



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ



ΓΚΕΜΕ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ

ΠΑΛΑΙΟΟΙΚΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ  
ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΠΑΝΙΔΕΣ ΣΑΡΚΟΦΑΓΩΝ  
ΤΟΥ ΑΝΩΤΕΡΟΥ ΜΕΙΟΚΑΙΝΟΥ ΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Επιβλέπων Καθηγητής: Γεώργιος Δ. Κουφός

Θεσσαλονίκη  
2014

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

ΓΚΕΜΕ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ

ΠΑΛΑΙΟΟΙΚΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ  
ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΠΑΝΙΔΕΣ ΣΑΡΚΟΦΑΓΩΝ  
ΤΟΥ ΑΝΩΤΕΡΟΥ ΜΕΙΟΚΑΙΝΟΥ ΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Επιβλέπων Καθηγητής: Γεώργιος Δ. Κουφός

*Στην οικογένειά μου*

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

---

<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>1</b>
<b>1. ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΡΕΥΝΑΣ.....</b>	<b>3</b>
1.1. Υλικό που χρησιμοποιήθηκε.....	3
1.2. Μέθοδος ανάλυσης.....	6
1.2.1. Διαίρεση των ομάδων κατά βάρος.....	6
1.2.2. Διαίρεση των ομάδων κατά διατροφή.....	7
1.2.3. Διαίρεση των ομάδων κατά κίνηση.....	8
<b>2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ.....</b>	<b>10</b>
2.1. Ανατολική Μεσόγειος.....	10
2.1.1. Βιοζώνη MN 9.....	10
2.1.2. Βιοζώνη MN10.....	14
2.1.3. Βιοζώνη MN 11.....	15
2.1.4. Βιοζώνη MN 12.....	16
2.1.5. Βιοζώνη MN 13.....	17
2.2. Δυτική Μεσόγειος.....	18
2.2.1. Βιοζώνη MN 9.....	18
2.2.2. Βιοζώνη MN 10.....	18
2.2.3. Βιοζώνη MN 11.....	19
2.2.4. Βιοζώνη MN 12.....	19
2.2.5. Βιοζώνη MN 13.....	20
2.3. Κεντρική Ευρώπη.....	21
2.3.1. Βιοζώνη MN 9.....	21
2.3.2. Βιοζώνη MN 10.....	22
2.3.3. Βιοζώνη MN 11.....	22
2.3.4. Βιοζώνη MN 12.....	23
2.3.5. Βιοζώνη MN 13.....	23
<b>3. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....</b>	<b>24</b>
<b>4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>28</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>30</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....</b>	<b>34</b>



## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

---

Τα τελευταία χρόνια, πολλές είναι οι μελέτες που έχουν γίνει την διερεύνηση του παλαιοπεριβάλλοντος και της παλαιοοικολογίας. Μερικές από τις οποίες είχαν ως βάση, είτε γενικά τη μελέτη της οικομορφολογίας των σαρκοφάγων ζώων (π.χ. Van Valkenburgh 1999, Werdelin 1996, Van Valkenburgh et al. 2004), είτε τη μελέτη ορισμένων χαρακτηριστικών των σαρκοφάγων σε μια κοινωνία (π.χ. Dayan et al. 1989, Viranta and Andrews 1995, Dayan and Simberloff 1996, Hertler and Volmer 2008). Τα χαρακτηριστικά αυτά ήταν η διατροφή, η κινησιολογία και η μάζα του σώματος. Η πλειονότητα των μελετών αυτών, δε συμπεριελάμβαναν και τα τρία οικομορφολογικά χαρακτηριστικά, αλλά συνδύαζαν δύο. Ο Morlo (1999) πρότεινε την ανάλυση και των τριών οικομορφολογικών παραμέτρων των σαρκοφάγων σε τρισδιάστατα διαγράμματα, η οποία αναφέρεται ως μέθοδος ‘guild<sup>1</sup> structure’ (δομή πανίδας σαρκοφάγων). Έτσι, ακολούθησαν πολλές άλλες παρόμοιες αναλύσεις που αφορούσαν τον προσδιορισμό των οικομορφολογικών χαρακτηριστικών των σαρκοφάγων και των μεταξύ τους σχέσεων σε μία κοινωνία (π.χ. Nagel and Morlo 2003, Morlo and Nagel 2007, Nagel and Koufos 2009, Morlo et al. 2010, Koufos and Konidaris 2011). Τα αποτελέσματα των αναλύσεων μπορούν να δώσουν πληροφορίες για το παλαιοπεριβάλλον και παλαιοκλιματολογία τις εκάστοτε μελετώμενης περιοχής.

Σκοπός της παρούσης διπλωματικής εργασίας είναι η συμβολή της πανίδας των σαρκοφάγων στη μελέτη του παλαιοπεριβάλλοντος, παλαιοκλίματος και παλαιοοικολογίας την περίοδο του Ανώτερου Μειόκαινου στην ευρύτερη περιοχή της Μεσογείου. Η ανάλυση των πανίδων των σαρκοφάγων έγινε με τη χρήση της τρισδιάστατης ανάλυσης των πανίδων των σαρκοφάγων και της σύγκρισής τους με αρτίγονες από γνωστά περιβάλλοντα. Η μέθοδος βασίζεται, τόσο στη σύσταση των πανίδων, όσο και στις μεταξύ τους σχέσεις (ομοιότητες/διαφορές) βάσει ορισμένων

---

<sup>1</sup> «Ο όρος Guild δόθηκε αρχικά για να καθορίσει μία ομάδα ειδών, η οποία χρησιμοποιεί ένα προσόν με παρόμοιο τρόπο, και ο όρος αυτός ισχύει συνήθως και για τα απολιθώματα. Όταν αναφέρεται για απολιθώματα, ορίζεται βάσει της μορφολογικής ομοιότητάς τους. Επομένως, δεν περιέχουν παραπάνω από μία τάξη σπονδυλωτών (π. χ. θηλαστικά ή πτηνά)» (Van Valkenburgh 1995).

οικολογικών χαρακτηριστικών, τα οποία θα αναλυθούν λεπτομερέστερα στη συνέχεια.

Η εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας έλαβε χώρα στο Εργαστήριο Γεωλογίας και Παλαιοντολογίας, του Τμήματος Γεωλογίας, του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης στο πλαίσιο του Προγράμματος Σπουδών.

Η πρόταση του συγκεκριμένου θέματος, καθώς και η επίβλεψή του έγινε από τον καθηγητή κ. Γεώργιο Κουφό, τον οποίο και ευχαριστώ θερμά για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε, την καθοδήγηση και το ενδιαφέρον του.

Ευχαριστώ, επίσης τον κ. Γεώργιο Λαζαρίδη, για τη βοήθεια και την υποστήριξή του.

Τέλος, ευχαριστώ την οικογένειά μου για την στήριξη που έλαβα καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

# 1. ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΡΕΥΝΑΣ

---

## 1.1. Υλικό που χρησιμοποιήθηκε

Οι πανιδικοί κατάλογοι που χρησιμοποιήθηκαν αποτελούν δεδομένα της ευρύτερης περιοχής της Μεσογείου, η οποία χωρίστηκε σε τρεις επιμέρους περιοχές: Ανατολική Μεσόγειος, Κεντρική Ευρώπη και Δυτική Μεσόγειος (Πίνακας 1). Η Ανατολική Μεσόγειος περιλαμβάνει την Ελλάδα και την Τουρκία, η Δυτική Μεσόγειος, την Ισπανία (Ιβηρική Χερσόνησος) και η Κεντρική Μεσόγειος την Ιταλία, τη Γερμανία, την Αυστρία και την Ουγγαρία. Στη Δυτική Μεσόγειο, δεν περιλαμβάνεται η Πορτογαλία (Ιβηρική Χερσόνησος) διότι δεν είχε παλαιοντολογικά ευρήματα στη μελετώμενη χρονική περίοδο του Ανωτέρου Μειοκαίνου. Οι κατάλογοι βασίστηκαν κυρίως σε αυτούς που υπάρχουν στο NOW (Neogene Old World database). Ορισμένα από τα δεδομένα που πάρθηκαν από το NOW, υπέστησαν μετατροπές. Έγιναν ορισμένες προσθήκες ή αλλαγές, ως προς τις μελετώμενες παραμέτρους (βάρος, κίνηση, διατροφή), σύμφωνα με τον Morlo et al. (2010). Οι περισσότερες, όμως, προσθήκες-αλλαγές έγιναν για τα σαρκοφάγα της Ελλάδας και της Τουρκίας σύμφωνα με τους Nagel and Koufos (2009) και Koufos and Konidaris (2011). Τα σαρκοφάγα χωρίστηκαν σε πέντε ομάδες ανάλογα με την ηλικία τους (Βιοζώνες: MN 9, MN 10, MN 11, MN 12, MN 13 (Πίνακας 1). Αυτό έγινε έτσι ώστε να είναι δυνατή η παρακολούθηση τυχόν μεταβολών στο περιβάλλον και το κλίμα σε μικρότερες χρονικές περιόδους (MN ζώνες). Στον Πίνακα 1, δίνονται οι θέσεις από τις πανίδες των σαρκοφάγων, οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα ανάλυση. Όσα σαρκοφάγα είναι σε επίπεδο γένους *indet.* εξαιρέθηκαν από τους καταλόγους των *taxa*, ενώ συμπεριελήφθησαν αυτά που είναι *indet.* σε επίπεδο είδους, ως παρουσίες του εκάστοτε γένους. Τα είδη, που αναφέρονται ως *cf.* αντιμετωπίστηκαν ως ανήκοντα στο είδος με το οποίο μοιάζουν. Σε κάποιες περιπτώσεις υπάρχει η επιβεβαιωμένη παρουσία κάποιου είδους, ενώ κάποια από τα δείγματα αναφέρονται ως *sp.* στο ίδιο γένος (ισχύει και τις περιπτώσεις που είναι *indet.*).

Πίνακας 1. Πίνακας απολιθωματοφόρων θέσεων της ευρύτερης περιοχής της Μεσογείου

ΗΛΙΚΙΑ			ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ		ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΥΡΩΠΗ			ΔΥΤΙΚΗ ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ		
	ΒΑΘΜΙΑ	MN ΖΩΝΗ	Ελλάδα	Τουρκία	Ιταλία	Αυστρία	Ουγγαρία	Γερμανία	Ισπανία	
ΑΝΩΤΕΡΟ ΜΕΙΟΚΑΙΝΟ	ΤΟΥΡΟΛΙΟ	4,9 Ma	MN 13	Dytiko-1 (DTK), 3 (DKO) Maramena Mytilinii-1A, 1B, 1C Samos -Q5 Silata	Amasya-2	Baccinello-V3 Brisighella				Almenara-Casablanca M Arquillo-1 El Arquillo-1 La Alberca La Gloria-5 Les Casiones Milagros Rambla de Valdecebro-6 Venta del Moro Villastar
		6,6 Ma 7,1 Ma		MN 12	Halmyropotamos Mytilinii-3,4 Perivolaki Pikermi Prochoma Ravin-X Vathylakos-2 (VTK), 3 (VAT)	Akkasdagi Çobanpinar (Sinap-42) Duzyayla Elekei Gülpinar-3 Kemiklitepe-A, B Pinaryaka Salihpasalar-1,2	Baccinello-V2 Casteani Fiume Santo		Baltavar Györszentmárton	Aljezar-B Casa del Acero Cerro de la Garita Concud Concud Barranco Concud-2 Crevillente-15, 16 Los Aljazares Valdecebro-5
		7,5 Ma	MN 11		Ravin des Zouaves-5	Garkin Karacahasan Kayadibi Kemiklitepe-D Küçükçekmece Sinap-34		Kohfidisch	Csakvar	Dorn Dürkheim-1
		8,7 Ma								

Πίνακας 1. Πίνακας απολιθωματοφόρων θέσεων της ευρύτερης περιοχής της Μεσογείου (συνέχεια)

<b>Α Ν Ω Τ Ε Ρ Ο Μ Ε Ι Ο Κ Α Ι Ν Ο</b>	<b>Β Α Λ Λ Ε Ζ Ι Ο</b>	<b>9,6 Ma</b>	<b>MN 10</b>	Ravin de la Pluie (RPL) Ravin des Zouaves-1 Xiroccori-1 (XIR)	Sinap-10, 7 Yulafli (CY)					Can Llobateres-1 Can Purull Cerro de los Batallones-1 La Cantera La Roma-2 La Tarumba-1 Masia de la Roma-604A Masia del Bardo-2B San Miguel del Taudell Terrassa
		<b>11,1 Ma</b>	<b>MN 9</b>	Diavata Pentalophos-1 (PMT)	Esme Akçaköy Sinap-107, 108, 4, 72, 8A, 8B, 91, 94,111, 114		Atzelsdorf Götzendorf Vösendorf	Rudabánya	Eppelsheim Gau-Weinheim Hammerschmiede Höwenegg Melchingen	Ballestar Can Mata-2 Can Poncic Can Poncic-1 Creu Conill-20, 22 El Lugarejo Hostalets de Pierola Superior Los Valles de Fuentiduena Nombrevilla-1 Pedregueras-2A Santiga (Sabadell) Teuleria del Firal

Σε αυτήν την περίπτωση διατηρήθηκε η παρουσία του προσδιορισμένου είδους και αγνοήθηκε το υλικό που αναφέρεται σαν sp., θεωρούμενο ως ανήκον στο ίδιο taxon.

Τέλος, υπήρχαν και κάποιες αλλαγές όσον αφορά τα ονόματα ορισμένων ειδών. Το *Percrocuta eximia* αντικαταστάθηκε από το *Adcrocuta eximia*, το *Felis atiiica* από το *Pristifelis atiiica*, το *Machairodus giganteus* από το *Amphimachairodus giganteus*, το *Ictitherium orbigny* από το *Plioviverops orbigny* και τέλος τα είδη *Thalassictis hipparionum* και *Hyaenotherium wongii* αντικαταστάθηκαν από το *Hyaenictitherium wongii*.

## 1.2 Μέθοδος ανάλυσης

Για την παρούσα ανάλυση, χρησιμοποιήθηκαν τρεις παράμετροι (Morlo 1999), ούτως ώστε να εκτιμηθούν τα οικολογικά χαρακτηριστικά του κάθε είδους. Έτσι, τα σαρκοφάγα διακρίθηκαν με βάση τη διατροφή, τον τρόπο κίνησης και τη μάζα του σώματός τους. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται σε τρισδιάστατα διαγράμματα που έγιναν με τη χρήση του Excel 2009. Με βάση τον συνδυασμό των οικολογικών χαρακτηριστικών του κάθε είδους, και γενικότερα μιας πανίδας, σε σύγκριση με αρτίγονες από γνωστά περιβάλλοντα, είναι δυνατό να ληφθούν συμπεράσματα για το παλαιοκλίμα και το παλαιοπεριβάλλον. Οι σύγχρονες πανίδες σαρκοφάγων των Serengeti και Guyana που αντιπροσωπεύουν ανοικτό και κλειστό περιβάλλον αντίστοιχα χρησιμοποιήθηκαν ως συγκριτικό υλικό για την εκτίμηση των παλαιοοικολογικών συνθηκών του Ανώτερου Μειοκαίνου.

### 1.2.1 Διαίρεση των ομάδων κατά βάρος

Οι κατηγορίες στις οποίες διακρίθηκαν τα σαρκοφάγα βάσει της μάζας τους μετρούμενη σε κιλά είναι: 1. 0-1 kg, 2. 1-3 kg, 3. 3-10 kg, 4. 10-30 kg, 5. 30-100 kg, 6. >100 kg (Morlo, 1999). Για είδη, στα οποία δεν έχει υπολογιστεί η μάζα τους λόγω ελάχιστων δεδομένων, αναγράφονται στα διαγράμματα ως unknown (άγνωστο). Η μάζα μετρούμενη σε κιλά που χρησιμοποιήθηκε για κάθε είδος, βασίστηκε στη βάση δεδομένων του NOW 2013, εκτός ελαχίστων εξαιρέσεων σύμφωνα με τη

χρησιμοποιηθείσα βιβλιογραφία. Η εκτίμηση της μάζας ενός σαρκοφάγου, είτε έχει υπολογιστεί από τις διαστάσεις των δοντιών (Legendre and Roth 1988), είτε από τις μετρήσεις των οστών των άκρων του (Gingerich 1990).

### 1.2.2 Διαίρεση των ομάδων κατά διατροφή

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η ταξινόμηση των σαρκοφάγων σύμφωνα με τις διατροφικές τους συνήθειες. Τα σαρκοφάγα ζώα με βάση τη διατροφή τους χωρίζονται σε 5 κατηγορίες σύμφωνα με την Van Valkenburgh (1988): 0. Unknown (άγνωστο), 1. insectivorous, 2. hypocarnivorous, 3. carnivorous, 4. hypercarnivorous και 5. bone/meat. Στην τρίτη κατηγορία (carnivorous) ανήκουν και τα σαρκοφάγα των οποίων η διατροφή βασίζεται στην κατανάλωση ψαριών (piscivores), ενώ τα παμφάγα (omnivores) συμπεριλαμβάνονται στην κατηγορία των hypocarnivorous. Οι διατροφικές συνήθειες, των υπό μελέτη σαρκοφάγων, είχαν ως βάση το NOW 2013. Σε ορισμένες περιπτώσεις υπήρξαν κάποιες διορθώσεις σύμφωνα με χρησιμοποιηθείσα βιβλιογραφία.

Πίνακας 2 Διαίρεση/ταξινόμηση των σαρκοφάγων σύμφωνα με τις διατροφικές τους συνήθειες. Ταξινόμηση βασισμένη στην Van Valkenburgh (2007), με τροποποιήσεις.

Κατηγορίες	Περιγραφή διαίτας
Insectivorous	εντομοφάγο
Hypocarnivorous	<50% κατανάλωση σάρκας
(meso)Carnivorous	50-70% κατανάλωση σάρκας
Hypercarnivorous	>70% κατανάλωση σάρκας
Bone/meat	κατανάλωση σάρκας και οστών

Η υπο-σαρκοφαγία (hypocarnivory) περιλαμβάνει την κατανάλωση κρέατος σε ποσοστό <50%, βλάστησης και εντόμων. Πρόκειται ουσιαστικά για παμφάγα σαρκοφάγα.

Η διατροφή που εμπεριέχει οστά, είναι μια κατηγορία της υπερ-σαρκοφαγίας και κυρίως οι οικογένειες των Hyaenidae και Percrocutidae αντιπροσωπεύονται από αυτή. Οι ύαινες τρέφονται από τον μυελό που εμπεριέχεται στα οστά. Όσο μεγαλύτερο το οστό τόσο μεγαλύτερη και η ποσότητα του μυελού. Για αυτό τα σπάζουν με τους προγομφίους τους γεγονός που τους επιτρέπει να σπάνε με ευκολία μεγάλα σε μέγεθος οστά (Ewer 1973).

Η υπερ-σαρκοφαγία (hypercarnivory) είναι η πιο συνηθισμένη δίαιτα (Van Valkenburgh 2007). Έχει παρατηρηθεί πως υπάρχει μία σχέση μεταξύ αυτής της διατροφής και του μεγέθους του σαρκοφάγου. Το μέγεθος του σαρκοφάγου ενισχύεται από την κατανάλωση σάρκας, γι' αυτό η λεία του μπορεί να είναι είτε το μισό του μεγέθους των ή και περισσότερο (Van Valkenburgh 2007). Μπορούν να επηρεάσουν την εξέλιξη του ενδιαίτημάς στο οποίο κατοικούν. Για παράδειγμα εάν καταναλώνουν σημαντική ποσότητα φυτοφάγων ζώων, η πανίδα θα δεχθεί ανάλογες συνέπειες. Για το λόγο αυτό η οικολογική τους σημασία είναι μεγάλη (Terborgh et al. 2001, Estes 2005, Wilmsers and Getz 2005, Van Valkenburgh 2007).

Η εκτίμηση της διατροφής των σαρκοφάγων συσχετίζεται με τη μορφολογία των δοντιών του εκάστοτε είδους (Van Valkenburgh 1988, Biknevicius and Ruff 1992). Η μορφολογία του P<sup>4</sup> και του M<sub>1</sub> (κοπτική δομή σαρκοφάγων), μπορεί να δώσει πολλές πληροφορίες όσον αφορά την διατροφή των σαρκοφάγων. Στους λύκους, οι οποίοι τρέφονται αποκλειστικά από σάρκα, έχουν τον P<sup>4</sup> στενό σαν λεπίδα, και τον M<sub>1</sub> με επιμηκυμένο τριγωνίδιο. Η δομή αυτή είναι αντιπροσωπευτική για την υπερ-σαρκοφαγία (Van Valkenburgh 2007). Αντίθετα, στην υπο-σαρκοφαγία (hypercarnivory), ο P<sup>4</sup> είναι πιο τριγωνικός και το ταλονίδιο που φέρει είναι μικρότερο σε σχέση με του M<sub>1</sub> της κάτω γνάθου (Van Valkenburgh 2007). Αυτά είναι μερικά από τα χαρακτηριστικά των δοντιών που μας δίνουν πληροφορίες για τη διατροφικές συνήθειες των σαρκοφάγων.

### 1.2.3 Διαίρεση των ομάδων κατά κίνηση

Οι κατηγορίες στις οποίες διαχωρίστηκαν τα σαρκοφάγα με βάση την κινησιολογία τους, είναι έξι: 1. arboreal (δενδρόβια), 2. scansorial (αναρριχητικά), 3. generalized terrestrial (χερσαία), 4. ambulatorial terrestrial (περιπατητικά), 5. cursorial



(κυνηγητικά-προσαρμοσμένα για τρέξιμο), 6. semifossorial (ζώα που έχουν την ικανότητα να σκάβουν-σκαπτικά) και 7. Semi-aquatic (ημι-υδρόβια) σύμφωνα με τους MacLeod and Rose (1993) και Morlo (1999).

Τα δενδρόβια (arboreal) σαρκοφάγα περνούν όλη τους τη ζωή πάνω σε δέντρα. Το βασικό πρόβλημά τους έγκειται στην ισορροπία τους. Γι' αυτό το λόγο, τα δενδρόβια έχουν πιο κοντά άκρα και τείνουν να είναι μικρότερα σε μέγεθος σε σχέση με τα υπόλοιπα σαρκοφάγα. Κάτι αντίστοιχο συμβαίνει και με τα αναρριχητικά, τα οποία περνούν ένα σημαντικό χρονικό διάστημα πάνω στα δέντρα. Τόσο τα άκρα των δενδρόβιων, όσο και των αναρριχητικών είναι διαμορφωμένα έτσι ώστε να μπορούν να σκαλώνουν από κορμούς δέντρων (Polly 2007).

Η περιπατητική βάδιση (ambulatory) είναι ένας χερσαίος τρόπος κίνησης. Επιτρέπει στο ζώο να τρέχει, να σκαρφαλώνει, και να σκάβει και δεν εξειδικεύεται σε ένα συγκεκριμένο τρόπο κίνησης (Polly 2007).

Τα κυνηγητικά (cursorial) σαρκοφάγα είναι προσαρμοσμένα στο τρέξιμο. Έχουν μακριά άκρα και περπατούν στις άκρες των δακτύλων τους, χωρίς η πατούσα να ακουμπάει το έδαφος (Polly 2007).

Μερικά σαρκοφάγα είναι σκαπτικά. Αυτή η κατηγορία περιέχει σαρκοφάγα τα οποία είτε σκάβουν στο έδαφος για να βρουν την τροφή τους, είτε σκάβουν στοές για να κατοικήσουν, είτε περνούν τη μεγαλύτερη διάρκεια της ζωής τους υπογείως (Polly 2007). Πολλά εντομοφάγα σαρκοφάγα έχουν τη δυνατότητα αυτή (Polly 2007).

Τα ημι-υδρόβια σαρκοφάγα ζουν κοντά σε νερό. Είναι προσαρμοσμένα έτσι ώστε να μπορούν να βρίσκουν τροφή μέσα σε λίμνες και ποτάμια, είτε να ζουν ένα ορισμένο χρονικό διάστημα μέσα σε αυτό.

Οι κατηγορίες αυτές δημιουργήθηκαν έπειτα από την μελέτη των μορφολογικών χαρακτηριστικών των μετακρανιακών σκελετών διαφόρων σαρκοφάγων. Για τα είδη στα οποία δεν έχει βρεθεί ο τρόπος βάδισής τους, λόγω έλλειψης μετακρανιακού υλικού για μελέτη, αναφέρονται πάνω στα διαγράμματα ως unknown (άγνωστο). Τα δεδομένα για την κίνηση, είχαν επίσης ως βάση το NOW 2013, όμως με πολλές διορθώσεις σύμφωνα με τη βιβλιογραφία.

## 2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

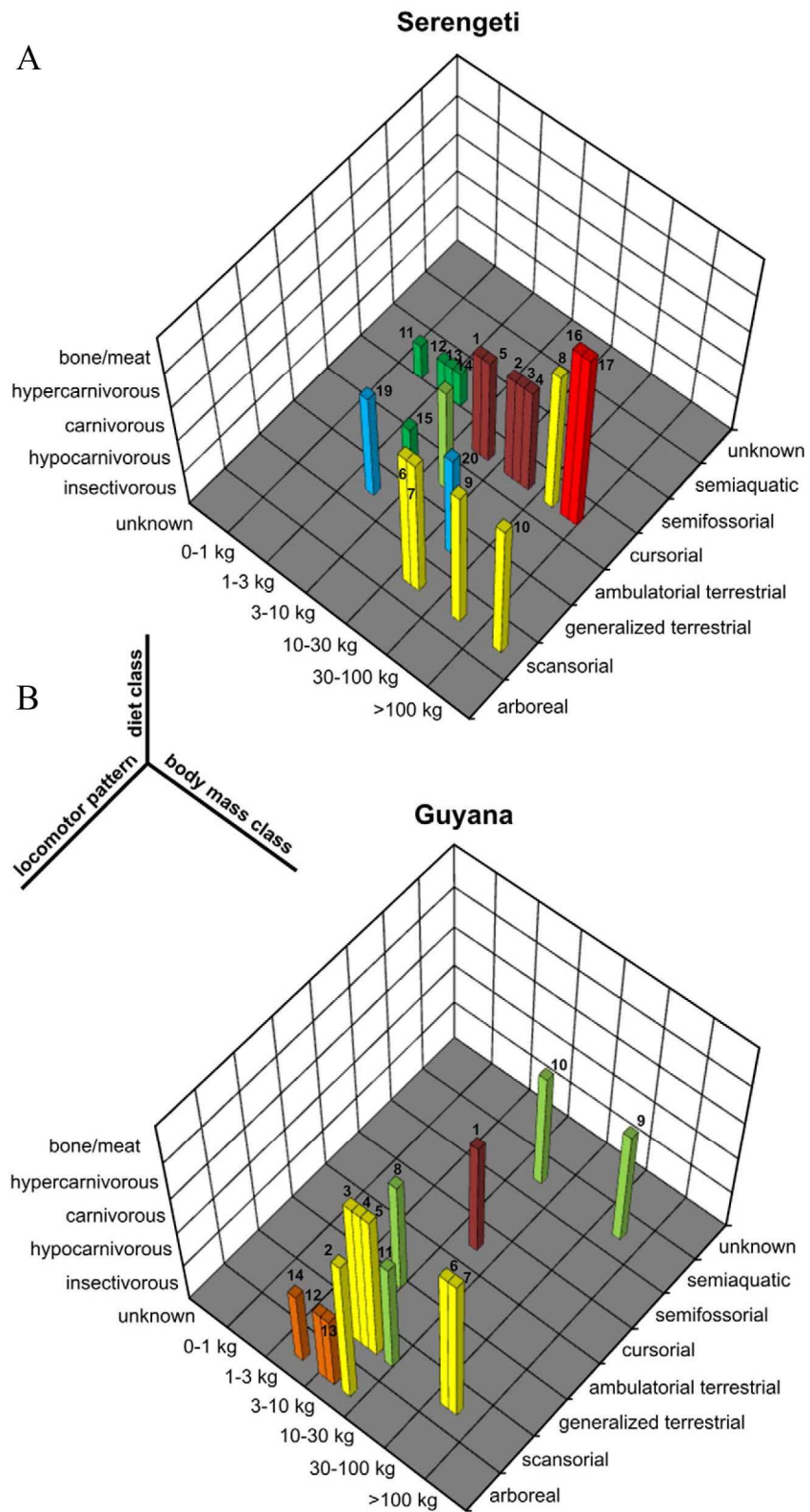
---

Οι αρτίγονες πανίδες σαρκοφάγων των Serengeti και Guyana, οι οποίες αντιπροσωπεύουν ανοιχτό και κλειστό περιβάλλον αντίστοιχα, παρουσιάζονται στο Σχήμα 1. Τα σαρκοφάγα που μελετήθηκαν στην παρούσα ανάλυση χωρίζονται σε δέκα οικογένειες. Στα διαγράμματα των πανίδων των σαρκοφάγων (Σχ. 2, 3, 4) τα Hyaeonidae παρουσιάζονται με το γαλάζιο χρώμα, τα Percrocutidae με το μπλε, τα Felidae με το κίτρινο, τα Amphicyonidae με το κόκκινο, τα Ailuridae με το μαύρο, τα Mustelidae με το πράσινο, τα Ursidae με το μωβ, τα Barbourfelidae με το λαχανί, τα Canidae με το πορτοκαλί και τα Viverridae με το καφέ.

### 2.1 Ανατολική Μεσόγειος

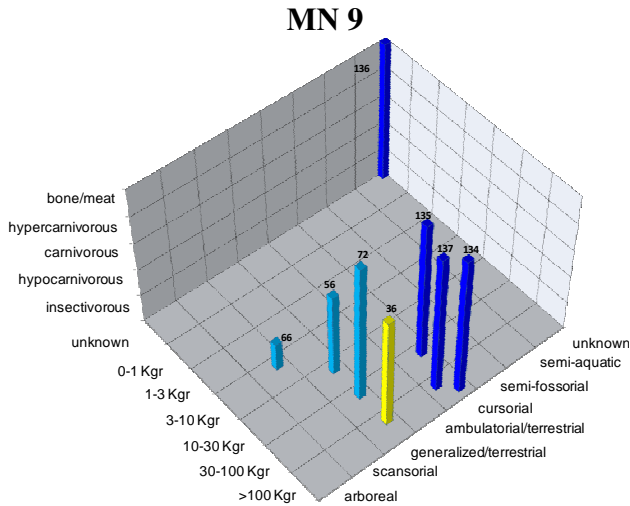
#### 2.1.1 Βιοζώνη MN 9 (Σχ. 2Α)

Τα δεδομένα για την συγκεκριμένη βιοζώνη είναι ελλιπή. Βασίζονται κυρίως σε ευρήματα από τις θέσεις Esme Akçaköy και Sinap της Τουρκίας. Όσον αφορά τον ελλαδικό χώρο, οι θέσεις Πεντάλοφος και Διαβατά, των οποίων η χρονολόγηση μέχρι πρόσφατα δεν ήταν επιβεβαιωμένη, συμπεριλήφθησαν σε αυτή τη βιοζώνη. Στο guild structure διάγραμμα της Ανατολικής Μεσογείου, φαίνεται να κυριαρχούν χερσαία και κυνηγητικά, μεσαίου έως μεγάλου μεγέθους σαρκοφάγα. Τα ημι-υδρόβια, όσο και δενδρόβια σαρκοφάγα απουσιάζουν, υποδηλώνοντας χαρακτηριστικά ενός ανοικτού περιβάλλοντος. Γενικά, το εύρος του σωματικού βάρους των σαρκοφάγων της βιοζώνης MN 9, κυμαίνεται από 3 έως πάνω από 100 κιλά. Η διαίτά τους βασίζεται στην κατανάλωση κρέατος, κυρίως όμως στην κατανάλωση οστών. Εξαιρεση αποτελεί το μικρόσωμο ικτιθήριο *Protictitherium crassum*, το οποίο είναι εντομοφάγο. Γενικά, στην βιοζώνη MN 9, κυριαρχούν η οικογένεια των Percrocutidae μαζί με τις ύαινες. Το μεγάλο ποσοστό κατανάλωσης οστών, σε συνδυασμό με το μεγάλο μέγεθος των ζώων δείχνει ένα περιβάλλον ανοικτό. Επιπλέον, οι κυνηγητικές μορφές ενισχύουν την άποψη για ανοικτό περιβάλλον. Το *Protictitherium crassum*, το οποίο είναι αναρριχητικό και εντομοφάγο, υποδηλώνει

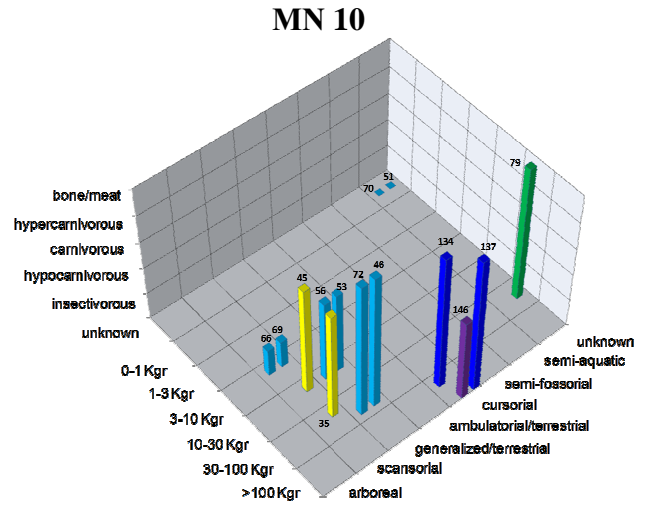


Σχήμα 1. Διαγράμματα αρτίγωνων πανίδων σαρκοφάγων των Serengeti (A) και Guyana (B), ανοικτού και κλειστού περιβάλλοντος αντίστοιχα (Koufos and Konidaris 2011).

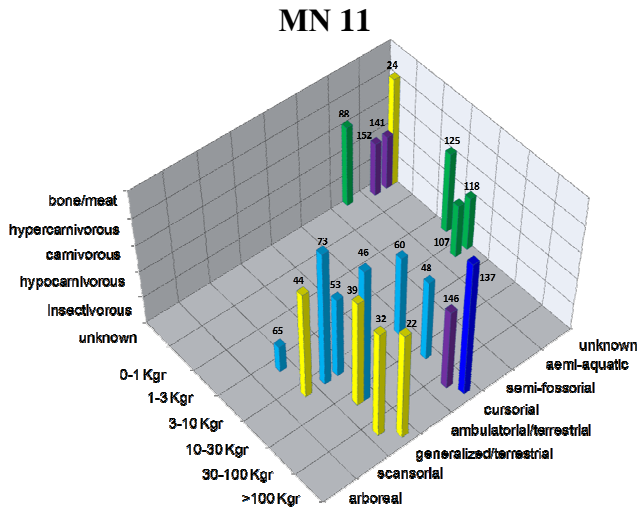
A



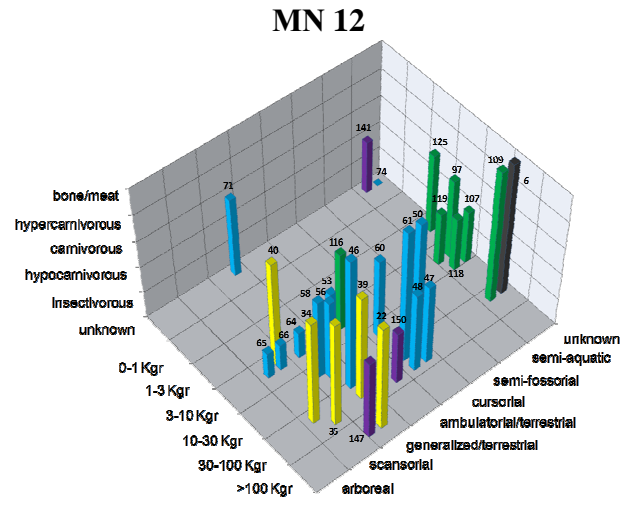
B



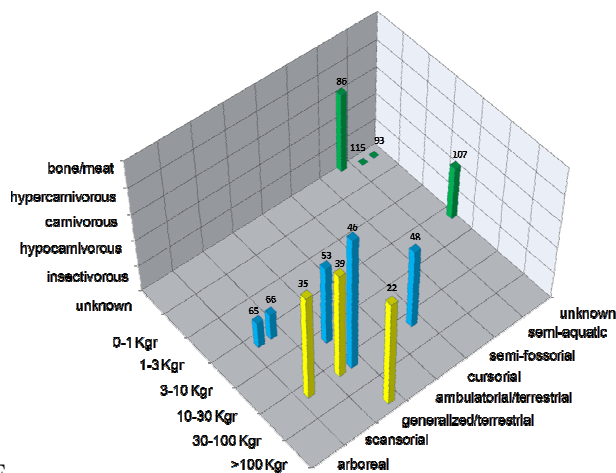
Γ



Δ



**MN 13**

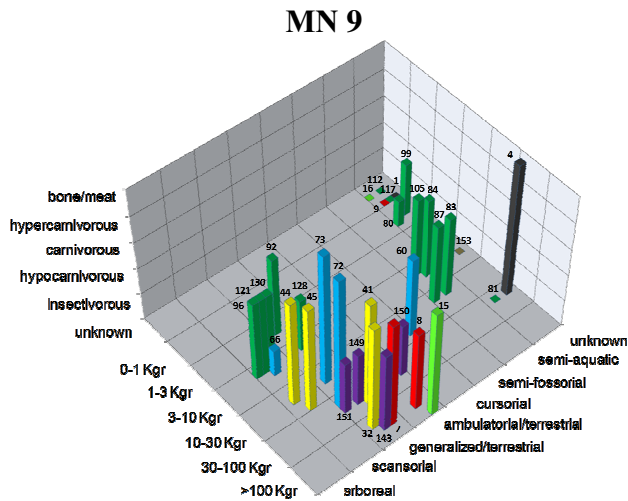


E

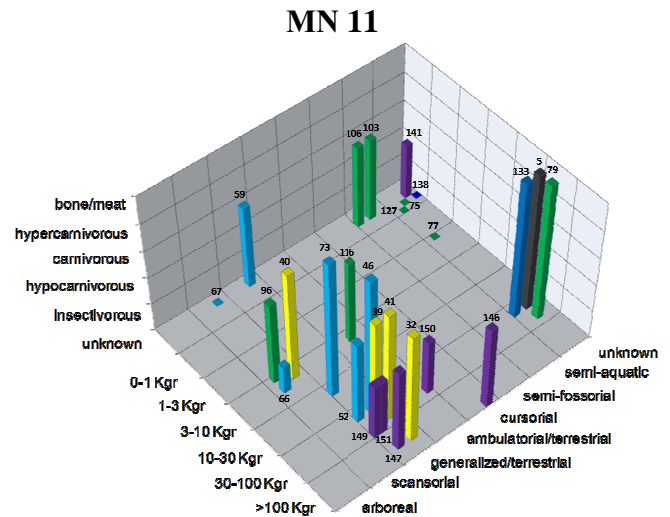
Σχήμα 2. Διαγράμματα της πανίδας των σαρκοφάγων της Ανατολικής Μεσογείου. Άξονας x: βάρος, άξονας y: διατροφή, άξονας z: κίνηση. Η αριθμηση αντιστοιχεί με τον κατάλογο των ειδών (Παράρτημα).



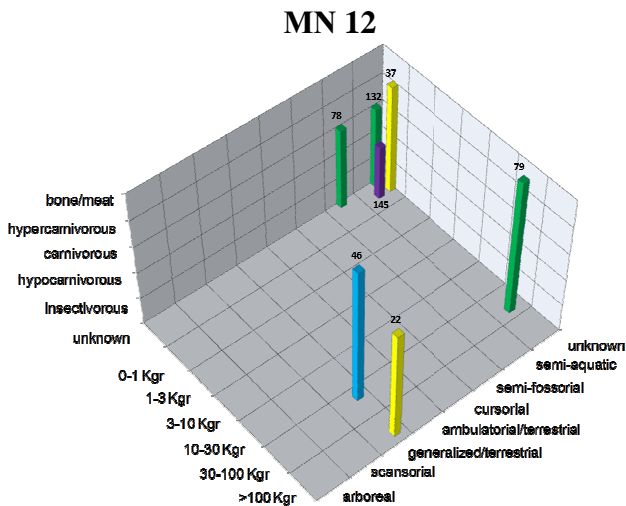
A



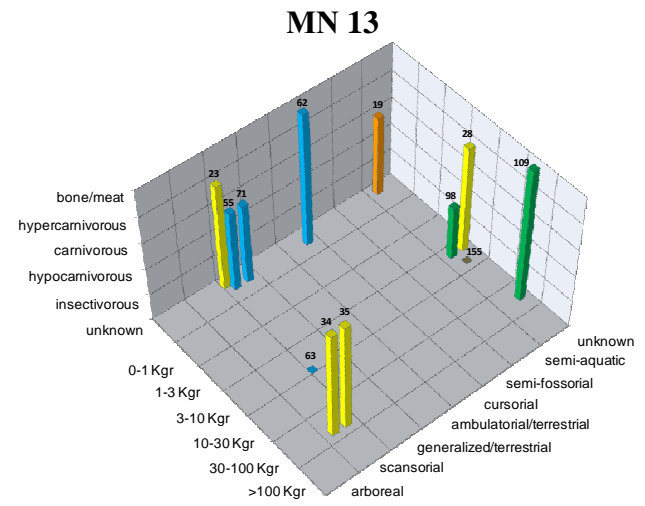
B



Γ



Δ



Σχήμα 4. Διαγράμματα της πανίδας των σαρκοφάγων της Κεντρικής Ευρώπης. Άξονας x: βάρος, άξονας y: διατροφή, άξονας z: κίνηση. Η αριθμηση αντιστοιχεί με τον κατάλογο των ειδών (Παράρτημα).

επιπλέον, την ύπαρξη μερικών μικρών θάμνων και δέντρων. Επομένως, πρόκειται για ένα ανοικτό περιβάλλον αντίστοιχο με αυτό του Serengeti (Σχ. 1Α).

### 2.1.2 Βιοζώνη MN10 (Σχ. 2B)

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν, για την κατασκευή του διαγράμματος της Ανατολικής Μεσογείου της συγκεκριμένης βιοζώνης, βασίζονται στις πανίδες των

απολιθωματοφόρων θέσεων Ravin de la Pluie, Ravin des Zouaves-1 και Xirochori-1 της Ελλάδας, καθώς και σε αυτές από τις θέσεις Yulafli και Sinap-10, 7 της Τουρκίας (Πίνακας 1). Στο διάγραμμα, κυριαρχούν κυρίως οι μεσαίου έως μεγάλου μεγέθους αντιπρόσωποι των οικογενειών Hyaeonidae και Percrocutidae, όπως συμβαίνει και στη βιοζώνη MN 9, υποδηλώνοντας πιθανώς ένα παρόμοιο ανοικτό περιβάλλον. Η απουσία δεινόσαυρων και ημι-υδρόβιων σαρκοφάγων ενισχύει την πιθανότητα αυτή. Τα μικρόσωμα, εντομοφάγα και αναρριχητικά ικτιθήρια *Protictitherium crassum* και *Protictitherium intermedium*, καθώς και τα αναρριχητικά είδη *Metailurus parvulus* και *Styriofelis turnauensis* υποδηλώνουν την ύπαρξη κάποιων θάμνων και δέντρων. Η διατροφή και των δύο αιλουροειδών βασίζεται στην κατανάλωση >90% κρέατος. Το ποσοστό διατροφής που βασίζεται τόσο στη σάρκα όσο και στα οστά είναι μεγάλο, υποδηλώνοντας επίσης ανοικτό περιβάλλον. Χαρακτηριστικό παράδειγμα, η τυπική Ανω-Μειοκαινική ύαινα *Adcrocuta eximia*, η οποία έσπαζε τα οστά και τρέφονταν από τον μυελό τους, καθώς και ύαινα *Thalassictis montadai*. Οι κυνηγητικοί και μεγαλόσωμοι αντιπρόσωποι του γένους *Dinocrocuta* που τρέφονταν επίσης με τον ίδιο τρόπο, δείχνουν ανοικτό περιβάλλον. Μοναδικός αντιπρόσωπος των αρκούδων αποτελεί το κυνηγητικό είδος *Indarctos arctoides* το οποίο ήταν προσαρμοσμένο στο τρέξιμο, ενώ της οικογένειας των Mustelidae το μεγαλόσωμο είδος *Eomellivora wimani*. Επομένως, πρόκειται για ένα ανοικτό περιβάλλον αντίστοιχο με αυτό του Serengeti (Σχ. 1Α), όπως συμβαίνει και στη βιοζώνη MN 9.

### 2.1.3 Βιοζώνη MN 11 (Σχ. 2Γ)

Στην MN 11 βιοζώνη, χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα κυρίως από περιοχές της Τουρκίας. Από την Ελλάδα μόνο η θέση Ravin des Zouaves-5 ανήκει στη συγκεκριμένη βιοζώνη (Πίνακας 1). Στο διάγραμμα φαίνεται να κυριαρχούν τα μεσαίου έως μεγάλου μεγέθους χερσαία και κυνηγητικά σαρκοφάγα. Γενικά, όμως, το βάρος τους κυμαίνεται από το ένα κιλό, όπως το μικρόσωμο *Parataxidea maraghana*, έως και περισσότερα από 100 κιλά. Η πλειοψηφία αυτών όσον αφορά τον τρόπο βάδισης, είναι χερσαία και μερικά κυνηγητικά, ενώ υπάρχουν και δύο αναρριχητικές μορφές που υποδηλώνουν την παρουσία κάποιων μικρών δέντρων ή θάμνων. Πρόκειται για το αιλουροειδές *Styriofelis lorteti* και το μικρό εντομοφάγο



ικτιθήριο *Plioviverrops orbigny*. Σκαπτικά σαρκοφάγα δεν εμφανίζονται, παρόλα αυτά μπορεί κάποιος αντιπρόσωπος της οικογένειας των Mustelidae των οποίων ο τρόπος κίνησης είναι άγνωστος, να ανήκουν σε αυτήν την κατηγορία. Όσον αφορά τη διατροφή, τα σαρκοφάγα καταναλώνουν κυρίως σάρκα, ενώ το ποσοστό της κατανάλωσης οστών είναι πολύ μεγάλο, υποδηλώνοντας ανοικτό περιβάλλον. Επιπλέον, στο διάγραμμα εμπεριέχεται και η βίδρα *Lutra indet.* Πρόκειται για σαρκοφάγο, το οποίο ζει κοντά σε νερό (λίμνη ή ποταμό) και τρέφεται με ψάρια. Επομένως, το περιβάλλον κατά τόπους να ήταν πιο κλειστό. Γενικά, υπάρχει ποικιλία στις διατροφικές επιλογές των ζώων από τα εντομοφάγα μέχρι και αυτά που τρέφονται με οστά. Κυρίαρχο γένος αποτελούν οι ύαινες μαζί με οι αιλουροειδή. Η κυριαρχία των μεγαλόσωμων σαρκοφάγων, κυρίως των υαινών, καθώς και η απουσία δενδρόβιων συνθέτουν ένα ως επί το πλείστον ανοικτό περιβάλλον αντίστοιχο με αυτό του Serengeti (Σχ. 1Α), με την παρουσία κάποιων δέντρων ή θάμνων.

#### 2.1.4 Βιοζώνη MN 12 (Σχ. 2Δ)

Τα δεδομένα για τη βιοζώνη MN 12 είναι πολλά και από την Τουρκία, αλλά και από την Ελλάδα, όπως φαίνεται στον Πίνακα 1. Το μέγεθος των σαρκοφάγων κυμαίνεται σε όλο το εύρος των τιμών, από τα πολύ μικρόσωμα όπως είναι το είδος *Sinictis pentelici* έως και τα πολύ μεγαλόσωμα (>100 κιλά) *Amphimachairodus giganteus* και *Indarctos atticus*. Τα περισσότερα σαρκοφάγα είναι μεσαίου έως μεγάλου μεγέθους (10 έως >100 κιλά). Όσον αφορά τον τρόπο βιάδισής τους είναι κυρίως αναρριχητικά, χερσαία και κυνηγητικά, με την πλειοψηφία να κατέχουν τα χερσαία. Ενώ απουσιάζουν σαρκοφάγα τα οποία είτε σκάβουν, είτε ζουν πάνω σε δέντρα, είτε κοντά σε νερό. Γενικά, οι διατροφικές συνήθειες κυμαίνονται από την κατανάλωση εντόμων και σάρκας, έως και την κατανάλωση οστών. Ωστόσο, οι ύαινες *Hyaenictis graeca*, *Adcrocuta eximia*, *Lycyaena chaeretis*, καθώς και τα είδη *Plesiogulo crassa* και *Simocyon primigenius* υποδηλώνουν ένα μεγάλο ποσοστό σαρκοφάγων, των οποίων η διαίτα βασίζεται στον μυελό από τα οστά. Αυτό, σε συνδυασμό με την κυριαρχία των υαινών στη βιοζώνη MN 12 υποδηλώνει ένα ανοικτό περιβάλλον παρόμοιο με αυτό του Serengeti (Σχ. 1Α). Η απουσία δενδρόβιων και ημι-υδρόβιων σαρκοφάγων ενισχύει την παραπάνω διαπίστωση. Παράλληλα, η παρουσία των αναρριχητικών αιλουροειδών, *Pristifelis attica*, *Metailurus major* και *Metailurus*



*parvulus* υποδηλώνει την παρουσία δένδρων και θάμνων. Επιπλέον, η ύπαρξη των μικρόσωμων, αναρριχητικών και εντομοφάγων ικτιθήριων *Protictitherium crassum*, *Plioviverrops orbigny*, καθώς του *Plioviverrops guerini*, υποδηλώνουν και αυτά την ύπαρξη δένδρων και θάμνων. Επομένως, συμπεραίνεται ότι το περιβάλλον στη βιοζώνη MN 12 εξακολουθεί να είναι ανοικτό, παρόμοιο με του Serengeti (Σχ. 1A), τύπου σαβάνας, με την παρουσία δένδρων και θάμνων.

### 2.1.5 Βιοζώνη MN 13 (Σχ. 2E)

Τα δεδομένα για την βιοζώνη MN 13 είναι σχετικά περιορισμένα, και παρέχουν μόνο μερικές πληροφορίες για την δομή της πανίδας των σαρκοφάγων, όπως συμβαίνει αντίστοιχα και στην MN 10. Προέρχονται κυρίως από τις θέσεις Δυτικό, Μαραμένα, Σίλατα του ελλαδικού χώρου (Πίνακας 1). Η πλειονότητα των σαρκοφάγων είναι μεσαίου έως μεγάλου μεγέθους με μεγαλύτερο το αιλουροειδές *Amphimachairodus giganteus* που υπερβαίνει τα 100 κιλά. Αυτό σε συνδυασμό με την κυριαρχία των υαινών υποδηλώνουν ένα ανοικτό περιβάλλον. Όλα τα αιλουροειδή καταναλώνουν > 90% σάρκα δείχνοντας επίσης ανοικτό περιβάλλον. Ωστόσο, η παρουσία του ημι-υδρόβιου νυφίτσας *Lutra affinis* επιβεβαιώνει την παρουσία νερού σε μορφή λίμνης ή ποταμού. Πρόκειται για σαρκοφάγο το οποίο τρέφεται κυρίως με ψάρια, υποδηλώνοντας έτσι ένα λιμναίο περιβάλλον, όπως συμβαίνει και με την αρτίγονη πανίδα Guyana (Σχ. 1B). Παράλληλα, η παρουσία του αναρριχητικού αιλουροειδούς *Metailurus parvulus* υποδηλώνει την παρουσία δένδρων και θάμνων σε συνδυασμό με τις δύο μικρόσωμα, αναρριχητικά και εντομοφάγα ικτιθήρια *Protictitherium crassum* και *Plioviverrops orbigny*. Από τα παραπάνω φαίνεται πως κατά τόπους το περιβάλλον είναι πιο κλειστό. Παρόλα αυτά, λόγω των ελλιπών δεδομένων προς μελέτη, δεν είναι σίγουρο εάν το περιβάλλον ήταν κλειστό ή ανοικτό με κατά τόπους πιο κλειστές συνθήκες.

## 2.2 Δυτική Μεσόγειος

### 2.2.1 Βιοζώνη MN 9 (Σχ. 3A)

Στο διάγραμμα της βιοζώνης MN 9 παρατηρείται μια μεγάλη ποικιλία μεταξύ των σαρκοφάγων. Κυριαρχούν οι ύαινες και οι οικογένειες των Amphicyonidae και Mustelidae με πέντε διαφορετικά είδη και στις τρεις περιπτώσεις, ενώ ακολουθούν αυτές των Felidae και Ursidae. Το μέγεθος των σαρκοφάγων κυμαίνεται σε όλο το εύρος των τιμών, από τα πολύ μικρόσωμα είδη, *Martes andersoni* και *Mesomephitis medius*, έως και τα πολύ μεγαλόσωμα (>100 κιλά), *Amphicyon major*, *Agnotherium antiquus*, *Machairodus aphanistus* και *Indarctos vireti*. Γενικά, τα περισσότερα είναι μεσαίου έως μεγάλου μεγέθους χερσαία σαρκοφάγα. Οι δύο μικρόσωμες, αναρριχητικές και εντομοφάγες ύαινες *Protictitherium crassum*, *Plioviverrops orbigny*, καθώς και το είδος *Styriofelis lorteti* υποδεικνύουν την ύπαρξη θάμνων και δέντρων. Παράλληλα, η παρουσία του ημι-υδρόβιου (semi-aquatic) είδους *Limnonyx sinerizi* αποδεικνύει την παρουσία νερού σε μορφή λίμνης ή ποταμού, δηλαδή πιο κλειστών συνθηκών, αναδεικνύοντας έτσι ένα λιμναίο ή χερσοποτάμιο περιβάλλον, όπως συμβαίνει αντίστοιχα και σε αυτό της Guyana (Σχ. 1B).

### 2.2.2 Βιοζώνη MN 10 (Σχ. 3B)

Στη βιοζώνη MN 10, παρατηρείται μία έντονη κυριαρχία της οικογένειας των Mustelidae. Η οικογένεια αυτή αποτελεί τα 16 είδη από τα συνολικά 43 είδη, όμως, για την πλειοψηφία αυτών, ο τρόπος κίνησης είναι άγνωστος. Οι οικογένειες Amphicyonidae, Felidae και Hyaeonidae βρίσκονται επίσης σε αφθονία. Στο διάγραμμα φαίνεται πως το μέγεθος ποικίλει από τα πολύ μικρόσωμα, λιγότερο από 1 κιλό σαρκοφάγα όπως π.χ. αποτελεί το είδος *Mesomephitis medius*, έως και πολύ μεγαλόσωμα που ξεπερνούν τα 100 κιλά. Πρόκειται για κατεξοχήν χερσαία ζώα. Όμως, για το μεγαλύτερο μέρος των σαρκοφάγων, ο τρόπος κίνησης παραμένει άγνωστος. Επομένως, οι πληροφορίες που αντλήθηκαν δεν ήταν πολλές. Τα σαρκοφάγα που σκάβουν απουσιάζουν όπως φαίνεται στο διάγραμμα, όμως πιθανώς μερικά είδη από την οικογένεια των Mustelidae μπορεί να ανήκουν σε αυτήν την κατηγορία. Ωστόσο, η παρουσία της μικρόσωμης, αναρριχητικής και εντομοφάγας

ύαινας *Protictitherium crassum* υποδεικνύει την ύπαρξη θάμνων και δέντρων. Επιπλέον, υπάρχουν και τα περιπατητικά είδη *Sansanasmilus jourdani* και *Amphicyon major*, καθώς και η χερσαίαύαινα *Adcrocuta eximia*. Η διατροφή των ζώων ποικίλει, από τις εντομοφάγες ύαινες έως και αυτές που καταναλώνουν οστά και κρέας. Μερικά είδη είναι υπο-σαρκοφαγικά. Τρέφονται με φυτά, έντομα και σε μικρότερο ποσοστό με κρέας, υποδηλώνοντας έτσι ένα πιο κλειστό περιβάλλον. Πληροφορίες για το περιβάλλον, μπορεί να παρέχει και το ημι-υδρόβιο *Paralutra* indet., του οποίου η διατροφή βασίζεται στην κατανάλωση ψαριών. Η παρουσία του δηλώνει την ύπαρξη κάποιας λίμνης ή ποταμού. Επομένως, το περιβάλλον μπορεί να ήταν μικτό, εφόσον παρουσιάζει ορισμένα κοινά χαρακτηριστικά τόσο με την πανίδα του Serengeti (Σχ. 1Α), όσο και με της Guyana (Σχ. 1Β).

### 2.2.3 Βιοζώνη MN 11 (Σχ. 3Γ)

Τα δεδομένα για τη βιοζώνη MN 11 είναι ελλιπή. Μόνο οκτώ είδη έχουν ενταχθεί στο διάγραμμα. Πρόκειται για μεγαλόσωμα και χερσαία σαρκοφάγα. Η πλειονότητά τους ανήκει στην οικογένεια των Felidae, με ποσοστό 50%. Επιπλέον, υπάρχουν και δύο είδη της οικογένειας των Mustelidae, των οποίων ο τρόπος κίνησης, καθώς και η διατροφή, είναι άγνωστα. Οπότε δε παρέχουν κάποια πληροφορία για το περιβάλλον. Τη μοναδική παρουσία ύαινας κάνει, η τυπική ύαινα *Adcrocuta eximia*, ενώ, αντιπρόσωπος των αρκούδων αποτελεί το είδος *Indarctos atticus* το οποίο ξεπερνάει τα 100 κιλά. Η παρουσία των μεγαλόσωμων σαρκοφάγων υποδηλώνει ένα ανοικτό περιβάλλον, ωστόσο τα δεδομένα είναι ελάχιστα. Πιθανώς, το περιβάλλον να είναι παρόμοιο με τη βιοζώνη MN 10. Ωστόσο, είναι αδύνατη η σύγκρισή του με τις αρτίγονες πανίδες.

### 2.2.4 Βιοζώνη MN 12 (Σχ. 3Δ)

Στην βιοζώνη MN 12 επικρατούν οι ύαινες και τα αιλουροειδή. Σημαντικό αριθμό ειδών κατέχει και η οικογένεια των Mustelidae. Μοναδικός αντιπρόσωπος των αρκούδων αποτελεί η μεγαλόσωμη και χερσαία *Indarctos atticus*. Το μέγεθος των σαρκοφάγων κυμαίνεται, από τα μικρόσωμα έως και αυτά που ξεπερνούν τα 100 κιλά. Πρόκειται για χερσαίες και αναρριχητικές μορφές, καθώς και μερικές

κυνηγητικές. Το μεγάλο μέγεθος, οι κυνηγητικές μορφές, η υπερ-σακοφαγία και κατανάλωση οστών αναδεικνύουν ένα ανοικτό περιβάλλον. Το είδος *Paludolutra lluecai* ανήκει στις ημι-υδρόβιες μορφές της οικογένειας των Mustelidae. Η ύπαρξή του υποδηλώνει την παρουσία κάποιας μικρής λίμνης ή ποταμιού, δηλαδή τοπικά πιο κλειστές συνθήκες. Το περιβάλλον παρουσιάζει κοινά χαρακτηριστικά τόσο με την πανίδα του Serengeti (Σχ. 1A), όσο και με της Guyana (Σχ. 1B). Άρα, πρόκειται για ένα μικτό περιβάλλον.

### 2.2.5 Βιοζώνη MN 13 (Σχ. 3E)

Η επικράτηση των αιλουροειδών συνεχίζεται και σε αυτή τη βιοζώνη μαζί με την οικογένεια των Mustelidae. Γενικά, το σωματικό βάρος των σαρκοφάγων κυμαίνεται σε όλο το εύρος τιμών, από το μικρόσωμο *Martes andersoni*, το οποίο δεν ξεπερνάει το 1 κιλό, έως και τον μεγαλόσωμο θηρευτή *Amphimachairodus giganteus*. Η πλειονότητα αποτελείται από μεσαίου έως μεγάλου μεγέθους, χερσαία σαρκοφάγα. Όμως επειδή για πολλά είδη η μάζα παραμένει άγνωστη, οι πληροφορίες που παρέχουν είναι περιορισμένες. Τα δενδρόβια και σκαπτικά (semi-fossorial) σαρκοφάγα απουσιάζουν. Ωστόσο, πολύ πιθανόν ορισμένα είδη της οικογένειας των Mustelidae να ανήκουν στην τελευταία περίπτωση. Η παρουσία των αναρριχητικών αιλουροειδών *Pristifelis attica* και *Metailurus parvulus* υποδηλώνουν την ύπαρξη κάποιων θάμνων και δέντρων. Επιπλέον, υπάρχουν και δύο κυνηγητικές μορφές σαρκοφάγων. Πρόκειται για την ύαινα *Lycyaena chaeretis* και το υαινόμορφο είδος *Percrocuta minor*, οι οποίες ήταν προσαρμοσμένες για τρέξιμο. Για τα τρία είδη κυνίδων παραμένει άγνωστος ο τρόπος κίνησής τους. Την παρουσία νερού σε μορφή λίμνης ή ποταμού επιβεβαιώνουν το *Lutra affinis* και το *Paludolutra lluecai*. Πρόκειται για ημι-υδρόβιες μορφές της οικογένειας των Mustelidae, στον οποίων τη διατροφή εντάσσεται και η κατανάλωση ψαριών. Μοναδικός αντιπρόσωπος των αρκούδων αποτελεί το είδος *Agriotherium roblesi*. Η υπερ-σαρκοφαγία και το μεγάλο ποσοστό κατανάλωσης οστών, σε συνδυασμό με τις κυνηγητικές μορφές υποδηλώνουν ανοικτό περιβάλλον. Ωστόσο, τα ημι-υδρόβια σαρκοφάγα που αναφέρθηκαν παραπάνω, δείχνουν ότι το περιβάλλον μοιάζει περισσότερο με αυτό της Guyana (Σχ. 1B), αφού στην πανίδα του Serengeti (Σχ. 1A) δεν υπάρχουν

καθόλου τέτοιες μορφές. Επομένως, πιθανώς θα ήταν κλειστό με κατά τόπους πιο ανοικτές συνθήκες.

## 2.3 Κεντρική Ευρώπη

### 2.3.1 Βιοζώνη MN 9 (Σχ. 4Α)

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για τη βιοζώνη MN 9 της κεντρικής Ευρώπης, προέρχονται κυρίως από τις θέσεις Eppelsheim, Höwenegg και Melchingen της Γερμανίας (Πίνακας 1). Για την Αυστρία, τα δεδομένα βασίστηκαν κυρίως στις θέσεις Götzendorf και Atzelsdorf, ενώ για την Ουγγαρία στη θέση Rudabánya. Για την Ιταλία δεν υπάρχουν ευρήματα που να ανήκουν με βεβαιότητα στην συγκεκριμένη βιοζώνη. Στο διάγραμμα φαίνεται η κυριαρχία των Mustelidae. Το μέγεθος των ζώων ποικίλει από τα μικρόσωμα είδη (<1 κιλό) *Mesomephitis medius* και *Grivamephitis pusilla* της οικογένειας των Mustelidae, έως και αυτά που ξεπερνούν τα 100 κιλά, *Sansanosmilus jourdani*, *Amphicyon major*, *Agnotherium antiquus*, *Machairodus aphanistus* και *Dinocyon thenardi*. Τα περισσότερα από αυτά είναι χερσαία σαρκοφάγα. Τα δενδρόβια και σκαπτικά σαρκοφάγα απουσιάζουν, ενώ μοναδική κυνηγητική μορφή αποτελεί το ικτιθήριο *Ictitherium viverrinum*. Επιπλέον, υπάρχουν τρεις περιπατητικές μορφές *Ursavus depereti*, *Amphicyon major* και *Sansanosmilus jourdani*, των οικογενειών Ursidae, Amphicyonidae και Barbourfelidae αντίστοιχα. Αναρριχητικές μορφές σαρκοφάγων αποτελούν τα μικρόσωμα είδη *Martes sansaniensis*, *Proputorius sansaniensis* και *Trochictis indet.* της οικογένειας των Mustelidae, το μικρόσωμο και εντομοφάγο ικτιθήριο *Protictitherium crassum*, καθώς και τα αιλουροειδή *Styriofelis lorteti* και *Styriofelis turnauensis*. Η παρουσία αυτών προϋποθέτει την ύπαρξη δέντρων και θάμνων. Η διατροφή των σαρκοφάγων που απαρτίζουν την συγκεκριμένη βιοζώνη βασίζεται τόσο σε έντομα και σάρκα, όσο σε κόκκαλα και ψάρια. Επιπλέον, η παρουσία 4 διαφορετικών ημι-υδρόβιων ειδών των Mustelidae, υποδηλώνει την ύπαρξη νερού σε μορφή πηγής, λίμνης ή ποταμού. Πρόκειται για τα σαρκοφάγα *Paralutra jaegeri*, *Limnonyx pontica*, *Lutra hessica* και *Lartetictis dubia*, των οποίων η διατροφή

εμπλουτίζεται από την κατανάλωση ψαριών. Επομένως, η πανίδα της βιοζώνης MN 9 μοιάζει περισσότερο με αυτή της Guyana (Σχ. 1B). Άρα, το περιβάλλον ήταν κλειστό.

### 2.3.2 Βιοζώνη MN 10

Δεν υπάρχουν δεδομένα που να ανήκουν με βεβαιότητα στην MN 10 βιοζώνη της Κεντρικής Ευρώπης. Επομένως, είναι αδύνατη η κατασκευή guild structure διαγράμματος.

### 2.3.3 Βιοζώνη MN 11 (Σχ. 4B)

Τα στοιχεία για την συγκεκριμένη βιοζώνη λήφθηκαν από τις θέσεις Kohfidisch της Αυστρίας, Csakvar της Ουγγαρίας και Dorn Dürkheim-1 της Γερμανίας (Πίνακας 1). Από την Ιταλία δεν υπάρχουν επιβεβαιωμένα ευρήματα που να ανήκουν σε αυτή τη βιοζώνη. Στη συγκεκριμένη βιοζώνη, υπάρχει μια μεγάλη ποικιλία ειδών των οικογενειών Mustelidae, Felidae, Hyaeonidae και Ursidae. Πρόκειται για χερσαία κυρίως σαρκοφάγα, με μεγέθη που ποικίλουν. Επιπλέον, υπάρχουν και αναρριχητικές μορφές ζώων. Οι αντιπρόσωποι του γένους *Protictitherium*, *P. crassum* το οποίο είναι εντομοφάγο, και *P. csakvarensis*, ο αιλουροειδούς *Pristifelis attica* και το *Martes sansaniensis* ανήκουν σε αυτήν την περίπτωση και υποδηλώνουν την ύπαρξη δένδρων και θάμνων. Τα δενδρόβια και σκαπτικά σαρκοφάγα απουσιάζουν. Ενδέχεται, ορισμένα από τα είδη των Mustelidae, των οποίων η κινησιολογία παραμένει άγνωστη, να ανήκουν στην δεύτερη περίπτωση. Στα κυνηγητικά σαρκοφάγα ανήκει η αρκούδα *Indarctos arctoides*, η οποία ήταν προσαρμοσμένη στο τρέξιμο. Όσον αφορά τη διατροφή των ζώων που ανήκουν στην MN 11 βιοζώνη, ποικίλει από τα εντομοφάγα έως και αυτά που καταναλώνουν κρέας, κόκκαλα και ψάρια. Το μεγάλο ποσοστό υπερ-σαρκοφαγίας υποδηλώνει ένα ανοικτό περιβάλλον. Ωστόσο, υπάρχουν δύο ημι-υδρόβια είδη της οικογένειας των Mustelidae. Πρόκειται για τα σαρκοφάγα *Paralutra transdanubica* και *Paraenhydriodon csakvarensis*, των οποίων η διατροφή εμπλουτιζόταν με ψάρια. Αυτό σε συνδυασμό με την ύπαρξη αρκετών σαρκοφάγων με υπο-σαρκοφαγική διατροφή, δείχνουν κλειστές συνθήκες, όπως συμβαίνει και στο περιβάλλον της Guyana (Σχ. 1B).

### 2.3.4 Βιοζώνη MN 12 (Σχ. 4Γ)

Τα δεδομένα για τη βιοζώνη MN 12 της Κεντρικής Ευρώπης είναι ελάχιστα και βασίζονται στις θέσεις Fiume, Santo, Casteani και Baccinello-V2 της Ιταλίας και Baltavar και Györszentmárton της Ουγγαρίας (Πίνακας 1). Μόνο επτά είδη έχουν συμπεριληφθεί στο διάγραμμα για ορισμένα εκ των οποίων, οι παράμετροι, τρόπος βιάδισης και μάζα, παραμένουν άγνωστα. Επομένως, τα συμπεράσματα που μπορούν να ληφθούν είναι περιορισμένα. Μόνο για δύο ζώα είναι γνωστή η κινησιολογία τους. Για τον μεγαλόσωμο θηρευτή *Amphimachairodus giganteus* και για την τυπική Άνω-Μειοκαινική ύαινα *Adcrocuta eximia*, τα οποία ανήκουν στα χερσαία σαρκοφάγα. Για την οικογένεια των Mustelidae, οι πληροφορίες είναι ελάχιστες. Γνωστή είναι μόνο η διατροφή τους η οποία βασίζεται στην κατανάλωση σάρκας και επιπλέον για το είδος *Eomellivora wimani* στην κατανάλωση οστών. Επιπλέον, υπάρχει το ημι-υδρόβιο σαρκοφάγο *Enhydriodon campanii*, το οποίο υποδηλώνει την παρουσία νερού. Οι αρκούδες εμφανίζονται με μοναδικό αντιπρόσωπο το είδος *Indarctos anthracitis*. Η σύγκριση με τις αρτίγονες πανίδες είναι αδύνατη εξαιτίας των ελαχίστων δεδομένων.

### 2.3.5 Βιοζώνη MN 13 (Σχ. 4Δ)

Από την υπό μελέτη περιοχή της Κεντρικής Ευρώπης, δεδομένα για τη βιοζώνη MN 13 υπάρχουν στις θέσεις Baccinello-V3 και Brisighella της Ιταλίας στις οποίες βασίζεται το διάγραμμα (Πίνακας 1). Ωστόσο, τα είδη που έχουν συμπεριληφθεί σε αυτό είναι περισσότερα από αυτά της MN 12. Από το διάγραμμα φαίνεται να κυριαρχούν οι ύαινες και τα αιλουροειδή. Πρόκειται, είτε για χερσαία, είτε για αναρριχητικά ζώα. Τα αναρριχητικά ανήκουν στο γένος *Metailurus* και υποδηλώνουν την ύπαρξη δένδρων και μικρών θάμνων. Η διατροφή των διαφόρων ειδών βασίζεται στην κατανάλωση σάρκας και οστών. Όλοι οι αιλουροειδή καταναλώνουν >90% σάρκα, ενώ η ύαινα *Lycyaena sp.* και το *Plesiogulo crassa* καταναλώνουν και οστά. Αυτά υποδηλώνουν ανοικτό περιβάλλον. Μοναδικός αντιπρόσωπος της οικογένειας των καστόρων αποτελεί το *Viverra sp.*, όμως η διατροφή και ο τρόπος κίνησης είναι άγνωστα.

### 3. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

---

Είναι ευρέως γνωστό πως μετά το Μέσο Μειόκαινο έλαβαν χώρα κλιματικές αλλαγές στην περιοχή της Ευρώπης. Μέχρι και αυτήν τη χρονική περίοδο, το κλίμα που επικρατούσε στην ευρύτερη περιοχή της Μεσογείου ήταν τροπικό-υποτροπικό, δηλαδή ζεστό και υγρό, με την παρουσία τεράστιων δασικών εκτάσεων. Όμως, από το Βαλλέζιο (Ανώτερο Μειόκαινο), το κλίμα άρχισε να γίνεται θερμό και ξηρό. Επομένως, το άλλοτε καθαρά κλειστό περιβάλλον άρχισε σταδιακά να αποκτά χαρακτηριστικά ανοικτού. Η αλλαγή αυτή που έλαβε χώρα στο Βαλλέζιο, αποκαλείται «Κρίση του Βαλλέζιου» και παρατηρήθηκε κυρίως στη Δυτική αλλά και Κεντρική Ευρώπη (Agusti and Moya Sola 1987, Agusti et al. 1999, Agusti and Anton 2002, Agusti et al. 2003).

Κατά το Βαλλέζιο στη Δυτική Μεσόγειο, υπήρχαν δέντρα και θάμνοι ενώ σε ορισμένες περιοχές το περιβάλλον ήταν λιμναίο. Επομένως, κατά την περίοδο αυτή, το περιβάλλον ήταν ως επί το πλείστον κλειστό. Τα ημι-υδρόβια (semi-aquatic) είδη *Limnonyx sinerizi* και *Paralutra indet.* σε συνδυασμό με τα μικρόσωμα *Martes andersoni* και *Mesomephitis medius* και τους αναρριχητικούς αντιπροσώπους των υαινών ενισχύουν την παραπάνω διαπίστωση αυτή. Η παρουσία, όμως, των μεγαλόσωμων χερσαίων κυνηγών σε συνδυασμό με την παρουσία σαρκοφάγων των οποίων η διαίτα βασιζόταν στην κατανάλωση οστών, χαρακτηρίζει ένα πιο ανοικτό περιβάλλον κατά τόπους. Κάτι ανάλογο συμβαίνει και στην Κεντρική Ευρώπη (Γερμανία, Αυστρία, Ουγγαρία) στο Κάτω Βαλλέζιο, καθώς για το άνω Βαλλέζιο δεν υπάρχουν παλαιοντολογικά ευρήματα που να ανήκουν με βεβαιότητα σε αυτή τη βαθμίδα. Στο διάγραμμα παρουσιάζονται τέσσερα διαφορετικά ημι-υδρόβια είδη της οικογένειας των Mustelidae, των οποίων η ύπαρξη υποδηλώνει την παρουσία λίμνης ή ποταμού. Πρόκειται για τα σαρκοφάγα *Paralutra jaegeri*, *Limnonyx pontica*, *Lutra hessica* και *Lartectictis dubia*, των οποίων η διατροφή βασίζεται στην κατανάλωση ψαριών. Αυτό, σε συνδυασμό με την ύπαρξη διαφόρων αναρριχητικών μορφών σαρκοφάγων, όπως τα μικρόσωμα είδη *Martes sansaniensis*, *Proputorius sansaniensis* και *Trochictis indet.* της οικογένειας των Mustelidae, το μικρόσωμο και εντομοφάγο ικτιθήριο *Protictitherium crassum*, καθώς και τα αιλουροειδή *Styriofelis*



*Iorteti* και *Styriofelis turnauensis* υποδηλώνουν κλειστό περιβάλλον. Όμως, η παρουσία σαρκοφάγων των οποίων η διαίτα βασίζεται στην κατανάλωση οστών και στην ύπαρξη αρκετών μεγαλόσωμων και χερσαίων σαρκοφάγων, αποτελούν χαρακτηριστικά ενός κατά τόπους πιο ανοικτού περιβάλλοντος. Επομένως, και η Δυτική Μεσόγειος και η Κεντρική Ευρώπη, παρουσίασαν χαρακτηριστικά μικτού περιβάλλοντος (κλειστό-ανοικτό). Πιθανώς, οι μεγαλύτερες εκτάσεις να είχαν κλειστές συνθήκες και κατά τόπους να άρχισε το ανοικτό εξαιτίας της ξηρασίας που ξεκίνησε με την αρχή του Βαλλέζιου. Όσον αφορά την Βαλλέζια πανίδα της Ανατολικής Μεσογείου, τα δεδομένα είναι λιγότερα σε σχέση με αυτά της Δυτικής Ευρώπης. Σύμφωνα με τα διαγράμματα, στη Νοτιοανατολική Ευρώπη, το περιβάλλον ήταν πιο ανοικτό και ξηρό. Οι παλαιοκλιματικές αλλαγές συνέβησαν πριν το Βαλλέζιο, κατά την διάρκεια του τέλους του Μέσου Μειοκαίνου. Επομένως, δεν υπάρχει καμία ένδειξη της κρίσης του Βαλλέζιου στην ευρύτερη περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου (Koufos 2006). Τα χαρακτηριστικά που υποστηρίζουν την υπόθεση αυτή είναι η απουσία τόσο των ημι-υδρόβιων, όσο και των δενδρόβιων σαρκοφάγων. Επιπλέον, η κυριαρχία της οικογένειας των Percrocutidae μαζί με τις ύαινες σε συνδυασμό με το μεγάλο μέγεθος των ζώων και το μεγάλο ποσοστό σαρκοφάγων των οποίων η διαίτα βασίζεται στην κατανάλωση οστών και σάρκας δείχνει ένα περιβάλλον ανοικτό. Τα μικρόσωμα, εντομοφάγα και αναρριχητικά ικτιθήρια *Protictitherium crassum* και *Protictitherium intermedium*, καθώς και τα αναρριχητικά είδη *Metailurus parvulus* και *Styriofelis turnauensis* υποδηλώνουν την ύπαρξη κάποιων θάμνων και δέντρων. Επομένως, το παλαιοπεριβάλλον της Ανατολικής Μεσογείου ήταν ως επί το πλείστον ανοικτό με την παρουσία κατά τόπους θάμνων και δέντρων, δηλαδή πρόκειται για ένα περιβάλλον τύπου σαβάνας. Τα αποτελέσματα της Ανατολικής Μεσογείου έρχονται σε συμφωνία με τους Koufos and Konidaris (2011).

Η πανίδα του Κάτω Τουρόλιου της Δυτικής Μεσογείου, συνίσταται κυρίως από αιλουροειδή και ύαινες -για την βιοζώνη MN 11 τα δεδομένα είναι περιορισμένα-. Παρόλο που τα μεγαλόσωμα σαρκοφάγα υποδηλώνουν ένα ανοικτό περιβάλλον, η παρουσία πολλών αναρριχητικών μορφών αιλουροειδών και υαινών καθώς και το ημι-υδρόβιο είδος *Paludolutra lluecai* που καταναλώνει κυρίως ψάρια δείχνουν ένα πιο κλειστό περιβάλλον. Πιθανώς να είναι παρόμοιο με του Βαλλέζιου. Στην

Κεντρική Ευρώπη, το περιβάλλον έχει χαρακτηριστικά κλειστού τύπου. Η παρουσία των ημι-υδρόβιων ειδών *Paralutra transdanubica* και *Paraenhydriodon csakvarensis* και των αναρριχητικών σαρκοφάγων *P. crassum*, *P. csakvarensis*, *P. attica* και *M. sansaniensis* -τα οποία υποδηλώνουν την ύπαρξη δένδρων και θάμνων-, δείχνουν ένα περιβάλλον κλειστό. Η Κάτω Τουρόλια πανίδα της Ανατολικής Μεσογείου είναι πλούσια σε παλαιοντολογικά ευρήματα. Κυρίαρχο είδος αποτελούν οι ύαινες και τα αιλουροειδή. Η παρουσία μεγάλωσμων σαρκοφάγων, κυρίως υαινών, καθώς και η απουσία δεινόσαυρων και ημι-υδρόβιων μορφών, συνθέτουν ένα ανοικτό περιβάλλον. Ενώ, η παρουσία αναρριχητικών υαινών και αιλουροειδών υποδηλώνουν την παρουσία κάποιων μικρών δέντρων ή θάμνων. Επιπλέον, το μεγάλο ποσοστό σαρκοφάγων που καταναλώνουν οστά συνηγορεί σε ένα ανοικτό περιβάλλον. Η απουσία δεινόσαυρων και ημι-υδρόβιων σαρκοφάγων ενισχύει την παραπάνω άποψη. Επομένως, πρόκειται για ένα ανοικτό περιβάλλον, τύπου σαβάνας, με την παρουσία κάποιων δέντρων ή θάμνων. Τα αποτελέσματα συμφωνούν με τους Koufos and Konidaris (2011).

Παρόλο που τα δεδομένα του Άνω Τουρόλιου για την Κεντρική Ευρώπη και την Ανατολική Μεσόγειο είναι περιορισμένα, για την Νοτιοδυτική Ευρώπη είναι πολλά και με μεγάλη ποικιλία ειδών και γενών. Ωστόσο, σε πολλά από τα είδη οι τρεις παράμετροι (κίνηση-διατροφή-μάζα) παραμένουν άγνωστα, οπότε οι πληροφορίες που αντλήθηκαν είναι σχετικά λίγες. Παρόλα αυτά, στο διάγραμμα της βιοζώνης MN 13, εμπεριέχονται οι μεγάλωσμες χερσαίες-κυνηγητικές ύαινες *Lycyaena chaeritis* και *Adcrocuta eximia*, καθώς και υαινόμορφο είδος *Percrocuta minor*. Τα παραπάνω σε συνδυασμό με την απουσία δεινόσαυρων σαρκοφάγων υποδηλώνουν ανοικτό περιβάλλον κατά το Άνω Τουρόλιο. Στο διάγραμμα (Σχ. 3E) εμπεριέχονται επιπλέον τα ημι-υδρόβια *Lutra affinis* και *Paludolutra lluecai*, το μικρόσωμο *Martes andersoni* καθώς και τα αναρριχητικά αιλουροειδή *Pristifelis attica* και *Metailurus parvulus* τα οποία δείχνουν πιο κλειστές συνθήκες περιβάλλοντος (δέντρα, νερό). Επομένως, στη Δυτική Μεσόγειο, ακόμη και κατά τη διάρκεια του Τουρόλιου, υπάρχει ένα μεταβατικό περιβάλλον. Στην Κεντρική Ευρώπη, η Άνω-Τουρόλια πανίδα συνίσταται από ύαινες και αιλουροειδή όπως συμβαίνει και στην Δυτική Μεσόγειο. Στο διάγραμμα περιέχεται η μεγάλωσμη και κυνηγητική ύαινα *Lycyaena sp.*, η οποία υποδηλώνει ανοικτό περιβάλλον. Επίσης, η διατροφή της βασίζεται στην

κατανάλωση οστών όπως συμβαίνει και με το *Plesiogulo crassa*, επιβεβαιώνοντας έτσι συνθήκες ανοικτού περιβάλλοντος. Στο διάγραμμα (Σχ. 4Δ), επιπλέον εμπεριέχονται τα αναρριχητικά αιλουροειδή του γένους *Metailurus*, τα οποία δείχνουν την ύπαρξη δένδρων και μικρών θάμνων. Τα δεδομένα για τη βιοζώνη MN 13, είναι λίγα, επομένως δε μπορεί να υποθεθεί με βεβαιότητα, εάν το περιβάλλον ήταν ανοικτό στο οποίο κυριαρχούσαν ύαινες ή ήταν κατά τόπους κλειστό όπως συνέβαινε ταυτόχρονα στη Δυτική Μεσόγειο. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, τα δεδομένα για τη βιοζώνη MN13 της Ανατολικής Μεσογείου -το ίδιο συμβαίνει αντίστοιχα και με την Κεντρική Ευρώπη- είναι σχετικά περιορισμένα, και παρέχουν μόνο μερικές πληροφορίες για την δομή της πανίδας των σαρκοφάγων. Στο διάγραμμα εμπεριέχεται το αιλουροειδές *Amphimachairodus giganteus* που ξεπερνάει τα 100 κιλά και η τυπική Ανω-Μειοκαινική μεγάλοςσωμη ύαινα *Adcrocuta eximia*, τα οποία συνιστούν ανοικτό περιβάλλον. Επιπλέον, συμπεριλαμβάνονται η ημι-υδρόβια βίδρα *Lutra affinis*, τα μικρόσωμα, αναρριχητικά και εντομοφάγα ικτιθήρια *Protictitherium crassum* και *Plioviverrops orbigny*, το μικρόσωμο *Martes lefkonensis* και το αναρριχητικό αιλουροειδές *Metailurus parvulus*, τα οποία υποδηλώνουν την παρουσία δένδρων και θάμνων, δηλαδή πιο κλειστών συνθηκών (Koufos and Konidaris 2011).

## 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την ανάλυση της παλαιοπανίδας σαρκοφάγων της περιοχής της Μεσογείου κατά το Ανώτερο Μειόκαινο, παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.

Πίνακας 3. Αποτελέσματα ανάλυσης

ΒΑΘΜΙΔΑ	MN ZONE	Δυτική Μεσόγειος	Κεντρική Ευρώπη	Ανατολική Μεσόγειος
ΤΟΥΡΟΛΙΟ	MN 13	κλειστό, μικτό	ανοικτό, μικτό	ανοικτό, μικτό
	MN 12	μικτό	μικτό**	Ανοικτό
	MN 11	μικτό, κλειστό *	κλειστό, μικτό	ανοικτό, μικτό
ΒΑΛΛΕΖΙΟ	MN 10	μικτό, κλειστό	άγνωστο	Ανοικτό
	MN 9	κλειστό	κλειστό	Ανοικτό

\* Πιθανώς κλειστό περιβάλλον (ελλιπή δεδομένα)

\*\* Πιθανώς ανοικτό περιβάλλον (ελλιπή δεδομένα)

Επομένως,

- ✓ στη Δυτική Μεσόγειο κατά τη διάρκεια του Βαλλέζιου, το περιβάλλον είναι ως επί το πλείστον κλειστό (MN 9-10), με ορισμένες περιοχές να εμφανίζουν χαρακτηριστικά πιο ανοικτού τύπου (MN 10). Κάτι ανάλογο συμβαίνει και στην Κεντρική Ευρώπη (MN 9),
- ✓ κατά τη διάρκεια του Τουρόλιου στη Δυτική Μεσόγειο το περιβάλλον είναι κλειστό (MN 11-13), ενώ σε ορισμένες περιοχές οι συνθήκες είναι ανοικτού τύπου και πιο ξηρές (MN 12),
- ✓ η Κεντρική Ευρώπη, κατά τις αρχές του Τουρόλιου, χαρακτηρίζεται από ένα κλειστό περιβάλλον (MN 11), ενώ αργότερα στα μέσα του Τουρόλιου μέχρι και το τέλος (MN 12-13), το περιβάλλον γίνεται ως επί το πλείστον ανοικτό,

- ✓ η Κεντρική Ευρώπη επηρεάζεται σε μεγαλύτερο βαθμό από τις κλιματικές αλλαγές. Μέχρι και τις αρχές του Τουρόλιου (MN 11) χαρακτηρίζεται από κλειστού τύπου περιβάλλοντος, ενώ αργότερα μεταβαίνει σε πιο ανοικτές (MN 12-13),
- ✓ καθ' όλη τη διάρκεια του Ανώτερου Μειόκαινου, το περιβάλλον της Ανατολικής Μεσογείου είναι ανοικτό. Μόνο στο τέλος του άνω Τουρόλιου, παρουσιάζονται συνθήκες πιο κλειστού περιβάλλοντος,
- ✓ η Ανατολική Μεσόγειος δεν επηρεάζεται από την «Κρίση του Βαλλέζιου», μιας και ήδη από τις αρχές του Βαλλέζιου χαρακτηρίζεται από ξηρό κλίμα και ανοικτό περιβάλλον.

## Βιβλιογραφία

- Agusti, J., Anton, M., 2002. *Mammoths, Sabertooths, and Hominids*. Columbia University Press, New York.
- Agusti, J., Cabrera, L., Garce's, M., Llenas, M., 1999. Mammal turnover and global climate change in the late Miocene terrestrial record of the Valle's-Penede's basin (NE Spain). In: Agusti, J., Rook, L., Andrews, P. (Eds.), *Hominoid Evolution and Climatic Change in Europe, The Evolution of the Neogene Terrestrial Ecosystems in Europe*, vol. I. Cambridge University Press, New York, pp. 397–412.
- Agusti, J., Moya Sola, S., 1987. Mammal extinctions in the Vallesian (upper Miocene). In: Lamolda, M. (Ed.), *Inter. Conf. Paleont. And Evol.: Extinction Events*, Leioa.
- Agusti, J., Sanz de Siria, A., Garces, M., 2003. Explaining the end of the hominoid experiment in Europe. *J. Hum. Evol.* 45, 145– 153.
- Biknevicius, A.R., Ruff, C.B., 1992. The structure of the mandibular corpus and its relationship to feeding behaviors in extant carnivorans. *J Zool*, 228, 479–507.
- Dayan, T., Simberloff, D., 1996. Patterns of size separation in carnivore communities. In *Carnivore Behavior, Ecology, and Evolution*, Vol. 2, ed. J. L. Gittleman. Ithaca, NY: Cornell Univeristy Press, pp. 243-266.
- Dayan, T., Tchernov, E., Yom-Tov, Y., Simberloff, D., 1989. Ecological character displacement in Saharo-Arabian *Vulpes*: outfoxing Bergann's rule. *Oikos*, 55, 263-272.
- Estes, J.A., 2005. Carnivory and trophic connectivity in kelp forests. In: Ray J.C., Redford K.H., Steneck R.S., Berger J, editors. *Large carnivores and the conservation of biodiversity*. Washington, DC: Island Press. p 61–81.
- Ewer, R.F., 1973. *The carnivores*. Ithaca: Cornell University Press.

- Gingerich, P.D., 1990. Prediction of body mass in mammalian species from long bone lengths and diameters. *Contributions from the Museum of Paleontology, University of Michigan*, 28, 79-92.
- Hertler, C., Volmer, R., 2008. Assessing prey competition in fossil carnivore communities - a scenario for prey competition and its evolutionary consequences for tigers in Pleistocene Java. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 257, 67-80.
- Koufos, G.D., 2006. Palaeoecology and chronology of the Vallesian (Late Miocene) in the Eastern Mediterranean region. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 234, 127-145.
- Koufos, G.D., Konidaris, G.E., 2011. Late Miocene carnivores of the Greco-Iranian Province: Composition, guild structure and palaeoecology. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 305, 215-226.
- Legendre, S., Roth, C., 1988. Correlation of carnassial tooth size and body weight in recent carnivores (Mammalia). *Historical Biology*, 1, 85-98.
- MacLeod, N., Rose, K.D., 1993. Inferring locomotor behavior in Paleogene mammals via Eigenshape analysis. *American Journal of Science* 293 (A), 300-355.
- Morlo M., 1999. Niche structure and evolution in creodont (Mammalia) faunas of the European and North American Eocene. *Geobios* 32 (2), 297-305.
- Morlo, M., 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, pp.269-310.
- Morlo, M., Nagel, D., 2007. The carnivore guild of the Taatsiin Gol area: Hyaeodontidae (Creodonta), Carnivora, and Didymoconida from the Oligocene of Central Mongolia. In: Daxner-Höck (Eds.), *Oligocene-Miocene Vertebrates from the Valley of Lakes (Central Mongolia): Morphology, Phylogenetic and Stratigraphic Implications*. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, Wien, pp. 217-231.

- Nagel, D., Koufos, G.D., 2009. The Late Miocene Mammal Faunas of the Mytilinii Basin, Samos Island, Greece: New Collection. 15. Carnivore Guild Structure. In: Koufos, G.D., Nagel, D. (Eds.), The Late Miocene mammal faunas of Samos. Beiträge zur Paläontologie, Wien, pp. 391–396.
- Nagel, D., Morlo, M., 2003. Guild structure of the carnivorous mammals (Creodonta, Carnivora) from the Taatsiin Gol area, Lower Oligocene of Central Mongolia. *Deinsea*, 10, 419-429.
- NOW, 2013. Neogene of the Old World Database of Fossil Mammals. University of Helsinki. <http://www.helsinki.fi/science/now/database.html>.
- Polly, P.D., 2007. Limbs in Mammalian Evolution. In: Brian K. Hall (eds.), *Fins into Limbs: Evolution, Development, and Transformation*. University of Chicago Press, pp. 245-268.
- Terborgh, J, et al. 2001. Ecological meltdown in predator-free forest fragments. *Science*, 294, 1923–1926.
- Van Valkenburgh, B., 1988. Trophic Diversity in past and present guilds of large predatory mammals. *Palaeobiology* 14 (2), 155-173.
- Van Valkenburgh, B., 1995. Tracking ecology over geological time: evolution within guilds of vertebrates. *Trends in Ecology & Evolution* 10 (2), 71-76.
- Van Valkenburgh, B., 2007. *Déjà vu*: the evolution of feeding morphologies in the Carnivora. *Integrative and Comparative Biology*, 47, 147-163.
- Van Valkenburgh, B., 1999. Major patterns in the history of carnivorous mammals. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 27, 463-493.
- Van Valkenburgh, B., Wang, X., Damuth, J., 2004. Cope's rule, hypercarnivory, and extinction in North American canids. *Science*, 306, 104-104.
- Viranta and Andrews, 1995. Carnivore guild structure in the Paşalar Miocene fauna. *Journal of Human Evolution*, 28, 359-372.



Werdelin, L., 1996. Carnivoran ecomorphology: a phylogenetic perspective. In *Carnivore Behavior, Ecology, and Evolution*, ed. J. L. Gittleman. Ithaca, NY: Cornell University Press, pp. 582-624.

Wilmsers, C.C., Getz, W.M., 2005. Gray wolves as climate change buffers in Yellowstone. *Plos Biology*, 3, 571–76.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Κατάλογος των ειδών που περιλαμβάνονται στην ανάλυση μαζί με τα οικομορφολογικά χαρακτηριστικά τους. ΑΜ: Ανατολική Μεσόγειος, ΚΕ: κεντρική Ευρώπη, ΔΜ: Δυτική Μεσόγειος

	FAMILY	GENUS	SPECIES	BODY MASS	LOCOMOTOR CLASS	DIET CLASS	MN ZONE
1	Ailuridae	<i>Alopecocyon</i>	<i>indet.</i>	Unknown	Unknown	Unknown	9KE
2	Ailuridae	<i>Protursus</i>	<i>simpsoni</i>	Unknown	Unknown	Unknown	10ΔΜ
3	Ailuridae	<i>Simocyon</i>	<i>batalleri</i>	30-100	Unknown	Bone/meat	10ΔΜ
4	Ailuridae	<i>Simocyon</i>	<i>diaphorus</i>	30-100	Unknown	Bone/meat	9KE
5	Ailuridae	<i>Simocyon</i>	<i>hungaricus</i>	30-100	Unknown	Bone/meat	11KE
6	Ailuridae	<i>Simocyon</i>	<i>primigenius</i>	30-100	Unknown	Bone/meat	12ΑΜ, 12ΔΜ
7	Amphicyonidae	<i>Agnotherium</i>	<i>antiquus</i>	>100	Generalized terrestrial	Hypercarnivorous	9ΔΜ, 10KE
8	Amphicyonidae	<i>Amphicyon</i>	<i>major</i>	>100	Ambulatorial terrestrial	Carnivorous	9ΔΜ, 10ΔΜ, 9KE
9	Amphicyonidae	<i>Haplocyonoides</i>	<i>ponticus</i>	Unknown	Unknown	Unknown	9KE
10	Amphicyonidae	<i>Magericyon</i>	<i>anceps</i>	0-1	Unknown	Hypercarnivorous	9ΔΜ, 10ΔΜ
11	Amphicyonidae	<i>Magericyon</i>	<i>castellanus</i>	0-1	Ambulatorial terrestrial	Carnivorous	9ΔΜ, 10ΔΜ
12	Amphicyonidae	<i>Meiniogale</i>	<i>getti</i>	Unknown	Unknown	Hypocarnivorous	13ΔΜ
13	Amphicyonidae	<i>Pseudarctos</i>	<i>indet.</i>	Unknown	Unknown	Hypocarnivorous	10ΔΜ
14	Amphicyonidae	<i>Thaumastocyon</i>	<i>dirus</i>	30-100	Generalized terrestrial	Hypercarnivorous	9ΔΜ, 10ΔΜ
15	Barbourofelidae	<i>Sansanosmilus</i>	<i>jourdani</i>	>100	Ambulatorial terrestrial	Hypercarnivorous	9ΔΜ, 10ΔΜ, 9KE
16	Barbourofelidae	<i>Sansanosmilus</i>	<i>vallesiensis</i>	Unknown	Unknown	Unknown	9KE
17	Canidae	<i>Eucyon</i>	<i>cipio</i>	10--30	Unknown	Carnivorous	12ΔΜ
18	Canidae	<i>Eucyon</i>	<i>debonisi</i>	Unknown	Unknown	Unknown	13ΔΜ
19	Canidae	<i>Eucyon</i>	<i>monticinensis</i>	Unknown	Unknown	Carnivorous	13KE
20	Canidae	<i>Nyctereutes</i>	<i>donnezani</i>	3--10	Unknown	Hypocarnivorous	13ΔΜ
21	Canidae	<i>Vulpes</i>	<i>indet.</i>	Unknown	Unknown	Hypocarnivorous	13ΔΜ
22	Felidae	<i>Amphimachairodus</i>	<i>giganteus</i>	>100	Generalized terrestrial	Hypercarnivorous	10ΔΜ, 11ΔΜ, 11ΑΜ, 12ΑΜ, 12ΔΜ, 12KE, 13ΑΜ, 13ΔΜ
23	Felidae	<i>Amphimachairodus</i>	<i>indet.</i>	Unknown	Generalized terrestrial	Hypercarnivorous	13KE
24	Felidae	<i>Amphimachairodus</i>	<i>romeri</i>	Unknown	Unknown	Hypercarnivorous	11ΑΜ
25	Felidae	<i>Dinofelis</i>	<i>indet.</i>	Unknown	Generalized terrestrial	Hypercarnivorous	13ΔΜ
26	Felidae	<i>Felis</i>	<i>antediluviana</i>	Unknown	Unknown	Unknown	10ΔΜ
27	Felidae	<i>Felis</i>	<i>christoli</i>	Unknown	Unknown	Hypercarnivorous	13ΔΜ
28	Felidae	<i>Felis</i>	<i>sp.</i>	3--10	Unknown	Hypercarnivorous	13KE
29	Felidae	<i>Felis</i>	<i>vireti</i>	Unknown	Generalized terrestrial	Unknown	10ΔΜ
30	Felidae	<i>Fortunictis</i>	<i>indet.</i>	Unknown	Unknown	Unknown	13ΔΜ
31	Felidae	<i>Machairodus</i>	<i>alberdiae</i>	30-100	Unknown	Hypercarnivorous	9ΔΜ
32	Felidae	<i>Machairodus</i>	<i>aphanistus</i>	>100	Generalized terrestrial	Hypercarnivorous	9ΔΜ, 9KE, 10ΔΜ, 11ΑΜ, 11KE
33	Felidae	<i>Metailurus</i>	<i>acerensis</i>	30-100	Generalized terrestrial	Hypercarnivorous	12ΔΜ, 13ΔΜ
34	Felidae	<i>Metailurus</i>	<i>major</i>	30-100	Scansorial	Hypercarnivorous	12ΑΜ, 12ΔΜ, 13KE
35	Felidae	<i>Metailurus</i>	<i>parvulus</i>	30-100	Scansorial	Hypercarnivorous	10ΑΜ, 12ΔΜ, 13ΑΜ, 13ΔΜ, 13KE
36	Felidae	<i>Miomachairodus</i>	<i>pseudailuroides</i>	>100	Generalized terrestrial	Hypercarnivorous	9ΑΜ
37	Felidae	<i>Paramachaerodus</i>	<i>indet.</i>	Unknown	Unknown	Hypercarnivorous	12KE

	<b>FAMILY</b>	<b>GENUS</b>	<b>SPECIES</b>	<b>BODY MASS</b>	<b>LOCOMOTOR CLASS</b>	<b>DIET CLASS</b>	<b>MN ZONE</b>
38	<b>Felidae</b>	<i>Paramachaerodus</i>	<i>maximiliani</i>	Unknown	Unknown	Hypercamivorous	13ΔM
39	<b>Felidae</b>	<i>Paramachaerodus</i>	<i>orientalis</i>	30-100	Generalized terrestrial	Hypercamivorous	10ΔM, 11AM, 11ΔM, 11KE, 12AM, 12ΔM, 13AM, 13ΔM
40	<b>Felidae</b>	<i>Pristifelis</i>	<i>attica</i>	3--10	Scansorial	Hypercamivorous	11KE, 12AM, 12ΔM, 13ΔM
41	<b>Felidae</b>	<i>Promegantereon</i>	<i>ogygia</i>	30-100	Generalized terrestrial	Hypercamivorous	9KE, 10ΔM, 11ΔM, 11KE
42	<b>Felidae</b>	<i>Pseudaelurus</i>	<i>quadridentatus</i>	30-100	Generalized terrestrial	Hypercamivorous	9ΔM, 10ΔM
43	<b>Felidae</b>	<i>Stenailurus</i>	<i>teilhardi</i>	Unknown	Generalized terrestrial	Hypercamivorous	11ΔM
44	<b>Felidae</b>	<i>Styriofelis</i>	<i>lorteti</i>	10--30	Scansorial	Hypercamivorous	9ΔM, 9KE, 11AM
45	<b>Felidae</b>	<i>Styriofelis</i>	<i>tumauensis</i>	10--30	Scansorial	Hypercamivorous	9KE, 10AM
46	<b>Hyaenidae</b>	<i>Adcrocuta</i>	<i>eximia</i>	30-100	Generalized terrestrial	Bone/meat	10AM, 10ΔM, 11AM, 11ΔM, 11KE, 12AM, 12ΔM, 12KE, 13AM, 13ΔM
47	<b>Hyaenidae</b>	<i>Belbus</i>	<i>beaumonti</i>	30-100	Cursorial	Camivorous	12AM
48	<b>Hyaenidae</b>	<i>Chasmaporthetes</i>	<i>bonisi</i>	30-100	Cursorial	Camivorous	11AM, 12AM, 13AM
49	<b>Hyaenidae</b>	<i>Hyaenictis</i>	<i>almerae</i>	Unknown	Unknown	Unknown	10ΔM
50	<b>Hyaenidae</b>	<i>Hyaenictis</i>	<i>graeca</i>	30-100	Cursorial	Bone/meat	12AM
51	<b>Hyaenidae</b>	<i>Hyaenictis</i>	<i>indet.</i>	Unknown	Unknown	Unknown	10AM
52	<b>Hyaenidae</b>	<i>Hyaenictitherium</i>	<i>sp.</i>	Unknown	Generalized terrestrial	Camivorous	11KE
53	<b>Hyaenidae</b>	<i>Hyaenictitherium</i>	<i>wongii</i>	10--30	Generalized terrestrial	Camivorous	10AM, 11AM, 12AM, 12ΔM, 13AM, 13ΔM
54	<b>Hyaenidae</b>	<i>Ictitherium</i>	<i>adroveri</i>	Unknown	Unknown	Camivorous	12ΔM, 13ΔM
55	<b>Hyaenidae</b>	<i>Ictitherium</i>	<i>indet.</i>	Unknown	Generalized terrestrial	Carvivorious	13KE
56	<b>Hyaenidae</b>	<i>Ictitherium</i>	<i>intuberculatum</i>	10--30	Generalized terrestrial	Camivorous	9AM, 10AM, 12AM
57	<b>Hyaenidae</b>	<i>Ictitherium</i>	<i>pannonicum</i>	10--30	Generalized terrestrial	Camivorous	12ΔM
58	<b>Hyaenidae</b>	<i>Ictitherium</i>	<i>robustum</i>	10--30	Generalized terrestrial	Camivorous	12AM
59	<b>Hyaenidae</b>	<i>Ictitherium</i>	<i>sp.</i>	Unknown	Generalized terrestrial	Camivorous	11KE, 12AM
60	<b>Hyaenidae</b>	<i>Ictitherium</i>	<i>viverrinum</i>	10--30	Cursorial	Camivorous	9KE, 11AM, 12AM
61	<b>Hyaenidae</b>	<i>Lycyaena</i>	<i>chaeretis</i>	30-100	Cursorial	Bone/meat	10ΔM, 12ΔM, 12AM, 13ΔM
62	<b>Hyaenidae</b>	<i>Lycyaena</i>	<i>sp.</i>	Unknown	Cursorial	Bone/meat	13KE
63	<b>Hyaenidae</b>	<i>Plioviverrops</i>	<i>faventinus</i>	3--10	Generalized terrestrial	Insectivorous	13KE
64	<b>Hyaenidae</b>	<i>Plioviverrops</i>	<i>guerini</i>	3--10	Generalized terrestrial	Insectivorous	12AM, 12ΔM
65	<b>Hyaenidae</b>	<i>Plioviverrops</i>	<i>orbigny</i>	3--10	Scansorial	Insectivorous	9ΔM, 11AM, 12ΔM, 13ΔM, 12ΔM
66	<b>Hyaenidae</b>	<i>Protictitherium</i>	<i>crassum</i>	3--10	Scansorial	Insectivorous	9AM, 9ΔM, 9KE, 10AM, 11KE, 12AM, 13AM
67	<b>Hyaenidae</b>	<i>Protictitherium</i>	<i>csakvareense</i>	Unknown	Scansorial	Unknown	11KE
68	<b>Hyaenidae</b>	<i>Protictitherium</i>	<i>gaillardi</i>	3--10	Generalized terrestrial	Insectivorous	9ΔM, 9ΔM
69	<b>Hyaenidae</b>	<i>Protictitherium</i>	<i>intermedium</i>	3--10	Scansorial	Insectivorous	10AM
70	<b>Hyaenidae</b>	<i>Protictitherium</i>	<i>thessalonikensis</i>	Unknown	Unknown	Unknown	10AM
71	<b>Hyaenidae</b>	<i>Thalassictis</i>	<i>hyaenoides</i>	Unknown	Generalized terrestrial	Camivorous	12AM, 13ΔM, 12KE
72	<b>Hyaenidae</b>	<i>Thalassictis</i>	<i>montadai</i>	30-100	Generalized terrestrial	Bone/meat	9AM, 9ΔM, 9KE, 10AM

	<b>FAMILY</b>	<b>GENUS</b>	<b>SPECIES</b>	<b>BODY MASS</b>	<b>LOCOMOTOR CLASS</b>	<b>DIET CLASS</b>	<b>MN ZONE</b>
73	<b>Hyaenidae</b>	<i>Thalassictis</i>	<i>robusta</i>	10--30	Generalized terrestrial	Bone/meat	9KE, 10ΔM, 11AM, 11KE
74	<b>Hyaenidae</b>	<i>Thalassictis</i>	<i>spelaea</i>	Unknown	Unknown	Unknown	12AM
75	<b>Mustelidae</b>	<i>Baranogale</i>	<i>adroveri</i>	1--3	Unknown	Unknown	11KE, 12KE, 12KE
76	<b>Mustelidae</b>	<i>Circamustela</i>	<i>dechaseauxi</i>	1--3	Unknown	Carnivorous	10ΔM
77	<b>Mustelidae</b>	<i>Circamustela</i>	<i>indet.</i>	Unknown	Unknown	Unknown	11KE
78	<b>Mustelidae</b>	<i>Enhydriodon</i>	<i>campanii</i>	Unknown	semi-aquatic	Carnivorous (piscivorous)	12KE
79	<b>Mustelidae</b>	<i>Eomellivora</i>	<i>wimani</i>	30-100	Unknown	Bone/meat	9ΔM, 10AM, 11KE, 12KE
80	<b>Mustelidae</b>	<i>Grivamephitis</i>	<i>pusilla</i>	0--1	unknown	Insectivorous	9KE
81	<b>Mustelidae</b>	<i>Hadriectis</i>	<i>fricki</i>	30--100	Unknown	Unknown	9KE
82	<b>Mustelidae</b>	<i>Ischyrictis</i>	<i>petteri</i>	Unknown	Unknown	Carnivorous	10ΔM
83	<b>Mustelidae</b>	<i>Lartetictis</i>	<i>dubia</i>	10--30	Semi-aquatic	carnivorous	9KE
84	<b>Mustelidae</b>	<i>Limnonyx</i>	<i>pontica</i>	3--10	Semi-aquatic	Carnivorous (piscivorous)	9KE
85	<b>Mustelidae</b>	<i>Limnonyx</i>	<i>sinerizi</i>	3--10	semi-aquatic	Carnivorous (piscivorous)	9ΔM
86	<b>Mustelidae</b>	<i>Lutra</i>	<i>affinis</i>	Unknown	Semiaquatic	Carnivorous (piscivorous)	13AM, 13ΔM
87	<b>Mustelidae</b>	<i>Lutra</i>	<i>hessica</i>	10--30	Semi-aquatic	Carnivorous (piscivorous)	9KE
88	<b>Mustelidae</b>	<i>Lutra</i>	<i>indet.</i>	Unknown	Semi-aquatic	Carnivorous (piscivorous)	11AM
89	<b>Mustelidae</b>	<i>Marctia</i>	<i>santigae</i>	1--3	Unknown	Hypocarnivorous	10ΔM
90	<b>Mustelidae</b>	<i>Martes</i>	<i>andersoni</i>	0-1	Unknown	Carnivorous	9ΔM, 13ΔM
91	<b>Mustelidae</b>	<i>Martes</i>	<i>basilii</i>	3--10	Unknown	Carnivorous	12ΔM
92	<b>Mustelidae</b>	<i>Martes</i>	<i>filholi</i>	1--3	Scansorial	Carnivorous	9KE
93	<b>Mustelidae</b>	<i>Martes</i>	<i>lefkonensis</i>	Unknown	Unknown	Unknown	13AM
94	<b>Mustelidae</b>	<i>Martes</i>	<i>mellibulla</i>	3--10	Unknown	Carnivorous	10ΔM
95	<b>Mustelidae</b>	<i>Martes</i>	<i>munki</i>	0-1	Unknown	Carnivorous	10ΔM
96	<b>Mustelidae</b>	<i>Martes</i>	<i>sansaniensis</i>	3--10	Scansorial	carnivorous	9KE, 11KE
97	<b>Mustelidae</b>	<i>Martes</i>	<i>woodwardi</i>	3--10	Unknown	Carnivorous	12AM
98	<b>Mustelidae</b>	<i>Mellivora</i>	<i>benfieldi</i>	3--10	Unknown	Hypocarnivorous	13KE
99	<b>Mustelidae</b>	<i>Mesomephitis</i>	<i>medius</i>	0-1	Unknown	Hypocarnivorous	9ΔM, 9KE, 10ΔM
100	<b>Mustelidae</b>	<i>Mustela</i>	<i>indet.</i>	Unknown	Unknown	Unknown	13ΔM
101	<b>Mustelidae</b>	<i>Mustela</i>	<i>palaeosinensis</i>	Unknown	Unknown	Unknown	11ΔM
102	<b>Mustelidae</b>	<i>Paludolutra</i>	<i>lluecai</i>	Unknown	semi-aquatic	Carnivorous (piscivorous)	12ΔM, 13ΔM
103	<b>Mustelidae</b>	<i>Paraenhydriodon</i>	<i>csakvarensis</i>	Unknown	semi-aquatic	Carnivorous (piscivorous)	11KE
104	<b>Mustelidae</b>	<i>Paralutra</i>	<i>indet.</i>	Unknown	semi-aquatic	Carnivorous (piscivorous)	10ΔM
105	<b>Mustelidae</b>	<i>Paralutra</i>	<i>jaegeri</i>	3--10	Semi-aquatic	Carnivorous (piscivorous)	9KE
106	<b>Mustelidae</b>	<i>Paralutra</i>	<i>transdanubica</i>	Unknown	semi-aquatic	Carnivorous (piscivorous)	11KE
107	<b>Mustelidae</b>	<i>Parataxidea</i>	<i>maraghana</i>	3--10	Unknown	Hypocarnivorous	11AM, 12AM, 13AM
108	<b>Mustelidae</b>	<i>Plesiogulo</i>	<i>brachygnathus</i>	10--30	Unknown	Bone/meat	12ΔM
109	<b>Mustelidae</b>	<i>Plesiogulo</i>	<i>crassa</i>	30-100	Unknown	Bone/meat	12AM, 13KE
110	<b>Mustelidae</b>	<i>Plesiogulo</i>	<i>indet.</i>	10--30	Generalized terrestrial	Unknown	10ΔM
111	<b>Mustelidae</b>	<i>Plesiogulo</i>	<i>monspessulanus</i>	30-100	Unknown	Carnivorous	13ΔM
112	<b>Mustelidae</b>	<i>Plesiogulo</i>	<i>sp.</i>	Unknown	Unknown	Unknown	9KE
113	<b>Mustelidae</b>	<i>Plesiomeles</i>	<i>cajali</i>	0-1	Unknown	Unknown	10ΔM
114	<b>Mustelidae</b>	<i>Promeles</i>	<i>indet.</i>	Unknown	Unknown	Hypocarnivorous	9ΔM, 13ΔM
115	<b>Mustelidae</b>	<i>Promeles</i>	<i>macedonicus</i>	Unknown	Unknown	Unknown	13AM
116	<b>Mustelidae</b>	<i>Promeles</i>	<i>palaeattica</i>	3--10	Ambulatorial terrestrial	Carnivorous	11AM, 12AM
117	<b>Mustelidae</b>	<i>Promephitis</i>	<i>gaudryi</i>	Unknown	Unknown	Unknown	9KE

	<b>FAMILY</b>	<b>GENUS</b>	<b>SPECIES</b>	<b>BODY MASS</b>	<b>LOCOMOTOR CLASS</b>	<b>DIET CLASS</b>	<b>MN ZONE</b>
118	Mustelidae	<i>Promephitis</i>	<i>hootoni</i>	3--10	Unknown	Hypocarnivorous	11AM, 12AM
119	Mustelidae	<i>Promephitis</i>	<i>lartetii</i>	3--10	Unknown	Hypocarnivorous	12AM
120	Mustelidae	<i>Promephitis</i>	<i>pristinidens</i>	1--3	Unknown	Unknown	10ΔM
121	Mustelidae	<i>Proputorius</i>	<i>indet.</i>	Unknown	Unknown	Hypocarnivorous	10ΔM
122	Mustelidae	<i>Proputorius</i>	<i>sansaniensis</i>	3--10	Scansorial	carnivorous	9KE
123	Mustelidae	<i>Sabadellictis</i>	<i>crusafonti</i>	Unknown	Unknown	Unknown	10ΔM
124	Mustelidae	<i>Sabadellictis</i>	<i>indet.</i>	Unknown	Unknown	Unknown	10ΔM, 13ΔM
125	Mustelidae	<i>Sinictis</i>	<i>pentelici</i>	1--3	Unknown	Carnivorous	11AM, 12AM
126	Mustelidae	<i>Sivaonyx</i>	<i>lehmani</i>	Unknown	Unknown	Unknown	12ΔM, 13ΔM
127	Mustelidae	<i>Taxodon</i>	<i>hessicum</i>	Unknown	Unknown	Unknown	11KE
128	Mustelidae	<i>Taxodon</i>	<i>sansaniensis</i>	3--10	Generalized terrestrial	Hypocarnivorous	9ΔM
129	Mustelidae	<i>Trocharion</i>	<i>albanense</i>	1--3	Unknown	Unknown	10ΔM
130	Mustelidae	<i>Trochictis</i>	<i>indet.</i>	3--10	Scansorial	carnivorous	9KE
131	Mustelidae	<i>Trochictis</i>	<i>narciso</i>	1--3	Unknown	Hypocarnivorous	10ΔM
132	Mustelidae	<i>Tyrrenolutra</i>	<i>helbingi</i>	Unknown	semi-aquatic	Carnivorous (piscivorous)	12KE
133	Percrocutidae	<i>Allohyaena</i>	<i>kadici</i>	30-100	Unknown	Bone/meat	11KE
134	Percrocutidae	<i>Dinocrocuta</i>	<i>gigantea</i>	>100	Cursorial	Bone/meat	9AM, 10AM, 12ΔM
135	Percrocutidae	<i>Dinocrocuta</i>	<i>minor</i>	30-100	Cursorial	Bone/meat	9AM
136	Percrocutidae	<i>Dinocrocuta</i>	<i>salonicae</i>	Unknown	Unknown	Bone/meat	9AM
137	Percrocutidae	<i>Dinocrocuta</i>	<i>senyureki</i>	>100	Cursorial	Bone/meat	9AM, 10AM, 11AM
138	Percrocutidae	<i>Dinocrocuta</i>	<i>sp.</i>	Unknown	Unknown	Unknown	11KE
139	Percrocutidae	<i>Percrocuta</i>	<i>indet.</i>	Unknown	Cursorial	Bone/meat	12ΔM
140	Percrocutidae	<i>Percrocuta</i>	<i>minor</i>	30-100	Cursorial	Bone/meat	13KE
141	Ursidae	<i>Agriotherium</i>	<i>indet.</i>	Unknown	Unknown	Hypocarnivorous	11AM, 11KE, 12AM
142	Ursidae	<i>Agriotherium</i>	<i>roblesi</i>	Unknown	Generalized terrestrial	Hypocarnivorous	13ΔM
143	Ursidae	<i>Dinocyon</i>	<i>thenardi</i>	>100	Generalized terrestrial	Carnivorous	9KE
144	Ursidae	<i>Hemicyon</i>	<i>sansaniensis</i>	30-100	Cursorial	Carnivorous	9ΔM
145	Ursidae	<i>Indarctos</i>	<i>anthracitis</i>	Unknown	Unknown	Hypocarnivorous	12KE
146	Ursidae	<i>Indarctos</i>	<i>arctoides</i>	>100	Cursorial	Carnivorous	10AM, 11AM, 11KE
147	Ursidae	<i>Indarctos</i>	<i>atticus</i>	>100	Generalized terrestrial	Carnivorous	10ΔM, 11ΔM, 11KE, 12ΔM
148	Ursidae	<i>Indarctos</i>	<i>vireti</i>	>100	Generalized terrestrial	Carnivorous	9ΔM, 10ΔM
149	Ursidae	<i>Ursavus</i>	<i>brevirhinus</i>	30-100	Generalized terrestrial	Hypocarnivorous	9KE, 10ΔM, 11KE
150	Ursidae	<i>Ursavus</i>	<i>depereti</i>	30-100	Ambulatorial terrestrial	Hypocarnivorous	9AM, 11KE, 12KE
151	Ursidae	<i>Ursavus</i>	<i>primaevus</i>	30-100	Generalized terrestrial	Hypocarnivorous	9ΔM, 9KE, 10ΔM, 11KE
152	Ursidae	<i>Ursavus</i>	<i>sp.</i>	Unknown	Unknown	Hypocarnivorous	11AM
153	Viverridae	<i>Semigenetta</i>	<i>grandis</i>	3--10	Unknown	Unknown	9KE
154	Viverridae	<i>Semigenetta</i>	<i>ripoli</i>	1--3	Unknown	Unknown	10ΔM
155	Viverridae	<i>Viverra</i>	<i>sp.</i>	3--10	Unknown	Unknown	13KE