m2	7,93	-	8,42	7,96	7,89	7,5	7,78	7,86	7,93
Wp m2	8,11	8,11	7,65	7,41	7,4	7,46	7,61	7,53	8,11
L m3	17,16	16,66	-	16,43	15,81	16,28	16,39	16,2	17,16
Wa m3	8,4	7,71	7,79	8,08	7,65	7,45	7,65	7,32	8,4
Wp m3	7,57	7,47	7,33	7,47	6,92	6,91	7,35	6,95	7,57
Wt m3	4,15	3,46	-	4,67	3,9	3,39	3,8	2,79	4,15
L p2-p4	-	-	-	-	-	57,41	53,92	-	-
L m1-m3	-	-	-	-	-	19,87	18,12	-	-
L p2-m3	-	-	-	-	-	36,37	36,41	-	-



Εικόνα 38. *Prostrepsiceros axiosi minus* subsp. nov.: μετωπικά μετα κέρατα KRY8251, Α. εμπρόσθια, Β. οπίσθια, C. πλάγια όψη. Κάτω γνάθος KRY 2758, D. Γλωσσική, E. Παρειακή και F. Μασητική όψη. Κλίμακα 50 mm.

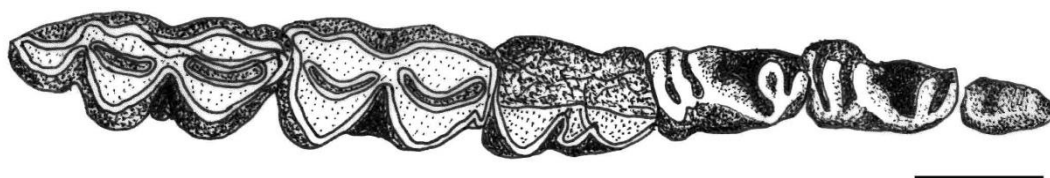
Υλικό: τμήμα κρανίου με κέρατα: KRY7959, δεξιά κάτω γνάθος με p2-m3: KRY5546, αριστερή κάτω γνάθος με p2-m3: KRY1351, αριστερή κάτω γνάθος με m1-m3: KRY5519

Περιγραφή

Από το κρανίο υπάρχει ένα τμήμα, κυρίως το οπισθοκρανίο με τα μετωπικά και τα κέρατα, εν μέρει διατηρημένα (Εικόνα 39, Πίνακας 43). Το υπόλοιπο κρανίο μπροστά από τα κέρατα δε διατηρείται. Το πίσω μέρος του κρανίου μοιάζει αρκετά χαμηλό. Εμφανίζει μικρό πλάτος πίσω από τα κέρατα και στο ινιακό γίνεται σημαντικά πλατύτερο. Μέρος του βρεγματικού οστού είναι κατεστραμμένο. Η γωνία του ινιακού με το βρεγματικό είναι αμβλεία (~135°). Οι κόνδυλοι είναι καλά διατηρημένοι και το άνω μέρος τους βρίσκεται σε συνέχεια με την επιφάνεια του ινιακού οστού, περίπου στο ίδιο επίπεδο. Παράλληλα στον άξονα της βασικής μοίρας του ινιακού παρατηρείται μία σχετικά ευρεία και αβαθής αύλακα. Η βασική μοίρα του ινιακού πλαταίνει στα οπίσθια ογκώματα. Οι σφαγιδιτικές αποφύσεις είναι ισχυρές.

Η ενδομετωπική ραφή δε διακρίνεται καλά, αλλά δεν παρατηρείται κάποια ανύψωση. Ανάμεσα στα κέρατα η κοιλάδα έχει σχήμα U (σε εμπρόσθια παρατήρηση). Τα κέρατα είναι ισχυρά και στη βάση τους στενά και αναπτυγμένα εμπροσθοπίθια. Ο δείκτης συμπίεσης είναι περίπου 67%. Από το πίσω εξωτερικό τμήμα τους ξεκινά μία έντονη τρόπιδα με αριστερόστροφη στρέψη. Στην αριστερή πλευρά διατηρείται μεγαλύτερο μήκος του κέρατου, στο οποίο πραγματοποιείται σχεδόν μία πλήρης περιστροφή της τρόπιδας. Τόσο σε οπίσθια όψη, όσο και σε πλάγια, ο άξονας των κεράτων είναι ευθύγραμμος και η εντύπωση κάμψης που τυχόν δίνεται, οφείλεται στην διαμόρφωση της τρόπιδας. Προς τα πάνω τα κέρατα αποκλίνουν με γωνία της τάξης των 30°. Στην οπίσθια πλευρά της βάσης τους, και κάτω από την αφετηρία της τρόπιδας, υπάρχουν μεγάλες και βαθιές οπισθοκερατικές εμβαθύνσεις. Μέρος της οφθαλμικής κόγχης διατηρείται κάτω από τη βάση του αριστερού κέρατου.

Από την κάτω γνάθο (Εικόνα 40, Σχήμα 56, Πίνακας 44) έχουν βρεθεί τέσσερα δείγματα που εντάσσονται στο είδος που περιγράφεται. Από αυτά το ένα φέρει μόνο τους γομφίους με διαστάσεις και μορφολογία παρόμοια με τα υπόλοιπα. Κανένα από τα δείγματα δε διατηρεί τον κατακόρυφο κλάδο. Το σώμα της γνάθου είναι ψηλότερο κάτω από τον m2 και πιο χαμηλό κάτω από τον p2. Το γενειακό τρήμα βρίσκεται σε απόσταση από τον p2, περίπου ίση με το μήκος των προγομφίων. Το μήκος των προγομφίων προς των γομφίων είναι σχεδόν 63% στο δείγμα KRY5546. Ο p2 είναι σχετικά μικρός, με μήκος 23,5% του μήκους των προγομφίων. Εμφανίζει παρακωνίδιο διαχωρισμένο από το παραστυλίδιο. Ο p3 είναι πιο βραχύς από τον p4 (88-97%). Το παρακωνίδιο είναι διαχωρισμένο από το παραστυλίδιο. Είναι και τα δύο λεπτά, παράλληλα μεταξύ τους και εγκάρσια τοποθετημένα. Η εμπρόσθια κοιλάδα είναι ευρεία και ανοιχτή στη γλωσσική πλευρά. Το μετακωνίδιο είναι σχετικά λεπτό και ελαφρώς λοξά τοποθετημένο προς τα πίσω. Το ενδοκωνίδιο είναι περίπου ίσο σε μέγεθος και παράλληλο με το μετακωνίδιο. Η οπίσθια κοιλάδα είναι στενή. Το ενδοστυλίδιο εμφανίζει στη γλωσσική πλευρά έντονη διόγκωση του δοντιού και σύντομα συνενώνεται με το ενδοκωνίδιο με την πρόοδο της αποτριβής. Μπροστά από το υποκωνίδιο υπάρχει στην εξωτερική πλευρά του δοντιού μία αύλακα. Ο p4 έχει επίσης διαχωρισμένο παρακωνίδιο, εντελώς παράλληλο στο παραστυλίδιο. Η τοποθέτηση και των δύο είναι εγκάρσια σε σχέση με τον επιμήκη άξονα του δοντιού.



Σχήμα 56. Μασητική επιφάνεια των δοντιών της κάτω γνάθου του *Helladorcas* sp. της Κρυοπηγής, KRY5546. Κλίμακα 10 mm.

Το μετακωνίδιο είναι λεπτό με διεύθυνση προς τα πίσω. Η εμπρόσθια κοιλάδα είναι ευρεία και ανοιχτή και χαμηλά μία λεπτή ακρολοφία συνδέει το μετακωνίδιο με το παρακωνίδιο. Το μετακωνίδιο, φέρει μία «γωνιώδη προεξοχή» μέσα στην εμπρόσθια κοιλάδα. Το μεγαλύτερο ενδοκωνίδιο και το μικρότερο ενδοστυλίδιο, συνενώνονται σύντομα, αφήνοντας μία νησίδα αδαμαντίνης στη μασητική επιφάνεια του πίσω μέρους του δοντιού. Το υποκωνίδιο προεξέχει και μπροστά από αυτό υπάρχει κατακόρυφη αύλακα στο εξωτερικό τοίχωμα του δοντιού. Οι γομφίοι φέρουν

εμπρόσθια πτυχή και εξωστυλίδια, χαρακτηριστικά που μπορεί να μην υπάρχουν στον m3. Τα στυλίδια αυτά εμφανίζονται ήδη τριμμένα σε πρώιμο βαθμό αποτριβής.

Πίνακας 43. *Helladorcas* sp. της Κρυοπηγής: μετρήσεις του κρανίου KRY7959.

Πλάτος βάσης κέρατου	47,4/48,2
Μήκος βάσης κέρατου	32,4/>30,2
Μέγιστο πλάτος στα κέρατα	83,33
Ελάχιστο πλάτος κρανίου πίσω από τα κέρατα	57,84
Μέγιστο πλάτος στα βρεγματικά	81,47
Ύψος οπισθοκερατικής εμβάθυνσης	13,30
Πλάτος οπισθοκερατικής εμβάθυνσης	10,50
Μέγιστο πλάτος στο ινιακό οστό	76,45
Πλάτος στους ινιακούς κονδύλους	48,24
Ύψος ινιακού τρήματος	19,60
Πλάτος ινιακού τρήματος	18,20
Μήκος πίσω από τα κέρατα ως το ινιακό τρήμα	79,00
Ύψος ινιακών κονδύλων	22,07

Πίνακας 44. *Helladorcas* sp. της Κρυοπηγής: μετρήσεις των δοντιών της κάτω γνάθου.

	KRY5546	KRY1351	KRY5519
L p2	6,87	4,8	-
W p2	3,87	3,9	-
L p3	10,98	10,87	-
W p3	6,54	5,99	-
L p4	11,32	11,25	-
W p4	6,13	7,17	-
L m1	12,39	10,74	11,93
Wa m1	-	8,32	7,41
Wp m1	-	8,63	7,75
L m2	15,06	15,39	15,19
Wa m2	9,16	-	8,6
Wp m2	9,33	10,05	8,63
L m3	19,06	22,03	17,71
Wa m3	8,69	9,58	8,5
Wp m3	8,54	9,28	7,53
Wt m3	4,35	5,38	3,85
L p2-p4	75,53	75,57	-
L m1-m3	29,22	25,66	-
L p2-m3	46,56	49,03	46,92

Συγκρίσεις και συζήτηση

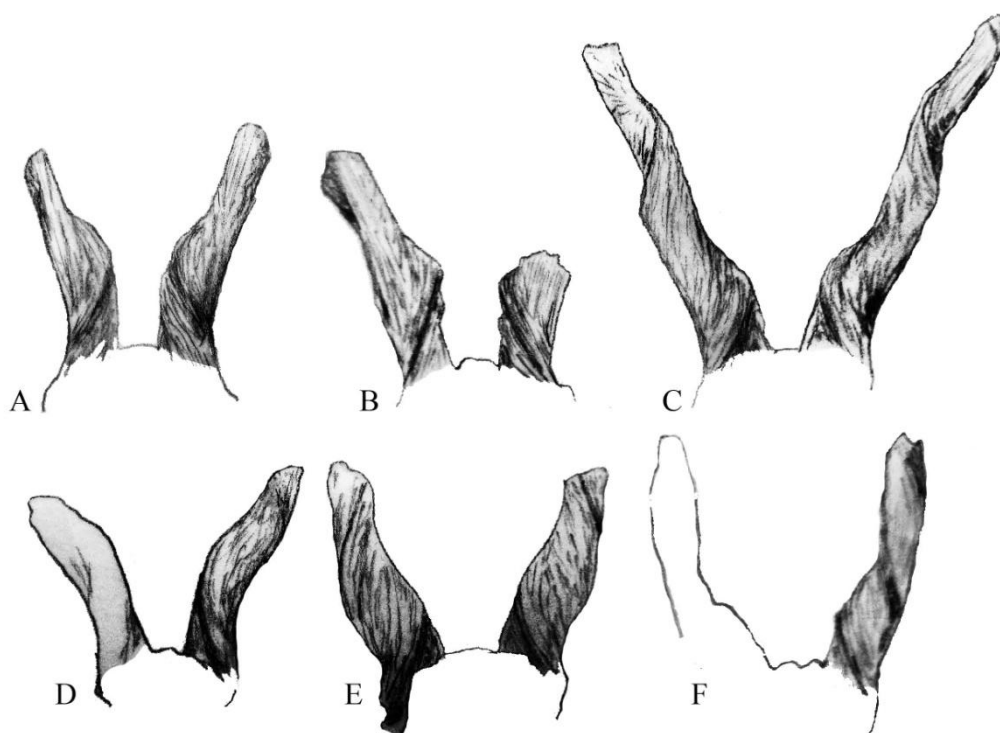
Η διαμόρφωση των κεράτων και του κρανίου μοιάζει με αυτήν των γενών *Helladorcas*, *Protragelaphus* και *Palaeoreas*. Το οπίσθιο μέρος του κρανίου, σε ραχιαία παρατήρηση, διευρύνεται προς τα πίσω, καταλήγοντας στο αρκετά πλατύ και χαμηλό ινιακό οστό. Παρόμοια εικόνα εμφανίζει το *Palaeoreas* από το Πικέρμι. Στο *Pr. skouzesi* από το Maragheh οι δύο εξωτερικές πλευρές του οπισθοκρανίου είναι παράλληλες (Kostopoulos and Bernor, 2011). Η αντίστοιχη μορφολογία στο *H.*

geraads είναι άγνωστη, εφόσον το μέρος αυτό του κρανίου δε διατηρείται στα δείγματα του Πενταλόφου (Bounrain, 1997). Η γωνία του ινακού με το βρεγματικό είναι χαρακτηριστικά αμβλεία και μοιάζει περισσότερο με το κρανίο του *P. lindermayeri* στο Πικέρμι και λιγότερο με το μεγάλο σε μέγεθος *Pr. theodori* του Δυτικού (Bounrain, 1978) ή το *Pr. skouzesi* από το Maragheh (Kostopoulos and Bernor, 2011: fig. 17). Η βασική μοίρα του ινιακού οστού μοιάζει, επίσης, με αυτό του *P. lindermayeri* στο Πικέρμι ως προς τη διαμόρφωση της αξονικής αύλακας που φέρει (σχετικά αβαθής και ευρεία) και το μέγεθος των οπίσθιων ογκωμάτων. Το *P. lindermayeri* από το Hadjidimono μοιάζει να έχει πιο στενή και έντονη αξονική αύλακα (Geraads et al., 2003: fig.1). Το *Pr. theodori* έχει και αυτό στενή αύλακα και μικρότερα οπίσθια ογκώματα.

Παρά τις μάλλον πιο έντονες ομοιότητες του οπισθοκρανίου με το *P. lindermayeri*, τα κέρατα διαφέρουν ως προς την απουσία της εμπρόσθιας τρόπιδας που φέρει αυτό το είδος (π.χ. Ρουσιάκης, 1996). Από την άλλη το *P. zouanei* από τον Αζιό (Bounrain, 1980) δε φέρει εμπρόσθια τρόπιδα αλλά έχει κρανίο με μεγαλύτερο μέγεθος από το εξεταζόμενο δείγμα. Επιπλέον, κατά τους Geraads et al. (2003) το είδος αυτό με δυσκολία μπορεί να θεωρηθεί διαφορετικό από το Πικερμικό. Σε κάθε περίπτωση τα κέρατά του είναι στη βάση τους πλατύτερα και λιγότερο αναπτυγμένα κατά την εμπροσθοπίσθια διάμετρο (δεδομένα από Geraads et al., 2003: fig.3) από της Κρυοπηγής. Αυτό παρατηρείται γενικά στο *Palaeoreas*. Στο *Pr. skouzesi* ήδη παρατηρείται ότι τα κέρατα είναι πιο στενά στις μορφές της Σάμου και του Maragheh σε σχέση με αυτά του Πικερμίου και της Χωματερής (Kostopoulos and Bernor, 2011). Το *Pr. theodori* εμφανίζει διαστάσεις κεράτων εντός του εύρους του *Pr. skouzesi*. Το δείγμα της Κρυοπηγής έχει κατά περίπου 3% μικρότερο δείκτη από την ελάχιστη τιμή του *Protragelaphus*. Το *H. geraads* εμφανίζει στενά κέρατα με το εύρος του δείκτη (70-76,5%) να επικαλύπτεται με τις χαμηλότερες τιμές του *Protragelaphus*.

Στο Σχήμα 57 απεικονίζεται η οπίσθια όψη των κεράτων από τον ολότυπο του *H. geraads* (Bounrain, 1997), το cf. *Helladorcas* sp. από το Περιβολάκι (Kostopoulos, 2006), το *Pr. skouzesi* από τη Χωματερή (Roussiakis, 2009), το *P. lindermayeri* από το Πικέρμι (Ρουσιάκης, 1996) και το *Pr. theodori* από το Δυτικό (DTK) (Bounrain, 1978). Μεταξύ των δειγμάτων αυτών, το *P. lindermayeri* διαφέρει μάλλον περισσότερο από τα υπόλοιπα, ως προς την κυρτή εξωτερική επιφάνεια που εμφανίζουν τα κέρατα στο κατώτερο τμήμα τους –μέχρι το σημείο που η οπίσθια

τρόπιδα ολοκληρώνει μία περιέλιξη. Αυτό συμβαίνει λόγω της παρουσίας εμπρόσθιας τρόπιδας. Ελαφρώς, κυρτή εξωτερική επιφάνεια έχει και το δείγμα του *Pr. theodori*, ενδεχομένως εξαιτίας παραμόρφωσης. Το *H. geraadsi*, αλλά και το cf. *Helladorcas* sp. από το Περιβολάκι εμφανίζουν, λίγο έως πολύ, κοίλο περίγραμμα στην εξωτερική πλευρά των κεράτων. Το *Pr. skouzesi* έχει σχεδόν ευθύ περίγραμμα εξωτερικά. Το δείγμα της Κρυοπηγής, διαφέρει σαφώς από το *P. lindermayeri*, παρουσιάζοντας κοίλο περίγραμμα, αμέσως κάτω από την ολοκλήρωση της πρώτης περιέλιξης. Τα κέρατα του cf. *Helladorcas* sp. από το Περιβολάκι εμφανίζουν προς τα επάνω μία αρκετά έντονη κάμψη προς τα έξω που τα διαφοροποιούν από τα κέρατα της Κρυοπηγής. Η τρόπιδα στο KRY7959 ολοκληρώνει την πρώτη περιέλιξη εξέχοντας έντονα προς τα εξωτερικά, ενώ στο *Pr. skouzesi* το κάτω μέρος της τρόπιδας συγχέεται με την εξωτερική επιφάνεια των κεράτων δημιουργώντας ευθύγραμμο περίγραμμα. Το *H. geraadsi* έχει ανάλογη μορφολογία με αυτήν των κεράτων από την Κρυοπηγή, με ίσως κάπως λιγότερο έντονη τρόπιδα εκεί που ολοκληρώνεται η πρώτη περιέλιξη.

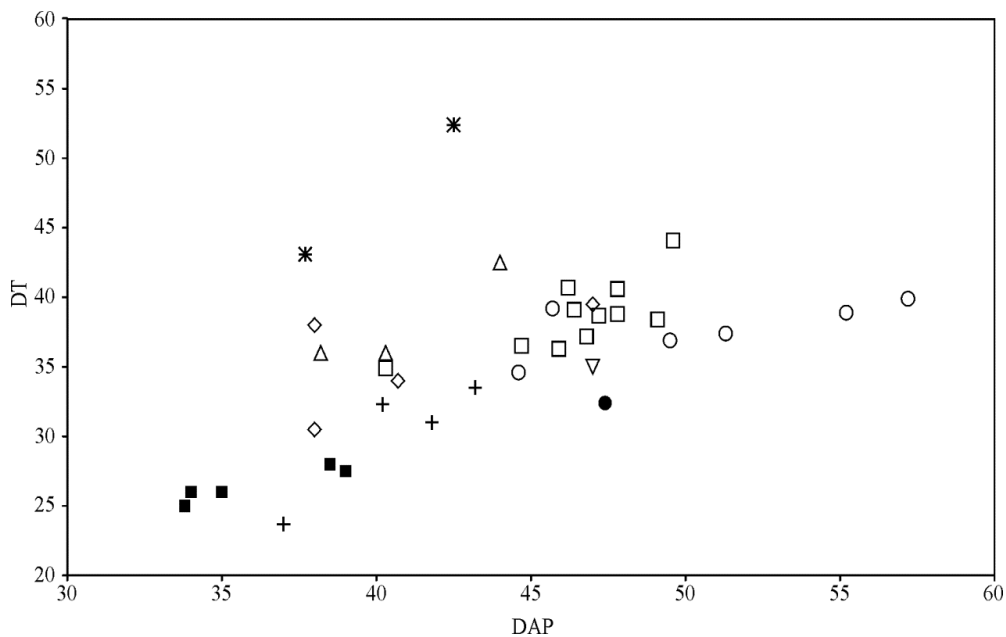


Σχήμα 57. Οπίσθια όψη των κεράτων μεταξύ των ειδών που συγκρίνονται με το κρανίο της Κρυοπηγής. Α. *Helladorcas geraadsi*, Πεντάλοφος, PNT-90, Β. *Helladorcas* sp. Kryopigi, KRY7959, Γ. *Protragelaphus skouzesi*, Χωματερή, NP11/01, Δ. cf. *Helladorcas* sp., Περιβολάκι, PER-402 (βασισμένο στον Kostopoulos, 2006), Ε. *Palaeoreas lindermayeri*, Πικέρμι, PA9042, Σ. *Protragelaphus theodori*, Δυτικό (DTK).

Άλλες διαφορές μεταξύ των ειδών που απεικονίζονται, εντοπίζονται στο ύψος που πραγματοποιείται η στροφή της οπίσθιας τρόπιδας προς τα εμπρός. Αυτή είναι σχετικά ψηλά στο δείγμα της Κρυοπηγής, του *H. geraadsi*, και του cf. *Helladorcas* sp. και συγκριτικά χαμηλότερα στα υπόλοιπα. Επίσης, στο δείγμα της Κρυοπηγής και στο *H. geraadsi* οι εσωτερικές επιφάνειες των κεράτων είναι, μέχρι αυτό το ύψος, σχεδόν παράλληλες μεταξύ τους. Λιγότερο παράλληλες είναι στο cf. *Helladorcas* sp. και ακόμη λιγότερο στο *Pr. skouzesi* και το *P. lindermayeri*.

Οι διαστάσεις των κεράτων (Σχήμα 58) δείχνουν σαφή διαφοροποίηση από το *P. lindermayeri* (μέσες τιμές) με μεγαλύτερη εγκάρσια διάμετρο και μικρότερη εμπροσθοπίσθια. Κάποια από τα κέρατα του *H. geraadsi* είναι κοντά στις διαστάσεις του *Pr. skouzesi* ή παρόμοιων μορφών, εμφανίζονται όμως λιγότερο αναπτυγμένα εγκαρσίως. Το cf. *Helladorcas* sp. από το Περιβολάκι είναι λίγο μεγαλύτερο από το *H. geraadsi*, αλλά με ανάλογα στενά κέρατα σε σχέση με το *Pr. skouzesi*. Το δείγμα της Κρυοπηγής είναι μεγαλύτερο από το *H. geraadsi*, στο μέγεθος του *Pr. skouzesi* αλλά με πιο στενά κέρατα.

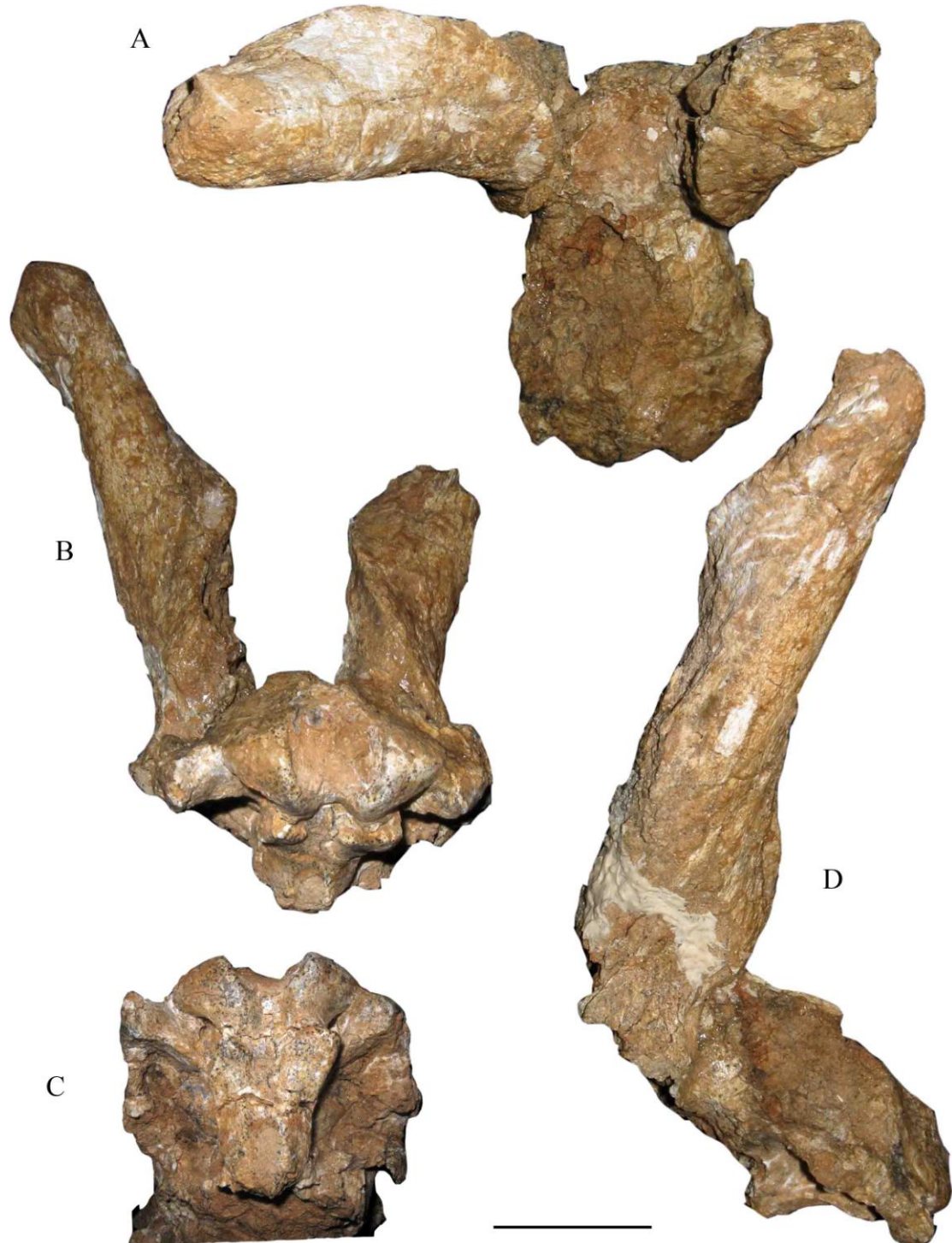
Η γνάθος, όπως το κρανίο και τα κέρατα εμφανίζει μεγαλύτερες διαστάσεις από αυτές του *H. geraadsi*. Το cf. *Helladorcas* sp. από το Περιβολάκι έχει παρόμοιες διαστάσεις με το *H. geraadsi* (Kostopoulos, 2006) και συνεπώς είναι μικρότερο από της Κρυοπηγής. Σε σύγκριση με το *Pr. skouzesi* και το *P. lindermayeri*, οι διαστάσεις τους στη γνάθο και τα δόντια είναι παρόμοιες. Το υπό μελέτη υλικό είναι μετρικά εγγύτερα στο *Pr. skouzesi* και μεγαλύτερο από τη μέση τιμή του *P. lindermayeri* από το Πικέρμι (π.χ. Theodorou et al., 2010, Ρουσιάκης, 1996). Στις γνάθους που αποδίδονται στο *Pr. skouzesi*, το p4 εμφανίζει κλειστή οπίσθια κοιλάδα και τάση συνένωσης του μετακωνιδίου με το παρακωνίδιο (Theodorou et al., 2010). Κάτι ανάλογο παρατηρείται στο μετακωνίδιο του είδους αυτού από το Maragheh (Kostopoulos and Bernor, 2011). Στα δείγματα της Κρυοπηγής, η οπίσθια κοιλάδα μοιάζει να κλείνει σε προχωρημένο βαθμό αποτριβής, ενώ το μετακωνίδιο δεν εκτείνεται προς το παρακωνίδιο. Στο *P. lindermayeri* το μετακωνίδιο του p4 είναι πιο ευρύ κατά την εμπροσθοπίσθια διεύθυνση σε σχέση με αυτό της Κρυοπηγής. Επίσης, στα υπό μελέτη δείγματα, το μετακωνίδιο φέρει μία «γωνιώδη προεξοχή» προς την εμπρόσθια κοιλάδα που δεν υπάρχει στα άλλα είδη, πλην των μορφών του *Helladorcas*, από τις θέσεις Πεντάλοφος και Περιβολάκι, που έχουν μία ανάλογη διαμόρφωση (Bouvrain, 1997, Kostopoulos, 2006).



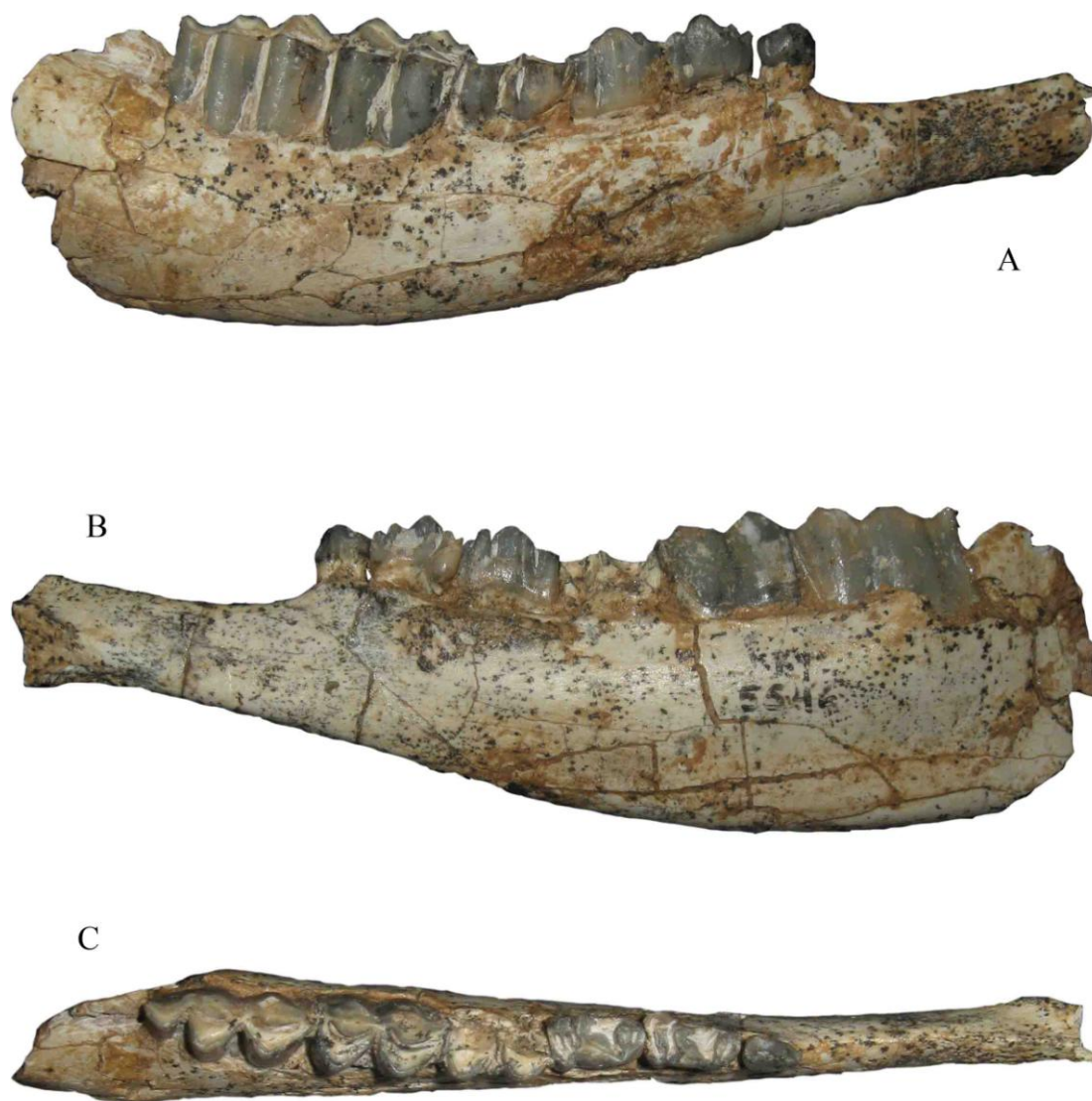
Σχήμα 58. Διάγραμμα διασποράς των διαστάσεων της βάσης των κεράτων του *Helladorcas* sp. της Κρυοπηγής (μαύρος κύκλος), του *H. geraadsi* από τον Πεντάλοφο (μαύρο τετράγωνο) (Bouvrain, 1997), του cf. *Helladorcas* sp. από το Περιβολάκι (+) (Kostopoulos, 2006), του *Pr. skouzesi* από τη Χωματερή (τετράγωνο) (Roussiakis, 2009), το Maragheh (κύκλος), το Πικέρμι (τρίγωνο), τη Σάμο (ανάποδο τρίγωνο) (Kostopoulos and Bernor, 2011), μορφών του *Protragelaphus* από διάφορες θέσεις της Τουρκίας (ρόμβος) (Geraads and Gülec, 1999b) και των μέσων τιμών του *P. lindermayeri* από το Πικέρμι και το Hadjidimono (αστερίσκος) (Geraads et al., 2003).

Συνοψίζοντας τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι το είδος της Κρυοπηγής εμφανίζει σημαντικές ομοιότητες με τα γένη *Helladorcas*, *Protragelaphus* και *Palaeoreas*, είτε στο κρανίο και τα κέρατα, είτε στη γνάθο. Ωστόσο, δεν μπορεί να ταξινομηθεί ικανοποιητικά σε κανένα από τα γνωστά είδη των γενών αυτών. Η μορφολογία των κεράτων μοιάζει κυρίως με αυτήν του *H. geraadsi* εξαιτίας του τρόπου ανάπτυξης της οπίσθιας τρόπιδας, αλλά με μεγαλύτερο μέγεθος, κοντά στο *Protragelaphus*. Το πίσω μέρος του κρανίου μοιάζει με το *Palaeoreas*, αλλά είναι άγνωστη η μορφολογία στο *Helladorcas*. Τα δόντια της κάτω γνάθου έχουν συγκρίσιμα χαρακτηριστικά με το *H. geraadsi* και το cf. *Helladorcas* sp. από το Περιβολάκι. Η μάλλον καλύτερη ταξινόμηση του είδους της Κρυοπηγής είναι στο *Helladorcas*, με βάση κυρίως τη μορφολογία των κεράτων και δευτερευόντως των δοντιών. Από την άλλη το *H. geraadsi* είναι γνωστό από τη θέση του Πενταλόφου που χρονολογείται στο Βαλλέζιο (Bouvrain, 1997) και με εξαίρεση το cf. *Helladorcas* sp. από το Περιβολάκι δεν υπάρχει άλλη γνωστή εμφάνιση του γένους στο Τουρόλιο (Kostopoulos, 2006). Το *Helladorcas* από την Κρυοπηγή διαφέρει από τις δύο αυτές

μορφές και μάλλον ανήκει σε τρίτο είδος. Εξαιτίας του περιορισμένου υλικού από την Κρυοπηγή και το Περιβολάκι και της σχετικής σπανιότητας των ευρημάτων του *Protragelaphus*, είναι προτιμότερο, προς το παρόν να μην ονομαστεί η μορφή αυτή σε επίπεδο είδους.



Εικόνα 39. *Helladorcas* sp. της Κρυοπηγής: τμήμα κρανίου KRY7959. Α. άνω-οπίσθια όψη, Β. κάτω-οπίσθια όψη, C. κάτω όψη της βασικής μοίρας του ινιακού, D. πλάγια όψη. Κλίμακα 50 mm.



Εικόνα 40. *Helladorcas* sp. της Κρυοπηγής: κάτω γνάθος του, KRY5546. Α. εξωτερική όψη, Β. εσωτερική όψη, C. μασητική όψη. Κλίμακα 50 mm.

Υλικό: δεξιά κάτω γνάθος με p2-m3: KRY8558, δεξιά κάτω γνάθος με p3-m3: KRY2377, τμήμα δεξιάς κάτω γνάθου με m2-m3: KRY6865, τμήμα αριστερής κάτω γνάθου με m3: KRY7664

Περιγραφή

Το υλικό περιλαμβάνει δείγματα της κάτω γνάθου, όλα σε προχωρημένο βαθμό αποτριβής και από τα οποία μόνο ένα έχει όλα τα πλευρικά δόντια (Εικόνα 41, Πίνακας 45). Στην επιφάνεια των δοντιών η αδαμαντίνη είναι ρυτιδωμένη. Ο λόγος του μήκους των προγομφίων προς των γομφίων είναι 61%. Ο p2 έχει σχετικά μικρό μήκος, δεν εμφανίζει παρακωνίδιο, ούτε ξεχωρίζει η παρουσία ενδοκωνιδίου. Το μετακωνίδιο χαμηλά μοιάζει να ενώνεται με το ενδοστυλίδιο. Στον p3, όπως και στον p4, δεν ξεχωρίζουν μεταξύ τους παραστυλίδιο και παρακωνίδιο. Το μετακωνίδιο στον p3 στρέφεται προς τα πίσω και στο ένα από τα δύο δείγματα που εξετάζονται, είναι ήδη ενωμένο με το ενδοκωνίδιο/ενδοστυλίδιο. Η εμπρόσθια κοιλάδα έχει σχήμα V. Το μετακωνίδιο στον p4 είναι αναπτυγμένο σημαντικά κατά την εμπροσθοπίσθια διεύθυνση. Το υποκωνίδιο είναι οξύληκτο, ιδιαίτερα στον p4. Στο εξωτερικό τοίχωμα του p3 και του p4 παρατηρείται μία ισχυρή αύλακα που διαχωρίζει το υποκωνίδιο από το πρωτοκωνίδιο. Η αύλακα αυτή είναι πιο έντονη στον p4. Στους γομφίους υπάρχει αρκετά έντονο παραστυλίδιο, λαμβάνοντας υπόψη και τον προχωρημένο βαθμό αποτριβής. Περισσότερο εμφανές είναι στον m3. Το ταλονίδιο του m3 στρέφεται εξωτερικά προς τα πίσω και το γλωσσικό τμήμα του είναι ευθύ. Οι γομφίοι και κυρίως οι m2 και m3, συνήθως φέρουν χαμηλά εξωστυλίδια.

Συγκρίσεις και συζήτηση

Το υπό μελέτη βοοειδές της Κρυσπηγής εμφανίζει οδοντικά χαρακτηριστικά που φέρουν τα Caprini (π.χ. Gentry, 1971) και συναντώνται σε κάποια τάξη όπως τα: *Sporadotragus parvidens* (Gaudry, 1861) από το Πικέρμι και τη Σάμο (π.χ. Kostopoulos, 2009c, Solounias, 1981a, Ρουσιάκης, 1996), το *Palaeoryx* και οι μορφές της ομάδας του «*Protoryx-Pachytragus*».

Συγκρινόμενο με το *S. parvidens* από τη Σάμο (Kostopoulos, 2009c), παρουσιάζει κάποιες ομοιότητες στη διαμόρφωση του p4. Επίσης, μοιάζει στην

αναλογία του μήκους των προγομφίων προς αυτό των γομφίων που είναι παρόμοιο, τόσο στη Σάμο (60,2-62,7, n=2, με βάση μετρήσεις από Kostopoulos, 2009c), όσο και στο Πικέρμι (~60,6 με βάση το δείγμα P.A.1707/91 από Ρουσιάκης, 1996). Μία άλλη ομοιότητα βρίσκεται στην αύλακα του εξωτερικού τοιχώματος, μπροστά από το υποκωνίδιο των p3,4, που υπάρχει και στο *S. parvidens* (Ρουσιάκης, 1996). Ωστόσο, διαφέρει σημαντικά στο μήκος της σειράς των δοντιών της κάτω γνάθου, που τουλάχιστον στο υλικό της Σάμου (Kostopoulos, 2009c) είναι κατά 30% μεγαλύτερη. Επιπλέον, διαφέρει ως προς την κοιλάδα, μπροστά από το μετακωνίδιο, που παραμένει ανοιχτή σε σχετικά προχωρημένο βαθμό αποτριβής, ενώ στο *S. parvidens* κλείνει στα μέσου βαθμού τριβής δόντια (Kostopoulos, 2009c).

Πίνακας 45. *Skoufotragus* sp. της Κρυοπηγής: μετρήσεις των δοντιών της κάτω γνάθου.

	KRY8558	KRY2377	KRY6865	KRY7664
L p2	10,22	-	-	-
W p2	5,56	-	-	-
L p3	12,08	11,05	-	-
W p3	7,64	7,23	-	-
L p4	14,43	13,92	-	-
W p4	8,69	8,4	-	-
L m1	14,84	16,5	-	-
Wa m1	-	10,62	-	-
Wp m1	11,02	12,06	-	-
L m2	18,17	18,09	21,16	-
Wa m2	12,81	11,88	13,57	-
Wp m2	12,54	11,97	12,43	-
L m3	28,34	26,22	26,15	28,7
Wa m3	12,92	11,43	12,51	11,19
Wp m3	12,01	10,62	10,64	11,33
Wt m3	6,23	6,2	6,58	7
L p2-p4	98,95	-	-	-
L m1-m3	37,47	-	-	-
L p2-m3	61,42	60,49	-	-

Ένα άλλο είδος, το *S. vasili*, έχει βρεθεί στη θέση Kalimantsi στη Βουλγαρία, από το οποίο δεν είναι γνωστά δείγματα γνάθων, ώστε να συγκριθεί με το υλικό της Κρυοπηγής που περιλαμβάνει μόνο γνάθους.

Κάποια παρόμοια χαρακτηριστικά και μέγεθος δοντιών παρουσιάζει και το *Palaeoryx* Gaudry 1861. Στο Πικέρμι είναι γνωστό το *P. pallasi* (Wagner 1857) που έχει βρεθεί και στη Σάμο, όπου υπάρχει επίσης ένα δεύτερο είδος, το *P. majori* Schlosser 1904. Το Πικερμικό είδος έχει βρεθεί επίσης και σε άλλες θέσεις: Maragheh, Nova Emetovka, Taraklija, Kayadibi, Περιβολάκι και Sivas (Bibi and Gülec, 2008, Köhler, 1987, Kostopoulos, 2006, Kostopoulos, 2009c, Kostopoulos and

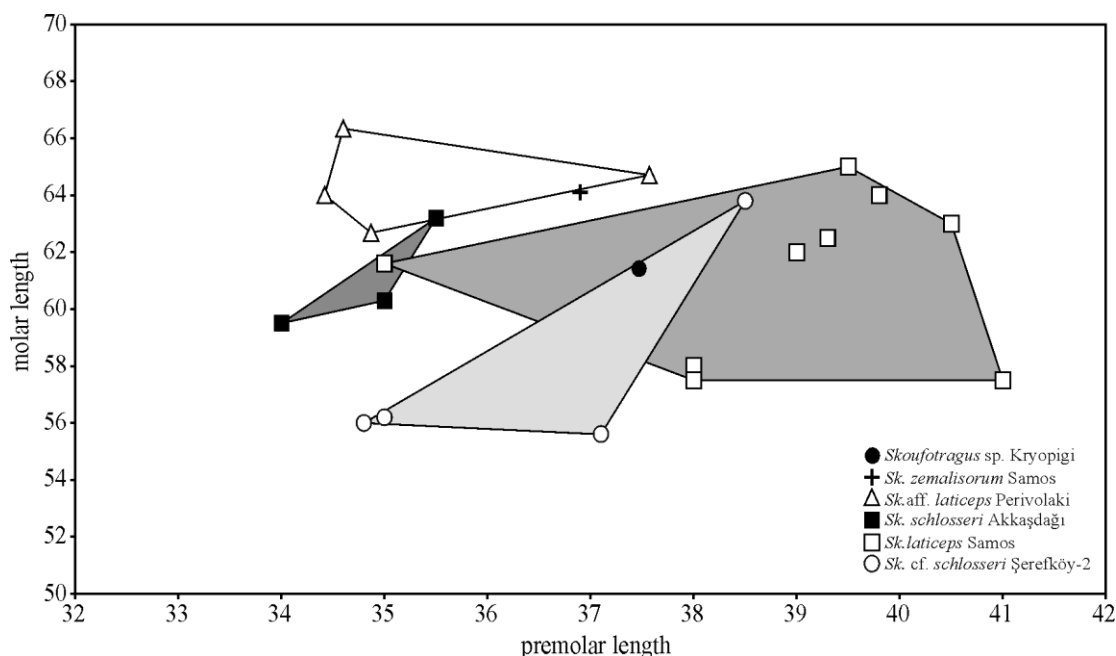
Bernor, 2011). Στον Αλμυροπόταμο, όπως και τη Σάμο, υπάρχουν και τα δύο είδη (Kostopoulos, 2009c, Melentis, 1967). Το *P. majori* έχει βρεθεί, επίσης, στο Akkasdağı (Kostopoulos, 2005). Το μήκος της σειράς των δοντιών της κάτω γνάθου διαφέρει κατά περίπου 12% μεταξύ των δύο ειδών με βάση τα ευρήματα της Σάμου και τις μετρήσεις από Kostopoulos (2009c). Το υπό μελέτη είδος είναι μικρότερο κατά 15% περίπου από το *P. majori* και κατά 25% περίπου από το *P. pallasi* από τη Σάμο και κατά 15% περίπου μικρότερο από το *P. aff. pallasi* από το Περιβολάκι. Επίσης, το μετακωνίδιο στον p4 είναι περισσότερο κυκλικό στην Κρυοπηγή από ότι στο *P. majori* της Σάμου και δεν υπάρχει διαχωρισμός παρακωνιδίου-παραστυλιδίου (τουλάχιστον στα μέσου βαθμού τριβής δόντια), όπως στο *P. pallasi* της Σάμου (Kostopoulos, 2009c: fig. 8). Επίσης, υπάρχουν εξωστυλίδια στους γομφίους που απουσιάζουν από το *P. pallasi*. Αντίθετα με το *P. majori*, στο είδος της Κρυοπηγής δεν υπάρχει εμπρόσθια πτυχή.

Το γένος *Skoufotragus* Kostopoulos, 2009b αντικατέστησε την παλιά ονομασία “*Pachytragus*” και περιλαμβάνει τρία είδη στον ελληνικό χώρο, το *Sk. zemalisorum* Kostopoulos, 2009b, το *Sk. laticeps* (Andrée, 1926) και το *Sk. schlosseri* (Andrée, 1926). Στη Σάμο εμφανίζονται και τα τρία αυτά είδη με χρονική διαδοχή σύμφωνα με τη σειρά που αναφέρονται παραπάνω (Kostopoulos, 2009c, Koufos et al., 2009b). Το *Sk. zemalisorum* έχει βρεθεί στο μέσο της MN12 (7.4-7.2 My) διαδεχόμενο από το *Sk. laticeps* στο άνω ήμισυ της MN12 (7.2-6.9 My). Το *Sk. schlosseri* είναι γνωστό από το Q5 της Σάμου που πλέον χρονολογείται γύρω στο όριο των MN12/13 (6.9-6.7 My) (Kostopoulos, 2009c, Kostopoulos et al., 2003, Koufos et al., 2009b). Το υλικό της Κρυοπηγής εμφανίζει μεγάλη ομοιότητα, τόσο μορφολογική, όσο και μετρική με τις μορφές αυτού του γένους. Ορισμένα από αυτά τα χαρακτηριστικά εντοπίζονται στο σχετικά μικρό μήκος των προγομφίων, το βαθμό ρυτίδωσης της αδαμαντίνης, την παρουσία μικρών εξωστυλιδίων και την απουσία εμπρόσθιας πτυχής στους γομφίους, τογωνιώδες υποκωνίδιο στον p4 συνοδευόμενο από την αύλακα που το διαχωρίζει από το πρωτοκωνίδιο, το περίπου κυκλικό μετακωνίδιο στον p4 σε μέσο βαθμό αποτριβής και την ανοικτή εμπρόσθια κοιλάδα του p4.

Τα γένη *Sk. laticeps* και *Sk. schlosseri* εμφανίζουν, εκτός διαφορών στο κρανίο και τα κέρατα, γενικότερη διαφορά μεγέθους, η οποία όμως δεν είναι εμφανής στα δόντια τους, και συνδυάζεται με μείωση του μήκους των προγομφίων με το χρόνο (Gentry, 1971, Kostopoulos, 2009c). Στην Κρυοπηγή υπάρχει μόνο ένα δείγμα με πλήρη σειρά πλευρικών δοντιών, στο οποίο μπορεί να υπολογιστεί ο λόγος μήκους

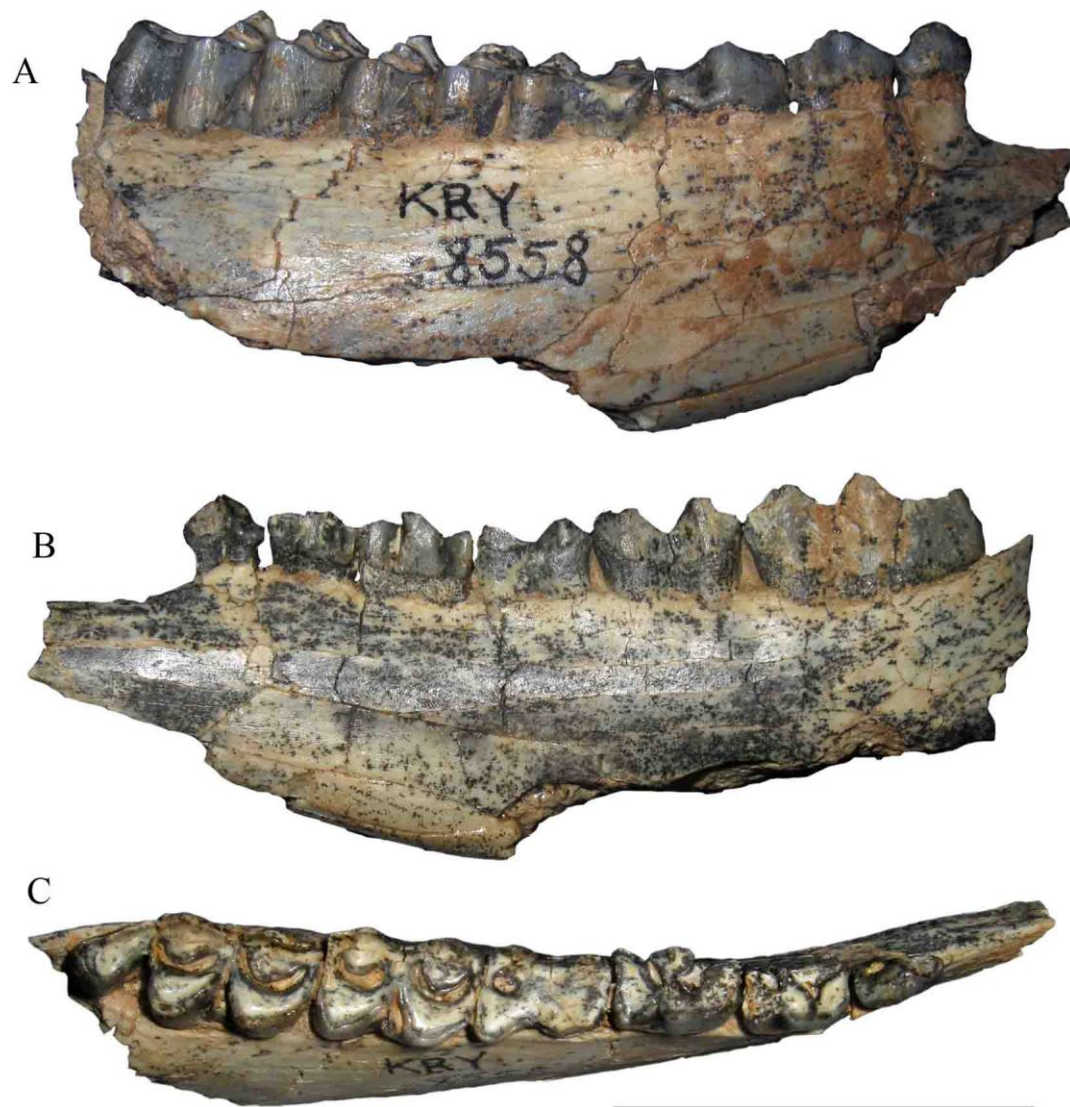
προγομφίων-γομφίων (61%). Τα δύο είδη της Σάμου εμφανίζουν κάποια επικάλυψη σχεδόν 4%, αλλά η μέγιστη παρατηρούμενη τιμή για το *Sk. schlosseri* είναι σχεδόν 60%. Με βάση την αναλογία αυτή, το δείγμα της Κρυοπηγής είναι πιθανότερο να ανήκει στο *Sk. laticeps*. Το *Sk. zemalisorum* έχει μάλλον (n=1) σχετικά μικρότερους μήκους προγομφίους. Επίσης, οι γομφίοι των δειγμάτων της Κρυοπηγής φέρουν μικρά εξωστυλίδια, που δεν υπάρχουν στο υλικό του *Sk. schlosseri* από το Ακκαşdağı (Kostopoulos, 2005). Αντίθετα, το *Sk. cf. schlosseri* από το Şerefköy-2 φέρει τέτοια εξωστυλίδια και ο λόγος μήκους προγομφίων-γομφίων είναι μεγαλύτερος από ότι στο τυπικό υλικό του είδους (Kostopoulos and Karakütük, 2015). Από άποψη μορφολογίας, διαστάσεων και αναλογιών το δείγμα της Κρυοπηγής θα μπορούσε να ανήκει σε αυτήν τη μορφή. Μία άλλη μορφή έχει βρεθεί στο Περιβολάκι, το *Sk. aff. laticeps* (Kostopoulos, 2006), η οποία διαφέρει στο μάλλον μικρότερο μήκος προγομφίων (54-58%, n=4).

Το μήκος των προγομφίων και γομφίων διαφορετικών μορφών του *Skoufotragus* έχει απεικονιστεί σε διάγραμμα διασποράς (Σχήμα 59). Οι διαστάσεις και αναλογίες της Κρυοπηγής βρίσκονται εντός του παρατηρούμενου εύρους του *Sk. laticeps* από τη Σάμο, αλλά και του *Sk. cf. schlosseri* από το Şerefköy-2. Το *Sk. zemalisorum*, το *Sk. schlosseri* από το Ακκαşdağı και το *Sk. aff. laticeps* από το Περιβολάκι διαφοροποιούνται ως προς το μικρότερο μήκος προγομφίων.



Σχήμα 59. Διάγραμμα διασποράς του μήκους των προγομφίων και γομφίων του *Skoufotragus* της Κρυοπηγής και του *Sk. laticeps* και του *Sk. zemalisorum* από τη Σάμο (Kostopoulos, 2009c), του *Sk. cf. schlosseri* από το Şerefköy-2 (Kostopoulos and Karakütük, 2015), του *Sk.*

schlosseri από το Akkaşdağı (Kostopoulos, 2005) και του *Sk. aff. laticeps* από το Περιβολάκι..



Εικόνα 41. *Skoufotragus* sp. της Κρυοπηγής: κάτω γνάθος, KRY8558. Α. Παρειακή όψη, Β. Γλωσσική όψη, C. Μασητική όψη. Κλίμακα 50 mm.

Γένος *Tragoportax* Pilgrim 1937
Tragoportax amalthea (Roth and Wagner, 1854)

Υλικό: Τμήμα κρανίου KRY7938, τμήμα άνω γνάθου με P2-M3: KRY3821, KRY3822, KRY2769, KRY3386, τμήμα άνω γνάθου με P3-M3: KRY5521, KRY1460, KRY8423, τμήμα άνω γνάθου με M1-M3: KRY4331, αριστερή κάτω γνάθος με p2-m3: KRY7581, KRY422, KRY2373, δεξιά κάτω γνάθος με p2-m3: KRY3448, KRY2374, KRY4220, KRY3389, KRY8482, KRY7651, αριστερή κάτω γνάθος με p3-m3: KRY5071, KRY3449, KRY4518, δεξιά κάτω γνάθος με p3-m3: KRY8483-8485, αριστερή κάτω γνάθος με p4-m3: KRY5291, KRY444, δεξιά κάτω γνάθος με p4-m3: KRY5426, KRY5618, KRY4514, αριστερή κάτω γνάθος με p2-m2: KRY8054, δεξιά κάτω γνάθος με p2-m2: KRY5858, αριστερή κάτω γνάθος με p3-m2: KRY3387, 3388, αριστερή κάτω γνάθος με m1-m3: KRY1345, δεξιά κάτω γνάθος με m2-m3: KRY6865, τμήμα αριστερής κάτω γνάθου με p4: KRY3443, KRY3444, αριστερή κάτω γνάθος με p4-m2: KRY3447

Περιγραφή

Από το κρανίο διατηρείται ένα τμήμα με τα μετωπικά και τις βάσεις των κεράτων, το βρεγματικό και το ινιακό, χωρίς την προσωπική περιοχή και τη βασική μοίρα του ινιακού (Εικόνα 42, Πίνακας 46). Τα κέρατα είναι σπασμένα λίγα εκατοστά επάνω από τη βάση τους. Παρά το μικρό μέρος που διατηρείται, δίνεται η εντύπωση ότι απόκλιναν προς τα πάνω. Η βάση τους έχει περίπου τριγωνική διατομή, με το οπίσθιο μέρος σχεδόν επίπεδο και σχεδόν τριγωνική απόληξη προς τα εμπρός. Το εμπρόσθιο μέρος της βάσης, διατηρείται μόνο στην αριστερή πλευρά. Όπως φαίνεται στην αριστερή πλευρά, τα κέρατα ξεκινούν επάνω από το οπίσθιο μέρος της οφθαλμικής κόγχης και κατευθύνονται προς τα επάνω και λίγο προς τα πίσω. Τα μετωπικά οστά εμφανίζουν πνευματισμό, με ευμεγέθεις κοιλότητες, που εκτείνονται και στις βάσεις των κεράτων. Το άνω χείλος της οφθαλμικής κόγχης, σε σχέση με τη βάση του κέρατου, προεξέχει ελάχιστα προς τα έξω. Μεταξύ των κεράτων, τα μετωπικά εμφανίζουν μικρή ανύψωση. Σε εμπρόσθια όψη το κενό μεταξύ των κεράτων έχει σχήμα U και η απόσταση είναι σχεδόν ίση με το πλάτος των κεράτων. Δεν υπάρχουν οπισθοκερατικές εμβυθύνσεις. Από το οπίσθιο εξωτερικό μέρος της βάσης των κεράτων ξεκινούν οι κροταφικές γραμμές, οι οποίες είναι ισχυρές στο

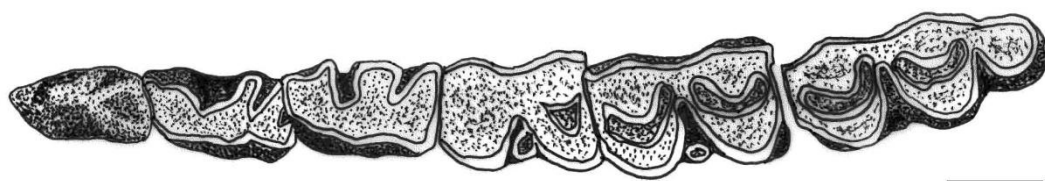
εμπρόσθιο μέρος και φθίνουν σταδιακά προς τα πίσω, συγκλίνοντας προς το πίσω μέρος του βρεγματικού. Η περιοχή που ορίζεται από αυτές και την ανύψωση των μετωπικών ανάμεσα στα κέρατα, εμφανίζεται πιο κοίλη από το υπόλοιπο άνω μέρος του κρανίου και εν μέρει τραχυσμένη. Η αυχενική ακρολοφία προεξέχει έντονα, ιδιαίτερα προς τα εξωτερικά. Επίσης, οι μαστοειδείς αποφύσεις προεξέχουν έντονα προς τα έξω. Το ινιακό, από όσο διατηρείται, φαίνεται να έχει σχήμα περίπου τραπεζίου. Οι ινιακοί κόνδυλοι, οι σφαγιδιτικές αποφύσεις και γενικά το κατώτερο τμήμα του οστού λείπουν. Το εξωτερικό ινιακό όγκωμα προεξέχει προς τα πίσω και οι κόγχες του ινιακού οστού είναι ευρείες.

Στο υλικό μελέτης υπάρχουν μερικές σειρές δοντιών της άνω γνάθου με τμήμα του άνω γναθικού οστού, από τις οποίες μόλις τρεις φέρουν όλα τα δόντια, σε μέσο βαθμό αποτριβής (Εικόνα 43, Πίνακας 47). Το μήκος των προγομφίων αντιστοιχεί στο 78-85% του μήκους των γομφίων. Ο P2 είναι επιμήκης και με αναπτυγμένο εμπρόσθιο τμήμα. Έχει ισχυρό μετάκωνο και στη γλωσσική πλευρά μοιάζει δίλοβος. Ο P3 είναι βραχύτερος από τον P2. Η μεταστυλίδα προεξέχει έντονα προς τα έξω και στα μισά τουλάχιστον δείγματα υπάρχει καλά αναπτυγμένος υπόκωνος, σαν εξόγκωμα στην υπερώια πλευρά. Η εμβάθυνση του δοντιού φέρει μία πτύχωση στο οπίσθιο υπερώιο μέρος της. Ο P4 είναι πιο βραχύς και πλατύς από τον P3 και συνεπώς πιο συμμετρικός. Φέρει στην εμβάθυνσή του ανάλογη πτύχωση και συχνά εμφανίζει ανάλογο εξόγκωμα στην υπερώια πλευρά (υπόκωνος). Κανένα από τα P4 δε φέρει υπερώιο στυλίδιο. Στους γομφίους η παραστυλίδα και μεσοστυλίδα είναι καλά αναπτυγμένες, ενώ η μεταστυλίδα λιγότερο. Παρειακά ο παράκωνος είναι πιο έντονα αναπτυγμένος από τον μετάκωνο. Συχνά υπάρχουν μικρές χαμηλές ενδοστυλίδες. Ο πρωτόκωνος και ο υπόκωνος παραμένουν ασύνδετοι και στα προχωρημένου βαθμού αποτριβής δόντια.

Τα περισσότερα δείγματα που ταξινομούνται στο είδος αυτό, είναι κάτω γνάθοι (Εικόνα 43, Σχήμα 60, Πίνακας 48). Ωστόσο, δεν υπάρχουν πλήρως διατηρημένα δείγματα και συνήθως διατηρείται το σώμα της γνάθου με τη σειρά των πλευρικών δοντιών.

Το σώμα της γνάθου είναι γενικά χαμηλό, ιδιαίτερα μπροστά και το κάτω χείλος του είναι καμπύλο. Το μήκος των προγομφίων σε σχέση με αυτό των γομφίων είναι μεγάλο (66-76%, n=9). Ο p2 φέρει ευδιάκριτο παραστυλίδιο, μετακωνίδιο και ενδοκωνίδιο και έχει μήκος 27-33% των προγομφίων (n=9). Στον p3 το παραστυλίδιο είναι στις περισσότερες περιπτώσεις μεγαλύτερο από το παρακωνίδιο (58%, n=12).

Σε μία περίπτωση το παρακωνίδιο έχει στη βάση του ένα μικρό εξόγκωμα. Το μετακωνίδιο στρέφεται λοξά προς τα πίσω και είναι πάντα μικρότερο από το ενδοκωνίδιο, το οποίο είναι πάντα μεγαλύτερο από το ενδοστυλίδιο. Τα δύο τελευταία πολύ σύντομα ενώνονται. Στον p4 το παρακωνίδιο είναι λιγότερο συχνά μεγαλύτερο από το παραστυλίδιο (29%, n=17). Στο 29% του υλικού υπάρχει ένα μικρό εξόγκωμα στο κατώτερο μέρος του παρακωνιδίου. Εξαιτίας αυτού του εξογκώματος κάποια πιο τριμμένα δείγματα φέρουν παρακωνίδιο με μία ελαφρά κάμψη προς τα πίσω. Το μετακωνίδιο προς τα κάτω είναι περισσότερο αναπτυγμένο στην εμπροσθοπίσθια διεύθυνση και δεν ενώνεται ποτέ με το παρακωνίδιο. Το υποκωνίδιο στους p3,4 είναι έντονο. Σε ένα δείγμα το ενδοκωνίδιο είναι διμερές. Οι γομφίοι φέρουν εξωστυλίδια, συνήθως χαμηλά σε σχέση με το ύψος τους. Στα λιγότερο τριμμένα δείγματα είναι περισσότερο εμφανής η παρουσία της εμπρόσθιας πτυχής στους γομφίους. Σε τρία δείγματα (από 17) υπάρχουν, στην παρειακή πλευρά των γομφίων (m2, 3), μικρά στυλίδια ανάμεσα στους λοβούς.



Σχήμα 60. Μασητική επιφάνεια των δοντιών της κάτω γνάθου KRY7581 του *Tragoportax amalthea*. Κλίμακα 10 mm.

Πίνακας 46. *Tragoportax amalthea* της Κρυοπηγής: μετρήσεις του κρανίου KRY7938.

Πλάτος βάσης κέρατου	36,3
Μήκος βάσης κέρατου	50,8
Πλάτος μεταξύ των κέρατων στη βάση τους	35,6
Μέγιστο πλάτος στα κέρατα	101,1
Μέγιστο πλάτος στα βρεγματικά	79,6
Μέγιστο πλάτος στο ινιακό οστό	96,65
Πλάτος μεταξύ των κροταφικών γραμμών	37,7
Μήκος πίσω από τα κέρατα – nuchal line	78,5
Μήκος μπροστά από τα κέρατα ως το ινιακό όγκωμα	132,4

Συγκρίσεις και συζήτηση

Τα χαρακτηριστικά του κρανίου και των δοντιών αντιστοιχούν σε αυτά των Boselaphini και μοιάζουν με τους αντιπροσώπους των γενών *Tragoportax* Pilgrim , 1937 και *Miotragocerus* Stromer , 1928. Το πρώτο γένος είναι γνωστό στην Ελλάδα,

κυρίως με τα είδη *Tr. rugosifrons* (Schlosser, 1904) από τη Σάμο και *Tr. amalthaea* (Roth and Wagner, 1854) από το Πικέρμι (π.χ. Kostopoulos, 2009c, Theodorou et al., 2010, Ρουσιάκης, 1996). Ένα ακόμη είδος το *Tr. punjabicus* (Pilgrim, 1910) έχει βρεθεί στη Σάμο, το οποίο θεωρείται συνώνυμο με τα *Tr. recticornis* (Andrée, 1926) και *Tr. browni* Pilgrim, 1937 (Kostopoulos, 2009c, Solounias, 1981b, Spassov and Geraads, 2004). Σημειώνεται, ωστόσο, ότι το είδος αυτό εμφανίζει, σύμφωνα με τον Kostopoulos (2009c), κρανιακά χαρακτηριστικά ενδιάμεσα μεταξύ των γενών *Tragoportax* και *Miotragocerus*. Μορφές του *Tragoportax* είναι γνωστές από διάφορες ελληνικές θέσεις, στον Αξιό, στη Θερμοπηγή, στην Κερασιά (Bouvrain, 1994, Geraads et al., 2007, Theodorou et al., 2003). Από το δεύτερο γένος έχουν βρεθεί αντιπρόσωποι στο Πικέρμι, στη Σάμο με το *M. valenciennesi* και στο Δυτικό και στη Νικήτη-1, όπου εμφανίζονται τα είδη *M. macedoniensis* Bouvrain 1988 και *M. cf. rannoniae*, αντίστοιχα. Παρόμοιες μορφές έχουν βρεθεί και στη Νικήτη-2, καθώς και το Περιβολάκι, όπου αναφέρονται ως ?*Miotragocerus* sp. (Kostopoulos, 2006, Kostopoulos, in press).

Η Bouvrain (1994) έκανε μία εκτενή περιγραφή του *Tr. rugosifrons* που έχει βρεθεί στις θέσεις του Αξιού, Ravin des Zouaves-5 και Πρόχωμα. Σε μια πρόσφατη επανεξέταση του παλαιότερου (Kostopoulos and Koufos, 1999) και μελέτη νέου υλικού της Νικήτης-2, από τον Kostopoulos (in press), προσδιορίζονται τα είδη *Tr. amalthaea* και ?*Miotragocerus* sp. Επιπλέον κατά των Kostopoulos (in press) οι δύο αυτές μορφές αντιστοιχούν σε δύο μορφολογίες που φαίνεται να έχουν ενταχθεί από την Bouvrain (1994) στο είδος *Tr. rugosifrons*, όπως διαπιστώνεται και από νεότερο υλικό που βρέθηκε στις συγκεκριμένες θέσεις του Αξιού (Κωστόπουλος, προσωπική επικοινωνία 2014).

Η μορφολογία του κρανίου της Κρυοπηγής εμφανίζει χαρακτηριστικά που συναντώνται στο *Tragoportax* και το διαφοροποιούν από το *Miotragocerus* (Kostopoulos, in press, Spassov and Geraads, 2004), όπως: έντονες κροταφικές γραμμές, πλατύ και χαμηλό οπισθοκράνιο, πλατύ ινιακό, σχετικά μικρή εμπροσθοπίσθια διάμετρο των κεράτων, σχεδόν επίπεδη οπίσθια επιφάνεια των κεράτων στη βάση τους, σημαντική απόσταση μεταξύ των κεράτων.

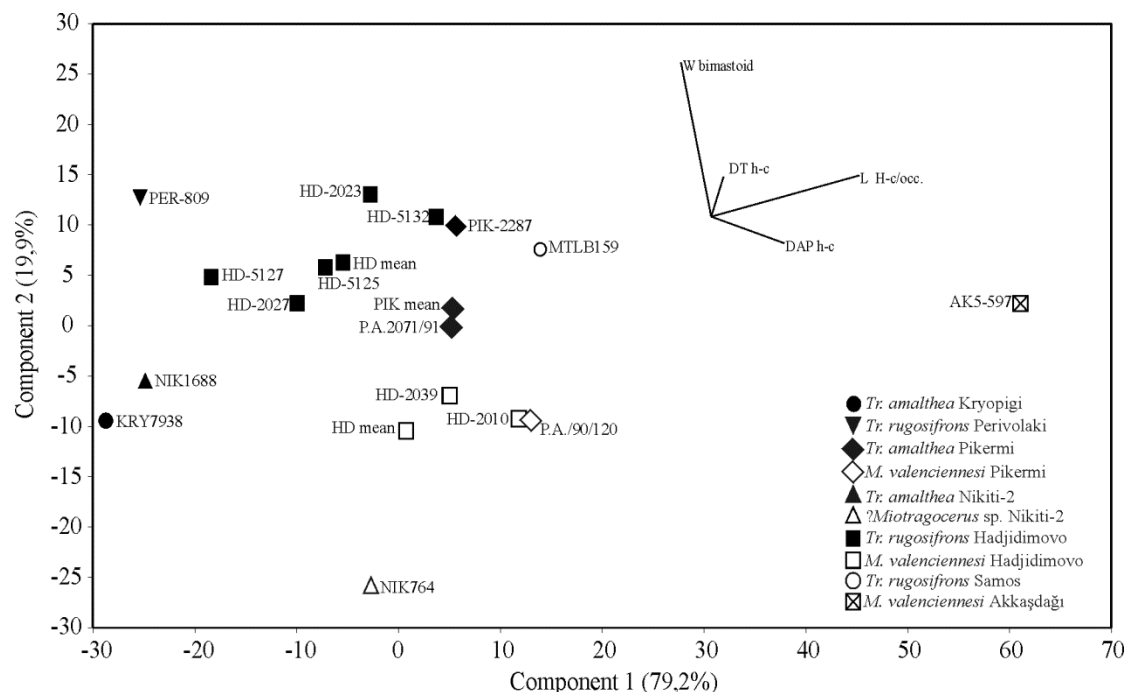
Η μετρική σύγκριση του κρανίου γίνεται με ανάλυση κυρίων συνιστωσών, με βάση τέσσερις μεταβλητές που μπορούν να μετρηθούν στο δείγμα της Κρυοπηγής. Για την ανάλυση χρησιμοποιήθηκαν οι διαστάσεις των κεράτων στη βάση τους, το μέγιστο πλάτος του κρανίου στο ινιακό και το μήκος από το εμπρόσθιο όριο της

βάσης των κεράτων έως την κορυφή του ινιακού. Η σύγκριση γίνεται με τις δύο μορφές τις Νικήτης-2, *Tr. amalthea* και *Miotragocerus* sp. (Kostopoulos, in press), το *Tragoportax* από το Περιβολάκι (Kostopoulos, 2006), το *Tr. amalthea* και το *M. valenciennesi* από το Πικέρμι (Ρουσιάκης, 1996), ένα κρανίο από τη Σάμο, που έχει αποδοθεί στο *Tr. rugosifrons* (Kostopoulos, 2009c), το υλικό του Hadjidimono που έχει αποδοθεί στο *Tr. rugosifrons* και το *M. valenciennesi* (Spassov and Geraads, 2004) και ένα κρανίο του *M. valenciennesi* από το Akkaşdağı (Kostopoulos, 2005). Στην ανάλυση τα δεδομένα που λείπουν σε ορισμένα δείγματα αντικαταστάθηκαν με βάση τον αλγόριθμο iterative imputation.

Στο διάγραμμα που προκύπτει (Σχήμα 61), υπάρχει καλός διαχωρισμός των μορφών του *Tragoportax* από αυτές που ταξινομούνται ως *Miotragocerus* ή παρόμοιες. Ο διαχωρισμός τους παρατηρείται κυρίως στον κατακόρυφο άξονα, ο οποίος επηρεάζεται αρνητικά μόνο από την εμπροσθοπίσθια διάμετρο των κεράτων. Οι υπόλοιπες μεταβλητές έχουν θετική επίδραση και κυρίως το μέγιστο πλάτος του ινιακού. Επομένως, η τοποθέτηση του *Tragoportax* ψηλότερα στο διάγραμμα οφείλεται κυρίως στο μεγαλύτερο πλάτος του ινιακού και τη σχετικά μικρότερη εμπροσθοπίσθια διάμετρο των κεράτων, σε σχέση με αυτά του *Miotragocerus* και των παρόμοιων μορφών. Ο οριζόντιος άξονας, εν μέρει δείχνει κάποια διαφορά μεταξύ των μορφών που εξετάζονται με το *Tragoportax* να τοποθετείται προς το αριστερό μέρος του διαγράμματος. Αυτός ο άξονας επηρεάζεται θετικά από το μήκος από τα κέρατα ως το ινιακό και δευτερευόντως από την εμπροσθοπίσθια διάμετρο των κεράτων, η οποία άλλωστε περιέχεται στην πρώτη. Αρνητική επίδραση έχει το μέγιστο πλάτος του ινιακού. Το *Tragoportax* επομένως τείνει να εμφανίζει μικρότερο μήκος οπισθοκράνιου και κεράτων και πλατύτερο ινιακό. Το κρανίο της Κρυοπηγής τοποθετείται κοντά σε αυτό του *Tr. amalthea* της Νικήτης-2, έχοντας λίγο μικρότερες διαστάσεις. Από την άλλη τοποθετείται σε απόσταση από το *Tr. rugosifrons* της Σάμου, από το οποίο διαφέρει σημαντικά στο μήκος από τα κέρατα ως το ινιακό.

Τα είδη με τα οποία συγκρίνεται το υλικό της Κρυοπηγής, πιστεύεται γενικά ότι εμφανίζουν κάποιες μορφολογικές διαφορές με τα δόντια του *Tragoportax* να εμφανίζουν πιο εξελιγμένα χαρακτηριστικά (π.χ. Spassov and Geraads, 2004). Γενικά, από άποψη διαστάσεων και αναλογιών πιστεύεται ότι το *Tragoportax* έχει μεγαλύτερο μήκος πλευρικών δοντιών και προγομφίων σε σχέση με το *Miotragocerus* και τις σχετικές μορφές (Kostopoulos, 2006, Kostopoulos, 2009c, Spassov and Geraads, 2004, Theodorou et al., 2010, Ρουσιάκης, 1996). Ωστόσο, από

τη μελέτη του υλικού της Νικήτης-2 προκύπτει ότι τουλάχιστον το *Tragoportax* και το *?Miotragocerus* sp. αλληλεπικαλύπτονται ως προς τα μετρικά τους χαρακτηριστικά (Kostopoulos, in press).



Σχήμα 61. Διάγραμμα διασποράς της ανάλυσης κυρίων συνιστωσών για το κρανίο του *Tragoportax amalthea* της Κρυοπηγής και των *Tr. amalthea* και *?Miotragocerus* sp. της Νικήτης-2 (Kostopoulos, in press), το *Tragoportax* από το Περιβολάκι (Kostopoulos, 2006), το *Tr. amalthea* και το *M. valenciennesi* από το Πικέρμι (Ρουσιάκης, 1996), το *Tr. rugosifrons* από τη Σάμο (Kostopoulos, 2009c), το υλικό του Hadjidimovo που έχει αποδοθεί στο *Tr. rugosifrons* και το *M. valenciennesi* (Spassov and Geraads, 2004) και ένα κρανίο του *M. valenciennesi* από το Akkashdağ (Kostopoulos, 2005). Ορισμένες τιμές για τη Νικήτη και το Πικέρμι έχουν προστεθεί στα δεδομένα από προσωπική παρατήρηση.

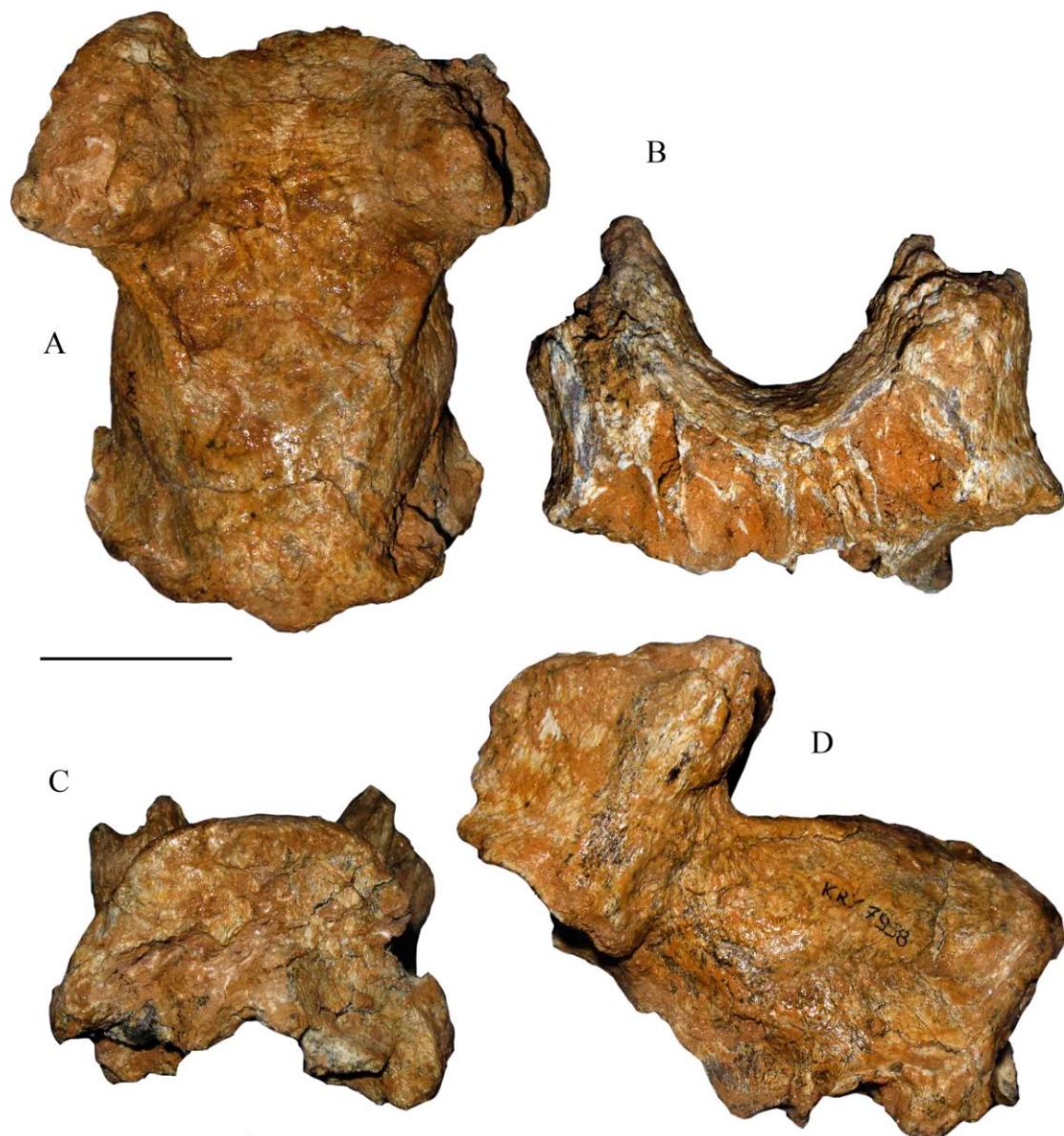
Με εξαίρεση δύο κάτω γνάθους, που εξετάζονται στην επόμενη παράγραφο, το υλικό της Κρυοπηγής έχει τις διαστάσεις και τη μορφολογία του *Tragoportax*. Η μορφολογία αυτή περιλαμβάνει το αναπτυγμένο εμπροσθοπίσθια μετακωνίδιο στον p4, τη λοξή τοποθέτηση προς τα πίσω του μετακωνιδίου στα p3,4, το μεγαλύτερο εμπρόσθιο μέρος του p3 (παραστυλίδιο-παρακωνίδιο) πιο αναπτυγμένα προς τη γλωσσική πλευρά και τη λοξή τοποθέτηση του ενδοκωνιδίου και του ενδοστυλιδίου. Τα δόντια της άνω γνάθου είναι λιγότερο χαρακτηριστικά και στο σύνολό τους αποδίδονται στο είδος που εξετάζεται. Για την άνω γνάθο ο λόγος προγομφίων/γομφίων είναι ενδιάμεσος στα *Tr. amalthea* και *M. valenciennesi* από το Πικέρμι (n=1-3 για κάθε περίπτωση), ενώ για την κάτω γνάθο υπερκαλύπτει το εύρος των δύο

ειδών (Ρουσιάκης, 1996). Το περιορισμένο υλικό ωστόσο δεν επιτρέπει την εξαγωγή κάποιου συμπεράσματος ως προς το σχετικό μήκος των προγομφίων σε αυτές τις μορφές. Οι διαστάσεις της κάτω γνάθου, συγκρινόμενες με το *Tr. amalthea* και *M. valenciennesi* από το Πικέρμι εμφανίζονται ενδιάμεσες. Ως προς το μήκος, οι προγόμφιοι είναι παρόμοιοι με αυτούς του *M. valenciennesi*, ενώ οι γομφίοι μεγαλύτεροι. Το πλάτος των δοντιών είναι επίσης ενδιάμεσο στα δύο άλλα είδη. Οι αναλογίες μεταξύ της μορφής της Κρυοπηγής και του *Tr. amalthea* είναι παρόμοιες, αν και το υλικό της Κρυοπηγής εμφανίζει μικρότερη μέση τιμή.

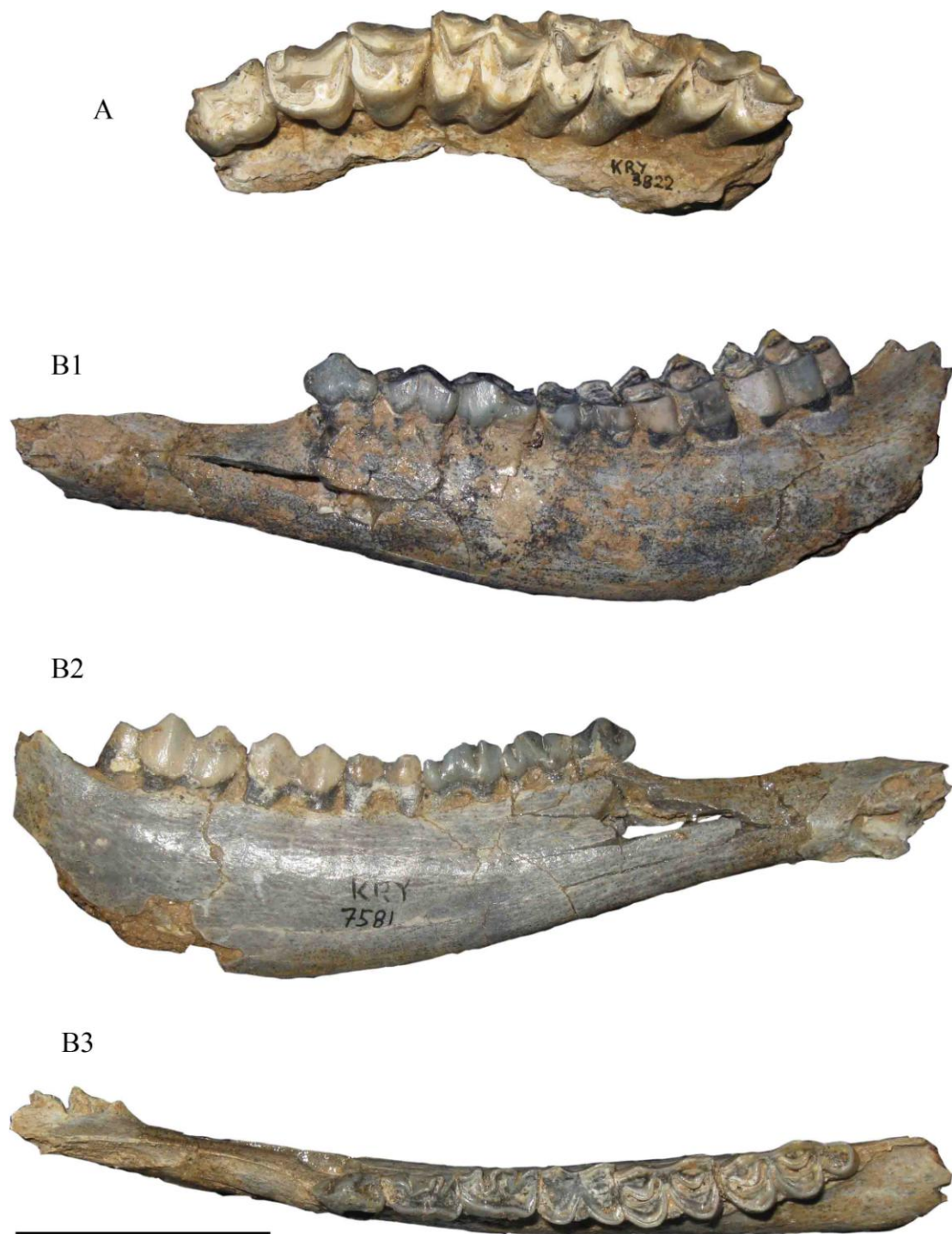
Συμπερασματικά, με βάση το κρανίο και τις γνάθους που έχουν ενταχθεί στην ομάδα αυτή, διαπιστώνεται η παρουσία του *Tragoportax* στη θέση της Κρυοπηγής. Ειδικότερα από τη μορφολογία του κρανίου, το είδος αναγνωρίζεται ως *Tr. amalthea* και διαφοροποιείται από το *Tr. rugosifrons* λόγω του βραχύτερου οπισθοκρανίου.

Πίνακας 47. Μετρήσεις των πλευρικών δοντιών της άνω γνάθου του *Tragoportax amalthea* της Κρυοπηγής.

	KRY 3822	KRY 2796	KRY 4331	KRY 5521	KRY 1460	KRY 3386	KRY 8423
L p2	18,77	18,43	-	-	-	17,76	-
W p2	12,83	12,11	-	-	-	14,96	-
L p3	15,06	14,18	-	14,43	14,85	14,71	15,3
W p3	15,27	13,87	-	15,44	13,04	17,46	14,67
L p4	13,49	13,17	-	12,53	13,33	13,84	(12,07)
W p4	16,91	16,11	-	16,3	15,81	17,84	16,87
L m1	18,8	18,88	17,34	16,53	18,76	18,12	-
Wa m1	17,43	19,1	19,1	18,01	18,69	20,39	19,12
Wp m1	18,76	19,8	19,82	19,2	20,46	21,38	21,97
L m2	22,99	20,81	20,21	20,78	21,72	20,87	21,08
Wa m2	20,57	19,54	22,32	20,74	20,2	21,74	22,52
Wp m2	20,02	19,14	-	20,87	19,5	22,24	21,91
L m3	21,92	18,7	21,56	20,71	20,37	20,79	-
Wa m3	18,48	18,02	21,71	20,56	20,28	21,45	-
Wp m3	(15,54)	16,85	19,17	18,77	17,57	18,78	-
L p2-p4	48,91	44,71	-	-	-	49,22	-
L m1-m3	61,14	57,22	58,03	55,82	61,14	57,66	(57,06)
L p2-m3	104,93	97,69	-	-	-	101,7	-



Εικόνα 42. *Tragoportax amalthea* της Κρνοπηγής: Κρανίο KRY7938. Α. άνω όψη, Β. Εμπρόσθια όψη, όπου διακρίνονται οι κοιλότητες στα μετωπικά και τη βάση των κεράτων, C. Οπίσθια όψη, D. Πλάγια (αριστερή) όψη. Κλίμακα 50 mm.



Εικόνα 43. *Tragoportax amalthea* της Κρυοπηγής: Α. Δόντια της άνω γνάθου KRY3822, μασητική όψη, Β. Κάτω γνάθος KRY758, Β1. Παρειακή όψη, Β2. Γλωσσική όψη, Β3. Μασητική όψη. Κλίμακα 50 mm.

Πίνακας 48. Μετρήσεις των πλευρικών δοντιών της κάτω γνάθου του *Tragoportax amalthea* της Κρυοπηγής.

	KRY 3448	KRY 7581	KRY 2374	KRY 4220	KRY 3389	KRY 8482	KRY 7651	KRY 422	KRY 5071	KRY 3821	KRY 4518	KRY 5291	KRY 3387
L p2	14,23	13,64	13,6	13,26	11,61	14,17	13,86	12,27	-	12,14	-	-	-
W p2	8,31	7,15	7,98	7,29	7,4	7,2	6,89	6,89	-	6,96	-	-	-
L p3	16,3	15,8	17,02	16,23	15,47	14,36	15,38	15,85	15,47	15,49	14,86	-	15,35
W p3	10,18	8,87	9,56	9,05	9,52	8,44	8,87	10,24	9,05	9,34	8,91	-	9,66
L p4	16,95	15,59	16,14	16,65	15,63	15,3	16,72	15,17	16,62	17,61	15,5	15,74	15,15
W p4	10,67	9,2	10,45	10,77	9,71	9,86	9,91	10,42	9,98	10,44	10,32	9,89	10,04
L m1	17,16	15,54	17,13	17,4	15,54	15,88	15,07	17,24	14,4	17,51	16,41	15,28	17,26
Wa m1	11,59	10,73	11,97	12,75	11,41	10,52	11,22	11,72	10,12	11,47	10,92	10,92	11,87
Wp m1	12,38	11,77	12,36	12,51	12,04	11,42	12,03	-	11,74	12,29	12,5	11,48	13,07
L m2	20,69	18,97	19,52	20,64	19,64	18,61	18,01	19,88	19,12	18,31	18,85	19,59	20,46
Wa m2	13,56	12,21	13,6	14,18	13,01	11,88	12,71	-	12,68	12,83	12,74	12,94	13,54
Wp m2	13,79	12,54	13,54	14,7	13,33	12,12	12,05	-	12,61	12,21	13,63	13,49	13,4
L m3	27,14	24,97	25,58	27,61	26,62	-	26,91	26,68	25,11	27,94	[026,64]	26,42	-
Wa m3	12,8	11,72	13,03	13,65	12,66	11,98	12,44	-	11,78	13,63	12,67	13,26	-
Wp m3	12,03	11,28	11,5	12,83	11,85	11,97	10,67	11,82	11,21	13,29	12,58	12,51	-
Wt m3	8,01	6,12	6,53	7,88	7,95	-	6,69	7,61	5,95	-	7,51	7,91	-
L p2-p4	48,02	42,7	47,39	45,47	40,42	43,34	44,05	41,9		45,19	-	-	-
L m1-m3	63,99	61	63,42	63,55	60,42	>059,94	58,24	63,96	58,99	63,97	-	-	-
L p2-m3	110,61	103,25	110,88	108,54	100,18	>101,03	101,37	108,9	>089,95	110,41	-	-	-

Πίνακας 48. Συνέχεια.

	KRY 4514	KRY 8054	KRY 5618	KRY8483- 8485	KRY 3388	KRY 6865	KRY 444	KRY 1345	KRY 5858	KRY 3443	KRY 3444	KRY 5426	KRY 3447
L p2	-	13,45	-	-	-	-	-	-	13,3	-	-	-	-
W p2	-	7,23	-	-	-	-	-	-	6,94	-	-	-	-
L p3	-	15,33	-	16,42	15,22	-	-	-	15,42	-	-	-	-
W p3	-	9,04	-	9,78	9,61	-	-	-	8,86	-	-	-	-
L p4	17,98	15,26	16,29	16,76	14,6	-	16,93	-	15,24	16,18	16,9	16,54	16,43
W p4	9,26	9,73	9,78	10,48	10,5	-	10,72	-	10,24	9,64	9,97	10,07	9,86
L m1	17,06	17,99	17,81	-	16,43	-	18,92	15,82	14,67	-	-	16,08	17,77
Wa m1	11,26	10,87	11,01	11,66	11,76	-	-	11,03	-	-	-	11,15	12,06
Wp m1	12,2	12	12,35	-	13,03	-	-	11,56	-	-	-	12,43	12,5
L m2	21,56	20,78	20,01	19,68	21,05	21,16	20,18	19,91	19,84	-	-	19,36	19,47
Wa m2	13,1	12,76	12,93	13,32	13,69	13,57	-	12,4	-	-	-	12,46	13,58
Wp m2	13,26	13,08	13,78	13,26	13,5	12,43	-	12,76	-	-	-	12,92	13,62
L m3	-	-	26,26	28,19	-	26,15	26,05	25,48	-	-	-	27,08	-
Wa m3	13,11	-	13,43	12,4	-	12,51	12,77	12,01	-	-	-	11,56	-
Wp m3	-	-	13,04	12,11	-	10,64	11,61	11,39	-	-	-	10,7	-
Wt m3	-	-	6,33	7,93	-	6,58	6,47	6,81	-	-	-	7,35	-
L p2-p4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L m1-m3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L p2-m3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Γένος ?*Miotragocerus*

?*Miotragocerus* sp.

Υλικό: αριστερή κάτω γνάθος με p2-m3: KRY2373, δεξιά κάτω γνάθος με p3-m3 (m1 εμπρόσθιο ήμισυ κατεστραμμένο): KRY3449

Περιγραφή

Το σώμα της γνάθου είναι χαμηλό και χαμηλότερο προς τα εμπρός (Εικόνα 44). Το μήκος των προγομφίων ως προς αυτό των γομφίων είναι 72%. Τα δύο δείγματα που εντάσσονται στο είδος αυτό έχουν λίγο τριμμένα δόντια (Σχήμα 62, Πίνακας 49). Ο p2 έχει μήκος ίσο με το 27% των προγομφίων και φέρει ευδιάκριτο παραστυλίδιο, μετακωνίδιο και ενδοκωνίδιο. Στον p3, το παραστυλίδιο τοποθετείται σχεδόν παράλληλα με τον επιμήκη άξονα του δοντιού, παρεκκλίνοντας λίγο προς τα εσωτερικά. Το παρακωνίδιο έχει παρόμοιο μέγεθος και είναι ευδιάκριτα διαχωρισμένο. Το μετακωνίδιο είναι εγκάρσια τοποθετημένο και λεπτό, δηλαδή λίγο αναπτυγμένο εμπροσθοπίσθια. Παράλληλα σε αυτό και ανάλογα λεπτά είναι αναπτυγμένα το ενδοκωνίδιο και το ενδοστυλίδιο. Το ενδοκωνίδιο είναι λίγο πιο μεγάλο –κατά την εγκάρσια διεύθυνση- από το μετακωνίδιο και το ενδοστυλίδιο. Η εμπρόσθια κοιλάδα είναι εξαιρετικά ευρεία, ενώ η οπίσθια είναι πολύ στενή. Στον p4 το παρακωνίδιο είναι λίγο μικρότερο από το παραστυλίδιο. Το παραστυλίδιο στρέφεται περισσότερο προς τα εσωτερικά, σε σύγκριση με αυτό του p3. Επίσης, το παρακωνίδιο στρέφεται αρκετά προς τα πίσω προσεγγίζοντας το μετακωνίδιο. Το μετακωνίδιο είναι σχετικά λεπτό, παρουσιάζοντας εμπροσθοπίσθια ανάπτυξη μόνο στο εσωτερικό του μέρος. Σε αυτό το τμήμα του, αναπτύσσεται προς τα εμπρός προσεγγίζοντας το παρακωνίδιο.



Σχήμα 62. Μασητική επιφάνεια των δοντιών της κάτω γνάθου του ?*Miotragoceros* sp. KRY2373. Κλίμακα 10 mm.

Το οπίσθιο μέρος του δοντιού μοιάζει πολύ με του p3. Η εμπρόσθια κοιλάδα είναι σχετικά μεγάλη στο κεντρικό μέρος της μασητικής επιφάνειας και στενεύει, τείνοντας

να κλείσει προς την εσωτερική πλευρά. Η οπίσθια κοιλάδα είναι σημαντικά μικρότερη. Το υποκωνίδιο στους p3,4 είναι δεν είναι έντονο. Στους γομφίους αν υπάρχουν δε είναι καλά αναπτυγμένα τα εξωστυλίδια και απουσιάζει η εμπρόσθια πτυχή.

Πίνακας 49. Μετρήσεις των πλευρικών δοντιών της κάτω γνάθου του ?*Miotragocerus* sp. της Κρυοπηγής.

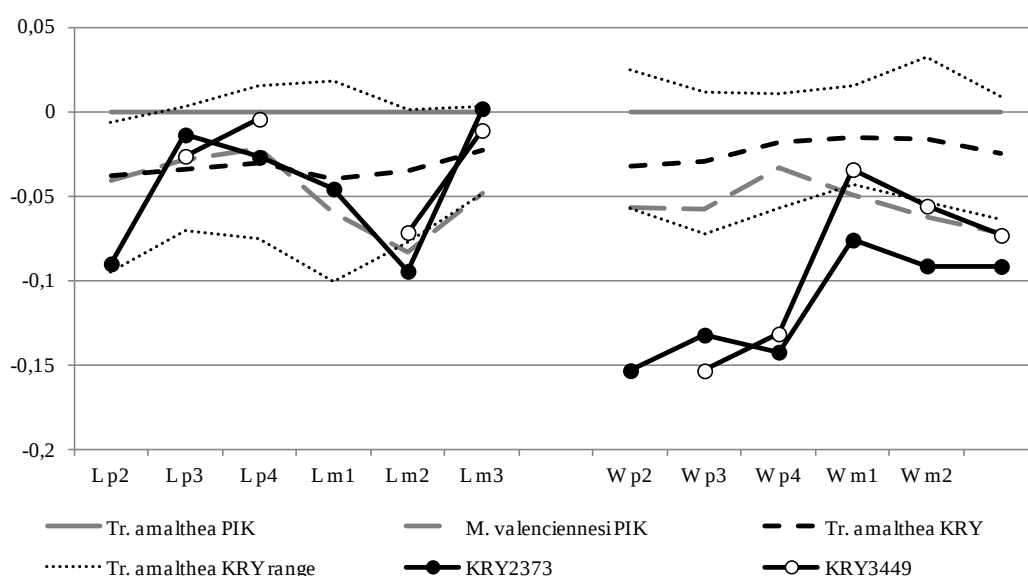
	KRY2373	KRY3449
L p2	11,74	-
W p2	5,52	-
L p3	16,38	15,91
W p3	7,35	7
L p4	16,3	17,17
W p4	7,57	7,76
L m1	16,34	-
Wa m1	9,73	-
Wp m1	10,6	11,67
L m2	17,29	18,23
Wa m2	10,82	10,83
Wp m2	11,05	11,99
L m3	28,09	27,27
Wa m3	10,84	11,31
Wp m3	9,86	10,95
Wt m3	5,11	5,59
L p2-p4	44,26	>042,36
L m1-m3	61,38	63,94
L p2-m3	104,64	>105,43

Συγκρίσεις και συζήτηση

Τα δείγματα που εξετάζονται εμφανίζουν οδοντικά χαρακτηριστικά που εμφανίζονται στα Boselaphini και έχουν διαφοροποιηθεί από αυτά των δειγμάτων που εντάχθηκαν στο *Tragoportax*, όπως περιγράφηκε στην προηγούμενη παράγραφο. Η μορφολογία τους είναι παρόμοια με αυτήν που περιγράφεται και απεικονίζεται για το *Miotragocerus* (π.χ. Gentry, 1971).

Οι διαστάσεις και αναλογίες των δειγμάτων αυτών συγκρίνονται σε λογαριθμικό συγκριτικό διάγραμμα (Σχήμα 63) με τα *Tr. amalthea* και *M. valenciennesi* από το Πικέρμι (Ρουσιάκης, 1996). Ως προς το μήκος των δοντιών, δε διαφέρουν σημαντικά από το *Tr. amalthea* της Κρυοπηγής και το *M. valenciennesi* του Πικερμίου, που όπως άλλωστε αναφέρθηκε στην προηγούμενη παράγραφο, είναι κοντά από άποψη μεγέθους. Ωστόσο, το εξεταζόμενο είδος εμφανίζει βραχύτερο p2 σε σχέση και με τα δύο άλλα είδη. Οι δύο πρώτοι γομφίοι έχουν μήκος παρόμοιο με

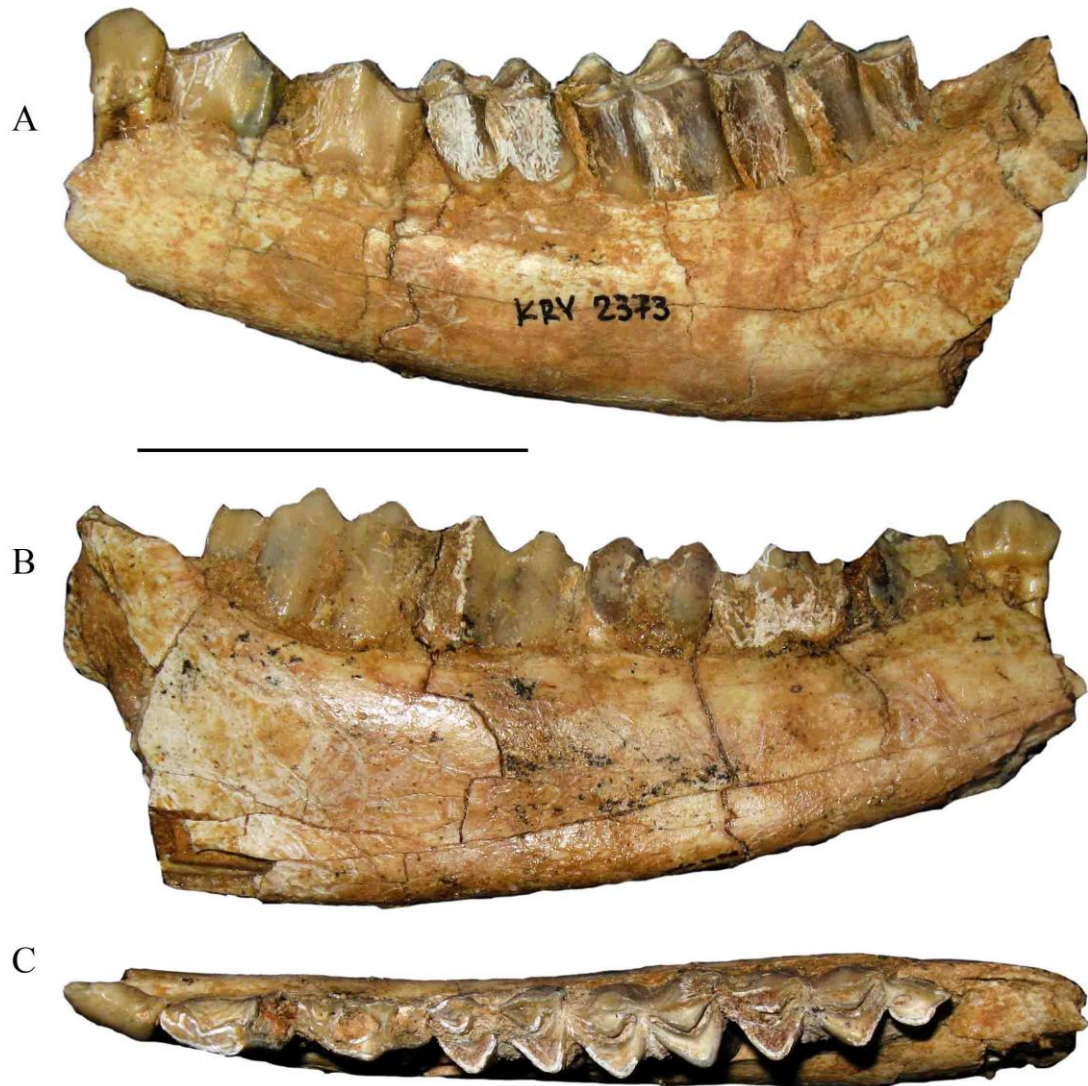
το *M. valenciennesi*, ενώ ο τρίτος γομφίος είναι λίγο πιο επιμήκης από το *Tr. amalthea* της Κρυοπηγής και συγκρίσιμος με το λίγο μεγαλύτερο *Tr. amalthea* του Πικερμίου. Οι διαφορές είναι μεγαλύτερες στο πλάτος των δοντιών, όπου οι προγόμφιοι είναι σημαντικά πιο στενοί στο είδος της Κρυοπηγής από τα συγκρινόμενα είδη, ενώ οι γομφίοι παρόμοιοι με αυτούς του *M. valenciennesi* από το Πικέρμι.



Σχήμα 63. Λογαριθμικό συγκριτικό διάγραμμα των δοντιών της κάτω γνάθου του ?*Miotragocerus* sp. της Κρυοπηγής (KRY2373 και KRY3449) με το *Tr. amalthea* της Κρυοπηγής και τα *Tr. amalthea* και *M. valenciennesi* από το Πικέρμι (Ρουσιιάκης, 1996).

Ο σχετικά μικρότερος p2 και τα στενότερα δόντια –κυρίως οι γομφίοι- διαφοροποιούν μετρικά το εξεταζόμενο είδος από τα *Tr. amalthea* και *M. valenciennesi*. Σε σχέση με το *M. macedoniensis* Bounrain, 1988 από το Δυτικό τα δείγματα της Κρυοπηγής είναι ελαφρώς μεγαλύτερα (~5%) και ο λόγος μήκους προγομφίων/γομφίων είναι στο κατώτερο παρατηρούμενο εύρος του είδους (σύγκριση με Kostopoulos, 2005:fig. 17). Η μορφολογία των δοντιών, με τα σχετικά στενά μετακωνίδια (λιγότερο αναπτυγμένα εμπροσθοπίσθια), λεπτά ενδοκωνίδια και ενδοστυλίδια και γενικά την πιο πρωτόγονη δομή τους διαφέρει από το *Tragoportax* και μοιάζει περισσότερο με αυτήν των δοντιών που έχουν αποδοθεί στο *Miotragocerus*. Από την άλλη και ο προσδιορισμός του ?*Miotragocerus* sp. στη Νικήτη-2 (Kostopoulos, in press) και η πιθανή παρουσία μίας τρίτης μορφής στο Τουρόλιο (Κωστόπουλος προσωπική επικοινωνία 2014), καθιστά αβέβαιη την ένταξη της μορφής της Κρυοπηγής στο γένος *Miotragocerus*. Η έλλειψη κρανιακού υλικού

ενισχύει την αβεβαιότητα για την ταξινόμηση αυτής της μορφής, η οποία προτιμάται να αναφερθεί ως *?Miotragocerus* sp.

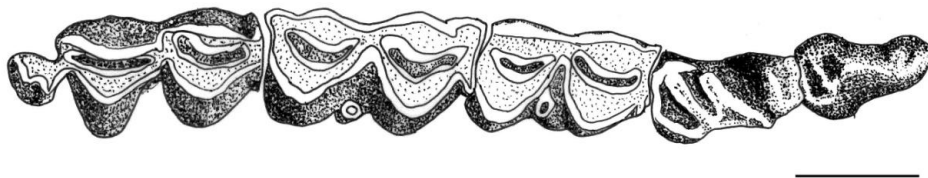


Εικόνα 44. *?Miotragocerus* sp. της Κρυοπηγής: αριστερή ημιγνάθος Α. Παρειακή όψη, Β. Γλωσσική όψη, C. Μασητική όψη. Κλίμακα 50 mm.

Υλικό: δεξιά κάτω γνάθος με p3-m3: KRY1350

Περιγραφή

Από την κάτω γνάθο (Εικόνα 45) διατηρείται ένα τμήμα του σώματος της, το οποίο είναι λεπτό και χαμηλώνει από πίσω προς τα εμπρός. Από τα πλευρικά δόντια λείπει ο p2 και ειδικά οι προγόμφιοι είναι λίγο τριμμένοι (Σχήμα 64). Ο p3 είναι λεπτός μπροστά και πλατύτερος πίσω. Το μήκος είναι περίπου το 88% του μήκους του p4. Το παραστυλίδιο είναι λοξά προτεταμένο προς τα μπροστά και εσωτερικά. Το παρακωνίδιο είναι διαχωρισμένο και σχεδόν παράλληλο στο παραστυλίδιο. Η εμπρόσθια κοιλάδα είναι πολύ ευρεία. Το μετακωνίδιο είναι έντονα στραμμένο προς τα πίσω και υποπαράλληλο στην επιμήκη άξονα του δοντιού. Δεν ενώνεται με το ενδοκωνίδιο. Το ενδοκωνίδιο και το ενδοστυλίδιο είναι λεπτά, σχεδόν ίσου μεγέθους και συγκλίνουν προς τη γλωσσική πλευρά τείνοντας να συνδεθούν. Το υποκωνίδιο είναι έντονο και στη γλωσσική πλευρά υπάρχει ογκώδης οπισθο-γλωσσικό «cingulum». Ο p4 είναι παρόμοιος, με λεπτό παραστυλίδιο και παρακωνίδιο, εγκάρσια τοποθετημένα.



Σχήμα 64. Μασητική επιφάνεια των δοντιών της κάτω γνάθου του Bovidae indet. KRY1350. Κλίμακα 10 mm.

Το πρωτοκωνίδιο είναι πιο ψηλό σε σχέση με το παρακωνίδιο και ενώνεται με το μετακωνίδιο, το οποίο στρέφεται λοξά προς τα πίσω, κλείνοντας την οπίσθια κοιλάδα. Η εμπρόσθια κοιλάδα είναι πιο ανοικτή, αλλά πιο στενή σε σχέση με του p3. Το ενδοκωνίδιο και το ενδοστυλίδιο είναι εξίσου λεπτά. Το πρώτο είναι παράλληλο στο μετακωνίδιο και ενώνεται με το ενδοστυλίδιο, το οποίο είναι πιο εγκάρσια τοποθετημένο. Οι δύο πρώτοι γομφίοι φέρουν εμπρόσθια πτυχή, ενώ ο τρίτος όχι. Επίσης, οι δύο πρώτοι γομφίοι έχουν εξωστυλίδια. Στον m1 ήδη το εξωστυλίδιο

εμφανίζεται τριμμένο στο ίδιο επίπεδο με τη μασητική επιφάνεια. Στον m2 είναι επίσης τριμμένο, αλλά χαμηλότερο. Και στα δύο δόντια τα εξωστυλίδια είναι τοποθετημένα προς το μέρος του οπίσθιου λοβού, με τον οποίο και συνδέονται με την τριβή (m1). Στον m3 δεν υπάρχει εξωστυλίδιο. Το ταλονίδιο του είναι μικρό και στη μασητική όψη, φέρει μία χαρακτηριστική προεξοχή της αδαμαντίνης, προς τα έξω.

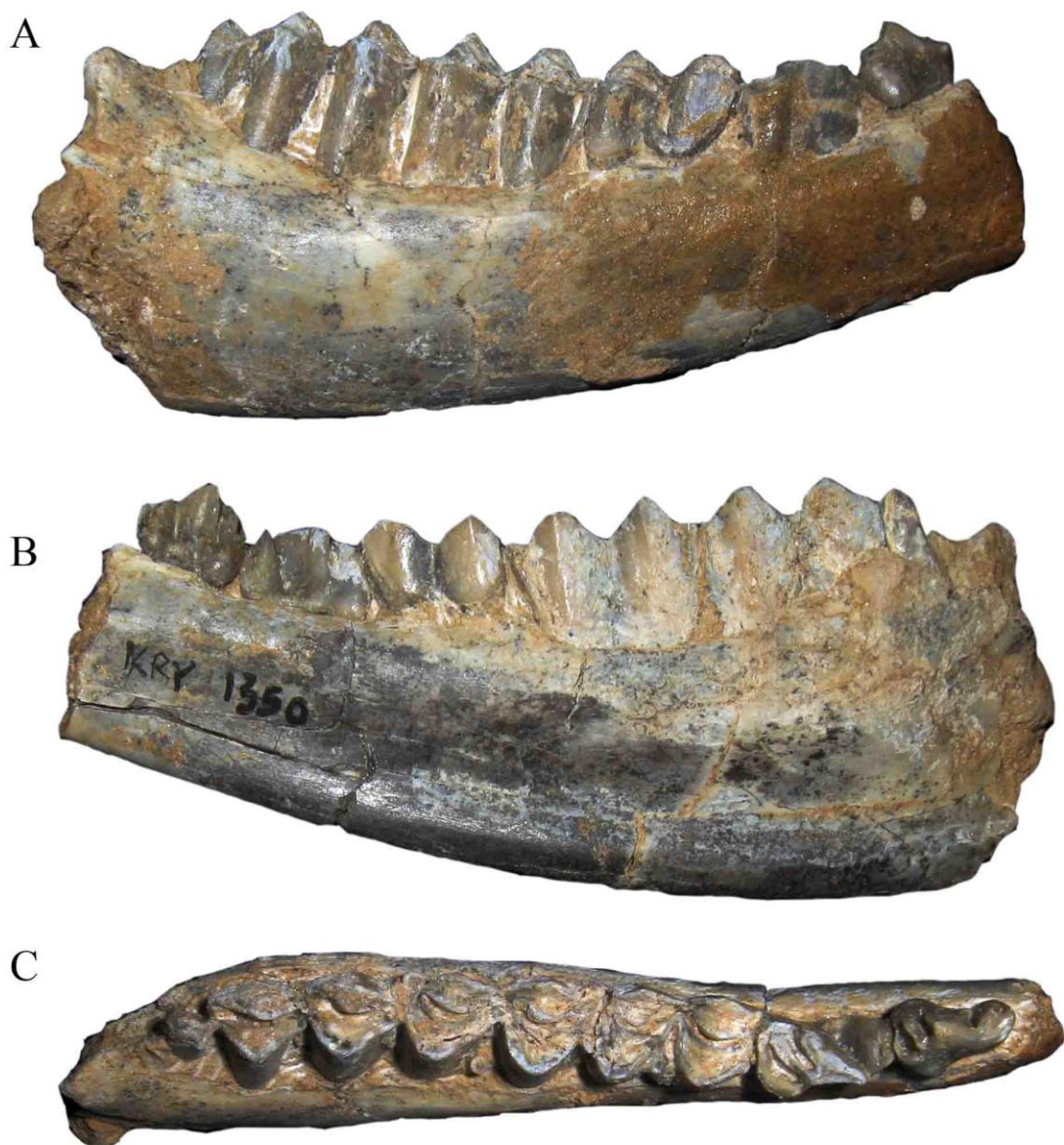
Οι διαστάσεις των δοντιών του δείγματος είναι: p3=9.3x5.83, p4=10.54x5.45, m1=12.75x7.55x7.99, m2=15.69x9.06x8.4, m3=19.08x8.78x8.89x3.5 (L x Want x Wpost x Wtal).

Συγκρίσεις και συζήτηση

Το μέγεθος του δείγματος που εξετάζεται είναι παρόμοιο με των δειγμάτων που αποδόθηκαν στο *Helladorcas* sp. και κάποιων μορφών του *Prostrepsiceros*, όπως το *Pr. cf. fraasi* από το Περιβολάκι (Kostopoulos, 2006). Από το πρώτο διαφέρει στον p3, ως προς τη λιγότερο εγκάρσια τοποθέτηση του παραστυλιδίου και παρακωνιδίου, το μετακωνίδιο που στρέφεται πολύ έντονα προς τα πίσω, την πολύ ευρεία εμπρόσθια κοιλάδα και την έλλειψη της χαρακτηριστικής προεξοχής μέσα σε αυτήν. Ο p4 διαφέρει ως προς την έντονη συνένωση του μετακωνιδίου – πρωτοκωνιδίου και την πολύ λοξή τοποθέτηση, χωρίς προεξοχή στην εμπρόσθια κοιλάδα. Επίσης, το ενδοκωνίδιο είναι λοξά τοποθετημένο προς τα πίσω, ενώ στο *Helladorcas* sp. είναι παράλληλο στο ενδοστυλίδιο και λοξά τοποθετημένο.

Στο *Prostrepsiceros* υπάρχουν διαφορές στον p3, όπως η πιο πρωτόγονη μορφολογία του με εγκάρσια τοποθέτηση του παρακωνιδίου και του παραστυλιδίου, μετακωνίδιο λιγότερο στραμμένο προς τα πίσω, εμπρόσθια κοιλάδα λιγότερο ευρεία και λιγότερο αναπτυγμένο υποκωνίδιο.

Το δείγμα αυτό λόγω έλλειψης στοιχείων και με βάση τις διαφορές που εμφανίζει από τα υπόλοιπα είδη της Κρυοπηγής, προς το παρόν, αναφέρεται ως *Bovidae indet.*



Εικόνα 45. Bovidae indet. της Κρυοπηγής: δεξιά ημιγνάθος Α. Παρειακή όψη, Β. Γλωσσική όψη, C. Μασητική όψη. Κλίμακα 50 mm.Κλίμακα 50 mm.

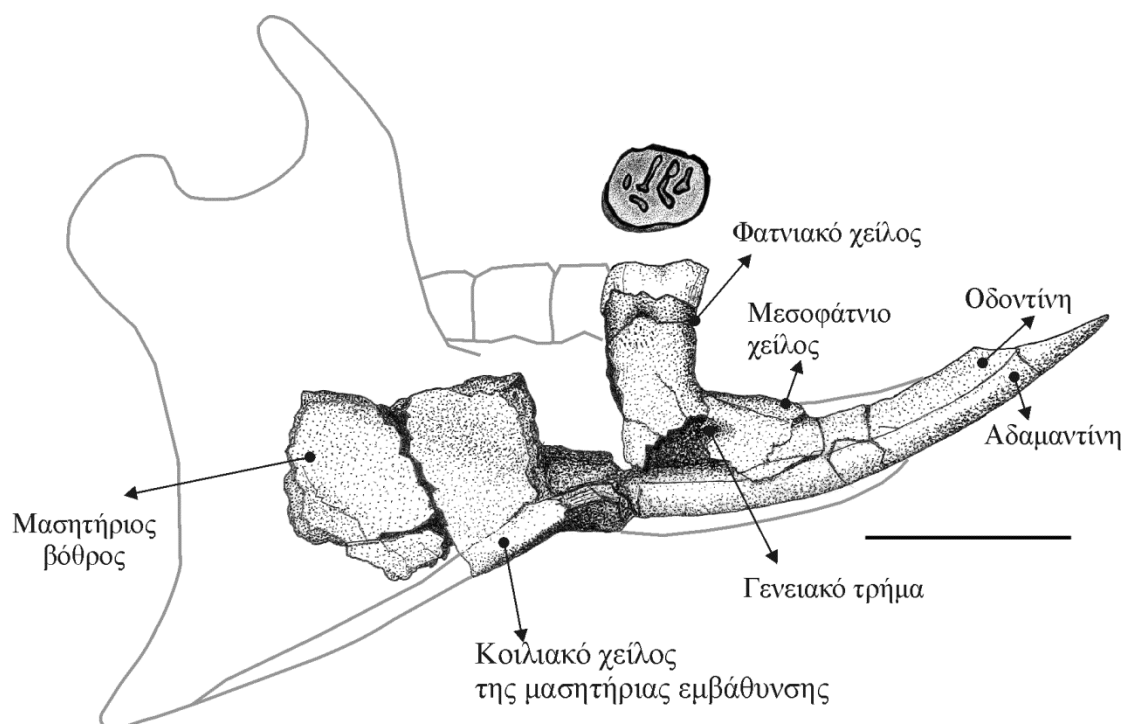
2.6 Τάξη RODENTIA Bowdich, 1821
Οικογένεια Hystricidae Fischer von Waldheim, 1817
Γένος *Hystrix* Linnaeus, 1758
Υπογένος *Hystrix* Ellerman, 1940
Hystrix (Hystrix) primigenia (Wagner 1848)

Υλικό: Τμήμα δεξιάς ημιγνάθου με τον κοπήρα και τον p4 KRY4374-4373

Περιγραφή

Στο τμήμα γνάθου που μελετάται υπάρχει ο κοπήρας και το p4 από τα πλευρικά δόντια, το οποίο διατηρεί τις ρίζες και εσωκλείεται κατά ένα μέρος στο οδοντικό του φατνίο (Σχήμα 65, Εικόνα 46). Ένα μεγάλο γενειακό τρήμα, με μήκος 4,2 mm και ύψος 2,6 mm, βρίσκεται στα περίπου 16 mm χαμηλότερα από το φατνιακό επίπεδο και κάτω από το εμπρόσθιο όριο του p4. Στην παρειακή πλευρά της γνάθου (εξωτερική) διατηρείται ένα μέρος του οστού, που αντιστοιχεί στο μασητήριο βόθρο (*masseteric fossa*), καθώς και τμήμα του κοιλιακού χείλους αυτού του βόθρου, που σχηματίζει ακρολοφία. Στο σημείο που αυτή η ακρολοφία αρχίζει να εκτείνεται χαμηλότερα από την κάτω επιφάνεια του σώματος της γνάθου, το ύψος της γνάθου έως το φατνιακό επίπεδο είναι περίπου 26 mm. Το σημείο αυτό εκτιμάται ότι βρίσκεται περίπου κάτω από το όριο των m1 και m2, τα οποία ωστόσο λείπουν από το δείγμα. Το φατνιακό επίπεδο, ταπεινώνεται απότομα (περίπου κατακόρυφα) μπροστά από τον p4 και στη συνέχεια παρακολουθεί κατά κάποιο τρόπο την καμπυλότητα του κοπήρα. Το εμπρόσθιο χείλος του είναι σπασμένο, αλλά εκτιμάται ότι η απόστασή του από τον p4 είναι περίπου 28 mm στην οπίσθια και 24 mm στην εμπρόσθια επιφάνεια. Η παρατήρηση αυτή βασίζεται στο ότι στην απόσταση αυτή παρατηρείται αλλαγή στο χρώμα του κοπήρα, περιμετρικά και με σχήμα που φαίνεται να διαγράφει το σχήμα του οστού και του φατνίου, όπως αυτό παρατηρείται σε άλλα δείγματα από άλλες θέσεις. Η απόσταση από το εμπρόσθιο όριο του p4 έως την κορυφή του κοπήρα είναι 55,3 mm. Το πλάτος της ημιγνάθου, συμπεριλαμβάνοντας και την κοιλιακή ακρολοφία του μασητήριου βόθρου είναι 21 mm. Ο κοπήρας εμφανίζει τριγωνικό σχήμα και διατηρείται ολόκληρος. Μέρος της ρίζας του διατηρείται στο πίσω τμήμα του δείγματος, που βρίσκεται στα 109,2 mm από την κορυφή του κοπήρα, μετρημένο σε ευθεία, χωρίς να ληφθεί υπόψη η

καμπυλότητα του δοντιού. Το μήκος του, μετρημένο στην εμπρόσθια επιφάνεια και παρακολουθώντας την καμπυλότητά του, είναι 119 mm. Η εμπρόσθια επιφάνεια του κοπτήρα εμφανίζει αδαμαντίνη σε όλο της το πλάτος. Αντίθετα, μόνο ένα μέρος των άλλων δύο επιφανειών είναι καλυμμένο με αδαμαντίνη, που φτάνει τα 4,4 mm στην εξωτερική πλευρά και τα 3,4 mm στην εσωτερική. Το πλάτος του κοπτήρα στην κορυφή είναι 7,57 mm. Η μέγιστη διάμετρος της μασητικής επιφάνειας είναι 18,8 mm και οι διαστάσεις του αμέσως πιο πίσω είναι: 7,33 mm πλάτος και 8,6 mm μήκος. Πιο πίσω αυτές οι διαστάσεις παραμένουν σταθερές και η διαφορά με το πλάτος στην κορυφή οφείλεται σε μεταποθετική διεύρυνση, εξαιτίας ρωγμής που διατρέχει το τμήμα αυτό του δοντιού και καθιστά αυτή τη μέτρηση μη αξιόπιστη.



Σχήμα 65. Απεικόνιση του διατηρούμενου τμήματος της κάτω γνάθου KRY 4374-4373 και η μορφολογία της μασητικής επιφάνειας του p4. Κλίμακα 30 mm.

Ο p4 έχει μεγάλο μέγεθος, σε σχέση με τον προχωρημένο βαθμό αποτριβής που εμφανίζει. Το μέγιστο πλάτος του είναι 10,45 mm και το μέγιστο ύψος της στεφάνης που διατηρείται είναι 6,9 mm. Το μήκος του είναι 11,96 mm. Το σχήμα της μασητικής επιφάνειας είναι γενικά ελλειπτικό, περισσότερο πεπλατυσμένο στο πίσω ήμισυ. Στο πίσω μέρος φέρει μία επιφάνεια τριβής, που προκύπτει από την επαφή του με τον πρώτο γομφίο. Η επιφάνεια αυτή έχει διαστάσεις: 4,9 mm πλάτος και 2,2 mm ύψος. Παρατηρείται ότι το εμπρόσθιο μέρος του δοντιού είναι ανυψωμένο, λόγω του τρόπου μάσησης του ατόμου. Στο πίσω μέρος του δοντιού, το ύψος της στεφάνης

ποικίλει από 4,1 mm στην παρειακή έως 2 mm στην γλωσσική πλευρά, είναι δηλαδή περίπου το μισό από το εμπρός. Ο δείκτης «Enamel Heightx100/Length», που περιγράφει την υψοδοντία, είναι ίσος με 46%.

Στην μασητική επιφάνεια διακρίνονται πέντε νησίδες (islands) αδαμαντίνης με μέγεθος και σχήμα που ποικίλει. Η μόνη πτύχωση αδαμαντίνης στο περίγραμμα της μασητικής επιφάνειας (fold) που εμφανίζεται είναι το hypoflexid και αυτό μόλις που διακρίνεται. Αυτό οφείλεται στον προχωρημένο βαθμό αποτριβής του δοντιού. Το hypoflexid δεν φθάνει μέχρι τη βάση της στεφάνης, αλλά σταματά στα περίπου 3,5 mm ψηλότερα. Σύμφωνα με την ταξινόμηση που προτάθηκε από τον van Weers το 1990 (εντός van Weers & Rook, 2003), το στάδιο τριβής στο οποίο ανήκει το δόντι είναι το «S/T», και δείχνει γέρικο άτομο. Η ταξινόμηση αυτή βασίζεται στην μορφολογία που εμφανίζει η μασητική επιφάνεια του δοντιού. Πιο αναλυτικά εξετάζει το πλήθος των νησίδων και των πτυχώσεων που μπορεί να εμφανίζονται και αναλόγως με τον συνδυασμό τους, ταξινομείται ο βαθμός αποτριβής σε οκτώ στάδια για τα δόντια της άνω γνάθου με τα συνεχόμενα γράμματα του λατινικού αλφαβήτου από το A έως το H και σε έξι αντίστοιχα στάδια στην κάτω γνάθο που συμβολίζονται με τα γράμματα O έως T. Γενικώς παρατηρείται με την πρόοδο της αποτριβής μείωση του πλήθους των πτυχώσεων και αύξηση των νησίδων.

Συγκρίσεις και συζήτηση

Οι φυλογενετικές σχέσεις στην οικογένεια Hystricidae στην Ευρώπη δεν είναι πλήρως αποσαφηνισμένες, διότι οι αρκετές απολιθωματοφόρες θέσεις που υπάρχουν καλύπτουν ένα χρονικό εύρος περίπου δέκα εκατομμυρίων ετών. Το παλαιότερο και μικρότερο σε μέγεθος είδος, το *Hystrix parvae* (Miklos Kretzoi, 1951) είναι γνωστό από το άνω Βαλλέζιο (MN 10) και το κάτω Τουρόλιο (MN11) από την τυπική θέση Csákvár (Ουγγαρία) και τις θέσεις: Crevillente 2 (Ισπανία), Salmendingen (Γερμανία) και Kohfidisch (Αυστρία) (Sen, 1999, van Weers and Montoya, 1996, van Weers and Rook, 2003).

Το στρωματογραφικά νεότερο και μεγαλύτερο σε μέγεθος *H. primigenia* (Wagner, 1848) είναι γνωστό στην Ελλάδα από την τυπική θέση ευρέσεως, το Πικέρμι και τις θέσεις του Δυτικού καθώς και από τις θέσεις: Bayirköy, Gülpınar, Kemiklitepe, Şerefköy (Τουρκία), Taraklia (Μολδαβία) και Siwaliks (Ινδία) καλύπτοντας το χρονικό διάστημα των βιοζωνών MN11/12 έως και MN13 (van Weers and Rook, 2003).

Το *H. depereti* Sen, 2001 είναι ακόμη μεγαλύτερο σε μέγεθος και εμφανίζει περισσότερο υποδοντικά πλευρικά δόντια σε σχέση με το *H. primigenia*. Το είδος αυτό είναι γνωστό από την τυπική θέση Perpignan στη Γαλλία (Sen, 2001a) καθώς και, κατά τους Weers & Rook (2003), από τις θέσεις: Σάμος, Çoban Pinar (Τουρκία), Kalimanci (Βουλγαρία), Węze (Πολωνία), Brisighella (Ιταλία), Villastar, Las Casiones (Ισπανία) και Menacer (Αλγερία) με χρονοστρωματογραφική εξάπλωση από το Τουρόλιο (MN12) έως το Ρουσίνιο (MN15).

Οι Weers & Rook (2003) βασίστηκαν για την ταξινόμηση αυτή στο δείκτη υποδοντίας και το μέγεθος των δοντιών και είναι χαρακτηριστική η επικάλυψη των δύο ειδών τόσο γεωγραφικά όσο και χρονικά. Η ταξινόμησή τους αμφισβητήθηκε από τους Lopatin et al. (2003), θεωρώντας το στατιστικό δείγμα μη αντιπροσωπευτικό για ταξινόμηση (numerical taxonomy) και αναγνωρίζοντας την παρουσία του είδους *H. depereti* μόνο στην τυπική θέση. Οι Sen & Purabrishemi (2010) αποδέχονται την παρουσία του στις θέσεις Monticino και Las Casiones, όχι όμως και για τις υπόλοιπες θέσεις. Με βάση τα παραπάνω, διαπιστώνεται ότι γενικά υπάρχει αποδοχή των δύο ειδών *H. primigenia* και *H. depereti*, ενώ δε συμβαίνει το ίδιο ως προς τους προσδιορισμούς των ειδών σε κάποιες από τις θέσεις, με αποτέλεσμα από μελέτη σε μελέτη να διαφέρει το χρονοστρωματογραφικό και γεωγραφικό εύρος του κάθε είδους. Η πιο πρόσφατη άποψη (Sen & Purabrishemi 2010) υποστηρίζει ότι το *H. primigenia* εξαπλώθηκε στην ΝΑ Ευρώπη και τη Μικρά Ασία κατά το Μέσο-Άνω Τουρόλιο, ενώ το *H. depereti* εξαπλώθηκε στην ΝΔ Ευρώπη (Ιταλία έως Ισπανία) κατά το Ανώτερο Τουρόλιο και το Ρουσίνιο.

Ένα ακόμη είδος του Νεογενούς είναι το *H. aryanensis* Sen, 2001, το οποίο είναι συγκριτικά μικρότερο σε μέγεθος από τα είδη *H. primigenia* και *H. depereti*. Είναι γνωστό από το Μέσο Τουρόλιο της θέσης Molayan (Αφγανιστάν) (Sen, 2001b) και τη θέση Ivand (Ιράν) (Sen and Purabrishemi, 2010).

Η αναγνώριση και ταξινόμηση των απολιθωμένων Hystricidae βασίζεται κυρίως στις διαστάσεις των πλευρικών δοντιών σε συνδυασμό με την υποδοντία που εμφανίζουν. Η δε μορφολογία της μασητικής επιφάνειας είναι συντηρητική και παρουσιάζει σημαντική ποικιλομορφία εντός του είδους (van Weers and Rook, 2003). Οι κοπήρες έχουν χρησιμοποιηθεί σε δύο περιπτώσεις ως ολότυποι: στο *H. primigenia*, ένα τμήμα αριστερού κοπήρα IPGM ASII146 και στο *Atherurus karnuliensis* Lydekker, 1886, ένας άνω δεξιός κοπήρας GSIC no. E221a (van Weers, 2002) από το Σπήλαιο Cathedral Cave στην Ινδία.

Στην Ελλάδα άνω-μειοκαινικά ευρήματα του *Hystrix* είναι γνωστά από το Πικέρμι (MN12) (Wagner, 1848), τον Αλμυροπόταμο (MN12?) (Melentis, 1967), τον Αλίφακα (MN11-12?) (Melentis and Schneider, 1966), το Δυτικό (MN13) (de Bonis et al., 1992) και τη Σάμο (MN11-13?) (van Weers and Rook, 2003). Τα παραπάνω ευρήματα αποδίδονται στο *H. primigenia*, με πιθανή εξαίρεση τα ευρήματα της Σάμου, που ίσως ταξινομούνται στο *H. depereti* (van Weers and Rook, 2003). Επίσης, το *H. refossa* έχει βρεθεί στο Πλειστόκαινο στις Αλυκές (Athanassiou, 1996) και την Γερακαρού (Koliadimou and Koufos, 1991).

Οι διαστάσεις του p4 της Κρυοπηγής συγκρίνονται σε διάγραμμα διασποράς (Σχήμα 66) και βρίσκονται εντός των 95% διαστημάτων εμπιστοσύνης των *H. primigenia* και *H. depereti*. Στο p4 το *H. primigenia* και το *H. depereti* εμφανίζουν διαφορά στο μήκος τους, με το πρώτο να είναι μικρότερο. Η αρχική υπόθεση να προέρχονται από πληθυσμούς με ίσο μέσο μήκος p4 ελέγχθηκε με t-test (σε όλα τα στατιστικά δείγματα που αναφέρονται δεν μπορεί να απορριφθεί η κανονική κατανομή) μεταξύ του *H. primigenia* από το Πικέρμι (n=4, δεδομένα από van Weers and Rook (2003)) το Hadjidimono (n=7, δεδομένα από Kovachev and Atanasova (2008) και Kovachev (2012b)) και το *H. depereti* από τη Perpignan (n=6, δεδομένα στους Kovachev and Atanasova (2008)). Ο έλεγχος των δύο δειγμάτων του *H. primigenia* από τη τυπική θέση και τη Βουλγαρία δίνει πιθανότητα p=0,62. Επομένως, δε μπορεί να απορριφθεί η αρχική υπόθεση. Μεταξύ των τυπικών θέσεων των δύο ειδών (Πικέρμι, Perpignan) η αρχική υπόθεση απορρίπτεται (p=0,047). Παρομοίως και μεταξύ των δειγμάτων από το Perpignan και το Hadjidimono (p=0,037). Χρησιμοποιώντας τις τιμές που δημοσίευσε ο Sen (2001a) σε διάγραμμα, η αντίστοιχη πιθανότητα υπολογίζεται ξανά σε p=1,2E-5 και p=2,4E-5, αντίστοιχα. Επομένως, φαίνεται ότι η διάσταση του μήκους του p4 είναι μία παράμετρος που πράγματι μπορεί να διαχωρίσει τα δύο είδη.

Το μήκος του p4 της Κρυοπηγής είναι μεγαλύτερο από το εύρος που εμφανίζουν τα ευρήματα του *H. primigenia* από την τυπική θέση, αλλά εντός του εύρους δύο τυπικών αποκλίσεων από τη μέση τιμή. Οπότε, δεδομένης, της κανονικής κατανομής η πιθανότητα του δείγματος της Κρυοπηγής να ανήκει στον πληθυσμό του πικερμικού *H. primigenia* είναι σημαντική. Η εξέταση αυτή έγινε με βάση τις μετρήσεις των τεσσάρων δειγμάτων που δίνονται από τους van Weers and Rook (2003). Επίσης, βρίσκεται εντός του παρατηρούμενου εύρους του είδους από τη θέση Hadjidimono. Η θέση αυτή πιστεύεται ότι λόγω του πλήθους των ευρημάτων που

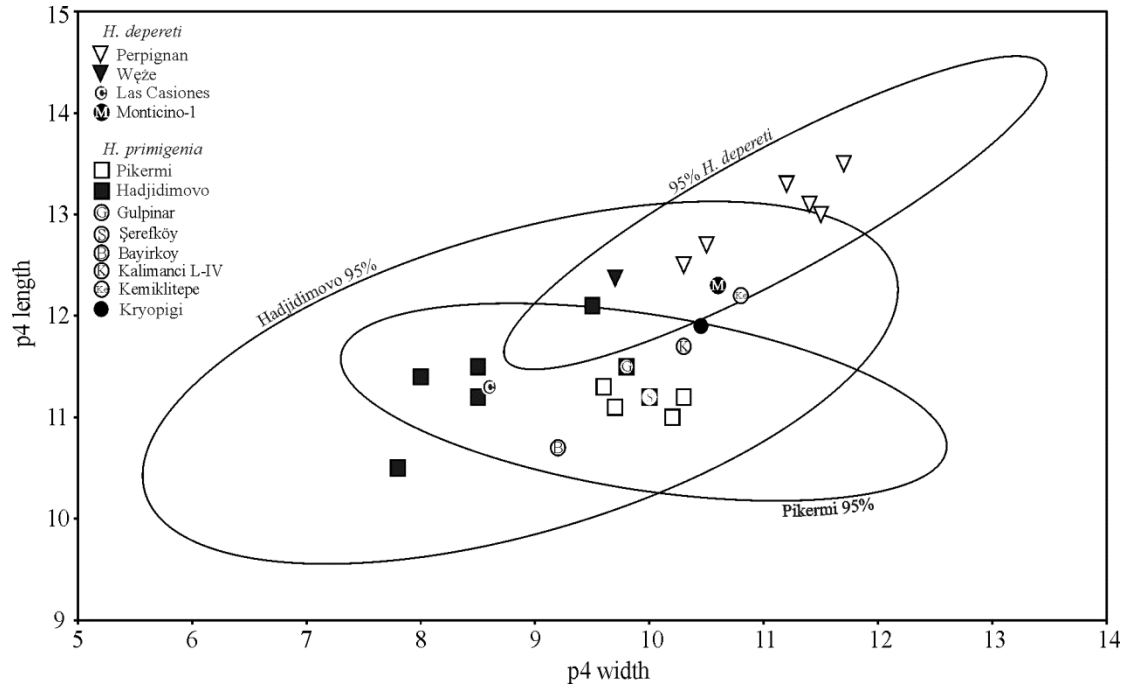
έχουν βρεθεί, δίνει μία σχετικά καλύτερη εικόνα για τη μορφολογική και μετρική ποικιλομορφία του είδους (Sen, 2001a). Σε σχέση με το *H. depereti* από την τυπική θέση, εμφανίζεται μικρότερο και πιο μικρό από τη μέση τιμή συν τρεις τυπικές αποκλίσεις. Αυτό σημαίνει η πιθανότητα να ανήκει στο είδος αυτό είναι μικρότερη από 1,5%.

Κατά τους van Weers and Rook (2003) οι διαστάσεις των κοπήρων μεταξύ των δύο ειδών αλληλεπικαλύπτονται. Ωστόσο, οι μέγιστες τιμές του πλάτους τους διαφέρουν. Για το *H. primigenia* είναι 7,3 mm και για το *H. depereti* είναι 8,3 mm. Για το δεύτερο είδος ο Sen (2001a) δίνει και εύρος 7,4-8,8 mm. Αυτό θεωρήθηκε από τους συγγραφείς, ένδειξη μεγαλύτερων κοπήρων στο δεύτερο είδος. Το δείγμα της Κρυοπηγής εμφανίζει πλάτος όμοιο με τη μέγιστη τιμή του *H. primigenia*, όταν μετρηθεί αμέσως πίσω από τη μασητική επιφάνεια και κοντά στις μικρότερες τιμές του *H. depereti* όταν μετρηθεί στην κορυφή. Σημειώνεται ωστόσο, ότι οι διαστάσεις του κοπήρα εξαρτώνται και από τη βιολογική ηλικία (van Weers and Rook, 2003).

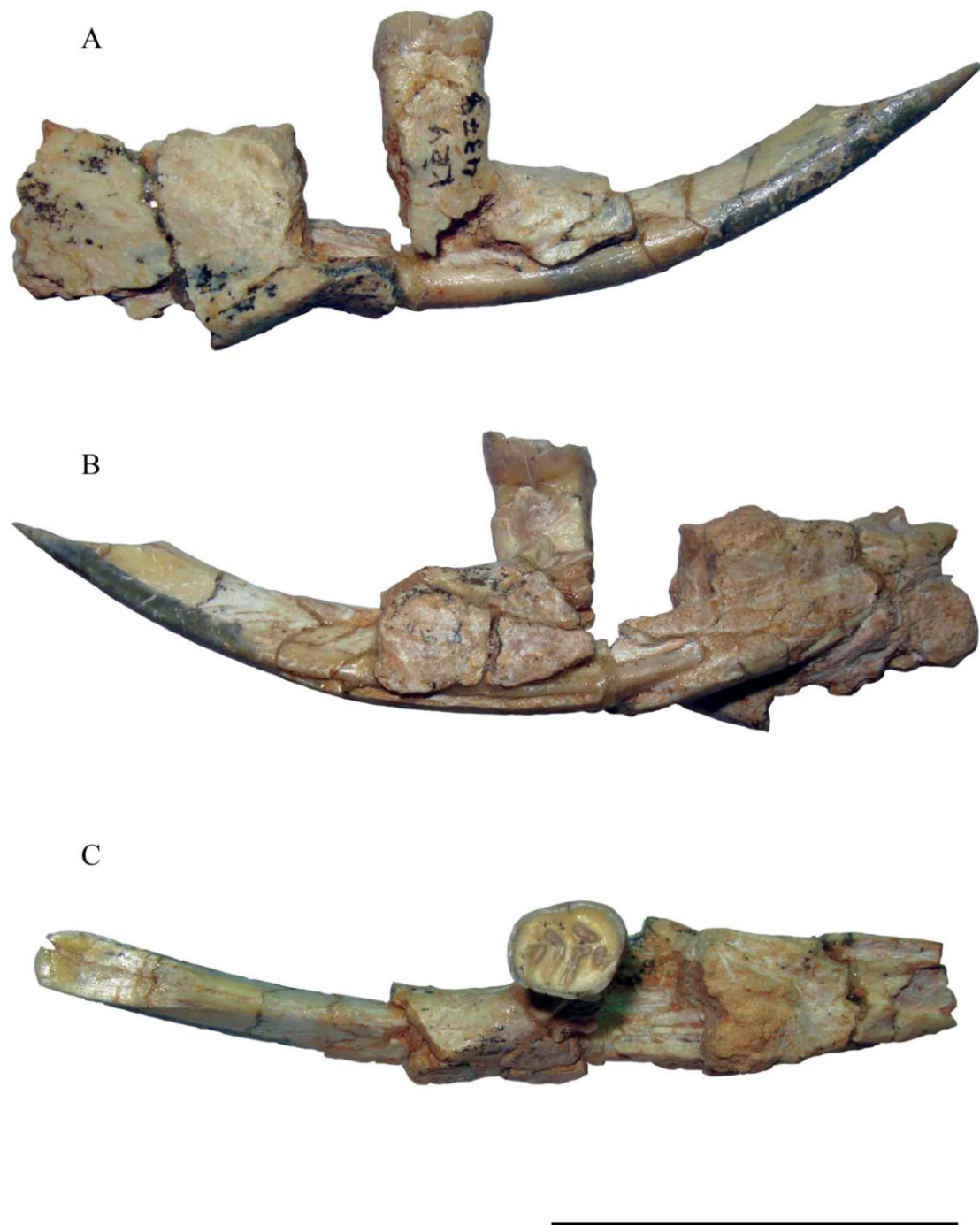
Όσον αφορά την υψοδοντία, θεωρείται βασικό διακριτικό χαρακτηριστικό για τα δύο είδη. Ωστόσο, το προχωρημένο στάδιο τριβής που εμφανίζει το δείγμα της Κρυοπηγής, περιορίζει σημαντικά τις δυνατότητες σύγκρισης. Επιπλέον, υπάρχει και η άποψη ότι το ύψος της στεφάνης των δοντιών της κάτω γνάθου είναι λιγότερο σημαντικό για τη διάκριση ειδών από αυτήν των δοντιών της άνω γνάθου (Sen and Purabrishemi, 2010). Όπως αναφέρθηκε παραπάνω στην περιγραφή, το στάδιο τριβής του p4 είναι ενδιάμεσο του S και του T και ο δείκτης EH/L είναι ίσος με 46%. Η τιμή αυτή είναι μικρή συγκριτικά με το *H. depereti* και εντός του εύρους κάποιων δειγμάτων του *H. primigenia* από τις θέσεις Kemiklitepe και Şerefköy της Τουρκίας, σύμφωνα με τα δεδομένα των van Weers and Rook (2003).

Το hypoflexid στο p4 του *H. depereti* από την τυπική θέση φθάνει μέχρι τη βάση της στεφάνης (Sen, 2001a). Στο "*H. suevica*" από τη θέση Crevillente-2 της Ισπανίας (MN11) το hypoflexid δεν εκτείνεται ως τη βάση της στεφάνης (Montoya, 1993), όπως και τουλάχιστον σε κάποια δείγματα του πικερμικού *H. primigenia*. Στο *Hystrix* της Κρυοπηγής το hypoflexid μόλις που διακρίνεται στη μασητική επιφάνεια, σαν μία πολύ ρηχή εγκόλπωση και επομένως δεν υπάρχει χαμηλότερα από τα 2,5 mm. Λαμβάνοντας υπόψη ότι στα δείγματα της Perpignan η μορφολογία του hypoflexid δεν ποικίλλει (Sen, 2001a) και ότι γενικά η μορφολογία των δοντιών εμφανίζεται συντηρητική στο γένος (van Weers and Rook, 2003), προκύπτει ότι το γνώρισμα αυτό διαφοροποιεί το δείγμα της Κρυοπηγής από το *H. depereti*.

Συνοψίζοντας, το δείγμα της Κρυοπηγής, με βάση τις διαστάσεις του, τη μορφολογία του hypoflexid και το βαθμό υψοδοντίας, αποδίδεται στο *H. primigenia*. Τα χαρακτηριστικά αυτά το διαφοροποιούν ταυτόχρονα από τα άλλα είδη με τα οποία έγινε η σύγκριση.



Σχήμα 66. Διάγραμμα διασποράς του πλάτους και του μήκους του p4 του *Hystrix primigenia* και του *Hystrix depereti* από διάφορες θέσεις (Kovachev, 2012b, Kovachev and Atanasova, 2008, Melentis, 1967, Sen, 2001a, Sulimski, 1960, van Weers and Rook, 2003).



Εικόνα 46. *Hystrix primigenia* της Κρυσσηγής: τμήμα δεξιάς ημιγνάθου με τον κοπτήρα και τον p4 KRY4374-4373, Α. Παρειακή όψη, Β. Γλωσσική όψη, C. Μασητική όψη. Κλίμακα 50 mm.

Οικογένεια Muridae Gray, 1821
Γένος *Occitanomys* Michaux, 1969
Occitanomys sp.

Υλικό: αριστερή ημιγνάθος γνάθος με κοπήρα και m1-m3: KRY6033

Περιγραφή και συζήτηση

Από το είδος αυτό υπάρχει μία κάτω γνάθος με τον κοπήρα και τους γομφίους m1-m3. Στο διάστημα μεταξύ του κοπήρα και των πλευρικών δοντιών το φατνιακό επίπεδο ταπεινώνεται απότομα. Στη θέση αυτή υπάρχει και ένα γενειακό τρήμα. Το κάτω χείλος και ο κατακόρυφος κλάδος της γνάθου είναι σπασμένα. Ο κοπήρας είναι στενός (0.71 mm), σε σχέση με την εμπροσθοπίσθια διάστασή του (1.31 mm), εμφανίζει κάμψη και το μήκος του (σε ευθεία μετρημένο 11.62 mm) διατρέχει το κάτω μέρος της γνάθου. Το μήκος των πλευρικών δοντιών είναι 4.29 mm.

Ο m1 είναι επιμηκυσμένος. Διακρίνονται στο εμπρόσθιο μέρος της μασητικής επιφάνειας ένα μικρό εμπροσθοκεντρικό φύμα και αμέσως πίσω δύο μεγαλύτερα γλωσσικά και παρειακά τοποθετημένα. Πιο πίσω, παρόμοιου μεγέθους εμφανίζονται το πρωτοκωνίδιο, το μετακωνίδιο, το υποκωνίδιο και το ενδοκωνίδιο. Στο οπίσθιο μέρος του δοντιού υπάρχει ένα φύμα σε σύνδεση με το υποκωνίδιο. Εξωτερικά του πρωτοκωνιδίου υπάρχουν τρία μικρότερα φύματα. Ο m2 είναι περίπου τετράγωνος. Υπάρχει ένα οπίσθιο φύμα, ένα εμπρόσθιο παρειακό εξωτερικά και μπροστά από το πρωτοκωνίδιο. Δύο ακόμη συμπληρωματικά φύματα υπάρχουν πιο πίσω. Ο m3 είναι το πιο μικρό δόντι στη γνάθο, περίπου τριγωνικό. Διακρίνονται το πρωτοκωνίδιο και το μετακωνίδιο στο εμπρόσθιο μέρος, καθώς και ένα εμπρόσθιο παρειακό φύμα. Στο πίσω μέρος το υποκωνίδιο είναι μικρό σε σχέση με το ενδοκωνίδιο.

Η μορφολογία των δοντιών του δείγματος είναι συγκρίσιμη με αυτήν του γένους *Occitanomys* που έχει βρεθεί σε διάφορες θέσεις στο Άνω Μειόκαινο της Ελλάδας, όπως για παράδειγμα τα Σίλατα (Vasileiadou et al., 2003).

2.8 Τάξη LAGOMORPHA Brandt, 1855

Lagomorpha indet.

Υλικό: τμήμα του κρανίου με τα P3-M3: KRY2020

Περιγραφή και συζήτηση

Το τμήμα του κρανίου που διατηρείται φέρει το αριστερό άνω γνάθο με τα P3-M3, μέρος της οφθαλμικής κόγχης και του ζυγωματικού τόξου και των ρινικών και μετωπικών οστών. Η δομή των δοντιών είναι απλή. Το σύγκλινο που υπάρχει σε αυτά ξεκινά από τη γλωσσική πλευρά και ξεπερνά το μέσο του πλάτους των δοντιών. Η παριακή πλευρά στη μασητική όψη φέρει μία εγκόλπωση. Ο M3 έχει πολύ μικρότερες διαστάσεις σε σχέση με τα υπόλοιπα δόντια και κυρίως ως προς το πλάτος του. Το μήκος P2-M3 μετρημένο στο φατνιακό επίπεδο είναι 15,76 mm. Οι διαστάσεις των δοντιών είναι (L x W σε mm): P3=2,03 x 4,69, P4=2,2 x 4,59, M1=2,2 x 4,31, M2=2,0 x 3,56, M3=1,3 x 1,7. Στο Άνω Μειόκαινο της Ελλάδας είναι γνωστά είδη των οικογενειών Leporidae και Ochotonidae (Boon-Kristkoiz and Kristkoiz, 1999, Koufos, 2006e). Η απουσία του P2 από το υπό μελέτη δείγμα και η έλλειψη περισσότερων ευρημάτων καθιστά αδύνατη τη λεπτομερή ταξινόμηση του δείγματος.



Εικόνα 47. Lagomorpha indet. της Κρυσσηγής: κάτω όψη του τμήματος του κρανίου KRY2020 και της μασητικής όψης των δοντιών. Κλίμακα 20 mm.

2.9 Τάξη SQUAMATA Oppel, 1811

Οικογένεια Varanidae Gray 1827

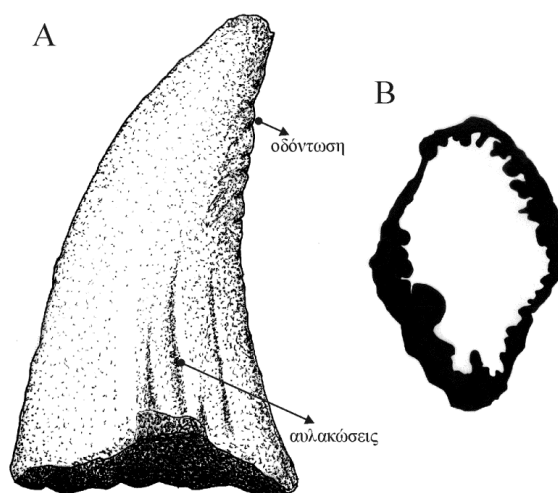
Γένος *Varanus* Merrem, 1820

Varanus sp.

Υλικό: μεμονωμένο δόντι KRY9100

Περιγραφή

Το δόντι KRY9100 (Εικόνα 48) έχει βρεθεί μεμονωμένο και επομένως είναι άγνωστη η σχετική θέση του στην άνω ή κάτω οδοντοσειρά (maxillary ή dentary). Το διατηρούμενο ύψος του είναι 4,3 mm, ενώ το κατώτερο τμήμα του δοντιού δεν έχει διατηρηθεί. Το σχήμα του είναι κωνικό και εγκάρσια στενό, το μήκος του 2,67 mm και το πλάτος του 1,7 mm. Σε πλάγια παρατήρηση, το οπίσθιο χείλος του εμφανίζεται κοίλο και το εμπρόσθιο κυρτό, λόγω της γενικότερης κάμψης που εμφανίζει προς τα πίσω. Στο οπίσθιο χείλος κυρίως και λιγότερο στο εμπρόσθιο, φέρει οδόντωση (serrated) (Σχήμα 67A). Στην εσωτερική πλευρά υπάρχουν κάποιες μικρές αυλακώσεις στο κατώτερο ήμισυ του διατηρούμενου ύψους του, που παρακολουθούν την κάμψη του δοντιού (Σχήμα 67A). Παρατηρούμενο από κάτω στη διατομή του σπασίματός του διακρίνεται η αδαμαντίνη, η οποία εμφανίζεται ρυτιδωμένη (Σχήμα 67B).



Σχήμα 67. Δόντι *Varanus* sp. από την Κρυοπηγή KRY9100, σε πλάγια όψη και εγκάρσια τομή στο κατώτερο τμήμα που διατηρείται, όπου φαίνεται η μορφολογία της αδαμαντίνης.

Συγκρίσεις και συζήτηση

Η ρυτίδωση που εμφανίζει το δόντι KRY9100 (labyrinthine infolding) είναι ένα χαρακτηριστικό των varanoids και συγκεκριμένα, των απολιθωμένων και αρτίγονων μορφών του γένους *Varanus* (Clos, 1995, deBraga, 1990). Ο διαγνωστικός αυτός χαρακτήρας είναι συναπομορφικός του γένους (Estes et al., 1988). Η τυπική αυτή ρυτίδωση είναι κυψελωτή (honeycomb), όταν παρατηρείται στην ιδιαιτέρως πλατιά βάση του δοντιού και γίνεται απλούστερη προς την κορυφή του (Bullet, 1942: fig. 39). Η μορφολογία που εμφανίζεται στο ύψος που τελειώνει η πλατιά βάση, με τις πολλές περίπου κατακόρυφες ραβδώσεις, (striae) είναι απλούστερη και μοιάζει με ρυτίδωση. Δηλαδή, οι πτυχώσεις που δημιουργούνται δεν ξεπερνούν το πάχος της αδαμαντίνης. Η ρυτίδωση αυτή μειώνεται σταδιακά προς την κορυφή του δοντιού. Η μορφολογία αυτή είναι όμοια με αυτήν που παρατηρείται στο δείγμα της Κρυοπηγής, που διατηρείται σε αυτό περίπου το ύψος, επάνω από την πλατιά βάση του δοντιού. Επίσης, τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά του, όπως το κωνικό σχήμα, η εγκάρσια στενή και συνεπώς ελλειπτική διατομή, η κάμψη προς τα πίσω και η οδόντωση, συμφωνούν με τον προσδιορισμό του γένους *Varanus* (π.χ. Böhme and Vasilyan, 2014).

Απολιθώματα του γένους *Varanus* είναι γνωστά από περισσότερες από 30 θέσεις στην Ευρώπη και δείχνουν ότι έζησε στην περιοχή από τουλάχιστον το Κάτω Μειόκαινο (MN4) έως και το Πλειόκαινο (MN15/16) (Delfino et al., 2011, 2012). Αναφέρονται αρκετά είδη (Delfino et al. 2011), όπως το *V. deserticolus* από το Μειόκαινο της Ουγγαρίας, το *V. hoffmanni* από το Μέσο-Άνω Μειόκαινο της Αυστρίας, Γαλλίας, Γερμανίας, Ουγγαρίας (Venczel, 2006), Ισπανίας και Μολδαβίας, το *V. lungui* και το *V. tyrasiensis* από το Μέσο Μειόκαινο της Μολδαβίας, το *V. semjonovi* από το Άνω Μειόκαινο της Ουκρανίας και το *V. marathonensis* Weithofer 1888 από το Άνω Μειόκαινο της Ελλάδας (Πικέρμι) (Gaudry, 1862–1867, Weithofer, 1888) και το Πλειόκαινο της Ουγγαρίας. Τα παραπάνω είδη (Delfino et al., 2011, 2012), σε πρόσφατα δημοσιευμένες μελέτες, θεωρούνται ως *nomina dubia*, πλην του *V. marathonensis*. Ο λόγος είναι ότι οι μεμονωμένοι σπόνδυλοι, βάσει των οποίων έχουν προσδιοριστεί τα είδη αυτά, θεωρούνται μη διαγνωστικοί. Εξάιρεση αποτελεί το *V. marathonensis*, που έχει περιγραφεί από κρανιακό υλικό. Έτσι, κατόπιν αυτής της ανασκόπησης που κάνουν οι παραπάνω συγγραφείς και προσδιορίζοντας επιπλέον υλικό από ισπανικές θέσεις (Abocador de Can Mata, Battalones) ως *V. marathonensis*, θεωρούν ότι το είδος αυτό γεωγραφικά εκτείνονταν τόσο στη δυτική, όσο και στην ανατολική Ευρώπη από το Μέσο ως το Άνω Μειόκαινο (MN7-12)

(Delfino et al., 2012). Επίσης, αναφέρεται από την MN15 της Τουρκίας, στη Çalta (Rage and Sen, 1976). Ένα ακόμη είδος προσδιορίστηκε πρόσφατα από το Q1 του Brown στη Σάμο, το *V. amnhophilis* από τους Conrad et al. (2012).

Το δείγμα της Κρυοπηγής δεν επαρκεί για περαιτέρω αναγνώριση του είδους στο οποίο ανήκει, γι αυτό και αναφέρεται ως *Varanus* sp., επιβεβαιώνοντας την παρουσία του γένους στη θέση.



Εικόνα 48. Μεμονωμένο δόντι *Varanus* sp. από την Κρυοπηγή, KRY9100. Α. Εμπρόσθια όψη, Β. Εσωτερική όψη, C. Εξωτερική όψη, D. Ρυτίδωση αδαμαντίνης στο κάτω μέρος. Κλίμακα 1 mm.

2.10 Τάξη CHELONII Latreille, 1800

Υπόταξη Cryptodira Cope, 1868

Οικογένεια Testudinidae Gray, 1825

Γένος *Titanochelon* Pérez-Garsia & Vlachos, 2014

Titanochelon sp.

Υλικό: οστεόδερμα: KRY4430, KRY4481, τμήμα κνήμης: KRY4206

Γενικά στοιχεία

Στη συλλογή της Κρυοπηγής έχουν εντοπιστεί κάποια δείγματα που ανήκουν σε ένα χερσαίο είδος γιγάντιας χελώνας (Lazaridis and Tsoukala, 2014b). Τα ευρήματα αυτά μελετήθηκαν από τον Vlachos (2015) και προσδιορίστηκαν ως *Titanochelon* sp. Το ερπετό αυτό είναι «οικοφυσιολογικά» ηλιόφιλο κατά Böhme et al. (2006).

2.11 Τάξη AVES Linnaeus, 1758

Οικογένεια Otididae Rafinesque, 1815

Γένος *Otis* Linnaeus, 1758

Otis hellenica Boev, Lazaridis & Tsoukala, 2013

Ολότυπος: αριστερή πρώτη φάλαγγα του τρίτου δακτύλου του οπίσθιου άκρου: KRY1300

Παράτυπος: δεξιά τρίτη φάλαγγα του τρίτου δακτύλου: KRY1807

Προέλευση ονομασίας: από την ονομασία Ελλάς, όπου βρίσκεται η Κρυσπηγή

Τυπική θέση: Κρυσπηγή

Ηλικία: Μέσο-Άνω Τουρόλιο, MN12-13

Διάγνωση (Boev et al., 2013): Παρόμοιο με το *O. tarda*, αλλά μεγαλύτερο (η πρώτη φάλαγγα τρίτου δακτύλου είναι 15 to 34%), η πρώτη φάλαγγα είναι πιο επιμήκης και εύρωστη (37 έως 58% πλατύτερη στο μέσο), διαφέρει λόγω της πιο κοίλης άνω αρθρωτικής επιφάνειας, της μικρότερης ασυμμετρίας, του σχεδόν συμμετρικού κοιλιακού χείλους της άνω αρθρωτικής επιφάνειας και τη ρηχότερη εμβάθυνση κάτω από την κάτω αρθρωτική επιφάνεια. Η τρίτη φάλαγγα του τρίτου δακτύλου είναι επίσης μεγαλύτερη και πιο εύρωστη. Είναι 50 με 60% πιο επιμήκης και 38 to 53% πλατύτερη στο μέσο.

Γενικά στοιχεία

Το *Otis hellenica* έχει εξεταστεί και περιγραφεί αναλυτικά από τους Boev et al. (2013). Αν και παρόμοιο με το αρτίγονο *O. tarda*, διαφέρει ως προς το μεγαλύτερο μέγεθος και τη μορφολογία στην άνω και την κάτω αρθρωτική επιφάνεια, αλλά και την πιο συμμετρική διάφυση της πρώτης φάλαγγας. Η τρίτη φάλαγγα, επίσης έχει μεγαλύτερο μέγεθος και λαμβάνοντας υπόψη το μήκος της πρώτης είναι σχετικά πιο επιμήκης. Η επιμήκυνση αυτή έχει σχέση με καλύτερη προσαρμογή σε βάδιση και περισσότερο επίγεια διαβίωση (Boev et al., 2013). Το γένος *Otis* είναι γνωστό στο Μειόκαινο των Βαλκανίων μόνο με το αυτό είδος. Η Κρυσπηγή είναι η έκτη απολιθωματοφόρα θέση του Νεογενούς της Ελλάδας με πτηνά (Boev and Koufos, 2000, Boev and Koufos, 2006, Boev et al., 2013, Mlikovsky, 1996).

3. ΤΑΦΟΝΟΜΙΑ

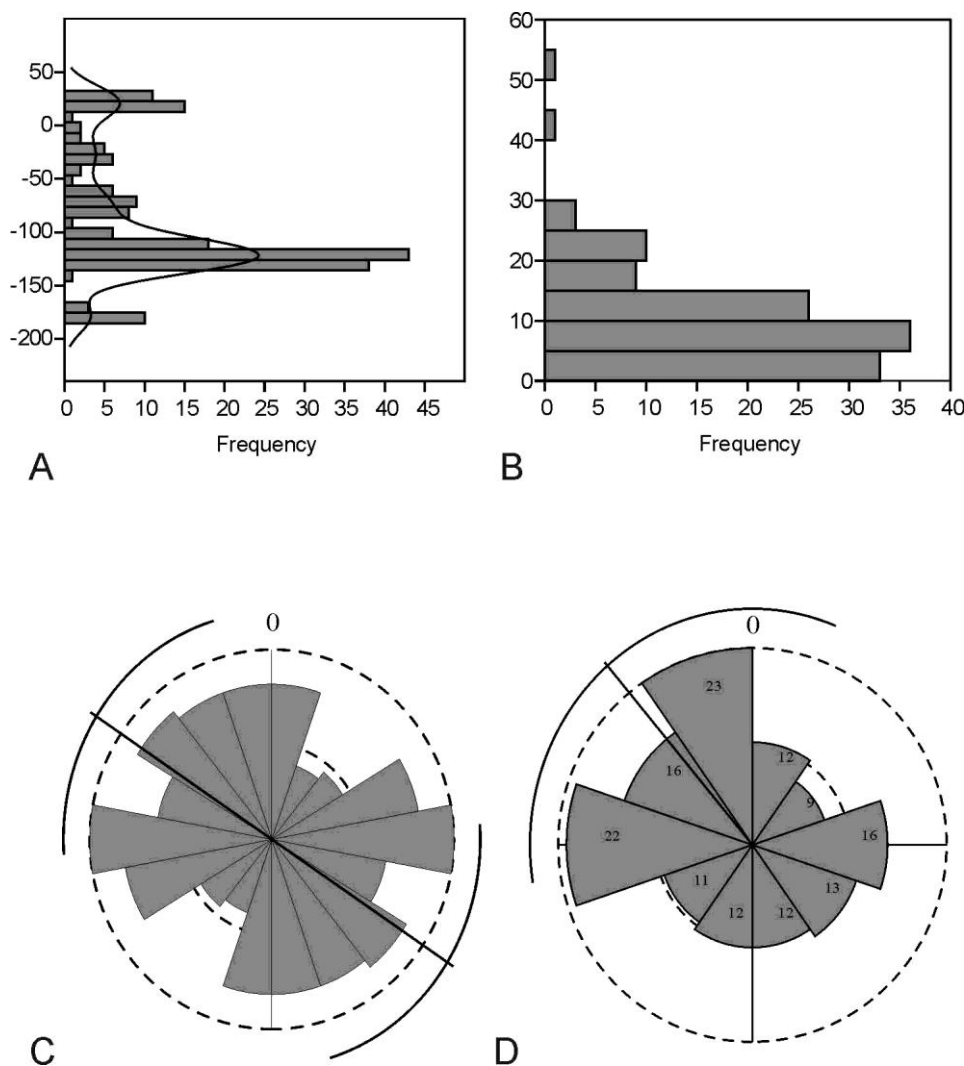
Στο κεφάλαιο αυτό επιχειρείται να δοθεί η ταφονομική εικόνα της Κρυοπηγής, να διερευνηθεί ο τύπος της ορυκτοκοινωνίας, να υπολογιστούν ορισμένες παράμετροι όπως ο ελάχιστος αριθμός ατόμων (MNI, minimum number of individuals) ανά είδος, ο αριθμός αναγνωρίσιμων δειγμάτων ανά είδος (NISP, number of identifiable specimens), το ποσοστό θραυσματοποίησης (%Fr), το μοντέλο θνησιμότητας, οι φυσικές φθορές και τα βιοδηλωτικά ίχνη στα οστά κ.α. (π.χ. Lyman, 2008, Martin, 1999, Shipman, 1981). Εξετάζεται δηλαδή η «βιοστρωματονομία» (biostratinomy) του κοιτάσματος, χωρίς διερεύνηση της διαγενετικής διεργασίας, πλην ίσως κάποιων σχολιασμών στον τρόπο θραυσμού των δειγμάτων.

3.1 Τα απολιθώματα στο χώρο της ανασκαφής

Για τη μελέτη της διάταξης των οστών στο χώρο της ανασκαφής έγιναν μετρήσεις στο πεδίο επί τέσσερις ανασκαφικές περιόδους. Οι μετρήσεις περιελάμβαναν το βάθος, τον προσανατολισμό και τη γωνία βύθισης των ευρημάτων. Οι συντεταγμένες των ευρημάτων στο οριζόντιο επίπεδο έχουν καταγραφεί μόνο ως υπο-συναθροίσεις δειγμάτων επί του πρανούς που γίνεται η ανασκαφή και μάλιστα με μικρές διαφορές μεταξύ διαφορετικών ανασκαφικών περιόδων. Η καταγραφή αυτή δείχνει ότι τα απολιθώματα εμφανίζονται σε 20-25 μέτρα του μήκους της τομής. Συνολικά έγιναν μετρήσεις σε 232 ευρήματα, πριν μετακινηθούν από τη φυσική τους θέση. Για τα επιμήκη οστά λαμβάνεται υπόψη ο προσανατολισμός του επιμήκη άξονά τους και η τυχόν κλίση που εμφανίζουν. Για άλλα δείγματα, όπως π.χ. αστράγαλοι, μετρήθηκε το βάθος εύρεσης. Πολλά μικρά ευρήματα που προκύπτουν στην ανασκαφή και μετακινούνται από την αρχική τους θέση εύκολα, όπως π.χ. φάλαγγες και μικρά καρπικά/ταρσικά οστά ή μεμονωμένα δόντια, δεν έχουν μετρηθεί.

Η κατακόρυφη κατανομή των ευρημάτων (Σχήμα 68Α) γίνεται με βάση τις μετρήσεις βάθους σε 188 δείγματα. Το σημείο αναφοράς για το βάθος έχει ορισθεί αυθαιρέτως. Το εύρος κυμαίνεται από -185,5 έως 32,5 cm. Πρακτικά αυτό σημαίνει ότι τα ευρήματα προέρχονται από ένα συνολικό πάχος ιζημάτων περίπου 2,2 m. Το μέγιστο παρατηρείται στο κατώτερο ήμισυ της ανασκαφικής τομής. Ωστόσο, στο διάγραμμα δε λαμβάνεται υπόψη ο όγκος ιζήματος που σκάφθηκε ανά βάθος και επομένως αναπαριστά τα βάθη συλλογής και όχι αφθονίας.

Κλίσεις μετρήθηκαν σε 119 δείγματα και κυμαίνονται από 0° έως 55° (Σχήμα 68B). Τα περισσότερα δείγματα έχουν κλίση μικρότερη από 15°, που προφανώς οφείλεται και σε μικρές κλίσεις του παλαιοαναγλύφου. Η μεγάλη κλίση που παρατηρείται σε ορισμένα ευρήματα μάλλον εξαρτάται από τοπικούς παράγοντες, δηλαδή εξαιτίας της παρουσίας κάποιου εμποδίου (οστό, κροκάλα κ.α.).



Σχήμα 68. Α. Ιστόγραμμα του βάθους εύρεσης των ευρημάτων στην Κρυοπηγή (βάθος σε cm). Β. Ιστόγραμμα της κλίσης των ευρημάτων. C. Ροδοδιάγραμμα παρατάξεων του επιμήκους άξονα των ευρημάτων. D. Ροδοδιάγραμμα της διεύθυνσης κλίσης των ευρημάτων.

Ο προσανατολισμός των επιμήκων οστών εξαρτάται από τη διεύθυνση του υδάτινου ρεύματος που τα μεταφέρει (Shipman, 1981). Εφόσον, τα ιζήματα της Κρυοπηγής υποδεικνύουν χερσοποτάμια προέλευση, εξετάζεται ο προσανατολισμός ώστε να διερευνηθεί ο τρόπος με τον οποίο έδρασαν τα υδάτινα ρεύματα στα απολιθώματα.

Η εξέταση του προσανατολισμού των οστών (Σχήμα 68) βασίζεται σε 146 μετρήσεις. Το πλήθος αυτό είναι διπλάσιο από αυτό που προτείνεται ως ελάχιστο ($n=72$) στη βιβλιογραφία για ικανοποιητικά αποτελέσματα (Shipman, 1981). Για την εκτίμηση του προσανατολισμού εξετάζεται πρώτα η πιθανότητα ύπαρξης von Mises κατανομής στις παρατάξεις των ευρημάτων. Η υπόθεση αυτή απορρίπτεται ($0,025 < p < 0,05$), οπότε χρησιμοποιείται το μη παραμετρικό Rao's spacing [$p(\text{random})=0$] και το Chi-squared [$p(\text{random})=0,361$]. Η αρχική υπόθεση στους δύο ελέγχους ήταν η ύπαρξη ομοιόμορφης κατανομής των προσανατολισμών. Η εναλλακτική υπόθεση είναι μία προτιμητέα διεύθυνση ή τυχαία κατανομή για τους δύο ελέγχους, αντίστοιχα. Η εξέταση της διεύθυνσης βύθισης δίνει παρόμοια αποτελέσματα στους ελέγχους [Rao's spacing $p(\text{random})=0,002$, και Chi-square $p(\text{random})=0,05$]. Επομένως, η τυχαία ομοιόμορφη κατανομή των ευρημάτων δεν μπορεί να απορριφθεί στατιστικά.

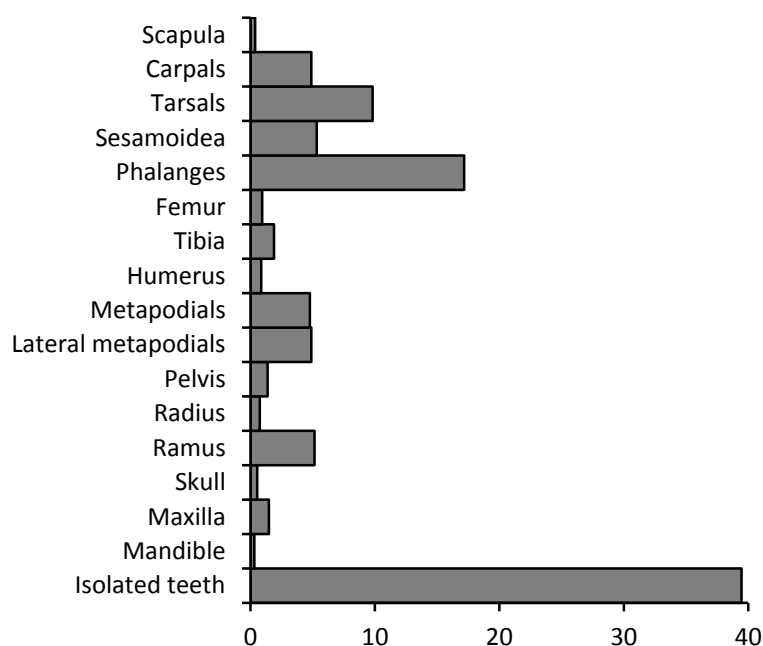
3.2 Αντιπροσώπηση σκελετικών στοιχείων και κατάσταση διατήρησης

Στην ταφονομία είναι γνωστό ότι η επίδραση των υδάτινων ρευμάτων επιδρά διαφορετικά στα διαφορετικά σκελετικά στοιχεία κατά τη μεταφορά και συγκέντρωσή τους. Έχουν βρεθεί τρεις κύριες ομάδες σκελετικών στοιχείων από τον Voorhies (1969), όπου τα οστά (ή δόντια) μεταφέρονται με διαφορετικό τρόπο και σειρά. Ο τρόπος με τον οποίο απομακρύνονται τα οστά από ένα σκελετό, εξαιτίας της δράσης του νερού είναι γενικά ο παρακάτω (Martin, 1999, Shipman, 1981, Voorhies, 1969): Τα οστά με μικρή πυκνότητα και μεγάλη επιφάνεια όπως οι σπόνδυλοι και οι πλευρές, μεταφέρονται πρώτα με αναπήδηση ή επιπλέοντας. Στη συνέχεια απομακρύνονται τα επιμήκη οστά των άκρων με σύρσιμο στον πυθμένα και τέλος τα κρανία και τα μεμονωμένα δόντια είναι τα πιο δυσκίνητα στοιχεία. Κάποια οστά όπως οι φάλαγγες μπορεί να συμπεριφέρονται όπως τα οστά της πρώτης ή της δεύτερης ομάδας και αντίστοιχα οι ημιγνάθοι όπως η δεύτερη ή η τρίτη ομάδα.

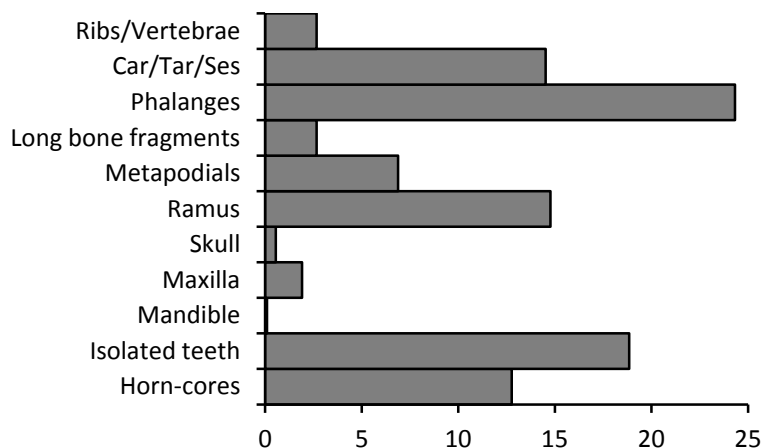
Έχοντας υπόψη αυτές τις κατηγορίες κατασκευάστηκαν δύο ιστογράμματα συχνοτήτων των διαφόρων σκελετικών στοιχείων για δύο ομάδες ζώων (Σχήμα 69 Σχήμα 70). Η πρώτη ομάδα που επιλέχθηκε είναι αυτή των ιππαρίων και η δεύτερη αυτή των βοοειδών. Σημειώνεται ότι οι δύο ομάδες διαφέρουν στο ότι το υλικό των ιππαρίων έχει ταξινομηθεί ικανοποιητικά στα τέσσερα τάξα, ενώ στα βοοειδή αυτό στάθηκε αδύνατο να γίνει στα εννέα διαφορετικά τάξα της Κρυοπηγής. Τα υπόλοιπα ζώα της θέσης έχουν μικρή αντιπροσώπηση κι επομένως ένα συνολικό διάγραμμα

της θέσης δε θα διέφερε από αυτά των ιππαρίων και των βοοειδών. Επίσης, τα αναγνωρίσιμα θραύσματα οστών έχουν τοποθετηθεί στις ανάλογες κατηγορίες μαζί με τα ολόκληρα, δηλαδή τα ιστογράμματα βασίζονται στο NISP, όχι το MNE (minimum number of elements). Το NISP αυξάνει όσο μεγαλώνει ο βαθμός θραυσματοποίησης των ευρημάτων και ακολούθως μειώνεται όταν το μέγεθος των θραυσμάτων μικραίνει τόσο, ώστε να καθίστανται μη αναγνωρίσιμα (π.χ. Cannon, 2013).

Το διάγραμμα για τα ιπάρια βασίστηκε σε περίπου 3500 δείγματα (Σχήμα 69). Φαίνεται αφενός ότι επικρατούν σε πλήθος τα μεμονωμένα δόντια και τα μικρά οστά, δηλαδή οι φάλαγγες, τα καρπικά, τα ταρσικά και τα σησαμοειδή οστά. Τα μεμονωμένα δόντια είναι δυσκίνητα στοιχεία, ενώ τα υπόλοιπα είναι ευκίνητα. Τα στοιχεία της πρώτης και τρίτης ομάδας κατά Voorhies αποτελούν το 40% των δειγμάτων η κάθε μία και η ενδιάμεση ομάδα περίπου το 20%. Στο διάγραμμα των βοοειδών (Σχήμα 70) η εικόνα είναι ανάλογη με τη διαφορά ότι υπερτερεί η πρώτη ομάδα των εξαιρετικά ευκίνητων στοιχείων και οι άλλες δύο είναι εξισορροπημένες.



Σχήμα 69. Ιστόγραμμα συχνοτήτων των διαφόρων σκελετικών στοιχείων (3500 δείγματα) των ιππαρίων της Κρυοπηγής.



Σχήμα 70. Ιστόγραμμα συχνοτήτων των διαφόρων σκελετικών στοιχείων των βοοειδών της Κρυοπηγής.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω στα ιστογράμματα υπεισέρχεται και ο βαθμός θραυσματοποίησης των δειγμάτων. Στην περίπτωση των ιππαρίων, ως κρανία αναφέρονται τόσο τα ολόκληρα, όσο και αυτά που έχουν σπασμένο ρύγχος ή το οπίσθιο μέρος. Τα τμήματα των άνω γνάθων με τα δόντια έχουν αναγνωριστεί ως διαφορετική κατηγορία που περιλαμβάνει πολύ περισσότερα δείγματα από ότι είναι τα πλήρη κρανία. Σπασμένα οστά υπάρχουν σε όλες τις κατηγορίες οστών. Το πως συμβαίνει αυτό στα επιμήκη οστά των δύο καλύτερα αντιπροσωπευόμενων ειδών ιππαρίων της Κρυοπηγής φαίνεται από τον λόγο %Fr (% fragmentation) (Πίνακας 50). Ο βραχίονας είναι σχεδόν πάντα σπασμένος και ακολουθούν ο μηρός και η κνήμη. Τα μεταπόδια και η κερκιδωλένη είναι συχνότερα ολοκληρωμένα.

Ο βαθμός θραυσματοποίησης και το πλήθος των σπασμένων οστών, και φυσικά το πλήθος των ολοκληρωμένων ευρημάτων και των ευρημάτων σε ανατομική συνάφεια, παρατηρήθηκε ότι διαφέρει σε διαφορετικούς ορίζοντες της ανασκαφής. Γενικά, στην Κρυοπηγή υπάρχει σημαντικό πλήθος οστών που βρίσκονται σε ανατομική συνάφεια σε ορίζοντες που γενικά φέρουν πολλά ολόκληρα οστά ή αναγνωρίσιμα τμήματα. Τους ορίζοντες αυτούς, σε κάποια σημεία, ακολουθούν μικρού πάχους φακοί με πλήθος θραυσμάτων και μη αναγνωρίσιμων οστών. Αυτή η παρατήρηση δεν έχει ποσοτικοποιηθεί με κάποιον τρόπο, αλλά γενικά υποδεικνύει ότι στην Κρυοπηγή υπάρχουν διαδοχικά στρώματα με απολιθώματα που στα ενδιάμεσα χρονικά διαστήματα εν μέρει διαβρώθηκαν. Σημειώνεται, ότι δεν πρέπει να θεωρηθεί ότι τα σπασμένα δείγματα προέρχονται από αυτούς τους περιορισμένους σε έκταση φακούς. Αντίθετα, προέρχονται κυρίως από τα στρώματα με τα δείγματα που

βρίσκονται σε ανατομική συνάφεια. Τα οστά που βρίσκονται σε ανατομική συνάφεια ανήκουν κυρίως σε φυτοφάγα ζώα (τα δύο πιο μικρόσωμα ιπάρια, τα μικρά βοοειδή και τον παλαιότραγο). Είναι κυρίως οστά των άκρων ή και τα άκρα ολόκληρα. Μάλιστα σε κάποιες περιπτώσεις θεωρείται, με βάση τον τρόπο που βρέθηκαν, ότι διατηρούνται *in situ* το εμπρόσθιο και το οπίσθιο άκρο ενός ατόμου ιπαρίου (Εικόνα 49). Σε κάποιες περιπτώσεις έχουν βρεθεί και σπόνδυλοι σε ανατομική συνάφεια. Ακόμη και η γνάθος, που γενικά θεωρείται από τα πρώτα σκελετικά στοιχεία που εξαρθρώνονται, έχει βρεθεί σε κάποιες περιπτώσεις μαζί με το κρανίο. Αυτό συμβαίνει σε ένα κρανίο πολύ νεαρού ιπαρίου, στο κρανίο του μεσοπιθήκου (μαζί με τον άτλαντα) και το κρανίο του *Plioninverops*. Τα οστά σε θέση και ανατομική συνάφεια υποδεικνύουν τη μικρή ή καθόλου μεταφορά των οστών από υδάτινα ρεύματα και συγκεκριμένα οι αρθρωμένες γνάθοι υποδεικνύουν ταχεία ταφή των οστών.



Εικόνα 49. Οστά του εμπρόσθιου και οπίσθιου άκρου του *C. aff. nikosi* που έχουν βρεθεί *in situ* στην Κρυοπηγή.

Πίνακας 50. Κατανομή σπασμένων/ολόκληρων δειγμάτων για κάποια από τα επιμήκη οστά του *H. phlegrae* και του *C. aff. nikosi* από την Κρυοπηγή. c.πλήρη δείγματα, p. άνω άκρα, dia. διαφύσεις, dis. κάτω άκρα, %Fr ποσοστό σπασμένων υπολογιζόμενο ως $(p+dia+dis)*100/NISP$.

	<i>H. phlegrae</i>						<i>C. aff. nikosi</i>					
	c	p	dia	dis	NISP	%Fr	c	p	dia	dis	NISP	%Fr
Humerus	1	1	3	15	20	95	0	0	1	6	7	100
Radius+Ulna	8	4	1	5	18	56	7	4	0	7	18	61
Metacarpal	12	10	0	1	23	48	16	17	0	3	36	56
Femur	2	3	5	1	11	82	6	6	2	5	19	68
Tibia	7	1	1	16	25	72	7	2	1	31	41	83

3.3 Υπολογισμός MNI και NISP

Στην παράγραφο αυτή υπολογίζονται ο ελάχιστος αριθμός ατόμων (MNI) και το πλήθος των αναγνωρίσιμων δειγμάτων (NISP). Για τον πρώτο αριθμό έχουν προταθεί διάφοροι τρόποι υπολογισμού και για τους δύο έχουν συζητηθεί εκτενώς τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της χρήσης τους (π.χ. Lyman, 2008). Ο υπολογισμός του MNI για κάθε είδος που χρησιμοποιείται στην παρούσα εργασία, ισούται με το πλήθος του επικρατέστερου σκελετικού στοιχείου ανά πλευρά του σκελετού (αριστερή-δεξιά). Στις περιπτώσεις που διαχωρίζονται νεαρά και ενήλικα άτομα σε ένα είδος, τότε το MNI είναι το άθροισμα των MNI των ενήλικων και των νεαρών. Ανάλογος συλλογισμός ακολουθείται και σε περιπτώσεις που υπάρχει φυλετικός διμορφισμός, όπως για παράδειγμα στον μεσοπίθηκο. Το NISP ισούται με το πλήθος των ταξινομημένων δειγμάτων ανά είδος. Στα βοοειδή η ταξινόμηση του μετακρανιακού σκελετού στα διάφορα τάξα δεν κατέστη δυνατή κι επομένως το NISP αναφέρεται συνολικά. Στα ιπάρια έχει γίνει ταξινόμηση του μετακρανιακού σκελετού στα τάξα, αλλά το NISP αναφέρεται πάλι συνολικά. Ο Πίνακας 51 περιλαμβάνει τους υπολογισμούς του MNI και του NISP.

Μία ενδιαφέρουσα εικόνα προκύπτει για το λόγο του ελάχιστου αριθμού νεαρών ατόμων προς τον αντίστοιχο των ενήλικων, ο οποίος φαίνεται να αυξάνεται ανάλογα με την αύξηση της μάζας σώματος των ειδών. Σε κάποια τάξα, όπως τα βοοειδή, είναι δύσκολο να εκτιμηθεί αυτός ο λόγος. Για τις περιπτώσεις που είναι εφικτό να γίνει η εκτίμηση, δίνεται ένα ενδεικτικό διάγραμμα διασποράς (για τα μεγάλα βοοειδή γίνεται ομαδοποίηση, Σχήμα 71). Στο διάγραμμα αυτό φαίνεται ότι όσο αυξάνει η μάζα σώματος αυξάνει και η αναλογία νεαρών ατόμων στο υπό μελέτη

υλικό και κάπου γύρω από το μέγεθος του *Helladotherium* εξισώνεται και στα πιο μεγάλα ζώα επικρατούν τα νεαρά άτομα. Τουλάχιστον για τα μεγαλύτερα από τα ζώα, δηλαδή τους μαστόδοντες, έχει γενικά παρατηρηθεί στο Τουρόλιο πολύ συχνή παρουσία νεαρών ατόμων (Konidaris, 2013), ενώ σε άλλες περιόδους, όπως το Πλειόκαινο (Tsoukala and Mol, in press), συμβαίνει το αντίθετο. Αυτή η αύξηση της θνησιμότητας των νεαρών στα μεγαλόσωμα είδη, μπορεί να συσχετίζεται με το μέγεθος και τις τεχνικές κυνηγιού των θηρευτών της περιόδου ή με περιβαλλοντικά αίτια και την ικανότητα επιβίωσης των νεαρότερων ατόμων.

Ανάλογη παρατήρηση έχουν κάνει οι Palmqvist et al. (1996) στη μελέτη της ταφονομίας της θέσης Venta Micena, οι οποίοι απέκλεισαν την περίπτωση η συνάνθρωση των ευρημάτων να αντιπροσωπεύει καταστροφικό γεγονός και τα ευρήματα να έχουν μαζευτεί από ύαινες σε επαναλαμβανόμενες περιόδους ξηρασίας. Ο αποκλεισμός αυτός οφείλεται αφενός στην παραδοχή ότι ο λόγος νεαρών προς ενήλικα άτομα θα πρέπει να παραμένει περίπου σταθερός στο καταστροφικό μοντέλο και αφετέρου στο μοντέλο θνησιμότητας της θέσης, το οποίο είναι συσσωρευτικό. Τελικά η αύξηση του λόγου των νεαρών αποδίδεται στη δράση των σαρκοφάγων.

Η περίπτωση αυτή φαίνεται να αντιτίθεται σε αυτήν της Κρυοπηγής, όπου ενώ υπάρχει αύξηση του λόγου νεαρών προς ενήλικα σε σχέση με την αύξηση της μάζας των ενηλίκων, το μοντέλο θνησιμότητας είναι καταστροφικό (βλ. παρακάτω).

Ανάλογο αποτέλεσμα με της Κρυοπηγής υπάρχει στη θέση Akkashdaği, όπου το μοντέλο θνησιμότητας είναι καταστροφικό, αλλά υπάρχει και αύξηση του λόγου νεαρών/ενηλίκων με το βάρος (Valli, 2005) που κατά τους Palmqvist et al. (1996) δείχνει συσσωρευτικό μοντέλο. Οι συγγραφείς τελικά θεωρούν για τη θέση ότι ο θάνατος των ζώων οφείλεται σε ένα καταστροφικό γεγονός, αλλά τα νερά που συγκέντρωσαν τα οστά συμπαρέσυραν και οστά θηραμάτων των υαινών.

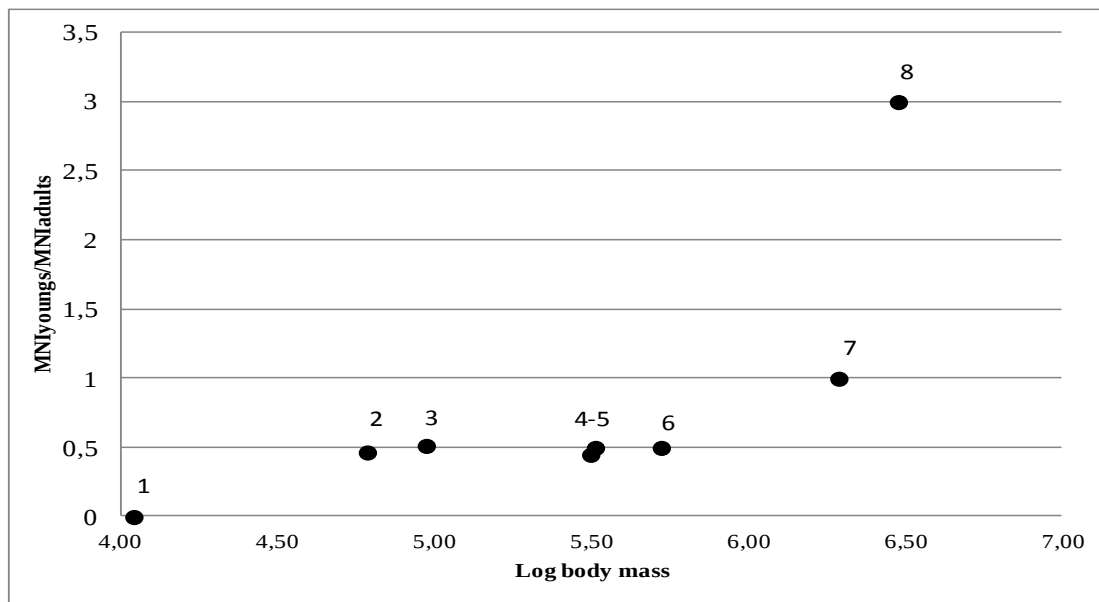
Για την Κρυοπηγή εξετάζοντας τα στοιχεία με τον ίδιο τρόπο που χρησιμοποιούν οι παραπάνω ερευνητές, προκύπτει η εξής σχέση ($n=8$ και $r=0,73$):

$$\ln(\%juveniles) = 2.7067 + 0,17548 \times (\ln W_{adults})$$

όπου W_{adults} είναι το βάρος (βλ. κεφαλαίο 4, παλαιοοικολογία) των ενηλίκων ζώων για κάθε τάξον σε kg και το %juveniles είναι το ποσοστό των νεαρών ατόμων. Η πιθανότητα να μην υπάρχει γραμμική συσχέτιση των δύο παραμέτρων είναι $p=0,064$ και θα πρέπει να απορριφθεί το συσσωρευτικό μοντέλο των Palmqvist et al. (1996).

Πίνακας 51. MNI και NISP για τα διάφορα τάξα της Κρυοπηγής. Το MNI αναλύεται σε ενήλικων και νεαρών ατόμων.

Είδος	MNI συνολικό	MNI ενήλικων ατόμων	MNI νεαρών ατόμων	NISP
<i>Mesopithecus pentelicus</i>	5	5	0	23
<i>Choerolophodon pentelici</i>	4	1	3	72
<i>Adcrocuta eximia</i>	5	3	2	53
<i>Hyaenictitherium wongii</i>	2	2	0	8
<i>Plioviverrops orbigny</i>	2	2	0	6
“ <i>Metailurus parvulu</i> ”	1	1	0	1
<i>Amphimachairodus giganteus</i>	1	1	0	3
cf. <i>Promephitis lartetii</i>	1	1	0	1
Mustelidae indet.	1	1	0	1
<i>Gazella capricornis</i>	5	-	-	
<i>Gazella pilgrimi</i>	21	-	-	
<i>Nisidorcas planicornis</i>	31	-	-	
<i>Prostrepsiceros axiosi</i> ...	21	-	-	~3500
<i>Helladorcas</i> sp.	2	-	-	
<i>Skoufotragus</i> sp.	3	-	-	
<i>Tragoportax amalthea</i>	14	-	9	
? <i>Miotragocerus</i> sp.	1	-		
Bovidae indet.	1	1	0	1
<i>Propotamochoerus aegaeus</i>	1	1	0	3
<i>Hippopotamodon major</i>	1	1	0	3
<i>Palaeotragus rouenii</i>	3	2	1	19
<i>Helladotherium duvernoyi</i>	2	1	1	2
cf. <i>Hippotherium brachypus</i>	3	2	1?	
“ <i>Hipparion</i> ” sp.	3	3	0	3476
<i>Hipparion phlegrae</i>	53	35	18	
<i>Cremohipparion</i> aff. <i>nikosi</i>	66	45	21	
<i>Hystrix primigenia</i>	1	1	0	1
<i>Occitanomys</i> sp.	1	1	0	1
Lagomorpha indet.	1	1	0	
<i>Varanus</i> sp.	1	1	0	1
<i>Titanochelon</i> sp.	1	1	0	5
<i>Otis hellenica</i>	1	1	0	2
ΣΥΝΟΛΟ	268			

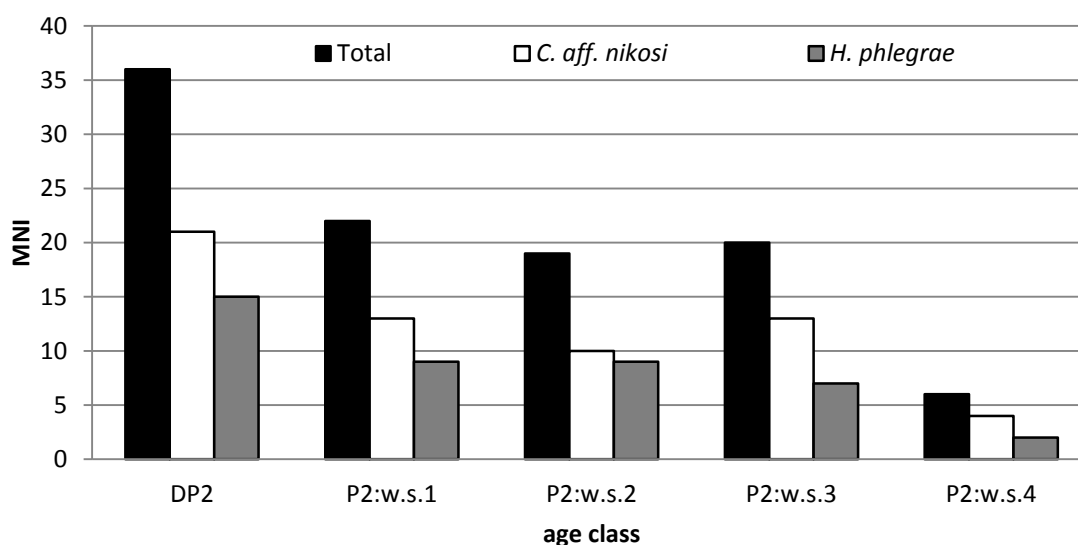


Σχήμα 71. Διάγραμμα διασποράς του λόγου των ελαχίστων αριθμών νεαρών προς τα ενήλικα άτομα ως προς τη μάζα σώματος για ορισμένα είδη της Κρυοπηγής. 1. *M. pentelicus*, 2. *C. aff. nikosi*, 3. *H. phlegrae*, 4. συνολικά τα βοοειδή *Tragoportax*, *?Miotragocerus* και *Skoufotragus*, 5. cf. *H. brachypus*, 6. *P. rouenii*, 7. *H. duvernoyi*, 8. *Ch. pentelici*.

3.4 Πρότυπο θνησιμότητας

Στην παράγραφο αυτή διερευνάται η κατανομή του πληθυσμού της Κρυοπηγής στις διάφορες ηλικιακές κλάσεις. Για να γίνει αυτό εφικτό, απαραίτητη προϋπόθεση είναι να μπορούν να δημιουργηθούν ηλικιακές κλάσεις στις οποίες να ταξινομηθεί το υλικό μελέτης. Όπως έχει ήδη αναφερθεί παραπάνω, σε κάποια ζώα, όπως τα βοοειδή στάθηκε αδύνατη η ταξινόμηση δειγμάτων που ανήκουν σε νεαρά άτομα, πλην εξαιρέσεων. Σε άλλα ζώα, όπως για παράδειγμα στους αγριόχοιρους, τις καμηλοπαρδάλεις ή τα σαρκοφάγα, το υλικό είναι λίγο για να υπολογιστεί κατανομή δειγμάτων ανά ηλικία. Αυτά δεν ισχύουν όμως στην περίπτωση των ιππαρίων, όπου το υλικό είναι αφενός πολυπληθές και αφετέρου μπορεί να διαχωριστεί σε ηλικιακά στάδια. Τα σκελετικά στοιχεία που προτιμήθηκαν είναι ο DP2 και ο P2 για να χρησιμοποιηθούν. Αυτή η επιλογή δεν είναι τυχαία και βασίζεται στους παρακάτω λόγους: Τα δόντια των ιππαρίων είναι η πιο πολυπληθής ομάδα στο υλικό μελέτης. Τα δόντια της άνω γνάθου προτιμήθηκαν έναντι αυτών της κάτω γνάθου λόγω καλύτερης ταξινόμησης σε επίπεδο είδους (τα κρανία είναι πιο χαρακτηριστικά). Ο DP2 υπάρχει από τη γέννηση του ζώου και στη συνέχεια αντικαθίσταται από τον P2. Από την άλλη αν χωριστούν στάδια σε κάποιον γομφίο υπάρχει κενό στα πολύ νεαρά άτομα και αν επιλεγεί κάποιος άλλος προγόμφιος υπάρχει δυσκολία διάκρισης μεταξύ

των δύο μόνιμων P3,4. Επομένως, οι DP2/P2 θεωρήθηκαν η καλύτερη επιλογή για να δημιουργηθούν ηλικιακές κλάσεις. Συνολικά λαμβάνονται υπόψη πέντε κλάσεις. Η πρώτη εκφράζεται με την παρουσία του DP2, οποίος υπάρχει στην άνω γνάθο μέχρι την αντικατάστασή του από τον P2. Οι υπόλοιπες τέσσερις κλάσεις ακολουθούν τη λογική διάκρισης σταδίων τριβής στα δόντια των ιππαρίων κατά Eisenmann et al. (1988). Στα μεμονωμένα δόντια η διάκριση του σταδίου τριβής έγινε με βάση το ύψος της στεφάνης, ενώ για τα δόντια που βρίσκονται *in situ* ο προσδιορισμός του σταδίου τριβής έγινε με βάση το ύψος του δοντιού που διακρίνεται και τη μορφολογία που παρουσιάζει στη μασητική επιφάνεια. Για κάθε μία από τις κλάσεις που θεωρήθηκαν, υπολογίστηκε στη συνέχεια το MNI και κατασκευάστηκε το ιστόγραμμα στο Σχήμα 72 για το *C. aff. nikosi* και το *H. phlegrae*. Από το διάγραμμα προκύπτει ότι υπάρχει πλήθος νεαρών ατόμων και προς τα γηραιότερα το πλήθος των ατόμων ελαττώνεται σημαντικά, ειδικά στο πιο προχωρημένο στάδιο τριβής. Αυτή η μορφή κατανομής των ατόμων στις ηλικιακές κλάσεις, προσομοιάζει καλύτερα στο καταστροφικό πρότυπο συγκέντρωσης των οστών.



Σχήμα 72. Ελάχιστος αριθμός ατόμων ανά ηλικιακή κλάση για το *C. aff. nikosi*, το *H. phlegrae* της Κρυοπηγής και το συνολικό για τα δύο είδη.

3.5 Βιοδηλωτικά ίχνη

Στην παράγραφο αυτή εξετάζονται κάποια βιοδηλωτικά ίχνη που έχουν εντοπιστεί στα οστά που μελετήθηκαν. Τα ίχνη αυτά είναι κυρίως θραύσεις, διαφόρων τύπων που υποδηλώνουν τη δράση σαρκοφάγων ζώων ή μικρά ίχνη από το ριζικό σύστημα φυτών στην επιφάνεια των οστών (Εικόνα 50, Εικόνα 51). Η

ταξινόμηση των διαφόρων θραυσμών στα οστά ακολουθεί τους Galloway (1999), Pesquero et al. (2013) και Shipman (1981).

Πολλά μικρά θραύσματα οστών έχουν συλλεχθεί ως μη αναγνωρίσιμα οστά. Τα δείγματα αυτά είναι αρκετές εκατοντάδες και δε συμπεριλαμβάνονται στο υλικό που έχει αναφερθεί στην παρούσα διατριβή ότι περιλαμβάνει η συλλογή της Κρυοπηγής. Μεταξύ αυτών των δειγμάτων υπάρχουν πολλά επιμήκη θραύσματα που φέρουν σπειροειδή θραυσμό και αποτελούν υπολείμματα τροφής των σαρκοφάγων (Εικόνα 50). Επίσης, αρκετά από τα ευρήματα φέρουν θραυσμούς, συχνά εκτεταμένους, με μέρος του οστού να είναι βυθισμένο στο εσωτερικό του. Αυτοί συνήθως παρατηρούνται σε κάποια πλατιά τμήματα των οστών, χωρίς κάποιο συγκεκριμένο σχήμα. Αν και είναι βέβαιο ότι οφείλονται σε πίεση, παραμένει αδιευκρίνιστο σε ποια χρονική στιγμή συνέβησαν (πριν ή μετά την απολίθωση).



Εικόνα 50. Τμήματα επιμήκων οστών από την Κρυοπηγή με σπειροειδή θραυσμό. Κλίμακα 50 mm.

Το δάγκωμα των οστών από σαρκοφάγα ζώα, δημιουργεί ίχνη συμπίεσης στα οστά με περίπου κυκλικό σχήμα και ταυτόχρονη βύθιση του θραυσμένου τμήματος προς το εσωτερικό του οστού. Τα ίχνη αυτά συνοδεύονται από μικρές ρωγμές στο οστό που κατανέμονται ακτινωτά γύρω από την κύρια οπή που δημιουργείται. Χαρακτηριστικότερες περιπτώσεις τέτοιων αποτυπωμάτων περιλαμβάνουν ζεύγη

οπών, αντιδιαμετρικά τοποθετημένες στις πλευρές των οστών, που αντιστοιχούν σε δόντια της άνω και της κάτω γνάθου. Επίσης, σε πολλές περιπτώσεις υπάρχει πλήθος ιχνών από διαφορετικά δόντια ή από διαδοχικά δαγκώματα. Τα ίχνη αυτά είναι γνωστά ως “bite-marks”. Ένας άλλος τύπος θραυσμού που συχνά οφείλεται στη δράση των σαρκοφάγων ζώων είναι ο λεγόμενος σπειροειδής (spiral fracture). Γενικά, αυτός γίνεται πριν το οστό απολιθωθεί. Αντίθετα μετά την απολίθωση οι περισσότεροι θραυμοί που προκύπτουν είναι εγκάρσιοι και έχουν εξηγηθεί με το μοντέλο της «στερεωμένης σε δύο άκρα ράβδου» (fixed beam model) από τους Alcalá and Escorza (1998).

Στο υλικό της Κρυοπηγής υπάρχει πληθώρα δειγμάτων διαφορετικών φυτοφάγων ζώων που φέρουν θραυσμούς. Στη συνέχεια δίνονται κάποιες περιγραφές τέτοιων περιπτώσεων ανά είδος και υπολογίζεται η συχνότητα εμφάνισης τους μεταξύ των σκελετικών υπολειμμάτων.

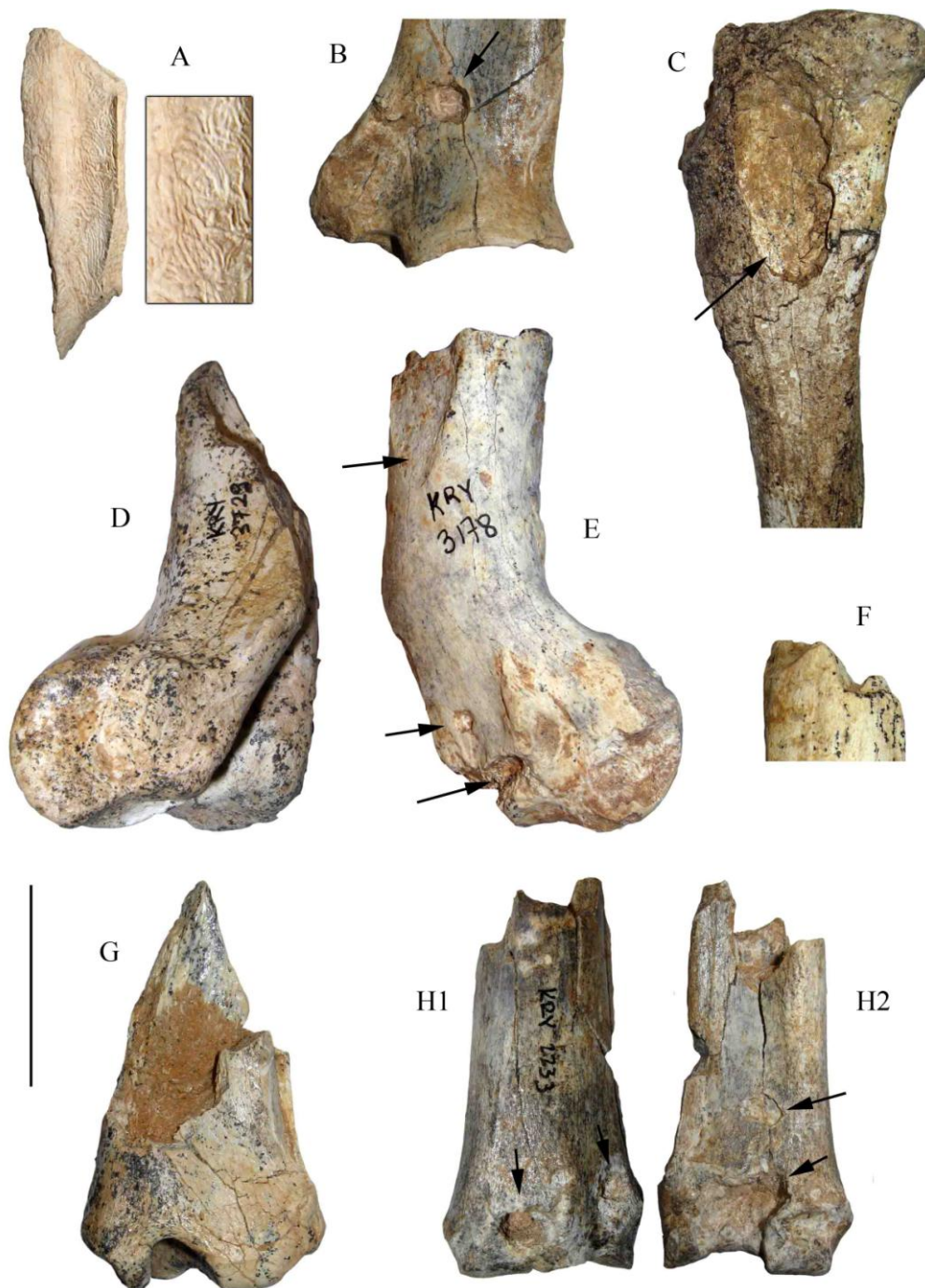
Στο *Ch. pentelici* έχουν εντοπιστεί εννέα δείγματα με θραυσμούς που υποδηλώνουν τη δράση σαρκοφάγων. Το πλήθος αυτό αντιστοιχεί στο 20% των δειγμάτων του μετακρανιακού σκελετού. Τα περισσότερα από τα οστά που φέρουν τέτοια ίχνη είναι από το κατώτερο μέρος των άκρων. Το 75% των φαλαγγών που έχουν βρεθεί έχουν ίχνη δαγκώματος από σαρκοφάγα.

Στον *M. pentelicus* έχουν βρεθεί ίχνη δαγκώματος (bite-marks) στις δύο πλευρές του κρανίου (KPY5600). Στη αριστερή πλευρά υπάρχουν τρεις οπές και στη δεξιά πλευρά δύο. Η διάμετρός τους κυμαίνεται από 6 ως 8 mm. Στον πυθμένα τους διατηρείται το σπασμένο τμήμα του οστού. Με βάση τις διαστάσεις και την τοποθέτηση των οπών, η προέλευσή τους αποδίδεται στο δάγκωμα της μεγάλης ύαινας *Adcrocuta eximia*. Άλλη παρόμοια περίπτωση κρανίου με bite-marks έχει αναφερθεί από τον Zapfe (1981), ο οποίος θεώρησε ότι έχει δαγκωθεί από το σαρκοφάγο *Metailurus parvulus*.

Στα δύο μικρότερα σε μέγεθος ιπάρια της Κρυοπηγής, το *C. aff. nikosi* και το *H. phlegrae*, εξετάστηκαν κάποια από τα επιμήκη οστά και η ωμοπλάτη. Η επιλογή έγινε με βάση το βαθμό θραυσματοποίησης των οστών που εξετάζονται. Έτσι ο βραχίονας, ο οποίος, από τα οστά των άκρων, είχε τον υψηλότερο βαθμό θραυσματοποίησης, εμφανίζει σπειροειδή σπασίματα τουλάχιστον στο 69% των σπασμένων δειγμάτων, ενώ ο μηρός τουλάχιστον στο 41% και η κνήμη στο 37%. Πολλά από τα δείγματα αυτά φέρουν και bite-marks.

Στα μεγάλα οστά του προβοσκιδωτού επικρατούν τα bite-marks και οι χαραγές από τα δόντια των σαρκοφάγων. Προφανώς λόγω μεγέθους δεν υπάρχουν σπειροειδείς θραυμοί. Στα μικρότερα οστά των ιπαρίων (και πολλών βοοειδών) επικρατεί ο σπειροειδής θραυσμός και υπάρχουν και πολλά ίχνη δαγκώματος.

Χαραγές ίσως υπάρχουν ελάχιστες. Κάποια λίγα δείγματα με σπειροειδή θραυσμό έχουν αποστρογγυλεμένες ακμές που υποδηλώνουν μικρή μεταφορά από νερό.



Εικόνα 51. Οστά ιππαρίων της Κρυοπιθήκης με ταφονομικό ενδιαφέρον. Α. θραύσμα οστού με διάβρωση από το ριζικό σύστημα φυτών και μεγέθυνση της επιφάνειας του δείγματος. Β. Ωμοπλάτη KRY7540 με ίχνος δαγκώματος σαρκοφάγου. C. Άνω τμήμα κνήμης με σπάσιμο πίεσης. D. Βραχίονας με σπειροειδή θραυσμό KRY3729. E. Βραχίονας με ίχνη δαγκώματος (κάτω μέρος) και αποβολή (άνω μέρος) KRY3178. F. Τμήμα διάφυσης κνήμης με σπάσιμο με αποστρογγυλεμένες ακμές KRY6588. G. Κνήμη με σπειροειδή θραυσμό KRY6835. G. Εμπρόσθια και οπίσθια όψη κάτω τμήματος κερκίδας με ίχνη δαγκώματος KRY2233. Τα βέλη καταδεικνύουν σημεία με ταφονομικό ενδιαφέρον. Κλίμακα 50 mm.

4. ΠΑΛΑΙΟΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

Στο κεφάλαιο αυτό εξετάζεται η βιοποικιλότητα της πανίδας της Κρυοπηγής και επιχειρείται η μελέτη του παλαιοπεριβάλλοντος της θέσης με α) τα ίδια τα τάξα που προσδιορίστηκαν στην Κρυοπηγή, και ότι είναι γνωστό για το καθένα στη βιβλιογραφία καθώς και β) με τις παρακάτω μεθόδους:

1. Ανάλυση των μεταποδίων των βοοειδών και των ιππαρίων
2. Ανάλυση του «guild structure» των σαρκοφάγων
3. Κατασκευή του κenoγράμματος της θέσης
4. Διερεύνηση της πανιδικής ομοιότητας της Κρυοπηγής με άλλες θέσεις

4.1 Βιοποικιλότητα-Δείκτες

Η βιοποικιλότητα (diversity) της πανίδας της Κρυοπηγής εξετάζεται με τους δείκτες Simpson (D), Shannon-Wiener (H) και Whittaker (E). Ο υπολογισμός των δεικτών έγινε σύμφωνα με τους εξής τύπους:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

$$H' = - \sum_{i=1}^S \frac{n_i}{N} \times \ln \frac{n_i}{N}$$

$$E = \frac{S}{\log \frac{n_{\max}}{N} - \log \frac{n_{\min}}{N}}$$

όπου S είναι ο αριθμός των τάξα, N ο ελάχιστος αριθμός ατόμων (MNI) της πανίδας (συνολικό), n_i είναι ο ελάχιστος αριθμός ατόμων του i τάξον, $n_{\max}$ και $n_{\min}$ είναι ο ελάχιστος αριθμός ατόμων του επικρατέστερου και του σπανιότερου τάξον της πανίδας, αντίστοιχα. Ο δείκτης Simpson παίρνει τιμές από 0 έως 1, με το 0 να δείχνει άπειρη και το 1 καθόλου ποικιλία. Δηλαδή, αύξηση της ποικιλίας σημαίνει μικρότερη τιμή. Για το λόγο αυτό συνήθως δεν αναφέρεται το αποτέλεσμα D, αλλά το 1-D ή 1/D, ώστε οι μεγαλύτερες τιμές να δείχνουν μεγαλύτερη ποικιλία.

Οι τιμές για τον αριθμό των τάξα και τα MNI ανά τάξον για την Κρυοπηγή βασίζονται στα προηγούμενα κεφάλαια. Ο Πίνακας 52 περιλαμβάνει τα στοιχεία αυτά και τις τιμές για τους τρεις δείκτες που υπολογίστηκαν. Οι τιμές υπολογίζονται αρχικά για όλα τα δεδομένα της θέσης και στη συνέχεια μόνο για τα θηλαστικά,

εξαιρώντας τα μικροθηλαστικά. Ο δεύτερος υπολογισμός γίνεται ώστε να προκύψουν συγκρίσιμα αποτελέσματα με αυτά που έχουν αναφερθεί για άλλες ανωμειοκαινικές απολιθωματοφόρες θέσεις της ευρύτερης περιοχής (Koufos et al., 2009a, Koufos et al., 2006b). Η τιμή 1-D επηρεάζεται από το επικρατέστερο τάξον της πανίδας που είναι το μικρόσωμο ιππάριο *C. aff. nikosi*. Ωστόσο η μέτρια τιμή του H' υποδεικνύει μέτρια ποικιλότητα που κατά συνέπεια επιβεβαιώνει την τιμή του 1-D. Η τιμή του E υποδεικνύει κανονική κατανομή των τάξα. Ο υπολογισμός με τον δεύτερο τρόπο που αναφέρθηκε αλλάζει λίγο τα αποτελέσματα, τονίζοντας περισσότερο την επικράτηση του *C. aff. nikosi* στην πανίδα.

Πίνακας 52. Τιμές των δεικτών βιοποικιλότητας της Κρυοπηγής και άλλων θέσεων της Ελλάδας (Koufos et al., 2006b). Κρυοπηγή: Α. το σύνολο των τάξα και Β. ο σύνολο των μεγάλων θηλαστικών

	S	N	n _{min}	n _{max}	D	1-D	H'	E
Κρυοπηγή Α	32	268	1	66	0,128	0,872	2,50	17,59
Κρυοπηγή Β	27	263	1	66	0,133	0,867	2,42	14,84
Ravin de la Pluie	22	151	-	-	0,181	0,819	2,11	8,81
Ravin des Zouaves	26	123	-	-	0,138	0,862	2,52	10,77
Περιβολάκι	26	118	-	-	0,077	0,923	2,75	19,98
Πρόχωμα	16	66	-	-	0,174	0,826	2,08	7,43
Πικέρμι	30	204	-	-	0,089	0,911	2,79	11,95
Δυτικό	25	150	-	-	0,093	0,907	2,66	10,52

4.2 Η πανιδική σύσταση της Κρυοπηγής

Η σύσταση της πανίδας της Κρυοπηγής δίνεται στο Σχήμα 73, το οποίο κατασκευάστηκε με βάση τον ελάχιστο αριθμό ατόμων. Στην πανίδα επικρατούν τα ιπάρια και ακολουθούν τα βοοειδή. Οι δύο αυτές οικογένειες μαζί αποτελούν το 88% της πανίδας. Η τόσο υψηλή συμμετοχή τους είναι συνηθισμένη στις λεγόμενες Πικερμικές πανίδες του Τουρολίου, σύμφωνα με τα στοιχεία που δίνουν οι Koufos et al. (2006b). Τα σαρκοφάγα έχουν επίσης σημαντική αντιπροσώπευση σε ποσοστό 5%. Οι καμηλοπαρδάλεις και τα πρωτεύοντα από 2% και οι αγριόχοιροι και τα προβοσκιδωτά από μόλις 1%. Κάποια στοιχεία για το παλαιοπεριβάλλον της Κρυοπηγής μπορούν να αντληθούν από πληροφορίες που δίνονται στη βιβλιογραφία για τα διάφορα είδη που συνθέτουν την πανίδα.

Ο μεσοπίθηκος θεωρείται ότι έζησε σε ανοικτά και ξηρά περιβάλλοντα με εποχιακές κλιματικές μεταβολές (Clavel et al., 2012). Κινησιολογικά, οι διάφορες

μορφές του ήταν προσαρμοσμένες σε ημιχερσαία διαβίωση (Youlatos, 1999, Youlatos, 2003, Youlatos et al., 2012, Youlatos and Koufos, 2010). Η διατροφή του ήταν βασισμένη σε φρούτα και σπόρους (Merceron et al., 2009a, Merceron et al., 2009b). Πιθανότατα οι περιοχές που ζούσε είχαν ένα ομοιόμορφο ανάγλυφο με κάποια δένδρα και σημαντική φυτοκάλυψη (Clavel et al., 2012).

Το *Choerolophodon pentelici* ζούσε σε ανοικτό περιβάλλον και η διαίτά του, με βάση αναλύσεις μικροτριβής στα δόντια του, περιελάμβανε graminoids, τυπική φυτοκάλυψη ανοικτών περιβαλλόντων (Konidaris et al., 2014a, Sanders, 2003).

Από τα υπάρια το μεγάλο και εύρωστο υπάριο cf. *Hippotherium brachypus* έχει εύρωστα και κοντά μεταπόδια που συνήθως χαρακτηρίζουν μορφές δασωμένων περιβαλλόντων (π.χ. Eisenmann, 1995). Το *Hipparion phlegrae*, με βάση τη μορφολογία του κρανίου και της συμφύσης της γνάθου, φαίνεται να ήταν καλά προσαρμοσμένο στη βόσκηση (Lazaridis and Tsoukala, 2014b). Τα οστά των άκρων του είναι λεπτά και επιμήκη, υποδεικνύοντας προσαρμογή σε ανοικτό περιβάλλον. Παρόμοιων αναλογιών είναι και τα άκρα του *Cremohipparion* aff. *nikosi*, ενώ με βάση τη μορφολογία του κρανίου και της γνάθου μπορεί να θεωρηθεί ότι έτρωγε από θάμνους και χαμηλά δένδρα. Η υπόθεση αυτή βασίζεται στην πιθανή σχέση διατροφής και μορφολογίας της εμπροσθοφθάλμιας εμβάθυνσης στα κρανία κατά Hayek et al. (1991) και στη μορφολογία της σύμφυσης της γνάθου κατά Eisenmann (1998). Στο παρακάτω κεφάλαιο υπολογίζονται και οι περιβαλλοντικοί δείκτες για τα μεταπόδια των υπαρίων.

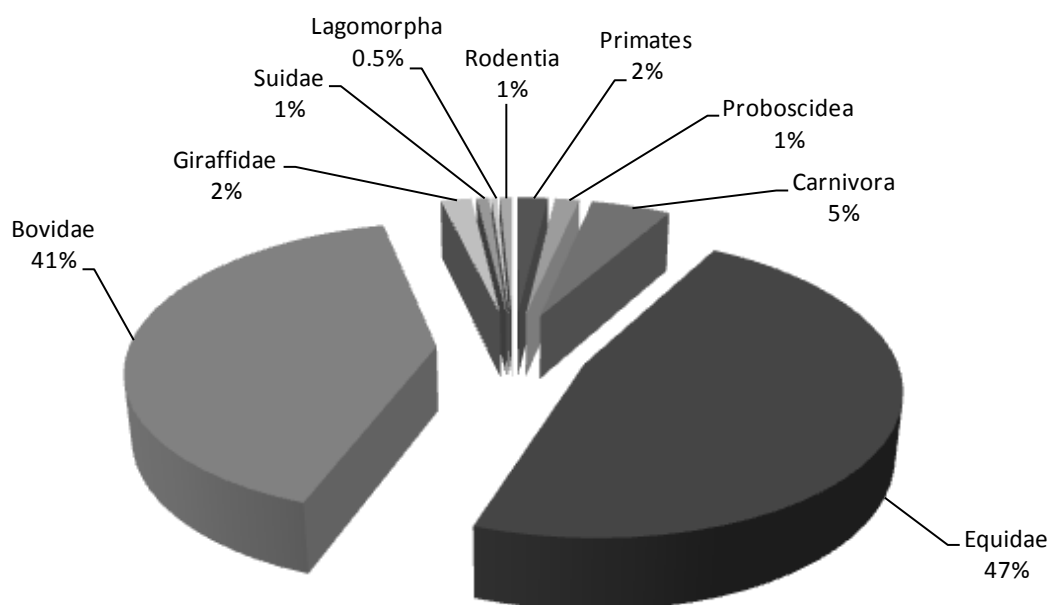
Από τα βοοειδή, το πιο πολυπληθές είναι το *Nisidorcas planicornis*. Αυτό είναι ένα μικρόσωμο βοοειδές, το οποίο θεωρείται ότι απέφευγε τους θηρευτές του με τακτική απόκρυψης, διαβιώνοντας κατά συνέπεια σε περιβάλλον με ψηλή βλάστηση, θάμνους ή/και δένδρα (Kostopoulos, 2000). Η μορφολογία του ρύγχους του ζώου δείχνει μία επιλεκτική (browser) διατροφή (Kostopoulos, 2000), ενώ μελέτες της μικροτριβής των δοντιών προτείνουν μικτή διαίτα (Koufos et al., 2006b). Η μορφολογία των οστών των άκρων έχει δείξει ότι το *N. planicornis* ήταν μάλλον προσαρμοσμένο κινησιολογικά στην αναρρίχηση και την αλματώδη κίνηση σε μαλακό υπόστρωμα (Kostopoulos, 2000).

Τα είδη των καμηλοπαρδάλων της Κρυοπηγής, εμφανίζουν μικτή έως συλλεκτική διατροφή, σύμφωνα με μελέτες σε δείγματα από το Πικέρμι και τη Σάμο (Koufos et al., 2006b, Solounias et al., 2010).

Το *Hippopotamodon major* θεωρείται ένα είδος που έζησε σε ανοικτά περιβάλλοντα με παμφαγική διατροφή (L. Liu et al., 2004).

Τα δύο ερπετά της Κρυοπηγής, είναι «οικοφυσιολογικά» ηλιόφιλα κατά Böhme et al. (2006), ενώ ειδικά η παρουσία του *Varanus* sp. θεωρείται ότι υποδεικνύει μία μέση ετήσια θερμοκρασία υψηλότερη από 14,8° C κατ' αναλογία με τους ζώντες συγγενείς του (Böhme, 2003, Böhme and Vasilyan, 2014). Με βάση ιστοτοπικές αναλύσεις σε δόντια βοοειδών έχει υπολογιστεί μέση ετήσια θερμοκρασία 15° C σε δύο άλλες θέσεις του Ανώτερου Μειοκαίνου, το Ravin de la Pluie και το Ravin des Zouaves-5 (Merceron et al., 2013, Rey et al., 2013).

Το πτηνό της Κρυοπηγής *O. hellenica* εμφανίζει αναλογία φαλαγγών τέτοια που υποδεικνύει κινησιολογική προσαρμογή σε ανοικτό περιβάλλον διαβίωσης (Boev et al., 2013).



Σχήμα 73. Η σύσταση της παλαιοπανίδας της Κρυοπηγής με βάση τον ελάχιστο αριθμό ατόμων (MNI).

4.3 Ανάλυση των μεταποδίων των βοοειδών και των ιππαρίων

Η μορφολογία των μεταποδίων θεωρείται ότι παρέχει πληροφορίες για το περιβάλλον διαβίωσης και τον τρόπο κίνησης των ιππαρίων και των αλόγων (Eisenmann, 1995, Gregory, 1912, Gromova, 1949, Gromova, 1952), καθώς και των βοοειδών (Köhler, 1987, Plummer and Bishop, 1994). Η εξέταση των μεταποδίων στην παρούσα διατριβή γίνεται με βάση τη μέθοδο που χρησιμοποιείται στον Scott (2004) και εν μέρει στους Bernor et al. (2003) και Scott and Maga (2005). Η μέθοδος

βασίζεται σε ορισμένες από τις βασικές διαστάσεις που μετρούνται στα μεταπόδια αυτών των ζώων σύμφωνα με το σύστημα μετρήσεων των Eisenmann et al. (1988) για τα ιπάρια και κυρίως αυτό των Plummer and Bishop (1994) για τα βοοειδή, με κάποιες προσθήκες από τον Scott (2004).

Η μεθοδολογία προβλέπει αρχικά τον υπολογισμό του γεωμετρικού μέσου σε κάθε ένα μεταπόδιο, το οποίο ονομάζεται MGSV (Metapodial Global Size Variable) και εκφράζει το μέγεθος του κάθε δείγματος. Στη συνέχεια όλες οι μετρήσεις διαιρούνται με τον γεωμετρικό μέσο και υπολογίζεται ο λογάριθμος του λόγου. Έπειτα γίνεται τυποποίηση των τιμών ως προς το πρότυπο δείγμα που έχει χρησιμοποιηθεί από τον συγγραφέα της μεθόδου και υπολογίζονται οι λεγόμενες «ανεξάρτητες μέγεθους» (size independent) μετρήσεις του μήκους του μεταποδίου και του πλάτους της διάφυσης. Αυτές οι δύο τιμές χρησιμοποιούνται στις διακριτικές συναρτήσεις που έχει υπολογίσει ο Scott (2004) δίνοντας ως αποτέλεσμα το λεγόμενο “habitat score”, δηλαδή ένα περιβαλλοντικό δείκτη του οποίου η τιμή φαίνεται να διαφέρει μεταξύ ειδών που διαβιούν σε διαφορετικά περιβάλλοντα. Γενικά, η τιμή είναι μεγαλύτερη στα πιο ανοιχτά περιβάλλοντα και μικρότερη και αρνητική στα πιο κλειστά και δασώδη περιβάλλοντα.

Βάση της μεθόδου είναι ένα μεγάλο στατιστικό δείγμα μεταποδίων σύγχρονων βοοειδών, από γνωστά περιβάλλοντα διαβίωσης (plain, light covered, heavy covered, forest, mountain). Το δείγμα αυτό χρησιμοποιήθηκε από τον Scott (2004) για να ερμηνευτούν οι τιμές του περιβαλλοντικού δείκτη. Κατά αντιστοιχία τα αποτελέσματα αυτά βρίσκουν εφαρμογή τόσο σε απολιθωμένες μορφές βοοειδών, όσο και σε αρτίγονα άλογα και τα εξαφανισμένα ιπάρια. Ένα θετικό στοιχείο της μεθόδου είναι ότι είναι ανεξάρτητη από τα τάξα.

Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται στην παρούσα διατριβή στα μεταπόδια των βοοειδών και κυρίως σε αυτά των ιπαρίων, όπου υπάρχει και καλύτερο δείγμα. Από τα τέσσερα είδη των ιπαρίων που έχουν προσδιοριστεί στην Κρυοπηγή, πλήρως διατηρημένα μεταπόδια υπάρχουν μόνο στα είδη cf. *H. brachypus*, *H. phlegrae* και *H. aff. nikosi*. Από το πρώτο είδος συμπεριλαμβάνεται μόνο ένα μετακαρπικό. Από το *H. phlegrae* συμπεριλαμβάνονται 9 μετακαρπικά και 8 μεταταρσικά. Από το *H. aff. nikosi* συμπεριλαμβάνονται 8 μετακαρπικά και 11 μεταταρσικά. Ο Πίνακας 53 περιλαμβάνει τις τιμές του περιβαλλοντικού δείκτη ανά δείγμα και είδος.

Πίνακας 53. Περιβαλλοντικός δείκτης (HS) για τα μεταπόδια ιππαρίων της Κρυοπηγής ανά τάξον.

τάξον	μεταταρσικό	HS	τάξον	μεταταρσικό	HS
<i>H. phlegrae</i>	KRY6548	0,28	cf. <i>H. brachypus</i>	KRY5070	-1,01
<i>H. phlegrae</i>	KRY3985a	1,10	<i>H. phlegrae</i>	KRY5059	0,85
<i>H. phlegrae</i>	KRY4477	0,58	<i>H. phlegrae</i>	KRY3091	0,29
<i>H. phlegrae</i>	KRY4280	-0,51	<i>H. phlegrae</i>	KRY5065	0,62
<i>H. phlegrae</i>	KRY3949a	0,89	<i>H. phlegrae</i>	KRY2868	1,39
<i>H. phlegrae</i>	KRY3784	-0,14	<i>H. phlegrae</i>	KRY1861	-0,07
<i>H. phlegrae</i>	KRY2870	0,93	<i>H. phlegrae</i>	KRY3827	1,04
<i>H. phlegrae</i>	KRY5988	0,43	<i>H. phlegrae</i>	KRY53	0,55
<i>C. aff. nikosi</i>	KRY7536	-1,56	<i>H. phlegrae</i>	KRY3726a	0,40
<i>C. aff. nikosi</i>	KRY7537	0,05	<i>H. phlegrae</i>	KRY3765a	0,74
<i>C. aff. nikosi</i>	KRY3994	-1,19	<i>C. aff. nikosi</i>	KRY2239	-1,25
<i>C. aff. nikosi</i>	KRY3982	-1,15	<i>C. aff. nikosi</i>	KRY5677	-0,63
<i>C. aff. nikosi</i>	KRY4190	-1,74	<i>C. aff. nikosi</i>	KRY692	-0,40
<i>C. aff. nikosi</i>	KRY4181	-0,79	<i>C. aff. nikosi</i>	KRY3990	-0,71
<i>C. aff. nikosi</i>	KRY5054	0,30	<i>C. aff. nikosi</i>	KRY3992	-0,60
<i>C. aff. nikosi</i>	KRY3998	-0,60	<i>C. aff. nikosi</i>	KRY3996	0,33
<i>C. aff. nikosi</i>	KRY2867	-1,14	<i>C. aff. nikosi</i>	KRY3989	-0,23
<i>C. aff. nikosi</i>	KRY1897	-1,56	<i>C. aff. nikosi</i>	KRY3010	-0,72
<i>C. aff. nikosi</i>	KRY5073	-0,08			

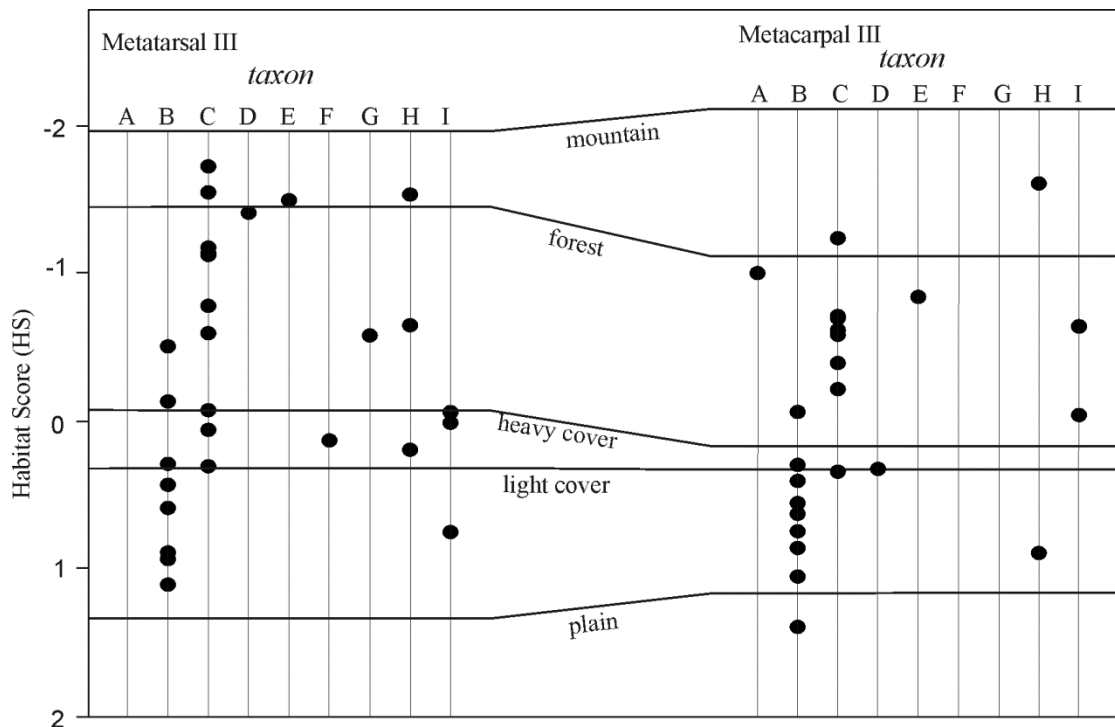
Για τα βοοειδή είναι πιο δύσκολη και αμφίβολη η ταξινόμηση των δειγμάτων στα διαφορετικά είδη της πανίδας. Σημειώνεται ότι έχουν προσδιοριστεί εννέα διαφορετικά τάξα στην Κρυοπηγή. Από 56 μεταταρσικά και 52 μετακαρπικά που μετρήθηκαν (ολόκληρα ή τμήματα) για την παρούσα διατριβή, μόλις 10 μεταταρσικά και 7 μετακαρπικά είναι πλήρη και μπορεί να υπολογιστεί σε αυτά ο περιβαλλοντικός δείκτης. Η ταξινόμηση εδώ βασίστηκε σε ανάλυση κυρίων συνιστωσών και προτείνονται 6 τάξα (Πίνακας 54). Τα περισσότερα από τα δείγματα είναι μικρού μεγέθους και μόλις λίγα προέρχονται από τα μεγάλα βοοειδή. Μπορεί να υποτεθεί ότι το KRY7919 ανήκει στο *Tr. amalthea*. Το KRY7903 πιθανόν ανήκει στο ίδιο τάξον, λόγω εγγύτητας μεγέθους, αλλά διαχωρίζεται. Παρομοίως το μετακαρπικό KRY3713 ανήκει πιθανόν στο *Tr. amalthea*, αλλά θα μπορούσε να ανήκει και στο τάξον F μαζί με το δείγμα KRY7903. Τα τάξα H και I περιλαμβάνουν τα μικρότερα είδη όπως το *N. planicornis*, τα είδη γαζέλας ή το *Pr. axiosi minus* και σίγουρα τα δείγματα έχουν τόση αλληλοεπικάλυψη διαστάσεων που θα μπορούσαν να είναι και μόνο ένα τάξον. Δύο δείγματα παρόμοιου μεγέθους που αποτελούν το τάξον E έχουν και αυτά παρόμοιες διαστάσεις αλλά φαίνεται να καταλαμβάνουν διαφορετική θέση στην ανάλυση κυρίων συνιστωσών. Είναι αρκετά ξεκάθαρο ότι δεν υπάρχει σαφής

διάκριση των δειγμάτων σε τάξα, αλλά οι τιμές του περιβαλλοντικού δείκτη θα συζητηθούν παρακάτω μαζί με αυτές των ιπαρίων.

Πίνακας 54. Περιβαλλοντικός δείκτης (HS) και γεωμετρικός μέσος για τα μεταπόδια βοοειδών της Κρυοπηγής ανά πιθανό τάξον.

τάξον	μεταταρσικό	HS	MSGV	τάξον	μετακαρπικό	HS	MSGV
D	KRY7919	-1,4	26,4	D	KRY3713	0,3	22,6
E	KRY8559	-1,5	12,3	E	KRY2961	-0,9	12,7
F	KRY7903	0,1	22,5				
G	KRY1439	-0,6	16,7				
H	KRY7901	-0,7	13,6	H	KRY7905	-1,6	12,6
H	KRY5066	0,2	13,2	H	KRY4403	0,9	12,3
H	KRY7902	-1,5	14,4				
I	KRY6538	-0,1	13,2	I	KRY7904	-0,1	12,3
I	KRY7670	0,7	12,4	I	KRY4211	-0,7	12,6
I	KRY5072	0,0	13,2	I	KRY8492	-0,7	12,4

Οι τιμές του περιβαλλοντικού δείκτη που υπολογίστηκαν για τα μεταπόδια των βοοειδών και των ιπαρίων της Κρυοπηγής, προβάλλονται στο Σχήμα 74. Το μόνο δείγμα από το cf. *H. brachypus* βρίσκεται πολύ κοντά στο μέσο όρο των δασόβιων βοοειδών. Το *H. phlegrae* έχει μέση τιμή του περιβαλλοντικού δείκτη ενδιάμεση σε αυτές του ανοικτού περιβάλλοντος (plain) και του περιβάλλοντος με περιορισμένη φυτοκάλυψη (light covered). Το *C. aff. nikosi* εμφανίζει τιμές στον περιβαλλοντικό δείκτη που κυμαίνονται μεταξύ των μέσων τιμών για το περιβάλλον με περιορισμένη φυτοκάλυψη έως και το δασωμένο περιβάλλον. Γενικά οι τιμές είναι μικρότερες από ότι στο *H. phlegrae* υποδεικνύοντας πιθανή προτίμηση και προσαρμογή σε πιο κλειστά περιβάλλοντα. Τα δείγματα των βοοειδών, προβάλλονται στο ίδιο διάγραμμα και καλύπτουν όλο το εύρος των περιβαλλόντων, χωρίς κάποιες ακραίες τιμές. Κατά μέσο όρο τα βοοειδή της Κρυοπηγής έχουν τιμή περιβαλλοντικού δείκτη στα μεταταρσικά -0,47 και -0,38 και στα μετακαρπικά, δηλαδή, τιμές ενδιάμεσες στις μέσες για τις δασόβιες μορφές και αυτές που ζουν σε περιοχές με έντονη φυτοκάλυψη (heavy covered).



Σχήμα 74. Γραφική απεικόνιση των τιμών του περιβαλλοντικού δείκτη (Habitat Score) των μεταποδίων της Κρυοπηγής των υπαρίων (A: cf. *H. brachypus*, B: *H. phlegrae* και C: *H. aff. nikosi*) και των βοοειδών (τάξα D-I) της Κρυοπηγής. Οι μέσες τιμές του περιβαλλοντικού δείκτη για βοοειδή του στατιστικού δείγματος του Scott (2004) απεικονίζονται ως οριζόντιες στάθμες.

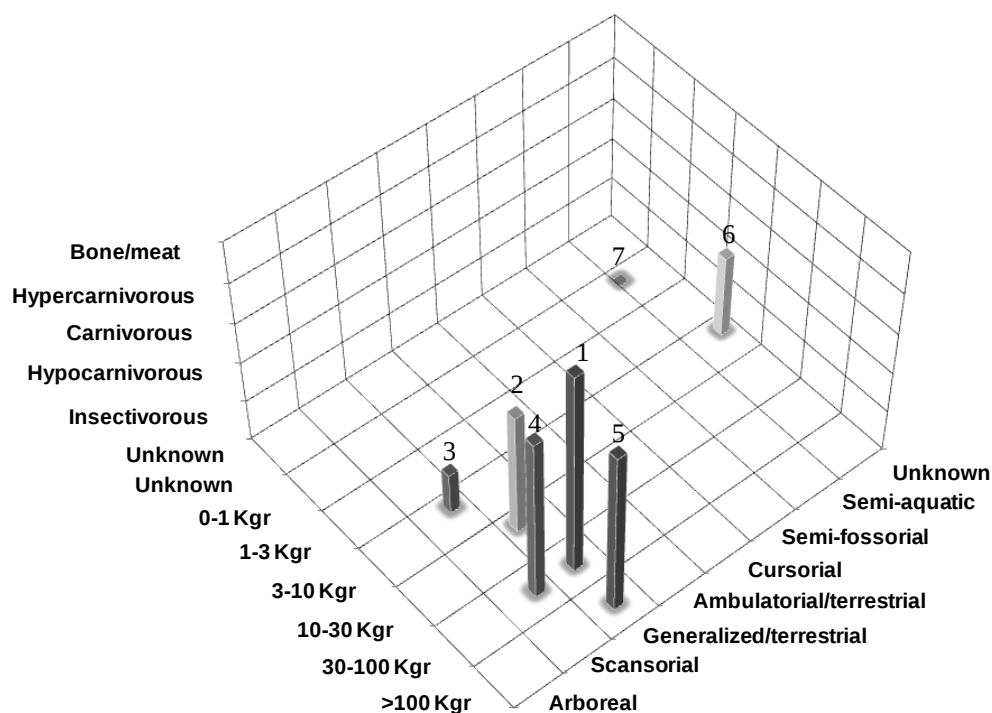
4.4 Ανάλυση «guild structure» των σαρκοφάγων

Τα σαρκοφάγα μίας πανίδας έχει θεωρηθεί ότι εξαρτώνται από το παλαιοπεριβάλλον και επομένως η παρουσία τους το αντικατοπτρίζει. Στοιχεία όπως οι διατροφικές συνήθειες, η κινησιολογία και το βάρος των σαρκοφάγων ζώων συνδέονται με το περιβάλλον ή τη λεγόμενη οικομορφολογία τους (π.χ. Dayan and Simberloff, 1996, Dayan et al., 1989, Evans et al., 2005, Hertler and Volmer, 2008, Van Valkenburgh et al., 2004).

Η συνάθροιση των σαρκοφάγων της Κρυοπηγής εξετάζεται με την ανάλυση “guild structure”, στην οποία λαμβάνονται υπόψη η δίαιτα, η κινησιολογία και το βάρος των σαρκοφάγων στην κατασκευή ενός τρισδιάστατου διαγράμματος που συγκρίνεται έπειτα με αντίστοιχα διαγράμματα σύγχρονου κλειστού και ανοιχτού περιβάλλοντος (Morlo, 1999). Η μέθοδος έχει εφαρμοστεί σε αρκετές πανίδες με ικανοποιητικά αποτελέσματα (Koufos and Konidaris, 2011, Morlo et al., 2010, Morlo and Nagel, 2007, Nagel and Koufos, 2009, Nagel and Morlo, 2003).

Οι τιμές στις τρεις παραμέτρους που εξετάζονται για κάθε είδος που προσδιορίστηκε στην πανίδα της Κρυοπηγής, δίνονται με βάση τη βιβλιογραφία

(Fortelius, [coordinator] 2014, Koufos and Konidaris, 2011, Morlo et al., 2010, Nagel and Koufos, 2009). Το διάγραμμα που κατασκευάστηκε έχει τρεις άξονες. Οι δύο που ορίζουν το οριζόντιο επίπεδο περιγράφουν το βάρος των σαρκοφάγων και την κινησιολογία τους. Το βάρος κατατάσσεται σε πέντε άνισες κλάσεις μεγέθους κατά Morlo (1999). Η κινησιολογία περιγράφεται σε άλλες επτά κατηγορίες: τα δενδρόβια (arboreal), τα αναρριχητικά (scansorial), τα χερσαία (generalized terrestrial), τα περιπατητικά (ambulatorial terrestrial), τα προσαρμοσμένα στο τρέξιμο (cursorial), τα προσαρμοσμένα στο σκάψιμο (semifossorial) και τα ημι-υδρόβια (semi-aquatic) (MacLeod and Rose, 1993, Morlo, 1999). Στον κατακόρυφο άξονα του διαγράμματος απεικονίζονται οι κατηγορίες διαίτας των σαρκοφάγων: εντομοφάγα (insectivorous), υπο-σαρκοφάγα (<50% κατανάλωση σάρκας, hypocarnivorous), σαρκοφάγα (50-70% κατανάλωση σάρκας, carnivorous), υπερ-σαρκοφάγα (>70% κατανάλωση σάρκας, hypercarnivorous) και ζώων που καταναλώνουν επιπλέον και οστά (bone/meat) (Van Valkenburgh, 1988, Van Valkenburgh, 2007). Τέλος, για κάθε παράμετρο υπάρχει και η τιμή «άγνωστο» (unknown) στους άξονες του διαγράμματος.



Σχήμα 75. Διάγραμμα οικομορφολογικών χαρακτηριστικών των σαρκοφάγων της Κρυσπηγής. 1. *Adcrocuta eximia*, 2. *Hyaenictitherium wongi*, 3. *Plioverropros orbygnyi*, 4. *Metailurus parvulus*, 5. *Amphimachairodus giganteus*, 6. cf. *Promephitis lartetii*, 7. *Mustelidae indet.*

Στο διάγραμμα (Σχήμα 75) καλύτερα τοποθετούνται τα είδη των οικογενειών Hyaeonidae και Felidae, ενώ για τα Mustelidae ελάχιστα στοιχεία είναι γνωστά. Η *A. eximia* από τις ύαινες και τα δύο αιλουροειδή *M. parvulus* και *A. giganteus* είχαν υπερσαρκοφαγική διαίτα. Το πρώτο συγκεκριμένα κατανάλωνε και οστά. Το *H. wongii* είχε σαρκοφαγική διαίτα και το μικρού μεγέθους *P. orbygnyi* ήταν εντομοφάγο. Τα περισσότερα από τα σαρκοφάγα είναι μεγάλου μεγέθους υποδεικνύοντας ανοικτό περιβάλλον. Ο τρόπος κίνησης είναι είτε γενικά χερσαίος, χωρίς ιδιαίτερη εξειδίκευση, είτε αναρριχητικός, υποδεικνύοντας την παρουσία κάποιων χαμηλών δέντρων στο περιβάλλον. Στα σύγχρονα κλειστά περιβάλλοντα, τα περισσότερα σαρκοφάγα έχουν μικρό έως μέσο μέγεθος, αρκετά είναι δενδρόβια και ημι-υδρόβια, πολύ λίγα είναι προσαρμοσμένα στο τρέξιμο και σε ένα ποσοστό υπάρχουν είδη με πιο παμφάγα διατροφή (π.χ. Koufos and Konidaris, 2011 fig. 6). Στην Κρυσπηγή λείπουν τα δενδρόβια και τα ημι-υδρόβια σαρκοφάγα καθώς και αυτά με πιο παμφάγα διαίτα, υποδεικνύοντας ένα ανοικτό περιβάλλον. Από την άλλη λείπουν και τα σαρκοφάγα που είναι καλά προσαρμοσμένα στο τρέξιμο και συναντώνται με πληθώρα ειδών στα ανοικτά περιβάλλοντα. Στο σύνολο οι παρατηρήσεις αυτές δείχνουν αρκετή απόκλιση από ένα σύγχρονο κλειστό περιβάλλον φέρνοντας την Κρυσπηγή εγγύτερα στο ανοικτό, χωρίς ωστόσο να εμφανίζει την τυπική εικόνα. Είναι πολύ πιθανό να ήταν ένα πιο μικτό περιβάλλον από τα σύγχρονα ανοικτά.

4.5 Κενόγραμμα της Κρυσπηγής

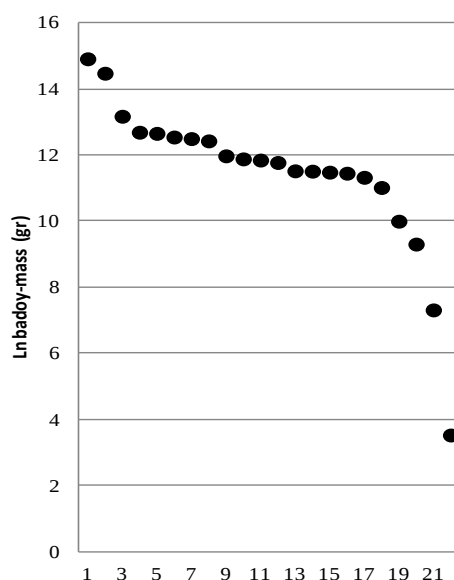
Μία ακόμη μέθοδος διερεύνησης του περιβάλλοντος είναι η ανάλυση του κενογράμματος μίας πανίδας (Legendre, 1986, Legendre, 1989, Valverde, 1964). Λαμβάνονται υπόψη τα μη ιπτάμενα θηλαστικά, πλην των σαρκοφάγων. Το κενόγραμμα είναι ένα γράφημα της μάζας σώματος των διαφορετικών τάξεων ταξινομημένων ως προς το μέγεθος. Τα σημεία συνθέτουν μία τεθλασμένη γραμμή, της οποίας η μορφή εξαρτάται από το περιβάλλον. Με βάση σύγχρονες πανίδες, θεωρείται ότι τα κενογράμματα προσφέρουν στοιχεία για την πυκνότητα της βλάστησης, την υγρασία και τη θερμοκρασία στο περιβάλλον. Οι Sen et al. (1998) αναφέρουν ότι η ερμηνεία των κενογραμμάτων πρέπει να γίνεται προσεκτικά επειδή εξαρτάται από τον αριθμό των ειδών που θα συμπεριληφθούν και την κλίμακα σχεδίασης.

Στην Κρυοπηγή υπάρχουν 22 θηλαστικά (Πίνακας 55) που προβάλλονται στο διάγραμμα (Σχήμα 76). Η μάζα σώματος των βοοειδών και των καμηλοπαρδάλων υπολογίστηκε με βάση τον Legendre (1989), των ιππαρίων με βάση τους (Eisenmann and Sondaar, 1998) και των αγριόχοιρων με βάση τους (Fortelius et al., 1996). Για τον μεσοπίθηκο χρησιμοποιείται μία μέση τιμή κατά τους Delson et al. (2000). Για το προβοσκιδωτό θεωρείται μία τιμή κοντά σε αυτή του *C. corrugatus*, για το *Occitanomys* και το λαγό της πανίδας χρησιμοποιούνται ενδεικτικές τιμές με βάση τις μέσες τιμές των διαφόρων σχετικών ειδών. Τα 8 από τα τάξα ανήκουν στην κατηγορία (κατά Costeur, 2005, Legendre, 1989) των πολύ μεγάλων θηλαστικών με μάζα σώματος μεγαλύτερη από 250 kg και άλλα 12 είναι στην κατηγορία των μεγάλων θηλαστικών από 8-250 kg. Στις κατηγορίες των μεσαίων (0,5-8 kg) και των μικρών (0,0125-0,5 kg) θηλαστικών υπάρχει ένα τάxon στην κάθε μία, ενώ δεν υπάρχει κανένα πολύ μικρό θηλαστικό (<0,0125 kg).

Πίνακας 55. Μάζα σώματος (g) ανά τάxon της πανίδας της Κρυοπηγής.

τάxon	Βάρος σε g
<i>Choerolophodon pentelici</i>	3000000
<i>Helladotherium duvernoyi</i>	1938000
<i>Palaeotragus rouenii</i>	527000
cf. <i>Hippotherium brachypus</i>	325000
<i>Tragoportax amalthea</i>	314000
<i>Skoufotragus</i> sp.	281000
? <i>Miotragocerus</i> sp.	268000
<i>Hippopotamodon major</i>	250000
Bovidae indet.	159000
<i>Helladorcas</i> sp.	145000
? <i>Cremohipparion</i> sp.	140000
<i>Propotamochoerus aegaeus</i> sp. nov.	130000
<i>Nisidorcas planicornis</i>	101000
<i>Prostrepsiceros axiosi minus</i> subsp. nov.	100000
<i>Gazella capricornis</i>	97000
<i>Hipparion phlegrae</i>	94000
<i>Gazella pilgrimi</i>	83000
<i>Cremohipparion</i> aff. <i>nikosi</i>	61000
<i>Hystrix (Hystrix) primigenia</i>	22000
<i>Mesopithecus pentelicus</i>	11000
Lagomorpha indet.	1500
<i>Occitanomys</i> sp.	34

Στο κενόγραμμα (Σχήμα 76) παρατηρείται απότομη αλλαγή της κλίσης της καμπύλης στο μέρος του διαγράμματος με τα μεγαλύτερου μεγέθους τάξα, που υποδεικνύει περιβάλλον τύπου σαβάνας. Σε σύγκριση με τα κενόγραμμα από τα περιβάλλοντα σαβάνας της Αφρικής που δίνει ο Legendre (1989), η Κρυοπηγή μοιάζει με αυτό της ξηρής σαβάνας του Lokori στην Κένυα. Σε συμφωνία με αυτό βρίσκεται η μικρή αντιπροσώπευση των τάξα με βάρος 0,5-5 kg που δείχνει ότι το περιβάλλον διαφέρει από τα δασώδη. Ένα κενό υπάρχει στη καμπύλη μεταξύ των πολύ μεγάλων και μεγάλων θηλαστικών. Το τμήμα της καμπύλης των πολύ μεγάλων θηλαστικών έχει μεγαλύτερη κλίση από αυτό των μεγάλων. Κενό υπάρχει επίσης στα μεγάλα θηλαστικά και μεταξύ αυτών και των μεσαίων. Η αφθονία των μεγάλων ειδών υποδεικνύει θερμό περιβάλλον και η αλλαγή της κλίσης της καμπύλης μεταξύ των μεγαλύτερων και μικρότερων ειδών ερμηνεύεται ως ξηρό κλίμα. Γενικά δηλαδή το κενόγραμμα δείχνει ανοιχτό, ξηρό και θερμό περιβάλλον για την Κρυοπηγή.



Σχήμα 76. Κενόγραμμα της παλαιοπανίδας της Κρυοπηγής.

4.5 Πανιδική ομοιότητα

Η πανιδική ομοιότητα εξετάζεται με βάση το δείκτη Simpson και με ιεραρχική ανάλυση μεταξύ των πανίδων της Κρυοπηγής και άλλων θέσεων της ηπειρωτικής Ελλάδας. Οι πανιδικές λίστες προέρχονται από τη βιβλιογραφία (Kostopoulos, 2009d, Koufos, 2006e, Βλάχου, 2013, Ρουσιάκης, 1996). Η ανάλυση και ο υπολογισμός των δεικτών έγινε σε επίπεδο είδους για τα μεγάλα θηλαστικά των θέσεων που εξετάζονται. Οι θέσεις καλύπτουν το χρονικό εύρος του Ανωτέρου Μειοκαίνου. Ο Πίνακας 56 περιλαμβάνει τις τιμές για το δείκτη Simpson. Ο δείκτης

λαμβάνει μεγαλύτερες τιμές όσο αυξάνεται η ομοιότητα δύο πανίδων. Επομένως, προκύπτει ότι η πανίδα της Κρυοπηγής έχει μεγαλύτερη ομοιότητα με τις θέσεις Ravin des Zouaves-5, Βαθύλακκος, Πρόχωμα και Πικέρμι (RZO, VTK, PXM, PIK).

Για την ιεραρχική ανάλυση χρησιμοποιήθηκαν οι ίδιες πανίδες, ο αλγόριθμος κατά ζεύγη (paired group) και η Bray-Curtis μέτρηση της ομοιότητας. Στο δενδρόγραμμα που προκύπτει (Σχήμα 77) η Κρυοπηγή ομαδοποιείται με τις θέσεις του Αξιού. Υπάρχει μικρότερη ομαδοποίηση με το Πικέρμι από ότι έδειξε ο δείκτης Simpson και γενικά υπάρχει διαφοροποίηση από τις θέσεις του Βαλλέζιου (FRK, PNT, XIR, RPL, RZ1) καθώς και από τις θέσεις του Δυτικού (DIT, DTK, DKO).

Πίνακας 56. Υπολογισμός του δείκτη Simpson μεταξύ των πανίδων της Κρυοπηγής και άλλων θέσεων του Άνω Μειοκαίνου της ηπειρωτικής Ελλάδας.

«Άμμοι Κασσάνδρας»	0%	Πρόχωμα PXM	60%
Πεντάλοφος PNT	0%	Περιβολάκι PER	43%
Ξηροχώρι XIR	22%	Πικέρμι PIK	62%
Ravin de la Pluie RPI	21%	Χωματερές CHO	31%
Ravin des Zouaves-1 RZ-1	43%	Δυτικό DIT	25%
Νικήτη-2 NIK	56%	Δυτικό DKO	27%
Ravin des Zouaves-5 RZO	62%	Δυτικό DTK	20%
Βαθύλακκος VTK	67%		



Σχήμα 77. Δενδρόγραμμα της ιεραρχικής ανάλυσης των διαφόρων πανίδων του Ανώτερου Μειοκαίνου της ηπειρωτικής Ελλάδας.

5. ΑΛΛΕΣ ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΟΦΟΡΕΣ ΘΕΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΚΑΣΣΑΝΔΡΑ

Στην περιοχή της Κασσάνδρας υπάρχουν και άλλες απολιθωματοφόρες θέσεις σπονδυλωτών οι οποίες αναλύονται παρακάτω με σκοπό να δημιουργηθεί, έστω πρόδρομα, ένα καλύτερο βιοστρωματογραφικό πλαίσιο της περιοχής, όπου θα ενταχθεί η θέση της Κρυοπηγής. Πέραν των θέσεων σπονδυλωτών ζώων, υπάρχουν και άλλες με απολιθωμένα φυτικά υπολείμματα καθώς και ασπόνδυλα. Από αυτές δίνεται η περιγραφή μόνο μίας θέσης με απολιθωμένα φύλλα, καθώς παρεμβάλλεται στις αποθέσεις που έχουν απολιθώματα σπονδυλωτών. Οι θέσεις ασπόνδυλων της περιοχής έχουν αναλυθεί εκτενώς στον Συρίδη (1990).

5.1 Περιγραφή των θέσεων και συστηματική ταξινόμηση των ευρημάτων

5.1.1 Πολύχρονο (ΚΡΟ)

Στο Πολύχρονο έχουν βρεθεί μόνο ορισμένα δείγματα από αγριόχοιρο, σε τομή με γκρι-πρασινωπά πηλώδη ιζήματα, πολύ κοντά στο χωριό. Τα δείγματα αυτά βρέθηκαν από τον κ. Ανδρέα Ξάνθο και βρίσκονται στην κατοχή του. Τα δείγματα μελετήθηκαν τον Μάιο του 2008 και ακριβή αντίγραφα αυτών των δειγμάτων πρόκειται να κατατεθούν στο Μουσείο Γεωλογίας και Παλαιοντολογίας του Τμήματος Γεωλογίας Α.Π.Θ.

Συστηματική ταξινόμηση

Τάξη ARTIODACTYLA Owen, 1848

Οικογένεια Suidae Gray, 1821

Γένος *Propotamochoerus* Pilgrim, 1925

Propotamochoerus aegaeus Λαζαρίδης

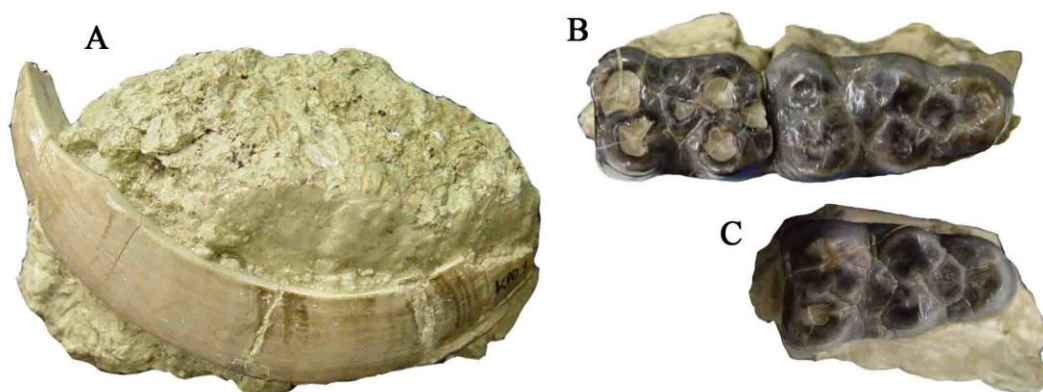
Υλικό: κυνόδοντας της κάτω γνάθου αρσενικού ατόμου: ΚΡΟ1, δεξιά m2,3: ΚΡΟ2, τμήμα της αριστερής ημιγνάθου με m3: ΚΡΟ3

Περιγραφή και συζήτηση

Τα δείγματα που έχουν βρεθεί στο Πολύχρονο ανήκουν σε ένα άτομο (Εικόνα 52, Πίνακας 57). Ο κυνόδοντας είναι μεγάλος με κάμψη και τριγωνική διατομή. Η μέγιστη διάμετρός του είναι περίπου 18 mm και μπορεί να θεωρηθεί ότι ανήκει σε αρσενικό άτομο. Τα πλευρικά δόντια είναι μετρίως τριμμένα. Ο δεύτερος γομφίος

έχει έντονα γλωσσικά φύματα, μετακωνίδιο και ενδοκωνίδιο. Το πρωτοκωνίδιο είναι πιο ευρύ από το μετακωνίδιο και λίγο πιο μπροστά τοποθετημένο. Το υποπρεκωνουλίδιο (hypopreconulid) και το πεντακωνίδιο έχουν παρόμοιες διαστάσεις. Στον τρίτο γομφίο το μετακωνίδιο είναι μεγαλύτερο από το πρωτοκωνίδιο. Το ενδοκωνίδιο και το υποκωνίδιο έχουν παρόμοιο μέγεθος. Το «hypopreconulid» είναι λίγο πιο μικρό από το πεντακωνίδιο. Το ταλονίδιο αποτελείται από τρία φύματα, το μικρότερο από τα οποία βρίσκεται στην παρειακή πλευρά του πεντακωνιδίου.

Οι διαστάσεις των πλευρικών δοντιών είναι σχετικά μικρές και αποτρέπουν τη σύγκριση με το καλά γνωστό *Microstonyx*. Από την άλλη είναι παρόμοιες με τις διαστάσεις του *Propotamochoerus aegaeus* που έχει βρεθεί στην Κρυοπηγή και άλλες θέσεις, κυρίως των Βαλκανίων (Σχήμα 79). Οι διαστάσεις των δοντιών και η μορφολογία του m3 είναι παρόμοια με το *Pr. aegaeus*.



Εικόνα 52. Ευρήματα του *Propotamochoerus aegaeus* από το Πολύχρονο. Α. Κυνόδοντας της κάτω γνάθου KPO1, Β. Μασητική όψη των δεξιών m2-m3: KPO2, C. Μασητική όψη του αριστερού m3: KPO3.

Πίνακας 57. Μετρήσεις των πλευρικών δοντιών του *Propotamochoerus aegaeus* από το Πολύχρονο.

	KPO2	KPO3
L m2	22,68	-
W ant m2	17,74	-
W post m2	16,59	-
L m3	33,37	33,41
W ant m3	18,37	18,43
W post m3	16,08	16,23
W tal m3	12,26	12,63

5.1.2 Σάνι (SANI)

Από τη θέση αυτή έχουν αναφερθεί ευρήματα προβοσκιδωτών του γένους *Choerolophodon* (Koufos, 1977, Συρίδης, 1990).

5.1.3 X.Y.T.A. Κασσανδρείας (Kassandreia, CHita: KCH)

Η θέση αυτή αναφέρθηκε για πρώτη φορά από τον Λαζαρίδης (2010). Εντοπίστηκε από τον Αναπλ. Καθηγητή Γ. Σύριδη και τον συγγραφέα, κατά τη διάρκεια στρωματογραφικής έρευνας στην περιοχή της Κασσάνδρας. Έκτοτε, έχουν συλλεχθεί μόλις ορισμένα δείγματα από τον συγγραφέα σε διαφορετικές χρονικές περιόδους. Τα απολιθώματα στη θέση αυτή είναι λίγα και διάσπαρτα. Το υλικό έχει κατατεθεί στο Μουσείο Γεωλογίας και Παλαιοντολογίας του Τμήματος Γεωλογίας ΑΠΘ, με τον κωδικό KCH. Η θέση βρίσκεται στο X.Y.T.A. Κασσανδρείας επί τεχνητής τομής δρόμου. Τα απολιθώματα εντοπίζονται σε συμπαγείς ψαμμίτες των ερυθροστρωμάτων του Σχ. Τρίγλιας. Υψομετρικά χαμηλότερα από τη θέση εμφανίζονται οι αμμώδεις αποθέσεις του Σχ. Ανωτίου και υψηλότερα μία μικρή εμφάνιση του βιογενούς ασβεστόλιθου του Σχ. Τριλόφου.

Συστηματική ταξινόμηση

Τάξη Proboscidea Illiger, 1811

Proboscidea indet.

Ορισμένα τμήματα μίας ωμοπλάτης που βρίσκεται ακόμη στη θέση έχουν συλλεχθεί ώστε να διασωθούν από τη διάβρωση. Από τις διαστάσεις της ωμοπλάτης συμπεραίνεται ότι ανήκει σε προβοσκιδωτό.

Τάξη Perissodactyla Owen, 1848

Cremohipparion

Cremohipparion cf. *matthewi*

Υλικό: Κρανίο με πλήρη σειρά δοντιών: KCH1, τμήμα αριστερού τρίτου μεταταρσικού: KCH2.

Περιγραφή

Το κρανίο (Εικόνα 53, Πίνακας 58) ανήκει σε ενήλικο άτομο. Τα δόντια βρίσκονται σε προχωρημένο βαθμό αποτριβής (4^ο στάδιο, ο πρωτόκωνος είναι

ενωμένος στα περισσότερα δόντια). Το εμπρόσθιο μέρος του διατηρείται σχεδόν πλήρως, ενώ το τμήμα του πίσω από τις οφθαλμικές κόγχες λείπει εντελώς. Το μέγεθος του είναι μικρό. Το περίγραμμα της οφθαλμικής κόγχης είναι περίπου κυκλικό. Η εμπροσθοφθαλμική εμβάθυνση είναι ελλειπτική, αναπτυγμένη κατά τον εμπροσποπίσθιο άξονα, με σαφή οριοθέτηση και ελαφρά κλίση προς τα κάτω και εμπρός. Προς τα πίσω είναι πιο βαθιά. Εκτείνεται από το όριο του M2 και του M3 έως περίπου επάνω από το όριο του P3 και P4. Η απόστασή της από την οφθαλμική κόγχη είναι μικρή (21.28 mm, ο δείκτης $m32 \times 100 / L_{orbit-P2}$ είναι 18.8%). Η ρινική κοιλότητα είναι σχετικά στενή και επιμήκης.

Πίνακας 58. Μετρήσεις του κρανίου KCH1 του *C. cf. matthewi*. Οι μετρήσεις ακολουθούν το σύστημα μετρήσεων των Eisenmann et al. (1988).

	Μέτρηση	KCH1
m1	Μήκος ρύγχους (prosthion έως P2 εμπρός)	77,5
m2	Μήκος υπερώας	[87,1]
m7	Μήκος προγομφίων (μετρημένο στο επίπεδο των οδοντικών φατνίων στην εξωτερική πλευρά)	55,85
m8	Μήκος γομφίων	47,78
m9	Μήκος πλευρικών δοντιών	102,7
m12	Μέγιστο πλάτος της χοάνης	[28,25]
m13	Πλάτος της υπερώας στο όριο P4-M1	43,42
m14	Ελάχιστο πλάτος του ρύγχους	[22,6]
m15	Πλάτος του ρύγχους πίσω από τον I3	46,3
m18	Μέγιστο μετωπικό πλάτος	[119]
m23	Μήκος από το “prosthion” έως το εξωτερικό μέρος της οφθαλμικής κόγχης	240
m25	Ύψος κρανίου εμπρός από τον P2	53,52
m28	Μήκος της οφθαλμικής κόγχης	44,79
m29	Ύψος της οφθαλμικής κόγχης	43,24
m30	Μήκος prosthion-ρινοτομική εντομή	91,8
m31	Μήκος από την ρινοτομική εντομή έως την οφθαλμική κόγχη	107,06
m32	Απόσταση της εμπροσθοφθαλμικής εμβάθυνσης από το εμπρόσθιο όριο της οφθαλμικής κόγχης	21,28
m33	Μέγιστο μήκος της εμπροσθοφθαλμικής εμβάθυνσης	49
m34	Απόσταση του οπίσθιου ορίου της εμπροσθοφθαλμικής εμβάθυνσης έως το υποκόγχιο τρήμα	51,6
m35	Ύψος της εμπροσθοφθαλμικής εμβάθυνσης	28,6
	Μήκος από το εμπρόσθιο όριο της οφθαλμικής κόγχης ως τον P2	113,44

Η ρινοτομική εντομή βρίσκεται τοποθετημένη περίπου επάνω από το εμπρόσθιο όριο του P2. Ο δείκτης $m30 \times 100 / m31$ είναι ίσος με 85.7%. Η προσωπική ακρολοφία είναι ισχυρή και το προσωπικό φύμα βρίσκεται επάνω από το εμπρόσθιο μέρος του M1. Η υπερώα είναι στενή. Το εμπρόσθιο όριο της χοάνης φτάνει έως

περίπου το M1. Το ρύγχος έχει στενή διαμόρφωση και είναι επιμηκυμένο. Ο δείκτης m15x100/m1 είναι ίσος με 59,7%. Το μήκος της οδοντοστοιχίας είναι μικρό, 102.7 mm και η σχέση του μήκους των γομφίων προς των προγομφίων είναι 85.6%. Οι κοπτήρες διατάσσονται σχεδόν τοξοειδώς, λαμβάνοντας υπόψη και το προχωρημένο στάδιο τριβής.

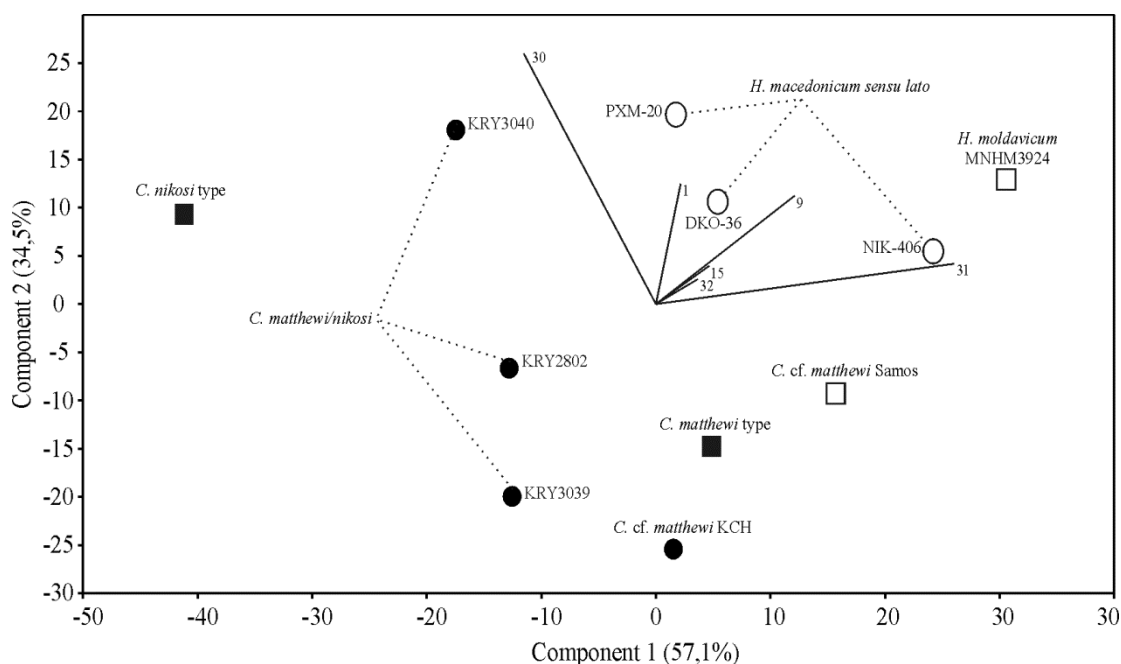
Τα δόντια είναι πολύ τριμμένα. Ο πρωτόκωνος είναι ελλειπτικός, με επίπεδη εσωτερική πλευρά και παραμένει ελεύθερος μόνο στους τρίτους γομφίους και τον δεξί P3. Ο P2 εμφανίζει έναν πολύ μικρό εσωτερικό κόλπο του υποκώνου, που δεν υπάρχει στα υπόλοιπα δόντια. Οπίσθιος κόλπος του υποκώνου υπάρχει μόνο στους γομφίους και γίνεται εντονότερος προς τα πίσω. Η pli caballin είναι μονή και η πτύχωση της αδαμαντίνης, παρά το προχωρημένο στάδιο τριβής, ξεπερνά τις δέκα πτυχώσεις στα περισσότερα δόντια.

Το μεταταρσικό είναι λεπτό και επίμηκες. Το συνολικό του μήκος δε διατηρείται γιατί το άνω άκρο του είναι σπασμένο. Οι διαστάσεις του κάτω άκρου είναι μικρές και βρίσκονται εντός του εύρους του πληθυσμού του *C. aff. nikosi* της Κρυοπηγής.

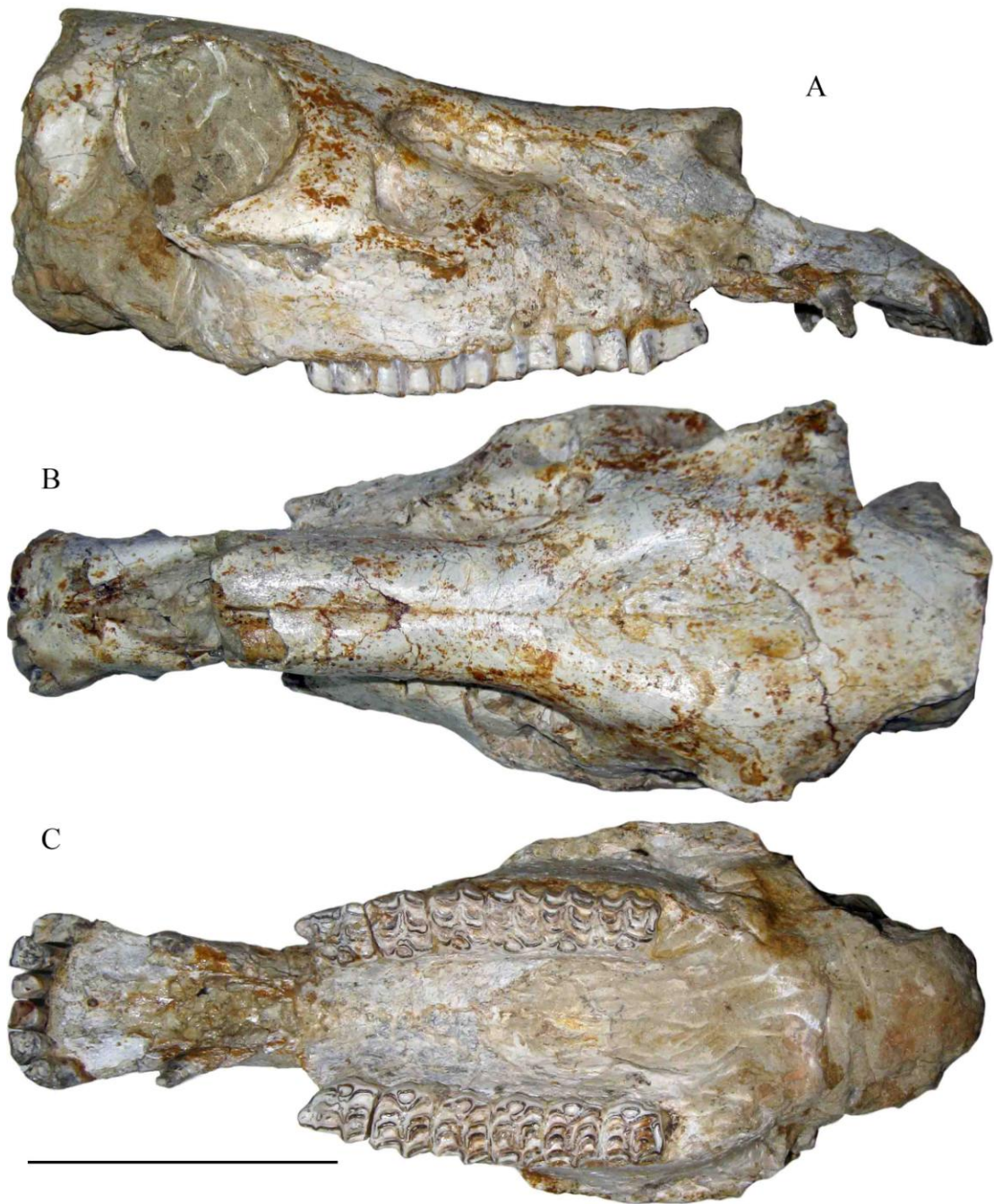
Σύγκριση και συζήτηση

Η σύγκριση του κρανίου γίνεται με βάση ορισμένες διαστάσεις που μπορεί να θεωρηθεί ότι ερμηνεύουν κάποια μορφολογικά χαρακτηριστικά, όπως η απόσταση της εμπροσθοφθαλμικής εμβάθυνσης από την οφθαλμική κόγχη (μέτρηση 32), οι διαστάσεις του ρύγχους (μετρήσεις 1 και 15), τη θέση της ρινοτομικής εντομής (μετρήσεις 30 και 31) και το μέγεθος των δοντιών (μέτρηση 9), το οποίο αν και μειώνεται με την τριβή, μπορεί να είναι ενδεικτικό του μεγέθους. Στη σύγκριση έχουν συμπεριληφθεί τρία κρανία του *C. aff. nikosi* της Κρυοπηγής, ο ολότυπος του *C. matthewi* και του *C. nikosi*, το *C. cf. matthewi* της Σάμου (Abel, 1926, Bernor and Tobien, 1989, Sondaar, 1971, Vlachou and Koufos, 2009, Βλάχου, 2013), το *C. moldavicum* του Maragheh (Bernor, 1985) και τρία κρανία από μορφές του *C. macedonicum* από τις θέσεις Πρόχωμα, Δυτικό και Νικήτη-2 (Koufos, 1987e, Koufos, 1988, Vlachou and Koufos, 2002, Βλάχου, 2013). Ο οριζόντιος άξονας του διαγράμματος (Σχήμα 78) επηρεάζεται κυρίως από τη θέση της ρινοτομικής εντομής, λιγότερο από το μέγεθος των δοντιών και ακόμη λιγότερο από τις υπόλοιπες μετρήσεις. Στον κατακόρυφο άξονα όλες οι μεταβλητές έχουν θετική επίδραση υποδεικνύοντας διαφορές μεγέθους. Το *C. moldavicum* και το *C. macedonicum*

βρίσκονται στο επάνω δεξί μέρος του διαγράμματος, ενώ οι μορφές του *C. matthewi* από τη Σάμο βρίσκονται χαμηλότερα από αυτά λόγω του μικρότερου μεγέθους. Το *C. nikosi* και η μορφή της Κρυοπηγής βρίσκεται στο αριστερό μέρος του διαγράμματος λόγω της τοποθέτησης της ρινοτομικής εντομής πιο πίσω από τον P2. Το υπό εξέταση κρανίο εμφανίζεται πολύ χαμηλά στο διάγραμμα λόγω των μικρότερων διαστάσεων και στην περιοχή ανάμεσα στο *C. aff. nikosi* της Κρυοπηγής και το *C. matthewi*. Σε όλο αυτό το σχήμα ταξινόμησης είναι φανερή η μεγάλη σημασία που δίνεται στη θέση της ρινοτομικής εντομής. Το χαρακτηριστικό αυτό φαίνεται σε κάποιους πληθυσμούς, όπως της Κρυοπηγής, ότι ποικίλλει πολύ και θα μπορούσε τελικά να αποδειχθεί ότι δεν υπάρχουν όρια μεταξύ διαφορετικών πληθυσμών. Συγκεκριμένα όμως μιλώντας για το κρανίο της θέσης που εξετάζεται, η ρινοτομική εντομή είναι επάνω από τον P2, όπως δηλαδή στο *C. matthewi*, το *C. macedonicum* και σε κάποια δείγματα του *C. aff. nikosi* της Κρυοπηγής. Εφόσον το εύρος για αυτή τη θέση παραμένει άγνωστο και λαμβάνοντας υπόψη τις μικρές διαστάσεις του κρανίου θεωρείται καλύτερο να αναφερθεί ως *C. cf. matthewi*.



Σχήμα 78. Διάγραμμα διασποράς της ανάλυσης κυρίων συνιστωσών για το κρανίο του *C. cf. matthewi* της θέσης KCH, του *C. aff. nikosi* της Κρυοπηγής, ο ολότυπος του *C. matthewi* και του *C. nikosi*, το *C. cf. matthewi* της Σάμου, το *C. moldavicum* του Maragheh και τρία κρανία από μορφές του *C. macedonicum* από τις θέσεις Πρόχωμα, Δυτικό και Νικήτη-2. Συγκριτικά δεδομένα από προσωπική παρατήρηση και Bernor and Tobien (1989), Bernor (1985), Βλάχου (2013).



Εικόνα 53. Κρανίο του *C. cf. matthewi* KCH1 από τη θέση ΧΥΤΑ Κασσανδρείας. Α. Πλευρική όψη, Β. Άνω όψη, C. Κάτω όψη. Κλίμακα 100 mm.

Hipparion sp.

Υλικό: δεύτερη φάλαγγα του τρίτου δακτύλου: KCH3

Περιγραφή και σύγκριση

Η δεύτερη φάλαγγα έχει σχετικά μικρές διαστάσεις και αναλογίες που θυμίζουν τις φάλαγγες του εμπρόσθιου άκρου. Σε σύγκριση με τους δύο

μικρόσωμους πληθυσμούς της Κρυοπηγής, οι διαστάσεις του δείγματος είναι μεγαλύτερες από αυτές του *C. aff. nikosi* της Κρυοπηγής και εντός του εύρους του *H. phlegrae*. Για το λόγο αυτό θεωρείται ότι σαν μέγεθος δεν ταιριάζει με το κρανίο του μικρόσωμου *C. cf. matthewi*. Από την άλλη το δείγμα δεν επιτρέπει προσδιορισμό σε επίπεδο είδους, οπότε θεωρείται καλύτερο να ταξινομηθεί ως *Hipparion* sp.

Τάξη ARTIODACTYLA Owen, 1848

Γένος *Gazella* Blainville, 1816

Gazella sp.

Υλικό: αριστερό μεταταρσικό 3+4: KCH4

Περιγραφή και σύγκριση

Ένα πλήρες μεταταρσικό (3+4) που έχει βρεθεί στη θέση διατηρεί όλα τα χαρακτηριστικά και είναι σχεδόν ακέραιο. Ωστόσο το κάτω μέρος είναι μετατοπισμένο και συγκολλημένο. Οι μετρήσεις δε φαίνεται να επηρεάζονται σημαντικά από αυτήν την παραμόρφωση. Οι διαστάσεις και οι αναλογίες αυτού του ευρήματος ταιριάζουν με τα μικρότερου μεγέθους μεταπόδια της Κρυοπηγής, που προφανώς ανήκουν στο γένος *Gazella*. Για το λόγο αυτό ταξινομείται ως *Gazella* sp.

Tragoportax sp.

Υλικό: τμήμα αριστερής κάτω γνάθου με p3- εμπρόσθιο λοβό του m3: KCH5

Περιγραφή και σύγκριση

Το σώμα της γνάθου δείχνει να είναι γενικά χαμηλό, με κυρτό κάτω χείλος (Εικόνα 54). Τα δόντια είναι πολύ τριμμένα, αλλά μπορούν να γίνουν κάποιες παρατηρήσεις. Στον p3 το παραστυλίδιο και το παρακωνίδιο είναι ενωμένα, αλλά φαίνεται σε πιο μικρό βαθμό αποτριβής να υπήρχε κάποιος διαχωρισμός του ενός από το άλλο. Το μετακωνίδιο στρέφεται λοξά προς τα πίσω και είναι λίγο μικρότερο από το ενδοκωνίδιο. Το τελευταίο είναι ενωμένο με το ενδοστυλίδιο. Η οπίσθια κοιλάδα έχει σχεδόν κλείσει. Στον p4 το παρακωνίδιο και το παραστυλίδιο είναι εντελώς ενωμένα. Το μετακωνίδιο, το ενδοκωνίδιο και το ενδοστυλίδιο είναι όλα συνενωμένα. Το υποκωνίδιο στους p3,4 είναι αρκετά έντονο. Τουλάχιστον οι δύο πρώτοι γομφίοι

φέρουν εξωστυλίδια. Οι διαστάσεις των δοντιών είναι: $p3=16.9 \times 10.51$, $p4=16.84 \times 10.7$, $m1=17 \times 11.90$, $m2=18.64 \times 13.62$, $m3=? \times 13.3$.

Η μορφολογία των δοντιών της κάτω γνάθου ταιριάζει με αυτή που παρατηρείται στο *Tragoportax*, δηλ. το λοξά προς τα πίσω τοποθετημένο μετακωνίδιο στο $p3$, το πιο αναπτυγμένο εμπροσθοπίσθια μετακωνίδιο στον $p4$, το μεγάλο εμπρόσθιο μέρος του $p3$ (παραστυλίδιο-παρακωνίδιο) που είναι πιο αναπτυγμένα προς τη γλωσσική πλευρά και η λοξή τοποθέτηση του ενδοκωνιδίου και του ενδοστυλιδίου. Οι διαστάσεις και οι αναλογίες του δείγματος επιβεβαιώνουν την ένταξη του είδους στο γένος *Tragoportax*.



Εικόνα 54. *Tragoportax* sp. από τη θέση KCH στην Κασσάνδρα: κάτω γνάθος KCH5. Α. Μασητική όψη, Β. Παρειακή όψη, C. Γλωσσική όψη. Κλίμακα 50 mm.

5.1.4 Αγία Παρασκευή (Aghia PARaskevi, PAR)

Η θέση αυτή αναφέρεται στη βιβλιογραφία από τους Tsoukala and Melentis (1994) που προσδιόρισαν το *Deinotherium giganteum* Kaup 1829, με βάση τρία δόντια της άνω γνάθου (P3-M1). Η ηλικία της θέσης θεωρήθηκε ότι βρίσκεται μεταξύ Βαλλέζιου και Πλειόκαινου (MN10-14) (Tsoukala and Melentis, 1994). Νεότερη σύγκριση των δειγμάτων με τα δεδομένα των Göhlich and Huttunen (2009) επιτρέπουν τον επαναπροσδιορισμό της ηλικίας στο Βαλλέζιο (MN9-10) (Lazaridis and Tsoukala, 2014c).

5.1.5 Ακτή Χελώνα (Kassandra, Siviri, Chelona: KSC)

Η θέση αυτή βρίσκεται υποθαλάσσια στην ακτή Χελώνα, βόρεια της ακτής της Σίβηρης. Από το βυθό του συγκεκριμένου κόλπου, ανασύρθηκε ένα πλήρες κρανίο μαστόδοντα από τον κ. Ελευθέριο Σαμαρά, δύτη, το οποίο κάποια χρόνια αργότερα παραχωρήθηκε από τον ίδιο στην Ε. Τσουκαλά. Στη συνέχεια συντηρήθηκε και μεταφέρθηκε στο Μουσείο Γεωλογίας και Παλαιοντολογίας του Τμήματος Γεωλογίας ΑΠΘ. Το κρανίο αυτό στην επιφάνεια του διατηρεί ακόμη υπολείμματα προσκολλημένων θαλάσσιων ασπόνδυλων οργανισμών (π.χ. *Valanus*, *Serpula* κ.λπ.), ενώ στα τμήματα που είναι σπασμένο παρατηρείται το ψαμμιτικό ίζημα που πληρεί τις εσωτερικές κοιλότητες του κρανίου. Το ίζημα αυτό είναι παρόμοιο με τις άμμους της Κασσάνδρας.

Συστηματική ταξινόμηση

Τάξη Proboscidea Illiger, 1811

Γένος *Tetralophodon* Falconer, 1857

Tetralophodon longirostris (Kaup, 1832)

Υλικό: Κρανίο με τμήματα του αριστερού και δεξιού χαυλιόδοντα, τμήματα των D4-M2 και τα M3 εντός των φατνίων: KSC1

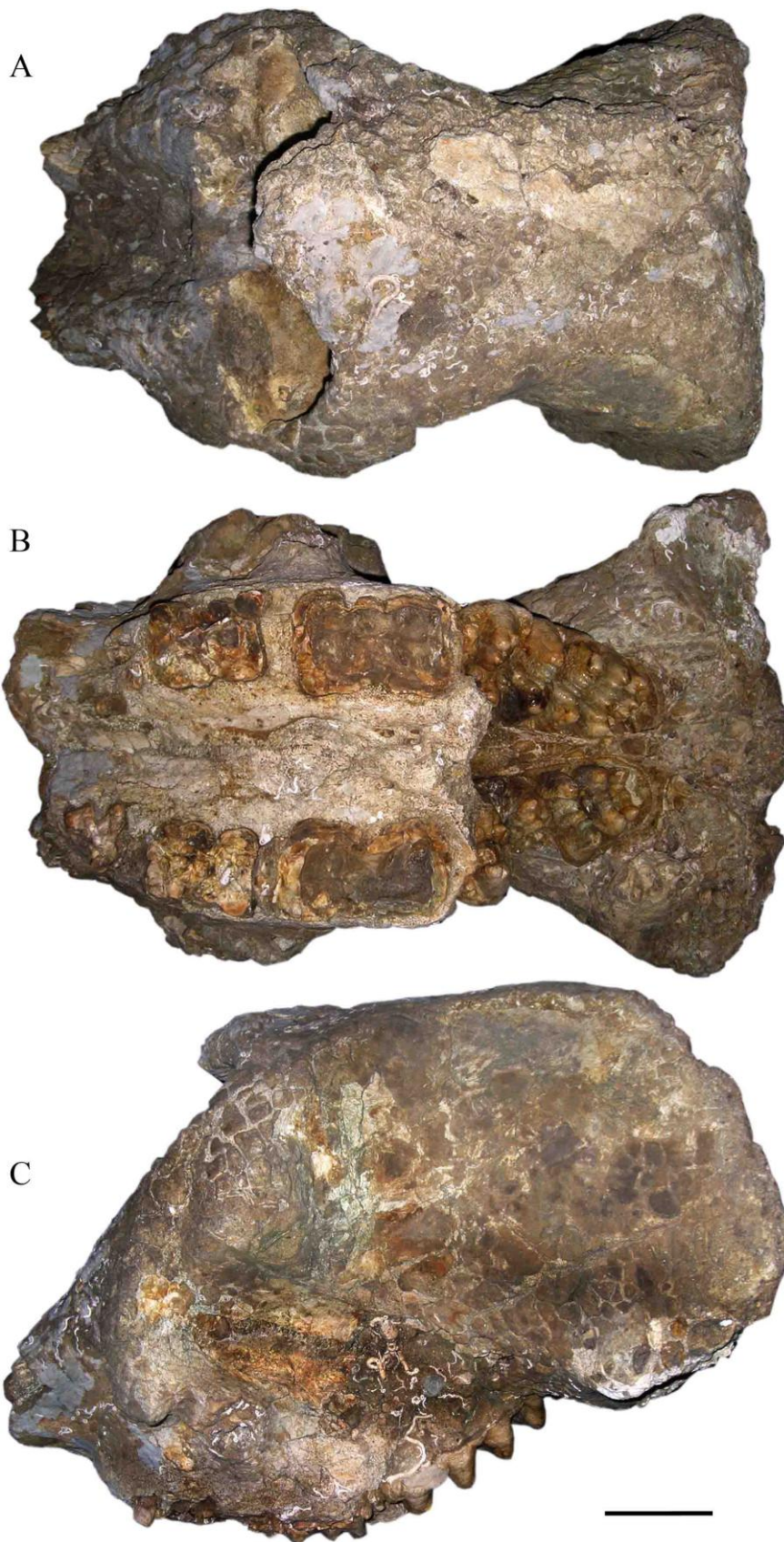
Περιγραφή και συζήτηση

Το κρανίο (Εικόνα 55, Εικόνα 56) είναι σχεδόν ολόκληρο. Λείπουν κάποια τμήματα όπως οι ινιακοί κόνδυλοι, το εμπρόσθιο μέρος του ανώ γναθικού οστού, το μεγαλύτερο μέρος των ζυγωματικών τόξων και μέρος της βάσης του κρανίου και της χοάνης. Η ρινική κοιλότητα είναι μεγάλη και ελλειπτική, αναπτυγμένη κατά πλάτος. Εξωτερικά και περίπου πίσω από το άνω μέρος της, βρίσκονται οι οφθαλμικές κόγχες με περίπου κυκλικό σχήμα. Ο Πίνακας 59 περιλαμβάνει τις μετρήσεις του κρανίου.

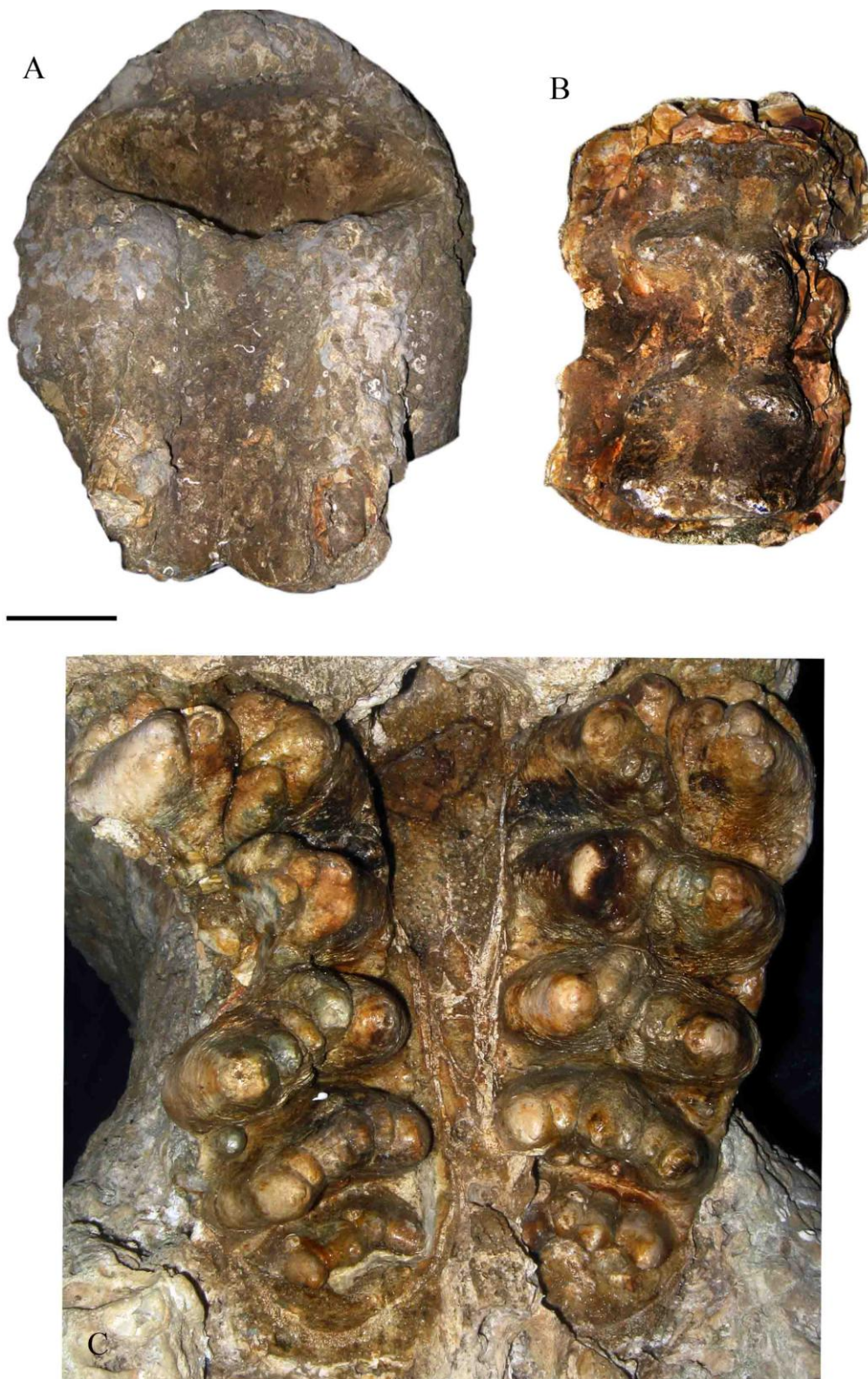
Τα δόντια της άνω γνάθου είναι πολύ κατεστραμένα (DP4-M2), εκτός από τα M3 που δεν έχουν εξέλθει στη γνάθο. Ο Πίνακας 60 περιλαμβάνει τις διαστάσεις των δοντιών. Μέρος των χαυλιοδόντων διατηρείται μέσα στο οδοντικό φατνίο τους. Το σχήμα τους είναι ελλειπτικό. Από τα πλευρικά δόντια DP4-M2 διατηρείται ένα μέρος των ριζών τους. Στους ενδιάμεσους γομφίους M2, διατηρείται συμπαγές ίζημα στη θέση του δοντιού, με το σχήμα της πολφικής κοιλότητας. Τα φυσικά αυτά εκμαγεία

έχουν αποτυπώσει τέσσερις λόφους, που προφανώς αντιστοιχούν στους λόφους του δοντιού. Συνεπώς τα δόντια είναι τετραλοφοδοντικού τύπου. Από τους τρίτους γομφίους, ο αριστερός είναι πλήρης, ενώ από τον δεξιό λείπει ο δεύτερος posttrite ημίλοφος και μέρος του πρώτου. Ο M3 αποτελείται από πέντε λόφους ή θεωρώντας διαφορετικά, από τέσσερις λόφους και ένα ισχυρό ταλονίδιο. Σημειώνεται ότι το οπίσθιο όριο του δοντιού δεν είναι καλά παρατηρήσιμο επειδή παραμένει μέσα στο οστό. Η ενδιάμεση αύλακα είναι καλά αναπτυγμένη και ευδιάκριτη στους τρεις πρώτους λόφους και λιγότερο στους πίσω. Τα κύρια φύματα και οι μεσόκωνοι είναι ενωμένοι. Στους δύο πρώτους λόφους τα κύρια φύματα είναι ισχυρότερα από τους μεσόκωνους, ενώ στους πιο πίσω είναι περίπου ίσης ανάπτυξης. Στους πρώτους τρεις λόφους υπάρχει ένας εμπρόσθιος pretrite κεντρικός κώνος, ο οποίος είναι έντονος και μεγάλος στον πρώτο λόφο και σταδιακά μικρότερος στους οπίσθιους λόφους. Οι δύο πρώτοι λόφοι έχουν και οπίσθιο κεντρικό κώνο που ο καθένας αποτελείται από μικρότερα φύματα. Ο πέμπτος λόφος αποτελείται από τέσσερα φύματα τοποθετημένα περίπου το ένα δίπλα στο άλλο. Τα φύματα αυτά έχουν μικρότερο ύψος από ότι στους άλλους λόφους. Οι ενδιάμεσες κοιλάδες είναι ανοικτές και δεν εμφανίζουν «cementodonty» και «anancoidy». Στο «pretrite» μέρος της τρίτης ενδιάμεσης κοιλάδας του δεξιού M3, υπάρχει ένα ευδιάκριτο, σχετικά ογκώδες συμπληρωματικό φύμα. Στον αριστερό M3 δεν υπάρχει κάτι παρόμοιο.

Όπως ήδη αναφέρθηκε τα δόντια είναι τετραλοφοδοντικού τύπου, τουλάχιστον με βάση το φυσικό εκμαγείο του M2. Επομένως διαφοροποιείται από το τριλοφοδοντικό *Gomphotherium*. Σύμφωνα με τους Göhlich and Huttunen (2009) τα τετραλοφοδοντικά γομφοθήρια εμφανίζουν πέντε λόφους και μεγάλο talon ή ακόμη και έξι λόφους. Η περιγραφή αυτή δεν αντιστοιχεί στα δόντια του κρανίου που εξετάζεται. Επίσης, οι ίδιοι συγγραφείς (Göhlich and Huttunen, 2009) αναφέρουν ότι οι M3 του *T. longirostris* από την τυπική θέση του είδους και από άλλες θέσεις της Αυστρίας μπορεί να έχουν 4½ λόφους. Αυτή η μορφολογία ταιριάζει με την εικόνα που έχουν οι M3 του εξεταζόμενου δείγματος. Οι διαστάσεις του M3 είναι εντός του εύρους του *T. longirostris* από τη Rudabánya και άλλες θέσεις (Göhlich and Huttunen, 2009: fig.3). Επίσης, είναι μικρότερες από το “*Bunolophodon longirostris*” από την Πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας, F.Y.R.O.M. (Garevski, 1976), το οποίο έχει πρόσφατα θεωρηθεί συνώνυμο του *Konobelodon atticus* (Konidaris et al., 2014b). Το ίδιο ισχύει και για τις διαστάσεις ολόκληρου του κρανίου. Με βάση τα παραπάνω στοιχεία το κρανίο της Σίβηρης ταξινομείται στο *T. longirostris*.



Εικόνα 55. *Tetralophodon longirostris* της Κασσάνδρας, κρανίο KSC1. Α. άνω όψη, Β. κάτω όψη, C. αριστερή όψη.



Εικόνα 56. *Tetralophodon longirostris* της Κασσάνδρας: Κρανίο και δόντια KSC1. Α. εμπρόσθια όψη, Β. μασητική όψη του υπολείμματος του αριστερού M2 με το φυσικό εκμαγείο του εσωτερικού του δοντιού, C. μασητική όψη των M3.

Πίνακας 59. *Tetralophodon longirostris* από τη Σίβηρη: μετρήσεις του κρανίου KSC1.

Μέτρηση (Tassy 1983)		mm
1	Μέγιστο μήκος από το όριο του ινιακού	570
2	Μήκος του εγκεφαλικού τμήματος	320
5	Μήκος των ρινικών οστών πάνω από τη ρινική κοιλότητα	50
6	Μέγιστο υπερρινικό πλάτος	330
7	Οπίσθιο πλάτος ρύγχους (ανάμεσα στα υποκόγχια τρήματα)	210
9	Πλάτος των ρινικών οστών πάνω από τη ρινική κοιλότητα	140
10	Πλάτος της ρινικής κοιλότητας	240
11	Ελάχιστοεγκεφαλικό πλάτος ανάμεσα στις κροταφικές γραμμές	145
15	Μήκος υπερώας από τον εμπρόσθιο γομφίο μέχρι τη χοάνη	250
	Μήκος της βάσης του κρανίου από τη χοάνη μέχρι το ινιακό τρήμα	250
16		
17	Πάχος της ζυγωματικής απόφυσης της άνω γνάθου	110
21	Εσωτερικό μέγιστο πλάτος της υπερώας	85
22	Εξωτερικό μέγιστο πλάτος της υπερώας	200
23	Εσωτερικό πλάτος της υπερώας στον εμπρόσθιο γομφίο	50
25	Οβελιαίο ύψος του ινιακού	<290
26	Πλάτος του ινιακού	370
27	Ύψος της προγναθικής περιοχής	[85]
28	Ύψος προσωπικής περιοχής από τον εμπρόσθιο γομφίο	235
29	Ύψος της άνω γνάθου στη ζυγωματική απόφυση	75
30	Ύψος της οφθαλμικής κόγχης	90
	Ύψος κρανίου από την κορυφή του κρανίου μέχρι την πτερυγοειδή απόφυση	400
31		
	Μήκος της βάσης του κρανίου από τους κονδύλους μέχρι την πτερυγοειδή απόφυση	270
32		
34	Μήκος της οφθαλμοκροταφικής κοιλότητας από το λεπιδοειδές	300
	Μεσοκρανιακό μήκος από τον έξω ακουστικό πόρο μέχρι το κοιλιακό όριο της οφθαλμικής κόγχης	235
35		
	Μεσοκρανιακό ύψος από την πτερυγοειδή απόφυση μέχρι το ραχιαίο όριο της οφθαλμικής κόγχης	300
36		

Πίνακας 60. *Tetralophodon longirostris* από τη Σιβηρή: Μετρήσεις των δοντιών της άνω γνάθου του κρανίου KSC1. L: Μήκος, W: Πλάτος σε κάθε λόφο, H: Μέγιστο ύψος σε κάθε postrite (po) ημίλοφο ανά λόφο.

KSC1	M3 sin	M3 dex	*Θραυσμένα δόντια	L max	B max
L	175	>165	M1 sin	69	57
W 1	80,24	80,4	M1 dex	69**	52
W 2	74,6	-	M2 sin	96	65
W 3	70,5	>66,6	M2 dex	107	65
W 4	63	-	tusk sin	40,6	33,6
W 5	>53	-	tusk dex	43,9	36,3
H po1	46,5	-			
H po2	46	-	*μετρημένο στα φατνία		
H po3	43,5	-	**υπολογισμένο τουλάχιστον 75 mm στο φυσικό εκμαγείο		
H po4	37,8	-			
H po5	25,3	-			

5.1.6 Κασσάνδρα, ευρύτερη περιοχή Κρυοπηγής (Kassadra, KRyopigi: KKR)

Ο κωδικός αυτός έχει χρησιμοποιηθεί για ένα τμήμα χαυλιόδοντα που έχει βρεθεί στη θαλάσσια περιοχή της Κρυοπηγής. Ο χαυλιόδοντας αυτός με βάση τις αποστρογγυλεμένες γωνίες και ακμές στο σπασμένο μέρος, δείχνει να έχει αποτεθεί σε ένα περιβάλλον με σημαντική ικανότητα μεταφοράς. Αντίθετα, τα δείγματα που προέρχονται από την θέση της Κρυοπηγής (KRY), το X.Y.T.A. Κασσανδρείας (KCH) και τη θέση της Τρίγλιας, όλες μέσα στα ερυθροστρώματα του Σχηματισμού Τρίγλιας, δε δείχνουν σημάδια αποστρογγύλευσης λόγω μεταφοράς. Τα ευρήματα στις άμμους της Κασσάνδρας, δείχνουν σχεδόν πάντα αποστρογγύλευση και πράγματι η ίδια η απόθεση της χονδρόκοκκης άμμου δείχνει ένα αποθετικό περιβάλλον με σημαντική μεταφορική ικανότητα. Η μακροσκοπική όψη και υφή του απολιθώματος, επίσης, θυμίζει αυτά που έχουν βρεθεί στις άμμους.

Συστηματική ταξινόμηση

Τάξη Proboscidea Illiger, 1811

Γένος *Tetralophodon* Falconer, 1857

Tetralophodon longirostris (KAUP, 1832)

Υλικό: τμήμα κάτω χαυλιόδοντα KKR1

Περιγραφή και συζήτηση

Το τμήμα του χαυλιόδοντα είναι πασσαλοειδούς σχήματος (peg-like) (Tobien 1973, Gasparik, 2001) με μήκος περίπου 35 cm και αποτελεί την μύτη. Στην επιφάνειά του φέρει μία μεγάλη ελλειπτική επιφάνεια τριβής από τη χρήση του χαυλιόδοντα. Σε εγκάρσια διατομή έχει περίπου ελλειπτικό σχήμα (Εικόνα 57) και ο λόγος της μεγάλης διαμέτρου προς τη μικρή είναι περίπου 150% στο οπίσθιο διατηρούμενο μέρος του δείγματος. Οι μέγιστες εγκάρσιες διαστάσεις του είναι 99x65.5 mm και σταδιακά μειώνονται προς τη μύτη. Μία αύλακα αναπτύσσεται κατά μήκος στην άνω και την κάτω επιφάνειά του, δημιουργώντας μία πλευρικά στένωση στον χαυλιόδοντα. Δεν παρατηρείται αδαμαντίνη και η εσωτερική δομή της οδοντίνης είναι συγκεντρική.

Το σχήμα της εγκάρσια διατομής του χαυλιόδοντα είναι συγκρίσιμο με αυτό του *Gomphotherium* και του *Tetralophodon*, ενώ το είδος *Konobelodon atticus* έχει πιο πλατιούς χαυλιόδοντες. Επίσης, το τελευταίο είδος εμφανίζει σωληνοειδή δομή οδοντίνης και όχι συγκεντρική, όπως το εξεταζόμενο δείγμα. Οι διαστάσεις του είναι μεγαλύτερες από αυτές που αναφέρονται για το *Gomphotherium* (e.g. Mazo 1996). Με βάση τα παραπάνω, το εύρημα αυτό αποδίδεται στο είδος *Tetralophodon longirostris* (Lazaridis and Tsoukala, 2014c).

5.1.7 Φούρκα [FouRKa: FRK και KaSsaNdreia: KSN, MPG(V)]

Το υλικό που μελετάται ανήκει σε δύο συλλογές: (1) στο Μουσείο Γεωλογίας και Παλαιοντολογίας του Τμήματος Γεωλογίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (FRK) και (2) του Μουσείου Παλαιοντολογίας του Τμήματος Γεωπεριβάλλοντος του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών (MPG(V)). Η πρώτη συλλογή έχει γίνει από την ομάδα των ανασκαφών στη θέση της Κρυοπηγής, υπό την επίβλεψη της Ε. Τσουκαλά κατά τις περιόδους ανασκαφής στην Κρυοπηγή (1998-2012) και από τον συγγραφέα σε άλλες χρονικές περιόδους. Η δεύτερη συλλογή του Πανεπιστημίου Αθηνών έχει γίνει από τον Δρα Γ. Λύρα. Ορισμένα δείγματα της συλλογής που βρίσκεται στο Αριστοτέλειο αποτελούν δωρεά του κ. Ξάνθου Μακρή, κάτοικου Φούρκας, ο οποίος έχει υποδείξει και τις θέσεις ευρέσεώς τους. Η συλλογή συμπληρώνεται με δείγματα που έχουν συλλέξει ο κ. Νίκος Μπαχαρίδης και ο κ. Ανδρέας Ξάνθης.

Συστηματική ταξινόμηση

Τάξη Proboscidea Illiger, 1811

Γένος *Tetralophodon* Falconer, 1857

Tetralophodon longirostris (KAUP, 1832)

Υλικό: τμήμα δεξιάς ημιγνάθου με τον τρίτο γομφίο: FRK11, αριστερή πτέρνα: FRK28, τμήμα δεξιάς ημιγνάθου με m1-m2: MPG(V)104

Περιγραφή και συζήτηση

Ο m3 έχει βρεθεί σε τμήμα της ημιγνάθου (Εικόνα 58). Ο Πίνακας 61 περιλαμβάνει τις διαστάσεις του δοντιού και της γνάθου. Ο τρίτος γομφίος αποτελείται από πέντε λοφίδια και ταλονίδιο. Το πέμπτο λοφίδιο και το ταλονίδιο είναι ελάχιστα τριμμένα, ενώ προς το πρώτο λοφίδιο το δόντι είναι πολύ τριμμένο. Η τριφυλλοειδής μορφή (trefoil pattern) είναι εμφανής στα τέσσερα πρώτα λοφίδια. Τα κύρια φύματα και οι μεσόκωνοι (mesoconelets) είναι συνενωμένοι. Επίσης, τα τέσσερα πρώτα λοφίδια έχουν καλά αναπτυγμένο οπίσθιο pretrite κεντρικό κωνίδιο. Το posttrite κύριο φύμα και ο μεσόκωνος είναι σε μία ευθεία, ενώ το pretrite κύριο φύμα είναι μετατοπισμένο προς τα πίσω. Οι κοιλάδες (interlophids) είναι στενές και ανοιχτές και δεν υπάρχει κονία.

Σε μία δεύτερη δεξιά ημιγνάθο διατηρούνται τα m1 και m2 (Εικόνα 59). Στον m1 διατηρούνται μόνο τα δύο οπίσθια λοφίδια και ένα μικρό μεμονωμένο κωνίδιο στο πίσω μέρος, που αποτελεί το ταλονίδιο. Ο βαθμός αποτριβής είναι προχωρημένος και φθίνει προς τα πίσω. Στο εμπρόσθιο σπασμένο μέρος του δοντιού μπορεί να υποτεθεί ότι υπήρχαν άλλα δύο λοφίδια. Από τα δύο λοφίδια που διατηρούνται το εμπρόσθιο εμφανίζει οπίσθιο pretrite κεντρικό κωνίδιο και πιθανό είχε την τριφυλλοειδή μορφή που εμφανίζει και ο m3 που περιγράφηκε παραπάνω. Στο επόμενο προς τα πίσω λοφίδιο αυτή η δομή δεν είναι τόσο ξεκάθαρη θυμίζοντας στη διάταξη των κωνιδίων τη μορφολογία του m3. Το ίδιο ισχύει και για το μονήρες φύμα του ταλονιδίου. Ο m2 είναι άτριφτος ή ελάχιστα τριμμένος. Η τριφυλλοειδής μορφή στο pretrite ημιλοφίδιο είναι πολύ έντονα σχηματισμένη στο πρώτο λοφίδιο και λιγότερο στα πιο πίσω. Συνολικά διακρίνονται τέσσερα λοφίδια στο τμήμα του δοντιού που διακρίνεται. Το πίσω μέρος του δοντιού είναι ακόμη εντός του οστού και επομένως δε είναι γνωστός ο αριθμός των λοφιδίων. Πιθανολογείται ότι το τμήμα που

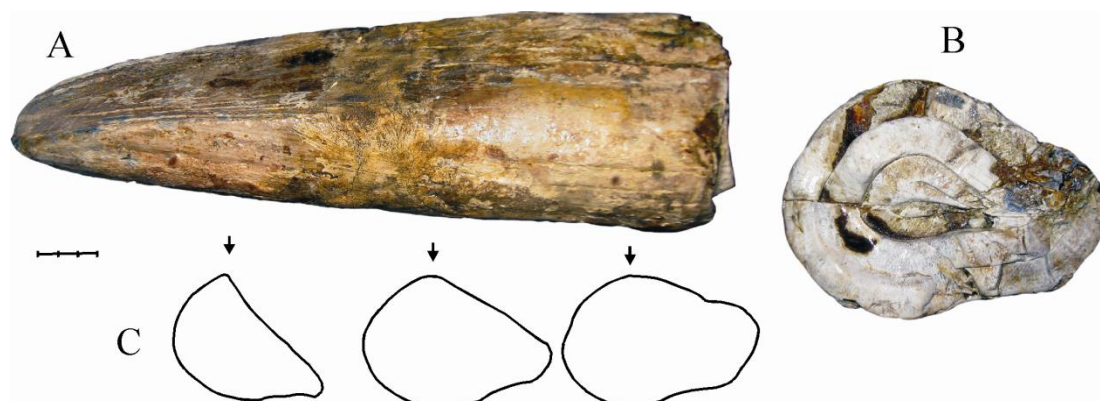
δε φαίνεται φέρει μόνο το ταλονίδιο. Υπάρχει καλά αναπτυγμένο οπίσθιο pretrite κεντρικό κωνίδιο σε όλα τα λοφίδια. Οι κοιλάδες είναι στενές και ανοιχτές.

Πίνακας 61. *Tetralophodon longirostris* από τις άμμους της Κασσάνδρας: Μετρήσεις του τρίτου γομφίου, FRK11. L: Μήκος, W: Πλάτος σε κάθε λοφίδιο, H: Μέγιστο ύψος σε κάθε postrite (po) και pretrite (pr) ημιλοφίδιο ανά λόφο.

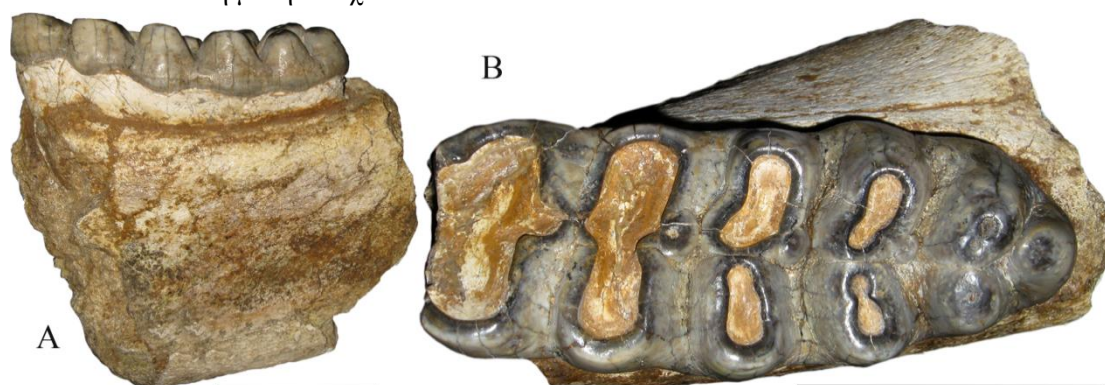
FRK11		FRK11	
L γλωσσικά	205.52	H1po	29.95
L παρειικά	203.65	H1pr	16.66
W 1	72.02	H2po	32.48
W 2	77.5	H2pr	21.02
W 3	80.98	H3po	39.9
W 4	79.45	H3pr	27.26
W 5	64.91	H4po	38.84
W ταλονιδίου	36.72	H4pr	30.5
H ταλονιδίου	30.52	H5po	35.56
Πλάτος της γνάθου κάτω από το εμπρόσθιο όριο του m3	101.25	H5pr	31.52
Ύψος της γνάθου κάτω από το εμπρόσθιο όριο του m3	215		

Το προβοσκιδωτό των άμμων της Κασσάνδρας συγκρίνεται με τα *Gomphotherium*, *Tetralophodon* και *Konobelodon atticus* από διάφορες θέσεις. Η απουσία χοιροδοντίας, πτυχοδοντίας και κονίας (cement) διαχωρίζουν το υλικό από το *Choerolophodon* και η απουσία anancoidy από το *Anancus*. Επίσης, η μορφολογία της μασητικής επιφάνειας διαφοροποιεί το υλικό από τους ζυγόδοντες του Τουρολίου. Ο Osborn (1924) αναφέρει τους εξής χαρακτήρες για το *Tetralophodon longirostris* στον m3 ολότυπο του είδους: σχετικά βραχυδοντικό, με 5½ λοφίδια, κοιλάδες ανοικτές και χωρίς cement, ασθενική ανάπτυξη διπλής τριφυλλοειδούς μορφής. Οι χαρακτήρες αυτοί υπάρχουν στον τρίτο γομφίο που εξετάζεται. Εξαίρεση σε σχέση με τον ολότυπο αποτελεί η μορφολογία του ταλονιδίου που είναι ένα και ισχυρό κωνίδιο. Στο *T. longirostris* της Rudabánya η μορφολογία του ταλονιδίου ποικίλλει και ορισμένα από τα δείγματα της θέσης έχουν ταλονίδιο με ένα ισχυρό κωνίδιο, όπως και της Φούρκας (π.χ.. V.11878 HGI) (Gasparik, 2004, Lacombe, 2006). Στο *Gomphotherium* ο τρίτος γομφίος εμφανίζει 4-4½ λοφίδια (e.g. Mazo 1996), ενώ το *Konobelodon atticus* του Τουρολίου έχει έξι λοφίδια και κονία (Konidaris et al., 2014b). Εκτός από αυτά τα μορφολογικά γνωρίσματα, οι διαστάσεις των δειγμάτων είναι συγκρίσιμες με αυτές που δημοσιεύονται για το *T. longirostris*

από τη Rudabánya (Ουγγαρία) και το Eppelsheim (Γερμανία) (Gasparik, 2004, Konidaris et al., 2014b). Συνολικά τα υπό εξέταση δείγματα εμπίπτουν στις διαστάσεις και τη μορφολογία του *T. longirostris*.



Εικόνα 57. Κάτω χαυλιόδοντας του *Tetralophodon longirostris* από τις άμμους της Κασσάνδρας KKR1. Α. Πλάγια όψη, Β. Διατομή στο πίσω σπασμένο τμήμα, C. διατομές κάθε 10 cm από τη μύτη του χαυλιόδοντα και πίσω.



Εικόνα 58. *Tetralophodon longirostris* από τις άμμους της Κασσάνδρας: τμήμα δεξιάς κάτω γνάθου με τον τρίτο γομφίο, FRK11. Α. Γλωσσική όψη, Β. Μασητική όψη. Κλίμακα 100 mm.



Εικόνα 59. *Tetralophodon longirostris* από τις άμμους της Κασσάνδρας: τμήμα δεξιάς κάτω γνάθου με τους δύο πρώτους γομφίους, MPG(V)104, μασητική όψη. Κλίμακα 100 mm.

Τάξη Perissodactyla Owen, 1848

Οικογένεια Equidae Gray, 1821

?*Hippotherium* sp.

Υλικό: αριστερός m1,2: MPG(V)119, δεξιός dp3,4: FRK10

Περιγραφή και συζήτηση

Τα δείγματα από ιπάρια στις άμμους της Κασσάνδρας είναι λιγοστά. Από τα δύο μόλις δόντια το ένα είναι γαλακτικό, dp3,4 και δεν παρέχει ιδιαίτερες πληροφορίες. Είναι λίγο τριμμένο και φέρει cement. Η εξωτερική εμβάθυνση είναι βαθιά φθάνοντας ως την εσωτερική εμβάθυνση. Έχει δύο χαμηλά εξωστυλίδια που είναι άτριφτα και δε φτάνουν στη μασητική επιφάνεια. Υπάρχει ένα πρωτοστυλίδιο, ψηλότερο από τα εξωστυλίδια, που φθάνει λίγο κάτω από τη μασητική επιφάνεια. Το άλλο είναι ένας λίγο μέτρια τριμμένος γομφίος (m1,2). Σε αυτό το δείγμα η εσωτερική εμβάθυνση είναι τριγωνική (Εικόνα 60). Η εξωτερική εμβάθυνση είναι σχετικά βαθιά διεισδύοντας μέχρι τον ισθμό. Δεν υπάρχει pli caballinid. Το μετακωνίδιο και το μεταστυλίδιο είναι σχεδόν κυκλικά. Το πρωτοστυλίδιο διακρίνεται στην μασητική επιφάνεια και είναι απομονωμένο (ύψος πρωτοστυλιδίου 35,5 mm). Το υποκωνουλίδιο στρέφεται προς τα πίσω και έσω. Το ενδοκωνίδιο είναι υποτετράγωνο και η εμπρόσθια-εξωτερική γωνία του είναι προτεταμένη προς τα εμπρός. Από τις δύο εμβάθυνσεις, η οπίσθια έχει μεγαλύτερο μήκος. Η αδαμαντίνη είναι πτυχωμένη και στις δύο εμβάθυνσεις, αλλά πιο έντονα στην οπίσθια. Οι διαστάσεις του είναι: L=25.09, W=12.76 mm, μήκος εμπρόσθιας και οπίσθιας εμβάθυνσης 7.66 και 10.4 mm, αντίστοιχα και μήκος διπλού βρόγχου 13.39 mm. Το μήκος και το πλάτος του δοντιού στο ένα εκατοστό από τη βάση της στεφάνης είναι 24.28 και 16 mm, αντίστοιχα.



Εικόνα 60. Μασητική όψη του γομφίου MPG(V)119 από τις άμμους της Κασσάνδρας. Κλίμακα 10 mm.

Το υπό εξέταση υλικό έχει κάπως αυξημένη ρυτίδωση στην αδαμαντίνη, που συνήθως συναντάται στα ιπάρια του Βαλλέξιου και του Πλειόκαινου. Φυσικά η δεύτερη περίοδος αποκλείεται λόγω της στρωματογραφικής προέλευσης των δειγμάτων. Θα μπορούσε το υλικό να ανήκει σε κάποιο ιπάριο όπως το

Hippotherium primigenium von Meyer, 1833, αλλά με τα δεδομένα που υπάρχουν είναι προτιμότερο να αναφερθούν ως ?*Hippotherium* sp.

Οικογένεια Chalicotheriidae Gill, 1872

Chalicotheriidae indet.

Υλικό: τρίτη φάλαγγα FRK202

Περιγραφή και συζήτηση

Το μόνο εύρημα που υπάρχει από το χαλικοθήριο είναι μία τρίτη φάλαγγα (Εικόνα 61), από την οποία λείπει το άνω οπίσθιο μέρος, συμπεριλαμβάνοντας μέρος της αρθρωτικής επιφάνειας για τη δεύτερη φάλαγγα. Η αρθρωτική επιφάνεια είναι διμερής λόγω μίας κατακόρυφης ράχης που τη διαιρεί σε δύο μέρη και φαίνεται να ήταν ψηλή και στενή, όπως ολόκληρη η φάλαγγα. Μία οξεία εντομή διατρέχει περίπου τα δύο τρίτα του μήκους της φάλαγγας, από εμπρός προς τα πίσω, διαχωρίζοντας την σε δύο μέρη σχεδόν συμμετρικά.

Ορισμένες ενδεικτικές διαστάσεις του δείγματος είναι: μήκος=66,3, μέγιστο πλάτος=29,89, πλάτος αρθρωτικής επιφάνειας=25,88 και διατηρούμενο ύψος=51,27 mm.

Τα χαλικοθήρια συναντώνται σε πολλές θέσεις της Ελλάδας αλλά τα ευρήματα τους στις περισσότερες περιπτώσεις είναι σχετικά σπάνια. Έχουν καταγραφεί από το Βαλλέζιο στην θέση Πεντάλοφος (MN9) με το είδος *Ancylotherium hellenicum* Koufos, 2012b. Στο Τουρόλιο είναι γνωστό το είδος *Ancylotherium pentelicum* (Gaudry and Lartet, 1856) από το Πικέρμι (Roussiakis and Theodorou, 2001, Schaub, 1943), τον Αλμυροπόταμο (Melentis, 1969), την Κερασιά (Theodorou et al., 2003), τη Σάμο (Giaourtsakis and Koufos, 2009) και την Θερμοπηγή (Geraads et al., 2007). Στη θέση Χωματερές, κοντά στο Πικέρμι, έχει αναφερθεί το *Chalicotherium goldfussi* (Symeonidis, 1973). Ως *C. cf. goldfussi* περιγράφηκαν αρχικά τα ευρήματα χαλικοθηρίου από τον Βαθύλακκο (Arambourg and Piveteau, 1929, Koufos, 2012b). Αργότερα το υλικό αναφέρθηκε στο *Anisodon macedonicum* (de Bonis et al., 1995), ένα είδος που δόθηκε για να περιγράψει το χαλικοθήριο της θέσης Δυτικό-3. Το ίδιο είδος υπάρχει και στο Πρόχωμα (Koufos, 2012b). Ένα ακόμη χαλικοθήριο, το *Kalimantsia bulgarica*, είναι γνωστό από το Τουρόλιο της γειτονικής Βουλγαρίας (Geraads et al., 2001).

Δεδομένου του πλήθους των ειδών που υπάρχουν στο Άνω Μειόκαινο της ευρύτερης περιοχής και του περιορισμένου υλικού δεν είναι δυνατό να προσδιοριστεί το είδος του χαλικοθηρίου της Φούρκας. Σημειώνεται ότι το δείγμα έχει μικρότερες διαστάσεις σε σχέση με τις εμπρόσθιες φάλαγγες του *Ancylotherium pentelicum* (Roussiakis and Theodorou, 2001, Schaub, 1943).

Οικογένεια Rhinocerotidae

Rhinocerotidae indet.

Υλικό: αριστερός P4 σε τμήμα του άνω γναθικού (χωρίς κωδικό?)

Περιγραφή και συζήτηση

Ο P4 είναι σε προχωρημένο βαθμό αποτριβής (Εικόνα 62). Είναι περισσότερο αναπτυγμένο στο πλάτος (47,97 mm) και λιγότερο στο μήκος (35,8 mm). Το διατηρούμενο ύψος της στεφάνης, δεν ξεπερνά τα 15,5 mm. Η παραστυλίδα προεξέχει προς τα εμπρός. Ο εκτόλοφος είναι σχετικά λείος με δύο ομαλές ανυψώσεις στις πτυχές του παράκωνου και του μετάκωνου αντίστοιχα. Υπάρχει σύσφιξη του πρωτόκωνου και έντονο στη γλωσσική πλευρά. Το cingulum ξεκινά από τον υπόκωνο και καταλήγει μετά τη σύσφιξη του πρωτόκωνου. Η γλωσσική αύλακα (lingual groove) είναι τριγωνική. Η εμπρόσθια κοιλάδα είναι κλειστή, όπως και η οπίσθια. Η οπίσθια είναι περίπου κυκλική.

Στο Άνω Μειόκαινο της ευρύτερης περιοχής είναι γνωστά είδη τόσο από τα Rhinocerotinae, όσο και από τα Aceratheriinae (π.χ. Andrée, 1921, Arambourg and Piveteau, 1929, Geraads and Koufos, 1990, Giaourtsakis, 2003, Giaourtsakis, 2009, Giaourtsakis et al., 2006, Koufos, 2006d). Ωστόσο, το διαθέσιμο δείγμα αφενός ως μεμονωμένο δόντι και αφετέρου λόγω προχωρημένης τριβής, δεν έχει διαγνωστικούς χαρακτηριστές.

Τάξη ARTIODACTYLA Owen, 1848

Οικογένεια Suidae Gray, 1821

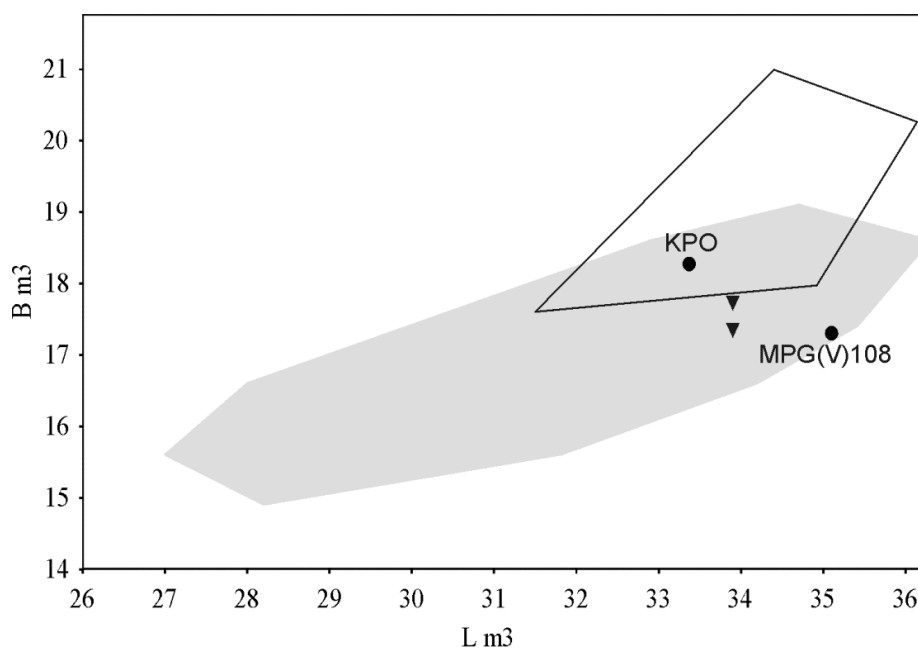
Γένος *Propotamochoerus* Pilgrim, 1925

Propotamochoerus cf. *palaeochoerus*

Υλικό: τμήμα δεξιάς κάτω γνάθου με m2-m3: MPG(V)108, αστράγαλος MPG(V)12

Περιγραφή και συζήτηση

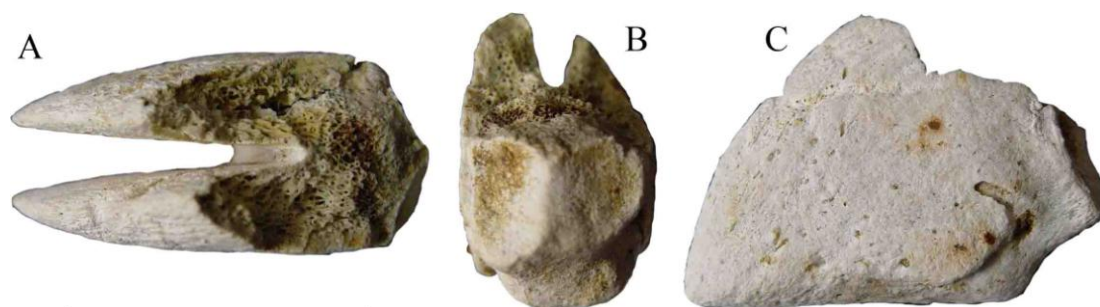
Ο δεύτερος γομφίος είναι σε κακή κατάσταση διατήρησης και δεν μπορούν να γίνουν παρατηρήσεις για τη μορφολογία της μασητικής επιφάνειας (Εικόνα 63). Στον τρίτο γομφίο το μετακωνίδιο είναι εν μέρει σπασμένο και ενωμένο με το πρωτοκωνίδιο. Το ενδοκωνίδιο και το υποκωνίδιο έχουν παρόμοιο μέγεθος και το πρώτο είναι ενωμένο με το υποπρεκωνουλίδιο. Το πεντακωνίδιο έχει κεντρική θέση. Το ταλονίδιο είναι ενιαίο –δεν αποτελείται από μικρότερα φύματα. Ο αστράγαλος έχει τυπική μορφολογία και μικρές διαστάσεις.



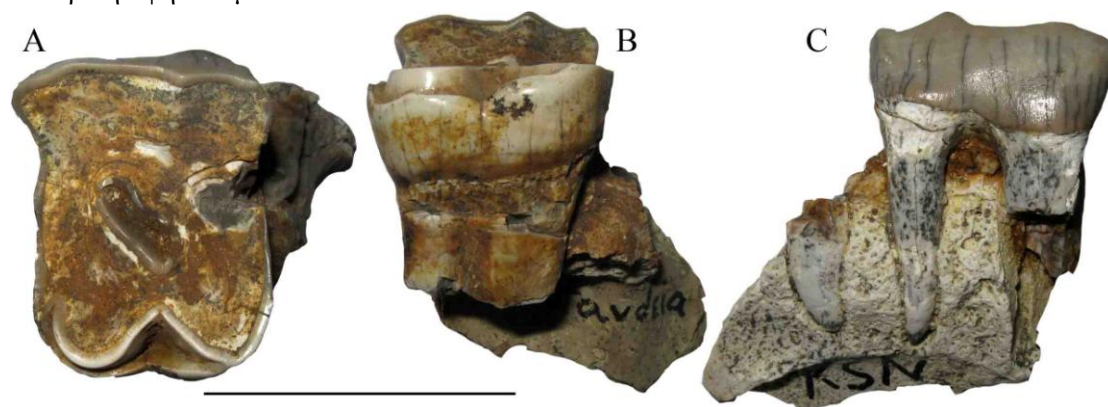
Σχήμα 79. Διάγραμμα διασποράς των διαστάσεων του m3 του *Pr. cf. palaeochoerus* από τις άμμους της Κασσάνδρας [κύκλος MPG(V)108], του *Pr. palaeochoerus* από την Κεντρική Ευρώπη (γκρι περιοχή), του *Pr. aegaeus* sp. nov. των Βαλκανίων (πολύγωνο και κύκλος KPO από το Πολύχρονο) και του “*Korynochoerus palaeochoerus*” από τα Μαραμένα (ανεστραμμένο τρίγωνο). Τα συγκριτικά δεδομένα προέρχονται από προσωπική παρατήρηση και τους Geraads et al. (2008) και (Hünemann, 1968).

Οι διαστάσεις και η μορφολογία του τρίτου γομφίου είναι συγκρίσιμες με αυτές του *Propotamochoerus* και σημαντικά μικρότερες από αυτές του *Microstonyx*. Η σύγκριση του δείγματος γίνεται σε διάγραμμα διασποράς του μήκους και του πλάτους του δοντιού με τα είδη *Pr. aegaeus* sp. nov. και *Pr. palaeochoerus* (Σχήμα 79). Οι διαστάσεις του είναι εντός του εύρους του *Pr. palaeochoerus* και διαφέρει από το *Pr. aegaeus* sp. nov. στο λίγο μικρότερο πλάτος. Επίσης, από το τελευταίο διαφέρει στην απλούστερη μορφολογία του ταλονιδίου. Το χαρακτηριστικό αυτό από κάποιους θεωρείται πρωτόγονο και με ταξινομική αξία (van der Made et al., 1999),

ενώ για άλλους θεωρείται χαρακτηριστικό που ποικίλλει έντονα (Geraads et al., 2008). Πάντως είναι αποδεκτό ότι από τις μορφές του Βαλλέζιου προς τις νεότερες του Ρουσίνιου το ταλονίδιο αποτελείται συχνότερα από δύο φύματα. Συνεπώς, λαμβάνοντας υπόψη και τις διαφορετικές διαστάσεις μπορεί η μορφή των άμμων της Κασσάνδρας να θεωρηθεί συγκρίσιμη με το *Pr. palaeochoerus* και για αυτό αναφέρεται ως *Pr. cf. palaeochoerus*.



Εικόνα 61. Τρίτη φάλαγγα του χαλικοθηρίου της Φούρκας. Α. Άνω όψη, Β. Οπίσθια όψη, C. Πλευρική όψη. Κλίμακα 50 mm.



Εικόνα 62. Αριστερός προγόμφιος της άνω γνάθου ρινόκερου από τις άμμους της Κασσάνδρας. Α. Μασητική επιφάνεια, Β. Γλωσσική όψη, C. Παρειακή όψη. Κλίμακα 50 mm.



Εικόνα 63. *Pr. cf. palaeochoerus* από τις άμμους της Κασσάνδρας: Α. Μασητική όψη των m2 και m3. Β. Εμπρόσθια όψη αστραγάλου. Κλίμακα 50 mm.

Οικογένεια Giraffidae Gray, 1821

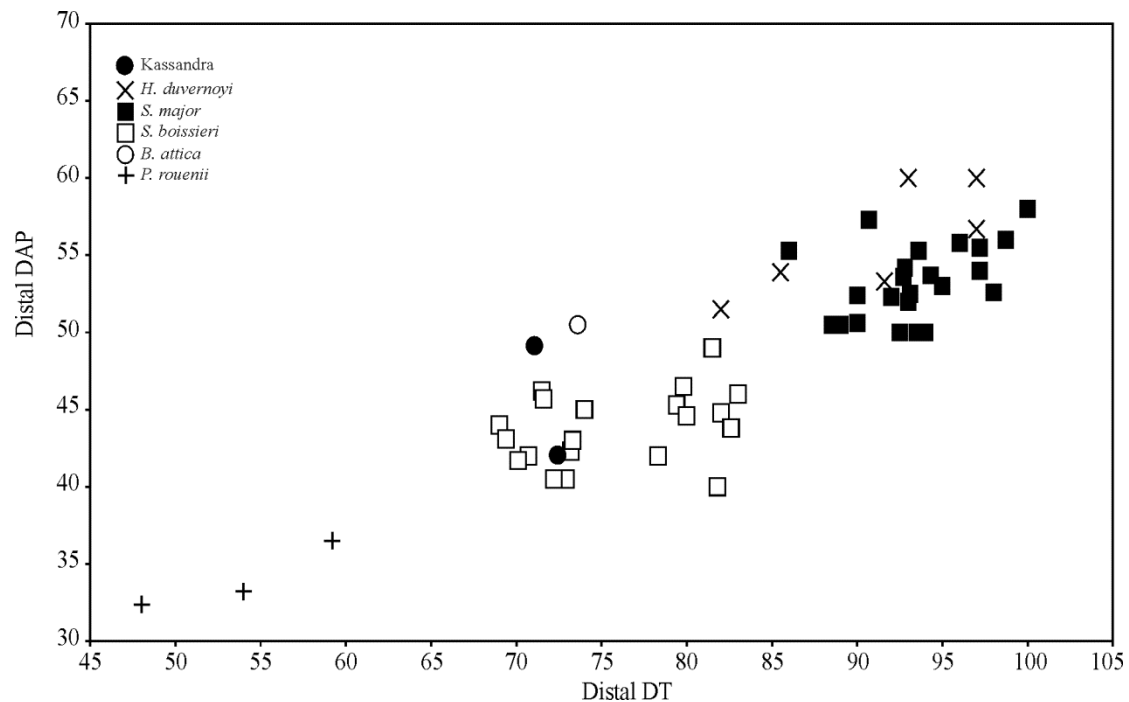
Sivatherinae indet.

Υλικό: Οστεόκωνοι: FRK13, δεξιός δεύτερος γομφίος της άνω γνάθου MPG(V)110, δεξιό μεταταρσικό III+IV: MPG(V)106, MPG(V)105, άνω άκρο κερκίδας: MPG(V)107

Περιγραφή και συζήτηση

Τα δείγματα των καμηλοπαρδάλων από τις άμμους της Κασσάνδρας εμφανίζουν ανάλογες διαστάσεις και για το λόγο αυτό πιστεύεται ότι αντιπροσωπεύουν ένα είδος. Από το κρανίο έχουν βρεθεί δύο οστεόκωνοι μεγάλου μεγέθους (Εικόνα 64). Τα δείγματα αυτά ανήκουν στο ίδιο άτομο. Μεταξύ τους έχουν σαφείς μορφολογικές διαφορές. Από τις διαφορές αυτές συμπεραίνεται ότι ο ένας από τους δύο είναι οστεόκωνος στα μετωπικά-βρεγματικά οστά, ενώ ο άλλος βρισκονταν πιο πίσω τοποθετημένος στο βρεγματικό. Ο οστεόκωνος του δεξιού μετωπο-βρεγματικού, στο κάτω μέρος του είναι κοίλος με πολλές εγκολπώσεις. Στη βάση και προς τα εσωτερικά συνενώνεται με μία έντονη ράχη, που φαίνεται να αποτελεί μέρος μίας έντονης ανύψωσης των μετωπικών οστών ανάμεσα στους οστεόκωνους. Η διατομή του οστεόκωνου χαμηλά είναι περίπου τριγωνική, ενώ προς τα πάνω γίνεται πιο ελλειπτική. Ένα τμήμα της κορυφής του είναι σπασμένο και γενικά εμφανίζει μία μικρή κάμψη προς τα πίσω. Ο δεύτερος οστεόκωνος δε συνδέεται με κάποια ράχη, τουλάχιστον στα μέρη που διατηρεί. Η διατομή του είναι περισσότερο ελλειπτική και η κορυφή του είναι κομβιοειδής. Η κάμψη του είναι πιο απότομη. Το εσωτερικό του κατώτερου τμήματός του είναι κοίλο με εγκολπώσεις. Η επιφάνεια και των δύο οστεόκωνων φέρει βαθιές και έντονες αύλακες, κυρίως καθ' ύψος αναπτυγμένες. Κάποιες από τις αυλακώσεις όμως έχουν πιο ακανόνιστη ανάπτυξη, ακόμη και εγκάρσια, κυρίως στον οστεόκωνο του βρεγματικού.

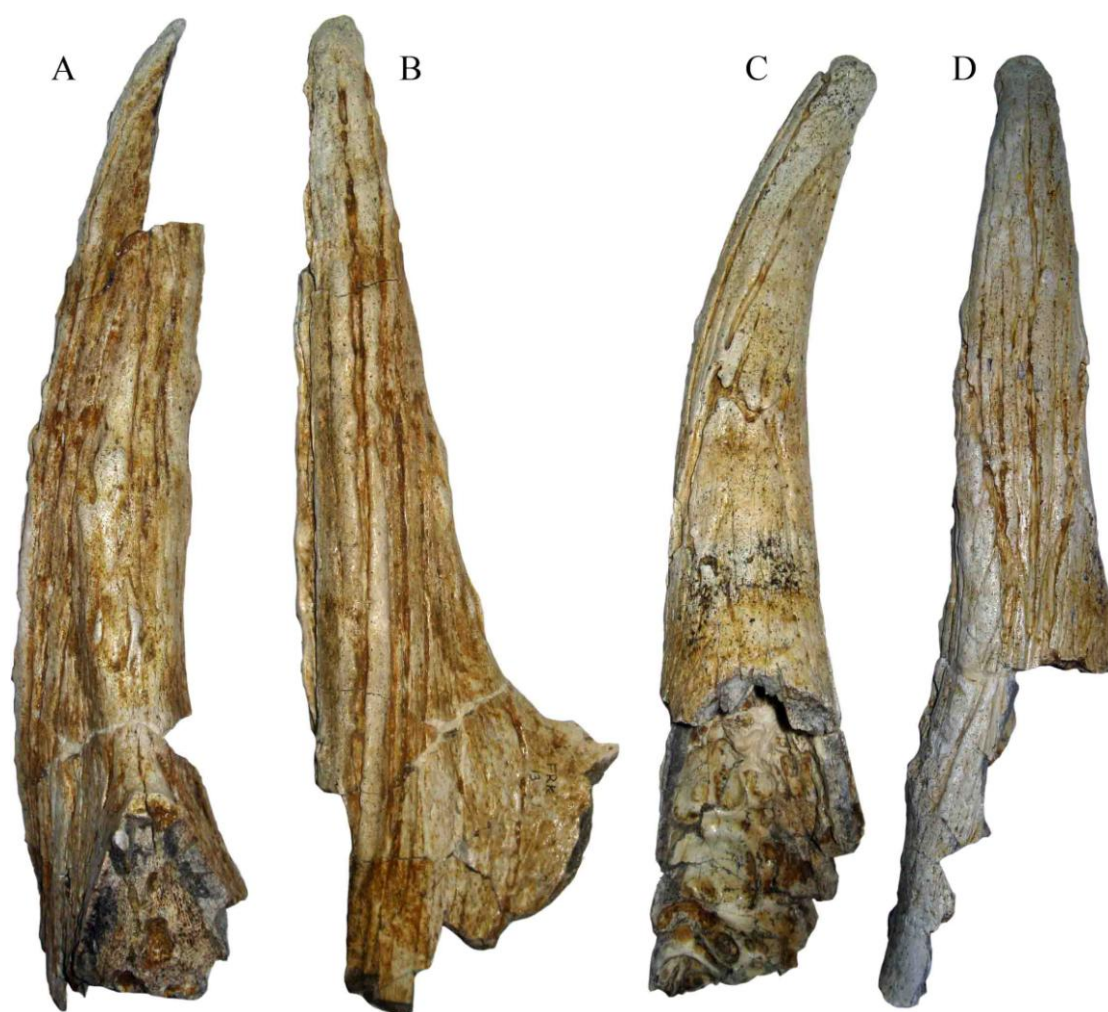
Από το μετακρανιακό σκελετό υπάρχουν κάποια κάτω άκρα μεταταρσικών οστών και ένα άνω άκρο κερκίδας, τα οποία είναι πλατιά. Οι διαστάσεις τους είναι συγκρίσιμες με αυτές του *Samotherium boissieri* από τις θέσεις της Σάμου και μικρότερες από αυτές του *Helladotherium duvernoyi*, με το οποίο, όπως αναφέρεται παρακάτω, είναι συγκρίσιμο (Σχήμα 80).



Σχήμα 80. Σύγκριση των μεταταρσικών του Sivatherinae indet. των άμμων της Κασσάνδρας με αυτά των *S. boissieri*, *S. major*, *P. rouenii*, *H. duvernoyi* και *B. attica* από διάφορες θέσεις της Ελλάδας (Iliopoulos, 2003, Kostopoulos, 2009b).

Η χαρακτηριστική αυλάκωση στην επιφάνεια των κεράτων και η παρουσία δύο ζευγών οστεόκωνων παραπέμπει στην υπό-οικογένεια των Sivatherinae που περιλαμβάνει τα γένη *Sivatherium* Falconer & Cautley, 1836, *Bramatherium* Falconer, 1845 και *Helladotherium*. Το πρώτο γένος είναι γνωστό στην ευρύτερη περιοχή από την Πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας με το είδος *S. garevskii* Geraads, 2009 και το *S. giganteum* Falconer & Cautley, 1836 από την Ανδριανούπολη (Abel, 1904). Τα ευρήματα από την Κασσάνδρα διαφέρουν από αυτά του γένους *Sivatherium* στη μορφολογία των οστεόκωνων, οι οποίοι δεν έχουν πλατιά τμήματα και έντονες κάμψεις με πιθανή περιέλιξη. Από τα άλλα δύο γένη, το *Helladotherium* είναι πολύ διαδεδομένο στο Βαλλέζιο και κυρίως το Τουρόλιο της Ελλάδας και των γειτονικών χωρών (βλ. συζήτηση στη συστηματική ταξινόμηση του είδους από την Κρυοπηγή). Από αυτό το είδος είναι γνωστή η μορφολογία του κρανίου ενός θηλυκού ατόμου από το Πικέρμι, το οποίο δε φέρει οστεόκωνους. Κρανίο αρσενικού ατόμου υπάρχει μόνο στο είδος *B. (Helladotherium) suchovi* Godina, 1975 από τη Μολδαβία. Επιπλέον, έχουν σημειωθεί ομοιότητες μεταξύ ευρημάτων από αυτό το γένος και το *Bramatherium* (π.χ. Geraads and Gülec, 1999a, Kostopoulos, in press) και γι αυτό κάποιες φορές προτείνεται συνωνυμία μεταξύ τους (π.χ. Geraads, 2009, Geraads and Gülec, 1999a) ή προτείνονται δύο υπογένη,

αντίστοιχα (Godina, 1975). Το *B. perimense* Falconer, 1845 είναι το τυπικό είδος του γένους και υπάρχουν ακόμη τα *B. megacephalum* (Lydekker, 1876) (Lewis, 1939) και *B. giganteus* Khan & Sarwar, 2002. Το μέγεθος και η μορφολογία των οστεόκωνων, με τους εμπρόσθιους να ξεκινούν από μία κοινή βάση και τους οπίσθιους να είναι λίγο μικρότεροι, μοιάζουν με τη μορφολογία που εμφανίζει το γένος *Bramatherium*. Με αυτά ως δεδομένα είναι προτιμότερο η καμηλοπάρδαλη των άμμων της Κασσάνδρας να αναφερθεί προς το παρόν ως *Sivatherinae* indet.



Εικόνα 64. Οστεόκωνοι του μετωπικού (A, B) και του βρεγματικού (C, D) οστού FRK13 του *Sivatherinae* indet. της Κασσάνδρας. A, B. Εσωτερική όψη, C, D. εμπρόσθια όψη.

Οικογένεια Bovidae Gray, 1821

Urmiatherium Rodler, 1888

Urmiatherium sp.

Υλικό: τμήμα κρανίου: FRK19, AMPG-103, τμήμα άτλαντος: FRK29

Περιγραφή και συζήτηση

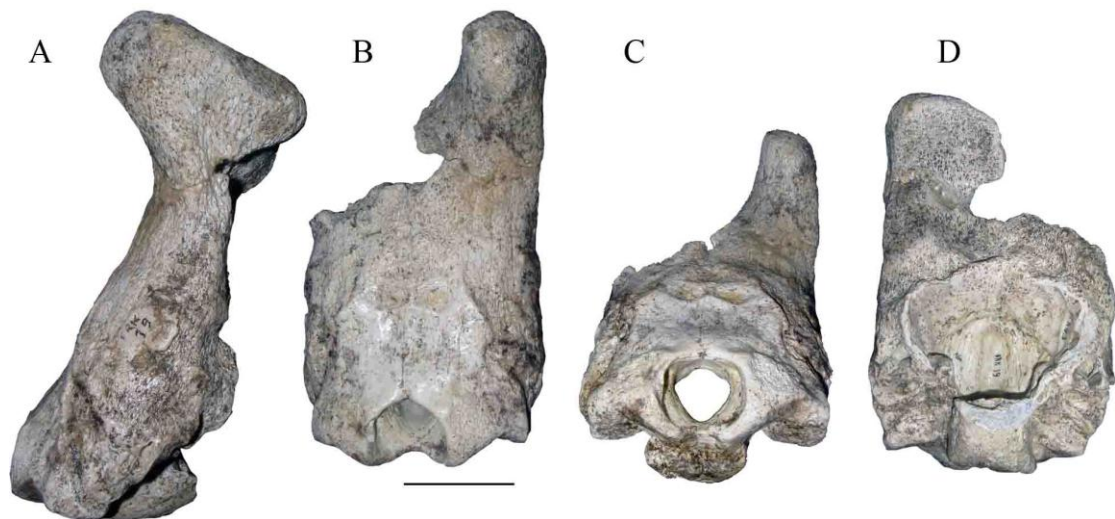
Τα δύο δείγματα από το κρανίο αποτελούν τμήματα από το πίσω μέρος και μέχρι μπροστά από τα κέρατα με κάποιο βαθμό διάβρωσης της επιφάνειάς τους από μεταφορά. Το FRK19 διατηρεί μόνο το δεξί κέρατο (Εικόνα 65).

Τα κέρατα είναι κοντά, περίπου κωνικά, χωρίς ή με ελαφρώς ομώνυμη στρέψη. Είναι μεταξύ τους σχεδόν παράλληλα με μία πολύ μικρή απόκλιση προς τα πάνω. Εσωτερικά τα κέρατα είναι έντονα πορώδη. Πορώδη είναι και τα μετωπικά οστά, τα οποία εμφανίζουν σημαντικό πάχος. Τα βρεγματικά έχουν επίσης σημαντικό πάχος και στο πίσω εξωτερικό μέρος τους εμφανίζουν πνευματικές κοιλότητες. Η μετωπο-βρεγματική γραμμή διακρίνεται και είναι απλή, ενώ η ενδομετωπική είναι ελαφρώς ανυψωμένη δημιουργώντας μία μικρή ράχη.

Το οπισθοκρανίο είναι βραχύ και πλατύ και το πίσω μέρος των μετωπικών, με το βρεγματικό και το ινιακό δημιουργούν ένα περίπου επίπεδο. Το μήκος του βρεγματικού προς αυτό του ινιακού είναι μόλις 75% στο FRK19. Ο λόγος του μήκους του ινιακού προς το μήκος από το πίσω μέρος της βάσης των κεράτων έως το ινιακό τρήμα 48% στο FRK19 και 46% στο AMPG-103. Το ινιακό έχει εξαγωνικό περίγραμμα. Η αυχενική ακρολοφία προεξέχει ελάχιστα από την υπόλοιπη επιφάνεια του κρανίου. Το ινιακό τρήμα είναι μεγάλο. Η βασική μοίρα του ινιακού διατηρείται εν μέρει στα δύο δείγματα. Οι οπίσθιοι κόνδυλοι της βασικής μοίρας του ινιακού είναι ιδιαίτερα ογκώδεις και συγκλίνουν προς τα εμπρός. Προς τα πίσω διαχωρίζονται μεταξύ τους από μία αύλακα. Δίπλα στους ινιακούς κονδύλους υπάρχουν επιπλέον αρθρωτικές επιφάνειες για τον άτλαντα.

Η μορφολογία των κρανίων που συνοπτικά περιγράφεται παραπάνω είναι συγκρίσιμη με αυτή διαφόρων γενών βοοειδών που εντάσσονται στην ομάδα των θεωρούμενων ονίbovini του Άνω Μειόκαινου (Bouvrain and de Bonis, 1984, Bouvrain et al., 1995, Geraads and Spassov, 2008). Η μορφολογία των κεράτων με την μάλλον ομώνυμη στρέψη, η ασθενικά αναπτυγμένη γραμμή μετωπικού-βρεγματικού, το σημαντικό πάχος των μετωπικών και του βρεγματικού, το βραχύ οπισθοκρανίο με βραχύ βρεγματικό, η σχετική τοποθέτηση βρεγματικού και ινιακού οστού και η παρουσία επιπλέον αρθρωτικών επιφανειών για τον άτλαντα είναι χαρακτηριστικά που διαφοροποιούν τα υπό συζήτηση ευρήματα από τα ευρωπαϊκά γένη *Criotherium* Forsyth-Major, 1888, *Mesembriacerus* Bouvrain & Bonis, 1984 και τα κινέζικα *Tsaidamotherium* Bohlin, 1935b, *Hezhengia* Qiu, Wang & Xie, 2000, και *Shaanxispira* Liu, Li and Zhai, 1978. Αντιθέτως, τα ίδια αυτά χαρακτηριστικά

μοιάζουν αρκετά με την εικόνα των γενών *Urmitherium* Rodler, 1888 και *Plesiaddax* Schlosser, 1903. Το τελευταίο γένος ωστόσο, έχει αρκετές διαφορές από το *Urmitherium* και τα ευρήματα των άμμων της Κασσάνδρας. Μεταξύ άλλων, τα κέρατα στρέφονται προς τα έξω, αντί πίσω, τα μετωπικά έχουν μικρότερη ανύψωση μεταξύ των κεράτων, οι ινιακοί κόνδυλοι είναι σχετικά μικρότεροι, το ινιακό οστό έχει σχετικά μικρότερο μήκος, το βρεγματικό οστό είναι σχετικά πιο αναπτυγμένο κατά μήκος και η γωνία μεταξύ της πίσω και της κάτω επιφάνειας της βασικής μοίρας του ινιακού είναι μεγαλύτερη. Το *Urmitherium* περιλαμβάνει το τυπικό είδος *U. polaki* Rodler 1888 από το Maragheh (de Mecquenem, 1925, Jafarzadeh et al., 2012, Kostopoulos and Bernor, 2011), το *U. rugosifrons* (Sickenberg, 1932) από τη Σάμο (Kostopoulos, 2009c), και το Şerefköy-2 στην Τουρκία (Kaya et al., 2012, Kostopoulos and Karakütük, 2015) και το *U. intermedium* Bohlin, 1935 από τις κινέζικες θέσεις στο Baode (Kostopoulos, 2014). Το υλικό της Κασσάνδρας έχει ομοιότητες αλλά και διαφορές με αυτά τα είδη. Η μελέτη των δειγμάτων είναι εν εξελίξει (σε συνεργασία με Δ. Κωστόπουλο, Γ. Λύρα, Σ. Ρουσιάκη) και προς το παρόν αναφέρεται ως *Urmitherium* sp.



Εικόνα 65. *Urmitherium* sp. από τις άμμους της Κασσάνδρας FRK19: A. Εξωτερική όψη, B. Οπίσθια-ραχιαία όψη, C. Οπίσθια όψη του ινιακού οστού, D. Κοιλιακή όψη της βασικής μοίρας του ινιακού οστού. Κλίμακα 50 mm.

Bovidae indet.

Υλικό: δεξιός αστράγαλος FRK29

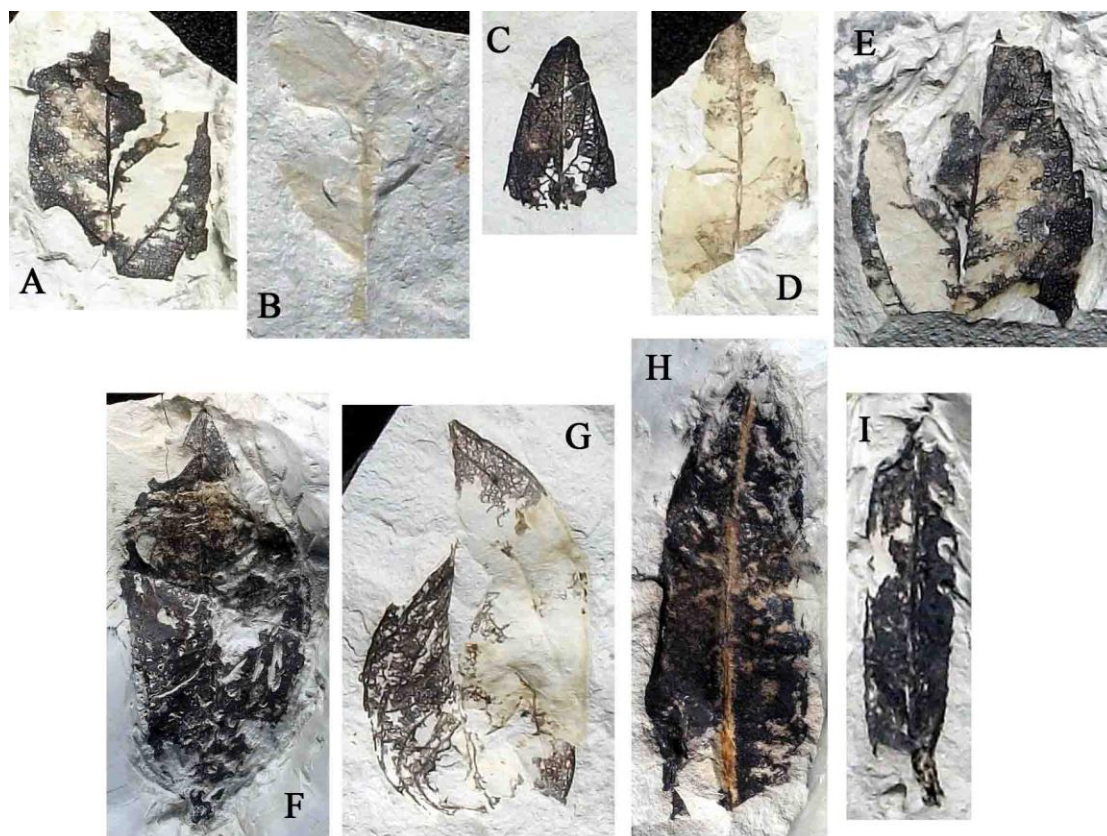
Περιγραφή και συζήτηση

Ένας μικρού μεγέθους αστράγαλος, προφανώς ανήκει σε κάποιο μικρόσωμο βοοειδές, διαφορετικό από το *Urmitherium* sp. που αναφέρθηκε παραπάνω. Το δείγμα είναι πλήρες, αλλά εμφανίζει μικρού βαθμού αποστρογγύλευση λόγω διάβρωσης από μεταφορά. Η θέση προέλευσής του είναι η «μεγάλη» αμμοληψία της Φούρκας. Με βάση το μέγεθος του ευρήματος φαίνεται πως ανήκει σε κάποιο βοοειδές μεγαλύτερο από τις μικρόσωμες γαζέλες.

5.1.8 «Πηλώδεις αποθέσεις Φούρκας»

Τα στρώματα αυτά οριοθετούν προς τα επάνω τις αμμώδεις αποθέσεις της Φούρκας και Κασσανδρείας. Η θέση που περιγράφεται εδώ εντοπίζεται στο πραινές του δρόμου που οδηγεί στον Χ.Υ.Τ.Α. Κασσανδρείας και σε μικρή απόσταση από τη «μεγάλη» αμμοληψία της Φούρκας, στην οποία έχουν βρεθεί αρκετά απολιθώματα σπονδυλωτών. Στα στρώματα βρέθηκαν το 2010 από τον συγγραφέα, υπολείμματα φυτικών οργανισμών, τα οποία δόθηκαν για εξέταση στον Dr. Vladimir Bozukon της Ακαδημίας Επιστημών στη Βουλγαρία (Σόφια). Η εξέταση των δειγμάτων οδήγησε στον προσδιορισμό εννέα διαφορετικών φυτών, από τα οποία τα επτά προσδιορίστηκαν σε επίπεδο είδους (Εικόνα 66). Τα περισσότερα από αυτά είναι μικροί θάμνοι και χαμηλά δένδρα, ενώ δεν υπάρχουν στοιχεία για το πιο ήταν το επικρατές είδος στην περιοχή. Τα στοιχεία αυτά είναι προς το παρόν λίγα για να εξαχθούν βιοχρονολογικά συμπεράσματα. Τα γένη *Salix* και *Alnus* αναπτύσσονται σε λεκάνες με νερό, ενώ τα γένη *Daphne* και *Lindera* δείχνουν υγρό και θερμό περιβάλλον (V. Bozukon προσ. επικοινωνία 2014). Γενικά, οι πηλώδεις αυτές αποθέσεις με βάση τα ευρήματα αυτά, αντιπροσωπεύουν ένα περιβάλλον με θερμό κλίμα, υγρό χωρίς περιόδους ξηρασίας και με θερμοκρασίες άνω του 0° C.

Πολύ κοντά στη θέση της «πηλώδους απόθεσης της Φούρκας» με τα απολιθωμένα φύλλα που περιγράφονται παραπάνω έχουν βρεθεί και κάποια απολιθωμένα οστά. Η τοποθεσία αυτή βρίσκεται σε μία από τις αμμοληψίες της περιοχής. Εκεί εμφανίζονται οι άμμοι της Κασσάνδρας στο κάτω μέρος της τομής, ακολουθούν προς τα πάνω πηλώδεις αποθέσεις και πιο ψηλά τα ερυθροστρώματα του Σχ. Τρίγλιας. Οι πηλώδεις αποθέσεις επικάθονται στις άμμους σύμφωνα και εμφανίζουν μικρό πάχος λίγων μέτρων. Η επίσκεψη στη θέση αυτή έγινε σε συνεργασία με τον Δ. Κωστόπουλο, όπου βρέθηκαν και συλλέχθηκαν θραύσματα από το plastron μίας γιγάντιας χερσαίας χελώνας, στο όριο των πηλωδών αποθέσεων και των υπερκείμενων ερυθροστρωμάτων.



Εικόνα 66. A. *Salix* sp., B. *Alnus* sp., C. *Daphne kimmerica*, D. *Sorbus* aff. *aucuparia*, E. *Rubus* aff. *phoenicolasius*, F. *Lindera* aff. *supracostata*, G. *Kadsura* aff. *japonica*, H. *Quercus drymeja*, I. *Tsuga europaea*.

5.2 Η πανίδα των «άμμων της Κασσάνδρας» του Σχηματισμού Αντωνίου

Ξεκινώντας με την υπόθεση, ότι τα κατά θέσεις ευρήματα στις άμμους της Κασσάνδρας προέρχονται από περίπου την ίδια ηλικία, δεδομένης της απουσίας στοιχείων, μέχρι στιγμής, που να δείχνουν το αντίθετο, μπορούμε να εξετάσουμε οικολογικά τη βιοποικιλότητα (biodiversity) αυτής της πανίδας, η οποία εμφανίζει εννιά τάξα (species richness, $S=9$). Η πρόδρομη λίστα περιλαμβάνει τα εξής: *Tetralophodon longirostris*, *Deinotherium giganteum*, ?*Hippotherium* sp., *Sivatherinae* indet., *Propotamochoerus* cf. *palaeochoerus*, *Urmitherium* sp., *Chalicotheridae* indet., *Rhinocerotidae* indet, *Bovidae* indet. (μικρό μέγεθος). Ο συνολικός ελάχιστος αριθμός ατόμων (MNI) είναι 14. Οι δείκτες πανιδικής ποικιλίας Simpson (D), Shannon-Wiener (H') και Whittaker (E), δίνουν αντίστοιχα τις τιμές $L=0,066$, $H'=2,11$ και $E=18,86$. Η τιμή του $1-D$ (0,934) προσεγγίζει την τιμή 1, όσο πιο μεγάλη είναι η ποικιλία. Επομένως, πρόκειται για μία πανίδα που δείχνει ένα σχετικά σταθερό οικοσύστημα. Η τιμή του δείκτη Shannon-Wiener δείχνει ότι υπάρχει σχετικά ισορροπημένη αντιπροσώπευση των τάξα στην πανίδα. Ο δείκτης Whittaker δίνει αρκετά υψηλή τιμή που σημαίνει ότι η συχνότητα των τάξα τείνει να εμφανίζει κανονική κατανομή.

6. ΧΡΟΝΟΛΟΓΗΣΗ

Στο κεφάλαιο αυτό επιχειρείται η χρονολόγηση της πανίδας της Κρυοπηγής με βάση αφενός τα βιοχρονολογικά δεδομένα και αφετέρου τα στρωματογραφικά δεδομένα της θέσης. Επιπλέον, τοποθετούνται σε ένα βιοστρωματογραφικό πλαίσιο και οι υπόλοιπες θέσεις της Κασσάνδρας.

6.1 Χρονολόγηση της Κρυοπηγής

Η πανίδα της Κρυοπηγής περιλαμβάνει κάποια είδη που συναντώνται στο αποκλειστικά στο Τουρόλιο. Τα πιο χαρακτηριστικά από αυτά είναι τα εξής: *Mesopithecus pentelicus*, *Plioniverrops orbigny*, *Amphimachairodus giganteus*, *Tragoportax amalthea*, *Skoufotragus*, *Prostrepsiceros axiosi*, *Hystrix primigenia*.

Οι διάφορες μορφές του *Mesopithecus* που αναγνωρίζονται στην ευρύτερη περιοχή θεωρείται ότι εμφανίζουν μορφολογικές αλλαγές και μείωση μεγέθους με το πέρασμα του χρόνου, το οποίο φαίνεται στα είδη *M. delsoni* - *M. pentelicus* - *M. monspessulanus* και τις διάφορες ενδιάμεσες μορφές όπως τα *M. aff. delsoni* and *M. pentelicus/delsoni*, *M. cf. pentelicus*, *M. aff. pentelicus* και *M. cf. monspessulanus* (Koufos 2008, 2009a, 2009b, Koufos et al., 2003). Η απόδοση του μεσοπιθήκου της Κρυοπηγής στο *M. pentelicus*, τοποθετεί χρονικά την Κρυοπηγή ανάμεσα στο Περιβολάκι και τις θέσεις του Δυτικού, στις βιοζώνες MN12-13.

Το *Choerolophodon pentelici* είναι γνωστό από τις θέσεις του Ανώτερου Βαλλέζιου στον Αξίο έως και το τέλος του Τουρολίου στις θέσεις του Δυτικού (Konidaris, 2013, Konidaris et al., 2014a). Το *C. pentelici* της Κρυοπηγής έχει τους μορφολογικούς χαρακτήρες των Τουρόλιων μορφών.

Τα σαρκοφάγα της Κρυοπηγής, σύμφωνα με την ανασκόπηση του Koufos (2011) υποδεικνύουν Τουρόλια ηλικία. Στην Ελλάδα το *Hyaenictitherium wongii* και η μεγαλόσωμη *Adrcocuta eximia* είναι γνωστά από το Βαλλέζιο έως το Τουρόλιο, στις βιοζώνες MN10-MN12. Ειδικά η *Adrcocuta* της Κρυοπηγής διαφοροποιείται είναι το νεότερης ηλικίας υποείδος *A. e. eximia* και μορφολογικά διαφέρει από τις Βαλλέζιες μορφές των ελληνικών θέσεων Ravin des la Pluie με την *A. e. leptoryncha* και Ravin des Zouaves-1 με την *A. e. eximia* (de Bonis and Koufos, 1981, Koufos, 2000). Το *Plioniverrops orbigny* είναι γνωστό μόνο από θέσεις του Τουρολίου στις βιοζώνες MN11-MN12. Η μορφή της Κρυοπηγής δείχνει σημαντική ομοιότητα με τα δείγματα από το Περιβολάκι και το Πικέρμι. Τα μικρά αιλουροειδή που αναφέρονται

σε διάφορες θέσεις ως “*Metailurus parvulus*” είναι γνωστά από τις βιοζώνες MN10-MN12 και το μεγάλο *Amphimachairodus giganteus* από το Κάτω-Μέσο Τουρόλιο (MN11-MN12).

Από τα βοοειδή της θέσης, οι γαζέλες είναι γνωστές από διάφορες θέσεις του Κάτω-Μέσου Τουρολίου της Ελλάδας και της ευρύτερης περιοχής (Bouvrain, 1996, Geraads et al., 2011, Kostopoulos, 2005, Kostopoulos, 2009c, Kostopoulos, in press, Kostopoulos and Bernor, 2011, Kostopoulos and Karakütük, 2015, Koufos, 2006e, Theodorou et al., 2010, Ρουσιάκης, 1996). Το *Nisidorcas planicornis* είναι ένα είδος που έχει βρεθεί στην Ελλάδα από το Κάτω Τουρόλιο στη θέση Νικήτη-2 έως και στη Θέση Περιβολάκι στο Μέσο Τουρόλιο. Η μορφολογία των κρανίων και των κεράτων της Κρυοπηγής δείχνει μεγαλύτερη ομοιότητα με αυτή των θέσεων Βαθύλακκου και Προχώματος της MN12 και διαφορά από τη μορφολογία που παρουσιάζει το υλικό της Νικήτης-2 του Κάτω Τουρολίου. Το *Prostrepsiceros axiosi axiosi* έχει βρεθεί στο Κάτω-Μέσο Τουρόλιο, στις θέσεις Πρόχωμα και Razin des Zouaves-5 του Αξιού στην Ελλάδα και τις θέσεις Grebeniki και Titov Veles (Bouvrain, 1982, Kostopoulos, 2004). Το *P. axiosi minor* subsp. nov. της Κρυοπηγής εμφανίζει διαφορά στο μέγεθος και ταξινομείται ως διαφορετικό υποείδος. Εφόσον από γεωγραφικής απόψεως η Κρυοπηγή δεν απέχει σημαντικά από τις θέσεις του Αξιού, η διαφορά αυτή θα πρέπει να αποδοθεί σε χρονική απόσταση μεταξύ των διαφορετικών μορφών. Το *Tragoportax amalthea* είναι γνωστό τουλάχιστον στο Κάτω-Μέσο Τουρόλιο, π.χ. Νικήτη-2 και Πικέρμι (Kostopoulos, in press, Ρουσιάκης, 1996). Το *Skoufotragus* της Κρυοπηγής δεν είναι προσδιορισμένο σε επίπεδο είδους, αλλά το γένος εκτείνεται χρονικά στις MN12-13 (Kostopoulos, 2009c).

Οι καμηλοπαρδάλεις της θέσης έχουν γενικά μεγάλο χρονικό εύρος στο Άνω Μειόκαινο. Το *Palaeotragus rouenii* είναι γνωστό σε όλο το Τουρόλιο. Ωστόσο, η αύξηση του μήκους και του δείκτη ευρωστίας στο είδος αυτό με την πάροδο του χρόνου (Kostopoulos, 2009b, Kostopoulos and Koufos, 2006) αποτελεί ενδεχομένως μία έμμεση ένδειξη της ηλικίας. Τα μεταπόδια της Κρυοπηγής είναι ιδιαίτερα επιμήκη και λεπτά. Η λίγο πιο σύνθετη μορφολογία των δοντιών της κάτω γνάθου σε σχέση με αυτή του Δυτικού και ο μεγαλύτερος βαθμός γομφιοποίησης του p4 από αυτόν του Πικερμίου, πιθανόν παραπέμπει σε μία ηλικία ενδιάμεση σε αυτές τις δύο θέσεις. Η δε ηλικία του Πικερμίου είναι αμφιλεγόμενη και συζητείται από διάφορους ερευνητές (Bernor et al., 1996, Koufos, 2006e, Theodorou, 1995, Theodorou and Nicolaides, 1988, Ρουσιάκης, 1996). Η μεγαλύτερη καμηλοπάρδαλη της Κρυοπηγής, το

Helladotherium duvernoyi είναι γνωστό από το Άνω Βαλλέζιο και σε ολόκληρο το Τουρόλιο.

Από τους αγριόχοιρους, το *Microstonyx major* υπάρχει με βεβαιότητα σε ολόκληρο το Τουρόλιο, όπως πιθανόν και το *Propotamochoerus aegaeus* sp. nov.

Από τα ιπάρια της Κρυοπηγής, το είδος *Hipparion phlegrae* δείχνει διαφορές από το *H. dietrichi* και το *H. prostylum* που είναι γνωστά στις MN11-12 της Ελλάδας. Ως νέο είδος όμως δεν παρέχει στην παρούσα ανάλυση κάποια ένδειξη της ηλικίας της πανίδας. Το μικρόσωμο *Cremohipparion* aff. *nikosi* εμφανίζει ομοιότητες με το μικρόσωμο ιπάριο του Δυτικού και του Q5 της Σάμου δείχνοντας μία ηλικία στην MN12/13. Οι μορφές του *Hippotherium brachypus* είναι γνωστές από το τέλος της MN11 και την MN12 της ευρύτερης περιοχής.

Το *H. primigenia* είναι γνωστό από διάφορες θέσεις καλύπτοντας ένα χρονικό εύρος μεταξύ της βιοζώνης MN11/12 έως και την MN13 (van Weers and Rook, 2003).

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα για τα ζώα που προσδιορίστηκαν στην Κρυοπηγή φαίνεται ότι κατ' αρχήν μία ηλικία Κάτω Τουρολίου θα πρέπει να αποκλειστεί με βάση την παρουσία του *M. pentelicus*, του *Skoufotragus*, των ιπαρίων, πιθανόν του *Hystrix primigenia* και με βάση τις εξελικτικές προσαρμογές του *N. planicornis*, του *P. axiosi minor* subsp. nov. και του *P. rouenii*. Από την άλλη, η σύνθεση της πανίδας στο σύνολό της δεν εμφανίζει μορφές που χαρακτηρίζουν την MN13 της Ελλάδας που είναι γνωστή κυρίως με τις θέσεις μεγάλων θηλαστικών του Δυτικού και τις θέσεις Μαραμένα και Σίλατα στο όριο του Μειοκαίνου και Πλειοκαίνου. Επομένως, εύλογα η πανίδα της Κρυοπηγής θα πρέπει να θεωρηθεί παλαιότερη του Δυτικού. Γενικά, η σύνθεση της πανίδας και το εξελικτικό στάδιο ορισμένων ζώων που μελετήθηκαν συγκλίνουν σε μία ηλικία νεότερη από αυτή των θέσεων Ravin des Zouaves-5 και Πρόχωμα και παλαιότερη από αυτήν του Δυτικού.

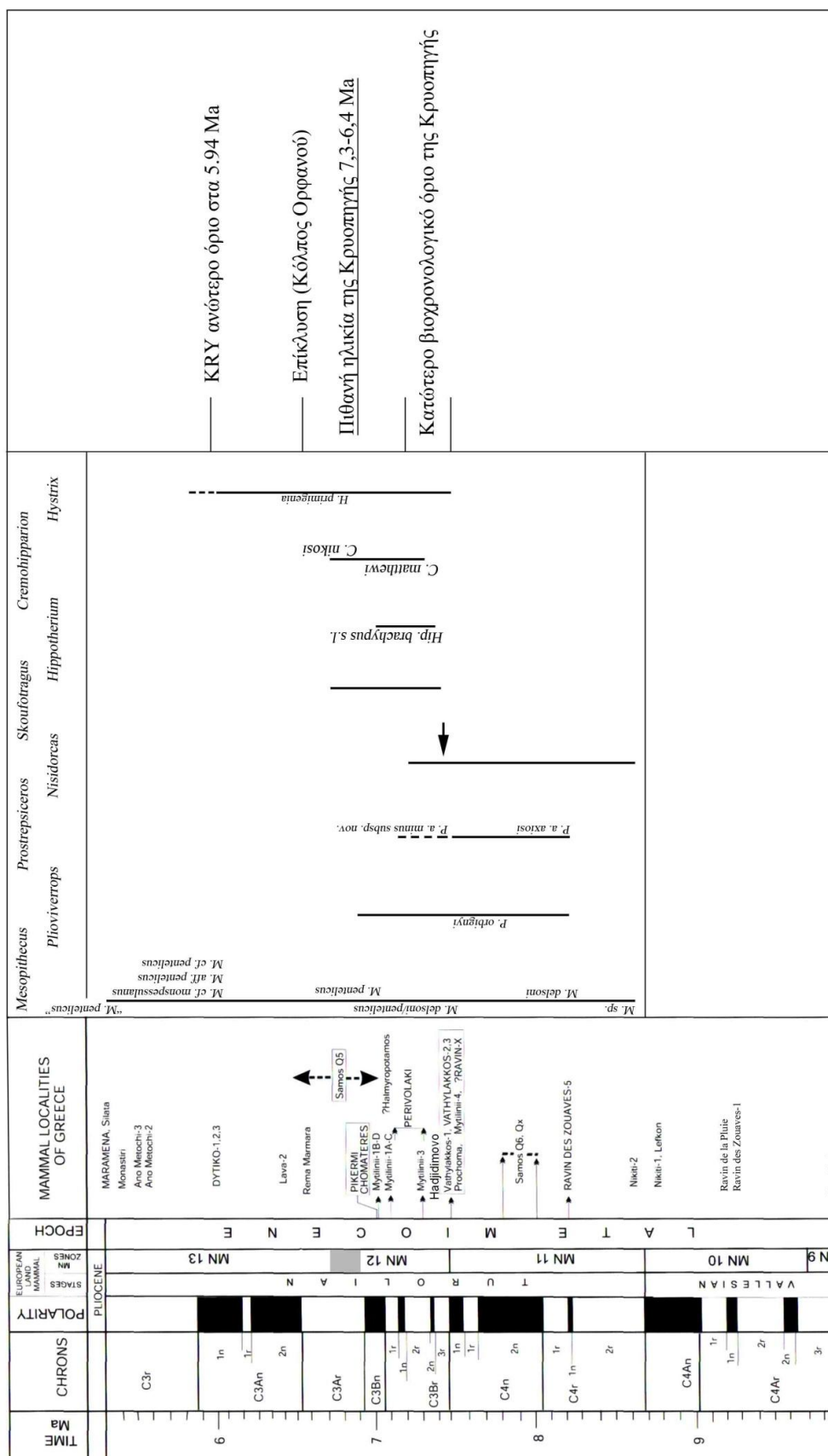
Η ηλικία των παραπάνω θέσεων έχει προσεγγισθεί και με μαγνητοστρωματογραφία (Kondopoulou et al., 1990, Koufos et al., 2006a, Sen et al., 2000). Η θέση Ravin des Zouaves-5 τοποθετείται στο χρόνο C4r.1r (Sen et al., 2000). Η θέση Πρόχωμα τοποθετείται στο χρόνο C3Br.3r και η θέση Βαθύλακκος-2 στο χρόνο C3Br.2n (Koufos et al., 2006a). Διαφορετική άποψη διατυπώνουν οι Geraads et al. (2011), όπου για τη θέση του Βαθύλακκου θεωρούν πιθανή μία ηλικία C4n.1r/C4n.1n. Αντίστοιχα και για τη θέση Πρόχωμα θεωρούν ότι η τοποθέτηση της στο χρόνο C4 δεν μπορεί να αποκλειστεί. Επίσης, το Περιβολάκι που έχει χρονολογηθεί στο χρόνο C3Br.2r (Koufos et al., 2006a), οι ίδιοι συγγραφείς

προτείνουν ότι κάλλιστα μπορεί να τοποθετηθεί λίγο παλαιότερα στο χρόνο C3Br.3r (Geraads et al., 2011). Αφορμή για την άποψη που διατυπώνουν είναι η ύπαρξη πολλών απολιθωματοφόρων θέσεων στο χρονικό διάστημα 7-7,5 Ma με ταυτόχρονη απουσία θέσεων στα 8-7,5 Ma. Κατα αυτόν τον τρόπο προτείνουν στην ουσία την αύξηση του χρόνου που θεωρείται ότι καλύπτει η MN12 και ταυτόχρονα αμφισβητούν τη σύμπτωση των ορίων των βιοζωνών και των μαγνητοστρωματογραφικών χρόνων (Geraads et al., 2011).

Πέρα από τα βιοχρονολογικά δεδομένα της θέσης της Κρυοπηγής, υπάρχουν διαθέσιμα τα αποτελέσματα μίας απόλυτης χρονολόγησης ενός στρώματος μετενίτη στο άνω μέρος της στρωματογραφικής στήλης. Το στρώμα αυτό έχει ηλικία 5.94 Ma και έχει αποτεθεί μεταξύ στρωμάτων που δείχνουν ρηχό θαλάσσιο περιβάλλον ασβεστολιθικής πλατφόρμας, σε εναλλαγή με στρώματα παλαιοεδάφους (Mandic et al., in press). Η ηλικία αυτή σαφέστατα αποτελεί ένα ανώτερο όριο για τη χρονολόγηση της θέσης της Κρυοπηγής. Η επίκλυση αυτή έχει βρεθεί και σε άλλες περιοχές, όπως τον Κόλπο Ορφανίου, όπου και έχει μελετηθεί διεξοδικά (Rögl et al., 1991, Snel et al., 2006, Steffens et al., 1979). Με βάση τους Mandic et al. (in press) οι εβαπορίτες του Κόλπου Ορφανού, που είναι παλαιότεροι από τη βάση του χρόνου C3An.2n, αντιστοιχούν στο ανώτερο μέρος των χερσαίων αποθέσεων της Κρυοπηγής. Αυτός ο συσχετισμός τοποθετεί την Κρυοπηγή κοντά στα 6,4 Ma (Mandic προσωπική επικοινωνία 2015), η οποία ως ηλικία είναι μεν συζητήσιμη, αλλά δεν αντιτίθεται με τη βιοχρονολόγηση που προτείνεται με βάση την πανίδα της θέσης.

Ο Πίνακας 62 παρουσιάζει τα κυριότερα από τα παραπάνω στοιχεία σε ένα γενικότερο βιοστρωματογραφικό πλαίσιο των ελληνικών θέσεων από όπου προκύπτει ένα χρονικό εύρος για την Κρυοπηγή μεταξύ των 7,3 και 6,4 Ma.

Πίνακας 62. Βιοχρονολογικός πίνακας των ελληνικών θέσεων (Koufos et al., 2006a) με τη χρονική εξάπλωση χαρακτηριστικών ειδών της πανίδας της Κρυοπηγής.



6.2 Βιοχρονολόγηση των υπολοίπων θέσεων

Από τις υπόλοιπες θέσεις που μελετήθηκαν, η θέση του X.Y.T.A. Κασσανδρείας (KCH) και του Πολυχρόνου (KPO) ανήκουν στο Σχ. Τρίγλιας. Στο Πολύχρονο έχει βρεθεί μόνο ο αγριόχοιρος *Propotamochoerus aegaeus* sp. nov., ο οποίος είναι γνωστός από το Τουρόλιο. Στη θέση KCH έχει βρεθεί ένας μικρός αριθμός τάξα, από τα οποία μόνο το μικρόσωμο ιπάριο *Cremohipparion* cf. *matthewi* υποδεικνύει Τουρόλια ηλικία για την πανίδα. Η θέση KCH βρίσκεται περίπου 20 m χαμηλότερα από το όριο με τους υπερκείμενους ασβεστολίθους του Σχ. Τριλόφου, ενώ η θέση της Κρυοπηγής KRY, μόλις 8 m περίπου. Αν και δεν είναι γνωστό πόσο σημαντική είναι αυτή η διαφορά, δεδομένης της γεωγραφικής απόστασης των δύο θέσεων, πιθανόν να υποδεικνύει μία κάπως παλαιότερη ηλικία για τη θέση KCH.

Από τα ευρήματα που έχουν βρεθεί στις άμμους τις Κασσάνδρας και αναφέρονται με τους κωδικούς KKR, FRK, KSN, AMPVG, PAR και KSC έχουν προσδιοριστεί οκτώ τάξα. Κάποια από αυτά σε επίπεδο είδους ή γένους και τρία σε επίπεδο οικογένειας. Τα προβοσκιδωτά των άμμων της Κασσάνδρας είναι γνωστά από το Μέσο-Άνω Μειόκαινο της Ευρώπης. Οι διαστάσεις των δοντιών του δεινοθηρίου παραπέμπουν στις νεότερες μορφές του Βαλλέζιου. Το ιπάριο της θέσης υποδεικνύει μία ηλικία όχι παλαιότερη από Βαλλέζιο. Ο αγριόχοιρος *P. palaeochoerus* είναι γνωστός στην Ευρώπη από την MN8, έχει σημαντική εξάπλωση στην MN9 και εξαφανίζεται στην MN10 (van der Made et al., 1999). Η μορφή που μελετήθηκε είναι συγκρίσιμη με το είδος αυτό. Το γένος *Urmitherium* είναι γνωστό από το Τουρόλιο. Συνολικά η εικόνα της πανίδας δείχνει μία ηλικία από την MN8 έως την MN10 και επίσης παλαιότερη της ηλικίας της θέσης του Πενταλόφου, που άλλωστε δείχνει και ένα διαφορετικό παλαιοπεριβάλλον (Koufos, 2006f) από αυτό της πανίδας των άμμων της Κασσάνδρας. Οποσδήποτε κάποια ευρήματα είναι τουλάχιστον Βαλλέζια και κάποια άλλα προ-Τουρόλια ή παλαιότερα και του Άνω Βαλλέζιου.

Τέλος στις «πηλώδεις αποθέσεις» που επικάθονται στις άμμους βρέθηκαν κάποια τμήματα από το πλάστρο γιγάντιας χελώνας, η οποία δεν είναι δυνατό να χρονολογηθεί. Λίγο υψηλότερα βρίσκονται τα φυτικά υπολείμματα που έχουν αναφερθεί, τα οποία, επίσης, δεν επαρκούν για να χρονολογηθούν. Αυτές οι δύο στρωματογραφικά είναι νεότερες της πανίδας των άμμων και παλαιότερες της Κρυοπηγής και των άλλων θέσεων του Σχ. Τρίγλιας.

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η μελέτη των απολιθωμάτων σπονδυλωτών από την Κρυοπηγή και τις θέσεις της Κασσάνδρας οδήγησε στον προσδιορισμό 46 διαφορετικών τάξα. Από αυτά τα δύο είναι ερπετά και το ένα πτηνό. Όλα τα υπόλοιπα είναι θηλαστικά.

Η πανίδα της Κρυοπηγής περιλαμβάνει τα παρακάτω 32 τάξα:

Τάξη PRIMATES Linneaus, 1758

Οικογένεια Cercopithecidae Gray, 1821

Mesopithecus pentelicus Wagner, 1839

Τάξη CARNIVORA Bowdich, 1821

Οικογένεια Hyanidae Gray, 1869

Adcrocuta eximia (Roth & Wagner, 1854)

Hyaenictitherium wongii (Zdansky, 1924)

Plioviverrops orbignyi (Gaudry & Lartet, 1856)

Οικογένεια Felidae Fischer de Waldheim, 1817

Metailurus parvulus (Hensel, 1862)

Amphimachairodus giganteus (Wagner, 1848)

Οικογένεια Mustelidae Swainson, 1835

cf. *Promephitis lartetii*

Mustelidae indet.

Τάξη PROBOSCIDEA Illiger, 1811

Choerolophodon pentelici Gaudry and Lartet, 1856

Τάξη PERISSODACTYLA Owen, 1848

Οικογένεια Equidae Gray, 1821

Hipparion phlegrae Lazaridis & Tsoukala, 2014

cf. *H. brachypus* (Hensel, 1862)

C. aff. nikosi

?*Cremohipparion* sp.

Τάξη ARTIODACTYLA Owen, 1848

Οικογένεια Suidae Gray, 1821

Propotamochoerus aegaeus sp. nov.

Hippopotamodon major (Gervais 1848-1852)

Οικογένεια Giraffidae Gray, 1821

Palaeotragus rouenii Gaudry, 1861

Helladotherium duvernoyi (Gaudry & Lartet, 1856)

Οικογένεια Bovidae Gray, 1821

Gazella pilgrimi Bohlin, 1935

Gazella capricornis (Wagner, 1848)

Nisidorcas planicornis (Pilgrim 1939)

Prostrepsiceros axiosi minus subsp. nov.

Helladorcas sp.

Skoufotragus sp.

Tragoportax amalthea (Roth and Wagner, 1854)

?*Miotragocerus* sp.

Bovidae indet.

Τάξη RODENTIA Bowdich, 1821

Οικογένεια Hystricidae Fischer von Waldheim, 1817

Hystrix (Hystrix) primigenia (Wagner 1848)

Οικογένεια Muridae Gray, 1821

Occitanomys sp.

Τάξη LAGOMORPHA Brandt, 1855

Lagomorpha indet.

Τάξη SQUAMATA

Οικογένεια Varanidae Gray 1827

Varanus sp.

Τάξη CHELONII Latreille, 1800

Titanochelon sp.

Τάξη AVES

Οικογένεια Otidae Rafinesque, 1815

Otis hellenica Boev, Lazaridis & Tsoukala, 2013

Η πανίδα από τη θέση του Χ.Υ.Τ.Α. Κασσανδρείας περιλαμβάνει τα παρακάτω τάξα:

Τάξη PROBOSCIDEA Illiger, 1811

Proboscidea indet.

Τάξη PERISSODACTYLA Owen, 1848

Οικογένεια Equidae Gray, 1821

C. cf. matthewi

Hipparion sp.

Τάξη ARTIODACTYLA Owen, 1848

Οικογένεια Bovidae Gray, 1821

Gazella sp.

Tragoportax sp.

Η πανίδα των άμμων της Κασσάνδρας περιλαμβάνει τα παρακάτω τάξα:

Τάξη PROBOSCIDEA Illiger, 1811

Tetralophodon longirostris (Kaup, 1832)

Deinotherium giganteum

Τάξη PERISSODACTYLA Owen, 1848

Οικογένεια Equidae Gray, 1821

?*Hippotherium* sp.

Οικογένεια Chalicotheriidae

Chalicotheriidae indet.

Οικογένεια Rhinocerotidae

Rhinocerotidae indet.

Τάξη ARTIODACTYLA Owen, 1848

Οικογένεια Suidae Gray, 1821

Propotamochoerus cf. *palaeochoerus*

Οικογένεια Giraffidae Gray, 1821

Sivatherinae indet.

Οικογένεια Bovidae Gray, 1821

Urmitherium sp.

Bovidae indet.

Τέλος, στη θέση «Πολύχρονο» προσδιορίστηκε το *Propotamochoerus aegaeus* sp. nov.

Από τα παραπάνω τάξα, δύο προσδιορίζονται για πρώτη φορά. Ο χοίρος *Propotamochoerus aegaeus* sp. nov. που αποτελεί ένα είδος που έχει συζητηθεί επανειλημμένως και εκτενώς στη βιβλιογραφία, το οποίο όμως δεν ήταν καλά γνωστό

ως προς τη μορφολογία του κρανίου του. Στο υλικό μελέτης περιλαμβάνεται ένα σχεδόν πλήρες κρανίο και η ημιγνάθος ενός ενήλικου ατόμου, το οποίο φέρει χαρακτηριστικά που το διαφοροποιούν από τα συγγενικά του είδη. Ένα από τα βοοειδή, το *Prostrepsiceros axiosi minus* subsp. nov., προτείνεται ως νέο υποείδος, λόγω μικρότερου μεγέθους των κεράτων από το *P. a. axiosi* του Αξιού. Η διαφορά αυτή αποδίδεται σε διαφορετική ηλικία μεταξύ των πανίδων της Κρυοπηγής και του Αξιού, εφόσον η γεωγραφική απόστασή τους δε μπορεί να δικαιολογήσει τη διαφορά των πληθυσμών.

Το υλικό που έχει μελετηθεί προέρχεται από θέσεις που στρωματογραφικά ανήκουν είτε στις «άμμους της Κασσάνδρας» που ανήκουν στο Σχ. Αντωνίου, είτε στα υπερκείμενα ερυθροστώματα που ανήκουν στο Σχ. Τρίγλιας. Κάποια λίγα ευρήματα σπονδυλωτών και φυτών υπάρχουν στις «πηλώδεις αποθέσεις» μεταξύ άμμων και ερυθροστρωμάτων.

Η πανίδα από τις «άμμους της Κασσάνδρας» τοποθετείται χρονολογικά στο Βαλλέζιο, και πιθανόν στην MN9. Δεν μπορεί να αποκλειστεί το ενδεχόμενο κάποια από τα ευρήματα που μελετήθηκαν να προέρχονται από παλαιότερους ορίζοντες της MN8 και κάποια άλλα από νεότερους.

Η πανίδα της Κρυοπηγής τοποθετείται βιοχρονολογικά στο άνω ήμισυ του Τουρολίου, δηλαδή στο τέλος της MN12 ή στην MN13. Η πανίδα είναι πιο εξελιγμένη από αυτές του Ravin des Zouaves-5 και Πρόχωμα του Αξιού, πιθανόν ακόμη και από αυτήν της θέσης Περιβολάκι και ασφαλώς παλαιότερη της πανίδας από το Δυτικό. Η απόλυτη χρονολόγηση του στρώματος μπετονίτη στις υπερκείμενες θαλάσσιες αποθέσεις του Σχ. Τριλόφου και τα αντίστοιχα στρωματογραφικά δεδομένα στην ευρύτερη περιοχή, προτείνουν μία ηλικία κοντά στα 6,4 Ma. Το χρονολογικό εύρος που μπορεί να τοποθετηθεί η πανίδα της Κρυοπηγής είναι από 7,3 έως 6,4 Ma.

Η πανίδα από τον Χ.Υ.Τ.Α. Κασσανδρείας είναι Τουρόλιας ηλικίας και πιθανόν λίγο παλαιότερη από αυτήν της Κρυοπηγής, λόγω χαμηλότερης στρωματογραφικής θέσης σε σχέση με τη βάση του υπερκείμενου Σχ. Τριλόφου. Η θέση του Πολυχρόνου με μόνο είδος το *Propotamochoerus aegaeus* sp. nov. τοποθετείται στο Τουρόλιο δεδομένης της χρονικής εξάπλωσης που εμφανίζει το είδος.

Με βάση την ταφονομική ανάλυση προκύπτει ότι στα οστά της Κρυοπηγής δεν έχει επιδράσει κάποιο υδάτινο ρεύμα. Τουλάχιστον όχι σημαντικά, όπως φάνηκε

από την αδυναμία απόδειξης κάποιου προτιμητέου προσανατολισμού των επιμηκών οστών. Επίσης, το είδος των οστών, η υψηλή αναλογία αντιπροσώπευσης των δειγμάτων της πιο ευκίνητης ομάδας οστών και η εύρεση πλήθους δειγμάτων σε ανατομική συνάφεια, υποδεικνύει σχετικά μικρή μεταφορά από το σημείο θανάτου των ζώων. Η σπανιότητα δειγμάτων με αποστρογγυλεμένες ακμές συνηγορεί σε αυτήν την άποψη. Η ύπαρξη αρθρωμένων δειγμάτων και ιδιαίτερα γνάθων, δείχνει τη ταχεία ταφή τους στα ιζήματα. Ο τρόπος θανάτου, με βάση το πρότυπο θνησιμότητας, είναι καταστροφικός. Υπάρχουν πολλά δείγματα που φέρουν σπασίματα και ίχνη από δάγκωμα σαρκοφάγων, των οποίων η δράση πρέπει να υπήρξε σημαντική στη συγκέντρωση και τη θανάτωση των ζώων. Επίσης, η ύπαρξη οριζόντων με θραύσματα και οριζόντων με ολόκληρα και αρθρωμένα δείγματα, καθώς και τα στρώματα παλαιοεδάφους στην τομή της Κρυοπηγής, δείχνουν ότι η συγκέντρωση έγινε από επανάληψη γεγονότων/ος σε κάποιο σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα.

Με τα στοιχεία αυτά φαίνεται πως τα ζώα συγκεντρώθηκαν εξαιτίας σαρκοφάγων ζώων και άλλων φυσικών αιτιών σε επαναλαμβανόμενες περιόδους ξηρασίας και θάφτηκαν πολύ γρήγορα και πολύ κοντά στο σημείο θανάτου τους κατά τις περιόδους πλημμυρών, όπως δείχνει και ο τύπος των ιζημάτων της τομής.

Η παλαιοοικολογία της Κρυοπηγής προσεγγίστηκε με διάφορες μεθόδους, των οποίων τα αποτελέσματα συμπίπτουν αρκετά. Γενικά το παλαιοπεριβάλλον της Κρυοπηγής ήταν ανοικτό με βάση τα ζώα που βρέθηκαν στην Κρυοπηγή. Συγκεκριμένα με βάση το κενόγραμμα της πανίδας της Κρυοπηγής προτείνεται περιβάλλον σαβάννας με θερμό και ξηρό κλίμα. Με βάση την παρουσία του *Varanus* sp. προτείνεται μέση ετήσια θερμοκρασία τουλάχιστον 15° C. Κάποια από τα ζώα δείχνουν καλή προσαρμογή σε δασώδη περιβάλλοντα, όπως έδειξε και η οικομορφολογική ανάλυση των μεταποδίων. Τα δασώδη αυτά περιβάλλοντα συνηθίζεται στη σαβάννα να αναπτύσσονται κοντά σε ποτάμια.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα διατριβή μελετήθηκε υλικό απολιθωμένων σπονδυλωτών από την Κρυοπηγή, καθώς και από άλλες θέσεις της Κασσάνδρας Χαλκιδικής. Πάνω από 8000 δείγματα έχουν προκύψει από τις συστηματικές έρευνες και ανασκαφές στην περιοχή. Τα επιμέρους θέματα που προσεγγίστηκαν ήταν η συστηματική ταξινόμηση, η ταφονομία, η παλαιοοικολογία και η βιοχρονολόγηση. Οι θέσεις αυτές εντοπίζονται στις χερσαίες αποθέσεις του Σχηματισμού Αντωνίου και του Σχηματισμού Τρίγλιας, του Ανώτερου Μειοκαίνου. Οι θέσεις της Κρυοπηγής (KRY), του Χ.Υ.Τ.Α. Κασσανδρείας (KCH), και πιθανόν Πολύχρονου (KPO) ανήκουν στο Σχ. Τρίγλιας. Απολιθώματα με τους κωδικούς: Κασσάνδρα-Κρυοπηγή (KKR), «Αμμώδεις αποθέσεις Κασσάνδρας» (FRK, KSN, AMPVG), Αγία Παρασκευή (PAR) και Ακτή Χελώνα-Σίβηρη (KSC) ανήκουν στις αποθέσεις του Σχ. Αντωνίου. Επιπλέον, στις «Πηλώδεις αποθέσεις Κασσάνδρας» βρέθηκαν φυτικά απολιθώματα.

Η συστηματική μελέτη των απολιθωμάτων σπονδυλωτών οδήγησε στον προσδιορισμό 46 διαφορετικών τάξα θηλαστικών, ερπετών και πτηνών. Η παλαιοπανίδα της Κρυοπηγής περιλαμβάνει τα παρακάτω 32 τάξα: *Mesopithecus pentelicus*, *Adcrocuta eximia*, *Hyaenictitherium wongii*, *Plioviverrops orbignyi*, “*Metailurus parvulus*”, *Amphimachairodus giganteus*, cf. *Promephitis lartetii*, *Mustelidae* indet., *Choerolophodon pentelici*, *Hipparion phlegrae*, cf. *H. brachypus*, *C. aff. nikosi*, ?*Cremohipparion* sp., *Propotamochoerus aegaeus* sp. nov., *Hippopotamodon major*, *Palaeotragus rouenii*, *Helladotherium duvernoyi*, *Gazella pilgrimi*, *Gazella capricornis*, *Nisidorcas planicornis*, *Prostrepsiceros axiosi minus* subsp. nov., *Helladorcas* sp., *Skoufotragus* sp., *Tragoportax amalthea*, ?*Miotragocerus* sp., *Bovidae* indet., *Hystrix (Hystrix) primigenia*, *Occitanomys* sp., *Lagomorpha* indet., *Varanus* sp., *Titanochelon* sp., *Otis hellenica*. Η πανίδα από τη θέση του Χ.Υ.Τ.Α. Κασσανδρείας περιλαμβάνει τα παρακάτω τάξα: *Proboscidea* indet., *C. cf. matthewi*, *Hipparion* sp., *Gazella* sp., *Tragoportax* sp. Η πανίδα των άμμων της Κασσάνδρας περιλαμβάνει τα παρακάτω τάξα: *Tetralophodon longirostris*, *Deinotherium giganteum*, ?*Hippotherium* sp., *Chalicotheriidae* indet., *Rhinocerotidae* indet., *Propotamochoerus* cf. *palaeochoerus*, *Sivatherinae* indet., *Urmitherium* sp., *Bovidae* indet. Στη θέση «Πολύχρονο» προσδιορίστηκε το *Propotamochoerus aegaeus* sp. nov.

Τέσσερα τάξα στη θέση της Κρυοπηγής προτείνονται ως νέα. Το υπάριο *H. phlegrae* με ασθενική εμπροσθοφθάλμια εμβάθυνση, μέση μάζα σώματος 94 kg,

διατροφική προσαρμογή στη βόσκηση και κινησιολογική προσαρμογή στο τρέξιμο. Ο χοίρος *Propotamochoerus aegaeus* sp. nov. έχει βρεθεί και σε άλλες πανίδες του Τουρολίου της περι-αιγαιακής περιοχής. Επίσης, το πτηνό που έχει βρεθεί στη θέση, το *Otis hellenica*, αποτελεί νέο είδος. Ένα από τα βοοειδή, το *Prostrepsiceros axiosi minus* subsp. nov., προτείνεται ως νέο υποείδος, λόγω μικρότερου μεγέθους των κεράτων που διακρίνεται σαφώς από το *P. a. axiosi* του Αξιού. Η διαφορά αυτή αποδίδεται σε διαφορετική ηλικία μεταξύ των πανίδων της Κρυοπηγής και του Αξιού.

Η πανίδα από τις «άμμους της Κασσάνδρας» τοποθετείται βιοχρονολογικά στο Βαλλέζιο, και πιθανόν στην MN9, χωρίς να μπορεί να αποκλειστεί το ενδεχόμενο κάποια από τα ευρήματα που μελετήθηκαν να προέρχονται από παλαιότερους ορίζοντες της MN8 και κάποια άλλα από νεότερους. Από τα ζώα της πανίδας των άμμων, το *Tetralophodon longirostris* αναφέρεται πρώτη φορά στην Ελλάδα και το *Urmitherium* πρώτη φορά στον ηπειρωτικό χώρο των Βαλκανίων, εφόσον είναι γνωστό μόνο από το Τουρόλιο της Σάμου.

Η πανίδα της Κρυοπηγής τοποθετείται βιοχρονολογικά στο άνω ήμισυ του Τουρολίου, δηλαδή στο τέλος της MN12 ή στην MN13. Η πανίδα είναι πιο εξελιγμένη από αυτές του Ravin des Zouaves-5 και Πρόχωμα του Αξιού, πιθανόν ακόμη και από αυτήν της θέσης Περιβολάκι και ασφαλώς παλαιότερη της πανίδας από το Δυτικό. Η απόλυτη χρονολόγηση του στρώματος μπετονίτη στις υπερκείμενες θαλάσσιες αποθέσεις του Σχ. Τριλόφου και τα αντίστοιχα στρωματογραφικά δεδομένα στην ευρύτερη περιοχή, προτείνουν μία ηλικία κοντά στα 6,4 Ma. Το χρονολογικό εύρος που μπορεί να τοποθετηθεί η πανίδα της Κρυοπηγής είναι από 7,3 έως 6,4 Ma.

Η πανίδα από τον Χ.Υ.Τ.Α. Κασσανδρείας είναι Τουρόλιας ηλικίας και πιθανόν λίγο παλαιότερη από αυτήν της Κρυοπηγής, λόγω χαμηλότερης στρωματογραφικής θέσης σε σχέση με τη βάση του υπερκείμενου Σχ. Τριλόφου. Η θέση του Πολυχρόνου με μόνο είδος το *Propotamochoerus aegaeus* sp. nov. τοποθετείται στο Τουρόλιο δεδομένης της χρονικής εξάπλωσης που εμφανίζει το είδος.

Στην ταφονομική ανάλυση εξετάζεται η «βιοστρωματονομία». Διερευνήθηκε ο τύπος της ορυκτοκοινωνίας, υπολογίστηκαν ορισμένες παράμετροι όπως ο ελάχιστος αριθμός ατόμων ανά είδος, ο αριθμός αναγνωρίσιμων δειγμάτων ανά είδος, το ποσοστό θραυσματοποίησης (%Fr), το μοντέλο θνησιμότητας, οι φυσικές φθορές και τα βιοδηλωτικά ίχνη στα οστά κ.α. Η μελέτη έδειξε ότι τα οστά που μελετήθηκαν ανήκουν σε τουλάχιστον 268 άτομα. Η επίδραση υδάτινου ρεύματος στα οστά που

έχουν συγκεντρωθεί στη θέση της Κρυοπηγής υπήρξε μικρή έως ανύπαρκτη. Αυτό υποστηρίζεται από την αδυναμία απόδειξης κάποιου προτιμητέου προσανατολισμού των επιμήκων οστών. Επίσης, το είδος των οστών, η υψηλή αναλογία αντιπροσώπευσης των δειγμάτων της πιο ευκίνητης ομάδας οστών και η εύρεση πλήθους δειγμάτων σε ανατομική συνάφεια, υποδεικνύει σχετικά μικρή ή και καθόλου μεταφορά από το σημείο θανάτου των ζώων. Η σπανιότητα δειγμάτων με αποστρογγυλεμένες ακμές συνηγορεί σε αυτήν την άποψη. Η ύπαρξη αρθρωμένων δειγμάτων και ιδιαίτερα γνάθων, δείχνει τη ταχεία ταφή τους στα ιζήματα. Ο τρόπος θανάτου, με βάση το πρότυπο θνησιμότητας, είναι καταστροφικός. Υπάρχουν πολλά δείγματα που φέρουν θραυσμούς και ίχνη από δάγκωμα σαρκοφάγων, των οποίων η δράση πρέπει να υπήρξε σημαντική στη συγκέντρωση και τη θανάτωση των ζώων. Επίσης, η ύπαρξη οριζόντων με θραύσματα και οριζόντων με ολόκληρα και αρθρωμένα δείγματα, καθώς και τα στρώματα παλαιοεδάφους στην τομή της Κρυοπηγής, δείχνουν ότι η συγκέντρωση έγινε από επανάληψη γεγονότων/ος σε κάποιο σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα. Τα οστά των ζώων συγκεντρώθηκαν εξαιτίας σαρκοφάγων ζώων και άλλων φυσικών αιτιών σε επαναλαμβανόμενες περιόδους ξηρασίας και θάφτηκαν πολύ γρήγορα και πολύ κοντά στο σημείο θανάτου τους κατά τις περιόδους πλημμυρών, όπως δείχνει και ο τύπος των ιζημάτων της στρωματογραφικής τομής της ανασκαφής.

Η παλαιοοικολογία της Κρυοπηγής προσεγγίστηκε με διάφορες μεθόδους, όπως η ανάλυση των μεταποδίων των βοοειδών και των ιππαρίων, η ανάλυση του «guild structure» των σαρκοφάγων, η κατασκευή του κenoγράμματος της θέσης και η διερεύνηση της πανιδικής ομοιότητας της Κρυοπηγής με άλλες θέσεις. Τα αποτελέσματα των μεθόδων αυτών συμπίπτουν αρκετά μεταξύ τους, καθώς και με την εικόνα που δίνει η πανίδα της Κρυοπηγής συνολικά. Γενικά το παλαιοπεριβάλλον της Κρυοπηγής ήταν ανοικτού τύπου με βάση την πανίδα που προσδιορίστηκε. Συγκεκριμένα με βάση το κenoγράμμο της πανίδας της Κρυοπηγής προτείνεται περιβάλλον σαβάννας με θερμό και ξηρό κλίμα. Με βάση την παρουσία του *Varanus* sp. προτείνεται μέση ετήσια θερμοκρασία τουλάχιστον 15° C. Κάποια από τα ζώα δείχνουν καλή προσαρμογή σε δασώδη περιβάλλοντα, όπως έδειξε και η οικομορφολογική ανάλυση των μεταποδίων που κατά συνέπεια σημαίνει ότι το περιβάλλον ήταν μικτό.

SUMMARY

In the present dissertation thesis the fossil vertebrate material from the Kryopigi and other localities of the Kassandra Peninsula of Chalkidiki, N. Greece, have been studied. The total number of studied specimens exceeds 8000 and each one has been collected during the systematic excavation research in the area the past 15 years. This study includes the systematic paleontology, the taphonomical analysis of the material, the paleoecological analysis and the biochronology of the various faunas. These localities have been found in terrestrial deposits of Antonios Formation and Triglia Formation, both dated to Late Miocene. The Kryopigi (KRY), the Kassandra-Chomateri (KCH) and the Polychrono (KPO) localities belong to Triglia Formation. Specimens that come from the Kassandra-Kryopigi (KKR), the “sand deposits of Kassandra” (FRK, KSN, AMPVG), the Aghia Paraskevi (PAR) and Chelona-Siviri (KSC) have been found in deposits of the Antonios Formation. Furthermore, in the “mad deposits of Kassandra” plant remains have been found.

The material from Kassandra Peninsula belongs to 46 different taxa. The collection of the Kryopigi locality includes 32 taxa of mammals, reptiles and birds: *Mesopithecus pentelicus*, *Adcrocuta eximia*, *Hyaenictitherium wongii*, *Plioviverrops orbignyi*, “*Metailurus parvulus*”, *Amphimachairodus giganteus*, cf. *Promephitis lartetii*, Mustelidae indet., *Choerolophodon pentelici*, *Hipparion phlegrae*, cf. *H. brachypus*, *C. aff. nikosi*, ?*Cremohipparion* sp., *Propotamochoerus aegaeus* sp. nov., *Hippopotamodon major*, *Palaeotragus rouenii*, *Helladotherium duvernoyi*, *Gazella pilgrimi*, *Gazella capricornis*, *Nisidorcas planicornis*, *Prostrepsiceros axiosi minus* subsp. nov., *Helladorcas* sp., *Skoufotragus* sp., *Tragoportax amalthea*, ?*Miotragocerus* sp., Bovidae indet., *Hystrix (Hystrix) primigenia*, *Occitanomys* sp., Lagomorpha indet., *Varanus* sp., *Titanochelon* sp., *Otis hellenica*.

The fauna from the Kassandra-Chomateri includes the following taxa: Proboscidea indet., *C. cf. matthewi*, *Hipparion* sp., *Gazella* sp., *Tragoportax* sp.

The fauna of the “sand deposits of Kassandra”: *Tetralophodon longirostris*, *Deinotherium giganteum*, ?*Hippotherium* sp., Chalicotheriidae indet., Rhinocerotidae indet., *Propotamochoerus* cf. *palaeochoerus*, *Sivatherinae* indet., *Urmitherium* sp., Bovidae indet. In the Polychrono locality only *Propotamochoerus aegaeus* sp. nov. has been found.

Four taxa of the Kryopigi fauna are proposed as new ones at species or subspecies level. The hipparion *H. phlegrae* had a vestigial preorbital fossa, mean body-mass 94 kg, grazing diet and evolved cursorial locomotion. The pig *Propotamochoerus aegaeus* sp. nov. is a taxon found also in several other fauna of the Turolian localities in Aegean area. The bird *Otis hellenica* has also been proposed as a new species. The bovid *Prostrepsiceros axiosi minus* subsp. nov., has been proposed as new subspecies due to the smaller size of its horn-cores in comparison to the *P. a. axiosi* from the localities of the Axios Valley.

The fauna from the “sand deposits of Kassandra” is considered of Vallesian age and probably in MN9. However, some specimens may come from earlier beds of MN8 and others maybe even Early Turolian. The species *Tetralophodon longirostris* is referred for the first time and the genus *Urmiatherium* has never been referred earlier from the Balkans apart from the Turolian Samos faunas.

The Kryopigi fauna is dated to the second half of the Turolian, in late MN12 or early MN13. The various species appear to be more evolved than those from the faunas of Ravin des Zouaves-5 and Prochoma in the Axios Valley. Probably the Kryopigi fauna is more evolved from the Perivolaki fauna and more primitive than that of Dytiko localities. The absolute dating from the betonite found in the Kryopigi section and the regional stratigraphical data suggest an age for the Kryopigi fauna close to 6.4 Ma. Combining this evidence an age between 7.3-6.4 Ma is suggested for the Kryopigi fauna.

The fauna from the Kassandra-Chomateri is dated to Turolian and maybe earlier than that of Kryopigi due to its stratigraphical position. The Polychrono locality is also dated to Turolian due to the presence of *Propotamochoerus aegaeus* sp. nov.

The taphonomical analysis concerned the biostratinomy of the Kryopigi locality. Several parameters have been estimated such as the minimum number of individuals, the number of identifiable specimens, the fragmentation percentage, the mortality pattern, the abrasion and the existence or not of bite-marks etc. At least 268 individuals have been estimated in the Kryopigi fauna. A random orientation of the long bones accumulated in Kryopigi can be rejected, thus it has been supposed that local streams had negligible action on them. The high percentages of easily transported bones as well as of lug ones suggest that the bones have not been transported in long distances. Several limb bones have been found *in situ*. In addition

there are skulls with articulated mandibles that show fast burial of the bones. The mortality pattern is catastrophic. Spiral fractures and bite-marks are very common suggesting intense carnivore activity that is probably related to the accumulation of the bones. The bones in the Kryopigi locality accumulated due to carnivore activity during repeating dry periods and buried fast and close to their original place of death during floods. This is in agreement with stratigraphical data in the Kyropigi cross-section.

Paleoecological analysis includes the estimation of habitat score on the bovid and hipparion metapodials, the guild structure of the carnivores, the cenogram analysis of the Kryopigi fauna, and the estimation of the faunal similarity. All the results show more or less the same picture about the Kryopigi paleoecology. The environment was open, savanna-like with hot and dry climate. The presence of *Varanus* sp. in the fauna is indicative of an annual mean temperature 15° C. Some animals in the Kryopigi fauna were well adapted in more forested environment.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Abel, O. 1904. Über einen Fund von *Sivatherium giganteum* bei Adrianopel. [s.n.] (Kaiserlich-königlichen Hof-und Staatsdruckerei).
- Abel, O. 1926. Die Geschichte der Equiden auf dem Boden Noramerikas. Verhandlungen Zoologisch-Botanischen Gesellschaft, 74:159-164.
- Ahmed, Z. 2003a. A new species of the genus *Propotamochoerus* from the lower Chinji formation of lower Siwalik, District Chakwal, Punjab, Pakistan. *Biologia (Pakistan)*, 49(1 & 2):71-76.
- Ahmed, Z. 2003b. A new suid species *Propotamochoerus khani* from Siwaliks of Pakistan. *Biologia (Pakistan)*, 49(1 & 2):9-20.
- Ahmed, Z. 2008. The occurrence of the genus *Propotamochoerus* in Dhokpathan formation of the Middle Siwaliks of Pakistan. *Biologia (Pakistan)*, 54(1):17-32.
- Alba, D. M., E. Delson, G. Carnevale, S. Colombero, M. Delfino, P. Giuntelli, M. Pavia, and G. Pavia. 2014. First joint record of *Mesopithecus* and cf. *Macaca* in the Miocene of Europe. *J Hum Evol*, 67:1-18.
- Alcalá, L., and C. M. Escorza. 1998. Modelling diagenetic bone fractures. *Bulletin de la Société Géologique de France*, 169(1):101-108.
- Alexeiev, A. 1930. Die obersarmatische Fauna von Eldar. I. *Achtiaria borissiaki* nov. sp. *Trav. du Musee geol. Acad. Sc. URSS*, 8:167-204.
- Alexejev, A. 1915. Animaux fossiles du village Novo-Elizavetovka. *Tipografiya "Tekhnika"*, Odessa, 453 p.
- Anderson, K., and L. Werdelin. 2005. Carnivora from the late Miocene of Lantian, China. *Vertebrate Palasiatica*, 43(4):256-271.
- Andrée, J. 1921. Rhinocerotiden aus dem Unterpliocän von Samos. *Paläontologische Zeitschrift*, 3(1):189-212.
- Andrée, J. 1926. Neue Cavicornier aus dem Pliocän von Samos. *Palaeontographica*, 67(6):135-175.
- Andrews, P., T. Harrison, E. Delson, R. L. Bernor, and L. Martin. 1996. Distribution and biochronology of European and Southwest Asian Miocene catarrhines. The evolution of Western Eurasian Neogene mammal faunas:168-207.
- Arambourg, C., and J. Piveteau. 1929. Les Vertébrés du Pontien de Salonique. *Annales de Paléontologie*, 18:59-138.
- Athanassiou, A. 1996. Contribution to the study of the fossil mammals of Thessaly. PhD. Thesis, University of Athens [in Greek], 1-350 p.

- Barone, R. 1976. Anatomie Comparée des Mammifères Domestiques. Tome I: Ostéologie. Vigot Frères, Paris, 428 p.
- Bernor, R. L. 1985. Systematic and evolutionary relationships of the hipparionine horses from Maragheh, Iran (Late Miocene, Turolian age). Laboratoire de Paléontologie de l'Université des Sciences et Techniques du Languedoc.
- Bernor, R. L., M. Armour-Chelu, T. M. Kaiser, and R. S. Scott. 2003. An Evaluation of the Late MN 9 (Late Miocene, Vallesian Age), Hipparion Assemblage from Rudabánya (Hungary): Systematic Background, Functional Anatomy and Paleoecology. *Coloquios de Paleontología*, Vol. Ext. 1:35-45.
- Bernor, R. L., T. M. Kaiser, S. V. Nelson, and L. Rook. 2011. Systematics and Paleobiology of *Hippotherium malpassii* n. sp. (Equidae, Mammalia) from the latest Miocene of Baccinello V3 (Tuscany, Italy). *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 50(3):175-208.
- Bernor, R. L., N. Solounias, C. Swisher, and A. Van Couvering. 1996. The Correlation of Three Classical "Pikermian" Mammal Faunas—Maragheh, Samos, and Pikermi—with the European MN Unit System, p. 137-154. In R. L. Bernor, V. Fahlbush, and H.-W. Mittman (eds.), *The evolution of Western Eurasian Neogene mammal faunas*. Columbia University Press, New York.
- Bernor, R. L., and H. Tobien. 1989. Two small species of *Cremohipparion* (Equidae, Mamm.) from Samos, Greece Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. Hist. Geol., 29:207-226.
- Bibi, F., and E. S. Güleş. 2008. Bovidae (Mammalia: Artiodactyla) from the Late Miocene of Sivas, Turkey. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 28(2):501-519.
- Boev, Z., and G. Koufos. 2000. Presence of *Pavo bravardi* (Gervais, 1849)(Aves, Phasianidae) in the Ruscinian locality of Megalo Emvolon, Macedonia, Greece. *Geologica Balcanica*, 30(1/2):69-69.
- Boev, Z., and G. D. Koufos. 2006. The late Miocene vertebrate locality of Perivolaki, Thessaly, Greece. 2. Aves, p. 11-22. In G. D. Koufos (ed.), *The late Miocene vertebrate locality of Perivolaki, Thessaly, Greece*. Volume 276. *Palaeontographica*
- Boev, Z., G. Lazaridis, and E. Tsoukala. 2013. *Otis hellenica* sp. nov., a new Turolian bustard (Aves: Otidae) from Kryopigi (Chalkidiki, Greece). *Geologica Balcanica*, 42(1-3):59-65.
- Bohlin, B. 1926. Die familie Giraffidae mit besonderer berücksichtigung der fossilen formen aus China. *Paleontologia Sinica*. Geological Survey of China, 178 p.
- Bohlin, B. 1935a. Cavicornier der hipparion-fauna nord-Chinas. *Paleontologia Sinica*, C, 9(4):1-166.

- Bohlin, B. 1935b. *Tsaidamotherium hedinii*, n.g., n. sp. Ein Einhörniger Ovibovine, aus den Tertiären Ablagerungen aus der Gegend des Tossun nor, Tsaidam. Geografiska Annaler:66-74.
- Böhme, M. 2003. The Miocene Climatic Optimum: evidence from ectothermic vertebrates of Central Europe. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 195(3-4):389-401.
- Böhme, M., A. Ossig, and H. Küchenhoff. 2006. New method to estimate paleoprecipitation using fossil amphibians and reptiles and the Middle and Late Miocene precipitation gradients in Europe. *Geophys J R Astron Soc*, 34(6):425-428.
- Böhme, M., and D. Vasilyan. 2014. Ectothermic vertebrates from the late Middle Miocene of Gratkorn (Austria, Styria). *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*, 94(1):21-40.
- Boon-Kristkoiz, E., and A. Kristkoiz. 1999. Order Lagomorpha, p. 259-262. In G. E. Rössner and K. Heissig (eds.), *The Miocene Land Mammals of Europe*. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, Munchen.
- Borissiak, A. 1915. Mammifères fossiles de Sébastopol. *Memmoires du Comite Geologique*, 87:105-154.
- Bosscha-Erdbrink, D. P. 1977. Distribution in time and space of three giraffid genera with Turolian representatives at maragheh in NW Iran. *PROCEEDINGS OF THE KONINKLIJKE NEDERLANDSE AKADEMIE VAN WETENSCHAPPEN SERIES B-PALAEONTOLOGY GEOLOGY PHYSICS CHEMISTRY ANTHROPOLOGY*, 80(5):337-355.
- Bouvrain, G. 1978. *Protragelaphus theodori* n. sp. (Mammalia, Artiodactyla, Bovidae) du Miocène de Macédoine (Grèce). *Géologie Méditerranéenne*, 5:229-236.
- Bouvrain, G. 1979. Un genre nouveau de Bovidé de la fin du Miocène. *Bulletin de la Société Géologique de France*, 21(4):507-511.
- Bouvrain, G. 1980. Le genre *Palaeoreas* (Mammalia, Artiodactyla, Bovidae), systématique et extension géographique. *Paläontologische Zeitschrift*, 54(1-2):55-65.
- Bouvrain, G. 1982. Révision du genre *Prostrepsiceros* Major 1891 (Mammalia, Bovidae). *Paläontologische Zeitschrift*, 56(1-2):113-124.
- Bouvrain, G. 1988. Les *Tragoportax* (Bovidae, Mammalia) des gisements du Miocène supérieur de Dytiko (Macédoine, Grèce). *Annales de Paléontologie*, 74:43-63.
- Bouvrain, G. 1994. Un bovidé du Turolien inférieur d'Europe orientale: *Tragoportax rugosifrons*. *Annales de Paléontologie*, 80(1):61-87.
- Bouvrain, G. 1996. Les gazelles du Miocène supérieur de Macédoine, Grèce. *NEUES JAHRBUCH FUR GEOLOGIE UND PALAONTOLOGIE ABHANDLUNGEN*, 199(1):111-132.

- Bouvrain, G. 1997. Les Bovidés du Miocène supérieur de Pentalophos (Macédoine, Grèce). *Münchner Geowissenschaftliche abhandlungen, Reihe A, Geologie und Paläontologie*, 34:5-22.
- Bouvrain, G. 2001. Les bovides (Mammalia, Artiodactyla) des gisements du Miocene superieur de Vathylakkos (Grece du Nord). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie - Abhandlungen*, 220(2):225-244.
- Bouvrain, G., and L. de Bonis. 1984. Le genre *Mesembriacerus* (Bovidae, Artiodactyla, Mammalia): un oviboviné primitif du Vallésien (Miocène supérieur) de Macédoine (Grèce). *Palaeovertebrata*, 14(4):201-223.
- Bouvrain, G., and L. de Bonis. Ruminants (Mammalia, Artiodactyla: Tragulidae, Cervidae, Bovidae) des gisements du Miocène supérieur (Turolien) de Dytko (Grèce). *Annales de Paléontologie*, 93:121-147.
- Bouvrain, G., S. Sen, and H. Thomas. 1995. *Parurmiatherium rugosifrons* Sickenberg, 1932, un Ovibovinae (Bovidae) du Miocène supérieur d'Injana (Djebel Hamrin, Irak). *Geobios*, 28(6):719-726.
- Bullet, P. 1942. Beiträge zur kenntnis des Gebisses von *Varanus salvator* Laur. *Zoologischen Museum der Universität Zürich*:139-192.
- Cannon, M. D. 2013. NISP, Bone Fragmentation, and the Measurement of Taxonomic Abundance. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 20(3):397-419.
- Chang, Y.-p. 1974. Miocene suids from Kaiyuan, Yunnan and Linchu, Shantung. *Vertebrata Palasiatica*, 12(2):117-123.
- Chrastaras, V. 1984. Geology of the bauxitic ores of the Mt. Katsika (Chalkidiki), PhD Thesis, Scientific Annals, School of Geology, University of Thessaloniki, 7: 23, 209 pp.(in Greek).
- Ciric, A. 1957. Pikermiska fauna iz okoline Titovog Velesa. *Bulletin du Muséum d'Histoire naturelle du Pays serbe A*, 8:1-82.
- Clavel, J., G. Merceron, L. Hristova, N. Spassov, D. Kovachev, and G. Escarguel. 2012. On *Mesopithecus* habitat: Insights from late Miocene fossil vertebrate localities of Bulgaria. *J Hum Evol*, 63(1):162-179.
- Clos, L. M. 1995. A New Species of *Varanus* (Reptilia: Sauria) from the Miocene of Kenya. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 15(2):254-267.
- Colbert, E. H. 1935. Distributional and Phylogenetic Studies on Indian Fossil Mammals: The Phylogeny of the Indian Suidae and the Origin of the Hippopotamidae. *American Museum of Natural History*, 799.
- Conrad, J. L., A. M. Balcarcel, and C. M. Mehling. 2012. Earliest example of a giant monitor lizard (*Varanus*, Varanidae, Squamata). *PLoS One*, 7(8):e41767.

- Cooke, H. B. S. 1982. A preliminary appraisal of fossil Suidae from Sahabi, Libya. *Garyounis Scientific Bulletin*:71-82.
- Cope, E. D. 1868. On the origin of genera. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 20:242-300.
- Costeur, L. 2005. Cenogram analysis of the Rudabánya mammalian community: palaeoenvironmental interpretations. *Palaeontographia Italica*, 90:303-307.
- Dayan, T., and D. Simberloff. 1996. Patterns of size separation in carnivore communities. *Carnivore behavior, ecology, and evolution*, 2:243-266.
- Dayan, T., E. Tchernov, Y. Yom-Tov, and D. Simberloff. 1989. Ecological character displacement in Saharo-Arabian Vulpes: outfoxing Bergmann's rule. *Oikos*:263-272.
- de Beaumont, G. 1986. Les Carnivores (Mammifères) du Néogène de Höwenegg/Hegau, Baden-Württemberg. *Carolinea*, 44:35-45.
- de Beaumont, G., and P. Mein. 1972. Recherches sur le genre *Plioverrops* Kretzoi (Carnivora,? Hyaenidae). *Comptes Rendus des Séances, SPHN Genève, NS*, 605(25):383-394.
- de Bonis, L. 2004. Carnivores hyaenidés du Miocène supérieur de Turquie. *Zona arqueológica*(4):108-117.
- de Bonis, L. 2005. Carnivora (Mammalia) from the late Miocene of Akkaşdağı, Turkey. *Geodiversitas*, 27(4):567-589.
- de Bonis, L., and G. Bouvrain. 1996. Suidae du Miocène supérieur de Grèce. *Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle. Section C, Sciences de la terre, paléontologie, géologie, minéralogie*, 18(1):107-132.
- de Bonis, L., G. Bouvrain, D. Geraads, and G. Koufos. 1990. New remains of *Mesopithecus* (Primates, Cercopithecoidea) from the late Miocene of Macedonia (Greece), with the description of a new species. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 10(4):473-483.
- de Bonis, L., G. Bouvrain, D. Geraads, and G. D. Koufos. 1992. A skull of *Hystrix primigenia* from the late Miocene of Macedonia (Greece). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte*, 1992(2):75-87.
- de Bonis, L., G. Bouvrain, D. Geraads, and G. D. Koufos. 1997. New material of *Mesopithecus* (Mammalia, Ceropithecidae) from the late Miocene of Macedonia, Greece. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie - Abhandlungen*, 5:255-266.
- de Bonis, L., G. Bouvrain, G. Koufos, and P. Tassy. 1995. Un crâne de chalicothère (Mammalia, Perissodactyla) du Miocène supérieur de Macédoine (Grèce): remarques sur la phylogénie des Chalicotheriinae. *Palaeovertebrata*, 24(1-2):135-176.
- de Bonis, L., and G. Koufos. 1981. A new hyaenid (Carnivora, Mammalia) from the Vallesian (late Miocene) of northern Greece. *Scientific Annals, Faculty Physics and Mathematics, Univ. Thessaloniki*, 21:79-94.

- de Bonis, L., and G. D. Koufos. 1991. The late Miocene small carnivores of the lower Axios valley (Macedonia, Greece). *Geobios*, 24:361-379.
- de Bonis, L., S. Peigné, A. Likius, H. T. Mackaye, P. Vignaud, and M. Brunet. 2005. *Hyaenictitherium minimum*, a new ictithere (Mammalia, Carnivora, Hyaenidae) from the Late Miocene of Toros-Menalla, Chad. *Comptes Rendus Palevol*, 4(8):671-679.
- de Mecquenem, R. 1924. Contribution à l'étude des fossiles de Maragha. *Annales de Paléontologie*, 13:135-160.
- de Mecquenem, R. 1925. Contribution à l'étude des fossiles de Maragha. *Annales de Paléontologie*, 14:1-34.
- deBraga, M. 1990. Anatomical and functional changes between terrestrial varanoid lizards and aquatic mosasaurs, McGill University, Montreal 197 p.
- Delfino, M., D. M. Alba, R. Carmona, A. Lujan, and J. Robles. 2011. European monitor lizards (Anguimorpha, Varanidae, Varanus): new materials and new perspectives. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 31:97-98.
- Delfino, M., D. M. Alba, A. H. Luján, R. Carmona, J. Abella, J. M. Robles, J. Galindo, and S. Almécija. 2012. *Varanus marathonensis* Weithofer, 1888: morphology, systematics, and paleobiogeography of the European monitor lizards, 4th International Geological Belgica Meeting, Moving Plates and Melting Icecaps. Processes and Forcing Factors in Geology, 156.
- Delson, E. 1973. Fossil colobine monkeys of the circum-Mediterranean region: and the evolutionary history of the Cercopithecidae (Primates, Mammalia), Columbia University New York.
- Delson, E. 1994. Evolutionary history of the colobine monkeys in paleoenvironmental perspective. *Colobine Monkeys: Their Ecology, Behaviour and Evolution*, Cambridge University Press, Cambridge:11-43.
- Delson, E., C. J. Terranova, W. L. Jungers, E. J. Sargis, N. G. Jablonski, and P. C. Dechow. 2000. Body mass in Cercopithecidae (Primates, Mammalia): estimation and scaling in extinct and extant taxa. *Anthropological Papers of the American Museum of Natural History*(83):1-159.
- Eisenmann, V. 1995. What metapodial morphometry has to say about some Miocene Hipparions, p. 148-163. *In* E. S. Vrba, G. H. Denton, T. C. Partridge, and L. H. Burckle (eds.), *Paleoclimate and Evolution, with Emphasis on Human Origins*. Yale University Press, New Haven and London.
- Eisenmann, V. 1998. Folivores et tondeurs d'herbe: forme de la symphyse mandibulaire des equidés et des tapiridés (Perissodactyla, Mammalia). *Geobios*, 31:113-123.
- Eisenmann, V., M. T. Alberdi, C. d. Giuli, and U. Staesche. 1988. Methodology, p. 1-71. *In* M. O. Woodburne and P. Y. Sondaar (eds.), *Studying Fossil Horses: Collected Papers*

- After the New York International Hipparion Conference, 1981. Volume 1. E. J. Brill Archive, New York.
- Eisenmann, V., and P. Sondaar. 1998. Pliocene vertebrate locality of Çalta, Ankara, Turkey. 7. *Hipparion*. *Geodiversitas*, 20(3):409-439.
- Estes, R., K. de Queiroz, and J. Gauthier. 1988. Phylogenetic relationships within Squamata, p. 119-281. *In* R. Estes and G. K. Pregill (eds.), *Phylogenetic relationships of the lizard families*. Stanford University Press.
- Evans, A. R., M. Fortelius, J. Jernvall, and J. T. Eronen. Dental ecomorphology of extant European carnivorans. *Current Trends in Dental Morphology Research: 13th International Symposium on Dental Morphology*. University of Lodz Press, Lodz:223-232.
- Flynn, J. J., and H. Galiano. 1982. Phylogeny of early Tertiary Carnivora, with a description of a new species of *Protictis* from the middle Eocene of northwestern Wyoming, 2725.
- Forsyth-Major, C. 1888. Sur un gisement d'ossements fossiles dans l'île de Samos contemporains de l'âge de Pikermi. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 107:1178-1182.
- Forsyth-Major, C. 1903. New Carnivora from the middle Miocene of La Grive St-Alban. *Geological Magazine*, ns, 1:534-538.
- Fortelius, M. [coordinator] 2014. *New and Old Worlds Database of Fossil Mammals (NOW)*. University of Helsinki.
- Fortelius, M., J. van der Made, and R. L. Bernor. 1996. Middle and Late Miocene Suoidea of central Europe and the eastern Mediterranean: Evolution, biogeography, and paleoecology, p. 348-377. *In* R. L. Bernor, V. Fahlbush, and H.-W. Mittmann (eds.), *The evolution of Western Eurasian Neogene mammal faunas*. Columbia University Press, New York.
- Gallai, G., and L. Rook. 2011. *Propotamochoerus provincialis* (Gervais, 1859)(Suidae, Mammalia) from the latest Miocene (late Messinian; MN13) of Monticino Quarry (Brisighella, Emilia-Romagna, Italy). *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 50(1):29-34.
- Galloway, A. 1999. The biomechanics of fracture production, p. 35-62. *In* A. Galloway (ed.), *Broken Bones: Anthropological Analysis of Blunt Force Trauma*. Charles C Thomas, Springfield, Illinois.
- Garevski, R. 1976. Weiterer Beitrag zur Kenntnis der Pikermifauna Mazedoniens. Der Mastodonschädel von der Umgebung des Dorfes Dolni Disan (Negotino). *Posebno Izdanje Musei Macedonici Scientiarum Naturalium*, 7:21-26.

- Garevski, R. 1997. Ein Schädel samt Unterkiefer von *Choerolophodon pentelici* Gaudry & Lartet aus der Pikermifauna von Makedonien. *Geološki Zbornik*, 12:247-264.
- Gasparik, M. 2004. Proboscidean remains from the Pannonian of Rudabánya. *Palaeontographia Italica*, 90:181-192.
- Gaudry, A. 1862–1867. Animaux fossiles et géologie de l'Attique. Paris, Savy, 475.
- Gaudry, A. 1873. Animaux fossiles du Mont Luberon (Vaucluse). F. Savy, Paris:112.
- Gaudry, A., and E. Lartet. 1856. Résultats des recherches paléontologiques entreprises dans l'Attique sous les auspices de l'Académie. *Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences*, 43:271-274.
- Gaziry, A. W. 1976. Jungtertiäre Mastodonten aus Anatolien (Türkei). *Geologisches Jahrbuch*, 22:3-143.
- Gentry, A. W. 1971. The earliest goats and other antelopes from the Samos *Hipparion* fauna. *Bulletin of the British Museum (Natural History) Geology*, 20(6):1-296.
- Geraads, D. 1974. Les Giraffidés du Miocène supérieur de la région de Thessalonique (Grèce), Université de Paris VI, Paris, 1–102 p.
- Geraads, D. 1978. Les palaeotraginae (giraffidae, mammalia) du miocene superieur de la region de Thessalonique (Grece). *Géologie Méditerranéenne*, 5:269-276.
- Geraads, D. 1994. Les gisements de mammifères du Miocène supérieur de Kemiklitepe, Turquie: 8. Giraffidae. *Bull Mus Nat Hist Nat, Paris C*, 16:159-172.
- Geraads, D. 2009. Giraffidae (Mammalia) de la fin du Néogène de la République de Macédoine (ARYM). *Geodiversitas*, 31(4):893-908.
- Geraads, D. 2013. Large Mammals from the late Miocene of Çorakyerler, Çankırı, Turkey. *Acta zoologica bulgarica*, 65(3):381-390.
- Geraads, D., and E. Güleş. 1999a. A *Bramatherium* skull (Giraffidae, Mammalia) from the Late Miocene of Kavakdere (Central Turkey). *Biogeographic and phylogenetic implications. Mineral Res. Expl. Bul*, 121:51-56.
- Geraads, D., and E. Güleş. 1999b. On some spiral-horned antelopes (Mammalia: Artiodactyla: Bovidae) from the Late Miocene of Turkey, with remarks on their distribution. *Paläontologische Zeitschrift*, 73(3-4):403-409.
- Geraads, D., T. Kaya, and S. Mayda. 2005a. Late Miocene large mammals from Yulafl, Thrace region, Turkey, and their biogeographic implications. *Acta Palaeontologica Polonica*, 50(3):523.
- Geraads, D., and G. D. Koufos. 1990. Upper Miocene Rhinocerotidae (Mammalia) from Pentalophos-1, Macedonia, Greece. *Palaeontographica Abteilung A*, 210:151-168.
- Geraads, D., and N. Spassov. 2008. A new species of *Criotherium* (Bovidae, Mammalia) from the late Miocene of Bulgaria. *Hellenic Journal of Geosciences*, 43:21-27.

- Geraads, D., N. Spassov, and R. Garevski. 2008. New specimens of *Propotamochoerus* (Suidae, Mammalia) from the late Miocene of the Balkans. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie-Abhandlungen*, 248(1):103-113.
- Geraads, D., N. Spassov, L. Hristova, G. N. Markov, and T. Tzankov. 2011. Upper Miocene mammals from Strumyani, South-Western Bulgaria. *Geodiversitas*, 33(3):451-484.
- Geraads, D., N. Spassov, and D. Kovachev. 2001. New Chalicotheriidae (Perissodactyla, Mammalia) from the Late Miocene of Bulgaria. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 21(3):596-606.
- Geraads, D., N. Spassov, and D. Kovachev. 2003. *Palaeoreas lindermayeri* (Wagner, 1848)(Mammalia, Bovidae) from the upper Miocene of Bulgaria, and a revision of the species. *Geodiversitas*, 25(2):405-415.
- Geraads, D., N. Spassov, and D. Kovachev. 2005b. Giraffidae (Artiodactyla, Mammalia) from the Late Miocene of Kalimantsi and Hadjidimovo, Southwestern Bulgaria. *Geologica Balcanica*, 35(1-2):11-18.
- Geraads, D., E. Tsoukala, and N. Spassov. 2007. A skull of *Ancylotherium* (Chalicotheriidae, Mammalia) from the late Miocene of Thermopigi (Serres, N. Greece) and the relationships of the genus. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 27(2):461-466.
- Gervais, P. 1849. *Zoologie et Paléontologie Française*. Paris: Bertrand.
- Gervais, P. 1859. Nouvelles recherches sur les animaux vertebres dont on trouve les ossements enfouis dans le sol de la France. *Zoologie et Paléontologie Françaises*, 8:1-271.
- Giaourtsakis, I. X. 2003. Late Neogene Rhinocerotidae of Greece: distribution, diversity and stratigraphical range. *Deinsea*, 10:235-253.
- Giaourtsakis, I. X. 2009. The Late Miocene mammal faunas of the Mytilinii Basin, Samos Island, Greece: New collection. 9. Rhinocerotidae. *Beitrage zur Paläontologie*, 31:157-187.
- Giaourtsakis, I. X., and G. D. Koufos. 2009. The late Miocene mammal faunas of the Mytilini Basin, Samos Island, Greece: new collection. 10. Chalicotheriidae. *Beiträge zur Paläontologie Wien*, 31:189-205.
- Giaourtsakis, I. X., G. Theodorou, S. Roussiakis, A. Athanassiou, and G. Iliopoulos. 2006. Late Miocene horned rhinoceroses (Rhinocerotinae, Mammalia) from Kerassia (Euboea, Greece). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie-Abhandlungen*, 239(3):367-398.
- Ginsburg, L. 1988. Contribution à l'étude du gisement Miocène supérieur de Montredon (Hérault). 4: les artiodactyles Suidae. *Palaeovertebrata, Mémoire extraordinaire*, 1988:57-64.

- Godina, A. Y. 1975. On new finds of Sivatheriinae on the territory of the USSR. Journal of the Palaeontological Society of India, 20:21-25.
- Godina, A. Y. 2002. On the taxonomy and evolution of *Samotherium* (Giraffidae, Artiodactyla). Paleontological Journal, 36(4):395-402.
- Göhlich, U. B. 1998. Elephantoidea (Proboscidea, Mammalia) aus dem Mittel- und Obermiozän der Oberen Süßwassermolasse Süddeutschlands: Odontologie und Osteologie. Münchner Geowissenschaftliche abhandlungen, Reihe A, Geologie und Paläontologie, 36:1-245.
- Göhlich, U. B., and K. Huttunen. 2009. The early Vallesian vertebrates of Atzelsdorf (Late Miocene, Austria) 12. Proboscidea. Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien A, 111:635-646.
- Golpe-Posse, J. M. 1980. Notas sobre la dentición anterior de *Microstonyx antiquus* (Kaup, 1833). Acta Geologica Hispanica, 15(4):109-111.
- Gray, J. E. 1821. On the natural arrangement of vertebrate animals. The London Medical Repository Monthly Journal and Review, 15:296-310.
- Gregory, W. K. 1912. Notes on the principles of quadrupedal locomotion and the mechanism of the limbs in hoofed animals. Annals of the New York Academy of Sciences, 22:267-294.
- Gromova, V. 1949. Istoriya loshadei (roda *Equus*) v starom svete; chast II, Evolyutsiya i klassifikatsiya roda. Trudy Paleontologicheskogo Instituta, 17:1-163.
- Gromova, V. 1952. Le genre Hipparion. Bureau de Recherches géologiques et Minières, C.E.D.P., 12:1-288.
- Guy, M., J. Bornovas, J.-J. Bizon, and G. Bizon. 1969. Geological map of Greece 1:50 000, Peninsula of Kassandra. Institut de Geologie et de Recherche du Sous-sol, Athenes.
- Hünemann, K. A. 1968. Die Suidae (Mammalia, Artiodactyla) aus den Dinotheriensanden (Unterpliozän. Birkhäuser.
- Hamilton, W. R. 1978. Fossil giraffes from the Miocene of Africa and a revision of the phylogeny of the Giraffoidea. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences, 283:165-229.
- Hammer, Ø., and D. A. Harper. 2006. Paleontological data analysis. Blackwell Publishing, 351 p.
- Hammer, Ø., D. A. Harper, and P. Ryan. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis Palaeontologia Electronica, 4(1):1-9.
- Harrison, T., and E. Delson. *Mesopithecus sivalensis* from the Late Miocene of the Siwaliks. American journal of physical anthropology:126.

- Hayek, L.-A. C., R. L. Bernor, N. Solounias, and P. Steigerwald. 1991. Preliminary studies of hipparionine horse diet as measured by tooth microwear. *Annales zoologici Fennici*:187-200.
- Hensel, R. 1862. Über die Reste einiger Säugetierarten von Pikermi in der Münchener Sammlung. *Monatsberichte der Akademie der Wissenschaften*, 27:560-569.
- Hertler, C., and R. Volmer. 2008. Assessing prey competition in fossil carnivore communities—a scenario for prey competition and its evolutionary consequences for tigers in Pleistocene Java. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 257(1):67-80.
- Hooijer, D. A. 1954. Pleistocene vertebrates from Celebes. VIII. Dentition and skeleton of *Celebochoerus heekereni* Hooijer. *Zoologische Verhandelingen*, 24(1):1-46.
- Howell, F. C., and G. Petter. 1985. Comparative observations on some middle and upper Miocene hyaenids, Genera: *Percrocuta* Kretzoi, *Allohyaena* Kretzoi, *Adcrocuta* Kretzoi (Mammalia, Carnivora, Hyaenidae). *Geobios*, 18(4):419-491.
- Hristova, L. 2009. Ontogeny and variability in the cheek region of hipparions from the Late Miocene locality Hadzhidimovo-1, Southwest Bulgaria. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 115(1):125-132.
- Hristova, L., D. Geraads, G. N. Markov, and N. Spassov. 2013. Late Miocene Mammals from Kocherinovo, Southwestern Bulgaria. *Acta zoologica bulgarica*, 65(4):517-529.
- Hristova, L., D. Kovachev, and N. Spassov. 2002. The Hipparions (Equidae, Mammalia) from the Upper Miocene locality Hadzhidimovo, SW Bulgaria. *Rev. Bulg. Geol. Society*, 63(1-3):89-98.
- Hristova, L., D. Kovachev, and N. Spassov. 2003. *Hipparion brachypus* Hensel, 1862 from Hadjidimovo, southwestern Bulgaria (Late Miocene). *Comptes rendus de l' Academie bulgare des Sciences*, 56(2):77-84.
- I.C.V.G.A.N. 2005. *Nomina Anatomica Veterinaria* (fifth edition). Hannover, Columbia, Gent, Sapporo, International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature:165.
- Iliopoulos, G. 2003. The Giraffidae (Mammalia, Artiodactyla) and the study of the history and chemistry of fossil mammal bone from the late Miocene of Kerassia (Euboea Island, Greece). PhD Thesis, University of Leicester, UK, 144 p.
- Jablonski, N. G., D. Su, J. Kelly, L. J. Flynn, and X. Ji. 2011. The Mio-Pliocene colobine monkey, *Mesopithecus*, in China. *American journal of physical anthropology*, 144:174-174.
- Jafarzadeh, R., D. S. Kostopoulos, and J. Daneshian. 2012. Skull reconstruction and ecology of *Urmitherium polaki* (Bovidae, Mammalia) from the upper Miocene deposits of Maragheh, Iran. *Paläontologische Zeitschrift*, 86(1):103-111.

- Küllmer, O., and C. Doukas. 1995. The vertebrate locality of Maramena (Macedonia, Greece) at the Turolian-Ruscinian Boundary (Neogene). 6-The deciduous dentition of *Mesopithecus pentelicus* Wagner (Primates, Mammalia). Münchner Geowiss. Abh, 28:65-74.
- Kaya, T. T., S. Mayda, D. S. Kostopoulos, M. C. Alcicek, G. Merceron, A. Tan, S. Karakütük, A. K. Giesler, and R. S. Scott. 2012. Şerefköy-2, a new late Miocene mammal locality from the Yatağan Formation, Muğla, SW Turkey. Comptes Rendus Palevol, 11(1):5-12.
- Köhler, M. 1987. Boviden des türkischen Miozäns (Känozoikum und Bräunkohlen der Türkei). Paleontologia i Evolució, 21:133-246.
- Koken, E. 1885. Ueber fossile Säugetiere aus China. Palaeontologische Abhandlungen, 2:31-113.
- Koliadimou, K., and G. D. Koufos. 1991. The Hystricidae from the Pleistocene of Macedonia (Greece) and a review of the European representatives of the family. Bulletin Geological Society of Greece, 25(2):453-471.
- Kondopoulou, D., L. de Bonis, G. D. Koufos, and S. Sen. 1993. Paleomagnetic data and biostratigraphy of the Middle Miocene vertebrate locality of Thymiana, Chios island, Greece, p. 676-687, Proceedings of the 2nd Congress of the Hellenic Geophysical Union, Florina.
- Kondopoulou, D., S. Sen, G. D. Koufos, and L. de Bonis. 1990. Magneto-and biostratigraphy of the late Miocene mammalian locality of Prochoma (Macedonia, Greece). Paleont. i Evolucio, 24(25):135-139.
- Konidaris, G. E. 2013. Palaeontological and biostratigraphical study of the Neogene Proboscidea from Greece. PhD thesis, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece, 326 p.
- Konidaris, G. E., and G. D. Koufos. 2009. The Late Miocene Mammal Faunas of the Mytilinii Basin, Samos Island, Greece: New Collection. 8. Proboscidea. Beitr. Paläeont, 31:139-155.
- Konidaris, G. E., and G. D. Koufos. 2013. Late Miocene Proboscidea (Mammalia) from Macedonia and Samos Island, Greece: preliminary results. Paläontologische Zeitschrift, 87(1):121-140.
- Konidaris, G. E., G. D. Koufos, D. S. Kostopoulos, and G. Merceron. 2014a. Taxonomy, biostratigraphy and palaeoecology of *Choerolophodon* (Proboscidea, Mammalia) in the Miocene of SE Europe-SW Asia: implications for phylogeny and biogeography. Journal of Systematic Palaeontology.
- Konidaris, G. E., S. Roussiakis, G. Theodorou, and G. D. Koufos. 2014b. The Eurasian occurrence of the shovel-tusker *Konobelodon* (Mammalia, Proboscidea) as illuminated

- by its presence in the late Miocene of Pikermi (Greece). *Journal of Vertebrate Paleontology*, 34(6):1437-1453.
- Korotkevich, E. L. 1978. *Samotherium maeoticum* new species from the meotian of the northern black sea area. *Vestnik Zoologii*, 4:9-18.
- Kostopoulos, D. S. 2000. Functional morphology and palaeoecological adaptations of *Nisidorcas planicornis* (Bovidae, Mammalia) from the late Miocene. *Münchner geowissenschaftliche Abhandlungen*, 39:33-44.
- Kostopoulos, D. S. 2004. Revision of some late Miocene spiral horned antelopes (Bovidae, Mammalia). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie-Abhandlungen*, 231(2):167-190.
- Kostopoulos, D. S. 2005. The Bovidae (Mammalia, Artiodactyla) from the late Miocene of Akkaşdağı, Turkey. *Geodiversitas*, 27(4):747-791.
- Kostopoulos, D. S. 2006. The late Miocene vertebrate locality of Perivolaki, Thessaly, Greece. 9. Cervidae and Bovidae. *Palaeontographica Abteilung A*, 276(1-6):151-183.
- Kostopoulos, D. S. 2009a. Contribution to the systematics and phylogeny of *Prostrepsiceros vallesiensis* Bouvrain, 1982 (Mammalia, Bovidae). *Geodiversitas*, 31(4):879-891.
- Kostopoulos, D. S. 2009b. The Late Miocene mammal faunas of the Mytilinii Basin, Samos Island, Greece: new collection. 13. Giraffidae. *Beitr. Paläont.*, 31:299-343.
- Kostopoulos, D. S. 2009c. The Late Miocene Mammal faunas of the Mytilinii basin, Samos Island, Greece: new collection. 14. Bovidae. *Beitrage zur Paläontologie*, 31:345-389.
- Kostopoulos, D. S. 2009d. The Pikermian Event: Temporal and spatial resolution of the Turolian large mammal fauna in SE Europe. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 274(1):82-95.
- Kostopoulos, D. S. 2014. Taxonomic re-assessment and phylogenetic relationships of Miocene homonymously spiral-horned antelopes. *Acta Palaeontologica Polonica*.
- Kostopoulos, D. S. in press. Palaeontology of the Late Miocene Mammal Localities of Nikiti (Chalkidiki Peninsula, Macedonia, Greece). The Nikiti-2 Artiodactyla revised. *Geobios*.
- Kostopoulos, D. S., and R. L. Bernor. 2011. The Maragheh bovids (Mammalia, Artiodactyla): systematic revision and biostratigraphic-zoogeographic interpretation. *Geodiversitas*, 33(4):649-708.
- Kostopoulos, D. S., and S. Karakütük. 2015. Late Miocene bovids from Şerefköy-2, SW Turkey, and their position within the sub-Paratethyan biogeographic province. *Acta palaeontologica Polonica*, 60(1):49-66.
- Kostopoulos, D. S., K. K. Koliadimou, and G. D. Koufos. 1996. The giraffids (Mammalia, Artiodactyla) from the late Miocene mammalian localities of Nikiti (Macedonia, Greece). *Palaeontographica Abteilung A*, 239(1-3):61-88.

- Kostopoulos, D. S., and G. D. Koufos. 1996. Late Miocene bovids (Mammalia, Artiodactyla) from the locality “Nikiti-1”(NKT), Macedonia, Greece. *Annales de Paléontologie*, 81(4):251-300.
- Kostopoulos, D. S., and G. D. Koufos. 1999. The Bovidae (mammalia, artiodactyla) of the “Nikiti-2” (NIK) faunal assemblage (Chalkidiki Peninsula, N. Greece). *Annales de Paléontologie*, 85(3):193-218.
- Kostopoulos, D. S., and G. D. Koufos. 2006. The late Miocene vertebrate locality of Perivolaki, Thessaly, Greece. 8. Giraffidae. *Palaeontographica Abteilung A*, 276(1-6):135-149.
- Kostopoulos, D. S., and G. Saraç. 2005. Giraffidae (Mammalia, Artiodactyla) from the late Miocene of Akkaşdağı, Turkey. *Geodiversitas*, 27(4):735-745.
- Kostopoulos, D. S., S. Sen, and G. D. Koufos. 2003. Magnetostratigraphy and revised chronology of the late Miocene mammal localities of Samos, Greece. *International Journal of Earth Sciences*, 92(5):779-794.
- Kostopoulos, D. S., N. Spassov, and D. Kovachev. 2001. Contribution to the study of *Microstonyx*: evidence from Bulgaria and the SE European populations. *Geodiversitas*, 23(3):411-437.
- Koufos, G. D. 1977. New findings of Mastodonts from Macedonia. *Scientific Annals, Faculty of Physics and Mathematics, University of Thessaloniki*, 17:97-115.
- Koufos, G. D. 1987a. *Chasmaporthetes bonisi*, a new hyenid (Carnivora, Mammalia) from the late Miocene of Macedonia (Greece). *Bulletin de la Société Géologique de France*, 3(5):913-920.
- Koufos, G. D. 1987b. Study of the Pikermi hipparions. I: generalities and taxonomy. *Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle. Section C, Sciences de la terre, paléontologie, géologie, minéralogie*, 9(2):197-252.
- Koufos, G. D. 1987c. Study of the Pikermi Hipparions. II: Comparisons and odontograms. *Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle. Section C, Sciences de la terre, paléontologie, géologie, minéralogie*, 9(3):327-363.
- Koufos, G. D. 1987d. Study of the Turolian Hipparions of the lower Axios Valley (Macedonia, Greece): 1. Locality Ravin des Zouaves-5 (RZO). *Geobios*, 20(3):293-312.
- Koufos, G. D. 1987e. Study of turolian hipparions of the lower Axios valley (Macedonia, Greece) 2. Locality Prochoma-1 (PXM). *Paläontologische Zeitschrift*, 61(3-4):339-358.
- Koufos, G. D. 1988. Study of the Turolian Hipparions of the Lower Axios Valley (Macedonia, Greece): 4. Localities of Dytiko Paleovertebrata, 18:187-239.

- Koufos, G. D. 2000. Revision of the late Miocene carnivores from the Axios valley, Macedonia, Greece. *Münchner geowissenschaftliche Abhandlungen*, 39:51-92.
- Koufos, G. D. 2006a. The large mammals from the Miocene/Pliocene locality of Silata, Macedonia, Greece with implications about the latest Miocene palaeoecology. *Beiträge zur Paläontologie*, 30:293-313.
- Koufos, G. D. 2006b. The late Miocene mammal locality of Perivolaki, Thessaly, Greece. 3. Primates. *Palaeontographica Abt A*, 276:23-37.
- Koufos, G. D. 2006c. The late Miocene vertebrate locality of Perivolaki, Thessaly, Greece. 4. Carnivora. *Palaeontographica Abteilung A*, 276(1-6):39-74.
- Koufos, G. D. 2006d. The late Miocene vertebrate locality of Perivolaki, Thessaly, Greece. 5. Proboscidea, Rhinocerotidae. *Palaeontographica Abteilung A*, 276:75-80.
- Koufos, G. D. 2006e. The Neogene mammal localities of Greece: Faunas, chronology and biostratigraphy. *Hellenic Journal of Geosciences*, 41(1):183-214.
- Koufos, G. D. 2006f. Palaeoecology and chronology of the Vallesian (late Miocene) in the Eastern Mediterranean region. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 234(2):127-145.
- Koufos, G. D. 2008a. Carnivores from the early/middle Miocene locality of Antonios (Chalkidiki, Macedonia, Greece). *Geobios*, 41(3):365-380.
- Koufos, G. D. 2008b. The Miocene cercopithecoid primates of Greece. *Giornate di Paleontologia, Edizione VIII*:129-131.
- Koufos, G. D. 2009a. The genus *Mesopithecus* (Primates, Cercopithecidae) in the late Miocene of Greece. *Bolletino della Società Paleontologica Italiana*.
- Koufos, G. D. 2009b. The Late Miocene Mammal Faunas of the Mytilinii Basin, Samos Island, Greece: New Collection. 5. Carnivora. *Beiträge zur Paläontologie*, 31:57-105.
- Koufos, G. D. 2009c. The Neogene cercopithecids (Mammalia, Primates) of Greece. *Geodiversitas*, 31(4):817-850.
- Koufos, G. D. 2011. The Miocene carnivore assemblage of Greece. *Estudios Geológicos*, 67(2):291-320.
- Koufos, G. D. 2012a. New material of Carnivora (Mammalia) from the Late Miocene of Axios Valley, Macedonia, Greece. *Comptes Rendus Palevol*, 11(1):49-64.
- Koufos, G. D. 2012b. New material of Chalicotheriidae (Perissodactyla, Mammalia) from the Late Miocene of Axios Valley, Macedonia (Greece) with the description of a new species. *Annales de Paléontologie*, 98(3):203-224.
- Koufos, G. D., L. de Bonis, D. S. Kostopoulos, L. Viriot, and T. D. Vlachou. 2004. *Mesopithecus* (Primates, Cercopithecidae) from the Turolian locality of Vathylakkos 2 (Macedonia, Greece). *Paläontologische Zeitschrift*, 78(1):213-228.

- Koufos, G. D., and K. Koliadimou. 1993. Two lagomorphs from the Pliocene of Macedonia, Greece. *Bulletin of the Geological Society of Greece*, 28:7-29.
- Koufos, G. D., and G. E. Konidaris. 2011. Late Miocene carnivores of the Greco-Iranian Province: Composition, guild structure and palaeoecology. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 305(1):215-226.
- Koufos, G. D., D. S. Kostopoulos, and G. Merceron. 2009a. The late Miocene mammal faunas of the Mytilinii Basin, Samos Island, Greece: New Collection. 17. *Palaeoecology–Palaeobiogeography. Beitrage zur Paläontologie*, 31:409-430.
- Koufos, G. D., D. S. Kostopoulos, and I. A. Sylvestrou. 2006a. The late Miocene vertebrate locality of Perivolaki, Thessaly, Greece. 10. *Chronology. Palaeontographica Abteilung A*:185-200.
- Koufos, G. D., D. S. Kostopoulos, and T. D. Vlachou. 2009b. The Late Miocene Mammal Faunas of the Mytilinii Basin, Samos Island, Greece: New Collection. 16. *Biochronology. Beiträge zur Paléontologie*, 31:397–408.
- Koufos, G. D., D. S. Kostopoulos, T. D. Vlachou, and G. E. Konidaris. 2011. A synopsis of the late Miocene mammal fauna of Samos Island, Aegean Sea, Greece. *Geobios*, 44(2):237-251.
- Koufos, G. D., and J. K. Melentis. 1984. The late Miocene (Turolian) mammalian fauna of Samos island (Greece). Study of the collection of the Palaeontological Museum of Mytilinii, Samos. 2. *Equidae. Scientific Annals of the Faculty of Physics and Mathematics of the University of Thessaloniki*, 24:47-78.
- Koufos, G. D., G. Merceron, D. S. Kostopoulos, and I. A. Sylvestrou. 2006b. The late Miocene vertebrate locality of Perivolaki, Thessaly, Greece. 11. *Palaeoecology and Palaeobiogeography. Palaeontographica Abteilung A*, 276:201-221.
- Koufos, G. D., N. Spassov, and D. Kovatchev. 2003. Study of *Mesopithecus* (Primates, Cercopithecidae) from the late Miocene of Bulgaria. *Palaeontographica Abteilung A*:39-91.
- Koufos, G. D., and G. E. Syrides. 1997. A new Early/Middle Miocene mammal locality from Macedonia, Greece. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences-Series IIA-Earth and Planetary Science*, 325(7):511-516.
- Koufos, G. D., G. E. Syrides, and K. K. Koliadimou. 1991. A pliocene primate from Macedonia (Greece). *J Hum Evol*, 21(4):283-294.
- Koufos, G. D., and T. D. Vlachou. 2005. *Equidae* (Mammalia, Perissodactyla) from the late Miocene of Akkaşdagı, Turkey. *Geodiversitas*, 27(4):633-705.
- Kovachev, D. 2012a. A complete skeleton of *Adcrocuta eximia* (Roth and Wagner, 1854) from the Upper Maeotian (Turolian) of Hadzhidimovo, SW Bulgaria. *Geologica Balcanica*, 41(1-3):77-95.

- Kovachev, D. 2012b. A porcupine skeleton of *Hystrix (Hystrix) primigenia* (Wagner) from the Upper Maeotian (Turolian) of Hadzhidimovo, SW Bulgaria *Geologica Balcanica*, 41(1-3):3-20.
- Kovachev, D., and N. Atanasova. 2008. On the presence of genus *Hystrix* (Rodentia) in the Upper Maeotian from the region south of Hadzhidimovo town, Blagoevgrad district. *Rev. Bulg. Geol. Society*, 69(1-3):21-26.
- Kretzoi, M. Materialien zur phylogenetischen klassifikation der Aeluroideen. 10th International Zoological Congress, Budapest, 1927:1293-1355.
- Kretzoi, M. 1938. Die Raubtiere von Gombaszög nebst einer Übersicht der Gesamtfaua (Ein Beitrag zur Stratigraphie des Altquartars). *Annales Musei Nationalis Hungarici*, 31.
- Kretzoi, M. 1951. The *Hipparion* fauna from Csákvár. *Foldtani Közlöny*, 81:438-441.
- Kretzoi, M. 1952. Die Raubtiere der Hipparionfauna von Polgárdi. *Annales Instituti Geologici Publici Hungarici*, 40(3):1-41.
- Kurtén, B. 1982. Status of the fossil hyaenids *Ictitherium viverrinum* and *Thalassictis robusta* (Mammalia). *ZEITSCHRIFT FÜR GEOLOGISCHE WISSENSCHAFTEN*, 10(7):1009-1018.
- Lacombat, F. 2006. Pleistocene Rhinoceroses in Mediterranean Europe and in Massif Central (France). *COURIER-FORSCHUNGSINSTITUT SENCKENBERG*, 256:57-69.
- Latreille, P. A. 1800. *Histoire Naturelle des Salamandres de France, Précédée d'un Tableau Methodique des autres Reptiles Indigènes*, Villier, Paris, 61 p.
- Lazaridis, G., and E. Tsoukala. 2014a. A Case of Abnormal Deciduous Tooth Morphology of a Late Miocene Hipparionine Horse. *Acta zoologica bulgarica*, 66(2):293-296.
- Lazaridis, G., and E. Tsoukala. 2014b. *Hipparion phlegrae*, sp. nov. (Mammalia, Perissodactyla): a new species from the Turolian locality of Kryopigi (Kassandra, Chalkidiki, Greece). *Journal of Vertebrate Paleontology*, 34(1):164-178.
- Lazaridis, G., and E. Tsoukala. 2014c. *Tetralophodon longirostris* (Kaup, 1832) from Late Miocene of the Kassandra peninsula (Chalkidiki, Greece). *Scientific Annals, School of Geology, Aristotle University of Thessaloniki, Greece, Special Volume* 102:101.
- Lazaridis, G., and E. Tsoukala. 2015. Comparative anatomy of carpal and tarsal bones in three sympatric Turolian hipparions (Kryopigi, Chalkidiki, Greece). *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 54.
- Legendre, S. 1986. Analysis of mammalian communities from the late Eocene and Oligocene of southern France. *Palaeovertebrata*, 16(4):191-212.
- Legendre, S. 1989. Les communautés de mammifères du Paléogène (Eocène supérieur et Oligocène) d'Europe occidentale: structures, milieux et évolution. *Münchener Geowissenschaftliche abhandlungen, Reihe A, Geologie und Paläontologie*, 16:1-110.

- Lehmann, U. 1950. Über Mastodontenreste in der Bayerischen Staatssammlung in München. *Palaeontographica Abteilung A*:121-228.
- Lewis, G. E. 1939. A new *Bramatherium* skull. *American Journal of Science*, 237(4):275-280.
- Liu, L., D. S. Kostopoulos, and M. Fortelius. 2004. Late Miocene *Microstonyx* remains (Suidae, Mammalia) from Northern China. *Geobios*, 37(1):49-64.
- Liu, L., D. S. Kostopoulos, and M. Fortelius. 2005. Suidae (Mammalia, Artiodactyla) from the late Miocene of Akkaşdağı, Turkey. *Geodiversitas*, 27(4):715-733.
- Liu, T., C. Li, and R. Zhai. 1978. Pliocene vertebrates of Lantian, Shensi. *Professional Papers of Stratigraphy and Palaeontology*, 7:149-200.
- Lopatin, A. V., A. S. Tesakov, and V. V. Titov. 2003. Late Miocene – early Pliocene porcupines (Rodentia, Hystricidae) from South European Russia. *Russian Journal of Theriology*, 2(1):26–32.
- Lydekker, R. 1877. Notices of new and rare Mammals from the Siwaliks. *Records of the Geological Survey of India*, 10:76-83.
- Lydekker, R. 1878. Notices of Siwalik mammals. *Records of the Geological Survey of India*, 11(1):64-104.
- Lyman, R. L. 2008. *Quantitative Paleozoology*. Cambridge University Press.
- Lyras, G. A. 2009. The evolution of the brain in Canidae (Mammalia: Carnivora). *Scripta Geologica*, 139:1-94.
- Lyras, G. A., and A. A. Van Der Geer. 2003. External brain anatomy in relation to the phylogeny of Caninae (Carnivora: Canidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 138(4):505-522.
- MacLeod, N., and K. D. Rose. 1993. Inferring locomotor behavior in Paleogene mammals via Eigenshape analysis. *American Journal of Science*, 293(A):300-355.
- Mandic, O., M. Harzhauser, K. F. Kuiper, D. Nagel, J. R. Wijbrans, E. Tsoukala, and G. Lazaridis. in press. History of the Paratethys-Mediterranean gateway - age constraints from mollusk stratigraphy and ⁴⁰Ar/³⁹Ar geochronology (N Greece). *Geology*.
- Markov, G. N. 2004. The fossil proboscideans of Bulgaria and the importance of some Bulgarian finds—a brief review. *Historia naturalis bulgarica*, 16:139-150.
- Markov, G. N. 2008. The Turolian proboscideans (Mammalia) of Europe: preliminary observations. *Historia naturalis bulgarica*, 19:153-178.
- Martin, R. E. 1999. *Taphonomy: a process approach*. Cambridge University Press, 4.
- Melentis, J. K. 1967. Die Pikermi Fauna von Halmyropotamos (Euböa, Griechenland). I Teil: Odontologie und Kraniologie. *Annales Géologiques des Pays Helleniques*, 19:283-411.

- Melentis, J. K. 1969. Die Pikermifauna von Halmyropotamos (Euböa, Griechenland). II Teil: Osteologie. *Annales Géologiques des Pays Helleniques*, 21:217-306.
- Melentis, J. K. 1974. *Helladotherium duvernoyi* Gaudry, 1860 aus Pikermi (Griechenland). *Sci. Annals, Fac. Phys. & Mathem., Univ. Thessaloniki*, 14:65-73.
- Melentis, J. K., and H. Schneider. 1966. Studien über Fossile Vertebraten Griechenlands. 17. Eine neue Pikermifauna in der Nähe der Ortschaft Alifaka in Thessalien (Griechenland). *Annales Géologiques des Pays Helleniques*, 17:267-288.
- Merceron, G., D. S. Kostopoulos, L. de Bonis, F. Fourel, G. D. Koufos, C. Lecuyer, and F. Martineau. 2013. Stable isotope ecology of Miocene bovids from Northern Greece and the ape/monkey turnover in the Balkans. *J Hum Evol*, 65(2):185-198.
- Merceron, G., G. D. Koufos, and X. Valentin. 2009a. Feeding habits of the first European colobine, *Mesopithecus* (Mammalia, Primates): evidence from a comparative dental microwear analysis with modern cercopithecids. *Geodiversitas*, 31(4):865-878.
- Merceron, G., J. Scott, R. S. Scott, D. Geraads, N. Spassov, and P. S. Ungar. 2009b. Folivory or fruit/seed predation for *Mesopithecus*, an earliest colobine from the late Miocene of Eurasia. *J Hum Evol*, 57(6):732-738.
- Michaux, J. 1969. Muridae (Rodentia) du Pliocene superieur d'Espagne et du Midi de la France. *Palaeovertebrata*, 3:1-25.
- Mlikovsky, J. 1996. Tertiary Avian Localities of Greece. Tertiary avian localities of Europe.- *Acta universitatis Carolinae Geologica*, 39:649-653.
- Montoya, P. 1993. The porcupine *Hystrix suevica* Schlosser, 1884 from the lower Turolian of Crevillente 2 (Spain). *Scripta Geol*, 103:135-149.
- Morlo, M. 1999. Niche structure and evolution in creodont (Mammalia) faunas of the European and North American Eocene. *Geobios*, 32(2):297-305.
- Morlo, M., G. Gunnell, and D. Nagel. 2010. Ecomorphological analysis of carnivore guilds in the Eocene through Miocene of Laurasia. New contributions to the natural history of Carnivora:269-310.
- Morlo, M., and D. Nagel. 2007. The carnivore guild of the Taatsiin Gol area: Hyaenodontidae (Creodonta), Carnivora, and Didymoconidae from the Oligocene of Central Mongolia. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien. Serie A für Mineralogie und Petrographie, Geologie und Paläontologie, Anthropologie und Prähistorie*, 108A:217-231.
- Mottl, M. 1966. Neue Säugetierfunde aus dem Jungtertiär der Steiermark, VII: ein vollständiger *Hyotherium palaeochorus*-Schädel aus dem Altpliozän (Pannon Südost-Oesterreichs, p. 73-102. Volume 28. Mitteilungen des Museum für Bergbau Geologie und Technik am Landesmuseum "Joanneum" Graz.

- Nagel, D., and G. D. Koufos. 2009. The Late Miocene Mammal Faunas of the Mytilinii Basin, Samos Island, Greece: New Collection. 15. Carnivore Guild Structure. *Beiträge zur Paläontologie*, 31:391–396.
- Nagel, D., and M. Morlo. 2003. Guild structure of the carnivorous mammals (Creodonta, Carnivora) from the Taatsiin Gol area, Lower Oligocene of Central Mongolia. *Deinsea*, 10:419-429.
- Osborn, H. F. 1936. Proboscidea. A monograph of the discovery, evolution, migration and extinction of the mastodonts and elephants of the world, Volume I: Moeritherioidea, Deinotherioidea, Mastodontoidea. American Museum Press, New York.
- Owen, R. 1848. Description of teeth and portions of jaws of two extinct anthracotherioid quadrupeds (*Hyopotamus vectianus* and *Hyop. bovinus*) discovered by the Marchioness of Hastings in the Eocene deposits on the NW coast of the Isle of Wight: with an attempt to develop Cuvier's idea of the classification of pachyderms by the number of their toes. *Quarterly Journal of the Geological Society of London*, 4(1):104-141.
- Ozansoy, F. 1965. Étude des gisements continentaux et des mammifères du Cénozoïque de Turquie. *Mémoires de la Société Géologique de France*, 44:1-92.
- Palmqvist, P., B. Martinez-Navarro, and A. Arribas. 1996. Prey selection by terrestrial carnivores in a lower Pleistocene paleocommunity. *Paleobiology*, 22(4):514-534.
- Pavlow, M. 1908. Quelques carnivores fossiles du gouvernement de Kherson et de Bessarabie. *Memoires de la Societe des Natumlistes de la Nouoeue-Russie*, Odessa, 32:27-48.
- Pavlow, M. 1913. Mammifères tertiaires de la nouvelle Russie. *Nouv. Mém. Soc. d. Natural. Moscou*, 17.
- Pavlow, M. 1914. Aperçu sur la nuvelle faune des mammiferes tertiaires de la Russie méridionale. *Annuaire géologique et mineralogique de la Russie*, 16:181-191.
- Pérez-García, A., and E. Vlachos. 2014. New generic proposal for the European Neogene large testudinids (Cryptodira) and the first phylogenetic hypothesis for the medium and large representatives of the European Cenozoic record. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 172(3):653-719.
- Pesquero, M. D., L. Alcalá, and Y. Fernández-Jalvo. 2013. Taphonomy of the reference Miocene vertebrate mammal site of Cerro de la Garita, Spain. *Lethaia*, 46(3):378-398.
- Pickford, M. 1988. Revision of the Miocene Suidae of the Indian subcontinent. *Münchner Geowissenschaftliche abhandlungen, Reihe A, Geologie und Paläontologie*, 12:1-91.
- Pickford, M. 2013. *Conohyus simorreensis* (Lartet, 1851) (Suidae, Mammalia) from the Middle Miocene of Carpetana (Madrid, Spain). *Spanish Journal of Palaeontology*, 28(1):91-102.

- Pickford, M. 2015. Late Miocene Suidae from Eurasia: the *Hippopotamodon* and *Microstonyx* problem revisited Münchener Geowissenschaftliche abhandlungen, Reihe A, Geologie und Paläontologie, 42:1-126.
- Pickford, M., and L. Liping. 2001. Revision of the Miocene Suidae of Xiaolongtan (Kaiyuan), China. Bolletino della Società Paleontologica Italiana, 40(2):275-284.
- Pilgrim, G. E. 1910. Notices of new mammalian genera and species from the Tertiaries of India. Records of the Geological Survey of India, 40(1):63-71.
- Pilgrim, G. E. 1926a. The fossil suidae of India. Memoirs of the Geological Survey of India, 8:1-65.
- Pilgrim, G. E. 1926b. On the names and types of certain Pontian antelopes. Annals and Magazine of Natural History, s. 9, 18:464.
- Pilgrim, G. E. 1931. Catalogue of the Pontian Carnivora of Europe in the Department of Geology. British Museum (Natural History), London, 174 p.
- Pilgrim, G. E. 1933. A fossil skunk from Samos. American Museum novitates, 663(1-15).
- Pilgrim, G. E. 1937. Siwalik Antelopes and Oxen in the American Museum of Natural History. Bulletin of the American Museum of Natural History, 72(7):729-891.
- Pilgrim, G. E. 1939. The fossil Bovidae of India. Paleontologia Indica n.s., 1:1-365.
- Pilgrim, G. E., and A. T. Hopwood. 1928. Catalogue of the Pontian Bovidae of Europe in the Department of Geology. British Museum (Natural History), London.
- Plummer, T. W., and L. C. Bishop. 1994. Hominid paleoecology at Olduvai Gorge, Tanzania as indicated by antelope remains. J Hum Evol, 27(1):47-75.
- Qiu, Z.-X., B. Wang, and G. Xie. 2000. Preliminary report on a new genus of Ovibovinae from Hezheng district, Gansu, China. Vertebrata Palasiatica, 38(2):131-140.
- Radović, P., S. Alaburić, Z. Marković, and S. Vlastić. 2013. New view on the old collection: 'Pikermian fauna' from the vicinity of Veles (Republic of Macedonia), Part 1: Primates. Bulletin of the Natural History Museum(6):7-29.
- Rage, J.-C., and S. Sen. 1976. Les amphibiens et les reptiles du Pliocène supérieur de Çalta (Turquie). Géologie Méditerranéenne, 3:127-134.
- Rey, K., R. Amiot, C. Lécuyer, G. D. Koufos, F. Martineau, F. Fourrel, D. S. Kostopoulos, and G. Merceron. 2013. Late Miocene climatic and environmental variations in northern Greece inferred from stable isotope compositions ($\delta^{18}\text{O}$, $\delta^{13}\text{C}$) of equid teeth apatite. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 388:48-57.
- Rodler, A. 1888. Notiz über ein Besitze des Dr J.E. Polak beindliches Schädelfragment eines Sivatheriden vom Knochenfelde von Maragha am Urmiasee in nordpersien. Anzeiger Österreichische Akademie der Wissenschaften Mathematisch naturwissenschaftliche Klasse, 25:114-115.

- Rodler, A., and K. A. Weithofer. 1890. Die Wiederkäufer der Fauna von Maragha. Denkschriften der Mathematisch - Naturwissenschaftlichen Classe der Kaiserlichen Akademie Wissenschaften, 57:753-771.
- Rögl, F., R. L. Bernor, M. D. Dermitzakis, C. Müller, and M. Stancheva. 1991. On the Pontian correlation in the Aegean (Aegina Island). Newsletters on Stratigraphy:137-158.
- Rook, L. 1999. Late Turolian *Mesopithecus* (Mammalia, Primates, Colobinae) from Italy. J Hum Evol, 36(5):535-547.
- Roth, J. R., and A. J. Wagner. 1854. Die fossilen Knochen-Ueberreste von Pikermi in Griechenland. Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Physikalische Klasse, 7:371-464.
- Roussiakis, S. *Metailurus major* Zdansky, 1924 (Carnivora, Mammalia) from the classical locality of Pikermi (Attica, Greece). Annales de Paléontologie, 87:119-132.
- Roussiakis, S. 2002. Musteloids and feloids (Mammalia, Carnivora) from the late Miocene locality of Pikermi (Attica, Greece). Geobios, 35(6):699-719.
- Roussiakis, S. *Prostrepsiceros* and *Protragelaphus* (Artiodactyla, Mammalia) from the Late Miocene locality of Chomateri (Attica, Greece). Annales de Paléontologie, 95:181-195.
- Roussiakis, S., and G. Theodorou. 2001. *Ancylotherium pentelicum* (Gaudry & Lartet, 1856) (Perissodactyla, Mammalia) from the classic locality of Pikermi (Attica, Greece), stored in the Palaeontological and Geological Museum of Athens. Geobios, 34(5):563-584.
- Roussiakis, S., and G. Theodorou. 2003. Carnivora from the Late Miocene of Kerassia (Northern Euboea, Greece). Deinsea, 10:469-497.
- Roussiakis, S., G. Theodorou, and G. Iliopoulos. 2006. An almost complete skeleton of *Metailurus parvulus* (Carnivora, Felidae) from the late Miocene of Kerassia (Northern Euboea, Greece). Geobios, 39(4):563-584.
- Sakai, S. T., B. M. Arsznov, B. L. Lundrigan, and K. E. Holekamp. 2011. Virtual endocasts: an application of computed tomography in the study of brain variation among hyenas. Annals of the New York Academy of Sciences, 1225(S1):E160-E170.
- Sanders, W. J. 2003. Proboscidea, p. 202-219 In M. Fortelius, J. Kappelman, S. Sen, and R. L. Bernor (eds.), Geology and Paleontology of the Miocene Sinap Formation, Turkey. Columbia University Press, New York.
- Schaub, S. 1943. Die Vorderextremität von *Ancylotherium pentelicum* Gaudry and Lartet. Schweizerischen Paläontologischen Abhandlungen, 64:1-36.
- Schlesinger, G. 1917. Die Mastodonten des K. K. Naturhistorischen Hofmuseums. Denkschriften des K. K. Naturhistorischen Hofmuseums

1, 230 p.

Schlesinger, G. 1922. Die Mastodonten der Budapester Sammlungen. *Geologica Hungarica*, 2(1):1-284.

Schlosser, M. 1903. Die fossilen Säugethiere Chinas nebst einer Odontographie der recente Antilopen. *Abh. kön. bayr. Akad. Wiss., math.-physik. Kl., XXII, Abt*, 1:1-221.

Schlosser, M. 1904. Die fossilen Cavicornia von Samos. *Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns*, 17:21-118.

Schmidt-Kittler, N., H. De Bruijn, and C. Doukas. 1995. General introduction, p. 9-18. *In* N. Schmidt-Kittler (ed.), *The vertebrate locality of Maramena (Macedonia, Greece) at the Turolian-Ruscinian boundary (Neogene)*. Volume 28. *Münchner Geowissenschaftliche Abhandlungen*, München.

Scott, R. S. 2004. *The Comparative Paleoecology of Late Miocene Eurasian Hominoids*, University of Texas 1-458 p.

Scott, R. S., and M. Maga. 2005. Paleocology of the Akkaşdağı hipparions (Mammalia, Equidae), late Miocene of Turkey, p. 809-830. *In* S. Sen (ed.), *Geology, mammals and environments at Akkaşdağı, late Miocene of Central Anatolia*. Volume 27. *Geodiversitas*

Sein, C., J. van der Made, and G. E. Rössner. 2009. New material of *Propotamochoerus* (Suidae, Mammalia) from the Irrawaddy Formation, Myanmar. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie-Abhandlungen*, 251(1):17-31.

Semenov, Y. 1988. *Ictitherium spelaeum* sp. n. (Carnivora, Viverridae) du Sarmatien moyen d' Ukraine. *Vestnik Zoologii*, 4:49-59.

Semenov, Y. 1989. Iktiterii i morfologicheski skhodnye hieny neogena SSSR. [Ictitheres and morphologically related hyaenas from the Neogene of the USSR.] 178 pp. *Naukova Dumka*, Kiev. Russian.

Semenov, Y. 2008. Taxonomical reappraisal of “ictitheres”(Mammalia, Carnivora) from the Late Miocene of Kenya. *Comptes Rendus Palevol*, 7(8):529-539.

Sen, S. 1999. 42 Family Hystricida, p. 427-434. *In* G. E. Rössner and K. Heissig (eds.), *The Miocene Land Mammals of Europe*. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München.

Sen, S. 2001a. Early Pliocene porcupine (Mammalia, Rodentia) from Perpignan, France: a new systematic study. *Geodiversitas*, 23(2):303-312.

Sen, S. 2001b. Rodents and Insectivores from the Upper Miocene of Molayan, Afghanistan. *Palaeontology*, 44(5):913-932.

Sen, S., G. Bouvrain, and D. Geraads. 1998. Pliocene vertebrate locality of Calta, Ankara, Turkey. 12. Paleocology, biogeography and biochronology. *Geodiversitas*, 20(3):497-510.

- Sen, S., L. de Bonis, N. Dalfes, D. Geraads, and G. Koufos. 1994. Les gisements de mammifères du Miocène supérieur de Kemiklitepe, Turquie: 1. Stratigraphie et magnétostratigraphie. Bull. Mus. Natl. Hist. Nat., Paris, 4eme Ser., Section C, 16:5-17.
- Sen, S., G. D. Koufos, D. Kondopoulou, and L. de Bonis. 2000. Magnetostratigraphy of late Miocene continental deposits of the Lower Axios valley, Macedonia, Greece. Geological Society of Greece, Special Publications, 9:197-206.
- Sen, S., and Z. Purabrishemi. 2010. First porcupine fossils (Mammalia, Rodentia) from the late Miocene of NW Iran, with notes on late Miocene–Pliocene dispersal of porcupines. Paläontologische Zeitschrift, 84(2):239-248.
- Shipman, P. 1981. Life history of a fossil. An introduction to taphonomy and palaeoecology. Harvard University Press, England.
- Sickenberg, O. 1932. Eine neue Antilope, *Parurmiatherium rugosifrons* nov. gen. nov. sp., aus dem Unterpliozän von Samos. Anzeiger Österreichische Akademie der Wissenschaften Mathematisch naturwissenschaftliche Klasse, 1:10-11.
- Simpson, G. G., and A. Roe. 1939. Quantitative zoology: Numerical concepts and methods in the study of recent and fossil animals.
- Snel, E., M. Mărunțeanu, and J. Meulenkamp. 2006. Calcareous nannofossil biostratigraphy and magnetostratigraphy of the Upper Miocene and Lower Pliocene of the Northern Aegean (Orphanic Gulf–Strimon Basin areas), Greece. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 238(1):125-150.
- Solounias, N. 1981a. The Turolian Fauna from the Island of Samos, Greece: With Special Emphasis on the Hyaenids and the Bovids. S Karger Ag.
- Solounias, N. 1981b. The Turolian fauna from the island of Samos, Greece. Contribution to vertebrate Evolution, 6:1-232.
- Solounias, N., F. Rivals, and G. M. Semperebon. 2010. Dietary interpretation and paleoecology of herbivores from Pikermi and Samos (late Miocene of Greece). Journal Information, 36(1):113–136.
- Sondaar, P. Y. The Samos Hipparion. Proceedings Koninklijke Nederlandse Akademie Wetenschappen, Amsterdam u. London, B.74::417-441.
- Spasov, N., and D. Geraads. 2004. *Tragoportax* PILGRIM, 1937 and *Miotragocerus* STROMER, 1928 (Mammalia, Bovidae) from the Turolian of Hadjidimovo, Bulgaria, and a revision of the late Miocene Mediterranean Boselaphini. Geodiversitas, 26(2):339-370.
- Spasov, N., and D. Geraads. 2014. A new felid from the Late Miocene of the Balkans and the contents of the genus *Metailurus* Zdansky, 1924 (Carnivora, Felidae). Journal of Mammalian Evolution:1-12.

- Spassov, N., D. Geraads, L. Hristova, G. N. Markov, G. Merceron, T. Tzankov, K. Stoyanov, M. Böhme, and A. Dimitrova. 2012. A hominid tooth from Bulgaria: the last pre-human hominid of continental Europe. *J Hum Evol*, 62(1):138-145.
- Steffens, P., H. De Bruijn, J. Meulenkamp, and L. Benda. 1979. Field guide to the Neogene of Northern Greece (Thessaloniki area and Strimon basin). Publications of the Department of Geology and Paleontology, University of Athens, Series A, 35:1-14.
- Stehlin, H. G. 1899-1900. Über die Geschichte des Suiden-Gebisses. *Abh. schweiz. palaont. Ges.*, 26-27:1-528.
- Știuca, E. 2003. Note préliminaire sur les mammifères du Miocène de Reghiu (Dept. Vrancea, Roumanie). *Advances in Vertebrate Paleontology* Hen to Panta:113-116.
- Stoykova, K., I. Zagorchev, and J.-P. Suc. 2012. Siviris Formation (Upper Oligocene-Lower Miocene), a new lithostratigraphic unit, Kassandras Peninsula (Chalkidiki, Northern Greece). *Comptes Rendus de l'Academie Bulgare des Sciences*, 65(8):1117-1124.
- Stromer, E. 1928. Wirbeltiere im obermiozänen Flinz Münchens. *Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Physikalische Klasse*, 32:1-71.
- Studer, T. 1911. Eine neue Equidenform aus dem Obermiocän von Samos. *Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft*, 20-21:192-200.
- Sulimski, A. 1960. *Hystrix primigenia* Wagner in the Pliocene fauna from Węże. *Acta Palaeontologica Polonica*, 5(3):319-333.
- Sylvestrou, I. A., and D. S. Kostopoulos. 2006. The late Miocene vertebrate locality of Perivolaki, Thessaly, Greece. 7. Suidae. *Palaeontographica Abteilung A*:121-133.
- Sylvestrou, I. A., and D. S. Kostopoulos. 2009. The late Miocene Mammal faunas of the Mytilinii basin, Samos Island, Greece: new collection. 12. Suidae. *Beiträge zur Paläontologie*, 31:283-297.
- Symeonidis, N. 1973. *Chalicotherium goldfussi* Kaup (Perissodactyla, Mammalia) aus dem Altpliozän von Pikermi (Griechenland). *Annales Géologiques des Pays Helleniques*, 25:301-307.
- Symeonidis, N. 1978. Ein Schädel von *Metailurus parvulus* (Hensel) aus Pikermi (Attica, Griechenland). *Annales Géologiques des Pays Helleniques*, 29(2):698-703.
- Tassy, P. 1983. Les Elephantoidea miocènes du plateau du Potwar, groupe de Siwalik, Pakistan. *Masson*.
- Tassy, P. 1994. Les gisements de mammifères du Miocène supérieur de Kemiklitepe, Turquie. VII: Proboscidea (Mammalia). *Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle. Section C, Sciences de la terre, paléontologie, géologie, minéralogie*, 16(1):143-157.

- Tassy, P. 1996. Dental homologies and nomenclature in the Proboscidea. The Proboscidea: Evolution and Palaeoecology of Elephants and Their Relatives. Oxford University Press, Oxford:21-25.
- Tassy, P. 2005. Proboscideans (Mammalia) from the late Miocene of Akkaşdağı. *Geodiversitas*, 27(4):707-714.
- Tassy, P., S. Sen, J.-J. Jaeger, J.-M. Mazin, and N. Dalfes. 1989. Une sous-espèce nouvelle de *Choerolophodon pentelici* (Proboscidea, Mammalia) à Esme Akcaköy, Miocène supérieur d'Anatolie occidentale. *Comptes rendus de l'Académie des sciences. Série 2, Mécanique, Physique, Chimie, Sciences de l'univers, Sciences de la Terre*, 309(20):2143-2146.
- Thenius, E. 1950. *Postpotamochoerus* nov. subgen. *hyotherioides* aus dem Unterpliozän von Samos (Griechenland) und die Herkunft der Potamochoeren. *Sitzungsberichten der Österreichischen Akademie der Wissenschaften Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse*, 159:25-36.
- Thenius, E. 1972. *Microstonyx antiquus* aus dem Alt-Pliozän Mittel-Europas. Zur Taxonomie und Evolution der Suidae (Mammalia). *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*:539-586.
- Theodorou, G. 1995. Observations on the carpus and tarsus of *Hipparion* from Pikermi (Attica, Greece). *Annales Géologiques des Pays Helleniques*, 37:921-980.
- Theodorou, G., A. Athanassiou, S. Roussiakis, and G. Iliopoulos. 2003. Preliminary remarks on the late Miocene herbivores of Kerassia (Northern Euboea, Greece). *Deinsea*, 10:519-530.
- Theodorou, G., and S. Nicolaides. 1988. Stratigraphic horizons at the classic mammal locality of Pikermi, Attica, Greece. *Modern Geology*, 13:177-181.
- Theodorou, G., S. Roussiakis, A. Athanassiou, and A. Filippidi. 2010. Mammalian remains from a new site near the classical locality of Pikermi (Attica, Greece). *Scientific Annals, School of Geology, Aristotle University of Thessaloniki*, Sp, 99:09-119.
- Thomas, H., S. Sen, and G. Ligabue. 1980. La faune Miocène de la formation Agha Jari du Jebel Hamrin (Irak). *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen*, 83:269-287.
- Tobien, H. 1973. On the evolution of mastodonts (Proboscidea, Mammalia). *Hessisches Landesamt für Bodenforschung*.
- Tobien, H. 1980. A note on the skull and mandible of a new choerolophodonte mastodont (Proboscidea, Mammalia) from the middle Miocene of Chios (Aegean sea, Greece), p. 299-307. *In* L. L. Jacobs (ed.), *Aspects of vertebrate history: Essays in honor of Edwin Harris Colbert*, Flagstaff, Arizona.

- Torre, D. 1989. *Plioviverrops faventinus* n. sp., a new carnivore of the Late Messinian age. Bolletino della Società Paleontologica Italiana, 28:323-327.
- Trofimov, B. 1954. The fossil suids of the genus *Microstonyx*, p. 61-99, Tertiary Mammals, part 2: On the Mammalia of the Southern SSSR and Mongolia. Volume 47. Dokl. Akad. Nauk SSSR.
- Tsoukala, E. 1989. Contribution to the study of the Pleistocene fauna of large mammals (Carnivora, Perissodactyla, Artiodactyla) from Petralona cave Chalkidiki (N. Greece). PhD Thesis, School of Geology, Aristotle University of Thessaloniki, Greece, 1-360 p.
- Tsoukala, E., and A. Bartsiokas. 2008. New *Mesopithecus pentelicus* specimens from Kryopigi, Macedonia, Greece. J Hum Evol, 54(3):448-451.
- Tsoukala, E., and J. K. Melentis. 1994. *Deinotherium giganteum* Kaup (Proboscidea) from Kassandra Peninsula (Chalkidiki, Macedonia, Greece). Geobios, 27(5):633-640.
- Tsoukala, E., and D. Mol. in press. The Proboscidea of the Early Villafranchian site of Milia (Grevena, Macedonia, Greece). Quaternary International:21 pp.
- Tsoukala, E., M. Vaxevanopoulos, and G. Lazaridis. 2007. Paleontological finds of Neogene in Dikea of Evros, p. 1-11, The archaeological work in Macedonia and Thrace. Volume 19.
- Valli, A. M. 2005. Taphonomy of the late Miocene mammal locality of Akkaşdağı, Turkey. Geodiversitas, 27(4):793-808.
- Valverde, J. A. 1964. Remarques sur la structure et l'évolution des communautés de vertébrés terrestres. Revue d'écologie: La Terre et La Vie, 111:121-154.
- van der Made, J., E. Güleç, and A. C. Erkman. 2013. *Microstonyx* (Suidae, Artiodactyla) from the Upper Miocene of Hayranlı-Haliminhani, Turkey. Turkish Journal of Zoology, 37:106-122.
- van der Made, J., and D. Han. 1994. Suoidea from the upper Miocene hominoid locality of Lufeng, Yunnan province, China. Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, 97(1):27-82.
- van der Made, J., T. Krakhmalnaya, and H. Kubiak. 1999. The pig *Propotamochoerus palaeochoerus* from the upper Miocene of Grytsiv, Ukraine. Estudios Geologicos, 55(5-6):283-292.
- van der Made, J., P. Montoya, and L. Alcalá. 1992. *Microstonyx* (Suidae, Mammalia) from the Upper Miocene of Spain. Geobios, 25(3):395-413.
- Van der Made, J., and S. Moyá-Solá. 1989. European Suinae (Artiodactyla) from the late Miocene onwards. Bollettino della Società Paleontologica Italiana, 28(2-3):329-339.
- Van Valkenburgh, B. 1988. Trophic diversity in past and present guilds of large predatory mammals. Paleobiology, 14(2):155-173.

- Van Valkenburgh, B. 2007. Déjà vu: the evolution of feeding morphologies in the Carnivora. *Integrative and Comparative Biology*, 47(1):147-163.
- Van Valkenburgh, B., X. Wang, and J. Damuth. 2004. Cope's rule, hypercarnivory, and extinction in North American canids. *Science*, 306(5693):101-104.
- van Weers, D. J. 2002. *Atherurus karnuliensis* Lydekker, 1886, a Pleistocene brush-tailed porcupine from India, China and Vietnam:1-5.
- van Weers, D. J., and P. Montoya. 1996. Taxonomy and stratigraphic record of the oldest European porcupine *Hystrix parvae* (Kretzoi, 1951). *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie Van Wetenschappen*, series B, 99(1-2):131-141.
- van Weers, D. J., and L. Rook. 2003. Turolian and Ruscinian porcupines (genus *Hystrix*, Rodentia) from Europe, Asia and North Africa. *Paläontologische Zeitschrift*, 77(1):95-113.
- Vasileiadou, K. V., and G. D. Koufos. 2005. The micromammals from the early/middle Miocene locality of Antonios, Chalkidiki, Greece. *Annales de Paléontologie*, 91(3):197-225.
- Vasileiadou, K. V., G. D. Koufos, and G. E. Syrides. 2003. Silata, a new locality with micromammals from the Miocene/Pliocene boundary of the Chalkidiki peninsula, Macedonia, Greece. *Deinsea*, 10:549-562.
- Venczel, M. 2006. Lizards from the late Miocene of Polgárdi (W-Hungary). *Folia naturae Bihariae XXXIII*, 33:25-38.
- Villalta, J. d., and M. Crusafont. 1948. Nuevas aportaciones al conocimiento de los carnívoros pontienses del Vallés– Penedés. *Publicaciones del Instituto de Geología de Barcelona* “Miscelánea Almera”, 7(1):81-121.
- Vlachos, E. 2015. The fossil chelonians of Greece. Systematics-evolution-stratigraphy-palaeoecology. PhD Thesis, School of Geology, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, 479 p.
- Vlachou, T. D., and G. D. Koufos. 2002. The hipparions (Mammalia, Perissodactyla) from the Turolian locality “Nikiti-2”(NIK), Macedonia, N. Greece. *Annales de Paléontologie*, 88(4):215-263.
- Vlachou, T. D., and G. D. Koufos. Study of the Turolian hipparions of Greece. 5th International Symposium on Eastern Mediterranean Geology, Thessaloniki, Greece, 1:365-368.
- Vlachou, T. D., and G. D. Koufos. 2006. The late Miocene vertebrate locality of Perivolaki, Thessaly, Greece. 6. Equidae. *Palaeontographica Abteilung A*, 276(1-6):81-119.
- Vlachou, T. D., and G. D. Koufos. 2009. The late Miocene mammal faunas of the Mytilinii basin, Samos Island, Greece: new collection. 11. Equidae. *Beiträge zur Paläontologie*, 31:207-281.

- von Meyer, H. 1833. Beiträge zur Petrefactenkunde, Fossile Säugethiere. Nova acta Academie caesarens Leopoldino-Carolinae germanicae naturae curiosum, 16:423-516.
- Voorhies, M. R. 1969. Taphonomy and population dynamics of an early Pliocene vertebrate fauna, Knox County, Nebraska. University of Wyoming, Contributions to Geology, 1:1-69.
- Wagner, A. 1839. Fossile Überreste von einem Affenschädel und anderen Säugethierreste aus Griechenland. Gelehrte Anzeiger der Bayerische Akademie der Wiessenschaften, 38:301-312.
- Wagner, A. 1848. Urvweltliche Säugthier-Ueberreste aus Griechenland. Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Classe der Koeniglich-Bayerischen Akademie der Wissenschaften, 5(2):333-378.
- Watabe, M. 2004. Phylogeny of Old World Hipparionine Horses (Equidae, Perissodactyla, Mammalia)- Its Pattern and Process. Ph.D., Osaka University.
- Wehrli, H. 1941. Beitrag zur Kenntniss der “Hipparionen” von Samos. Paläontologische Zeitschrift, 22(3-4):321-386.
- Weithofer, K. A. 1888. Beiträge zur Kenntniss der Fauna von Pikermi bei Athen. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarn und des Orients, 6(3):225–292.
- Werdelin, L. 1988a. Studies of fossil hyaenas: the genera *Thalassictis* Gervais ex Nordmann, *Palhyaena* Gervais, *Hyaenictitherium* Kretzoi, *Lycyaena* Hensel and *Palinhyaena* Qiu, Huang & Guo. Zoological Journal of the Linnean Society, 92(3):211-265.
- Werdelin, L. 1988b. Studies of fossil hyaenids: the genera *Ictitherium* Roth & Wagner and *Sinictitherium* Kretzoi and a new species of *Ictitherium*. Zoological Journal of the Linnean Society, 93(2):93-105.
- Werdelin, L., and N. Solounias. 1990. Studies of fossil hyaenids: the genus *Adcrocuta* Kretzoi and the interrelationships of some hyaenid taxa. Zoological Journal of the Linnean Society, 98(4):363-386.
- Werdelin, L., and N. Solounias. 1991. The Hyaenidae: taxonomy, systematics and evolution. Fossils and strata, 30:1-104.
- Youlatos, D. 1999. Etude fonctionnelle multivariée de l’astragale et du calcanéum de *Mesopithecus pentelici*, Wagner, 1839 (Cercopithecoidea, Primates). Primatologie, 2:407-420.
- Youlatos, D. 2003. Calcaneal features of the Greek Miocene primate *Mesopithecus pentelicus* (Cercopithecoidea: Colobinae). Geobios, 36(2):229-239.
- Youlatos, D., S. Couette, and G. D. Koufos. 2012. A functional multivariate analysis of *Mesopithecus* (Primates: Colobinae) humeri from the Turolian of Greece. J Hum Evol, 63(1):219-230.

- Youlatos, D., and G. D. Koufos. 2010. Locomotor evolution of *Mesopithecus* (Primates: Colobinae) from Greece: evidence from selected astragalar characters. *Primates*, 51(1):23-35.
- Zapfe, H. 1981. Ein Schädel von *Mesopithecus* mit Biss-Spuren. *Folia Primatologica*, 35(4):248-258.
- Zapfe, H. 1991. *Mesopithecus pentelicus* Wagner aus dem Turolien von Pikermi bei Athen, Odontologie und Osteologie:(eine Dokumentation); 48 Tabellen. Berger.
- Zdansky, O. 1924. Jungtertiäre Carnivoren Chinas. *Palaeontologia Sinica*, Series C, 2(1):1-149.
- Βλάχου, Θ. 2013. Παλαιοντολογική, βιοστρωματογραφική και παλαιοοικολογική μελέτη των ιππαρίων του ελλαδικού χώρου. Διδακτορική Διατριβή, Τμήμα Γεωλογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 581 p.
- Λαζαρίδης, Γ. 2010. Συμβολή στη μελέτη των Περισσοδακτύλων του Νεογενούς από την Κρυοπηγή (Κασσάνδρα, Χαλκιδικής). Διατριβή Ειδίκευσης, Τμήμα Γεωλογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 365 p.
- Ρουσιάκης, Σ. 1996. Συμβολή στη μελέτη των ευρημάτων των θηλαστικών εκ των ανασκαφών της τυπικής θέσεως του Πικερμίου. Διδακτορική Διατριβή, Τμήμα Γεωλογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 259 p.
- Συρίδης, Γ. 1990. Λιθοστρωματογραφική βιοστρωματογραφική και παλαιογεωγραφική μελέτη των Νεογενών-Τεταρτογενών ιζηματογενών σχηματισμών της χερσονήσου Χαλκιδικής. Διδακτορική Διατριβή, Τμήμα Γεωλογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 1-243 p.