



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ & ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ



ΑΓΓΕΛΟΣ ΤΑΜΒΑΚΗΣ

ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΑΠΟΛΙΘΩΜΕΝΩΝ ΣΑΡΚΟΦΑΓΩΝ ΤΗΣ ΘΕΣΗΣ ΛΙΒΑΚΟΣ ΤΗΣ
ΣΥΛΛΟΓΗΣ ELTGEN- ΜΟΥΣΕΙΟ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ -

ΠΑΛΑΙΟΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑΣ ΑΠΘ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

2019





ΑΓΓΕΛΟΣ Γ. ΤΑΜΒΑΚΗΣ

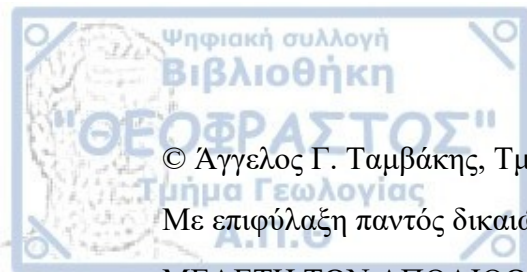
Φοιτητής Τμήματος Γεωλογίας, ΑΕΜ:5281

ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΑΠΟΛΙΘΩΜΕΝΩΝ ΣΑΡΚΟΦΑΓΩΝ ΤΗΣ ΘΕΣΗΣ ΛΙΒΑΚΟΣ
ΤΗΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ELTGEN-ΜΟΥΣΕΙΟ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ -
ΠΑΛΑΙΟΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑΣ ΑΠΘ

Υποβλήθηκε στο Τμήμα Γεωλογίας, Τομέα Γεωλογίας, Εργαστήριο Γεωλογίας &
Παλαιοντολογίας

Επιβλέπων

Αναπλ. Καθ. Δήμητριος Σ. Κωστόπουλος



© Άγγελος Γ. Ταμβάκης, Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ., Τομέας Γεωλογίας, 2019

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος.

ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΑΠΟΛΙΘΩΜΕΝΩΝ ΣΑΡΚΟΦΑΓΩΝ ΤΗΣ ΘΕΣΗΣ ΛΙΒΑΚΟΣ
ΤΗΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ELTGEN-ΜΟΥΣΕΙΟ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ - ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ –
ΠΑΛΑΙΟΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑΣ ΑΠΘ – Διπλωματική Εργασία

© Angelos G. Tamvakis, School of Geology. Dept. of Geology, 2019

All rights reserved

STUDY OF FOSSILCARNIVORES FROM LIBAKOS FOSSIL SITE-ELTGEN
COLLECTION, MUSEUM OF GEOLOGY - PALEONTOLOGY -
PALAEOANTHROPOLOGY AUTH– Bachelor Thesis

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 την 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 επίσημες θέσεις του Α.Π.Θ.



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	6
1.1	ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ	6
1.2	ΣΥΛΛΟΓΗ ELTGEN	9
2	ΥΛΙΚΟ, ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ, ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	10
2.1	Υλικό.....	10
2.2	Μεθοδολογία	10
3	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΑ	16
3.1	<i>Pachycrocuta brevirostris</i> (Aymard, 1846).....	16
3.1.1	Περιγραφή & Μετρήσεις.....	16
3.1.2	Σύγκριση	17
3.2	<i>Homotherium latidens</i> , (Owen, 1846)	24
3.2.1	Περιγραφή & Μετρήσεις.....	24
3.2.2	Σύγκριση	26
3.3	<i>Canis arnensis</i> , (DEL CAMPANA, 1913)	35
3.3.1	Περιγραφή & Μετρήσεις.....	35
3.3.2	Συγκρίσεις.....	38
3.4	<i>Ursus deningeri</i> , (Von Richenau, 1904).....	52
3.4.1	Περιγραφή & Μετρήσεις.....	52
3.4.2	Συγκρίσεις.....	53
4	ΟΙΚΟΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ	58
5	ΒΙΟΧΡΟΝΟΛΟΓΙΑ	62
6	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	64
	ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	65
	ABSTRACT.....	65
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	75

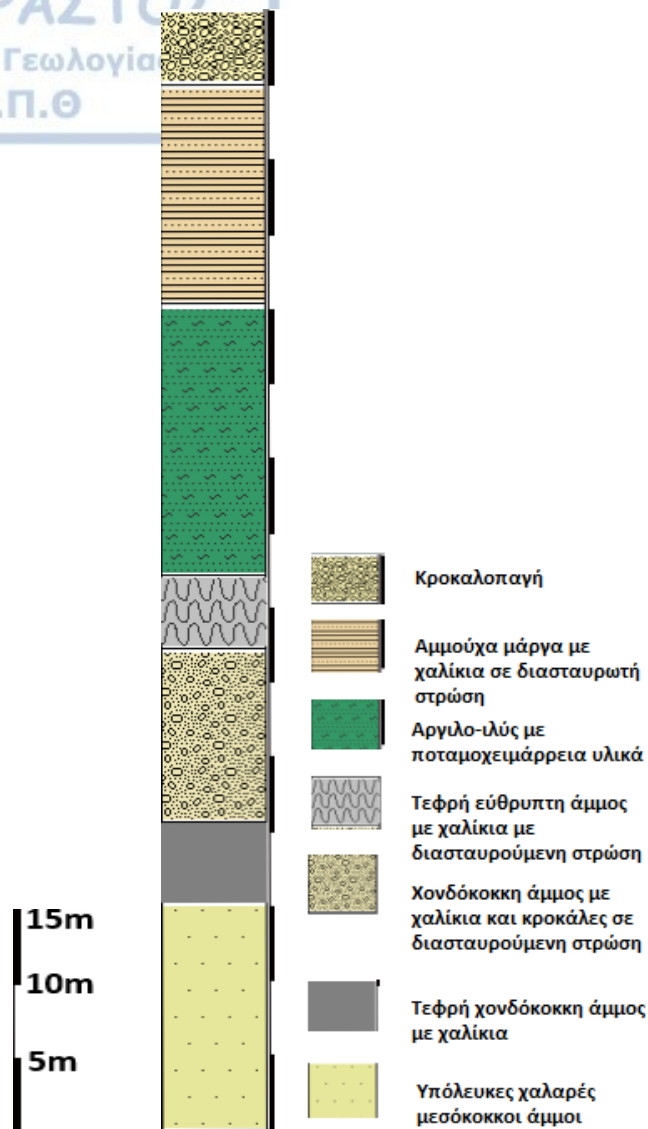
1.1 ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ



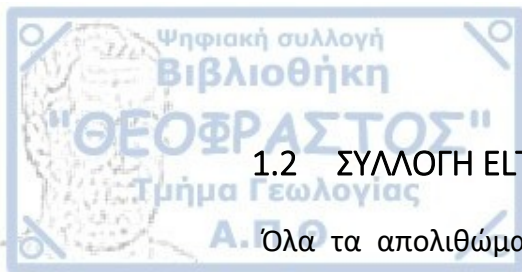
Σχήμα 1. Τοποθεσία της απολιθωματοφόρας θέσης ΛΙΒΑΚΟΣ (φωτογραφία από το Google maps, <https://www.google.com/maps>)

Η απολιθωματοφόρος θέση Λίβακος βρίσκεται μέσα στην ευρύτερη κοιλάδα του ποταμού Αλιάκμονα και πιο συγκεκριμένα στην κοιλάδα Νεάπολης-Γρεβενών (Σχ. 1). Κατά τον Brunh (1956) η κοιλάδα αυτή τοποθετείται γεωτεκτονικά στην Πελαγονική ζώνη. Η Πελαγονική ζώνη αποτελείται από το κρυσταλλοσχιστώδες Παλαιοζωικό υπόβαθρο (γνεύσιοι, σχιστόλιθοι), τα περμοτριάδικα μετακλαστικά ιζήματα bi-modal ηφαιστειότητας, τα ανθρακικά καλύμματα του Τριαδικού-Ιουρασικού, τους οφειόλιθους καθώς και τα επικλυσιογενή ιζήματα του Άνω Κρητιδικού, τα οποία καταλήγουν στον φλύσχη του Άνω Κρητιδικού-Παλαιοκαίνου. Από το Ηώκαινο και έπειτα, αποτίθενται ασύμφωνα τα ιζήματα της Μέσο Ελληνικής Αύλακας στην ευρύτερη περιοχή (Μουντράκης, 2010). Η Μεσοελληνική Αύλακα έχει μήκος περίπου 130Km και πλάτος μεγαλύτερο των 40Km. Η διεύθυνσή της είναι ΒΔ – ΝΑ και οριοθετείται βόρεια των Ελληνό-Αλβανικών συνόρων, συνεχίζοντας

προς Καστοριά, Γρεβενά, Καλαμπάκα και καταλήγοντας στις προσχώσεις της Θεσσαλίας. Τα ιζήματα της Μέσο Ελληνικής Αύλακας είναι πολυφασικά δηλαδή θαλάσσια, λιμναία ή ποταμοχειμάρια. Το περιβάλλον απόθεσης τους αποτελείται από λεκάνες με εναλλασσόμενες συνθήκες, από θαλάσσιες σε χερσαίες και το αντίστροφο. Κατά τον Φουντούλη (Fountoulis et al., 2001), η ευρύτερη περιοχή βόρεια της θέσης του Λίβακου, που χαρακτηρίζεται από την παρουσία του ποταμού Πραμορίτσα, ο οποίος είναι παραπόταμος του Αλιάκμονα με κύρια διεύθυνση ροής Α-Δ, αποτελείται από αποθέσεις με έντονη διασταυρωτή στρώση και φακούς όπου παρουσιάζεται έντονη διακύμανση στην κοκκομετρία και το πάχος των διάφορων οριζόντων. Συνοπτικά (Σχ. 2) από τα κατώτερα προς τα ανώτερα στρώματα, η περιοχή χαρακτηρίζεται αρχικά από υπόλευκες χαλαρές μεσόκοκκες εύθρυπτες άμμους, χωρίς στρωμάτωση, ενώ παρεμβάλλεται και ένας ορίζοντας με τεφρές χονδόκοκκες άμμους με χαλίκια χωρίς διασταυρωτή στρώση. Στην συνέχεια παρατηρούνται λεπτόκοκκες άμμοι με ασθενή στρώση, όπου στο ανώτερο τμήμα τους παρατηρείται χονδρόκοκκη άμμος σε συνδυασμό με χαλίκια και κροκάλες σε διασταυρωτή στρώση. Έπειτα εμφανίζεται ορίζοντας με τεφρή εύθρυπτη άμμο, μεσόκοκκη έως χονδρόκοκκη, ενώ ενδιάμεσα παρεμβάλλεται στρώμα χαλίκων με διασταυρωτή στρώση. Στην συνέχεια εμφανίζεται συνεκτικό στρώμα πρασινωπής αργιλο-ιλύος, με ενδιάμεσα ποταμοχειμάρια υλικά ασύμφωνα τοποθετημένα. Τέλος παρατηρείται ένας μαργαϊκός ορίζοντας, όπου υπερκείμενα του βρίσκεται στρώμα μεσόκοκκης-χονδόκοκκης άμμου και χαλίκια με διασταυρωτή στρώση. Στο άνω μέρος του στρώματος αυτού εμφανίζονται οριζοντες κροκαλοπαγών με ποικίλο μέγεθος κροκαλών.

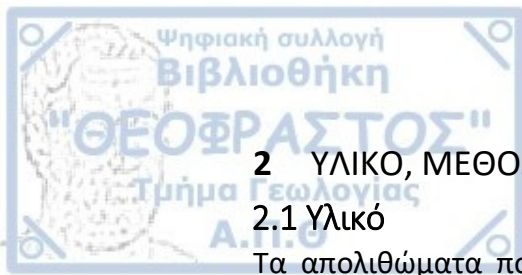


Σχήμα 2. Συνοπτική στρωματογραφική στήλη της ευρύτερης περιοχής του Πραμορίτσα ποταμού.



1.2 ΣΥΛΛΟΓΗ ELTGEN

Όλα τα απολιθώματα τα οποία περιέχονται στην συγκεκριμένη εργασία ανήκουν στην συλλογή Eltgen. Ο Horst Eltgen ήταν μικροπαλαιοντολόγος από το πανεπιστήμιο του Κλάουσταλ της Γερμανίας. Η συλλογή του απαρτίζεται από απολιθώματα θηλαστικών τα οποία συνέλεξε ο ίδιος όταν εργάστηκε στην περιοχή της λεκάνης Σιάτιστας-Γρεβενών, κατά την περίοδο 1978-1979 με άδεια του Ινστιτούτου Γεωλογικών & Μεταλλευτικών Ερευνών (Ι.Γ.Μ.Ε.) και σκοπό την μελέτη των θαλάσσιων αποθέσεων στην περιοχή της λεκάνης Γρεβενών-Σιάτιστας. Κατά την περίοδο των ερευνών του στην περιοχή, το 1978-1982 και 1985, ο καθηγητής Eltgen, βρήκε, συνέλεξε και μετέφερε στο Πανεπιστήμιο του Κλάουσταλ διάφορα απολιθώματα θηλαστικών τα οποία αποτέλεσαν τη βάση μίας διδακτορικής διατριβής από τον Steensma (1988). Τα ευρήματα μετά από κινητοποίηση του Τμήματος Γεωλογίας ΑΠΘ, επέστρεψαν στην Ελλάδα το 2008 και κατατέθηκαν στις συλλογές του Μουσείου Γεωλογίας –Παλαιοντολογίας -Παλαιοανθρωπολογίας ΑΠΘ όπου και φυλλάσσονται μέχρι σήμερα με την ονομασία «Συλλογή Eltgen». Η πανίδα των σαρκοφάγων της συλλογής Eltgen αποτελείται από υαινίδες, αιλουροειδή, αρκτοειδή και κυνοειδή (οικογένειες: Canidae, Ursidae, Mustelidae, Hyanidae, Felidae). Η ηλικία της πανίδας του Λίβακου αναφέρεται ως Πλειο-Πλειστοκαινική ή τοποθετείται στο Βιλλαφράγκιο (Steensma, 1986). Στρωματογραφικά δεδομένα χρονολογούν έμμεσα τους απολιθωματοφόρους ορίζοντες στο κατώτερο Πλειστόκαινο.



2 ΥΛΙΚΟ, ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ, ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

2.1 Υλικό

Τα απολιθώματα που εξετάζονται στην παρούσα εργασία βρέθηκαν στην απολιθωματοφόρο θέση Λίβακος, από τον καθηγητή Eltgen και ανήκουν στην συλλογή του Μουσείου Γεωλογίας, Παλαιοντολογίας-Παλαιοανθρωπολογίας του Τμήματος Γεωλογίας Α.Π.Θ.

Το υλικό μελέτης είναι το ακόλουθο:

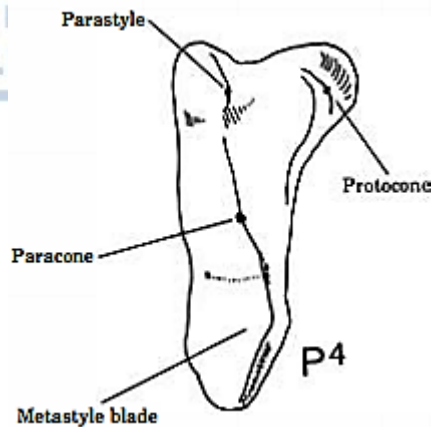
- Hyanidae: LIB-232, μεμονωμένος Ρ3
- Felidae: LIB-9, μεμονωμένος Ρ4, LIB-10, εμπρόσθιο τμήμα αριστερής κάτω γνάθου
- Canidae: μεμονωμένα δόντια άνω γνάθου, LIB-249(C), LIB-250(C), LIB-251(C), LIB-269 (P/4), LIB-270 (P/4), LIB-271 (M/1), LIB-272 (M/1), LIB-273 (M/2), LIB-274 (M/2) και μεμονωμένα δόντια της κάτω γνάθου, LIB-246(p/2), LIB-247(p/4), LIB-248(i/3), LIB-252(p/1), LIB-253(p/3), LIB-437(p/2, p/3), LIB-438(c), LIB-439(c), LIB-441(p/2), Lib-442(i/3), LIB-443(i/3), LIB-444(p/1), LIB-445(p/1), LIB-446(p/2)
- Ursidae: LIB-179, μεμονωμένη πτέρνα.

2.2 Μεθοδολογία

Παρακάτω παρατίθεται η ορολογία καθώς και το σύστημα μετρήσεων που χρησιμοποιήθηκε για την εργασία αυτή. Οι μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στην συγκεκριμένη εργασία έγιναν με την χρήση ψηφιακού παχύμετρου, με ακρίβεια δύο δεκάτων του χιλιοστού.

Hyanidae:

Η οδοντική ορολογία που χρησιμοποιήθηκε στην συγκεκριμένη εργασία για την μελέτη των υαινίδων, βασίζεται σε αυτή που χρησιμοποίησαν οι Werdelin & Solounias(1991) και δίνεται στο Σχ. 3.



Σχήμα 3. Οδοντική ορολογία του P/4 (τροποποιημένο από Solounias & Werdelin, 1991)

Για τις μετρήσεις στο δείγμα LIB-232, χρησιμοποιήθηκε το σύστημα μετρήσεων που προτάθηκε από τους Werdelin & Solounias (1991):

- L P/3: εμπρόσθοπίσθιο μήκος του δοντιού
- W P/3: εγκάρσιο πλάτος του δοντιού, παρειογλωσσικά

Felidae:

Για τον διαθέσιμο τέταρτο άνω προγόμφιο (P4), LIB-9 αιλουροειδούς χρησιμοποιήθηκε το ίδιο σύστημα μετρήσεων που χρησιμοποίησαν οι Sardella & Iurino (2012) και οι μετρήσεις που λήφθηκαν είναι οι παρακάτω:

- L P/4: εμπρόσθοπίσθιο μήκος του δοντιού
- W P/4: εγκάρσιο πλάτος του δοντιού
- L1 P/4: μήκος του παραστυλίδιου
- L2 P/4: μήκος του παράκωνου
- L3 P/4: μήκος του μετα-στυλιδίου

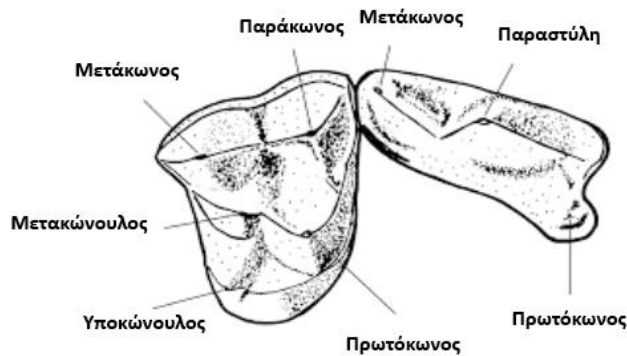
Canidae:

Για τη μελέτη των κυνοειδών χρησιμοποιήθηκε ορολογία σύμφωνα με τον Koufos (2018) αρχικά για τους τομείς (carnassial) και ορολογία των Brugal &

Budadi-Maligne (2011) για τους γομφίους (M/1-M/2) (Σχ. 4). Οι μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν είναι οι εξής:

- L P/4: εγκάρσιο μήκος του δοντιού
- W P/4: εγκάρσιο πλάτος του δοντιού
- L M/1: εγκάρσιο μήκος του δοντιού
- W M/1: εγκάρσιο πλάτος του δοντιού
- L M/2: εγκάρσιο μήκος του δοντιού
- W M/2: εγκάρσιο πλάτος του δοντιού
- L I-i/3: εγκάρσιο μήκος του δοντιού
- W I-i/3: εγκάρσιο πλάτος του δοντιού
- L C-c: εγκάρσιο μήκος του δοντιού
- W C-c: εγκάρσιο πλάτος του δοντιού
- L p/2-3: εγκάρσιο μήκος του δοντιού
- W p/2-3: εγκάρσιο πλάτος του δοντιού

Ονοματολογία δοντιών:



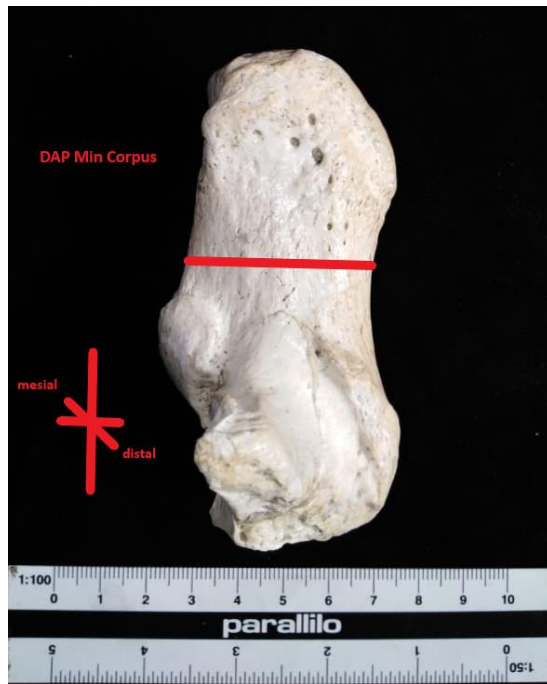
Σχήμα 4. Οδοντική ορολογία P4 (δεξιά) και M1 (αριστερά) της άνω γνάθου κυνοειδών

Ursidae:

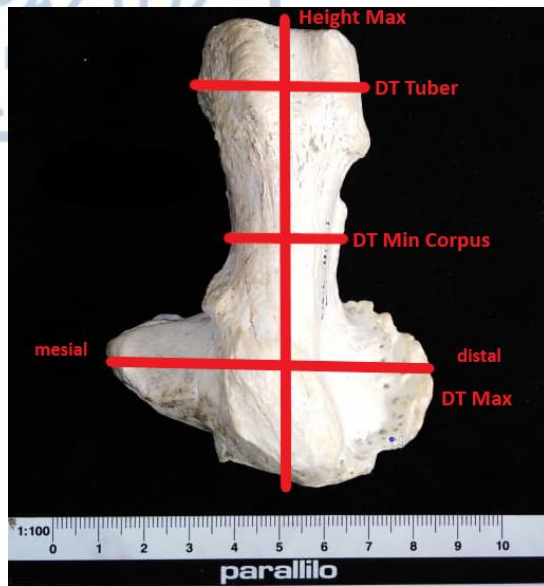
Για την μελέτη του δείγματος πτέρνας LIB-179, χρησιμοποιήθηκε η ορολογία από την Smart (2009), ενώ οι μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν βασίστηκαν στους Koufos et Al. (2017).

Οι μετρήσεις που λήφθηκαν είναι οι ακόλουθες (βλ. Σχ.5-6):

- Height Max
- DT Max
- DT Tuber
- DT Min Corpus
- DAP Min Corpus
- DAP Min Beak

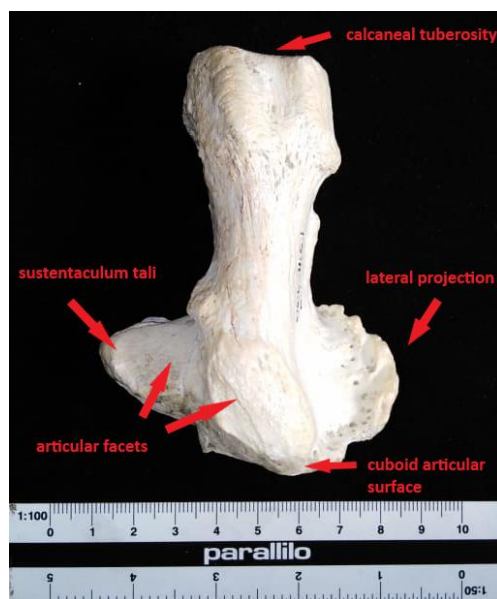


Σχήμα 5. Σχηματική απεικόνιση μέτρησης DAP Min Corpus στην πτέρνα Ursidae



Σχήμα 6. Σχηματική απεικόνιση των μετρήσεων που πάρθηκαν στην πτέρνα Ursidae

Η περιγραφική ορολογία που χρησιμοποιήθηκε δίνεται στο Σχ. 7 και είναι η ακόλουθη:



Σχήμα 7. Ορολογία μορφολογίας πτέρνας αρκτοειδούς.

Sustentaculum tali: αποτελεί τριγωνική προεξοχή από την εσωτερική πλευρά του οστού. Η χρήση του είναι να αποτελεί βάση στήριξης για τον αστράγαλο.

Articular facets: αποτελεί κοίλη επιφάνεια, σημείο σύνδεσης του αστραγάλου με την πτέρνα.



Lateral projection: αποτελεί μια σφαιρική προεξοχή στην εξωτερική πλευρά της πτέρνας και καλύπτεται από μαλακό ιστό, δέρμα. Αυτό το σημείο είναι από τα πιο ισχυρά οστά.

Cuboid articular surface: είναι μία κοίλη, σφαιρική επιφάνεια στο εμπρόσθιο μέρος του οστού

Calcaneal tuberosity: αποτελεί μία σφαιρική επιφάνεια στο οπίσθιο άκρο της πτέρνας και είναι το σημείο σύνδεσης για τον τένοντα του αστραγάλου.

3 ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΑ

3.1 *Pachycrocuta brevirostris* (Aymard, 1846)

ΤΑΞΗ: Carnivora (Bowdich, 1821)

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ: Hyanidae Gray, 1821

ΓΕΝΟΣ: *Pachycrocuta* Kretzoi, 1938

ΕΙΔΟΣ: *P. brevirostris* (Aymard, 1846)

3.1.1 Περιγραφή & Μετρήσεις

Υλικό: LIB-232, μεμονωμένος P3

Περιγραφή: Αποτελεί τον P3 της άνω δεξιάς γνάθου. Το δόντι αποτελείται από ένα κύριο φύμα, τον πρωτόκωνο και ένα μικρότερο οπίσθιο φύμα, το οποίο στο συγκεκριμένο δείγμα είναι σπασμένο, ωστόσο είναι διακριτό ότι υπήρχε, καθώς εντοπίζεται μικρό τμήμα αυτού στην βάση του δοντιού (Σχ.8). Στο πάνω μέρος του πρωτοκώνου παρουσιάζεται φθορά λόγω τριβής, με αποτέλεσμα να απουσιάζει η αδαμαντίνη και να εμφανίζεται η οδοντίνη (Σχ. 8). Ο πρωτόκωνος φαίνεται να στρέφεται με μικρή κλίση προς το παρειογλωσσικό τμήμα, ωστόσο δεν είναι ιδιαίτερα εμφανής, καθώς το άνω τμήμα του δοντιού έχει φθαρεί (Σχ. 8). Το δόντι φέρει cingulum στη βάση της στεφάνης του, το οποίο είναι έντονο και ευδιάκριτο στο παρειογλωσσικό του μέρος (Σχ. 8). Αντίθετα είναι ισχνό εμπροσθοπίσθια και λιγότερο εμφανές, αλλά παραμένει διακριτό. Γενικά ο P3 παρουσιάζει το μέγιστο εύρος του γλωσσοπαρειακά, στο μέσο του (Σχ. 8). Γεωμετρικά το σχήμα του είναι πυραμιδοειδές, δηλαδή είναι πλατύ στην βάση του και γίνεται σχετικά πιο στενό προς την κορυφή του (Werdelin & Solounias, 1991). Οι διαστάσεις του δείγματος δίνονται στον Πιν. 1.

Πίνακας 1: Αναγραφή των μετρήσεων που πάρθηκαν για τον P/3 του δείγματος LIB-232.

ΜΕΤΡΗΣΗ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΙΜΗ
LP3	Μήκος του P3	26.51 mm
WP3	Εγκάρσιο Πλάτος του P3	18.72 mm

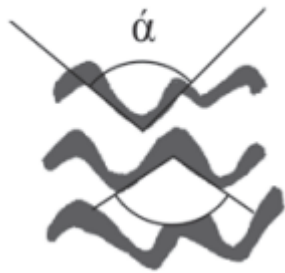


Σχήμα 8. P3 dex, LIB-232 σε μασητική (δεξιά) και γλωσσική (αριστερά) όψη

3.1.2 Σύγκριση

Αν ακολουθήσουμε την εξελικτική πορεία των υαινών, συμπεραίνουμε πως τα πρωτόγονα είδη ήταν κυνηγοί και ως εκ τούτου τρέφονταν με σάρκα. Σταδιακά παρατηρείται μία μετάβαση στην πτωματοφαγία στους πιο εξελιγμένους απογόνους και μετατροπή αυτών από θηρευτές σε ρακοσυλλέκτες (Ferretti, 2007). Αυτή η διατροφική αλλαγή συνοδεύεται και με μία σειρά μετατροπών τόσο στην σκελετική και μυϊκή δομή των ζώων αυτών όσο και στην οδοντοστοιχία τους. Συγκεκριμένα οι πρώτοι εκπρόσωποι των υαινίδων διέθεταν σχετικά επιμήκη μουσούδα, με στενό ουρανίσκο. Η κάτω γνάθος ήταν λεπτή. Η σύμφυση με την άνω γνάθο ήταν ελαφρώς

επικλινής ενώ η γωνιακή εγκοπή ήταν πιο πλατιά. Όσον αφορά την οδοντοστοιχία, οι πλευρικοί κοπτήρες δεν ήταν ανεπτυγμένοι όπως και οι προγομφίοι, οι οποίοι παρειο-γλωσσικά εμφανίζονται σχετικά στενοί. Στο σμάλτο όλων των δοντιών παρατηρούνταν κυματοειδείς HSB δομές (Hunter Schreger bands). Παρατηρείται ότι ανάμεσα σε 2 κορυφές κύματος σχηματίζεται ένα κοιλώμα. Το άνοιγμα αυτού του κοιλώματος αποτελεί την γωνία α (Σχήμα 9).



Σχήμα 9. HSB δομές πάνω στο σμάλτο των δοντιών (κατά Ferretti, 2007)

Η γωνία αυτή αρχικά θεωρήθηκε πως σχετίζεται με το μέγεθος κάθε είδους. Αν συγκρίνουμε μεγαλύτερες μορφές με μικρότερες όντως προκύπτει αυτό το συμπέρασμα, ωστόσο όταν συγκρίνουμε όμοιες σε μέγεθος μορφές παρατηρείται πάλι διακύμανση της γωνίας α . Αυτή η παρατήρηση οδήγησε στο συμπέρασμα πως η γωνία α σχετίζεται κυρίως με τις διατροφικές συνήθειες του είδους και όχι τόσο με το μέγεθος του. Συγκεκριμένα εμφανίζεται μεγαλύτερη στα γένη με κρεατοφαγική διατροφή, ενώ είναι μικρότερη στις πτωματοφάγες μορφές (Ferretti, 2007). Η μείωση της γωνίας α συμβαίνει ώστε να αυξηθεί η αντοχή του δοντιού έναντι των υψηλών τάσεων που αναπτύσσονται κατά τη θραύση των οστών των θηραμάτων στην πτωματοφαγία.

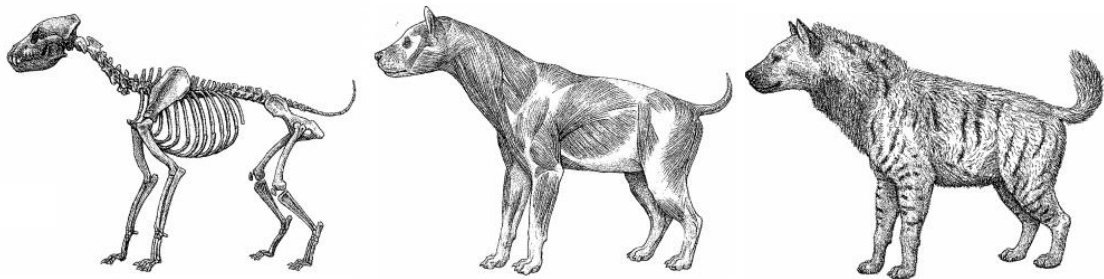
Πρώτο ουσιαστικό βήμα προς την πτωματοφαγία παρατηρήθηκε στο *Ictitherium* του Μέσο-Άνω Μειοκαίνου. Σε αυτό το γένος, επιμηκύνονται τα μετωπιαία κοιλώματα στο κρανίο, οι προγομφίοι αυξάνουν κυρίως στο πλάτος, ενώ η γωνία α στις HSB δομές μειώνεται στις 105° περίπου. Παρόλο αυτά το *Ictitherium* διατηρούσε ακόμα πολλά προγονικά στοιχεία τα οποία το χαρακτηρίζουν ως θηρευτή. Στην συνέχεια στο γένος *Hyainotherium*, οι

προγομφίοι επιμηκύνονται περισσότερο παρειογλωσσικά, διευρύνοντας έτσι την στεφάνη αυτών των δοντιών. Επίσης η γωνία α, στις HSB δομές μειώθηκε και έγινε πιο κλειστή. Μεγαλύτερη εξειδίκευση στην πτωματοφαγία παρουσιάστηκε με το γένος *Hyaenictitherium*, το οποίο παρουσίασε πιο ισχυρή κάτω γνάθο και περισσότερο ενισχυμένους μασητικούς μύες. Επίσης η γνάθος σε αυτό το γένος εμφάνιζε μεγάλη γωνία. Οι προγόμφιοι (P2-P3/p3-p4) μεγάλωσαν σε μέγεθος και έγιναν πλατύτεροι. Τα δόντια εμπρόσθια του P4, μειώθηκαν σε μέγεθος. Τέλος εμφανίζονται οι μοντέρνες ύαινες, προσαρμοσμένες σε πτωματοφαγία. Χαρακτηρίζονταν από θολωτό κρανίο, με ανεπτυγμένες μετωπιαίες κοιλότητες. Οι κοπτήρες επιμηκύνονται, ενώ οι προγόμφιοι αυξάνουν σε πλάτος αποκτώντας μία πλατιά βάση. Η γωνία α των HSB δομών συνεχίζει να μειώνεται με αποτέλεσμα να αποκτήσει τιμές μικρότερες των 90°. Γενικά παρατηρείται μία σταδιακή ενίσχυση της κάτω γνάθου που ακολουθείται από την διεύρυνση των προγομφίων παρειογλωσσικά, προσαρμογή που αντισταθμίζει τις υψηλές τάσεις που αναπτύσσονταν από τη θραύση οστών. Συγκεκριμένα ο λόγος του μήκους προς το πλάτος των προγομφίων παίρνει τιμές ανάμεσα στο 65%-75%. Επίσης η γωνία α των HSB δομών, εμφανίζει σταδιακή μείωση: στα σαρκοφάγα είδη υαινών έφτανε τις 116° ενώ στις πτωματοφάγες κυμαίνεται από τις 61° μέχρι και τις 73°.

Κατά την περίοδο του Πλειο-Πλειστοκαίνου δύο ήταν οι κύριες μορφές Hyenidae που κυριαρχούσαν στον Ευρωπαϊκό χώρο, αυτές των *Pachycrocuta brevirostris* και *Pliocrocuta perrieri*.

Η *Pachycrocuta brevirostris*, αποτέλεσε μία από τις μεγαλύτερες μορφές ύαινας που έχουν υπάρξει. Η εμφάνισή της χρονολογείται στις αρχές του Πλειστοκαίνου (1.99 Ma) (Naroleone, 2003, Olivola Faunal unit) και η εξαφάνιση της υπολογίζεται στο τέλος του Κάτω Πλειστοκαίνου (1.0-0.8 Ma) (Turner & Anton, 2008). Πιθανότερη αιτία εικάζεται πως είναι η παράλληλη εξαφάνιση των μεγάλων αιλουροειδών όπως το *Megantereon*, με αποτέλεσμα την μείωση των διαθέσιμων πτωμάτων για τροφή (Turner & Anton, 1996). Η *P. brevirostris* αποτελούσε μία εύρωστη μορφή που έφτανε

τα 100cm ως τον ώμο και τα 150kg σε βάρος (Turner & Anton, 1996). Ο σκελετός της αποτελούσε μία ισχυρή κατασκευή, είχε ανθεκτικά οστά αλλά όχι μεγάλα σε μήκος και δυνατά πλευρά. Ήταν ένα βραχύσωμο ζώο προσαρμοσμένο στο να διαλύει μεγάλα σε μέγεθος πτώματα, κυρίως τα κόκκαλα αυτών, και να τα μεταφέρει στην φωλιά του (Palmqvist et al., 2011) (Σχ.10). Αποτελούσε έναν ρακοσυλλέκτη, όχι κυνηγό. Όσον αφορά την οδοντοστοιχία, η *P. brevirostris* χαρακτηριζόταν από ισχυρή κάτω γνάθο, ιδιαίτερα ανεπτυγμένους προγόμφιους καθώς και έντονους μασητικούς μύες, προσαρμογές που συνδέονται με την πτωματοφαγία και τον κατακερματισμό των οστών.

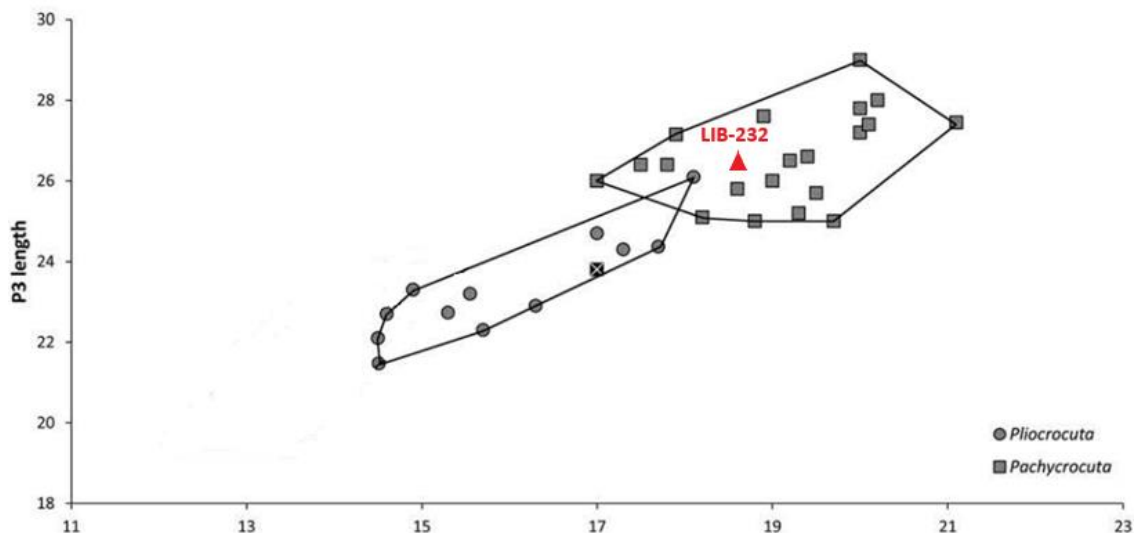


Σχήμα 10. Ανακατασκευή της *Pachycrocuta brevirostris*, εικονογραφημένη από τον Pei, 1934.

Η *Pliocrocuta perrieri* ήταν ένα από τα επίσης κυρίαρχα σαρκοφάγα ζώα εκείνη την περίοδο. Κατά τον Turner έζησε από τις αρχές του Βιλλαφράγκιου μέχρι και το μέσο Βιλλαφράγκιο (4.2-2Ma) (Turner, 2008). Η *P. perrieri* αποτελεί και αυτή μία σχετικώς μεγάλη μορφή, μικρότερη σε μέγεθος ωστόσο από αυτή της *P. brevirostris*. Η κατασκευή της ήταν προσαρμοσμένη στην πτωματοφαγία, δηλαδή στο να σπάει τα διάφορα κόκκαλα από τα πτώματα που έβρισκε, ενώ παράλληλα διατηρούσε ακόμα χαρακτηριστικά κυνηγού. Συγκριτικά με την *P. brevirostris*, η *P. perrieri* διέθετε μικρότερο κρανίο και ρύγχος με λεπτές, τριγωνικές ρινικές οπές. Όσον αφορά την οδοντοστοιχία, η *P. perrieri* χαρακτηριζόταν από την ταυτόχρονη παρουσία του P1, με πλατύς προγόμφιους και μικρούς σε μέγεθος P2. Επίσης οι πρωτόκονοι των

προγόνφων στην *P. perrieri* εμφανίζονται ανεπτυγμένοι, ενώ ισχύει το αντίθετο για την *P. brevirostris* (Vinuesa et al. 2014).

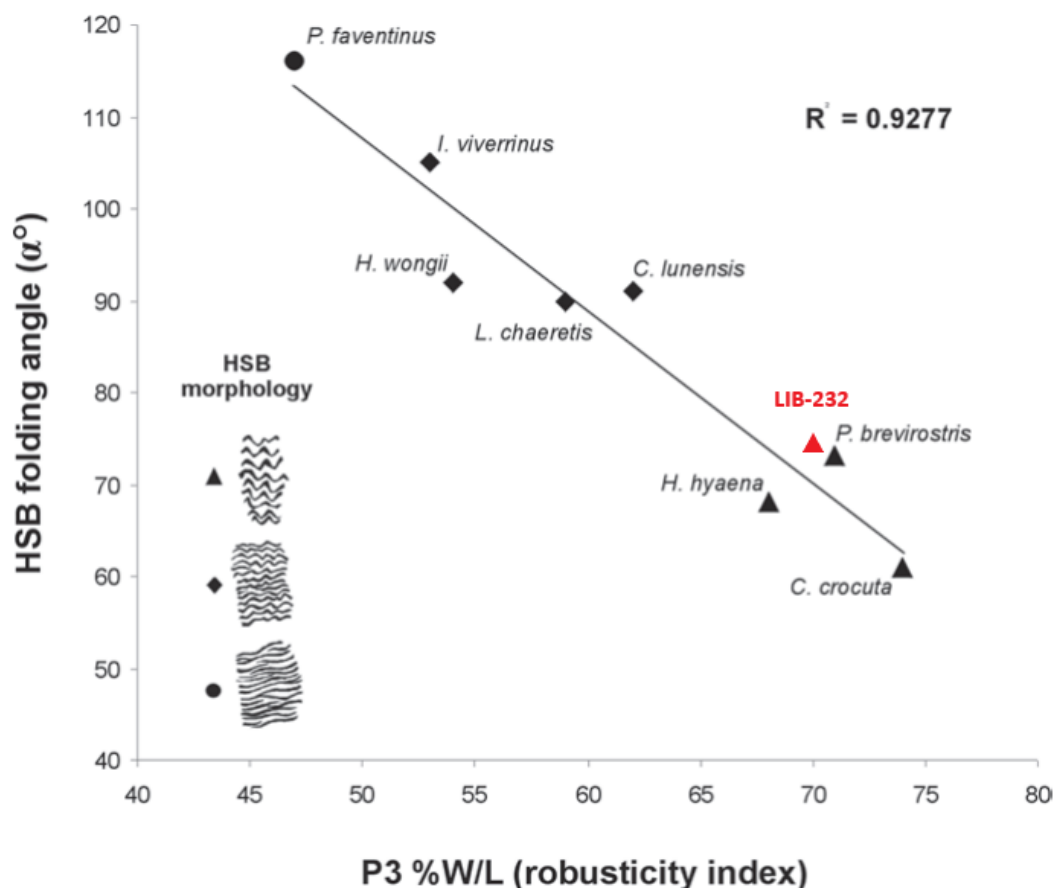
Το δείγμα P3 LIB-232 παρουσιάζει χαρακτηριστικά προσαρμογής σε πτωματοφαγική διατροφή. Αρχικά διαθέτει μόνο τα δύο φύματα, τον πρωτόκωνο και το οπίσθιο φύμα, από τα τρία συνολικά που διέθεταν προγενέστερες μορφές. Η μείωση των επιπλέον φυμάτων, αποσκοπεί στην διεύρυνση παρειο-γλωσσικά του κεντρικού, με τελικό στόχο να αποκτήσει το δόντι ένα πυραμιδοειδές σχήμα, κατάλληλο ώστε να αντέχει τις έντονες πιέσεις από την σύνθλιψη οστών (Ewer, 1973). Αναφορικά με το δείγμα από τον Λίβακο, ο πρωτόκωνος παρουσιάζεται διευρυμένος πάρειο-γλωσσικά, και πεπλατυσμένος, σχήμα που βοηθάει στην σύνθλιψη οστών, (πτωματοφαγία) και όχι στον τεμαχισμό τροφής (θήρευση), την οποία θα εξυπηρετούσε περισσότερο η παρουσία ενός πιο αιχμηρού δοντιού. Οι σχετικές διαστάσεις του δοντιού, μήκος και πλάτος, το τοποθετούν πιο κοντά στο είδος *P. brevirostris* από την *P. perrieri*, καθώς το LIB-232 χαρακτηρίζεται από μεγαλύτερες διαστάσεις τόσο στο μήκος, όσο και στο πλάτος του P3, (Σχ. 11).



Σχήμα 11. Διάγραμμα μήκους/πλάτους του P3 (τροποποιημένο από Vinuesa et al., 2014), με κόκκινο τρίγωνο σημειώνεται το δείγμα LIB-232.

Επιπλέον, αν λάβουμε υπόψην το λόγο του πλάτους του δοντιού προς το μήκος του επί τοις %, ($WP3/LP3\%$), κατά τον Ferreti (2007), στο είδος *P.*

brevirostris, κυμαίνεται γύρω στο 71%, (Ferretti, 2007). Ο ίδιος λόγος ισούται με 70,6% στο μελετούμενο δείγμα, ενώ σε προγενέστερες μορφές είναι κατά πολύ μικρότερος, (βλ. Σχ. 12). Απαραίτητο να αναφερθεί όμως είναι ότι από το δείγμα LIB-232 δε διατηρήθηκε το οπίσθιο φύμα, οπότε οι μετρήσεις δεν ανταποκρίνονται πλήρως στις πραγματικές διαστάσεις, ωστόσο αποτελεί ισχυρή ένδειξη ότι το LIB-232 ανήκει στο είδος *P.brevirostris*.



Σχήμα 12. Διάγραμμα συσχέτισης του δείκτη ευρωστίας P3 % W/L με την γωνία HSB. Με κόκκινο τρίγωνο σημειώνεται η θέση του δείγματος LIB-232, σχήμα τροποποιημένο από Ferretti (Ferretti, 2007).

Ένα επιπλέον διαγνωστικό στοιχείο που τοποθετεί το LIB-232, στο γένος *P. brevirostris* είναι η μορφολογία των HSB γραμμών και το μέγεθος της γωνίας α που σχηματίζεται μεταξύ αυτών. Η μέτρηση της γωνίας έγινε με το πρόγραμμα Digimazer και ο μέσος όρος των μετρήσεων είχε την τιμή 79°, με την μικρότερη μέτρηση στις 50° και την μεγαλύτερη να στις 108°. Κατά τον Ferretti (2007), η γωνία αυτή κυμαίνεται από τις 60° έως τις 75° κατά μέσο

όρο, τιμές που ταιριάζουν με τις μέσες εκτιμήσεις του LIB-232. Η μορφολογία των γραμμών του LIB-232, παρουσιάζει πλήρη ταύτιση με αυτήν που παρατηρείται για την *P. brevirostris* κατά τον Ferretti, δηλαδή οξύληκτες γωνίες, (βλ. Σχ. 12, 13 και 14)



Σχήμα 13. HSB δομές στην παρειακή όψη του P3 της *P. brevirostris* (φωτογραφία από Ferretti, 2007)



Σχήμα 14. HSB δομές στην πλευρική όψη σε στερεοσκοπική μεγέθυνση 10X του P3 LIB-232.

Συνεπώς με βάση τα διαθέσιμα δεδομένα και παρά την έλλειψη υλικού το δείγμα P3 LIB-232 τοποθετείται στο είδος *Pachycrocuta brevirostris*.

Homotherium latidens, (Owen, 1846)

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ: Felidae (Fischer von Waldheim) Gray, 1821

ΥΠΟΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ: Machairodontinae Gill, 1872

ΓΕΝΟΣ: *Homotherium* Fabrini, 1890

ΕΙΔΟΣ: *Homotherium latidens* (Owen, 1846)

3.1.3 Περιγραφή & Μετρήσεις

Υλικό: LIB-9, μεμονωμένος P4, LIB-10. Εμπρόσθιο τμήμα αριστερής κάτω γνάθου, LIB-10.

Περιγραφή: Το δείγμα LIB-9 αποτελεί τον αριστερό P4 της άνω γνάθου. Το δόντι αποτελείται από τρία φύματα τον πρωτόκωνο, την παραστύλη, τον παράκωνο και την λεπίδα της μεταστύλης. Στο δείγμα δεν παρατηρείται ίχνος της προ-παραστύλης (Σχ. 15-16). Ο πρωτόκωνος εμφανίζεται ιδιαίτερα μικρός σε μέγεθος, σχεδόν απουσιάζει/εκλείπει (Σχ. 15). Το παραστυλίδιο και ο παράκωνος είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένοι και καλύπτουν το μισό από το συνολικό μήκος του δοντιού (Σχ. 15-16).



Σχήμα 15. Γλωσική πλευρά του δείγματος P4, LIB-9 (Μουσείο Παλαιοντολογίας ΑΠΘ)



Σχήμα 16. Παρειακή πλευρά του δείγματος P4, LIB-9 (Μουσείο Παλαιοντολογίας ΑΠΘ)

Το cingulum στο συγκεκριμένο δόντι δεν είναι διακριτό, με αποτέλεσμα να μην μπορεί να πραγματοποιηθεί κάποια παρατήρηση σε αυτό (Σχ. 16). Δεν παρατηρούνται καθόλου crenulations στο δόντι, το οποίο ίσως είναι και

αποτέλεσμα της φθοράς που έχει υποστεί (Σχ.15-16). Το δόντι εμφανίζεται επίμηκες και στενό με αποτέλεσμα να πλησιάζει το σχήμα μίας λεπίδας.

Το δείγμα LIB-10 αποτελεί το εμπρόσθιο τμήμα της αριστερής κάτω γνάθου, διατηρώντας μόνο τα φατνία των i2, i3, c, p3 και πλήρη τον p4 (Σχ. 17-19). Αντίθετα το οπίσθιο μέρος μεταξύ του p4 και της γωνιακής, κορωνοειδούς και κονδυλώδους απόφυσης δεν σώζεται (Σχ. 17-19). Η γνάθος δεν φαίνεται να έχει υποστεί κάποια παραμόρφωση κατά την απολίθωση. Στην εξωτερική πλευρά της γνάθου παρατηρούνται γενειοκά τρήματα (Σχ. 19). Ο p4 διατηρείται στο σύνολο του, διαθέτοντας όλα τα φύματα, τον πρωτόκωνο, τον παράκωνο και τον μετάκωνο. Το οστό της γνάθου δεν διαθέτει mandibular flange (Σχ. 18, 19) την χαρακτηριστική δηλαδή οστέινη προεξοχή στο μπροστινό κάτω μέρος της γνάθου που συναντάται στο γένος *Megantereon*. Το οστό αυτό χρησίμευε ως προστασία για τον κυνόδοντα ενώ ταυτόχρονα με την επαφή του με τον κυνόδοντα βοηθούσε στη λείανσή του ώστε να διατηρείται αιχμηρός.



Σχήμα 17. Ραχιαία πλευρά του δείγματος LIB-10 .



Σχήμα 18. Γλωσική πλευρά του δείγματος LIB-10.



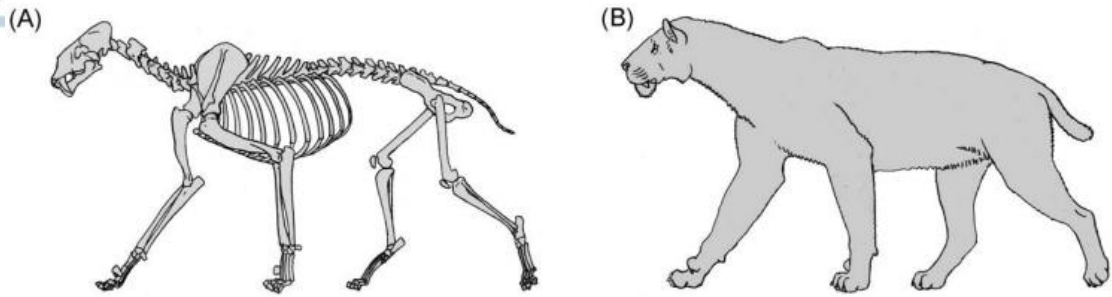
Σχήμα 19. Παρειική πλευρά του δείγματος LIB-10. Παρατηρείται η απουσία του mandibular flange.

3.1.4 Σύγκριση

Δύο είναι οι κυρίαρχες μορφές μαχαιροδόντων αιλουροειδών στον ευρωπαϊκό χώρο κατά το Πλειο-Πλειστόκαινο: το *Megantereon* και το *Homotherium*.

Κατά τη διάρκεια του Πλειο-Πλειστοκαίνου η εξέλιξη του *Machairodus*, οδηγεί στην δημιουργία της φυλής των *Homotheriini*, η οποία περιλαμβάνει τα εξής γένη: *Homotherium*, *Dinobastis* και *Xenosmilus* (Werdelin, 2010). Το *Homotherium* (Σχ. 20) αποτελούσε έναν από τους κυρίαρχους θηρευτές στην Ευρώπη κατά το Πλείο-Πλειστόκαινο όπου και αντιπροσωπευόταν κυρίως από δύο είδη το *H. latidens* και το *H. crenaditens*. Σύμφωνα με τους Anton et al. (2013), δεν υπάρχουν έντονες μορφολογικές διαφορές ώστε να γίνει διαχωρισμός των δύο αυτών ειδών, οπότε πλέον θεωρείται πως υπάρχει μόνο το είδος *H. latidens*. Αυτή η άποψη ενισχύεται και από γενετικά δεδομένα, με σύγκριση μιτοχονδριακού DNA (Paijmans et al. 2017), καταδεικνύοντας πως όλες οι μορφές *Homotherium* του Α. Πλειόκαινου ή ύστερες του Βιλλαφράγκιου θα πρέπει να θεωρούνται ως *Homotherium latidens*. Χρονολογικά τα παλαιότερα ευρήματα *Homotherium* τοποθετούνται περίπου στα 4 Ma. Το είδος εξαφανίζεται αρχικά από την Αφρική περίπου στα 1,5 Ma, ενώ στην Ευρώπη τα τελευταία ευρήματα του χρονολογούνται στα 28.000 yr,

ηλικία η οποία αμφισβητείται (Serangeli et al. 2015). Τέλος εξαφανίζεται και από την Αμερική στα 12.000 γρ. Σε διαστάσεις ήταν λίγο μικρότερο από ένα



Σχήμα 20. Σχηματική απεικόνιση του σκελετού ενός *Homotherium*, τροποποιημένη από τον Αντόν Μ. (Anton et al. 2005)

σημερινό λιοντάρι. Το ύψος μέχρι τους ώμους του κυμαινόταν στα 0,9-1,1 m. Το συνολικό του μήκος έφτανε μέχρι και τα 2 m, ενώ το βάρος του δεν ξεπερνούσε τα 200 kg (Serangeli et al. 2006). Το μέγεθος του ήταν παρόμοιο ενός σημερινού λιονταριού, ωστόσο η φυσική του εμφάνιση πλησίαζε περισσότερο σε αυτή μίας ύαινας (Σχ. 20) (Hemmer, 2001), λόγω της κυρτής προς το οπίσθιο μέρος ράχης και της κοντής ουράς (Serangeli et al. 2006). Διέθετε επιμήκη εμπρόσθια άκρα, ενώ τα πίσω άκρα ήταν λιγότερο επιμηκυμένα (Σχ. 20). Τα νύχια του δεν ήταν ιδιαίτερα μεγάλα σε μήκος. Αυτά τα χαρακτηριστικά δείχνουν αυξημένη ικανότητα στο να διανύει μεγάλες αποστάσεις με μέτρια ταχύτητα, και αδυναμία για γρήγορο τρέξιμο σε μικρή απόσταση. Κύριο χαρακτηριστικό της οδοντοστοιχίας του αποτελούσε ο μεγάλος κυρτός κυνόδοντας, με τον οποίο ήταν ικανό να προκαλέσει εκτενή αιμορραγία και θανάτωση του θηράματος με καίριο χτύπημα είτε στον λαιμό είτε στην κοιλιά του. Κύρια λεία του αποτελούσαν τα μεγάλα σπληφόρα θηλαστικά που ζούσαν εκείνη την περίοδο, ή νεαρά άτομα προβοσκιδωτών, ρινόκερων ή ιπποπόταμων. Λόγω του μεγέθους του, αλλά και της έλλειψης εκρηκτικότητας και ταχύτητας, δεν ήταν δυνατό για το *Homotherium* να κυνηγήσει ως μονάδα αυτά τα θηράματα, συνεπώς δημιουργούσε κοινωνίες και κυνηγούσε σε αγέλες, ήταν δηλαδή κοινωνικό ζώο. Διέθετε ισχυρό λαιμό (Σχ.21) ώστε να καθλώνει το θήραμα στο έδαφος ενώ κάποιο άλλο άτομο της ομάδας προκαλούσε το θανατηφόρο χτύπημα. Διαβίωνε σε ανοικτό περιβάλλον τύπου σαβάνας, με χαμηλή βλάστηση, (θάμνους, μικρά δέντρα), όπου του ήταν εύκολο να εντοπίσει το θήραμα από απόσταση, αλλά και να

χρησιμοποιήσει την χαμηλή βλάστηση για κάλυψη ώστε να αιφνιδιάσει την λεία του. Η έναρξη των παγετωδών περιόδων είχε ως αποτέλεσμα την μείωση της γλωρίδας, συνεπώς και των διαθέσιμων θηραμάτων, με τελικό επακόλουθο την αύξηση του ανταγωνισμού μεταξύ των σαρκοφάγων και κυρίως με το αντίπαλο δέος του, το λιοντάρι. Παράλληλα η εξέλιξη του γένους *Homo* και συγκεκριμένα η εμφάνιση του *Homo heidelbergensis*, ο οποίος διέθετε αυξημένη νοημοσύνη σε σχέση με προηγούμενα είδη, πολλαπλασίασε την πίεση που δεχόταν το *Homotherium*, καθώς, ανταγωνιζόταν με τον άνθρωπο για τα διαθέσιμα θηράματα. Επιπλέον απειλή αποτελούσε και με την έννοια ότι ο άνθρωπος κυνηγούσε και το ίδιο το ζώο ώστε να προστατευθεί από αυτό (Anton et al. 2005, Serangeli et al. 2015).



Σχήμα 21. Ανακατασκευή του ρύγχους του *Homotherium*, εικονογραφημένο από τον Antón M., (Antón et al. 2005)

Μία ακόμα φυλή μαχαιροδόντων με ιδιαίτερο ενδιαφέρον κατά το Πλειο-Πλειστοκαίνο ήταν αυτή των *Smilodontini*, η οποία περιλαμβάνει δύο γένη, το *Megantereon*, το οποίο εμφανίζει τουλάχιστον πέντε χαρακτηριστικά είδη (*M. cultridens*, *M. whitei*, *M. hesperus*, *M. falconeri*, *M. ekidoit*), σε Αφρική, Ευρασία και Β. Αμερική, και το γένος *Smilodon*, με τρία είδη (*S. gracilis*, *S. fatalis*, *S. populator*) όλα στη Β. Αμερική.

Το *Megantereon* έζησε την περίοδο του Πλείο-Πλειστοκαίνου. Είχε διαστάσεις ανάλογες με μία σημερινή μεγαλόσωμη αρσενική λεοπάρδαλη. Υπολογιστικές μετρήσεις που έγιναν στο δείγμα SE311 *Megantereon* από την περιοχή Senéze της Γαλλίας, έδειξαν εκτιμώμενο βάρος 100-110 Kg, ενώ

αντίστοιχα για το μήκος του 1.3 m (Christiansen et al. 2007) (Σχ. 22). Ωστόσο το δείγμα SE311 θεωρήθηκε ότι είναι συγκριτικά με άλλα γνωστά δείγματα *Megantereon*, αρκετά μεγαλύτερο, οπότε οι μετρήσεις δεν αντικατοπτρίζουν πλήρως το μέσο μέγεθος του είδους. Η σωματοδομή του ήταν εύρωστη, δηλαδή ήταν σχετικά βραχύσωμο. Τα οστά του δεν ήταν ιδιαίτερα επιμηκυμένα, τα πλευρά του ήταν κοντά αλλά ισχυρώς δομημένα, ο λαιμός του μακρύς και ισχυρός ώστε να αντέχει πιέσεις και κραδασμούς και είχε κοντή ουρά (Zhu et al. 2014). Όπως και οι υπόλοιποι μαχαιρόδοντες διέθετε μακριούς κυνόδοντες, ο οποίος παρομοιάζονται με σιλέτο (dirk-toothed). Τα σχετικώς κοντά πίσω πόδια του, υποδεικνύουν πως ήταν ένα ζώο όχι προσαρμοσμένο για ταχύτητα και τρέξιμο ή μεγάλα άλματα, συνεπώς βασιζόταν κυρίως στην δύναμη του. Χρησιμοποιούσε τη φυτοκάλυψη για να πλησιάσει το θήραμα του χωρίς να γίνει αντιληπτό και εκμεταλλευόμενο το στοιχείο του αιφνιδιασμού προσπαθούσε να καθηλώσει το θήραμα χρησιμοποιώντας τη δύναμη του ώστε να καταφέρει ένα καίριο χτύπημα με τους κυνόδοντές του. Ο ισχυρός του λαιμός βοηθούσε στο να καθηλώσει το θήραμα, ενώ ταυτόχρονα το προστάτευε από τους κραδασμούς και τις πιέσεις που δεχόταν από την προσπάθεια του θηράματος να αμυνθεί. Ο στόχος για να επιτευχθεί ένα θανάσιμο χτύπημα και σε αυτήν την περίπτωση ήταν είτε ο λαιμός είτε η κοιλιά της λείας, με σκοπό να προκαλέσει εκτεταμένη αιμορραγία ή σοβαρό τραυματισμό σε ζωτικά όργανα. Κύριο στόχο της λείας του αποτελούσαν τόσο τα αρτιοδάχτυλα της τότε περιόδου όσο και τα ιπποειδή. Σπανιότερα, στόχευε νεογνά ρινόκερων ή μαμούθ. Ήταν μοναχικό ζώο, δεν οργάνωνε κοινωνίες, και το μέγεθος του δεν το βοηθούσε ιδιαίτερα στον ανταγωνισμό με μεγαλύτερα ζώα. Το περιβάλλον διαβίωσης του ήταν κυρίως ανοιχτά δασώδη περιβάλλοντα ή παραποτάμια δάση, όπου η χλωρίδα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως καμουφλάζ. Κύριο αίτιο για την εξαφάνιση του θεωρούνται οι παγετώδεις περίοδοι, όπου η χλωρίδα μειώθηκε με επακόλουθο την μείωση των διαθέσιμων θηραμάτων και την αύξηση του ανταγωνισμού με τα υπόλοιπα σαρκοφάγα (Christiansen & Adolfssen, 2007).

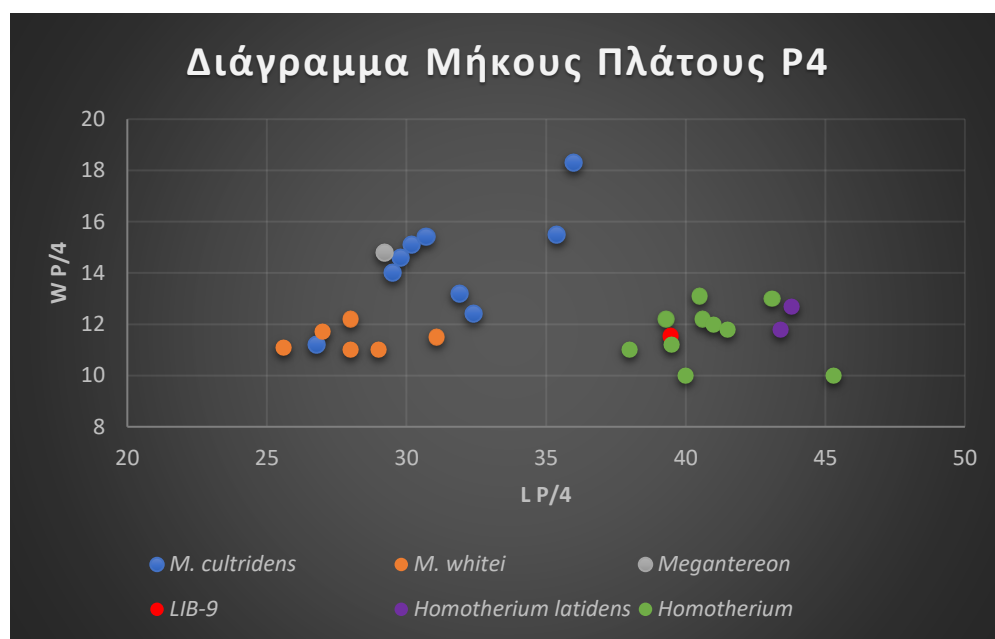


Σχήμα 22 .Ολοκληρωμένος σκελετός του δείγματος SE311, *Megantereon* από τη θέση Seneze της Γαλλίας στο μουσείο φυσικής ιστορίας της Βασιλείας. Η φωτογραφία προέρχεται από την επιμελήτρια του μουσείου, Arne Ziem.

Οι κυρίαρχες διαφορές μεταξύ των δύο αυτών γενών, *Homotherium* και *Megantereon* εντοπίζονται τόσο στο κρανίο και την οδοντοστοιχία όσο και στον μετακρανιακό σκελετό. Το *Homotherium*, χαρακτηρίζεται από σχετικά κοντούς και μεσο-πλευρικά στενούς άνω κυνόδοντες, στους οποίους εμφανίζονται crenulations (πριονωτές δομές στην οπίσθια και εμπρόσθια πλευρά του δοντιού). Επιπλέον οι carnassials (τομείς) του *Homotherium* εμφανίζονται αρκετά ανεπτυγμένοι σε μέγεθος, το οποίο αυξάνεται στα νεότερα είδη (Werdelin et al., 2010). Σημαντική είναι η προσαρμογή του p4 σε ένα πιο λεπιδοειδές σχημα (Werdelin et al., 2010). Αντίθετα στο *Megantereon*, οι άνω κυνόδοντες εμφανίζονται ιδιαίτερα μεγαλύτεροι σε πλάτος και δεν φέρουν crenulations. Στο σύνολο της η οδοντοστοιχία του *Megantereon* μειώνεται, ωστόσο οι τομείς (carnassials) επιμηκύνονται στο μέτρο που συμβαίνει και στο *Homotherium*. Μετακρανιακά το *Homotherium* εμφανίζει προσαρμογές για διαβίωση σε ανοιχτό περιβάλλον, σε αντίθεση με το *Megantereon* το οποίο ήταν βραχύσωμο ζώο, με το εμπρόσθιο τμήμα του

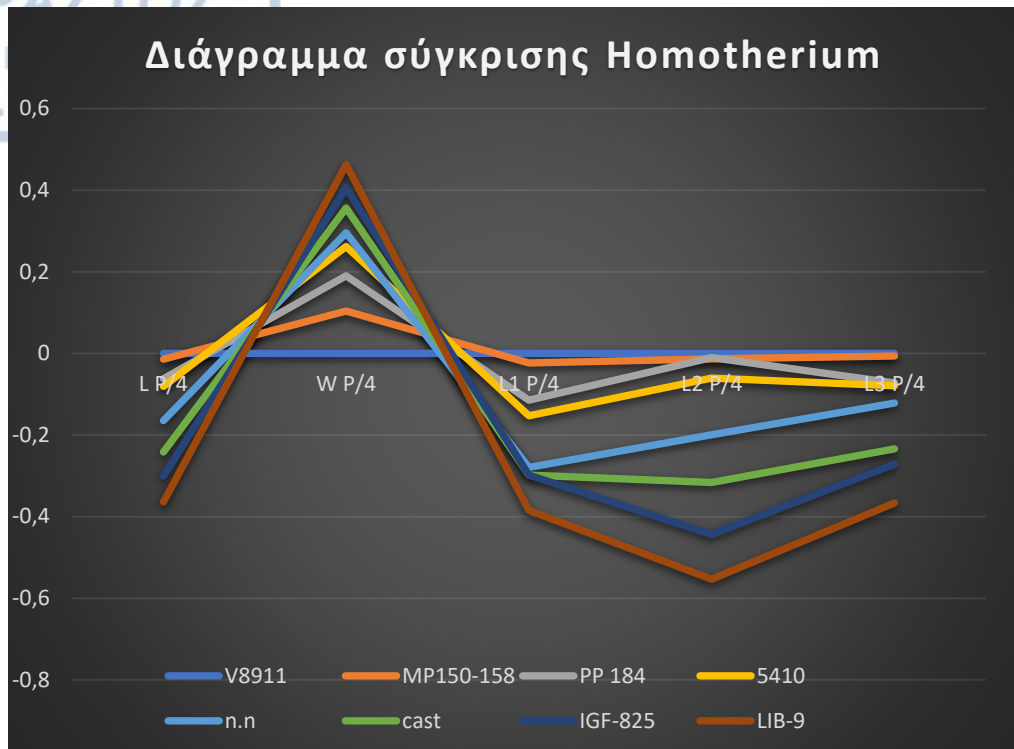
σκελετού να είναι ιδιαίτερα ισχυρό, κάτι που ευνοεί την διαβίωση σε σχετικά κλειστά περιβάλλοντα (Werdelin et al., 2010).

Ο P4, LIB-9 αρχικά δε φαίνεται να έχει crenulations (βλ. παράρτημα), το οποίο μπορεί όμως να είναι αποτέλεσμα της φθοράς και διάβρωσης που έχει υποστεί το δείγμα. Το cingulum στο δείγμα δεν είναι διακριτό και κατά συνέπεια δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως διαγνωστικός δείκτης. Ωστόσο φαίνεται ξεκάθαρα πως από το δόντι λείπει ή είναι ιδιαίτερα μειωμένος ο πρωτόκωννος. Η εξαφάνιση του πρωτόκωννου από τον P4 είναι χαρακτηριστικό που εμφανίζεται στο γένος *Homotherium* κατά τον Christiansen (2013). Επιπλέον στο διάγραμμα πλάτους/μήκους P4, για τα γένη *Megantereon* και *Homotherium* (Σχ. 23, βλ. πίνακα 1- Παράρτημα) , παρατηρείται πως οι τιμές του LIB-9, πλησιάζουν τις αντίστοιχες του *Homotherium*, ενώ απέχουν κατά πολύ από αυτές του *Megantereon*.



Σχήμα 23. Διάγραμμα Μήκους προς το πλάτος P4 διαφόρων μορφών ευρωπαϊκών μαχαιροδόντων του Πλειο-Πλειστοκαίνου.

Σε ένα διάγραμμα λογαριθμικών διαφορών (Σχ. 24, βλ. Πίνακα 2- Παράρτημα), παρατηρούμε ότι το δείγμα LIB-9, εμφανίζει παρόμοιες αναλογίες σε όλους τους μετρικούς χαρακτήρες με άλλα δείγματα του *Homotherium*.



Σχήμα 24. Διάγραμμα Λογαριθμικών Διαφορών που συγκρίνει τις αναλογίες του P4 του δείγματος LIB-9 με εκείνες άλλων *Homotherium*. *Homotherium*: V8911, PP 184, n.n, cast, IGF-825. *Homotherium latidens*: MP150-158, 5410. Αναλυτικά οι μετρήσεις, L P/4: εγκάρσιο μήκος P4, W P/4: εγκάρσιο πλάτος P4, L1 P/4: μήκος του παραστυλιδίου, L2 P/4: μήκος του παράκωνου, L3 P/4: μήκος της μεταστύλης.

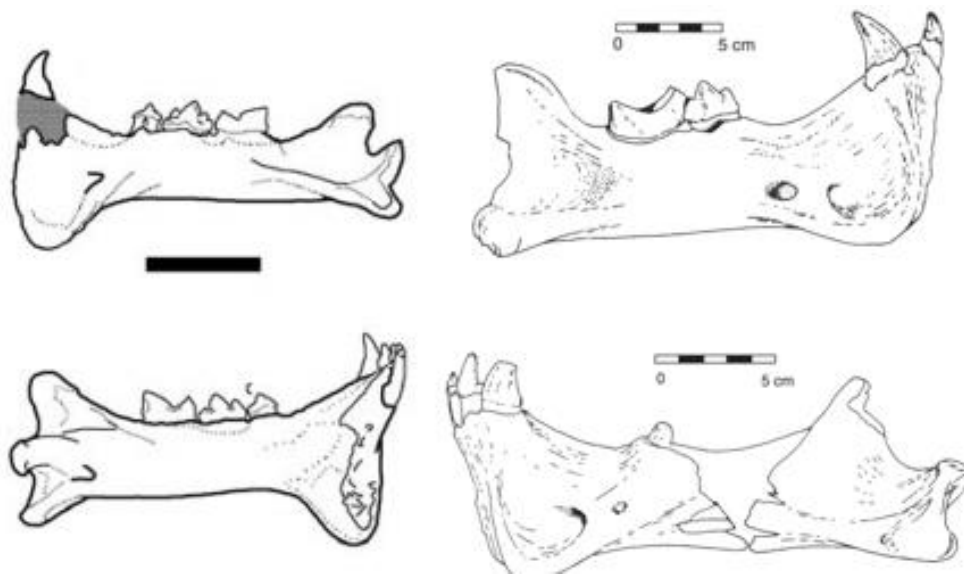
Συγκεκριμένα, το LIB-9 συγκριτικά με τα υπόλοιπα δείγματα φαίνεται να παρουσιάζει τις μικρότερες τιμές σε όλους τους χαρακτήρες με μοναδική εξαίρεση το πλάτος P4 (W P/4), που εμφανίζει την μέγιστη τιμή σε σχέση με τα υπόλοιπα δείγματα. Το γεγονός αυτό οφείλεται πιθανότατα στον αυξημένο βαθμό τριβής του δοντιού. Τη μεγαλύτερη ομοιότητα στο σύνολο των χαρακτήρων, την παρουσιάζει με το δείγμα IGF-825 συγκριτικά με τα υπόλοιπα δείγματα, ενώ τη μέγιστη ανομοιομορφία την εμφανίζει σε σύγκριση με τα δείγματα MP150-158 και 5410, κυρίως στους χαρακτήρες L2 P/4 και L3 P/4 (μήκος παράκωνου και μεταστύλης αντίστοιχα), όπου το δείγμα LIB-9 να εμφανίζει τις μικρότερες τιμές ενώ τα MP150-158 και 5410 από τις υψηλότερες.

Επιπλέον κατά τους Sardella & Iurino (2012), η παρουσία προ-παραστύλης (πρωτόγωνο χαρακτηριστικό) στο γένος *Homotherium* χαρακτηρίζει τις μορφές του Μ. Πλειστοκαίνου. Το δείγμα LIB-9, δεν φέρει ίχνος προ-

παρασύλης και θα πρέπει να αποδοθεί σε χρονικό πλαίσιο πριν από το Μ. Πλειστόκαινο.

Λόγω του ότι διατηρείται μόνο τμήμα της κάτω γνάθου, ήταν αδύνατο να εφαρμοστεί κάποιο διαδεδομένο σύστημα μετρήσεων στο δείγμα LIB-10. Για το λόγο αυτό αρχικά πραγματοποιήθηκε μορφολογική προσέγγιση. Στη συνέχεια, λήφθηκαν αντίστοιχες μετρήσεις τόσο στο δείγμα LIB-10 όσο και σε ανάλογο τμήμα του εκμαγείου της κ. γνάθου του δείγματος IGF-827, *Homotherium* από το Valdarno της Ιταλίας.

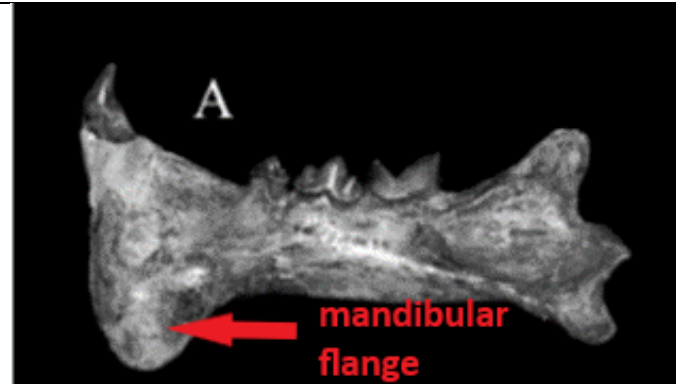
Το δείγμα LIB-10, δεν φαίνεται να διαθέτει έντονη γναθική προεξοχή στο εμπρόσθιο κάτω τμήμα της κάτω γνάθου αλλά ούτε φαίνεται το συγκεκριμένο τμήμα να έχει υποστεί θραύση. Συνεπώς, βάση μορφολογίας, τοποθετείται πλησιέστερα στο γένος *Homotherium* (Σχ. 25-27).



Σχήμα 25. Συγκριση κάτω γνάθου μαχαιροδόντων σε πλευρική όψη. Αριστερά: *Megantereon*, δεξιά: *Homotherium*. Η κλίμακα ισούται με 5 εκ. (τροποποιημένο από Christiansen et al., 2007 και Sotnikova et al., 2009)



Σχήμα 26. Παρειακή πλευρά LIB-10. Παρατηρείται η απουσία mandibular flange



Σχήμα 27. Παρειακή πλευρά SE311, *Megantereon*. Παρατηρείται η παρουσία mandibular flange (Φωτογραφία από Christiansen et al. 2007)

Στη συνέχεια το δείγμα LIB-10 συγκρίνεται μετρικά με το δείγμα IGF-827 (Πιν. 4) με βάση τις ακόλουθες παραμέτρους:

- μήκος διαστήματος (εδιάμεσα του κυνόδοντα (c) και του p1), (L c/p1)
- ύψος κ. γνάθου ενδιάμεσα του κυνόδοντα (c) και του p1, (H c/p1)
- μήκος ενδιάμεσα του κυνόδοντα (c) και του p2, (H c/p2)

Οι μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 4: Μετρήσεις κ. γνάθου του LIB-10 και IGF-827

	LIB-10	IGF-827
(L c/p1)	24.70 mm	42.70 mm
(H c/p1)	32.37 mm	34.68 mm
(L c/p2)	38.34 mm	50.07 mm

Είναι εμφανές πως το δείγμα LIB-10 υστερεί σε μεγάλο βαθμό σε διαστάσεις σε σύγκριση με το IGF-827. Έντονη διαφορά εντοπίζεται στο μήκος διαστήματος, ενώ τα ύψη των δύο γνάθων είναι παρόμοια. Δείγματα *Homotherium*, που βρέθηκαν στο Valdarno της Ιταλίας εμφανίζουν επίσης έντονες μετρικές διαφορές σε διάφορους χαρακτήρες. Οι διαφορές αυτές κατά τον Ficarelli (Ficarelli, 1979) μεταφράστηκαν ως φυλετικός διμορφισμός. Νεότερα δείγματα από την θέση Incarcal (Χιρόνα, Ισπανία), ενισχύουν την θέση του Ficarelli, καθώς μετρικά εμφανίζουν υψηλή διασπορά στο μέγεθος και στις αναλογίες των δοντιών, χωρίς να παρατηρείται η ύπαρξη διαφορετικών ειδών μέσα στην πανίδα, (Ponds Moyà and Moyà Solà, 1992,

Antón and Galobart, 1999). Συνεπώς και η έντονη μετρική διαφορά ανάμεσα στα παραπάνω δείγματα θα μπορούσε να ερμηνευτεί ως φυλετικός διμορφισμός και όχι στην ύπαρξη διαφορετικού είδους.

3.2 *Canis arnensis*, (DEL CAMPANA, 1913)

ΤΑΞΗ: Carnivora Bowditch, 1821

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ: *Canidae* Fisher von Waldheim, 1817

ΓΕΝΟΣ: *Canis* Linnaeus, 1758

ΕΙΔΟΣ: *Canis arnensis* DEL CAMPANA, 1913

3.2.1 Περιγραφή & Μετρήσεις

Υλικό: μεμονωμένα δόντια άνω γνάθου: LIB-249(C), LIB-250(C), LIB-251(C), LIB-269 (P4), LIB-270 (P4), LIB-271 (M1), LIB-272 (M1), LIB-273 (M2), LIB-274 (M2). **Μεμονωμένα δόντια της κάτω γνάθου:** LIB-246(p2), LIB-247(p4), LIB-248(i3), LIB-252(p1), LIB-253(p3), LIB-437(p2, p3), LIB-438(c), LIB-439(c), LIB-441(p2), LIB-442(i3), LIB-443(i3), LIB-444(p1), LIB-445(p1), LIB-446(p2)

LIB-249: Αποτελεί κυνόδοντα της άνω γνάθου (βλ. παράρτημα σχ. 32). Παρατηρείται αδύναμη ακρολοφία στο μέσο του δοντιού.

LIB-250: Αποτελεί κυνόδοντα της άνω γνάθου (βλ. παράρτημα σχ. 32). Παρατηρείται ανεπαίσθητη ακρολοφία στο μέσο του δοντιού.

LIB-251: Αποτελεί κυνόδοντα της άνω γνάθου (βλ. παράρτημα σχ. 32). Το δόντι εμφανίζεται ιδιαίτερα φθαρμένο. Διατηρείται μικρό τμήμα αυτού κοντά στην βάση.

LIB-269: Αποτελεί άνω αριστερό P4 (βλ. παράρτημα σχ. 30-31). Το δόντι διατηρείται στο σύνολο του. Δεν παρατηρείται παραστυλίδιο. Ο πρωτόκωνος είναι μειωμένος, σχεδόν εκλείπει. Το κεντρικό τμήμα του πρωτοκώνου ενώνεται με τον παράκωνο με ακρολοφία. Ο παράκωνος είναι ψηλότερος από τα υπόλοιπα φύματα και κλίνει ελαφρώς προς τα πίσω. Ο παράκωνος διαχωρίζεται με τον μετάκωνο με ένα κοίλωμα σχήματος V (centrocrista). Ο

μετάκωνος έχει σχήμα παρόμοιο με λεπίδα, ενώ έχει ανεπαίσθητη κλίση προς το οπίσθιο τμήμα. Στο δόντι παρατηρείται καλά ανεπτυγμένο cingulum στο γλωσσικό μέρος του, ενώ το εμπρόσθιο cingulum είναι δυσδιάκριτο.

LIB-270: Αποτελεί άνω δεξί P4 (βλ. παράρτημα σχ. 30-31). Το δόντι διατηρείται στο σύνολο του. Δεν παρατηρείται ίχνος του παραστυλιδίου. Ο πρωτόκωνος εμφανίζεται και σε αυτήν την περίπτωση ιδιαίτερα μειωμένος, σχεδόν απουσιάζει. Ο παράκωνος είναι ευμεγέθης και με αμυδρή κλίση προς το οπίσθιο τμήμα. Το εμπρόσθιο κεντρικό τμήμα του παράκωνου ενώνεται με τον πρωτόκωνο με ακρολοφία. Και σε αυτό το δόντι εντοπίζεται ένα κοίλωμα με το χαρακτηριστικό V ανάμεσα στον παράκωνο και στον μετάκωνο (centocrista). Ο μετάκωνος και σε αυτή την περίπτωση μοιάζει με λεπίδα, ενώ διακρίνεται μία ελάχιστη κλίση προς το οπίσθιο μέρος του δοντιού. Παρατηρείται και σε αυτό το δείγμα ισχυρά ανεπτυγμένο cingulum στο γλωσσικό μέρος.

LIB-271: Αποτελεί άνω αριστερό M1 (βλ. παράρτημα σχ. 28). Από το δόντι απουσιάζει το μισό τμήμα του πρωτόκωνου και του παράκωνου, τα οποία φαίνεται να έχουν σπάσει. Το σχήμα του είναι τριγωνικό με κοίλη απόληξη στην περιφέρεια του. Ο παράκωνος φαίνεται να είναι μεγαλύτερος από τον μετάκωνο, αν και δεν μπορεί να διαπιστωθεί με ακρίβεια, ενώ το μικρότερο φύμα είναι ο πρωτόκωνος. Το πρωτοκωνουλίδιο δεν είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένο/διακριτό. Ο υπόκωνος έχει την δομή ακρολοφίας. Ο πρωτόκωνος ενώνεται με τον ενδόκωνο με ακρολοφία. Στην παρειακή πλευρά του δοντιού, ανάμεσα στα τρία κύρια φύματα, (πρωτόκωνο, παράκωνο και μετάκωνο), αναπτύσσεται ένα κοίλωμα, ενώ αντίστοιχα στην γλωσσική πλευρά του δοντιού υπάρχει ένα κοίλωμα μεταξύ του πρωτόκωνου και του υπόκωνου, με μικρότερη έκταση αλλά ίδιο βάθος. Το παρειακό cingulum παρατηρείται έντονα ανεπτυγμένο, ενώ το γλωσσικό ασθενές έως απόν. Το εμπρόσθιο cingulum είναι έντονο.

LIB-272: Αποτελεί άνω δεξί M1 (βλ. παράρτημα σχ. 29). Το δόντι διατηρείται στο σύνολό του. Τα τρία κύρια φύματα του δοντιού σχηματίζουν ένα τρίγωνο, ενώ το γλωσσικό μέρος του δοντιού, με τον πρωτόκωνο και τον υπόκωνο,

συγκροτούν μία κοίλη απόλειξη με στρέψη προς το οπίσθιο μέρος του δοντιού. Ο παράκωνος είναι μεγαλύτερος από τον μετάκωνο, ενώ το μικρότερο φύμα αποτελεί ο πρωτόκωνος. Το πρωτοκονουλίδιο και σε αυτό το δόντι δεν είναι ανεπτυγμένο. Ο υπόκωνος έχει δομή ακρολοφίας. Όπως και στο LIB-271, έτσι και σε αυτό το δείγμα εντοπίζονται δύο κοιλώματα, ένα στο παρειακό και ένα στο γλωσσικό μέρος του δοντιού, με αυτό στο παρειακό να έχει μεγαλύτερη έκταση οριακά, αλλά ίδιο βάθος. Το παρειακό cingulum εμφανίζεται ισχυρό όπως και το εμπρόσθιο, ενώ το γλωσσικό ισχνό.

LIB-273: Αποτελεί άνω δεξί M2 (βλ. παράρτημα σχ. 29). Το δόντι διατηρείται στο σύνολο του. Αποτελείται από τρία φύματα: τον πρωτόκωνο, τον παράκωνο και τον μετάκωνο. Το σχήμα του είναι παρόμοιο με τα δείγματα LIB-271 και LIB-272, με μόνη διαφορά ότι έχει μικρότερες διαστάσεις. Ο παράκωνος παρατηρείται οριακά μεγαλύτερος από τον μετάκωνο. Ο ενδόκωνος έχει μορφή ακρολοφίας. Υπάρχουν δύο κοιλώματα, στο γλωσσικό και παρειακό μέρος με ίδιο βάθος και έκταση. Στο παρειακό και εμπρόσθιο μέρος παρατηρείται cingulum.

LIB-274: Αποτελεί άνω αριστερό M2 (βλ. παράρτημα σχ. 28). Το δόντι διατηρείται στο σύνολο του. Το σχήμα του είναι όμοιο με το LIB-273. Διαθέτει τρία φύματα, πρωτόκωνο, παράκωνο και μετάκωνο. Ο παράκωνος είναι αμυδρά μεγαλύτερος από τον μετάκωνο. Ο ενδόκωνος υπάρχει και σε αυτό το δόντι με την μορφή ακρολοφίας. Τα δύο κοιλώματα στο παρειακό και γλωσσικό μέρος του δοντιού είναι ισομεγέθη. Διακρίνεται cingulum τόσο στο παρειακό, όσο και στο εμπρόσθιο τμήμα του δοντιού.

LIB-246 (βλ. παράρτημα σχ. 33), **LIB-248** (βλ. παράρτημα σχ. 32), **LIB-441** (βλ. παράρτημα σχ. 35), **LIB-443** (βλ. παράρτημα σχ. 35): Αποτελεί τον i3 της κάτω γνάθου. Το δόντι έχει σχήμα ενός ανάποδου τριγώνου, με ένα φυμάτιο να προεξέχει από την παρειακή πλευρά του δοντιού.

LIB-438 (βλ. παράρτημα σχ. 35): Αποτελεί τον κυνόδοντα της κάτω γνάθου. Η κορυφή του δοντιού εμφανίζεται φθαρμένη. Στην βάση του παρατηρείται διακριτή ακρολοφία.

LIB-439: Αποτελεί κυνόδοντα της κάτω γνάθου (βλ. παράρτημα σχ. 35). Εμφανίζει τα ίδια χαρακτηριστικά με το LIB-438, με την διαφορά ότι δεν έχει φθορά.

LIB-247 (βλ. παράρτημα σχ. 33), **LIB-252** (βλ. παράρτημα σχ. 32), **LIB-444** (βλ. παράρτημα σχ. 35), **LIB-445** (βλ. παράρτημα σχ. 35): Αποτελεί p1 της κάτω γνάθου. Αποτελείται από ένα φύμα, έχει την μορφή ενός κοπτήρα, σε πολύ μικρότερο μέγεθος. Γλωσσικά εντοπίζεται ένα cingulid και μία ασθενής ακρολοφία, στο μπροστινό του μέρος.

LIB-446: Αποτελεί τον δεξί p2 της κάτω γνάθου (βλ. παράρτημα σχ. 36). Από το δόντι απουσιάζει το οπίσθιο φύμα, διατηρείται μόνο το κύριο φύμα, το οποίο φαίνεται φθαρμένο. Στην εμπρόσθια πλευρά του φύματος, διακρίνεται ισχνή ακρολοφία. Το δόντι φέρει γλωσσικά αδύναμο cingulid.

LIB-437: Αποτελεί θραύσμα της αριστερής κάτω γνάθου, όπου διατηρούνται σχεδόν ακέραιοι ο p2 και ο p3 (βλ. παράρτημα σχ. 37). Ο p/2 αποτελείται από ένα κύριο φύμα. Έχει το σχήμα ενός τριγώνου, του οποίου το οπίσθιο μέρος προεκτείνεται. Το φύμα φαίνεται φθαρμένο. Στο οπίσθιο μέρος του φύματος εντοπίζεται αδύναμη ακρολοφία. Ο p/3 είναι σπασμένος, διατηρείται το μισό σε ύψος από το κύριο φύμα και λείπουν και τα δύο οπίσθια cuspids.

LIB-253 (βλ. παράρτημα σχ. 34), **LIB-447** (βλ. παράρτημα σχ. 36): Αποτελεί τον p/3 της κάτω γνάθου. Εμφανίζει σχήμα πυραμίδας, με ένα κύριο φύμα στο εμπρόσθιο μέρος και δύο μικρότερα φύματα στο οπίσθιο. Παρατηρείται αδύναμο cingulid στο μπροστινό και γλωσσικό τμήμα, ενώ διακρίνεται ακρολοφία από το κεντρικό φύμα προς στο εμπρόσθιο μέρος.

3.2.2 Συγκρίσεις

Το γένος *Canis* πρωτοεμφανίζεται στην Β. Αμερική κατά το τέλος του Μειοκαίνου- Κάτω Πλειόκαινο (Miller and Carranza Castaneda, 1988, Tedford et al., 2009), ενώ στην Ασία το γένος εξαπλώνεται κατά το Πλειόκαινο (Qiu and Flynn 2013, Qiu and Tedford 2013, Flynn et al. 1991). Η εμφάνιση του γένους στην Ευρώπη γίνεται με το επονομαζόμενο, "Canis Event" ή "Wolf

Event" (Azzaroli, 1983, Azzaroli et al., 1988), όπου κατά την περίοδο του Άνω Πλειοκαίνου - Αρχές Πλειστοκαίνου, παρατηρείται μία μαζική εξάπλωση κυνοειδών με σχετικά μεγάλο μέγεθος και χαρακτηριστικά κοινά με αυτά ενός λύκου-τσακαλιού. Τρία είναι τα χαρακτηριστικά είδη, το *Canis falconeri* (Martinez-Navarro and Rook, 2003), το μεσαίου μεγέθους λυκόμορφο *Canis etruscus*, και το μικρότερο σε μέγεθος από τα τρία *Canis arnensis* (Torre, 1967, Kurten, 1974), το οποίο παρομοιάζεται με κογιότ ή αλεπού. Νεότεροι επιστήμονες (Rook και Martinez-Navarro 2010, Sotnikova και Rook 2011) αμφισβητούν τη φύση του "Wolf event" ως γεγονότος και υποστηρίζουν πως αποτέλεσε μία συνεχή διαδικασία και ως εκ τούτου δεν μπορεί να αποτελέσει βιοστρωματογραφικό δείκτη. Η εύρεση ενός δείγματος *C. etruscus* στην Ολλανδία, από τους Reumer και Piscoulis (2017), έρχεται να ενισχύσει αυτήν την τοποθέτηση δείχνοντας την εξάπλωση του γένους *Canis* στην Βόρειο Δυτική Ευρώπη αρκετά πριν τα 2 Ma.

Τα δύο κύρια είδη που εντοπίζονται στον ευρωπαϊκό χώρο την περίοδο του Πλείο-Πλειστοκαίνου είναι το *Canis etruscus* και το *Canis arnensis* με σημαντική να είναι και η παρουσία του *Canis apolloniensis* στον ελληνικό χώρο (βλ. πίν. 5) πέρα των δύο προηγούμενων (Brugal & Boudadi-Maligne, 2011).

Πίνακας 5: Προέλευση και χρονολογία δειγμάτων κυνοειδών κατά την περίοδο του Βιλλαφράγκιου στην Ευρώπη (Brugal & Budadi-Maligne, 2011).

Είδος	Χώρα εύρεσης	Χρονολογία
<i>Canis arnensis</i>	Tasso, It.	~ 1,7 Ma
	Upper Valdarno, It.	~ 1,7 Ma
	Gerakarou, Gr.	MN 17-18
	Bucine, Upper Valdarno, It.	~ 1,7 Ma
	Poggio Rosso, It.	Upper part of Olduvai
<i>Canis etruscus</i>	Upper Valdarno, It.	~ 1,7 Ma
	Olivola, It.	~ 1,7 Ma

	Ceyssaguet, It.	~ 1,7 Ma
	Apollonia, Gr.	Final Villafranchian
<i>Canis apolloniensis</i>	Apollonia, Gr.	Final Villafranchian

Canis etruscus: μεσαίου μεγέθους κυνοειδές, το οποίο μοιράζεται κοινά χαρακτηριστικά με τον λύκο. Ορισμένοι επιστήμονες υποστηρίζουν ότι αποτελεί πρόγονο του *Canis mosbachensis* (Torre 1967,1974,1979, Kurten 1968, Martin 1973) , το μόνο είδος που επιβιώνει στο Μέσο Πλειστόκαινο, ενώ άλλοι τοποθετούν στην ίδια φυλογενετική σειρά και τα τρία είδη *C. etruscus*, *C. mosbachensis* και *C. arnensis* (Bonifay 1971). Πρόσφατες έρευνες υποστηρίζουν την ύπαρξη μόνο δύο ειδών στο Κατώτερο Πλειστόκαινο στην Ευρώπη. Το πρώτο είναι το *C. arnensis* που είναι ταυτόσημο με το *C. senezensis* από την Γαλλία και το *C. accitanus* από την Ισπανία. Το δεύτερο είναι το *C. etruscus*, με το αντίστοιχο του είδος *C. apolloniensis* να εμφανίζεται στην Ελλάδα (Brugal και Boudadi-Maligne 2011). Το σχετικά μεγάλο του μέγεθος το βοήθησε να επιβιώσει την περίοδο του Πλείο-Πλειστοκαίνου, καθώς ήταν καλύτερα προσαρμοσμένο στα ανοιχτά ξηρά περιβάλλοντα και μπορούσε να συναγωνιστεί πιο αποτελεσματικά τα μεγαλόσωμα σαρκοφάγα εκείνης της περιόδου (π.χ *P. brevirostris*). Παράλληλα παρατηρείται μία μεταστροφή από την σαρκοφάγια προς την παμφαγία.

Canis arnensis: αποτελεί το μικρότερο σε μέγεθος από τα τρία είδη του Πλειο-Πλειστοκαίνου. Κύριο αντικείμενο αντιπαράθεσης σχετικά με το *C. arnensis* αποτελεί εάν θα έπρεπε να τοποθετηθεί κοντινότερα σε τσακάλι ή σε κογιότ. Κατά τον Torre (1967), τοποθετείται πιο κοντά στα τσακάλια λόγω ομοιοτήτων στην κάτω γνάθο και τη μορφολογία της οδοντοστοιχίας με εξαίρεση το μεγαλύτερο μέγεθος του *C. arnensis*. Αντίθετα σύμφωνα με τον Kurten (1968), το *C. arnensis*, μοιράζεται περισσότερα κοινά στοιχεία με αυτά ενός κογιότ, παίρνοντας ως βάση τις διαστάσεις και το μέγεθος, αλλά και τις ευρύτερες μορφολογικές ομοιότητες. Η τοποθέτηση αυτή βέβαια αφορά μόνο τις μορφολογικές ομοιότητες και όχι την φυλογενετική σχέση.

Μορφολογική σύγκριση της άνω οδοντοστοιχίας

Παρακάτω θα παρατεθούν οι μορφολογικές διαφορές ανάμεσα στα *C. etruscus* και *C. arnensis* όσον αφορά τα δόντια P4, M1 και M2 που αποτελούν το κέντρο του ενδιαφέροντος μας (σύμφωνα με τον, Koufos 2018).

P4: στο *C. etruscus* ο πρωτόκωνος προεξέχει περισσότερο προς το εμπρόσθιο μέρος του δοντιού παρά προς το γλωσσικό ενώ αντίθετα στο *C. arnensis*, ο πρωτόκωνος προεξέχει προς το γλωσσικό τμήμα και ποτέ δεν ξεπερνάει το εμπρόσθιο μέρος του δοντιού, δηλαδή τον παράκωνο.

Στο *C. etruscus* ο πρωτόκωνος εμφανίζεται πιο έντονος, ενώ στο *C. arnensis* είναι περισσότερο μειωμένος.

M1: στο *C. etruscus* ο παράκωνος είναι μεγαλύτερος από τον μετάκωνο, ενώ στο *C. arnensis*, ο παράκωνος και ο μετάκωνος έχουν το ίδιο μέγεθος.

Στο *C. etruscus* το κοίλωμα μεταξύ του πρωτόκωνου, παράκωνου και μετάκωνου είναι μεγαλύτερο σε έκταση και σε βάθος από το κοίλωμα μεταξύ του υπόκωνου και του πρωτόκωνου, ενώ αντίθετα στο *C. arnensis* τα δύο αυτά κοιλώματα έχουν το ίδιο βάθος.

Ο μετακώνουλος, ο παρακώνουλος και ο υποκώνουλος είναι διακριτοί στο *C. arnensis*, με τον υποκώνουλο να δημιουργεί στο εξωτερικό του τμήμα μία μικρή cingular ακρολοφία.

M2: στο *C. arnensis* εμφανίζεται επιμηκυμένος παρειογλωσσικά, με τον παράκωνο να είναι υψηλότερος και μεγαλύτερος στο πλάτος από τον μετάκωνο.

Το δείγμα LIB-269, όπως και το LIB-270 (P4), δεν εμφανίζουν ανεπτυγμένο πρωτόκωνο, αλλά αντίθετα ο πρωτόκωνός τους είναι μειωμένος και τείνει να εξαφανιστεί, χαρακτηριστικό που εμφανίζεται στο είδος *C. arnensis*. Επίσης ο πρωτόκωνος προεξέχει γλωσσικά και όχι προς το εμπρόσθιο μέρος του

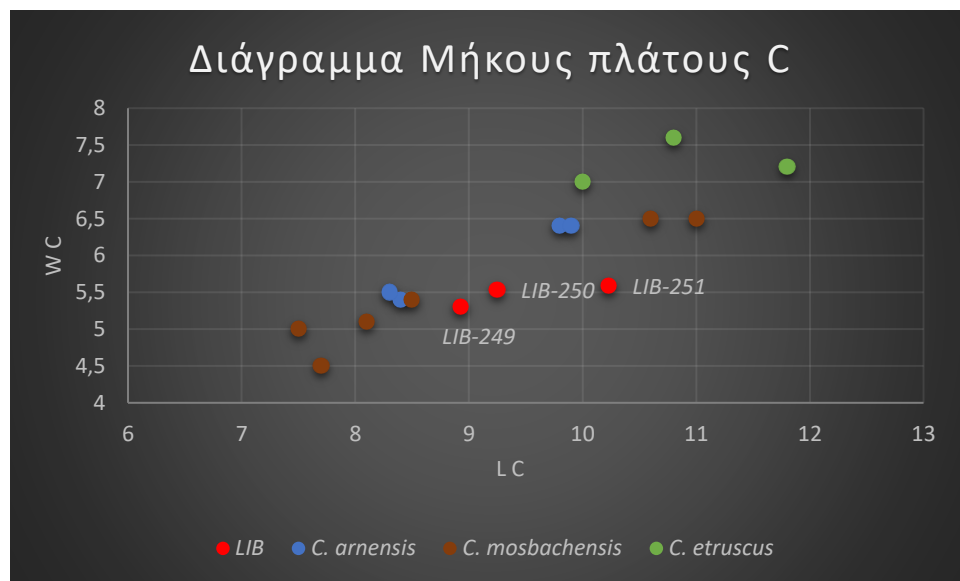
δοντιού, μορφολογικό χαρακτηριστικό του είδους *C. arnensis*. (Bartolini Lucenti & Rook, 2016) (βλ. παράρτημα).

Τα δείγματα LIB-271 και LIB-272 (M1), εμφανίζουν παράκωνο, αισθητά μεγαλύτερο από τον μετάκωνο, το οποίο τα τοποθετεί εγγύτερα στο είδος *C. apolloniensis* (Κουφος 2018). Ωστόσο τα δύο κοιλώματα στο γλωσσικό και παρειικό μέρος διαφέρουν ελάχιστα σε μέγεθος και έχουν το ίδιο βάθος, μορφολογικό χαρακτηριστικό του γένους *C. arnensis* (Κουφος 2018).

Τα δείγματα LIB-273 και LIB-274 (M2), εμφανίζουν παράκωνο ο οποίος είναι αμυδρά μεγαλύτερος από τον μετάκωνο, χαρακτήρας που τα τοποθετεί εγγύτερα στο είδος *C. arnensis*.

Μετρική σύγκριση της άνω οδοντοστοιχίας

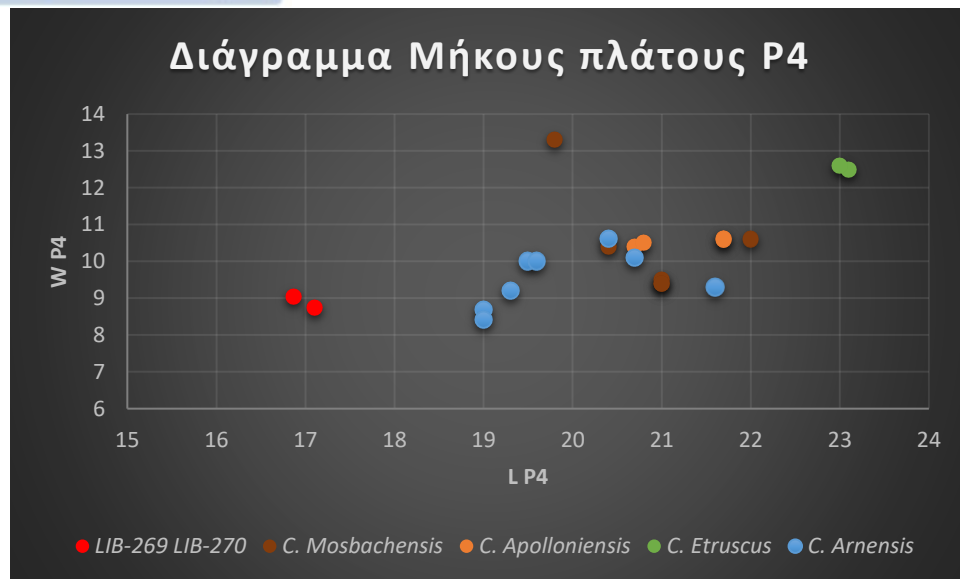
Οι μετρήσεις που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή των παρακάτω διαγραμμάτων παρατίθενται στο παράρτημα.



Σχήμα 38. Διάγραμμα διασποράς του μήκους σε σχέση με το πλάτος του άνω κυνόδοντα σε διάφορα είδη *Canis*.

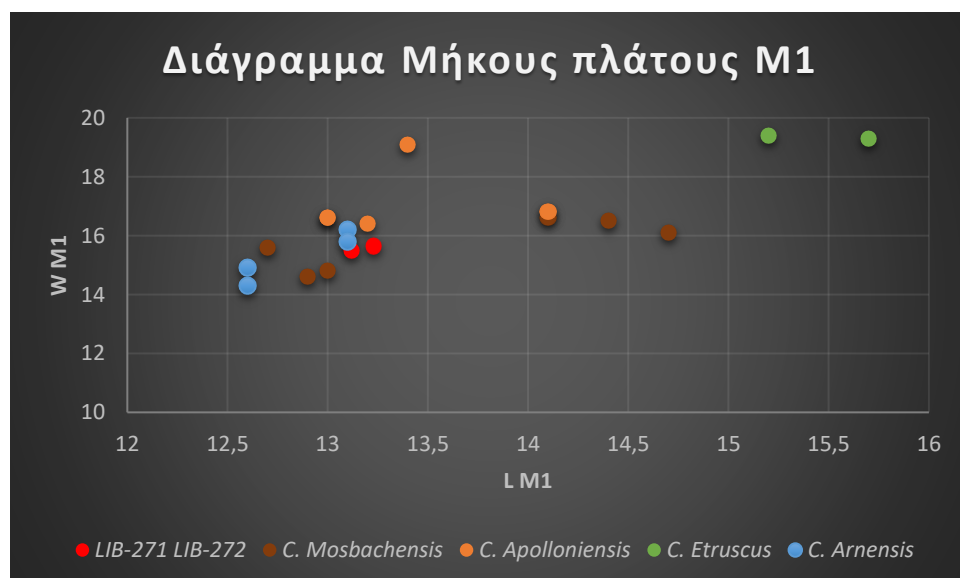
Στο διάγραμμα σύγκρισης L/W του κυνόδοντα της άνω γνάθου (Σχ. 38) παρατηρούμε πως τα δείγματα του Λίβακου εμφανίζουν ενδιάμεσες τιμές μεταξύ των *C. etruscus* και *C. mosbachensis*, με τις διαστάσεις τους να τοποθετούνται εντός του εύρους του *C. arnensis*. Τα δείγματα του *C.*

mosbachensis εμφανίζουν μεγάλη διασπορά, παρουσιάζοντας τιμές είτε μεγαλύτερες, είτε μικρότερες από τα δείγματα του Λίβακου.



Σχήμα 39. Διάγραμμα διασποράς του μήκους σε σχέση με το πλάτος του άνω P4 σε διάφορα είδη *Canis*.

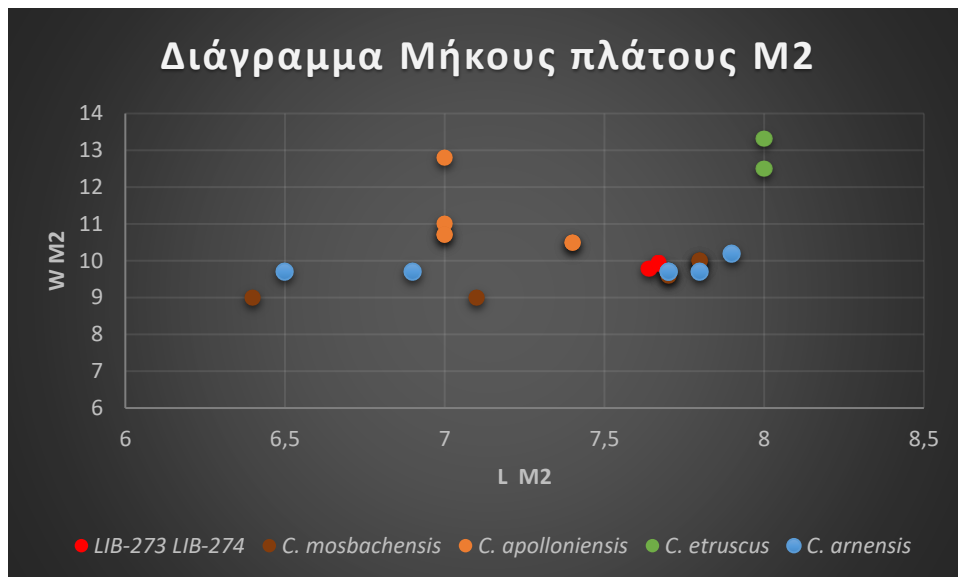
Στο διάγραμμα σύγκρισης του μήκους του P4 ως προς το πλάτος του παρατηρούμε πως τα δείγματα του Λίβακου εμφανίζουν τις μικρότερες τιμές σε σύγκριση με τα υπόλοιπα (Σχ. 39). Αν έπρεπε να τοποθετηθούν σε κάποιο είδος αυτό θα ήταν το *C. arnensis*, καθώς βρίσκονται κοντινότερα σε αυτό από τα υπόλοιπα είδη (*C. mosbachensis*, *C. etruscus*).



Σχήμα 40. Διάγραμμα διασποράς του μήκους σε σχέση με το πλάτος του άνω M1 σε διάφορα είδη *Canis*.

Στο διάγραμμα σύγκρισης του μήκους του M/1 σε σχέση με το πλάτος του (Σχ. 40), τα δείγματα της μελέτης εμφανίζουν μεσαίες τιμές συγκριτικά με τα υπόλοιπα. Τοποθετούνται πλησίον του εύρους του *C. arnensis* και κοντά στις ελάχιστες τιμές του *C. apolloniensis* (Σχ. 40). Από την άλλη πλευρά εμφανίζουν τεράστια απόκλιση με το μεγάλο σε μέγεθος *C. etruscus*, ενώ το *C. mosbachensis*, εμφανίζει μεγάλη διακύμανση στο μέγεθος με αποτέλεσμα να μην είναι ιδιαίτερα βοηθητικό στην ταξινόμηση των 2 δειγμάτων (LIB-272/271).

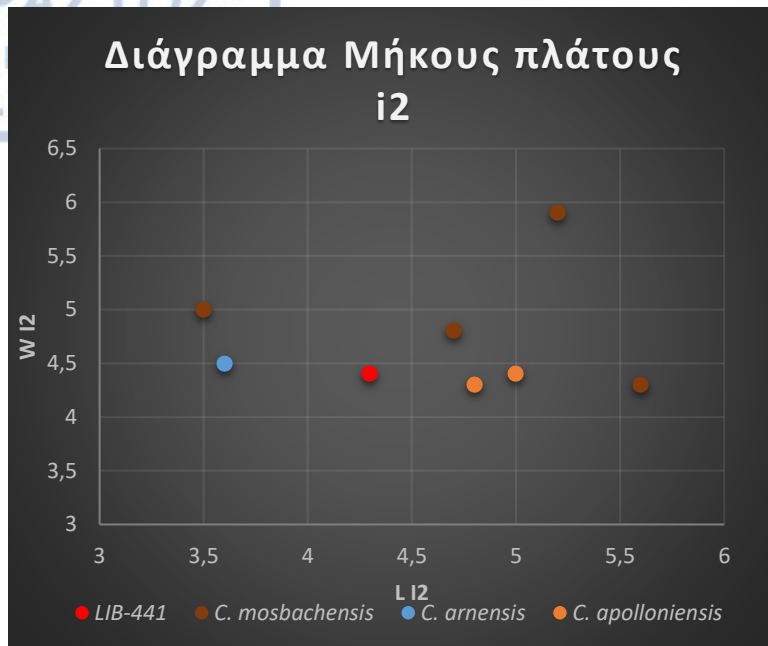
;



Σχήμα 41. Διάγραμμα διασποράς του μήκους σε σχέση με το πλάτος του άνω M2 σε διάφορα είδη *Canis*.

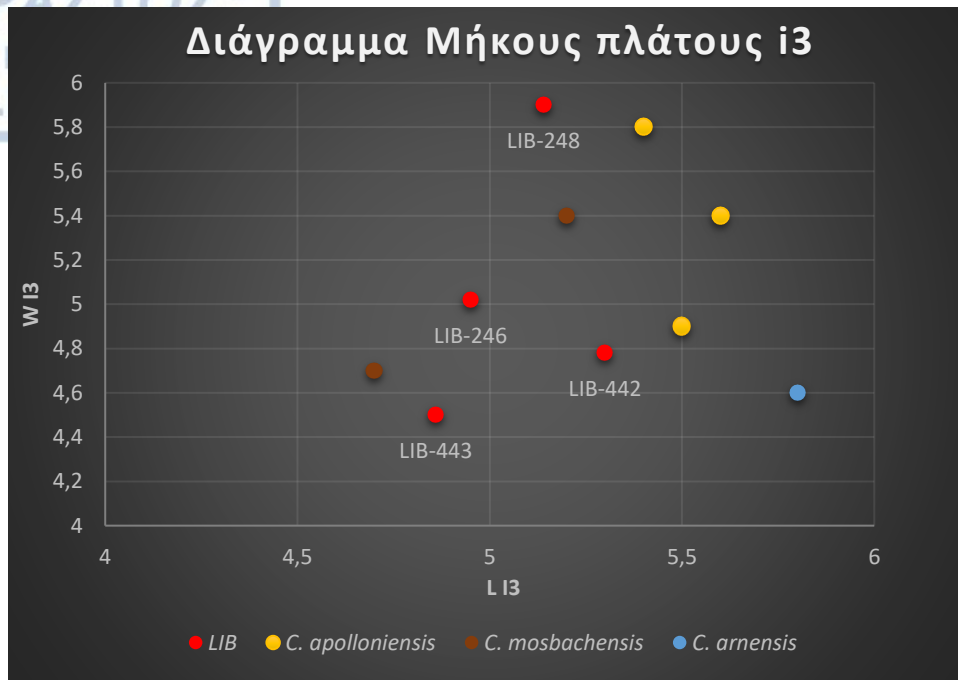
Στο διάγραμμα σύγκρισης του μήκους του M2 σε σχέση με το πλάτος (Σχ. 41). Παρατηρούμε πως τα δείγματα της μελέτης, έχουν τιμές σχεδόν ταυτόσημες με τα *C. mosbachensis*-*C. arnensis*, ενώ εμφανίζουν σχετικά μεγάλη απόκλιση από τα *C. apolloniensis*-*C. etruscus* των οποίων οι M2 εμφανίζονται πιο ευρείς (Σχ. 41). Η διάκριση τους σε μία συγκεκριμένη ομάδα λόγω των παραπάνω είναι δύσκολη και δεν είναι δυνατό να γίνει ταξινόμηση με βεβαιότητα.

Μετρική σύγκριση της κάτω οδοντοστοιχίας



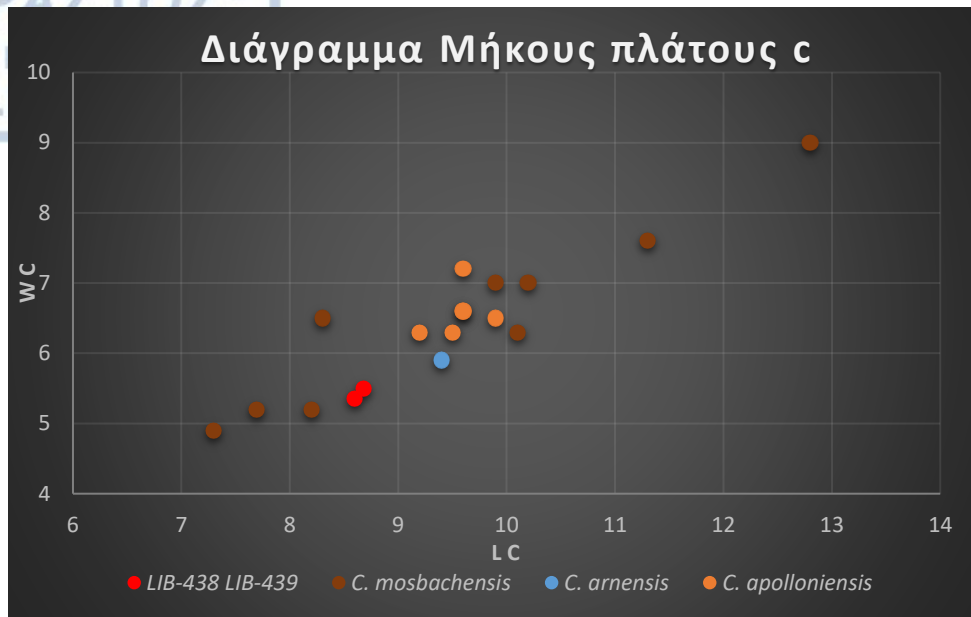
Σχήμα 42. Διάγραμμα διασποράς του μήκους σε σχέση με το πλάτος στον i2 της κάτω γνάθου σε διάφορα είδη *Canis*.

Το διάγραμμα σύγκρισης μήκους-πλάτους του i2 της κάτω γνάθου δείχνει πως το δείγμα LIB-441, εμφανίζει μεσαίες τιμές (Σχ. 42), τοποθετούμενο ανάμεσα στα είδη *C. arnensis*- *C. apolloniensis*, ισαπέχοντας από αυτά τα δύο. Τα δείγματα της ομάδας *Canis mosbachensis* παρουσιάζουν έντονη διακύμανση στο μέγεθος, γεγονός που τα καθιστά μη διαγνωστικά για την ταυτοποίηση του είδους.



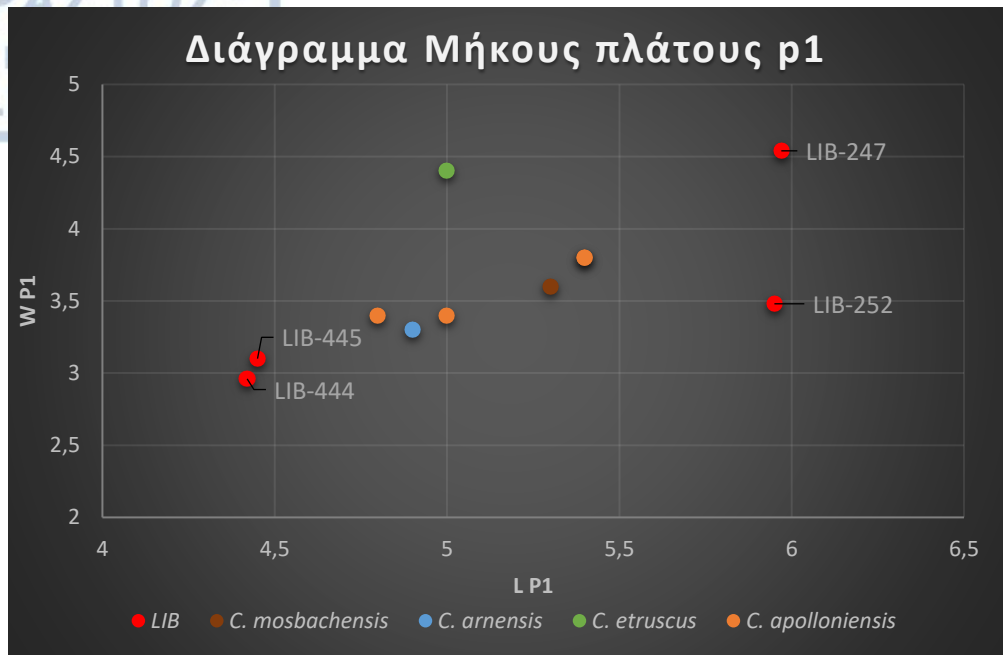
Σχήμα 43. Διάγραμμα διασποράς του μήκους σε σχέση με το πλάτος του i3 της κάτω γνάθου σε διάφορα είδη *Canis*.

Στο διάγραμμα σύγκρισης μήκους-πλάτους του i3 τα δείγματα του Λίβακου εμφανίζουν μία διασπορά (σχ. 43). Συγκεκριμένα τα δείγματα LIB-246, LIB-442 και LIB-443 εμφανίζουν σχετικά μικρές έως μεσαίες τιμές και τοποθετούνται ενδιάμεσα από το *C. mosbachensis* και *C. apolloniensis*, ενώ απέχουν διακριτά από το *C. arnensis*. Το δείγμα LIB-248 εμφανίζει το μέγιστο πλάτος και μεσαία τιμή στο μήκος των μετρήσεων, με αποτέλεσμα να απομακρύνεται από τα υπόλοιπα δείγματα χωρίς να μπορεί να τοποθετηθεί σε κάποια συγκεκριμένη ομάδα με βεβαιότητα και ως εκ τούτου θα πρέπει να χαρακτηριστεί ως *Canis* sp. .



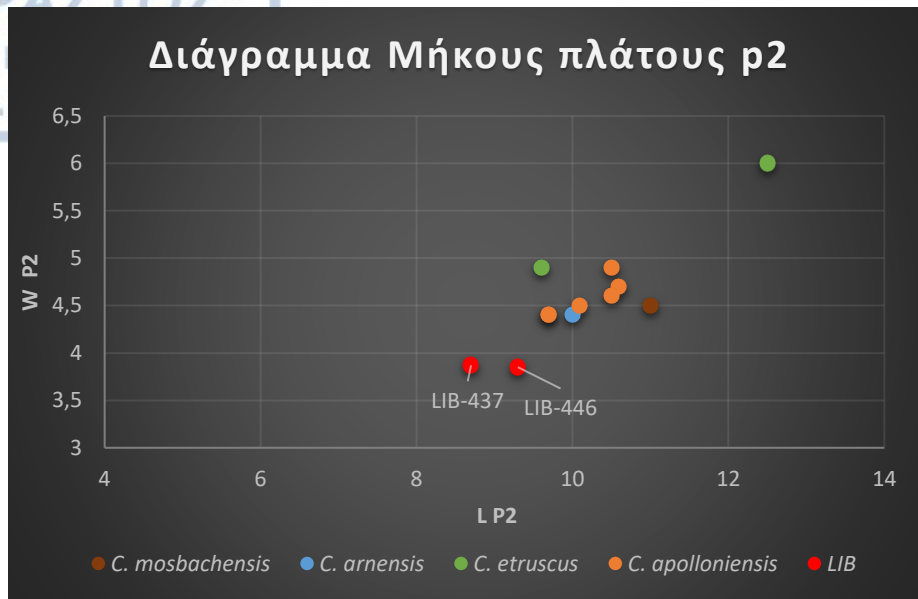
Σχήμα 44. Διάγραμμα διασποράς του μήκους σε σχέση με το πλάτος στον c της κάτω γνάθου σε διάφορα είδη *Canis*.

Το διάγραμμα σύγκρισης μήκους-πλάτους των κυνόδοντων της κάτω γνάθου δείχνει ότι τα δείγματα του Λίβακου εμφανίζουν σχετικά μικρές τιμές (Σχ. 44). Τα δείγματα του είδους *C. mosbachensis*, εμφανίζουν μεγάλη διασπορά (κατέχουν τις μέγιστες και ελάχιστες τιμές) οπότε δεν μπορούμε να ταυτοποιήσουμε με βεβαιότητα τα δείγματα LIB-438/439. Επίσης τα μελετούμενα δείγματα ισαπέχουν από τα είδη *C. arnensis*-*C. apolloniensis*, κατά συνέπεια δεν γίνεται να τοποθετηθούν σε ένα εκ των δύο. Συνεπώς τα δείγματα LIB-438 και LIB-439 θα ήταν ασφαλέστερο να χαρακτηριστούν ως *Canis* sp..



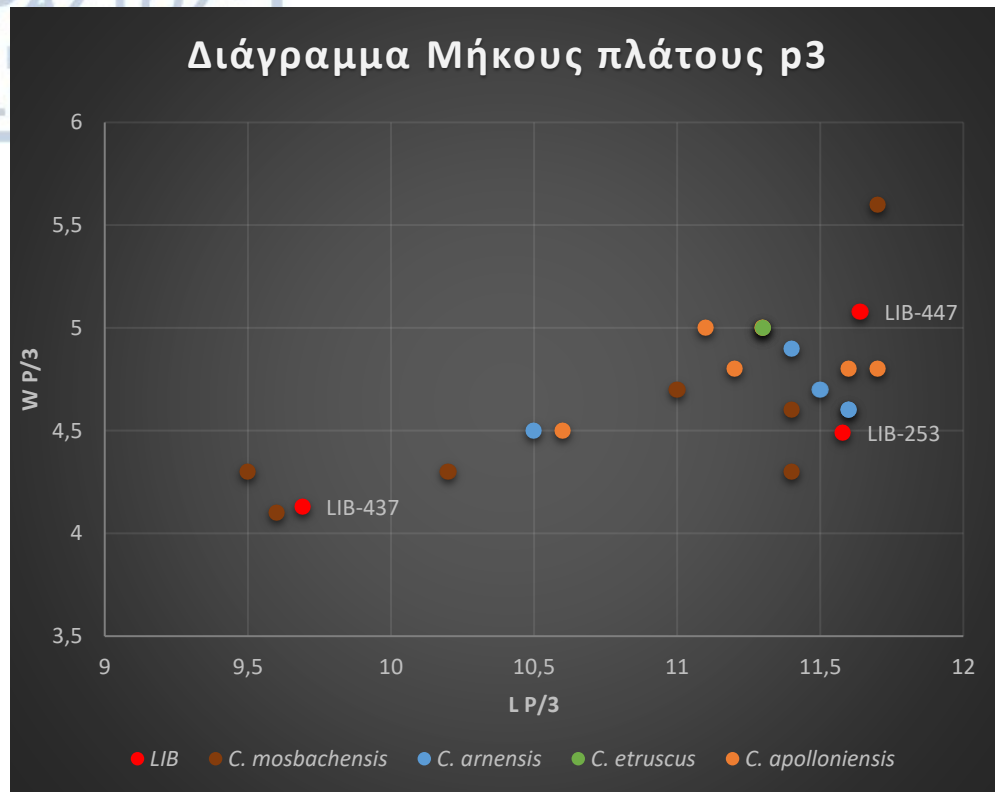
Σχήμα 45. Διάγραμμα διασποράς του μήκους σε σχέση με το πλάτος του p1 της κάτω γνάθου σε διάφορα είδη *Canis*.

Στο διάγραμμα σύγκρισης μήκους-πλάτους του p1 της κάτω γνάθου τα δείγματα του Λίβακου εμφανίζουν μεγάλη διασπορά στο διάγραμμα. (Σχ. 45). Συγκεκριμένα τα δείγματα LIB-444 και LIB-445 εμφανίζουν τις μικρότερες τιμές του διαγράμματος με αποτέλεσμα τα δείγματα αυτά να τοποθετούνται κοντινότερα στο είδος *C. arnensis*. Τα δείγματα LIB-247 και LIB-252 εμφανίζουν τις μέγιστες μετρήσεις στο διάγραμμα με αποτέλεσμα να απέχουν κατά πολύ τόσο από τα δείγματα του *C. etruscus*, όσο και από το *C. mosbachensis* και *C. apolloniensis*, κατά συνέπεια θα πρέπει να διαχωριστούν από τις υπόλοιπες ομάδες και να χαρακτηριστούν ως *Canis* sp. χωρίς την δυνατότητα προσδιορισμού ως προς το είδος.



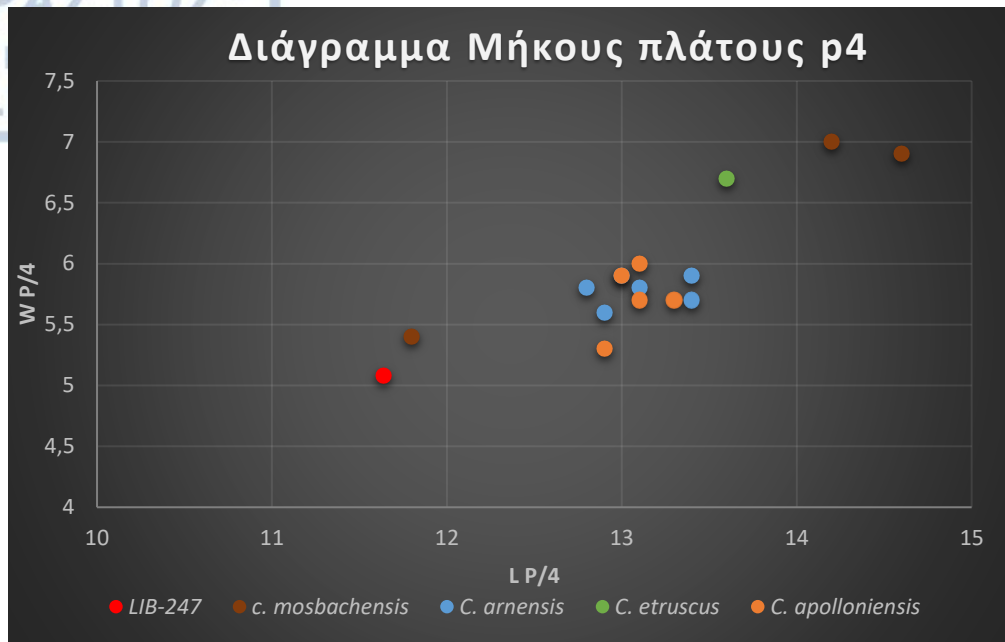
Σχήμα 46. Διάγραμμα διασποράς του μήκους σε σχέση με το πλάτος του p2 της κάτω γνάθου σε διάφορα είδη *Canis*.

Το διάγραμμα σύγκρισης του μήκους-πλάτους του p2 της κάτω γνάθου δείχνει ότι τα δείγματα LIB-437 και LIB-446, εμφανίζουν τις μικρότερες παρατηρούμενες τιμές. Στο διάγραμμα τοποθετούνται πλησιέστερα στα δείγματα *C. apolloniensis* και *C. arnensis* (Σχ. 46), χωρίς να μπορεί να γίνει πλήρης ταύτιση με κάποιο από τα δύο είδη, οπότε τα δείγματα LIB-437 και LIB-446 πρέπει να χαρακτηριστούν ως *Canis* sp..



Σχήμα 47. Διάγραμμα διασποράς του μήκους σε σχέση με το πλάτος του p3 της κάτω γνάθου σε διάφορα είδη *Canis*.

Στο διάγραμμα σύγκρισης μήκους-πλάτους του p3 της κάτω γνάθου τα δείγματα LIB εμφανίζουν έντονη διασπορά (Σχ. 47). Συγκεκριμένα το δείγμα LIB-437 εμφανίζει τις μικρότερες τιμές και διαχωρίζεται από τα δείγματα LIB-447 και LIB-253 που συγκριτικά εμφανίζουν από τις υψηλότερες τιμές στο διάγραμμα. Το δείγμα LIB-437 φαίνεται να ανήκει στην ομάδα *C. mosbachensis*. Το δείγμα LIB-447 δεν είναι δυνατό να τοποθετηθεί σε κάποιο συγκεκριμένο είδος, καθώς η τιμή του πλησιάζει τόσο στο είδος *C. arnensis*, όσο και στο *C. apolloniensis*, με συνέπεια να πρέπει να διαχωριστεί από το LIB-437 και να χαρακτηριστεί ως *Canis* sp.. Το δείγμα LIB-253 πλησιάζει σε μεγάλο βαθμό τα δείγματα *C. arnensis*, ως εκ τούτου θα πρέπει να τοποθετηθεί σε αυτό το είδος.



Σχήμα 48. Διάγραμμα διασποράς του μήκους σε σχέση με το πλάτος του p4 της κάτω γνάθου σε διάφορα είδη *Canis*.

Το διάγραμμα μήκους-πλάτους του p4 της κάτω γνάθου δείχνει ότι το μοναδικό δείγμα από τον Λίβακο (LIB-247) εμφανίζει τις μικρότερες παρατηρούμενες τιμές και βρίσκεται πλησιέστερα σε μικρόσωμα δείγματα που αναφέρονται στο *C. mosbachensis* (Σχ. 48).

Συμπεράσματα για τα μεμονωμένα δόντια

Συνολικά τα δείγματα των δοντιών της άνω γνάθου εμφανίζουν διακύμανση στο μέγεθος. Τα δύο δείγματα P4, μπορούν να τοποθετηθούν με ασφάλεια στο είδος *C. arnensis*, τόσο με μορφολογικά κριτήρια, όσο και με μετρικά. Σχετικά με τα υπόλοιπα τέσσερα δείγματα (2 M1, 2 M2), η ταξινόμηση δεν μπορεί να γίνει με απόλυτη βεβαιότητα, καθώς μορφολογικά είναι πλησιέστερα στο είδος *C. arnensis*, όμως αν συγκριθούν μετρικά εμφανίζουν τιμές κοντινότερες στην ομάδα *C. mosbachensis*-*C. apolloniensis*, με αποτέλεσμα τα δείγματα αυτά να πρέπει να χαρακτηριστούν ως *Canis* sp. σε επίπεδο είδους.

Όσον αφορά τα δείγματα της οδοντοστοιχία της κάτω γνάθου παρατηρείται και σε αυτά έντονη διακύμανση στο μέγεθος με εμφανή παρουσία τουλάχιστον δύο διαφορετικών ειδών, *Canis arnensis* και *Canis sp.*.

Canis arnensis: (LIB-445, LIB-444, LIB-253): Τα συγκεκριμένα δείγματα παρουσιάζουν σχετικά μικρά μεγέθη τιμών, με συνέπεια να απομακρύνονται από το είδος *Canis apolloniensis* και να τοποθετούνται πλησιέστερα στο είδος *Canis arnensis*.

Canis sp.: (LIB-247, LIB-252, LIB-437, LIB-438, LIB-439, LIB-441, LIB-442, LIB-443, LIB-446, LIB-447, LIB-448) Τα υπόλοιπα δείγματα της κάτω γνάθου δεν ήταν δυνατό να ταυτοποιηθούν σε επίπεδο είδους για αυτό και χαρακτηρίστηκαν ως *Canis sp.*. Συγκεκριμένα τα δείγματα αυτά παρουσιάζουν προβληματικά στοιχεία, καθώς τοποθετούνται στα διαγράμματα ενδιάμεσα από τα δείγματα *C. arnensis* και το *C. apolloniensis* ή το *C. mosbachensis*, με αποτέλεσμα να μην είναι δυνατή η ταυτοποίηση. Επιπρόσθετα, ενώ το *C. mosbachensis* θεωρητικά αποτελεί την πιο μεγαλόσωμη μορφή, στα διαγράμματα εμφανίζει μεγάλο εύρος στο μέγεθος, με αποτέλεσμα να μην μπορεί να αποτελέσει διαγνωστικό στοιχείο. Πρέπει να σημειωθεί ωστόσο ότι τα παραπάνω μελετώμενα δείγματα εμφανίζουν μεγέθη μεγαλύτερα συγκριτικά με αυτά που ταυτοποιήθηκαν ως *Canis arnensis*.

3.3 *Ursus deningeri*, (Von Richenau, 1904)

ΤΑΞΗ: *Carnivora* Bowdich, 1821

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ: *Ursidae* Fischer de Waldheim, 1817

ΓΕΝΟΣ: *Ursus* Linnaeus, 1758

ΕΙΔΟΣ: *U. deningeri* Von Richenau, 1904

3.3.1 Περιγραφή & Μετρήσεις

Υλικό: LIB-179, πτέρνα.

Το δείγμα LIB-179 αποτελεί μία πτέρνα αρκτοειδούς. Το δείγμα διατηρείται στο σύνολο του δίχως να φαίνεται να έχει υποστεί κάποια παραμόρφωση κατά την απολίθωσή του. Το δείγμα παρουσιάζει την γενικότερη μορφολογία

της πτέρνας των αρκτοειδών. Το οστό είναι κοντό αλλά ισχυρά δομημένο. Εμφανίζει στην εσωτερική πλευρά του μία έντονη τριγωνοειδή προεξοχή, το sustentaculum tali, η οποία προεξέχει σημαντικά. Διαμετρικά από το sustentaculum tali, βρίσκεται μία κοίλη πλευρική προεξοχή η οποία είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένη (lateral projection). Η αρθρωτική επιφάνεια για το κυβοειδές (cuboid articular surface) είναι κοίλη και κάθετα σε αυτή παρατηρείται μια αρθρωτική επιφάνεια. Το προεξοχή της πτέρνας (calcaneal tuberosity) είναι σχετικά διευρυμένη, παρουσιάζει συγκριτικά την μεγαλύτερη διάμετρο σε σχέση με το υπόλοιπο οστό και η επιφάνεια της έχει μία ελαφρά κλίση προς την εξωτερική πλευρά του οστού.

Οι μετρήσεις που λήφθηκαν για το συγκεκριμένο δείγμα δίνονται στον Πίν. 6.

Πίνακας 6: Μετρήσεις που πάρθηκαν για το δείγμα LIB-179.

LIB-179	(mm)
Height Max	91
DT Max	65
DT Tuber	36
DT Min Corpus	20,4
DAP Min Corpus	36,2
DAP Min Beak	41,5

3.3.2 Συγκρίσεις

Κατά τον Κουφό (Koufos 2017) το γένος *Ursus* εκπροσωπείται στον Ελλαδικό χώρο στις αρχές του Πλειστοκαίνου κυρίως από το είδος *U. etruscus*, προγονική μορφή της *U. deningeri*, ενώ στην συνέχεια την θέση του παίρνει η καφέ αρκούδα *U. arctos*, η οποία διατηρεί την παρουσία της ακόμα και σήμερα (Kostopoulos & Vasileiadou 2006, Koufos & Kostopoulos, 2016).

Ursus deningeri: Σύμφωνα με τους Santos et al. (2017), δείγματα της *U. deningeri*, αναγνωρίστηκαν πρώτη φορά στα 0,6 Ma (Garcia et. al 1997), ενώ άλλοι επιστήμονες τοποθετούν τα πρώτα ευρήματα στα 1,2 Ma, (Madurell & Malapeira et al. 2010-2014) με το γένος *U. dolinensis*, να αποτελεί συνώνυμο

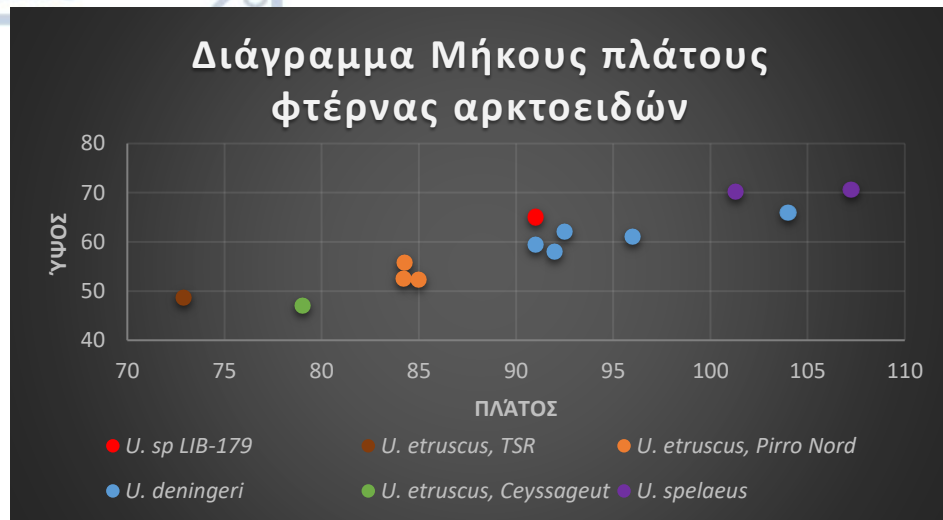
του *U. deningeri*. Ωστόσο υπάρχει έντονη διχογνωμία και αμφισβήτηση σχετικά με την ταξινομική σχέση *deningeri-dolinensis* και κατά πόσο αποτελούν συνώνυμα είδη (Medin et al., 2017). Διαφορετική άποψη τοποθετεί το *U. deningeri* ως πρόγονο του *U. spelaeus*, με τη μετάβαση από το παλαιότερο στο νεότερο είδος να γίνεται μέσω ενός κοινού πρόγονου του *U. deningeroides* (Andrews & Turner, 1992, Garcia et al., 1997, 2006). Αυτή η άποψη ενισχύεται και από το γεγονός ότι τα δύο είδη, *deningeri-spelaeus*, είναι φυλογενετικά εγγύτερα συνδεδεμένα (Valdiosera et al. 2006), καθώς και από το ότι διαχρονικά τοποθετούνταν στο ίδιο εξελικτικό σενάριο (Kurtèn 1955, Garcia et Al. 2006, 2007). Πρώτες εμφανίσεις του *U. deningeri* πραγματοποιούνται στο Άνω Πλειστόκαινο, με δείγματα να ανευρίσκονται στην Γαλλία, την Γερμανία και την Ισπανία. Η *U.deningeri*, ήταν μορφή ενδιάμεση των καφέ αρκούδων και των αρκούδων των σπηλαίων, με τα χαρακτηριστικά της να την τοποθετούν εγγύτερα σε αυτή των σπηλαίων (Garcia et al., 2007, Santos et al., 2014). Αποτελούσε μία μεγαλόσωμη μορφή. Η οδοντοστοιχία της αποτελούνταν από: I 3/3, C 1/1, P 1-3/1-3, M 2/3, και συγκριτικά ήταν πιο πρωτόγονη από αυτή της *U. spelaeus*. Από την μελέτη της τριβής των δοντιών, υποστηρίζεται πως η διατροφή της στηρίζονταν σε σκληρά υλικά, όπως καρύδια, βολβούς και διάφορα είδη δημητριακών. Επιπλέον η μάσηση σκληρών υλικών, είχε ως αποτέλεσμα σε άτομα μεγάλης ηλικίας, την ολοκληρωτική εξαφάνιση της κορώνης των προγομφίων (Stiner et al. 1998). Η μετακρανιακή κατασκευή υποδεικνύει την απόκτηση τροφής μέσα από σκάψιμο. Βάση ισοτόπων καταδεικνύεται πως η *U.deningeri* ήταν κυρίως παμφάγο ζώο, σε αντίθεση με την *U. spelaeus* (Stiner et al. 1998, Stiner, 1999). Όλα τα παραπάνω συνηγορούν πως η *U. deningeri*, ήταν ζώο κυρίως παμφάγο, με ενδιαιτήματα χερσαία κοντά σε γλυκά νερά. Η *U.deningeri*, καθώς ανήκει στα αρκτοειδή, έπεφτε σε χειμέρια νάρκη για μία περίοδο από τρεις έως επτά μήνες, με τις βασικές λειτουργίες (βρώση, πόση, ούρηση και αφόδευση) να τίθενται σε αναστολή. Η διαφορά της συγκεκριμένης νάρκης με αυτή άλλων ζώων ήταν, ότι λόγω μεγέθους η πτώση της θερμοκρασίας του σώματος του ήταν μικρότερη, της τάξης 4-5° C. Τα θηλυκά άτομα παίρναν την πλειονότητα της τροφής, ώστε να είναι σε θέση

να μεγαλώσουν τα νεογνά, με αποτέλεσμα τα ενήλικα αρσενικά άτομα να παρατείνουν την διάρκεια της νάρκης με επακόλουθο σε ορισμένες περιπτώσεις τον θάνατο (Stiner 1999).

Ursus spelaeus: Η πρώτη εμφάνιση της *U. spelaeus* στην Ευρώπη πραγματοποιείται κατά το Πλειστόκαινο και συνεχίζεται μέχρι και το Ολόκαινο (Kurtén, 1968), όπου και τελικά εξαφανίζεται, περίπου 27,500 χρόνια πριν. Κύριο αίτιο εξαφάνισης αποτελεί η αλλαγή του κλίματος εκείνη την περίοδο με την μετάβαση σε ένα πιο ψυχρό, κάτι που είχε ως επακόλουθο τη μείωση της χλωρίδας και τη διαθεσιμότητα τροφής (Pacher and Stuart, 2009). Επιπρόσθετη πίεση άσκησε στο είδος ο ανταγωνισμός του με τον άνθρωπο των σπηλαίων, *H. neanderthalensis*, αλλά και με τον *H. sapiens*, είδη που αντιμάχονταν την *U. spelaeus*, είτε για την κατάληψη κάποιας σπηλιάς, είτε για να προστατευτούν από αυτήν. Κατά τον Stiller, ο συνδυασμός των δύο παραπάνω αποτέλεσαν τους λόγους εξαφάνισής της *U. spelaeus* (Stiller et Al., 2010). Το είδος αυτό εμφάνιζε μεγάλη προσαρμοστική ικανότητα, αφού εντοπίζεται σε όλη την Ευρώπη και σε διάφορα ενδιαιτήματα, από την Σιβηρία μέχρι την Ελλάδα και από τον Καύκασο μέχρι και την ΒΔ Ισπανία (Rabeder et al. 2010). Μελέτες σχετικές με την μορφολογία των κάτω τομέων (carnassials) (Grandal-d' Anglade and López González, 2004) αλλά και μιτοχονδριακού DNA (Hofreiter et al. 2002), έδειξαν πως το είδος δεν μετανάστευε συχνά και δείχνει πως ήταν ικανό να ζήσει σε διάφορα περιβάλλοντα. Παρουσιάζει έντονο φυλετικό διμορφισμό σε διάφορους χαρακτήρες όπως: το συνολικό μέγεθος με τα αρσενικά άτομα σε κάποιες περιπτώσεις να φτάνουν το διπλάσιο μέγεθος από τα θηλυκά, τη μορφολογία του κρανίου (πιο στιβαρό και μεγαλύτερο στα αρσενικά), στα οστά των άκρων, με αυτά των αρσενικών να είναι μεγαλύτερα σε μέγεθος αλλά και στο εγκάρσιο μήκος των κυνοδόντων, όπου εμφανίζεται μεγαλύτερο πάλι στα αρσενικά.

Μετρική σύγκριση

Παρακάτω δίνεται ένα διάγραμμα σύγκρισης του ύψους προς το πλάτος της πτέρνας.

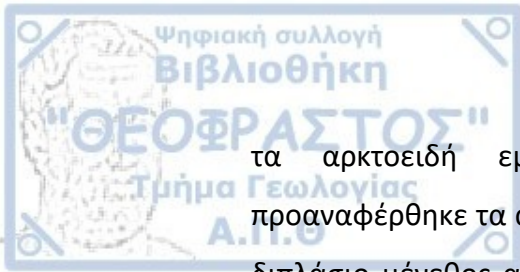


Σχήμα 49. Διάγραμμα διασποράς του μήκους σε σχέση με το πλάτος της πτέρνας ανάμεσα σε διάφορα είδη Ursidae (διάγραμμα τροποποιημένο από Koufos et al. 2017)

Παρατηρείται πως το LIB-179, παρουσιάζει σχετικά μεγάλες διαστάσεις, τόσο στο ύψος όσο και στο πλάτος. Δεν υπάρχει καμία ταύτιση με τα δείγματα *U. etruscus* τα οποία εμφανίζονται σημαντικά μικρότερα, ενώ βρίσκεται πλησιέστερα στην ομάδα του είδους *U. deningeri*, απέχοντας σημαντικά από τα δείγματα *U. spelaeus*, του διαγράμματος τα οποία εμφανίζουν τις μέγιστες τιμές (Σχ. 49).

Δεν ήταν δυνατό να εντοπισθούν διακριτές μορφολογικές διαφορές στο οστό της πτέρνας ανάμεσα στα είδη *deningeri* και *spelaeus* ώστε να γίνει διάκριση του δείγματος μέσα από αυτές.

Τα αρκτοειδή ωστόσο εμφανίζουν ένα πρόβλημα όσον αφορά το μέγεθος. Υπάρχει τεράστια διακύμανση στα μεγέθη ατόμων μέσα στο ίδιο το είδος. Κατά τον Kurtén, άτομα στην κεντρική Ευρώπη εμφανίζονται μεγαλύτερα σε μέγεθος σε σχέση με αυτά στα περιφερειακά τμήματα της ηπείρου (Kurtén, 1955). Ένας άλλος παράγοντας που επηρεάζει το μέγεθος είναι το κλίμα. Σε περιβάλλοντα με ψυχρότερο κλίμα (μικρότερα καλοκαίρια, μεγαλύτερος χειμώνας), τα άτομα για να ανταπεξέλθουν στις συνθήκες μειώνουν το μέγεθος του σώματος τους με σκοπό να μειώσουν την ανάγκη για τροφή και να διατηρήσουν σταθερό τον μεταβολισμό τους (Rabeder et al. 2008). Τέλος



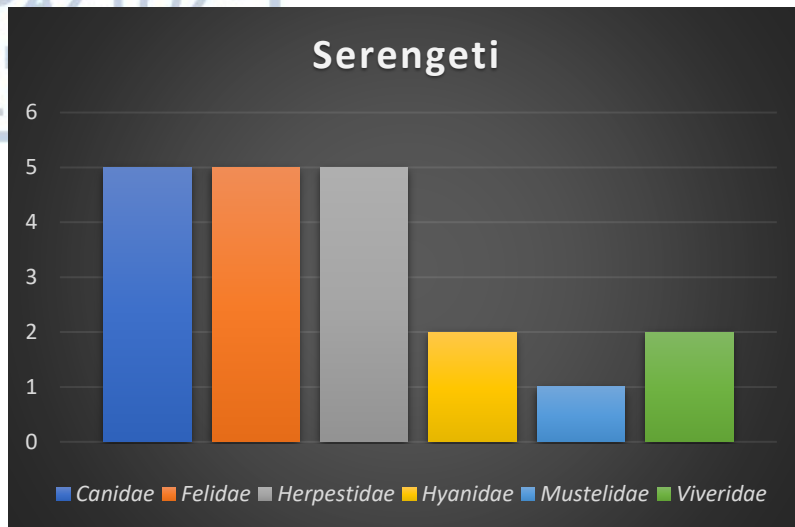
τα αρκτοειδή εμφανίζουν έντονο φυλετικό διμορφισμό. Όπως προαναφέρθηκε τα αρσενικά άτομα σε ορισμένες περιπτώσεις διαθέτουν το διπλάσιο μέγεθος από τα θηλυκά. Το δείγμα LIB-179 δεν είναι δυνατό να καθοριστεί αν ανήκει σε αρσενικό ή θηλυκό άτομο, με επακόλουθο να δημιουργεί αμφιβολία για την διάκριση του ανάμεσα στα δύο είδη, *deningeri-spelaeus*.

4 ΟΙΚΟΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

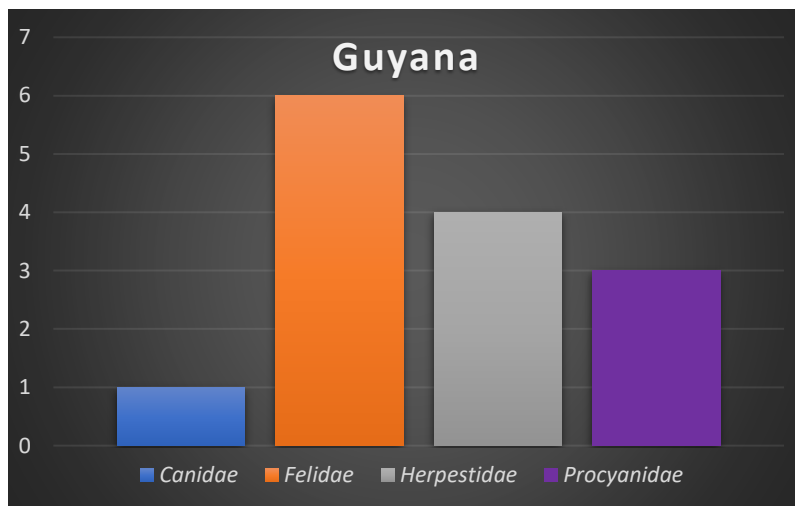
Κατά βάση τα σαρκοφάγα ζώα δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να παραχθούν βασικοί οικομορφολογικοί δείκτες. Νεότεροι επιστήμονες ωστόσο κατάφεραν να αντιστοιχήσουν σημερινά περιβάλλοντα, και τις πανίδες που αυτά περιέχουν, με πανίδες από το αρχείο απολιθωμάτων ώστε να γίνει η ανασύνθεση του παλαιοπεριβάλλοντος στο οποίο αυτά διαβίωναν. Τρεις είναι οι κύριες μεταβλητές που χρησιμοποιούνται, το βάρος, οι διατροφικές συνήθειες και ο μηχανισμός κίνησης των ζώων κάθε πανίδας. Οι Morlo et al. (2010) συγκεκριμένα συσχέτισαν τις πανίδες σαρκοφάγων που αποτελούν δύο χαρακτηριστικά περιβάλλοντα, το τροπικό δάσος Guyana (κλειστό περιβάλλον), και τη σαβάνα Serengeti στην Αν. Αφρική (ανοιχτό περιβάλλον), και στην συνέχεια έθεσαν κάποια βασικά χαρακτηριστικά του κάθε περιβάλλοντος. Πιο αναλυτικά:

- στο δάσος Guyana, εντοπίζονται κυρίως σαρκοφάγα θηλαστικά μεσαίου μεγέθους, ενώ το Serengeti, αποτελείται τόσο από μικρόσωμα ζώα, όσο και από μεγαλόσωμα.
- η σαβάνα Serengeti απαρτίζεται επί το πλείστον από σαρκοφάγα προσαρμοσμένα για τρέξιμο ή αναρρίχηση ενώ το Guyana αποτελείται από ελάχιστες μορφές εδαφικού χαρακτήρα, αλλά πληθώρα αναρριχητικών ή δενδρόβιας διαβίωσης ζώων.

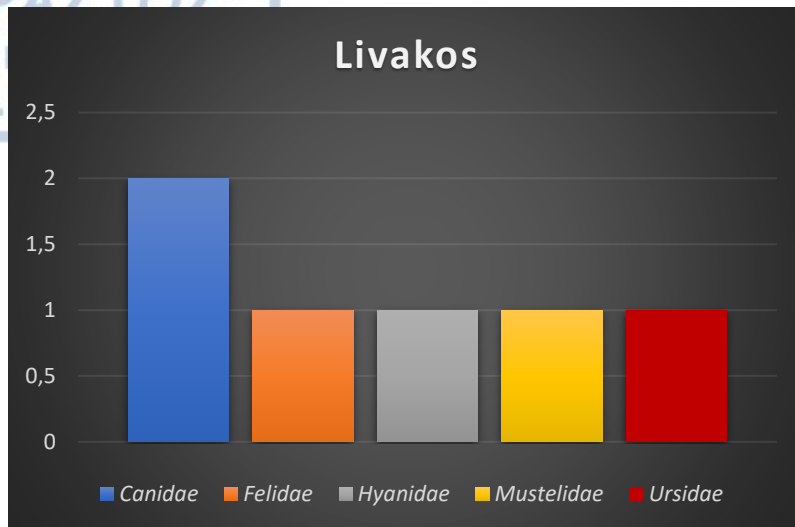
Μία κύρια διαφορά που παρατηρείται ανάμεσα στα δύο περιβάλλοντα είναι η παρουσία σε μεγάλο ποσοστό κυνοειδών στο Serengeti σε σύγκριση με το Guyana, η οποία δηλώνει και την προτίμηση του γένους *Canis* σε ανοιχτά περιβάλλοντα. Παρακάτω παρατίθενται τρία διαγράμματα, με την σύσταση της πανίδας από την κάθε τοποθεσία, συμπεριλαμβανομένου και αυτής του Λίβακου.



Σχήμα 50. Σύνθεση πανίδας σαρκοφάγων (αριθμός ειδών) του Serengeti (σχήμα τροποποιημένο από Morlo et al. 2010).



Σχήμα 51. Σύνθεση πανίδας σαρκοφάγων (αριθμός ειδών) του Guyana (σχήμα τροποποιημένο από Morlo et al. 2010).



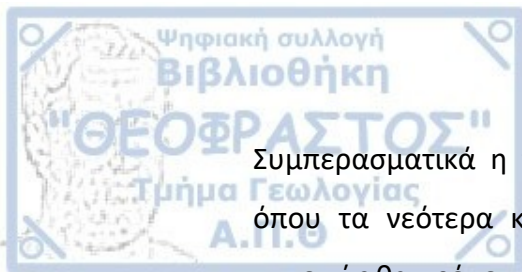
Σχήμα 52. Σύνθεση πανίδας σαρκοφάγων (αριθμός ειδών) της θέσης Λίβακος.

Παρατηρώντας τα διαγράμματα διαπιστώνεται η μεγάλη συμμετοχή των Canidae, στην πανίδα του Λίβακου, όπως και στο Serengeti (Σχ. 50, 52), ενώ στο Guyana είναι αμελητέα (Σχ. 51). Επιπλέον στο Λίβακο εμφανίζονται Mustelidae (Koufos, 2014) και Hyanidae όπως και στο Serengeti (Σχ. 50, Σχ. 52), ενώ απουσία τους παρατηρείται στο Guyana (Σχ. 51). Η πανίδα του Λίβακου αποτελείται από σαρκοφάγα μεσαίου μεγέθους (Canidae), αλλά και μεγαλύτερα ζώα (*Homotherium-Pachycrocuta*), στοιχείο που συμφωνεί με το περιβάλλον του Serengeti, ενώ αποκλείει αυτό του Guyana. Στην συνέχεια πρέπει να προστεθεί στην εξίσωση και η διατροφική συνήθεια αυτών των ζώων. Κύριοι θηρευτές του Λίβακου είναι το *Homotherium*, έχοντας ως λεία τα μεγάλα σπηλφόρα του Πλειό-Πλειστοκαίνου όπως: ιπποπόταμους, ρινόκερους αλλά και νεογνά προβοσκιδωτών, ενώ ακολουθούν τα Canidae, τα οποία επιλέγουν λείες μικρότερου μεγέθους συνηθέστερα, αλλά κατά συνθήκη μπορεί να επιτεθούν και στα μεγαλόσωμα φυτοφάγα. Τα παραπάνω θηράματα έχουν ανάγκη από άφθονη χλόη και νερό με αποτέλεσμα να εντοπίζονται σε περιβάλλοντα ανοικτά τα οποία χαρακτηρίζονται από ψηλή βλάστηση, γρασίδι, θάμνους και την παρουσία κάποιου ποταμιού ή λίμνης. Τέλος αν διακρίνουμε τις διάφορες κινητικές προσαρμογές του κάθε είδους προκύπτει ότι αυτές ταιριάζουν σε ένα περιβάλλον ανοικτού τύπου. Το *Homotherium*, έχοντας επιμηκυμένα περισσότερο τα μπροστά άκρα και σχετικά κοντά νύχια, αποτελεί ιδανική κατασκευή για ένα τέτοιο περιβάλλον

καθώς είναι ικανό να τρέξει για διάρκεια ενώ παράλληλα μπορεί να χρησιμοποιήσει την φυτοκάλυψη για να αιφνιδιάσει (Meloro, 2007, 2011). Η *Pachycrocuta*, διαθέτοντας ένα στιβαρό σκελετό από την άλλη είναι ικανή να διανύσει τις μεγάλες αποστάσεις ενός τέτοιου περιβάλλοντος για την εύρεση τροφής. Τέλος τα Canidae, ως τα μικρότερα σαρκοφάγα, είναι ικανά να χρησιμοποιήσουν την ευελιξία τους τόσο για να κυνηγήσουν όσο και για να ξεφύγουν από τον κίνδυνο, έχοντας χώρο για να τρέξουν (Meloro, 2007, 2011). Το μόνο προβληματικό στοιχείο είναι η παρουσία Ursidae στην πανίδα του Λίβακου. Το γένος *Ursus*, κατά βάση είναι προσαρμοσμένο για διαβίωση σε κλειστά περιβάλλοντα όπως δάση, και όχι σε ανοικτά περιβάλλοντα, συνεπώς η παρουσία αρκούδας στο Λίβακο, υποδηλώνει την ύπαρξη ενός δάσους ή άλσους περιφερειακά της ευρύτερης κοιλάδας. Τα ενδιαιτήματα που προτιμάει η αρκούδα κατά κύριο λόγο είναι σπηλιές, ως εκ τούτου η παρουσία κάποιου ορεινού όγκου είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την διαβίωση της.

5 ΒΙΟΧΡΟΝΟΛΟΓΙΑ

Όπως αναφέρθηκε η άφιξη του είδους *Canis* έγινε με το "wolf-event", το οποίο αρχικά τοποθετήθηκε στα 1,8 Ma, σηματοδοτώντας την τότε αρχή του Πλειστοκαίνου (Azzaroli et. al 1988). Νεότερα ευρήματα (Reumer & Piskoulis, 2017) από την Ολλανδία αλλά και από το Viallette της Γαλλίας, (Sardella & Palombo, 2007), αντιτίθενται σε αυτήν την άποψη και υποστηρίζουν πως το "wolf-event" αποτέλεσε συνεχή διεργασία, η οποία και ξεκίνησε πολύ νωρίτερα από τα 2 Ma, και συγκεκριμένα πριν τα 3,14 Ma. Επιπρόσθετα η Cherin (Cherin et Al. 2014), σημειώνει πως, από τα τρία είδη του γένους *Canis* που εμφανίζονται στις αρχές του Πλειστοκαίνου, επιβιώνει από το Μ. Πλειστόκαινο και έπειτα μόνο το *C. mosbachensis*. Παράλληλα η παρουσία της *Pachycrocuta brevirostris*, με την ταυτόχρονη απουσία της *Pliocrocuta perrieri*, υποδηλώνουν το επονομαζόμενο "*Pachycrocuta brevirostris-event*", την εξάπλωση δηλαδή της *Pachycrocuta* στην Ευρώπη αντικαθιστώντας την *Pliocrocuta*, το οποίο, κατά τον Martínez (Martínez-Navarro, 2010), τοποθετείται στα 2 Ma, ενώ ο Torre την τοποθετεί λίγο νεώτερα περίπου στα 1,8 Ma (Torre et al., 1992). Τέλος, κατά τους Sardella και Iurino (Sardella & Iurino, 2012), η απουσία προ-παραστύλης στο *Homotherium* δηλώνει χρονολογικό πλαίσιο έως στο Μ. Πλειστόκαινο. Το δείγμα LIB-9 πράγματι δεν εμφανίζει ίχνος προ-παραστύλης, συνεπώς θα πρέπει να τοποθετηθεί μέχρι το Μ. Πλειστοκαίνο ή και παλαιότερα αυτού. Στην πανίδα του Λίβακου παρατηρούνται τουλάχιστον δύο γένη Canidae, το *C. arnensis*, ενώ το δεύτερο θα μπορούσε να είναι είτε το *C. mosbachensis* ή το *C. apolloniensis*. Όσο αφορά την παρουσία αρκούδας στο Λίβακο, διαπιστώνεται το είδος *U. deningeri*. Εάν αναλογιστούμε την άποψη του Garcia, ότι δηλαδή η *U. deningeri* πρώτο-εμφανίζεται στην Ευρώπη στα 0,6 Ma (Garcia et al., 1997), τότε χρονολογικά υπάρχει ασυμφωνία με το ευρύτερο πλαίσιο που συνθέτουν τα υπόλοιπα σαρκοφάγα της πανίδας, ενώ αντίθετα εάν ακολουθηθεί η άποψη των Madurell Malapeira et al. (2010-2014) με την εμφάνιση στα 1,2 Ma του μάλλον συνώνυμου *U. dolinensis*, τότε η παρουσία της *U. deningeri* στον Λίβακο δεν αντιτίθεται στο ευρύτερο χρονολογικό πλαίσιο που προκύπτει από τα υπόλοιπα σαρκοφάγα.



Συμπερασματικά η πανίδα του Λίβακου συνθέτει μία μεταβατική εικόνα, όπου τα νεότερα και πιο εξελιγμένα είδη αντικαθιστούν τα παλιότερα, συνεπώς θα πρέπει να τοποθετηθεί στο Κάτω Πλειστόκαινο μεταξύ 2.0 και 1,2 Ma.

6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η συνολική μελέτη της πανίδας σαρκοφάγων της θέσης του Λίβακου έδειξε την παρουσία των εξής ειδών:

- *Pachycrocuta brevirostris*
- *Homotherium latidens*
- 2 ειδών *Canidae*, *Canis arnensis* και *Canis sp.* χωρίς να είναι δυνατός ο προσδιορισμός του είδους στο δεύτερο άναμεσα στο *Canis mosbachensis* και το *Canis apolloniensis*.
- *Ursus deningeri*

Ο συνδυασμός των παραπάνω σαρκοφάγων χαρακτηρίζει την πανίδα του Λίβακου ως μία μεταβατική πανίδα, η οποία διατηρεί μορφές παλαιότερες από αυτές της Απολλωνίας, αλλά νεότερες από αυτές της Γερακαρούς. Κοινό χαρακτηριστικό των παραπάνω σαρκοφάγων, με εξαίρεση την *Ursus deningeri*, είναι η προσαρμογή σε ανοικτά περιβάλλοντα. Όσον αφορά τις διατροφικές συνήθειες των παραπάνω, όλα τα ζώα παρουσιάζουν προσαρμοστικές αλλαγές, από την σαρκοφαγία προς την πτωματοφαγία, ενώ η *Ursus deningeri* διατηρεί παμφαγική διατροφή, ενώ παράλληλα επιμηκύνει την περίοδο νάρκης της. Τα παραπάνω χαρακτηριστικά συνθέτουν ένα ανοικτό περιβάλλον διαβίωσης, με αρκετά λιβάδια για βοσκή και πυκνή φυτοκάλυψη με την παράλληλη παρουσία ενός ποταμού, πιθανότερα του αρχαιο-Αλιάκμονα. Η παρουσία της *U. deningeri* από την άλλη πλευρά υποδηλώνει την ύπαρξη ενός ορεινού όγκου στην περιοχή, ο οποίος της παρείχε σπήλαια ως φωλιά, αλλά και την παρουσία κάποιας δασικής έκτασης στην ευρύτερη περιοχή. Η σύνθεση της πανίδας του Λίβακου οριοθετεί ένα χρονολογικό πλαίσιο παλαιότερο του Μ. Πλειστοκαίνου, και νεώτερου των 2 Ma όπου τοποθετείται η πανίδα της Γερακαρούς (ταυτόχρονη παρουσία *P. perrieri* και *P. Brevirostris*), χωρίς να ξεπερνάει το όριο των 1,5 Ma.



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της συγκεκριμένης εργασίας είναι η μελέτη πανίδας των σαρκοφάγων της θέσης Λίβακος. Το υλικό ανήκει στη συλλογή Eltgen του Μουσείου Γεωλογίας - Παλαιοντολογίας - Παλαιοανθρωπολογίας του ΑΠΘ. Στην εργασία αναγνωρίζονται τέσσερις διαφορετικές μορφές σαρκοφάγων, *Pachycrocuta brevirostris*, *Homotherium latidens*, *Ursus deningeri*, και *Canis arnensis*, ενώ παρατηρείται και ένα ακόμα είδος *Canis*, το οποίο δεν μπορεί να ταυτοποιηθεί σε επίπεδο είδους. Το περιβάλλον διαβίωσης αναγνωρίζεται ως ένα ανοικτό περιβάλλον, συγκεκριμένα μία κοιλάδα με ψηλή βλάστηση η οποία διαρρέεται από κάποιον ποταμό, ενώ η ύπαρξη της *U. deningeri* δηλώνει την ύπαρξη δάσους και κάποιου ορεινού όγκου περιμετρικά της κοιλάδας. Τέλος η ταυτόχρονη απουσία της *Pliohyenna perrieri* και παρουσία της *Pachycrocuta brevirostris*, δήλουν μία μεταβατική πανίδα για τον Λίβακο, με την χρονολόγηση της να τοποθετείται μεταξύ 2.0 και 1,5 Μα.

ABSTRACT

The main purpose of this paper is the study of the carnivore fauna found in the fossil site of Libakos. The studied samples belong to the Eltgen Collection, of the Museum of Geology - Palaentology – Palaeoanthropology AUTH. In this paper four different taxa of carnivores are identified: *Pachycrocuta brevirostris*, *Homotherium latidens*, *Ursus deningeri* and *Canis arnensis* while there is one more *Canis* species observed, which can not be identified at species level. The habitat of this fauna is characterized as open, crossed by a river. However, the presence of *U. deningeri* states the existence of a forest / mountain range in the peripherals of this valley. Lastly, the simultaneous absence of *Pliohyenna perrieri* and the presence of *Pachycrocuta brevirostris* indicate a transitional fauna for Libakos, dated between 2.0 and 1,5 Ma.

Andrews P., Turner A. (1992) Life and death of the Westbury bears. *Ann Zool Fennici*. 28(3–4),139–149.

Antón, M., Galobart, A., (1999). Neck function and predatory behavior in the scimitar toothed cat *Homotherium latidens* (Owen). *Journal of Vertebrate Paleontology* 19 (4), 771–784.

Antón, M., Galobart, A., Turner, A., (2005). Co-existence of scimitar-toothed cats, lions and hominins in the European Pleistocene. Implications of the post-cranial anatomy of *Homotherium latidens* (Owen) for comparative palaeocology. *Quaternary Science Reviews* 24, 1287–1301.

Antón, M., Saleja, M. J., Galobart, A., Z. J. Tseng, (2013). The Plio-Pleistocene scimitar-toothed felid genus *Homotherium* Fabrini, 1890 (Machairodontinae, Homotherini): diversity, palaeogeography and taxonomic implications. *Quaternary Science Reviews* 96, 259-268.

Antón, M., Turner, A., (1996). The giant hyaena *Pachycrocuta brevirostris* (Mammalia, Carnivora, *Hyaenidae*). L'hyene geante, *Pachycrocuta brevirostris* (Mammalia, Carnivora, *Hyaenidae*). *Geobios* 29(4), 455-468.

Antón, M., Saleja Manuel, J., Turner, A., Galobart, A., Pastor Juan Francisco, (2009). Soft tissue reconstruction of *Homotherium latidens* (Mammalia, Carnivora, Felidae). Implications for the possibility of representations in Palaeolithic art. *Geobios* 42,541-551.

Azzaroli, A., De Giuli, C., Ficarelli, G., Torre, D., (1988). Late Pliocene to early midPleistocene mammals in Eurasia: faunal succession and dispersal events. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 66, 77-100.

Azzaroli, A., (1983). Quaternary mammals and the "End-Villafranchian" dispersal eventda turning point in the history of Eurasia. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 44, 117-139.

Bartolini Lucenti, S., Alba D., M., Rook, L., Moya-Sola, Salvador, Madurell-Malapeira, Joan, (2017). Latest Early Pleistocene wolf-like canids from the Iberian Peninsula, S. Bartolini Lucenti et al.. Quaternary Science Reviews 162,12-25.

Bartolini Lucenti, S., Rook, L. (2016). A review on the late Villafranchian medium-sized canid *Canis arnensis* based on the evidence from Poggio Rosso (Tuscany, Italy). Quaternary Science Reviews 151, 58-71.

Bonifay, M.F., (1971) Carnivores quaternaires du sud-est de la France. Mémoire du Muséum national d'Histoire Naturelle Paris 21, 43-377.

Brugal, Jean-Philip, Boudadi-Maligne, Myriam, (2011). Quaternary small to large canids in Europe: Taxonomic status and biochronological contribution J.-P. Brugal, M. Boudadi-Maligne. Quaternary International 243,171-182.

Brunn, J. H., (1956) Contribution a l' etude du Pinde Septentrional et d' une partie de la Macedoine occidentale. Laboratoire de geologie de l' Universite. Annales géologiques des Pays helléniques 7, 1-358.

Cherin, Marco, Bertè Davide, F., Rook, Lorenzo, Sardella, Raffaele, (2014). Re-Defining *Canis etruscus* (Canidae, Mammalia): A New Look into the Evolutionary History of Early Pleistocene Dogs Resulting from the Outstanding Fossil Record from Pantalla (Italy) J Mammal Evol.21, 95–110.

Christiansen P., Adolfssen, J., S., (2007). Osteology and ecology of *Megantereon cultridens* SE311 (Mammalia; Felidae; Machairodontinae), a sabrecat from the Late Pliocene – Early Pleistocene of Senéze, France. Zoological Journal of the Linnean Society 151, 833–884.

Diedrich, C.G., McFarlane, D.A., (2017). *Homotherium* from Middle Pleistocene archaeological and carnivore den sites of Germany – Taxonomy, taphonomy and a revision of Schöningen, West Runton and other saber-tooth cat sites. Quaternary International 436, 76-83.

Ewer, R. F., (1973) The Carnivores. Cornell University Press, Ithaca.



Ferreti, M., P., (2007). Evolution of bone-cracking adaptations in hyaenids (Mammalia, Carnivora) Swiss j. geosci. 100, 41–52.

Ficcarelli, G., (1979). The Villafranchian machairodonts of Tuscany. Palaeontographia Italica 71 (n.s. 41), 17–26.

Flynn, J.J., Tedford, R.H., Qiu, Z., (1991). Enrichment and stability in the Pliocene mammal faunas of North China. Paleobiology 17, 246-265.

García, N., Arsuaga, J., Torres, T., (1997). The carnivore remains from the Sima de los Huesos Middle Pleistocene site (Sierra de Atapuerca, Spain). Journal of Human Evolution 33, 155-174.

García, N., Santos, E., Arsuaga, J.L., Carretero, J.M. (2006). High-resolution X-ray computed tomography applied to the study of some endocranial traits in cave and brown bears. Scientific Annals, School of Geology Aristotle University of Thessaloniki 98, 141-146.

García, N., Santos, E., Arsuaga, J.L., Carretero, J.M., (2007). Endocranial morphology of the Ursus deningeri von Reichenau 1904 from the Sima de Los Huesos (Sierra de Atapuerca) Middle Pleistocene Site. J. Vertebrate Paleontol. 27, 1007-1017.

Grandal d'Anglade, A. & F. López-González (2004). - A study of the evolution of the Pleistocene cave bear by a morphometric analysis of the lower carnassial. Oryctos, 5 : 83-94.

Hemmer, H. (2001). Die feliden aus dem Epivillafranchium von Untermassfeld. In Kahlke R.D. (ed.), Das Pleistozän von Untermassfeld bei Meiningen (Thüringen). RömischGermanisches Zentralmuseum, 40(3), 699-782.

Hofreiter, M. et al (2002). Ancient DNA analyses reveal high mitochondrial DNA sequence diversity and parallel morphological evolution of late pleistocene cave bears. Mol Biol Evol 19, 1244–1250.

Kostopoulos, D.S., Vasileiadou, K., (2006). The Greek late Neogene-Quaternary ursids in relation to palaeogeography and palaeoenvironment. School of Geology, Aristotle University of Thessaloniki. Sci. Ann. 98, 285-292.

Koufos, G. D., Kostopoulos, D.S., (1998). Palaecological remarks from the Villafranchian mammalian faunas of Macedonia, Greece Rom. J. Stratigraphy, 78, 91-106.

Koufos, G.D., Kostopoulos, D.S., (2016). The Plio-Pleistocene large mammal record of Greece: implications for early human dispersals into European. In: Harvati, K., Roksandic, M. (Eds.), Human Evolution in the Southern Balkans. Springer, Dordrecht, 269-280.

Koufos, George D., (2018). New Material and Revision of the Carnivora, Mammalia from the lower Pleistocene Locality Apollonia 1, Greece. Quaternary 2018, 1, 6.

Koufos, George D., George, E. Konidaris, Katerina, Harvati, (2017). Revisiting *Ursus etruscus* (Carnivora Mammalia) from the Early Pleistocene of Greece with description of new material. G.D. Koufos et al.. Quaternary International vol. 497, 222-239.

Kurtén B. (1955) Contribution to the history of a mutation during 1,000,000 years. Evolution. 9(2), 107–118.

Kurten, B., (1968). Pleistocene Mammals of Europe. Weidenfeld and Nicolson, London.

Kurten, B., (1974). A history of coyote-like dogs (Canidae, Mammalia). Acta Zool. Fenn. 140, 1-38.

Madurell-Malapeira, J., Minwer-Barakat, R., Alba, D.M., Garces, M., Gómez, M. Aurell-Garrido, J., Ros-Montoya, S., Moy a-Sola, S., Ber astegui, X., (2010). The Vallparadís section (Terrassa, Iberian Peninsula) and the latest Villafranchian faunas of Europe. Quaternary Science Reviews 29, 3972-3982.



Madurell-Malapeira, J., Ros-Montoya, S., Espigares, M.P., Alba, D.M., AurellGarrido, J.A., (2014). Villafranchian large mammals from the Iberian Peninsula: paleobiogeography, paleoecology and dispersal events. *Journal of Iberian Geology* 40 (1), 141-155.

Martin, R., (1973). Trois nouvelles espèces de Caninae (Canidae, Carnivora) des gisements Plio-Villafranchiens d'Europe. *Documents des Laboratoires de Géologie de Lyon* 57, 87-96.

Martínez-Navarro, B (2010). Early Pleistocene faunas of Eurasia and hominin dispersals. In: Fleagle JG, Shea JJ, Grine FE, Baden AL, Leakey RE (eds) *Out of Africa I. The First Hominin Colonization of Eurasia*. Springer Verlag. *Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology Series*, 207–224.

Martínez-Navarro, B., Rook, L., (2003). Gradual evolution in the African hunting dog lineage systematic implications. *Comptes Rendus Palevol* 2, 695-702.

Martínez-Navarro, Bienvenido, Belmaker, Myriam, Bar-Yosef, Ofer, (2009). The large carnivores from 'Ubeidiya (early Pleistocene, Israel): biochronological and biometrical implications. *Journal of Human Evolution* 56, 514–524.

Medin, T., Martínez-Navarro, B., Rivals, F., Madurell-Malapeira, J., RosMontoya, S., Espigares, M-P., Figueirido, B., Rook, L., Palmqvist, P. (2017). Late Villafranchian *Ursus etruscus* and other large carnivorans from the Orce sites (Guadix-Baza basin, Andalusia, southern Spain): taxonomy, biochronology, paleobiology, and ecogeographical context. *Quaternary Int.* 431, 20–41.

Meloro, Carlo (2007). Plio-Pleistocene large carnivores from the Italian peninsula: functional morphology and macroecology. *Current Zoology* 57 (3), 269-283.

Meloro, Carlo (2011). Locomotor adaptations in Plio-Pleistocene large carnivores from the Iberian Peninsula: Palaecological implications. PhD Thesis, Università degli Studi di Napoli "Federico II".

Miller, W.E., Carranza-Castaneda, O., (1998). Late Tertiary canis from Central Mexico. *J. Paleontol.* 72, 546-556.

Morlo, M., Gunnell, G.F., Nagel, D. (2010). Ecomorphological analysis of carnivore guilds in the Eocene through Miocene of Laurasia In: Goswami A, Friscia A, eds. *Carnivore Evolution: New Views on Phylogeny, Form and Function*. Cambridge University Press, Cambridge, 269–310.

Pacher M., Stuart A.J. (2009) Extinction chronology and palaeobiology of the cave bear (*Ursus spelaeus*). *Boreas* 38:189.

Paijmans J.L.A., Barnett R., Gilbert, M. T. P., Westbury, M.V., Barlow, A., Hofreiter M. (2017). Evolutionary History of Saber-Toothed Cats Based on Ancient Mitogenomics, *Current Biology* 27 (21), 3330-3336.

Palmqvist, P., Martinez-Navarro, B., Juan, A. Perez-Claros, Torregrosa, V., Figueirido, B., Jimenez-Arenas, Juan M., Patrocínio, Espirages M., Ros-Montoya, S., De Renzi, M., (2011). The giant hyena *Pachycrocuta brevirostris*: Modelling the bone-cracking behavior of an extinct carnivore, *Quaternary International* 1-19, 243, 1, 61-79.

Petrucci, Mauro, Cipullo, Alessia, Martínez-Navarro, Bienvenido, Rook, Lorenzo, Sardella, Raffaele, (2013). The Late Villafranchian (Early Pleistocene) carnivores (Carnivora, Mammalia) from Pirro Nord. *Palaeontographica, Abt. A: Palaeozoology-Stratigraphy* Vol. 298, Issues 1-6, 113-145.

Pons Moya, J., Moya Sola, S., (1992). Observacions sobre l'evolució i biologia del gènere *Homotherium* Fabrini 1890 (Mammalia, Carnivora), vol. 35. *Boll. Societat d'Historia Natural de les Balears, Palma de Mallorca*. 87–92.

Qiu, Z.-X., Flynn, L.J., (2013). Chapter 1. Yushe Basin, Shanxi Province. In: Tedford R.H., Qiu Z.-X., Flynn L.J. (Eds.), *Late Cenozoic Yushe Basin, Shanxi Province, China: Geology and Fossil Mammals, History, Geology, and Magnetostratigraphy*, vol. I. Springer, New York, 1-5.

Qiu, Z.-X., Tedford, R.H., (2013). Chapter 2. History of scientific exploration of Yushe Basin. In: Tedford, R.H., Qiu, Z.-X., Flynn, L.J. (Eds.), *Late Cenozoic Yushe*

Basin, Shanxi Province, China: Geology and Fossil Mammals, History, Geology, and Magnetostratigraphy, vol. I. Springer, New York, 7-34.

Rabeder, G., Debeljak, I., Hofreiter, M., Withalm, G., (2008). Morphological responses of cave bears (*Ursus spelaeus* group) to high-alpine habitats. Die Höhle 59, 59-72.

Rabeder, G., M. Pacher & G., Withalm (2010). - Early Pleistocene bear remains from Deutsch-Altenburg (Lower Austria). Mitteilungen der Kommission für Quartärforschung der österreichischen Akademie der Wissenschaften, 17, 1-135.

Reumer, J.W.F, Piskoulis, P., (2017). A specimen of *Canis* cf. *C. etruscus* (Mammalia, Carnivora) from the Middle Villafranchian of the Oosterschelde. Netherlands Journal of Geosciences.

Rook, L., Martínez-Navarro, B., (2010). Villafranchian: the long story of a PlioPleistocene European large mammal biochronologic unit. Quat. Int. 219, 134-144.

Santos, E., Garcia, N., Carretero, J.M., Arsuaga, J.L., Tsoukala, E., (2014). Endocranial traits of the Sima de los Huesos (Atapuerca, Spain) and Petralona (Chalkidiki, Greece) Middle Pleistocene ursids. Phylogenetic and biochronological implications. Annales de Paleontologie. Elsevier 297-309.

Santos, E., Asier, Gòmez-Olivencia, M., Arlegi, Arsuaga, J. L., (2017). Cranial morphological differences within *U. deningeri* – *U. spelaeus* lineage: A double traditional and geometric morphometrics approach. Quaternary International 433, 347-362.

Sardella, R., Iurino, Dawid A. (2012.) The latest Early Pleistocene sabertoothed cat *Homotherium* (Felidae, Mammalia) from Monte Peglia (Umbria, central Italy). Bollettino della Società Paleontologica Italiana, 51 (1), 15-22.

Sardella, R., Palombo, MR (2007). The Plio-Pleistocene boundary: which significant for the so-called “wolf-event”? Evidence from Western Europe. Quaternaire 18, 65–71.

Serangeli, J., Thijs, Van Kolfschoten, Starkovich, Britt M., Verheijen, I., (2015). The European saber-toothed cat (*Homotherium latidens*) found in the "Spear Horizon" at Schöningen (Germany) *Journal of Human Evolution* 89, 172-180.

Sotnikova, M., Rook, L., (2010). Dispersal of the Canini (Mammalia, Canidae: Caninae) across Eurasia during the Late Miocene to Early Pleistocene. *Quat. Int.* 212, 86-97.

Stiller, M., Baryshnikov, G., Bocherens, H., d'Anglade, A.G., Hilpert, B., Münzel, S.C., Pinhasi, R., Rabeder, G., Rosendahl, W., Trinkaus, E., (2010). Withering away 25,000 years of genetic decline preceded cave bear extinction. *Molecular Biology and Evolution* 27, 975-978.

Stiner, MC. (1999). Cave bear ecology and interactions with Pleistocene humans. *Ursus* 11, 41–58

Stiner, MC., Achyuthan, H., Arsebuk, G., Howell, FC., Josephson, SC., Juell, KE., Pigati, J., Quade, J. (1998). Reconstructing cave bear paleoecology from skeletons: a cross-disciplinary study of Middle Pleistocene bears from Yarimburgaz cave, Turkey. *Paleobiology*. 24(1), 74–98

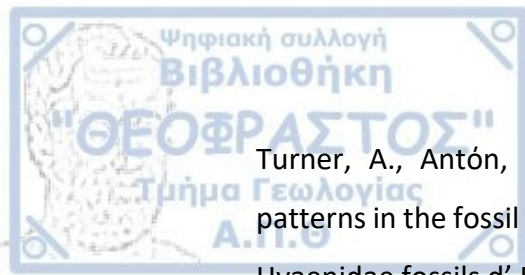
Tedford, R.H., Wang, X., Taylor, B.E., (2009). Phylogenetic systematics of the North American fossil Caninae (Carnivora: Canidae). *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 1-218.

Torre, D., (1967) I cani villafranchiani della Toscana. *Paleontogr. Ital.* LXIII 113-138.

Torre, D., (1979). The Ruscinian and Villafranchian dogs of Europe. *Boll. della Soc. Paleontol. Ital.* 18, 162-165.

Torre, D., (1974). Affinità dentali del cane della grotta di l'Escale. *Riv. Ital. Paleontol.* 80 (1), 147-156.

Torre, D., Ficarelli, G., Masini, F., Rook, L., Sala, B. (1992) Mammal dispersal events in the early Pleistocene of Western Europe. *Courier Forsch.-Inst. Seckenberg*, 153, 51-58.



Turner, A., Antón, M., Werdelin, L., (2008). Taxonomy and evolutionary patterns in the fossil Hyaenidae of Europe Taxonomie et modèles évolutifs des Hyaenidae fossils d' Europe Geobios 41, 677–687.

Valdiosera, C., García, N., Dalén, L., Smith, C., Kahlke, R-D., Lidén K., Angerbjörn, A., Arsuaga, J.L., Götherström, A. (2006). Typing single polymorphic nucleotides in mitochondrial DNA as a way to access Middle Pleistocene DNA. Biol Lett. 2(4), 601–603.

Vinuesa, V., Malapeira, J. M., Ansón, M., Alba, D. M., (2014). New cranial remains of *Pliocrocuta perrieri* (Carnivora, Hyaenidae) from the Villafranchian of the Iberian Peninsula. Bollettino della Società Paleontologica Italiana, Modena, 53 (1), 39-47.

Werdelin L., Solounias N., (1991). The Hyaenidae: taxonomy, systematics and evolution. Universitetsforlaget, Postboks 2959, Toyen, 0608 Oslo 6, Norway. Fossils and Strata, No. 30, 1-104.

Werdelin, L., Yamaguchi, Nobuyuki, Johnson E., Warren, O' Brien J., Stephen, (2010). Phylogeny and evolution of cats (Felidae), The Biology and Conservation of Wild Felids, Chapter 2, Oxford University Press, 2010, 59-82.

Zhu, Min, Schubert, Blaine, W., Liu, Jinyi, Wallace, Steven C., (2014). A new record of the saber-toothed cat *Megantereon* (Felidae, Machairodontinae) from an Early Pleistocene *Gigantopithecus* fauna, Yanliang Cave, Fusui, Guangxi, South China. Quaternary International 354, 100-109.



Σχήμα 28. Αριστερά: LIB-271 Άνω αριστερός M1 Δεξιά: LIB-274 Άνω αριστερός M2



Σχήμα 29. Αριστερά: LIB-272 Άνω δεξιός M1 Δεξιά: LIB-273 Άνω δεξιός M2



Σχήμα 30. Αριστερά: LIB-269 Άνω αριστερός P4. Δεξιά: LIB-270 Άνω δεξιός P4



Σχήμα 31. Αριστερά: LIB-270 Άνω δεξίος P4 Δεξιά: LIB-269 Άνω αριστερός P4



Σχήμα 32. Από Αριστερά προς τα δεξιά: LIB-250 Κυνόδοντας άνω γνάθου LIB-249 Κυνόδοντας άνω γνάθου LIB-248 i3 κάτω γνάθου LIB-251 Κυνόδοντας άνω γνάθου LIB-252 p1 της κάτω γνάθου



Σχήμα 33. Αριστερά: LIB-247 p1 κάτω γνάθου Δεξιά: LIB-246 i3 κάτω γνάθου



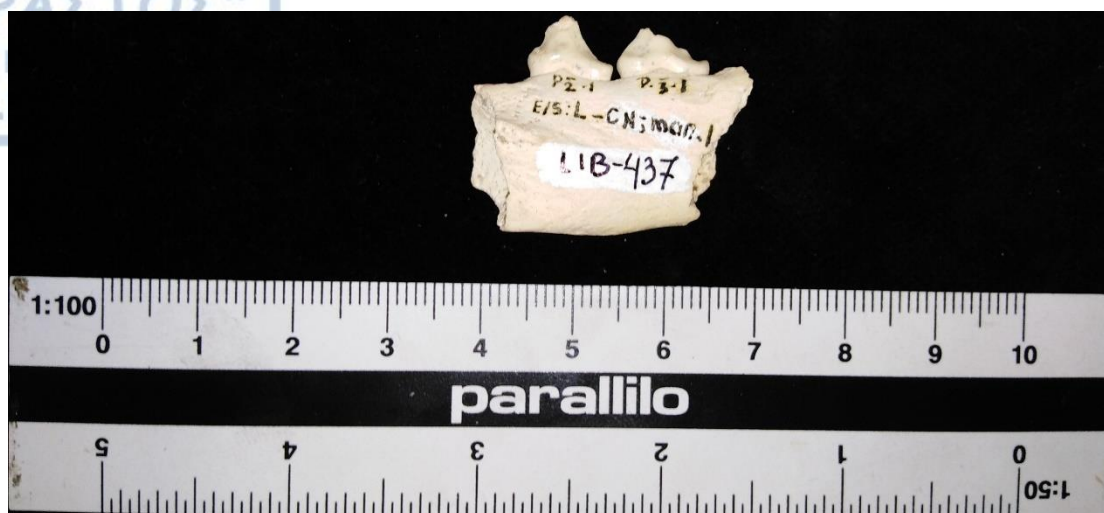
Σχήμα 34. LIB-253 δεξιός p3 της κάτω γνάθου



Σχήμα 35. Από αριστερά προς τα δεξιά: LIB-439 Κυνόδοντας κάτω γνάθου LIB-443 i3 κάτω γνάθου LIB-441 i2 κάτω γνάθου LIB-444 p1 κάτω γνάθου LIB-445 p1 κάτω γνάθου LIB-438 Κυνόδοντας κάτω γνάθου



Σχήμα 36. Αριστερά LIB-447 p3 της κάτω γνάθου LIB-446 p2 κάτω γνάθου



Σχήμα 37. LIB-437 Αποτελεί θραύσμα της αριστερής κάτω γνάθου όπου διακρίνονται ο p3 και ο p2. Αριστερά βρίσκεται ο p2 και δεξιά ο p3

Πίνακας 2 (*Felidae, Machairodonts*)

Δείγμα	Είδος	L P4 (mm)	W P4 (mm)
IGF-827	<i>M. cultridens</i>	35,4	15,5
IGF-830	<i>M. cultridens</i>	31,9	13,2
IGF-4712	<i>M. cultridens</i>	32,4	12,4
IGF-15355	<i>M. cultridens</i>	30,2	15,1
IGF-15356	<i>M. cultridens</i>	30,7	15,4
QSV-145	<i>M. cultridens</i>	29,8	14,6
QSV-1150	<i>M. cultridens</i>	29,5	14
Se 243	<i>M. cultridens</i>	36	18,3
L.P.18	<i>M. cultridens</i>	26,8	11,2
Local.1	<i>M. cultridens</i>	35	13
HMV 1214	<i>M. cultridens</i>	31	13
HMV 1215	<i>M. cultridens</i>	29,8	13,2
HMV 1216	<i>M. cultridens</i>	32	13,4
HMV 1217	<i>M. cultridens</i>	31,7	14
HMV 1220	<i>M. cultridens</i>	33,7	13,7
Aag.31	<i>M. whitei</i>	28	12,2
G1	<i>M. whitei</i>	27	11,7
IQW 1992/24037	<i>M. whitei</i>	31,1	11,5
Nr.1341	<i>M. whitei</i>	28	11
Nr.1340	<i>M. whitei</i>	29	11
VM-2270	<i>M. whitei</i>	25,6	11,1



M7279	M. whitei	27,7	13
KA-64	M. whitei	30,2	10,6
ER-793	M. whitei	24,8	11
ER-701	M. whitei	27	12,5
1958 14-163	M. whitei	32,7	14,2
Yanliang	Megantereon	29,2	14,8
LIB-9		39,47	11,53
V8911	Homotherium	45,3	10
MP150-158	Homotherium latidens	43,8	12,7
PP 184	Homotherium	40,6	12,2
5410	Homotherium latidens	43,4	11,8
IGF 4713	Homotherium	43,1	13
ind. A/loc. 13	Homotherium	40	10
IZIP 3-8667/L	Homotherium	38	11
3120-60	Homotherium	40,5	13,1
Sharapov '86	Homotherium	41	12
IGF 832	Homotherium	41,5	11,8
G21	Homotherium	39,3	12,2
IGF 825	Homotherium	39,5	11,2

Πίνακας 3 (*Felidae, Homotherium*)

Δείγμα	Είδος	L P4 (mm)	W P4 (mm)	L1 P4 (mm)	L2 P4 (mm)	L3 P4 (mm)
V8911	<i>Homotherium</i>	45,3	10	9,5	16,5	19,3
MP150-158	<i>Homotherium latidens</i>	43,8	12,7	9	16	19
PP 184	<i>Homotherium</i>	40,6	12,2	7,7	16,6	16,6
5410	<i>Homotherium latidens</i>	43,4	11,8	8,7	14,7	19
n.n	<i>Homotherium</i>	37,3	10,8	7,1	12	17,5
cast	<i>Homotherium</i>	38	11,5	9,1	12,6	14,9
IGF-825	<i>Homotherium</i>	39,5	11,2	9,5	12,3	17,7
LIB-9		39,47	11,53	7,78	12,82	15,5

Πίνακας 4 (*Canidae, C. etruscus, C. Apolloniensis, C. Mosbachensis, C. Arnensis*)

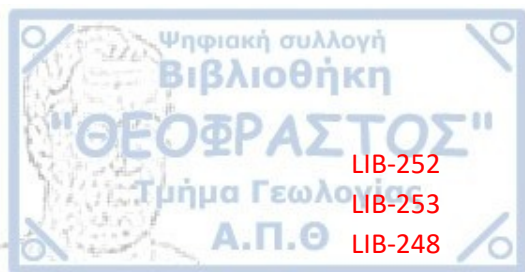
Μετρήσεις άνω γνάθου:

Δείγμα	Είδος	L P/4	W P/4	L M/1	W M/1	L M/2	W M/2
LIB-269		16,87	9,05				
LIB-270		17,11	8,74				
LIB-271				13,12	15,5		
LIB-272				13,23	15,64		
LIB-273						7,64	9,77
LIB-274						7,67	9,93
IMEDEA-C1	<i>C. mosbachensis</i>	21	9,5	14,4	16,5	7,8	10
IMEDEA-C1	<i>C. Mosbachensis</i>	21	9,4	14,1	16,6	7,8	10

IMEDEA-C2	C. mosbachensis	20,4	10,4	12,9	14,6	7,7	9,6
IMEDEA-C2	C. Mosbachensis	19,8	13,3	13	14,8	7,1	9
EVT22398	C. Mosbachensis	22	10,6	14,7	16,1	7,8	10
EVT25504	C. Mosbachensis	21	9,4	12,7	15,6	6,4	9
APL-16	C. apolloniensis	20,7	10,4	13,4	19,1	7	12,8
APL-530	C. Apolloniensis	20,8	10,5	13,2	16,4	7	11
APL-524	C. Apolloniensis	21,7	10,6	13	16,6	7,4	10,5
APL-524	C. Apolloniensis			14,1	16,8	7	10,7
APL-523	C. Apolloniensis	21,7	10,6	13	16,6	7,4	10,5
APL-523	C. Apolloniensis			14,1	16,8	7	10,7
APL-522	C. Etruscus	23,1	12,5	15,2	19,4	8	12,5
APL-522	C. Etruscus	23	12,6	15,7	19,3	8	13,3
IGF 7731V	C. Arnensis	21,6	9,3	13,1	16,2	7,9	10,2
IGF 7731V	C. Arnensis	21,3		13,1	15,8	7,7	9,7
IGF 7732V	C. arnensis	19,3	9,2	12,5			
IGF 7919V	C. Arnensis	19	8,7	12,6	14,9	7,8	9,7
IGF 7919V	C. Arnensis	19	8,4	12,6	14,3	7,7	9,7
IGF 8657V	C. Arnensis	20,3		12,8		6,5	
IGF 8657V	C. Arnensis	20,4		12,8		6,9	
IGF 8684V	C. Arnensis	20,4	10,6	14		6,9	9,7
IGF 8684V	C. Arnensis	20,7	10,1	14	16,2	6,5	9,7
Ger-6	C. Arnensis	19,5	10				
Ger-6	C. Arnensis	19,6	10				

Μετρήσεις κάτω γνάθου:

Δείγμα	Είδος	L i/2	W i/2	L i/3	W i/3	L c	W c
LIB-438						8,6	5,35
LIB-439						8,68	5,5
LIB-247							
LIB-437							
LIB-443				4,86	4,5		



LIB-252

LIB-253

LIB-248

LIB-246

LIB-446

LIB-442

LIB-441

LIB-445

LIB-444

LIB-447

IMEDEA-

C29a

C. mosbachensis

IMEDEA-

C29j

C. mosbachensis

IMEDEA-

C37b

c. mosbachensis

IMEDEA-

C30b

C.

mosbachensis

5,6

4,3

IMEDEA-

C21

C. mosbachensis

12,8

9

IPS43247

C. mosbachensis

IPS43249

C. mosbachensis

EVT23487

C. mosbachensis

10,2

7

EVT17859

C. mosbachensis

11,3

7,6

EVT23517

C. mosbachensis

10,1

6,3

C.

UB-85

mosbachensis

3,5

5

C.

UB-1255

mosbachensis

4,7

4,8

C.

UB-85

mosbachensis

5,2

5,9

UB-87

C. mosbachensis

4,7

4,7

UB-270

C. mosbachensis

5,2

5,4

UB-50

C. mosbachensis

7,7

5,2

UB-47

C. mosbachensis

7,3

4,9

UB-94

C. mosbachensis

8,2

5,2

UB-75

C. mosbachensis

8,3

6,5

UB-98

C. mosbachensis

UB-305

C. mosbachensis

UB-48

C. mosbachensis

UB-149

C. mosbachensis

UB-79

C. mosbachensis

UB-290

C. mosbachensis

UB-268

C. mosbachensis

IGF 7419V

C. arnensis

3,6

4,5

5,8

4,6

9,4

5,9

IGF 7419V

C. arnensis

IGF 7420V

C. arnensis

IGF 8680V

C. arnensis



IGF 8683V C. arnensis
IGF 8685V C. arnensis
IGF 8686V C. arnensis

APL-526						9,3	6,5
APL-526						9	6
APL-569	C. etruscus						
APL-689	C. etruscus						
RGM631800	C. etruscus						
APL-17	C. apolloniensis					9,5	6,3
APL-527	C. apolloniensis						
APL-528	C. apolloniensis					9,9	6,5
APL-530	C. apolloniensis	5	4,4	5,6	5,4		
APL-530	C. apolloniensis	4,8	4,3	5,4	5,8	9,2	6,3
APL-690	C. apolloniensis					9,6	7,2
APL-703	C. apolloniensis			5,5	4,9	9,6	6,6
APL-715	C. apolloniensis			5,5	4,9	9,6	6,6

Δείγμα	Είδος	L p/1	W p/1	L p/2	W p/2	L p/3	W p/3
LIB-438							
LIB-439							
LIB-247		5,97	4,54				
LIB-437				8,7	3,87	9,69	4,13
LIB-443							
LIB-252		5,95	3,48				
LIB-253						11,58	4,49
LIB-248							
LIB-246							
LIB-446				9,3	3,85		
LIB-442							
LIB-441							
LIB-445		4,45	3,1				
LIB-444		4,42	2,96				
LIB-447						11,64	5,08
IMEDEA-C29a	C. mosbachensis	5,3	3,6				
IMEDEA-C29j	C. mosbachensis						
IMEDEA-C37b	C. mosbachensis						
IMEDEA-C30b	C. mosbachensis						
IMEDEA-C21	C. mosbachensis						
IPS43247	C. mosbachensis			11	4,5		



IPS43249	C. mosbachensis						
EVT23487	C. mosbachensis						
EVT17859	C. mosbachensis						
EVT23517	C. mosbachensis						
UB-85	C. mosbachensis						
UB-1255	C. mosbachensis						
UB-85	C. mosbachensis						
UB-87	C. mosbachensis						
UB-270	C. mosbachensis						
UB-50	C. mosbachensis						
UB-47	C. mosbachensis						
UB-94	C. mosbachensis						
UB-75	C. mosbachensis						
UB-98	C. mosbachensis					9,6	4,1
UB-305	C. mosbachensis					11	4,7
UB-48	C. mosbachensis					11,4	4,3
UB-149	C. mosbachensis					9,5	4,3
UB-79	C. mosbachensis					10,2	4,3
UB-290	C. mosbachensis					11,4	4,6
UB-268	C. mosbachensis					11,7	5,6
IGF 7419V	C. arnensis	4,9	3,3	10	4,4	11,5	4,7
IGF 7419V	C. arnensis			10	4,4	11,6	4,6
IGF 7420V	C. arnensis					11,4	4,9
IGF 8680V	C. arnensis					10,5	4,5
IGF 8683V	C. arnensis					11,6	4,6
IGF 8685V	C. arnensis						
IGF 8686V	C. arnensis						
APL-526		5,7	4	11,1	5	12,5	5
APL-526		6	3,8	11,6	4,8		
APL-569	C. etruscus						
APL-689	C. etruscus			9,6	4,9	11,3	5
RGM631800	C. etruscus	5	4,4	12,5	6		
APL-17	C. apolloniensis					11,2	4,8
APL-527	C. apolloniensis			10,1	4,5	10,6	4,5
APL-528	C. apolloniensis						
APL-530	C. apolloniensis	5	3,4	10,6	4,7	11,7	4,8
APL-530	C. apolloniensis	4,8	3,4	10,5	4,6	11,6	4,8
APL-690	C. apolloniensis			10,5	4,9	11,1	5
APL-703	C. apolloniensis	5,4	3,8	9,7	4,4	11,3	5
APL-715	C. apolloniensis	5,4	3,8	9,7	4,4	11,3	5

