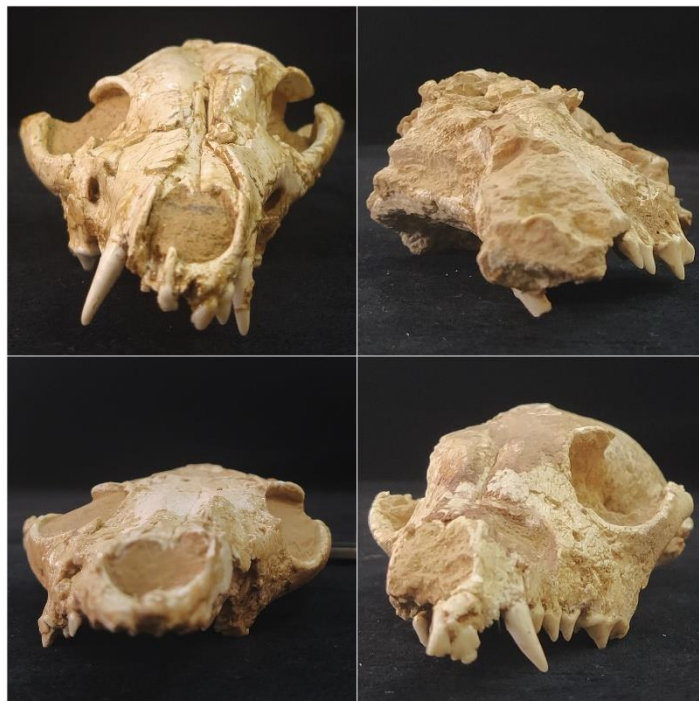




ΧΡΙΣΤΙΝΑ Ν. ΚΑΛΑΪΤΖΗ

ΜΟΡΦΟΜΕΤΡΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΟΥ ΝΥΚΤΕΡΕΥΤΗ ΤΟΥ
ΔΑΦΝΕΡΟΥ (ΚΑΤΩΤΕΡΟ ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟ, ΕΛΛΑΔΑ) ΜΕ ΤΟ
ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΑΣΙΑΤΙΚΟ ΝΥΚΤΕΡΕΥΤΗ (*NYCTEREUTES*
PROCYONOIDES)

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
2021





ΧΡΙΣΤΙΝΑ Ν. ΚΑΛΑΪΤΖΗ
Φοιτήτρια Τμήματος Γεωλογίας, ΑΕΜ: 5544

ΜΟΡΦΟΜΕΤΡΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΟΥ ΝΥΚΤΕΡΕΥΤΗ ΤΟΥ ΔΑΦΝΕΡΟΥ
(ΚΑΤΩΤΕΡΟ ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟ, ΕΛΛΑΔΑ) ΜΕ ΤΟ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΑΣΙΑΤΙΚΟ
ΝΥΚΤΕΡΕΥΤΗ (*NYCTEREUTES PROCYONOIDES*)

Υποβλήθηκε στο Τμήμα Γεωλογίας

Επιβλέπων

Κωστόπουλος Δημήτριος



© Χριστίνα Ν. Καλαϊτζή, Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ., Τομέας Γεωλογίας, 2021
Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος.

ΜΟΡΦΟΜΕΤΡΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΟΥ ΝΥΚΤΕΡΕΥΤΗ ΤΟΥ ΔΑΦΝΕΡΟΥ
(ΚΑΤΩΤΕΡΟ ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟ, ΕΛΛΑΔΑ) ΜΕ ΤΟ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΑΣΙΑΤΙΚΟ
ΝΥΚΤΕΡΕΥΤΗ (*NYCTEREUTES PROCYONOIDES*)

– Διπλωματική Εργασία

© Christina N. Kalaitzi, School of Geology, Department of Geology, 2021
All rights reserved.

MORPHOMETRIC COMPARISON OF THE NYCTEREUTES OF DAFNERO
(LATE PLEISTOCENE, GREECE) WITH THE MODERN ASIAN RACCOON
DOG (*NYCTEREUTES PROCYONOIDES*)

– 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 τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς το συγγραφέα.

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

Εικόνα Εξωφύλλου: Καλαϊτζή Ν. Χριστίνα



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

I. Προλογικό σημείωμα.....	7
-----------------------------------	----------

Κεφάλαιο 1^ο: Βασικές γνώσεις και σημαντικά χαρακτηριστικά

1.1 Εισαγωγή.....	9
1.2 Οικολογία του σύγχρονου είδους.....	9
1.2.1 Περιγραφή του σύγχρονου είδους.....	10
1.2.2 Γεωγραφική κατανομή.....	10
1.2.3 Ιστορικό της γεωγραφικής εξάπλωσης στην Ευρώπη.....	11
1.2.4 Γενετική.....	14
1.2.5 Αναπαραγωγική Βιολογία.....	15
1.2.6 Σεξουαλικός διμορφισμός.....	16
1.2.7 Φυσιολογία.....	17
1.2.8 Ενδιαίτημα.....	18
1.2.9 Διατροφή.....	19
1.2.10 Μετακινήσεις και κατανομή.....	19
1.2.11 Φυσικοί εχθροί.....	20
1.3 Απολιθωμένο αρχείο.....	21
1.3.1 Χρονική εξέλιξη και γεωγραφική εξάπλωση.....	21
1.3.2 Ελληνικό αρχείο.....	24

Κεφάλαιο 2^ο: Υλικό και μετρήσεις

2.1 Εισαγωγή.....	26
2.2 Ορολογία και σύστημα μετρήσεων.....	26
2.3 Μεθοδολογία	28

Κεφάλαιο 3^ο: Το Δαφνερό και τα κρανία του Νυκτερευτή

3.1 Εισαγωγή.....	30
3.2 Γεωλογικές και παλαιοντολογικές παρατηρήσεις της θέσης του Δαφνερού ...	30
3.2.1 Τοπογραφία και στρωματογραφία.....	30
3.2.2 Χρονολόγηση και παλαιοοικολογία.....	34
3.3 Μορφολογία των δειγμάτων.....	35

Κεφάλαιο 4^ο: Πίνακες, διαγράμματα και συγκρίσεις

4.1 Εισαγωγή.....	52
4.2 Πίνακες των μετρήσεων.....	52
4.2.1 Πίνακες μετρήσεων του κρανίου και της άνω και κάτω γνάθου.....	52
4.2.2 Πίνακες μετρήσεων των δοντιών.....	56
4.2.3 Πίνακες συγκρίσεων στο PAST.....	59
4.2.3.1 Στατιστική ανάλυση των μετρήσεων.....	60
4.2.3.2 Πίνακες σύγκρισης με το σύγχρονο είδος.....	67

Συμπεράσματα.....	72
--------------------------	-----------



Περίληψη	73
Abstract.....	74
Βιβλιογραφία.....	75

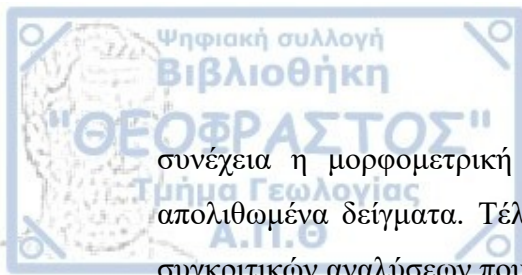
Ι. ΠΡΟΛΟΓΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

Ο κύριος σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η μορφομετρική σύγκριση του Νυκτερευτή του Δαφνερού με το σύγχρονο ασιατικό είδος *Nyctereutes procyonoides*. Η σύγκριση έγινε μέσω του προγράμματος Past Statistics Software (PAlaeontological STatistics). Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για τη συγκεκριμένη συγκριτική ανάλυση βασίστηκαν σε γνωστά στη βιβλιογραφία συστήματα μετρήσεων για το Νυκτερευτή και αφορούσαν μετρήσεις για το κρανίο, την άνω και κάτω γνάθο και τα δόντια του ζώου. Από τα διαθέσιμα προς μελέτη δείγματα λήφθηκαν όλες οι δυνατές μετρήσεις και με την κατάλληλη επεξεργασία αξιοποιήθηκαν προς ανάλυση στο πρόγραμμα. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η μεταξύ σχέση των δειγμάτων που μελετήθηκε σε δεύτερο χρόνο κατά το σύνολο των στατιστικών αναλύσεων που εφαρμόστηκαν.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μία προσπάθεια εισαγωγής στον κόσμο του σύγχρονου είδους, της γνωριμίας με τα 6 υποείδη και της ευρείας τους εξάπλωσης από την ανατολική Ασία μέχρι και τις Ευρωπαϊκές χώρες. Ενδιαφέρον στο σύγχρονο είδος παρουσιάζουν η ικανότητα προσαρμοστικότητας και η τάση του ζώου να διανύει πολύ μεγάλες αποστάσεις σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα, χαρακτηριστικά που συνέβαλαν στην ευρεία εξάπλωσή του σε μία πληθώρα διαφορετικών περιβαλλόντων και κλίματος. Στη συνέχεια ακολουθεί η ανασκόπηση των απολιθωμένων ειδών, η περίπλοκη φυλογένεσή τους, καθώς επίσης και η γεωγραφική τους εξάπλωση από το Κάτω Πλειόκαινο κι έπειτα. Το κεφάλαιο κλείνει με την παρουσία του γένους του Νυκτερευτή στον Ελλαδικό χώρο.

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι μετρήσεις που λήφθηκαν κατά την πρώτη μελέτη των δειγμάτων, ο τρόπος και η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε. Υπολογίστηκαν για το κρανίο, την άνω και κάτω γνάθο και τα δόντια 6 συνολικές μετρήσεις για την κάθε εξεταζόμενη ομάδα μετρήσεων και υπολογίστηκε ο μέσος όρος τους. Περνώντας στο τρίτο κεφάλαιο, γίνεται ανάλυση των χαρακτηριστικών των ευρημάτων της θέσης του Δαφνερού, DFN-17, DFN-20, DFN3-8, DFN3-154, DFN3-155 και DFN3-342.

Το τέταρτο και τελευταίο κεφάλαιο περιλαμβάνει τη συνολική επεξεργασία των δεδομένων του δεύτερου κεφαλαίου. Πραγματοποιείται αρχικά, μία στατιστική ανάλυση των ίδιων των μετρήσεων στα διάφορα δείγματα του Δαφνερού και στη



συνέχεια η μορφομετρική σύγκριση του σύγχρονου είδους με τα εξεταζόμενα απολιθωμένα δείγματα. Τέλος, παρουσιάζονται τα πορίσματα των στατιστικών και συγκριτικών αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν στο περιβάλλον του προγράμματος.

Σε αυτό το σημείο θα ήθελα να εκφράσω τις εγκάρδιες ευχαριστίες μου στον Δημήτρη Κωστόπουλο, καθηγητή του τμήματος της Γεωλογίας, που μου ανέθεσε το συγκεκριμένο θέμα για την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας και μου έδωσε την ευκαιρία να ασχοληθώ με κάτι τόσο ενδιαφέρον, προσφέροντας τις πολύτιμες συμβουλές του και την καθοδήγησή του. Ευχαριστίες επίσης, οφείλονται στον Ομότιμο καθηγητή Γεώργιο Κουφό και στον Δρ. G. Merceron, οι οποίοι συνδιηύθυναν τις παλαιοντολογικές ανασκαφές στην θέση Δαφνερό, με την επιχορήγηση του CNRS, France (grant number PICS5185; 2010–2013 and IEA 08245; 2019-2021), και του National Geographic Society (grant 9903-16; 2016–2017). Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω την καθηγήτρια του τμήματος Γεωλογίας Ευαγγελία Τσουκαλά, η οποία καθ' όλη τη διάρκεια των προπτυχιακών μου σπουδών μου έδωσε πολλές ευκαιρίες να ασχοληθώ περαιτέρω με την παλαιοντολογία και την εκλιπούσα Δρ. Γεωλογίας-Παλαιοντολογίας Κατερίνα Βασιλειάδου για την μεγάλη εμπιστοσύνη που μου είχε δείξει, με όλες τις πολύτιμες συμβουλές και παροτρύνσεις της. Ευχαριστώ επίσης την Αναστασία Καρακώστα για την πολύτιμη βοήθειά της κατά τη μελέτη των μορφολογικών χαρακτηριστικών των δειγμάτων που εξετάστηκαν και τον Μάνο Ζουλομιτάκη για τη βοήθειά του στην επεξεργασία και παρουσίαση των φωτογραφιών των δειγμάτων. Κλείνοντας, ευχαριστώ ιδιαίτερος τις φίλες μου και συμφοιτήτριες Μαρίνα Αμανατίδου, Ιωάννα Γεροντίδου και Ελένη Τζήμα και το φίλο μου Δημήτρη Κουλούρη που δεν έπαψαν να μου συμπαραστέκονται και να είναι πλάι μου στις δύσκολες και περίεργες συνθήκες κατά την οποία συγγράφηκε η εργασία αυτή, προσπερνώντας τις ανησυχίες και τους προβληματισμούς μου και δείχνοντας πραγματική ανιδιοτέλεια και αμέριστη υποστήριξη σε μένα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΒΑΣΙΚΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

1.1. Εισαγωγή

Το γένος *Nyctereutes* Temminck, 1838 (*Canidae*, *Carnivora*, *Mammalia*) περιλαμβάνει μία μεγάλη ομάδα ειδών με εξάπλωση σε τρεις ηπείρους κατά το Πλειόκαινο και Πλειστόκαινο και σήμερα εκπροσωπείται μόνο με το είδος *Nyctereutes procyonoides* (Temminck, 1833), γνωστός με την αγγλική ονομασία raccoon dog. Σήμερα 6 υποείδη είναι γνωστά σε διάφορα μέρη της Ασίας, ενώ έχει εξαπλωθεί ραγδαία σε όλη σχεδόν την Ευρώπη χάριν της εξαιρετικής προσαρμοστικότητάς του και της τάσης του να διανύει πολύ μεγάλες αποστάσεις σε σύντομο χρονικό διάστημα. Η σημερινή εξάπλωση του είδους στην Ευρώπη ανταγωνίζεται αυτή των πλειοπλειστοκαινικών χρόνων, από την οποία προκύπτει ένα πλούσιο αρχείο απολιθωμάτων που εκτός από διάφορες ευρωπαϊκές χώρες είναι σημαντικό σε παρουσία και στην Ελλάδα.

1.2. Οικολογία του σύγχρονου είδους

Ο Νυκτερευτής είναι το μοναδικό σήμερα εν ζωή είδος του γένους του. Κατάγεται από την ανατολική Ασία (Ward & Wurster-Hill, 1990) και σήμερα έξι (6) υποείδη είναι γνωστά σε διάφορα μέρη της Ασίας: το *N. p. procyonoides* (Gray, 1834) στην Κίνα και στην Ινδοκίνα, το *N. p. ussuriensis* (Matschie, 1907) στα ΝΑ τμήματα της Κίνας (Ματζουρία) και της ΝΑ Σιβηρίας, το *N. p. orestes* (Thomas, 1923) στην περιοχή Yunnan της Κίνας (ΝΔ Κίνα), *N. p. viverrinus* (Temminck, 1838) στην Ιαπωνία (πλην της περιοχής Hokkaido), το *N. p. albus* (Hornaday, 1904) στην περιοχή Hokkaido της Ιαπωνίας και τέλος το *N. p. koreensis* (Mori, 1922) στην Κορέα. Το υποείδος *N. p. ussuriensis* κατά το 1929-1955 εισήχθη και σε άλλα μέρη της πρώην Σοβιετικής Ένωσης (Lantron, 1971) με αποτέλεσμα την σημερινή εξάπλωσή του σε πολλές περιοχές της Ευρώπης (Nowak 1984, Helle & Kauhala 1991). Το ιστορικό και τα αποτελέσματα αυτής της εισαγωγής του είδους θα αναφερθούν και θα εξεταστούν αναλυτικά παρακάτω.

1.2.1. Περιγραφή του σύγχρονου είδους

Σύμφωνα με τις παρατηρήσεις των Kauhala & Saeki (2004), ο Νυκτερευτής (*N. p. ussuriensis*) εμφανίζει εξωτερικά μία μαύρη μάσκα τριχώματος στο πρόσωπό του και συγκεκριμένα στην περιοχή των ματιών του (κάτι που ίσως συνέβαλε στο γεγονός της ονομασίας του ως ρακούν, ενώ στην πραγματικότητα δεν έχει κάποια συγγένεια με το γένος *Procyon*), μικρά και στρογγυλεμένα αυτιά, μυτερό ρύγχος και μακρύ τρίχωμα στην περιοχή των ζυγωματικών του (Εικόνα 1.1.). Το χρώμα του τριχώματός του στο υπόλοιπο σώμα μπορεί να ποικίλλει από καστανόχρωμο, τεφρό και ερυθρωπό. Υπάρχει ωστόσο μαύρο χρώμα τριχώματος στην πλάτη, στους ώμους και στη ράχη της ουράς του. Σκουρόχρωμες είναι επίσης οι περιοχές των ποδιών, πελμάτων και του στήθους. Τα νεαρά άτομα έχουν σχεδόν ολικό μαύρο τρίχωμα και το υποτρίχωμά (*underhair*) τους είναι συνήθως τεφρό (Εικόνα 1.1.). Η ουρά τους είναι αρκετά κοντή και είναι καλυμμένη με πολύ πυκνό τρίχωμα. Το καλοκαίρι το τρίχωμα είναι λιγότερο πυκνό και τα αποθέματα λίπους τους μικρά, με αποτέλεσμα το ζώο να είναι πιο ελαφρύ σε μάζα κατά την περίοδο εκείνη. Ο οδοντικός του τύπος είναι ο εξής: 3/3-1/1-4/4-2/3, με το m3 να απουσιάζει συχνά.



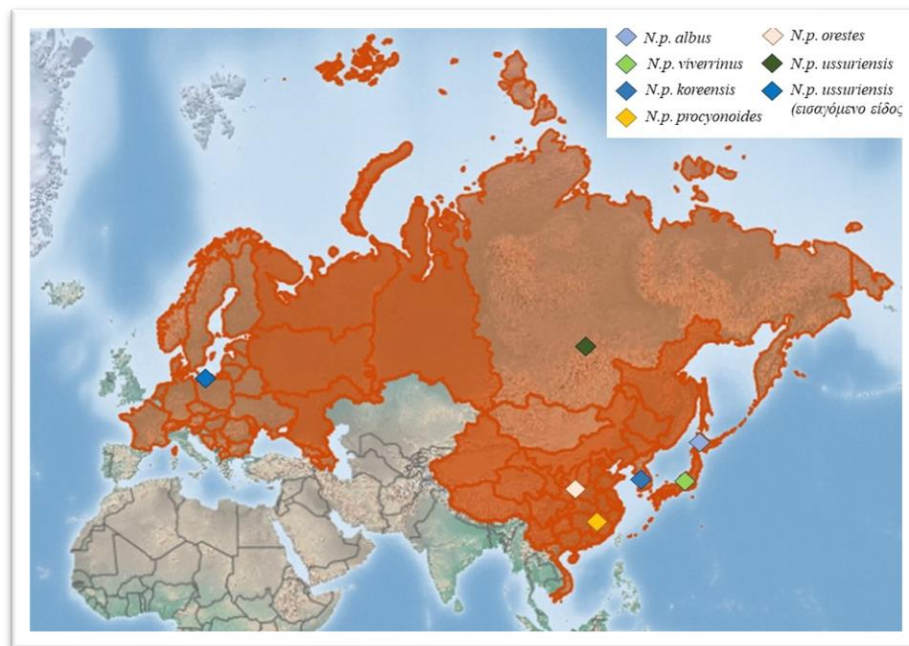
Εικόνα 1.1. Ενήλικο άτομο Νυκτερευτή στο φυσικό του περιβάλλον (αριστερά). Ενήλικο θηλυκό και ανήλικο άτομο Νυκτερευτή στο φυσικό τους περιβάλλον (δεξιά). (Αναπαραγωγή από Kowalczyk, 2011)

1.2.2. Γεωγραφική κατανομή

Ο από τα ανατολικά εισαγόμενος Νυκτερευτής σήμερα έχει εξαπλωθεί από τη ΒΔ Ρωσία, Φιλανδία, Σουηδία (Norbotten province), στις χώρες της Βαλτικής, Πολωνία, Γερμανία, Τσεχία, Σλοβακία, Ουγγαρία, Λευκορωσία, Ουκρανία, Μολδαβία, Ρουμανία, Βουλγαρία και Σερβία, ενώ έχει παρατηρηθεί και στη Νορβηγία, Δανία,

Αυστρία, Ιταλία, Ολλανδία, Γαλλία, Ελβετία, Σλοβενία και Βοσνία (Mitchell-Jones *et al.*, 1999, Kauhala & Kowalczyk, 2011) (Εικόνα 1.2.). Στο νησιωτικό χώρο του Ηνωμένου Βασιλείου, έχει καταγραφεί η παρουσία μικρών ομάδων πληθυσμών (Butler, 2017, Sawyer, 2017), ωστόσο δεν έχουν γίνει επίσημες αναφορές της παρουσίας του στη χώρα πέρα από μία επιβεβαιωμένη εμφάνισή του το 2005 (Marchant, 2012).

Το βόρειο όριο της εξάπλωσής του ζώου οριοθετείται από περιοχές όπου η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι $> 0^{\circ}\text{C}$, η πυκνότητα του χιονιού δεν ξεπερνάει τα 80 cm, η διάρκεια χιονοκάλυψης ισοδυναμεί περίπου με 175 μέρες και η περίοδος άνθισης των φυτών είναι το λιγότερο 135 μέρες. Σήμερα το βόρειο όριο της μόνιμης κατανομής βρίσκεται στον Αρκτικό Κύκλο (Helle & Kauhala, 1991), ωστόσο αυτό θα μπορούσε να τεθεί υπό διερεύνηση με την κλιματική αλλαγή και τις επιπτώσεις που έχει στα διάφορα οικοσυστήματα τα τελευταία χρόνια.



Εικόνα 1.2. Χάρτης γεωγραφικής κατανομής του Νυκτερευτή σήμερα. Χάρτης και δεδομένα από: https://www.cabi.org/isc/distribution_map (με τροποποίηση)

1.2.3. Ιστορικό της γεωγραφικής εξάπλωσης στην Ευρώπη

Στην Ευρώπη υπάρχουν συνολικά 44 ξενικά (alien) είδη θηλαστικών, 33 από τα οποία θεωρούνται πως έχουν προσαρμοστεί επαρκώς στο περιβάλλον. Ανάμεσά τους και πολλά σαρκοφάγα είδη, όπως το ρακούν *Procyon lotor*, το αμερικανικό μουστάλι (μίνκ) *Neovison vison* και ο Νυκτερευτής *Nyctereutes procyonoides* (Genovesi *et al.*, 2009). Η εισαγωγή τους πραγματοποιήθηκε με στόχο την εκμετάλλευση της πολύτιμης

γούνας τους αλλά και την κατοχή τους ως κατοικίδια ζώα και είτε σκόπιμα ή κατά λάθος αφέθηκαν στην φύση με αποτέλεσμα, στην περίπτωση του εξεταζόμενου ζώου, την εξάπλωση του σε ένα μεγάλο μέρος των ευρωπαϊκών χωρών (Kauhala & Kowalczyk, 2011).

Ο Νυκτερευτής θεωρείται ένα από τα πιο πετυχημένα σαρκοφάγα ξενικά είδη της Ευρώπης (Kauhala & Kowalczyk, 2011), έχοντας εξαπλωθεί με ραγδαίους ρυθμούς σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες, ήδη από το πρώτο μισό του 20^{ου} αιώνα από παρέμβαση Ρώσων (Lavron, 1971, Lever, 1985, Helle & Kauhala, 1991) από τη ΝΑ Σιβηρία της πρώην Σοβιετικής Ένωσης μεταξύ των ετών 1929-1955 (Lavron, 1971). Συνολικά εισήχθησαν 9.100 άτομα από το *N. p. ussuriensis*, τα οποία πρώτα αναπαράχθηκαν σε φάρμες και έπειτα αφέθηκαν στη φύση με απώτερο σκοπό να αποτελέσουν θήρα κυνηγιού για τη γούνα τους. Το υποείδος έχει πλέον εξαπλωθεί στη Βόρεια και Ανατολική Ευρώπη (Mitchell-Jones *et al.*, 1999, Kauhala & Saeki, 2004b). Η αρχική εξάπλωσή τους στη ΝΑ Σιβηρία καλύπτει τις κοιλάδες των ποταμών Amur και Ussuri και το Khankai lowland, τις ακτές της θάλασσας της Ιαπωνίας και περιοχές που εκτείνονται μέχρι και την ενδοχώρα, μέχρι και το Komsomol'sk (Novikov, 1962). Η αφετηρία της εισαγωγής τους τοποθετείται στις περιοχές Νότια του Καυκάσου (Transcaucasia), στην Abkhazia, Νότια Ossetia και στην Karatalinia το 1928 ή 1929 με 415 κυοφορούντα θηλυκά. Παρ' όλα αυτά σε πολλές από τις ασιατικές περιοχές ο πληθυσμός παρέμενε μικρός ή απεβίωνε (Lever, 1985).

Από την άλλη μεριά, προχωρώντας πιο Δυτικά η ενσωμάτωσή τους παρουσίασε μεγαλύτερη επιτυχία. Ο Νυκτερευτής εισήχθη αρχικά μεμονωμένα σε διάφορες περιοχές, όπως στις Leningrad και Novgorod (100 άτομα το 1935-1936), στο Pskov (80 άτομα το 1947), ισθμό της Καρελίας (82 άτομα το 1953), Εσθονία (1950) και στην περιοχή της Καρελίας (1934) (Lavron, 1971, Lever, 1985). Επιπροσθέτως αφέθηκαν 1.947 κυοφορούντα θηλυκά Βόρεια του Καυκάσου το 1934, στην Ουκρανία (1936), Αστραχαν (1936-1939), Μολδαβία (1949-1954) και Λευκορωσία (100 άτομα το 1963) (Lever, 1985). Το είδος εξαπλώθηκε γρήγορα σε όλες τις Ανατολικές περιοχές. Στην Εσθονία το είδος εξαπλώθηκε με ρυθμό 120 km το χρόνο και εθεάθη σε όλη τη χώρα ήδη από τις αρχές του 1954 (Lavron, 1971).

Στις περιοχές των Leningrad και Novgorod, ο Νυκτερευτής εξαπλώθηκε με ρυθμό των 40 km το χρόνο φτάνοντας ακόμα και τα 120 km το χρόνο (Lavron, 1971). Μέσω του ισθμού της Καρελίας μετοίκησε τη Φινλανδία και οι πρώτες εμφανίσεις παρατηρήθηκαν το 1935 (Siivonen, 1958). Κατά τη διάρκεια της δεκαετία του '50 οι

φινλανδικοί πληθυσμοί αυξήθηκαν ραγδαία και οι νότιες και κεντρικές περιοχές είχαν κατοικηθεί σε μεγάλο βαθμό από τα μέσα του 1970 (Helle & Kauhala, 1991). Στη Σουηδία παρατηρήθηκαν για πρώτη φορά το 1945 (Niethammer, 1963) και στη Νορβηγία το 1983 (Wikan, 1983), όπου και δεν είχαν παρατηρηθεί ξανά μέχρι και το 2007/2008 (Kauhala & Kowalczyk, 2011).

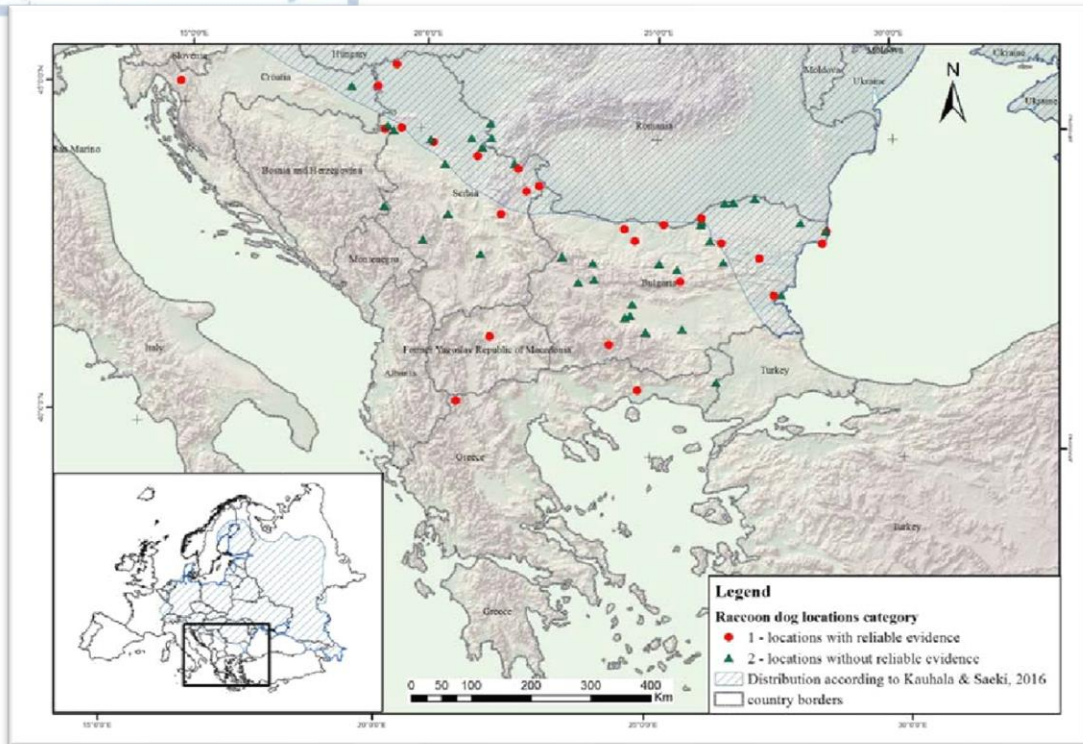
Οι πρώτοι πληθυσμοί από Νυκτερευτές καταγράφηκαν στην Πολωνία το 1955 στην Ανατολική Γερμανία το 1961 (Nowak & Pielowski, 1964) και στη Δανία το 1995 (Baagøe & Jensen, 2007). Στην Πολωνία οι πληθυσμοί σημείωσαν πολύ μεγάλη αύξηση και αποτελούν σήμερα ένα από τα πιο συνηθισμένα σαρκοφάγα της χώρας (Jedrzejewska & Jedrzejewski, 1998, Kauhala & Kowalczyk, 2011). Στη Γερμανία οι πληθυσμοί άρχισαν να αυξάνονται ραγδαία κατά το 1990 (Ansorge & Stiebling, 2001).

Οι πρώτες παρατηρήσεις Νυκτερευτή στη Γαλλία έγιναν το 1979 (Artois & Duchêne, 1982), στην Αυστρία το 1962 (Lever, 1985) και στην Ελβετία το 1977 (Weber, 2004). Κατά το 2003 παρατηρήθηκαν στα 1.570 m πάνω από το επίπεδο της θάλασσας, στην κεντρική Ελβετία (Weber, 2004) και το 2005 φωτογραφήθηκαν στην Βόρεια Ιταλία (Kauhala & Kowalczyk, 2011), επιβεβαιώνοντας έτσι το γεγονός ότι διέσχισαν τις Άλπεις. Επίσης, παρατηρήθηκαν στην Ουγγαρία το 1962 και στη Ρουμανία το 1951 (Nowak & Pielowski, 1964). Σήμερα έχουν εξαπλωθεί επιπλέον στην Τσεχία και στη Σλοβακία (Mitchell-Jones *et al.*, 1999), ενώ ακόμα έχουν βρεθεί και στη Βοζνία, Μολδαβία, Σερβία και Σλοβενία (Kauhala & Kowalczyk 2011).

Η παρουσία του Νυκτερευτή καταγράφηκε για πρώτη φορά και στην Ανατολική Τουρκία τους θερινούς μήνες του 2019, ύστερα από μία πολυετή έρευνα (2006-2020) ως μέρος του KuzeyDoğa Society's conservation work and wildlife research (Akküçük and Şekercioğlu, 2016), στα δάση της περιοχής Sarıkamış και στο βουνό Allahuekber, ύστερα από 4.668 νύχτες βιντεοσκόπησης (Naderi *et al.*, 2020). Λαμβάνοντας υπόψη πως η πλησιέστερη περιοχή κατοικίας του ζώου είναι τα δάση της Γεωργίας, περίπου 150 km μακριά, θεωρείται πιθανή η εξάπλωσή τους από εκεί και στην Τουρκία.

Τέλος, υπάρχει εμφανής δραστηριοποίηση του ζώου και στα Βαλκάνια τα τελευταία χρόνια. Στην Ελλάδα δύο είναι οι μέχρι στιγμής επιβεβαιωμένες εμφανίσεις του είδους κατά το χρονικό διάστημα 2005-2009 (Catsadorakis Bousbouras, 2010, Adamopoulou & Legakis, 2016), επιβεβαιώνοντας για άλλη μία φορά την ευέλικτη προσαρμοστικότητα του είδους που από το υποτροπικό κλίμα της Ιαπωνίας μπορεί και προσαρμόζεται στο ηπειρωτικό κλίμα της Σκανδιναβίας μέχρι και το μεσογειακό κλίμα

των Βαλκανίων. Παρ' όλα αυτά πρόκειται για μεμονωμένες εμφανίσεις ενός ατόμου και όχι πληθυσμού (Εικόνα 1.3.).



Εικόνα 1.3. Χάρτης γεωγραφικής εξάπλωσης του σύγχρονου Νυκτερευτή στα Βαλκάνια (κατά Popova & Zlatanova, 2017). Με τις κόκκινες κουκίδες σημειώνονται οι επιβεβαιωμένες εμφανίσεις και με πράσινα τρίγωνα οι μη επιβεβαιωμένες εμφανίσεις του ζώου. Οι περιοχές με το μπλε ριγέ εφέ αποτελούσαν τα όρια εξάπλωσης του είδους κατά Kauhala & Saeki (2016). Όπως φαίνεται και στον εικονιζόμενο χάρτη οι επιβεβαιωμένες εμφανίσεις του ζώου είναι η πιο πρόσφατη στην περιοχή των Πρεσπών το 2009 (Adamopoulou & Legakis, 2016) και η παλαιότερη να είναι το 2005 κοντά στην Ξάνθη, ενώ μία ακόμα μη επιβεβαιωμένη θέαση του ζώου σημειώθηκε κοντά στο Σουφλί (Catsadorakis Bousouras, 2010).

1.2.4. Γενετική

Η γενεαλογική γραμμή των Νυκτερευτών διαχωρίστηκε από αυτή των κυνίδων πιθανότατα πριν από 7-10 εκατομμύρια χρόνια (Wayne, 1993). Ορισμένα κρανιακά χαρακτηριστικά φέρουν έντονες ομοιότητες με αυτή των κυνίδων της Ν. Αμερικής και ειδικότερο με το είδος *Cerdocyon thous*, ωστόσο έπειτα από γενετικές μελέτες αποδεικνύεται ότι δεν έχουν στενή συγγένεια (Wayne *et al.*, 1997).

Τα *N. p. viverrinus* και *N. p. albus* από πολλούς θεωρούνται πως θα έπρεπε να αποτελέσουν ξεχωριστό είδος από τα υπόλοιπα υποείδη. Και τα δύο μαζί συνθέτουν

τους ιαπωνικούς πληθυσμούς και επιλεκτικά χαρακτηρίζονται με την ιαπωνική ονομασία tanuki από την τοπική λαογραφία (Nakamura, 1990, Matsutani, 1985). Οι αντιπρόσωποι των tanuki φέρουν λιγότερα χρωμοσώματα, από τα υπόλοιπα υποείδη με $2n=38$ (Wada *et al.*, 1998) σε αντίθεση με το $2n=54$ αριθμό χρωμοσωμάτων των υπολοίπων (Mäkinen, 1974, Mäkinen *et al.*, 1986, Ward *et al.*, 1987, Wada *et al.*, 1991). Ο χρωμοσωματικός αριθμός έχει μειωθεί ως αποτέλεσμα των Ρομπερτσόνιων χρωμοσωμικών ανωμαλιών (Robertsonian translocations), οι οποίες εμπλέκονται συχνά στη δημιουργία νέων ειδών (Kauhala & Saeki, 2004). Πέρα από τις γενετικές διαφοροποιήσεις, εμφανίζονται διακρίσεις στην ποιότητα του τριχωτού του ζώου και στην φυσιολογία του όπως την παρουσία μικρότερου μεγέθους στομαχίου, λεπτότερης γούνας και της αδυναμίας του να μεταβάλλει τα σωματικά ενεργειακά αποθέματά του (body energy reserves) στις διάφορες εποχές, γεγονός που θα μπορούσε να αποδοθεί στην προσαρμογή των ιαπωνικών πληθυσμών σε ένα ήπιο θαλάσσιο κλίμα (Korhonen *et al.*, 1991).

Τα δεδομένα για τη γενετική έρευνα των raccoon dogs τα τελευταία χρόνια έχουν ανανεωθεί και συμπληρωθεί. Σημαντική είναι η μελέτη πληθυσμών στη Γερμανία και Φινλανδία από τους Pitra *et al.* (2010), όπου διαπιστώθηκε η ύπαρξη δύο κύριων κλάδων στο ευρωπαϊκό είδος, οι οποίοι αποκλίνουν περίπου 457.800 έτη πριν. Συνολικά, 9 σε αριθμό απλότυποι βρέθηκαν στα ευρωπαϊκά raccoon dogs με μία συχνότητα διαφοροποίησης σε 0,2%-3,2% (mean 1,3%).

Οι Hong *et al.* (2018) από έρευνα στην γενετική ποικιλομορφία και δομή διαπίστωσαν την ύπαρξη τριών υπό-πληθυσμών στην Νότια Κορέα, του Βόρειου (Seoul και Gyeonggi, Δυτική Gangwon και Ανατολική Gangwon), του ΝΔ (Chungcheong, Jeonbuk και Jeonnam) και τέλος του ΝΑ (Gyeongsan). Τη γενετική διαφορετικότητα των συγκεκριμένων πληθυσμών υπέδειξαν και προηγούμενες μελέτες (Hong *et al.*, 2013). Ωστόσο δεν είναι σίγουρο με τι συνδέεται η ύπαρξη αυτών των υπό-πληθυσμών.

1.2.5. Αναπαραγωγική Βιολογία

Τα raccoon dogs έχουν μία υψηλή αναπαραγωγική ικανότητα (reproductive capacity), υψηλότερη από την αναμενόμενη ενός μεσαίου μεγέθους σαρκοφάγου είδους (Kauhala, 1996a). Η περίοδος αναπαραγωγής (στην Νότια Φινλανδία) είναι συνήθως τέλη Φεβρουαρίου ή κατά τον μήνα Μάρτιο, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες (Helle & Kauhala, 1995). Τα θηλυκά έχουν ωορρηξία νωρίτερα στην ΝΔ

Φινλανδία από την Ανατολική γεγονός που αντανάκλα την επιρροή που έχει το κλίμα στην αναπαραγωγή. Η διάρκεια του χειμώνα καθορίζει και την περίοδο έναρξης της ωορρηξίας. Επίσης τα νέα άτομα μπορούν να έρχονται σε οίστρο αργότερα από τα μεγαλύτερα θηλυκά, με την σεξουαλική ωριμότητα να έρχεται στους 10 πρώτους μήνες της ηλικίας τους (Helle & Kauhala, 1995).

Οι γονείς αποσύρονται σε καταφύγιο μία εβδομάδα πριν γεννηθεί το νεογνό ύστερα από κύηση 9 εβδομάδων. Τα μικρά γεννιούνται κατά τους μήνες του Απριλίου και Μαΐου. Ο μέσος αριθμός νεογνών είναι 8-10 σε περιοχές με κατάλληλες συνθήκες, ενώ σε περιοχές με πιο «σκληρό» κλίμα μπορεί να περιορίζεται στα 6-7 (Helle & Kauhala, 1995, Kowalczyk *et al.*, 2009). Μέσης ηλικίας θηλυκά (3-5 χρόνων) έχουν και τα πιο μεγάλα νεογνά. Η αφθονία σε τροφή, όπως άγριοι καρποί, μπορεί να επηρεάσει το μέγεθος των μικρών (Kauhala & Helle, 1995). Το μέσο ετήσιο ποσοστό θνησιμότητας των ανήλικων ατόμων αγγίζει τα 89% στην Νότια Φινλανδία (Helle & Kauhala, 1995) και για αυτό ο αριθμός των νεογνών είναι τόσο μεγάλος. Το ποσοστό θνησιμότητας είναι το χαμηλότερο (περίπου 43%) ανάμεσα σε μέσης ηλικίας άτομα (2-4 χρόνων) και αυξάνεται μετά από τα 5 χρόνια ζωής του ζώου με μόνο 1% των συνολικών ατόμων να καταφέρνουν να ξεπεράσουν την ηλικία των 5 χρόνων, με το προσδόκιμο ζωής να αγγίζει τα 8 έτη (Kauhala & Helle, 1995).

Οι Νυκτερευτές είναι μονογαμικά και το αρσενικό παίρνει μέρος στην ανατροφή και φροντίδα των νεογνών ζεσταίνοντάς και φυλάσσοντάς τα όταν το θηλυκό είναι σε αναζήτηση τροφής (Ikeda, 1983, Yamamoto, 1987, Kauhala *et al.*, 1998a, Drygala *et al.*, 2008). Επειδή κυρίως πιάνουν μικρά θηράματα για τροφή, όπως βατράχια και έντομα, το φαγητό δεν μπαίνει μέσα στο καταφύγιο. Τα μικρά τρέφονται εξ ολοκλήρου από το γάλα θηλασμού με αποτέλεσμα οι ενεργειακές ανάγκες των μητέρων να είναι αρκετά υψηλές αναζητώντας συνεχώς τροφή. Τα μικρά για πρώτη φορά μπορούν και εγκαταλείπουν το καταφύγιο όταν έχουν φτάσει τις 3 εβδομάδες σε ηλικία, όπου και έχουν απογαλακτιστεί πλήρως (Helle & Kauhala, 1995).

1.2.6. Σεξουαλικός διμορφισμός

Είναι γνωστό πως στις κυνίδες η εμφάνιση σεξουαλικού διμορφισμού παρουσιάζεται κατά κανόνα σε ένα πολυγαμικό τρόπο αναπαραγωγής, ενισχύοντας τον ανταγωνισμό των αρσενικών ατόμων για την υπεροχή και κατάκτηση του θηλυκού ατόμου (De Marinis, 1995). Από την άλλη, κυνίδες με όχι τόσο εμφανή διαφοροποίηση χαρακτηριστικών ανά φύλο ή και παντελή έλλειψη σεξουαλικού διμορφισμού τείνουν

σε έναν περισσότερο μονογαμικό τρόπο ζωής (Gittleman & Van Valkenburgh, 1997). Στην Κορέα, Ιαπωνία και Φινλανδία τα raccoon dogs είναι μονογαμικά, με τα υπόλοιπα υποείδη να μην έχει ερευνηθεί ακόμα.

Η μελέτη των Kim *et al.* (2012) για την ύπαρξη σεξουαλικού διμορφισμού στο υποείδος *N. p. koreensis* μέσω κρανιογναθικών χαρακτηριστικών, δείχνει ότι αυτός δεν είναι τόσο ευδιάκριτος. Η σχεδόν ή εξ ολοκλήρου απουσία διάκρισης σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά μεταξύ των θηλυκών και αρσενικών ατόμων έχει διαπιστωθεί και από άλλες έρευνες στο είδος (Miyao & Koike, 1982, Hidaka *et al.*, 1998, Kauhala *et al.*, 1998, Natori, Sakurai & Shigahara, 2001, Haba *et al.*, 2008) και πιο ειδικά στο Νυκτερευτή που επιβεβαιωμένα σε Κορέα, Ιαπωνία και Φινλανδία παρουσιάζει μονογαμικό σύστημα αναπαραγωγής (Ikeda, 1982, Yashiki, 1987, Kauhala & Helle, 1993, Choi & Park, 2006). Ωστόσο διαπιστώθηκε μία διαφορά μεγέθους στο πλάτος των άνω και κάτω κυνοδόντων, με μία κατά μέσο όρο αυξητική τάση κατά 8% στα αρσενικά άτομα, ενώ πολυπαραγοντικές αναλύσεις (multivariate analyses) με τη χρήση αποκλειστικά κρανιακών γνωρισμάτων έδειξαν έναν σαφέστατο διαχωρισμό μεταξύ των δύο φύλων. Συνεπώς η ύπαρξη ήπιας μορφής σεξουαλικού διμορφισμού στο *N. p. koreensis* είναι παρούσα. Παρ' όλα αυτά είναι ακόμα υπό διερεύνηση σε ποιους πληθυσμούς συναντάται και γιατί, και αν έχει κάποια συσχέτιση με τους 3 γενετικούς υπό-πληθυσμούς των Hong *et al.* (2018)

1.2.7. Φυσιολογία

Ο Νυκτερευτής είναι το μόνο σαρκοφάγο (canid) που πέφτει σε χειμερία νάρκη σε περιοχές όπου οι χειμώνες είναι πολύ σκληροί. Ο λήθαργος για παράδειγμα διαρκεί συνήθως στην Φινλανδία από το Νοέμβριο μέχρι το Μάρτιο. Ωστόσο, αν ο χειμώνας είναι ήπιος δεν πέφτουν σε χειμερία νάρκη και παραμένουν δραστήρια (Kauhala & Kowalczyk, 2011). Συνήθως κοιμούνται όταν η θερμοκρασία του αέρα είναι $< -10^{\circ}\text{C}$, το πάχος του χιονιού $> 35\text{cm}$ και η διάρκεια της ημέρας < 7 ώρες (Kauhala *et al.*, 2007). Στον αντίποδα πολλά ζώα παραμένουν ενεργά κατά τους χειμερινούς μήνες με θερμοκρασία $> 0^{\circ}\text{C}$, δεν υπάρχει χιόνι και η διάρκεια της ημέρας είναι > 10 ώρες (Kauhala *et al.*, 2007), όπως στην Γερμανία (Drygala *et al.*, 2008b).

Ο Νυκτερευτής έχει προσαρμοστεί σε χειμερία νάρκη συγκεντρώνοντας μεγάλη ποσότητα λίπους κατά τη διάρκεια του Φθινοπώρου με αποτέλεσμα να διπλασιάζει σχεδόν το βάρος του (Kauhala, 1993, Mustonen *et al.*, 2007). Η μέση θερμοκρασία του σώματός του είναι 38°C , αλλά είναι μειωμένη κατά 1.4°C - 2.1°C κατά τη διάρκεια του

χειμώνα, ενώ επιπλέον σε περιόδους όπου δεν έχει χιονίσει είναι υποθερμικό για 5 ώρες συνολικά κατά το πρωί (6:00-11:00 π.μ.) με τη θερμοκρασία του σώματός του να είναι η μέγιστη κατά τις απογευματινές ώρες (16:00-23:00) (Mustonen *et al.*, 2007). Επιπλέον τα επίπεδα ορμονών του θυροειδούς είναι χαμηλά κατά τη διάρκεια του χειμώνα, επιτρέποντας στο ζώο να προσαρμόζει το μεταβολισμό του στις ενεργειακές απαιτήσεις του (Korhonen, 1987). Η μεταβολή των εσωτερικών συνθηκών του ζώου θεωρείται παράγοντας της πετυχημένης επιβίωσής και εξάπλωσής του στην Βόρεια Ευρώπη (Mustonen *et al.*, 2007).

1.2.8. Ενδιαίτημα

Ο Νυκτερευτής προτιμά ανοιχτά περιβάλλοντα και ειδικότερα λιβάδια με υγρασία και άφθονη χαμηλή βλάστηση, έλη και όχθες ποταμών και αποφεύγει μεγάλα κωνοφόρα δάση και δασικές περιοχές με πυκνή κωμοστέγη (Kauhala & Kowalczyk, 2011). Μπορεί ωστόσο να επιλέξει και φυλλοβόλα, μικτά δάση και αποψιλωμένες περιοχές (Barbu, 1972, Nasimovich, 1985, Woloch & Roženko, 2007), αλλά μπορεί να διαμείνει ακόμα και σε κατοικημένες αγροτικές περιοχές ή και σε προαστιακές περιοχές πόλεων (Jędrzejewska & Jędrzejewski, 1998, Kauhala & Auttila, 2010, Drygala *et al.*, 2008γ).

Οι τόποι διαβίωσης του ζώου ωστόσο δεν είναι σταθεροί και διαφέρουν ανάλογα με τις εποχές. Όχθες λιμνών και ποταμών είναι κατάλληλες τους καλοκαιρινούς μήνες με την πληθώρα διαθέσιμης τροφής. Ο Νυκτερευτής είναι δεινός κολυμβητής και συχνά καταφεύγει στο νερό για να ξεφύγει από θηρευτές του. Κατά το τέλος του Φθινοπώρου καταφεύγει σε υγρές δασώδεις περιοχές με διαθεσιμότητα σε ποικιλία καρπών, όπως μύρτιλλα. Επίσης, σε κατοικημένες περιοχές εισβάλλει σε κήπους όπου μπορεί να βρει φρούτα και μούρα (Kauhala, 1996).

Στην Ιαπωνία, ο Νυκτερευτής έχει κατοικήσει μέχρι και αστικές περιοχές, όπως προάστια της πόλης του Τόκιο (Tokyo Metropolitan wards), με ελάχιστη φυτοκάλυψη (Yamamoto *et al.*, 1995) χρησιμοποιώντας τις σχηματιζόμενες υδρορροές και τις υπόγειες αποχετεύσεις για χώρους μετακινήσεις και ανάπαυσης (Yamaguchi, 1987, Kaneshiro *et al.*, 2000).

Συμπερασματικά, το περιβάλλον του Νυκτερευτή επηρεάζεται και εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα σε φαγητό και προστασία που μπορεί να είναι συνήθως κάτω από μεγάλες πέτρες, σε τρύπες δέντρων και κάτω από κτήρια. Εκτός των παραπάνω, παλιές φωλιές ασβών έχουν χρησιμοποιηθεί σε πολλές περιοχές από το ζώο σαν καταφύγιο ή

ακόμα έχει παρατηρηθεί και η συνύπαρξη των Νυκτερευτών με ασβούς σε φωλιές (Kauhala & Holmala, 2006, Kowalczyk *et al.*, 2008, Kowalczyk & Zalewski, 2011).

1.2.9. Διατροφή

Ένας πολύ σημαντικός παράγοντας της επιτυχίας του Νυκτερευτή αποτελεί η προσαρμοστικότητά του. Είναι ως επί το πλείστον παμφάγα ζώα και τρώνε ό,τι μπορούν να πιάσουν. Στο δάσος Białowieża της Ρωσίας το διατροφικό εύρος (the index of food niche breath) υπολογίστηκε στα 6.25, σχεδόν διπλάσιο από το ζώο με την αμέσως μεγαλύτερη τιμή (κόκκινη αλεπού με 3.77) (Jędrzejewska & Jędrzejewski, 1998). Η διατροφή του ζώου διαφοροποιείται ανάλογα με τη διαθεσιμότητα τροφής, την τοποθεσία και την εποχή (Ivanova, 1962, Nasimovič & Isakov, 1985, Sutor *et al.*, 2010). Στην Ιαπωνία η διατροφή του περιλαμβάνει φρούτα, έντομα, ζώα της θάλασσας και διαφοροποιείται ανάλογα με την περιοχή διαμονής του (Ikeda, 1985, Sasaki & Kawabata, 1994, Hirasawa *et al.*, 2006). Βάτραχοι, σαύρες, ασπόνδυλα, πουλιά και τα αυγά αυτών καταναλώνονται επίσης πολύ συχνά και ειδικότερα κατά τις αρχές των θερινών μηνών (Barbu, 1972, Jędrzejewska & Jędrzejewski, 1998, Sutor *et al.*, 2010). Τα πουλιά είναι πιο συχνή τροφή όταν οι αρουραίοι (που αποτελεί την συχνότερη τροφή του ζώου) εκλείπουν (Ivanova, 1962). Τα μούρα και τα φρούτα προτιμώνται στα τέλη του καλοκαιριού και του φθινοπώρου ως απαραίτητη πηγή τροφής για την προσθήκη βάρους ως προετοιμασία για την χειμερία νάρκη (Nasimovič & Isakov, 1985, Kauhala *et al.*, 1993a, Kauhala, 2009, Sutor *et al.*, 2010). Δημητριακά, όπως βρώμη και καλαμπόκι καταναλώνονται κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου και του χειμώνα, ενώ κουφάρια ζώων και ψάρια καταναλώνονται καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου όταν είναι διαθέσιμα, αποτελώντας το σημαντικότερο είδος τροφής κατά τους χειμερινούς μήνες, με το πρώτο να φτάνει το 76% της προς κατανάλωσης τροφής (Jędrzejewska & Jędrzejewski, 1998, Sidorovich *et al.*, 2000) (Εικόνα 1.4.).

1.2.10. Μετακινήσεις και κατανομή

Ένα ακόμα χαρακτηριστικό της επιτυχίας του εξεταζόμενου είδους αποτελεί η τάση του να περιπλανάται, διανύοντας έτσι μεγάλες αποστάσεις (Nasimovič & Isakov, 1985). Ο νεαρός Νυκτερευτής συνήθως αρχίζει να μετακινείται κατά το πρώτο του Φθινόπωρο, έχοντας έναν μέσο όρο διασποράς στα θηλυκά κοντά στα 14 km και για τα αρσενικά 19 km στις περιοχές της ΝΑ Φιλανδίας, ενώ στα ενήλικα άτομα το μέγιστο ξεπερνά τα 48 km και 71 km, αντιστοίχως (Kauhala *et al.*, 2006).

Μετά από την εισαγωγή του στην Ευρώπη, ο Νυκτερευτής διάνυσε αποστάσεις που ισοδυναμούν στα 300 km το χρόνο (Nasimovič & Isakov, 1985). Η επιτυχής επέκταση του ζώου στην Ευρώπη ήταν επίσης δυνατή λόγω της αρχικής μυστικότητας που επικρατούσε σε συνδυασμό με την χαμηλή δίωξη κατά τα πρώτα χρόνια της εισβολής. Όντας νυκτόβιο ζώο με προτίμηση σε περιοχές με πυκνή βλάστηση και της αδράνειας του κατά τη διάρκεια του χειμώνα, μείωσε το ποσοστό της δίωξής του (Kauhala *et al.*, 2007, Kowalczyk *et al.*, 2008).



Εικόνα 1.4. Α) Νεαρό άτομο Νυκτερευτή στη φωλιά να τρέφεται από τη λεία που του έφεραν οι γονείς του (φωτογραφία κατά Kowalczyk, 2011). Β) Νυκτερευτής στην Σουηδία προς αναζήτηση τροφής σε φωλιά πάπιας (φωτογραφία κατά Dahl & Ahlen, 2018). Γ) Νυκτερευτής προς αναζήτηση τροφής σε υδάτινη περιοχή στην Φινλανδία. Δ) Νυκτερευτής αρπάζοντας αυγά από φωλιά (φωτογραφίες Γ και Δ από Heidi Krüger, Πηγή: <https://encounterswithwildlife.wordpress.com/2019/04/16/why-does-finland-need-a-change-in-legislation-concerning-the-raccoon-dog/>)

1.2.11. Φυσικοί Εχθροί

Μεγαλύτερα σαρκοφάγα ζώα θεωρούνται φυσικοί εχθροί του Νυκτερευτή, όπως τα: *Canis lupus* (Kowalczyk *et al.*, 2008, Lavrov, 1971), *Canis lupus familiaris* (Kowalczyk *et al.*, 2008, Saeki, 1995), *Lynx lynx* (Lavrov, 1971). Επίσης έχουν

παρατηρηθεί και περιπτώσεις όπου αδέσποτοι σκύλοι επιτίθενται στον Νυκτερευτή (Saeki, 1995, Kowalczyk *et al.*, 2008).

Πίνακας 1.1. Συγκριτική ταξινόμηση της τοποθεσίας εύρεσης, του χρωμοσωμικού αριθμού, σεξουαλικού διμορφισμού και της διατροφής των σημερινών Νυκτερευτών.

υποείδος Νυκτερευτή	τοποθεσία	χρωμοσωμικός αριθμός	σεξουαλικός διμορφισμός	διατροφή
<i>Nyctereutes procyonoides albus</i> (Hornaday, 1904)	Hokkaido (Ιαπωνία)	38	είναι εμφανής (Haba <i>et al.</i> , 2008)	παμφάγο-ανάλογα με τη διαθεσιμότητα (Osaki <i>et al.</i> , 2019)
<i>Nyctereutes procyonoides viverrinus</i> (Temminck, 1838)	Honshu, Shikoku και Kyushu (Ιαπωνία)	38	είναι εμφανής (Haba <i>et al.</i> , 2008)	λιγότερο σαρκοφαγική (Kauhala <i>et al.</i> , 1998)
<i>Nyctereutes procyonoides koreensis</i> (Mori, 1922)	Κορέα	54	δεν είναι έντονος (Kim <i>et al.</i> , 2012)	παμφάγο-ανάλογα με τη διαθεσιμότητα (Won <i>et al.</i> , 2004)
<i>Nyctereutes procyonoides orestes</i> (Thomas, 1923)	ΝΔ Κίνα	54	δεν έχει μελετηθεί προς το παρόν	δεν έχει μελετηθεί προς το παρόν
<i>Nyctereutes procyonoides procyonoides</i> (Gray, 1834)	Κίνα και Β Ινδοκίνα	54	δεν έχει μελετηθεί προς το παρόν	δεν έχει μελετηθεί προς το παρόν
<i>Nyctereutes procyonoides ussuriensis</i> (Matschie, 1907)	Α Κίνα και ΝΑ Σιβηρία	54	δεν έχει μελετηθεί προς το παρόν	δεν έχει μελετηθεί προς το παρόν
εισαγόμενο είδος: <i>Nyctereutes procyonoides ussuriensis</i> (Matschie, 1907)	Ευρώπη	54	δεν είναι έντονος (Kauhala <i>et al.</i> , 1998)	περισσότερο σαρκοφαγική διατροφή (Kauhala <i>et al.</i> , 1998)

1.3. Απολιθωμένο αρχείο

Τα είδη των Νυκτερευτών που συνθέτουν το απολιθωμένο αρχείο είναι τα εξής: *Nyctereutes abdeslami* Geraads, 1997, *Nyctereutes barryi* Werdelin & Dehghani, 2011, *Nyctereutes donnezani* (Depéret, 1890), *Nyctereutes lockwoodi* Geraads *et al.*, 2010, *Nyctereutes megamastoides* (Pomel, 1842), *Nyctereutes procyonoides* (Temminck, 1833), *Nyctereutes sinensis* (Schlosser, 1903), "*Nyctereutes*" *terblanchei* (Broom, 1948), *Nyctereutes tingi* Tedford & Qiu, 1991, *Nyctereutes vinetorum* (Bate, 1937) και *Nyctereutes vulpinus* Soria & Aguirre, 1976.

1.3.1. Χρονική εξέλιξη και γεωγραφική εξάπλωση

Το αρχείο απολιθωμάτων του γένους *Nyctereutes* για τα τελευταία 5 Ma χαρακτηρίζεται από μία αρκετά μεγάλη ποικιλομορφία. Η πιο παλιά εμφάνιση του γένους έχει εντοπιστεί στη λεκάνη Yushe της Κίνας με το πρωτόγονο είδος *N. tingi* κατά τις αρχές του Πλειοκαίνου (Tedford & Qiu, 1991, Bartolini Lucenti, 2018) (Εικόνα 1.5., Α). Από έρευνες των Tedford & Qiu (1991) ο πρώτος αυτός εκπρόσωπος διαφέρει μορφολογικά από τα υπόλοιπα είδη των Νυκτερευτών, εξαιτίας της μικρής ανάπτυξης των γναθικών και οδοντικών του χαρακτηριστικών. Πριν περίπου 4-3.5 Ma, παρατηρείται μία πρώτη διαφοροποίηση του γένους, η οποία οδήγησε πρωταρχικά στην έναρξη του Αφρικανικού αρχείου με το είδος *N. barryi* στο Upper Laetoli Bed της Τανζανίας (Werdelin & Dehghani, 2011) και δευτερευόντως στην εμφάνιση *N. sinensis* στην Κίνα, ταυτόχρονα με την εξέλιξη του *N. tingi* (Tedford & Qiu, 1991) (Εικόνα 1.5., Β). Περνώντας στον Ευρωπαϊκό χώρο, στο Δυτικό τμήμα της Ευρώπης η παρουσία του *N. donnezani* έχει καταγραφεί από διάφορες περιοχές και σηματοδοτεί την έναρξη του απολιθωματοφόρου αρχείου του γένους στην Ευρώπη (Εικόνα 1.5., Β). Ειδικότερα, πρώτα ανακαλύφθηκε στην περιοχή Perpignan της Γαλλίας και ακολούθως σε άλλες τοποθεσίες όπως η La Gloria 4 στην Ισπανία (Alcalá-Martínez 1994). Το είδος αυτό συχνά τοποθετείται σε αντιστοιχία με το *N. tingi* εξαιτίας των πολλών μορφολογικών ομοιοτήτων του (Tedford & Qiu, 1991). Περίπου 3 Ma πριν κάνει την εμφάνισή του στην Ευρώπη το *N. megamastoides*, με το παλαιότερο σε ηλικία απολίθωμα να ανακαλύπτεται στην Ιταλία (Bartolini Lucenti 2017) (Εικόνα 1.5., C). Κατά κάποιους ερευνητές και σε αντίθεση με το Ασιατικό αρχείο κατά τη διάρκεια του Άνω Πλειοκαίνου στην Ευρώπη, δεν συνυπήρξαν εξελιγμένες με πρωτόγονες μορφές του είδους και κατά συνέπεια το *N. donnezani* αντικαταστάθηκε από το *N. megamastoides* (Bartolini Lucenti, 2018).

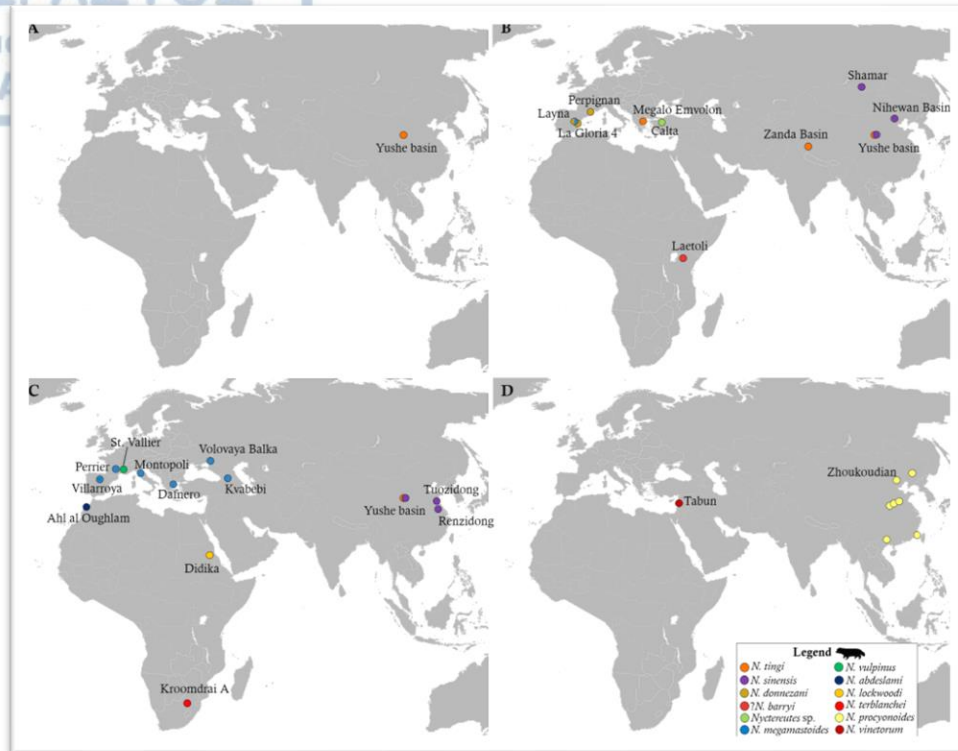
Η δεύτερη διαφοροποίηση του γένους ακολούθησε στα 3.5-2 Ma πριν με την εμφάνιση του είδους *N. megamastoides* στον Ευρωπαϊκό χώρο και λόγω του μεγάλου εύρους κατανομής του (από την Ισπανία μέχρι και τη Γεωργία, Rook *et al.*, 2017) αποτελεί ένα από τα πιο συχνά εμφανιζόμενα απολιθώματα του γένους (Bartolini Lucenti, 2018). Από μελέτες και συγκρίσεις των οδοντικών και κράνιο-γναθικών χαρακτηριστικών στο *N. megamastoides*, ερευνητές οδηγήθηκαν στη διαπίστωση της στενής συγγένειας του taxon με το *N. sinensis* (Soria και Aguirre, 1976), παρά κάποιων σημαντικών μορφολογικών διαφορών (Rock *et al.*, 2017). Δείγματα από το St. Vallier της Γαλλίας ιστορικά αποδόθηκαν στο *N. megamastoides* (Viret, 1954, Martin 1971),

ενώ κάποιοι ερευνητές το θεωρούν ως ξεχωριστό taxon (*N. vulpinus*) λόγω σημαντικών ομοιοτήτων του με το γένος *Vulpes* (Soria & Aguirre, 1976) (Εικόνα 1.5., C).

Εκτός από το κατά πολλούς αμφιλεγόμενο taxon *N. barryi*, το αφρικανικό αρχείο είναι μικρό, ωστόσο παρουσιάζει αρκετές διαφοροποιήσεις. Το Πλειοκαινικό στην ηλικία *N. lockwoodi* (Geraads *et al.*, 2010) από τη Dikita της Αιθιοπίας παρουσιάζει αρκετές ιδιαίτερες μορφολογίες, που υποδεικνύει εξελικτικό διαχωρισμό σε ξεχωριστό είδος (Bartolini Lucenti, 2018) (Εικόνα 1.5., C). Σύμφωνα με τους Geraads *et al.* (2010), δεν θα μπορούσε να είναι στενός συγγενής με το *N. donnezani*, ούτε και με το πιο μεταγενέστερο *N. abdeslami* από το Μαρόκο (Εικόνα 1.5., C) και πολύ πιθανόν μία μορφή συνδεδεμένη με το *N. tingi* να μετανάστευσε από τα Νότια της Ασίας και να έδωσε το συγκεκριμένο παρακλάδι. Ακόμα είναι πιθανό να είναι συγγενικό με το *N. terblanchei*. Ωστόσο η ταξινόμησης του είδους αυτού παραμένει μετέωρη, λόγω των λιγοστών δειγμάτων που έχουν βρεθεί μέχρι στιγμής (Reynolds, 2012). Οι πιο πρόσφατες αναφορές του γένους στην Αφρική χρονολογούνται στο Κάτω Πλειστόκαινο (Early Pleistocene) με το *N. abdeslami* στο Μαρόκο και το *N. terblanchei* στη Νότια Αφρική με τα 2 είδη να θεωρούνται εξελιγμένα (Bartolini Lucenti, 2018) (Εικόνα 1.5., C). Τέλος, το είδος *N. vinetorum*, το οποίο βρέθηκε σε σπηλιά στην Παλαιστίνη μοιράζεται το μικρό μέγεθος με τους βιλλαφράγκιους και μέσο-πλειστοκαινικούς σε ηλικία πληθυσμούς των raccoon dogs (Εικόνα 1.5., D). Τα δείγματα που βρέθηκαν στην περιοχή χρονολογήθηκαν πιθανώς στο Άνω Πλειστόκαινο και έπειτα (Kurtén, 1965).

Μετά τα 2 Ma και κατά τη διάρκεια του τελευταίου μέρους του Κάτω Πλειστοκαινού, το αρχείο των απολιθωμάτων είναι περισσότερο άφθονο, ωστόσο η ποικιλομορφία του γένους γίνεται σταδιακά ολοένα και πιο φτωχή. Η πρώτη εμφάνιση του *N. procyonoides* το οποίο είναι και ο μοναδικός εν ζωή αντιπρόσωπος του γένους σήμερα τοποθετείται στο Μέσο Πλειστόκαινο της Κίνας (Zhoukoudian 1 and 13, Tedford & Qiu, 1991) (Εικόνα 1.5., D).

Το απολιθωμένο αρχείο στα τελευταία 5 Ma φανερώνει μία πλούσια ποικιλομορφία σε διαφορετικές μορφολογίες και προσαρμοσείς του γένους σε διαφορετικά κλίματα και διατροφές, όπως συμβαίνει και με τους σημερινούς Νυκτερευτές. Πολλοί ερευνητές έχουν μελετήσει και ερευνήσει την εξελικτική ιστορία του γένους των Νυκτερευτών, παρ' όλα αυτά ακόμα πολλές απόψεις δίστανται και είναι υπό διερεύνηση με το μέλλον της μελέτης του γένους να είναι πολλά υποσχόμενο για περαιτέρω έρευνα στην εξελικτική σχέση μεταξύ των ειδών.

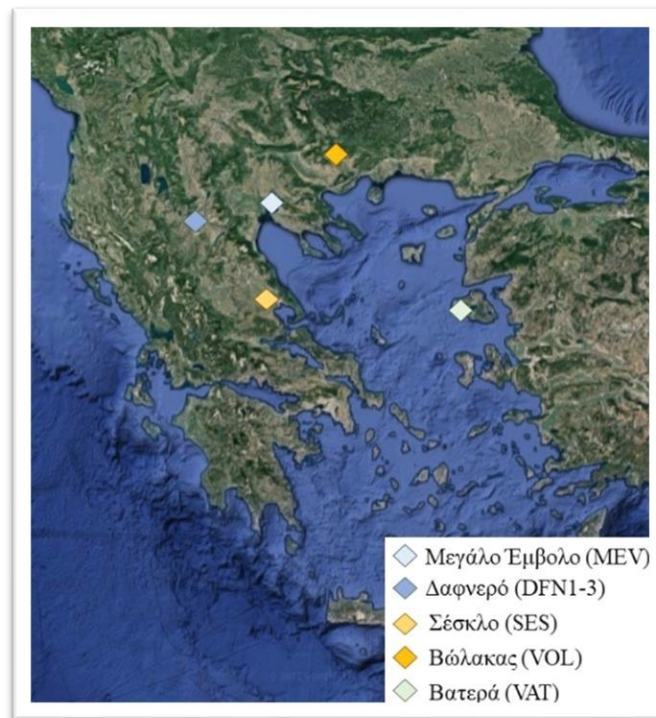


Εικόνα 1.5. Γεωγραφική κατανομή του *Nyctereutes* spp. από τις αρχές του Κάτω Πλειοκαίνου μέχρι σήμερα. **A.** Αρχές του Κάτω Πλειστόκαινου, 5.3-4.5 Ma. **B.** Μέσο Πλειόκαινο, 4.5-3.5 Ma. **C.** Τέλη Πλειοκαίνου-Αρχές Πλειστοκαίνου, 3.5-1.5 Ma. **D.** Μέσο Πλειστόκαινο και έπειτα, 800-0 ka. (Αναπαραγωγή από Bartolini Lucenti, 2018)

1.3.2. Ελληνικό αρχείο

Εκτός από την απολιθωματοφόρα θέση του Δαφνερού, απολιθώματα του γένους των Νυκτερευτών έχουν βρεθεί και σε άλλες περιοχές του ελλαδικού χώρου. Οι μέχρι τώρα περιοχές εύρεσης raccoon dogs στην Ελλάδα είναι το Μεγάλο Έμβολο, το Σέσκλο, ο Βόλακας και τα Βατερά (Εικόνα 1.6.). Στην περιοχή του Μεγάλου Έμβολου της Θεσσαλονίκης, κοντά στην περιοχή του Αγγελοχωρίου έχουν βρεθεί δύο απολιθώματα κρανίων (MEL-1 & MEL-2) του *Nyctereutes tingi* (Κουφός, 1997). Η ηλικία τους υπολογίστηκε στο Άνω Ρουσίνιο του Πλειοκαίνου (MN-15). Και τα δύο κρανία είναι καλά διατηρημένα. Στο Σέσκλο, Δυτικά του Βόλου έχουν βρεθεί πολλά τμήματα απολιθωμάτων του *Nyctereutes megamastoides* βιλλαφράγκιας ηλικίας (MN-17), (Αθανασίου, 1996). Μία ακόμα περιοχή εύρεσης απολιθωμάτων Νυκτερευτή αποτελεί ο Βόλακας, κοντά στη Δράμα (Sickenberg, 1968). Τέλος, στην περιοχή των Βατερών της Λέσβου έχουν βρεθεί υπολείμματα γνάθων του *Nyctereutes*

megamastoides του Βιλλαφράγκιου (Lyras & van der Geer, 2007). Εν κατακλείδι μπορούμε να συνοψίσουμε ότι όπως και στην ΝΑ Ευρώπη έτσι και στον ελλαδικό χώρο τα είδη *Nyctereutes tingi* και είναι τα μοναδικά μέχρι στιγμής απολιθώματα που έχουν βρεθεί.



Εικόνα 1.6. Κάτω αριστερά πίνακας με τα εμφανιζόμενα απολιθωμένα είδη Νυκτερευτών στον Ελλαδικό χώρο, Αριστερά χάρτης των περιοχών εύρεσης των απολιθωμάτων Νυκτερευτών, Μεγάλο Έμβολο, Δαφνερό, Βόλακας και Βατερά. (χάρτης από Google Earth με τροποποίηση της συγγραφέως)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

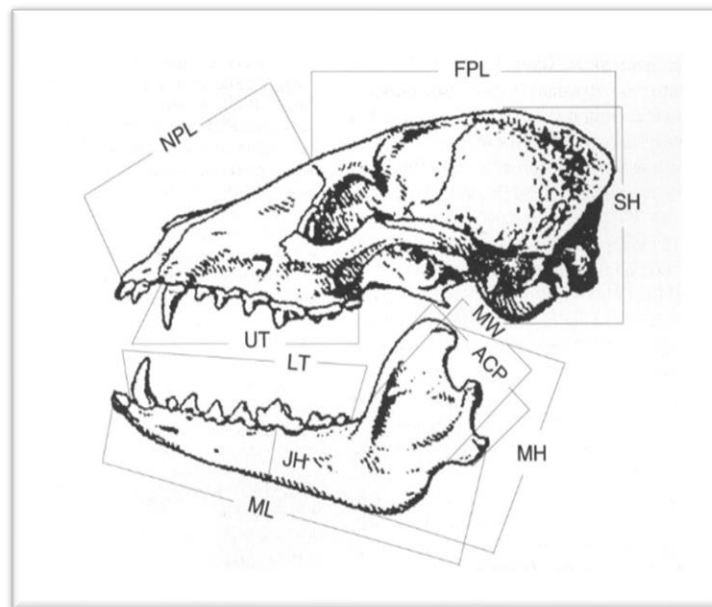
2.1. Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο εξετάζεται ο τρόπος επιλογής των μετρικών συστημάτων που επιλέχθηκαν για την περιγραφή των κρανίων του Νυκτερευτή του Δαφνερού και η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την ολοκληρωμένη παρουσίαση τους.

2.2. Ορολογία και σύστημα μετρήσεων

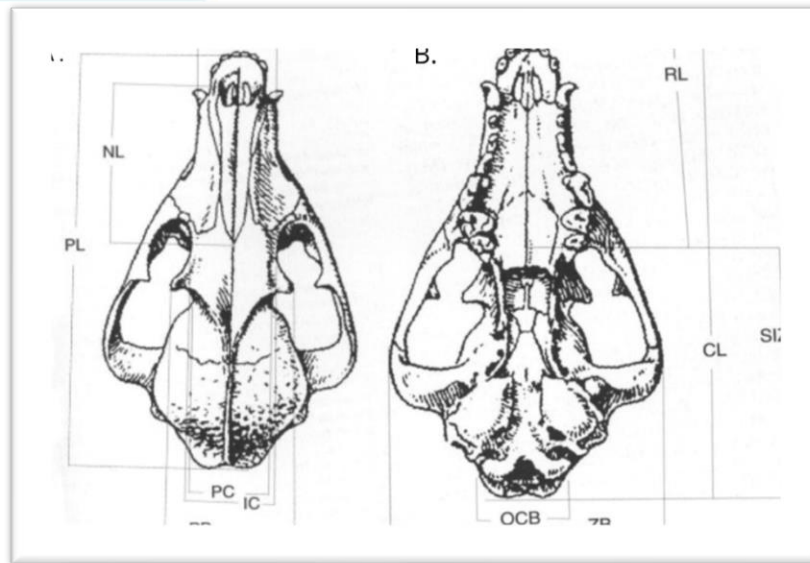
Οι μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στα κρανία και στις κάτω γνάθους έγιναν με ψηφιακό παχύμετρο, σε mm και έχουν στρογγυλοποιηθεί στο δεύτερο δεκαδικό ψηφίο. Βασίζονται στο σύστημα μετρήσεων που προτείνεται από τους Kauhala *et al.* (1998) και συμπληρώθηκαν με μετρήσεις που αφορούν τα δόντια και την οδοντοστοιχία προτεινόμενες από τους Haba *et al.* (2007). Σύμφωνα με τους ερευνητές ο τρόπος μετρήσεων έχει ως εξής:

▪ Κρανίο



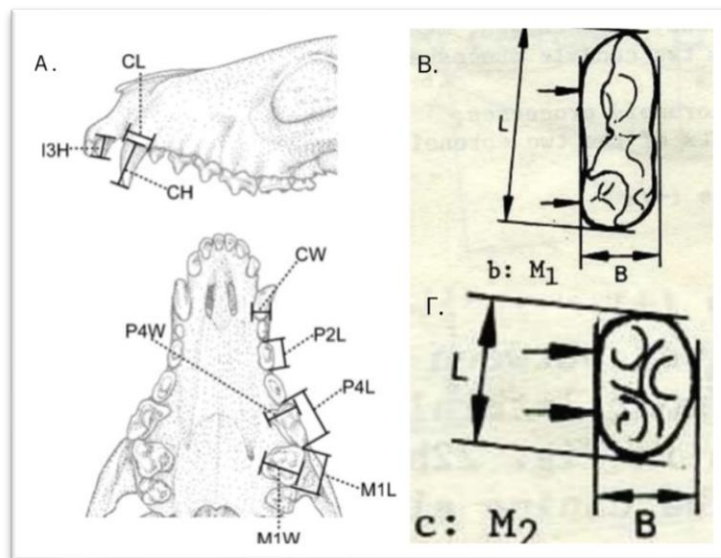
Εικόνα 2.1. Πλευρική όψη κρανίου και κάτω γνάθος: **NPL** (nasal and premaxillary length) ρινικό και προ-άνω γναθικό μήκος, **FPL** (frontal and parietal length) εμπρόσθιο και πλευρικό μήκος, **SH** (skull height) ύψος κρανίου, **UT** (length of upper tooth row) άνω-γναθικό μήκος, **JH** (jaw height) ύψος σαγονιού, **MW** (mandible width) πλάτος κάτω γνάθου, **ACP** (length to angular process to coronoid process) μήκος γωνιώδης απόφυσης με κορωνοειδή

απόφυση, **MH** (mandibular height) ύψος κάτω γνάθου, **JT** (jaw thickness) πάχος σαγονιού.
(Σχέδιο Kauhala *et al.* (1998) με τροποποίηση)



Εικόνα 2.2. Α. **Ραχιαία όψη κρανίου:** **NL** (nasal length) ρινικό μήκος, **PL** (profile length) μήκος προφίλ, **PC** (postorbital constriction) οπισθοκογχική, **IC** (interorbital constriction) ενδοκογχική, **PB** (postorbital breadth) οπισθοκογχικό εύρος, **RB** (rostrum breadth) εύρος ρύγχους Β. **Κάτωψη κρανίου:** **RL** (rostrum length) μήκος ρύγχους, **CL** (condylobasal length), **OCB** (occipital condyle breadth) εύρος ινιακού κονδύλου, **ZB** (zygomatic breadth) εύρος ζυγωματικών, **SIZE** (CL-RL).
(Σχέδιο Kauhala *et al.* (1998) με τροποποίηση)

■ Δόντια άνω και κάτω γνάθου



Εικόνα 2.3. Μετρήσεις δοντιών άνω και κάτω γνάθου.
(Σχέδια A. Haba *et al.* (2007), B&Γ. von den Driesch (1976), με τροποποιήσεις).

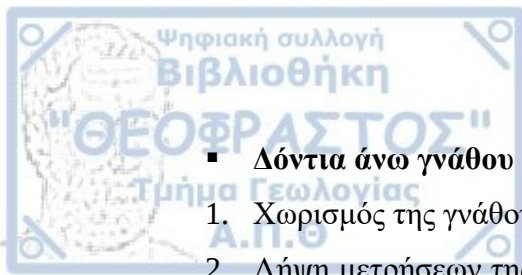
Όλες οι μετρήσεις των δοντιών στην άνω και κάτω γνάθο έγιναν επί της μασητικής επιφάνειας. Οι μετρήσεις που πάρθηκαν για τα δόντια και αφορούν το ύψος, μήκος και πλάτος των δοντιών είναι οι ακόλουθες: **p1l** (length of the lower first premolar) μήκος κάτω πρώτου προγόμφιου, **p2l** (length of the lower second premolar) μήκος κάτω δεύτερου προγόμφιου, **p3l** (length of the lower third premolar) μήκος κάτω τρίτου προγόμφιου, **p3l** (length of the lower third premolar) μήκος κάτω τρίτου προγόμφιου, **m1l** (length of the lower first molar) μήκος κάτω πρώτου γόμφιου, **m1w** (width of the lower first molar) εύρος κάτω πρώτου γόμφιου, **m2l** (length of the lower second molar) μήκος κάτω δεύτερου γομφίου, **m2w** (width of the lower second molar) εύρος κάτω δεύτερου γομφίου, **m3l** (length of the lower third molar) μήκος κάτω τρίτου γόμφιου, **m3w** (width of the lower third molar) εύρος κάτω τρίτου γομφίου, **I1l** (length of the upper first incisor) μήκος πάνω πρώτου κοπήρα, **I2l** (length of the upper second incisor) μήκος πάνω δεύτερου κοπήρα, **I3l** (length of the upper third incisor) μήκος πάνω τρίτου κοπήρα, **P1l** (length of the upper first premolar) μήκος πάνω πρώτου προγόμφιου, **P2l** (length of the upper second premolar) μήκος πάνω δεύτερου προγόμφιου, **P3l** (length of the upper third premolar) μήκος πάνω τρίτου προγόμφιου, **P4l** (length of the upper fourth premolar) μήκος πάνω τέταρτου προγόμφιου, **M1l** (length of the upper first molar) μήκος πάνω πρώτου γομφίου, **M2l** (length of the upper second molar) μήκος πάνω δεύτερου γομφίου, **M1w** (width of the upper first molar) εύρος πάνω πρώτου γομφίου και **M2w** (width of the upper second molar) εύρος πάνω δεύτερου γομφίου.

2.3. Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε ως προς τις μετρήσεις είναι η ακόλουθη:

▪ Κρανίο και άνω γνάθος

1. Κρανιακές μετρήσεις ξεχωριστά για την αριστερή και δεξιά πλευρά του κρανίου
2. Λήψη 3 μετρήσεων για κάθε μέρος του κρανίου (3 από την αριστερή μεριά και 3 από την δεξιά πλευρά)
3. Υπολογισμός Μ.Ο. (μέσου όρου) για την αριστερή και δεξιά πλευρά (ΜΟΑ και ΜΟΔ αντίστοιχα)
4. Υπολογισμός του ολικού μέσου όρου από τον μέσο όρο της αριστερής και δεξιάς πλευράς ($(MOA+MOΔ)/2=mean$)



▪ **Δόντια άνω γνάθου**

1. Χωρισμός της γνάθου σε αριστερή και δεξιά μεριά
2. Λήψη μετρήσεων της αριστερής και δεξιάς μεριάς (3 από την αριστερή μεριά και 3 από τη δεξιά πλευρά)
3. Υπολογισμός Μ.Ο. (μέσου όρου) για την αριστερή και δεξιά πλευρά (ΜΟΑ και ΜΟΔ αντίστοιχα)
4. Υπολογισμός του ολικού μέσου όρου από τον μέσο όρο της αριστερής και δεξιάς πλευράς ($(MOA+MOΔ)/2=mean$)

▪ **Κάτω γνάθος και δόντια αυτής**

1. Λήψη 3 μετρήσεων για την γνάθο
2. Υπολογισμός του μέσου όρου (mean) των μετρήσεων

Ο χωρισμός σε αριστερή και δεξιά πλευρά για τον τελικό υπολογισμό κάθε μέτρησης που έχει χρησιμοποιηθεί για τον σκοπό αυτής της διπλωματικής εργασίας, έγινε καθώς τα κρανία είχαν υποστεί πολλαπλές παραμορφώσεις ή λόγω ύπαρξης θραύσης που στερεί την ακριβή και ορθή μέτρηση. Σε δείγματα παραμορφωμένα είτε λήφθηκαν οι μετρήσεις κατά αντιστοιχία με το μάτι, όπου ήταν εφικτό είτε δεν πάρθηκαν καθόλου. Τέλος, οι μετρήσεις για το m3 και για τους κυνόδοντες δεν λήφθηκαν υπόψη, καθώς απουσίαζαν στα περισσότερα δείγματα. Σε μερικά δόντια που απουσίαζαν αλλά ήταν ευδιάκριτα τα ίχνη τους πάνω στη γνάθο, πάρθηκαν μετρήσεις κατά προσέγγιση για το μήκος τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.

ΤΟ ΔΑΦΝΕΡΟ ΚΑΙ ΤΑ ΚΡΑΝΙΑ ΤΟΥ ΝΥΚΤΕΡΕΥΤΗ

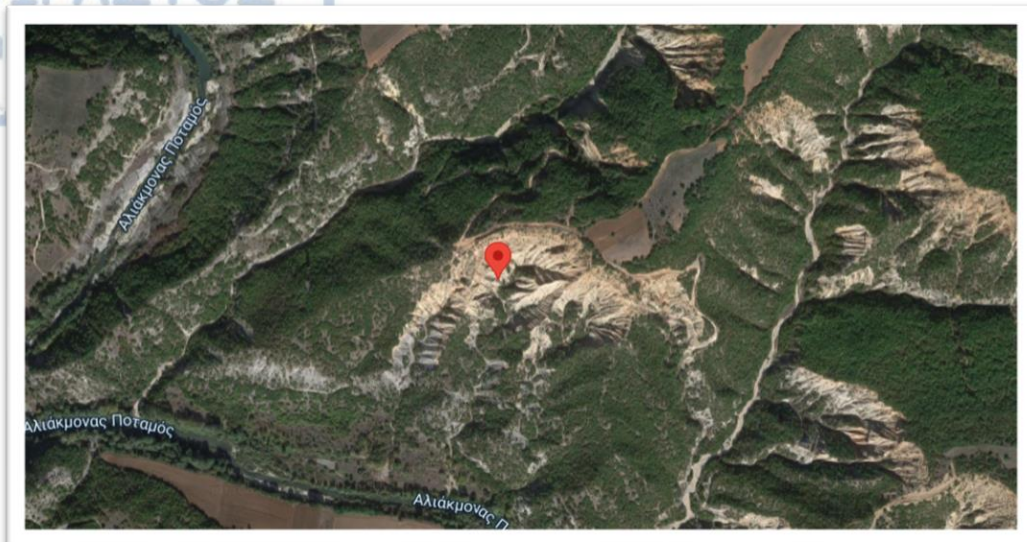
3.1. Εισαγωγή

Η απολιθωματοφόρος θέση του Δαφνερού στην περιοχή της Κοζάνης, αποκάλυψε μία τυπική Βιλλαφράγκια πανίδα, πλούσια σε ευρήματα. Οι ανασκαφές έγιναν σε 2 ξεχωριστές φάσεις, με την πρώτη να ξεκινά το 1990 και να τερματίζεται 4 χρόνια μετά και την δεύτερη να συνεχίζεται 20 χρόνια αργότερα. Ανάμεσα στα πολλά ευρήματα θηλαστικών βρέθηκαν και διάφορα κρανία του γένους των Νυκτερευτών που αποτελούν και το αντικείμενο αυτής της εργασίας (DFN-17, DFN-20, DFN3-154, DFN3-8 και DFN3-155). Τα κρανία που βρέθηκαν κατά τις πρώτες ανασκαφές και ταξινομήθηκαν στο είδος *Nyctereutes megamastoides* ήταν ένας από τους καταλυτικούς οδηγούς για την αρχική χρονολόγηση των ευρημάτων και της ουσιαστικότερης μελέτης του παλαιοπεριβάλλοντος της περιοχής.

3.2. Γεωλογικές και παλαιοντολογικές παρατηρήσεις της θέσης του Δαφνερού

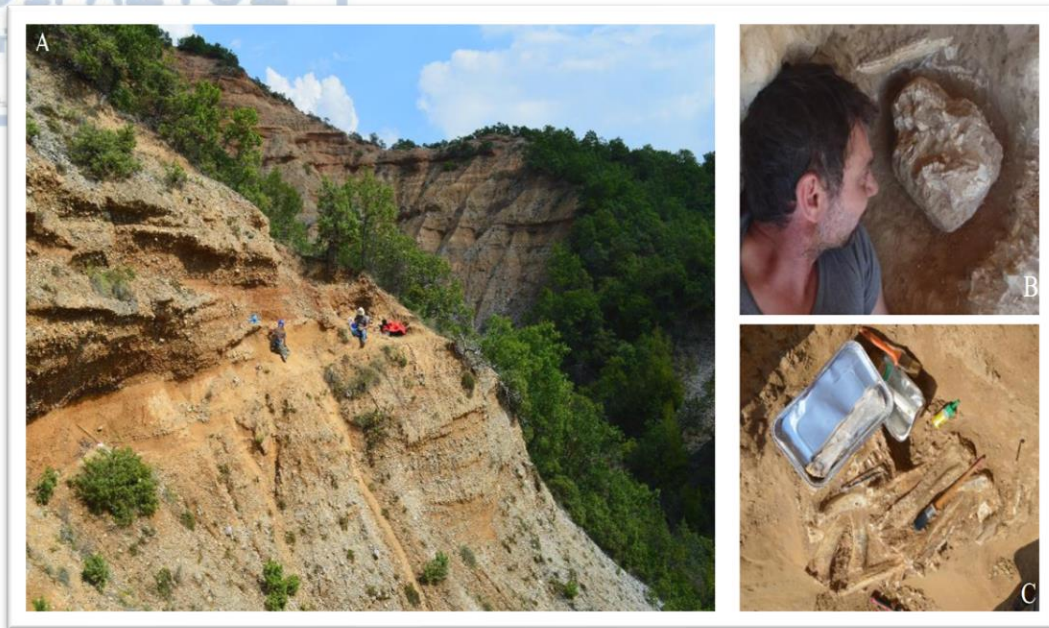
3.2.1. Τοπογραφία και στρωματογραφία

Η απολιθωματοφόρος θέση του Δαφνερού (DFN) βρίσκεται στα ΝΔ πρανή του βουνού Βούρινου, περίπου 30 km ΒΔ από την πόλη της Κοζάνης και 128 km ΑΝΑ της πόλης της Θεσσαλονίκης (40° 10' 15.98B, 21° 33' 35.19A), κοντά στο ομώνυμο χωριό του Δήμου Κοζάνης (Εικόνα 3.1). Η γεωμορφολογία της περιοχής συγκροτείται από ένα ορεινό-ημιορεινό ανάγλυφο με ένα σύστημα κυρίαρχων ρεμάτων, που καταλήγουν στην κοιλάδα του ποταμού Αλιάκμονα, ο οποίος εκτείνεται με μία βορειοδυτική κατεύθυνση από τα Ελληνοαλβανικά σύνορα μέχρι το όρος Σαρανταπόρος (Κωστόπουλος *et al.*, 2018). Γεωτεκτονικά, η περιοχή τοποθετείται εντός του ανατολικού ορίου της Μεσοελληνικής Αύλακας, μίας μεταορογενετικής λεκάνης ηλικίας Ολιγοκαίνου-Μειοκαίνου (Zelidis *et al.*, 2002).



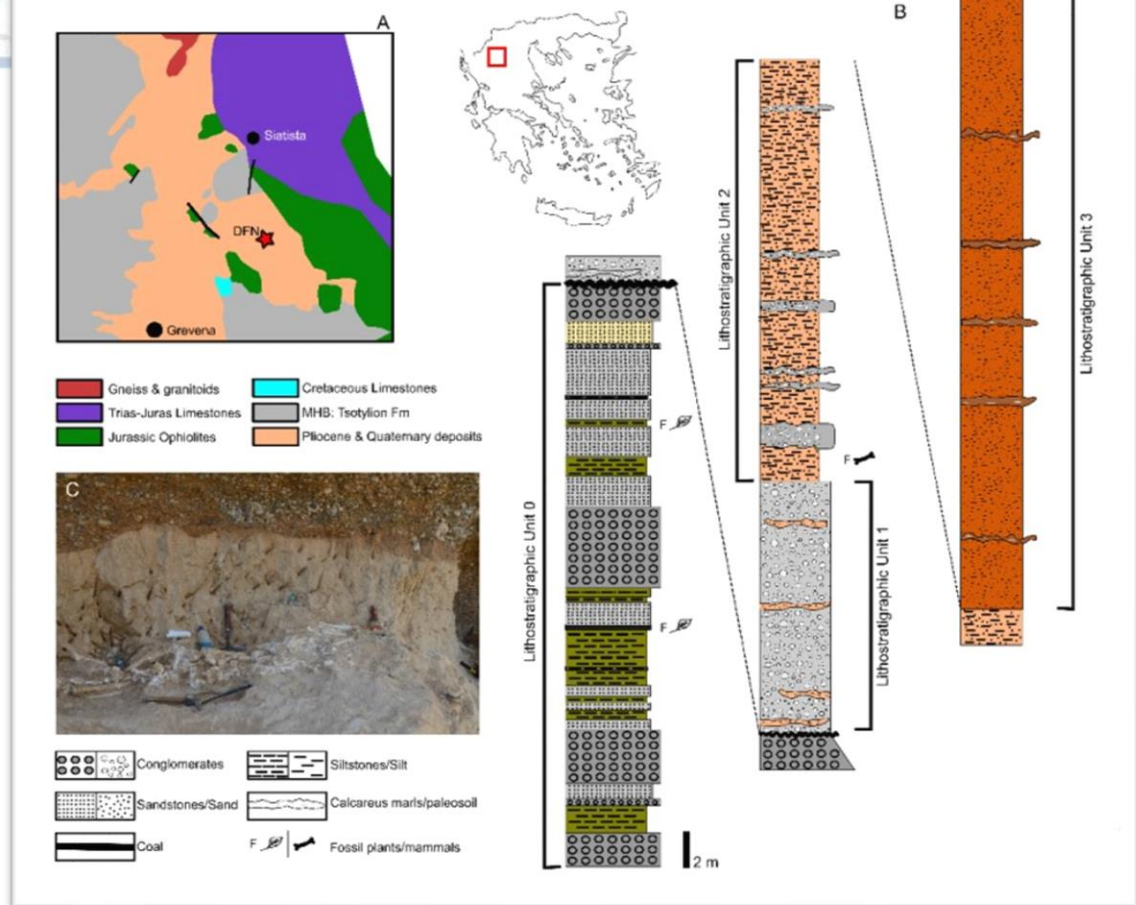
Εικόνα 3.1. Στιγμιότυπο δορυφορικής εικόνας του Google Maps Customizer: παρουσία της γεωλογικής εμφάνισης των απολιθωματοφόρων στρωμάτων και της γεωλογικής εικόνας της περιοχής.

Οι πρώτες συστηματικές ανασκαφές στη θέση, έφεραν στο φως πληθώρα απολιθωμάτων πλειστοκαινικής ηλικίας όπως: άλογα, αρκούδες, βοοειδή, ελαφίδες, καμηλοπαρδάλεις και ύαινες (Κουφός *et al.*, 1991). Από το 2010 το Εργαστήριο Γεωλογίας και Παλαιοντολογίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης σε συνεργασία με το Laboratoire Paléontologie Evolution Paleoecosystèmes Paléoprimateologie (PALEVOPRIM, CNRS-INEE και το Université de Poitiers) της Γαλλίας πραγματοποίησαν εκ νέου ανασκαφές στην αρχική θέση (Δαφνερό-1, DFN) και σε δύο επιπλέον θέσεις (Δαφνερό-2, DFN2 και Δαφνερό-3, DFN3) με αποτέλεσμα την ανακάλυψη περισσότερων από 1.000 αναγνωρίσιμων δειγμάτων μέχρι στιγμής και συνεπώς την περαιτέρω συμπλήρωση της πανιδικής λίστας, καθώς και της εικόνας του παλαιοπεριβάλλοντος (Κωστόπουλος *et al.*, 2018, Κουφός *et al.*, 2020) (Εικόνα 3.2.).



Εικόνα 3.2. Α. Φωτογραφία της απολιθωματοφόρου θέσεις του Δαφνερού Β. στιγμιότυπο κατά την εύρεση κρανίου πρωτεύοντος Γ. Στιγμιότυπο κατά την ετοιμασία καθαρισμού και συντήρησης των απολιθωμάτων στη θέση.
(Αναπαραγωγή από Kostopoulos *et al.*, 2019)

Σύμφωνα με την πρόσφατη δημοσίευση των Benammi *et al.* (2021), από γεωλογική σκοπιά, η περιοχή γύρω από το Δαφνερό πλαισιώνεται από ασβεστόλιθους Τριαδικής-Ιουρασικής ηλικίας και Ιουρασικούς οφιόλιθους που υπόκεινται ασύμφωνα τουρβιδιτών δελταϊκής προέλευσης του σχηματισμού Τσοτυλίου της Μεσοελληνικής Αύλακας. Πάνω στο Σχηματισμό Τσοτυλίου εμφανίζεται στην περιοχή μελέτης μία 60 m πάχους ενότητα πιθανώς χερσοποτάμιας προέλευσης η οποία αποτελείται από τη βάση προς την οροφή από ένα αδρό κροκαλοπαγές πάχους περίπου 15 m (LU1 στην εικόνα 3.3.), έναν 12-14 m κιτρινωπό έως πορτοκαλόχρωμο ιλυόλιθο με παρεμβολές τεφρών έως λευκών, πυκνών και μεγάλου πάχους κροκαλοπαγών (LU2 στην εικόνα 3.3.) και τέλος εναλλαγές πάχους περίπου 30 m ερυθρών ιλυολίθων και χαλικιών με ενδιαστρώσεις παλαιοεδαφών (LU3 στην εικόνα 3.3.).



Εικόνα 3.3. Γεωλογικός χάρτης και στρωματογραφική στήλη του Δαφνερού. (Α) Απλοποιημένος γεωλογικός χάρτης της μελετημένης περιοχής. (Β) Σύνθετη στρωματογραφική στήλη του Δαφνερού (όπου F υποδηλώνει θέση με απολιθώματα). (C) Φωτογραφία της απολιθωματοφόρου DFN3 θέσης με υποδείξεις για την τοπική ιζηματολογική διάρθρωση. (Αναπαραγωγή από Benammi *et al.* (2021)).

Οι απολιθωματοφόρες θέσεις του Δαφνερού (DFN, DFN2, DFN3) τοποθετούνται στη βάση της υποενότητας LU2 (Εικόνα 3.3). Η DFN3 θέση αποκαλύπτεται σε 8 διαδοχικούς φακούς επί μίας πλαγιάς απότομης και στενής και τα ευρήματά της χαρακτηρίζονται από την παρουσία συνταφικών ή και μεταταφικών παραμορφώσεων και καταπονήσεων κάτι που καθιστά δύσκολη τη διατήρηση και συλλογή τους. Μολονότι τα προβλήματα που αντιμετωπίζει η θέση αυτή είναι αρκετά, δεν παύει να είναι μία εξαιρετικά υποσχόμενη θέση για μελλοντικές ανασκαφές, πράγμα που έχει επιβεβαιωθεί και από τα ως τώρα ευρήματα. Τα εξεταζόμενα κρανία της παρούσας διπλωματικής εργασίας βρέθηκαν στις θέσεις DFN (DFN-17 και DFN-20) και DFN3

(DFN3-8, DFN3-155, DFN3-155 και DFN3-342) και τα χαρακτηριστικά αυτών θα εξεταστούν αναλυτικά σε επόμενο κεφάλαιο.

3.2.2. Χρονολόγηση και παλαιοοικολογία

Η πρώτη χρονολόγηση των αποθέσεων της περιοχής προέκυψε από τα βιοχρονολογικά δεδομένα της πρώτης θέσης (DFN) και σε συνδυασμό με την ομοιότητα των αρχικών ευρημάτων με τις πανίδες από τις θέσεις Saint-Vallier (Γαλλία), La Puebla de Valverde (Ισπανία) (Κωστόπουλος & Κουφός, 1994) και Coste St. Giacomo (Ιταλία), τοποθετήθηκε και αυτή όπως και οι υπόλοιπες εντός του χρονικού πλαισίου των 2.5-2 Ma (Κουφός *et al.* 1991, Sinusía *et al.*, 2006, Madurell-Malapeira *et al.*, 2014, Bellucci *et al.*, 2014, Nomade *et al.*, 2014). Η λίστα των θηλαστικών που μέχρι στιγμής έχουν βρεθεί στη περιοχή του Δαφνερού περιλαμβάνει τουλάχιστον 19 είδη, με μεγέθη που ποικίλουν ανάμεσα σε έναν σκαντζόχοιρο και έναν ρινόκερο (Benammi *et al.*, 2021). Κατά τους Benammi *et al.* (2021) τα διαθέσιμα βιοχρονολογικά δεδομένα σε συνδυασμό με τα μαγνητοστρωματογραφικά χρονολογούν τη θέση του Δαφνερού περί τα 2.3 Ma.

Πίνακας 3.1. Πανιδική διάρθρωση του Δαφνερού, από τις θέσεις DFN, DFN2, DFN3. (κατά Benammi *et al.*, 2020)

Πρωτεύοντα	Περισσοδάκτυλα
<i>Paradolichopithecus aff. arvernensis</i>	<i>Stephanorhinus ex gr. etruscus</i>
Carnivora	<i>Equus stenonis</i> ('vireti' morphotype)
<i>Ursus etruscus</i>	Giraffidae
<i>Nyctereutes megamastoides</i>	<i>Palaeotragus inexpectatus</i>
<i>Vulpes alopecoides</i>	Cervidae
<i>Baranogale aff. helbingi</i>	<i>Metacervoceros rhenanus</i>
<i>Chasmaporthetes lunensis</i>	<i>Eucladoceros ctenoides</i>
<i>Homotherium latidens</i>	Bovidae
<i>Lynx issiodorensis</i>	<i>Gallogoral meneghinii</i>
Rodentia	<i>Gazellospira torticornis</i>
<i>Castor sp.</i>	<i>Gazella bouvrinae</i>
Insectivora	<i>Capra? sp.</i>
<i>Erinaceus sp.</i>	

Ανάμεσα στις ελληνικές πλειο-πλειστοκαινικές πανίδες (Κουφός, 2001), τα θηλαστικά του Δαφνερού παρουσιάζουν σε μεγάλο βαθμό κοινά χαρακτηριστικά σε

επίπεδο ειδών με αντίστοιχα είδη από τις ελληνικές περιοχές Σέκλο, Βατερά και Βώλακας (Benammi *et al.*, 2021). Οι προαναφερθείσες τοποθεσίες χαρακτηρίζονται από την παρουσία των ειδών *Nyctereutes megamastoides*, *Stephanorhinus ex. gr. etruscus*, *Equus stenonis* (μορφότυπος “vireti-pueblensis”), *Palaeotragus inexpectatus*, *Metacervocerus rhenanus*, *Gazellopsira torticornis*, *Eucladoceros ctenoides*, *Gallogoral meneghinii* και *Gazella bouvrinae* (Benammi *et al.*, 2021).

3.3. Μορφολογία των δειγμάτων

Συστηματική παλαιοντολογία

Nyctereutes

Τάξη CARNIVORA Bowditch, 1821

Οικογένεια Canidae Fischer de Waldheim, 1817

Υποοικογένεια Caninae Fischer de Waldheim, 1817

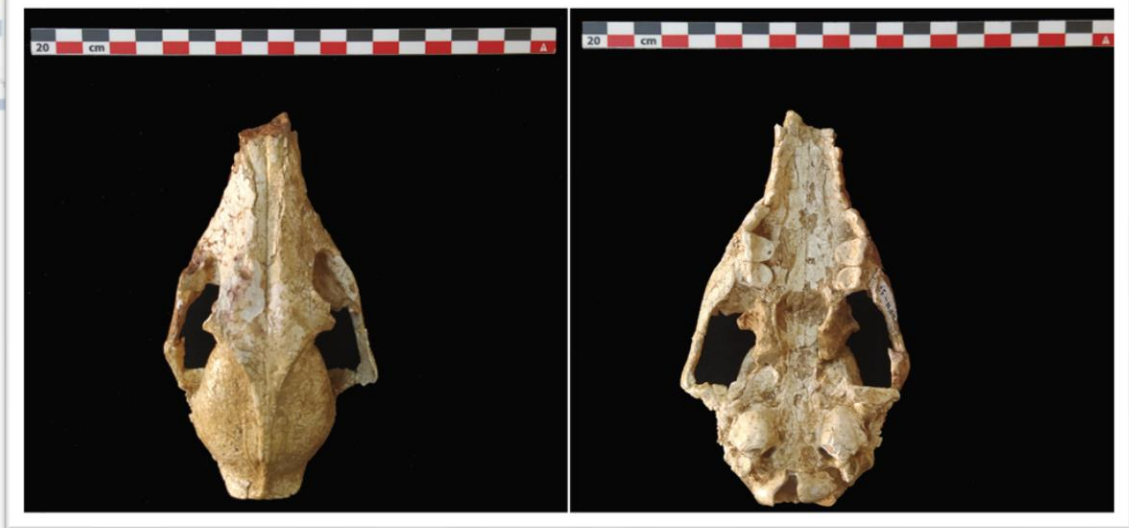
Γένος *Nyctereutes* Temminck, 1838

Διάγνωση: Σύμφωνα με τους Tedford και Qiu (1991) οι Νυκτερευτές διακρίνονται από μία σειρά μορφολογικών χαρακτηριστικών που τα διαχωρίζουν από τα υπόλοιπα μέλη των Caninae και τα οποία είναι τα εξής: ισχυρή οπισθοφθαλμική προεξοχή με αύλακα τύπου «vulpine», παρουσία μετωπικού ιγμορείου, ισχυρή οβελιαία και παραοβελιαία ακρολοφία (η πρώτη όχι ιδιαίτερα υψηλή), παρουσία μιας ρηχής εμβάθυνσης στο ανωγναθικό εμπρός από τους οφθαλμούς, ανώμαλη επιφάνεια βρεγματικών, εμπρόσθιο όριο της χοάνης στο επίπεδο του M2, ισχυρότερο παράκωνο από μετάκωνο στους άνω γομφίους, παρουσία παρακώνουλου στους άνω γομφίους.

Μορφολογία των κρανίων

Η χρήση ορολογίας για την περιγραφή των ανατομικών μορφολογιών των δειγμάτων έχει γίνει κατά Σ. Γ. Μιχαήλ (2015). Η περιγραφή του προσανατολισμού των δειγμάτων πραγματοποιήθηκε με βάση τις επισυναπτόμενες φωτογραφίες για το κάθε δείγμα. Σχεδόν όλα τα δείγματα φέρουν παραμορφώσεις που αλλοιώνουν τα χαρακτηριστικά τους.

▪ DFN-17



Εικόνα 3.4. Ραχιαία όψη (αριστερά) και κοιλιακή όψη (δεξιά) του δείγματος DFN-17.



Εικόνα 3.5. Αριστερή πλάγια όψη του δείγματος DFN-17.



Εικόνα 3.6. Δεξιά πλάγια όψη του δείγματος DFN-17.



Εικόνα 3.7. Εμπρόσθια όψη (αριστερά) και οπίσθια όψη (δεξιά) του δείγματος DFN-17.



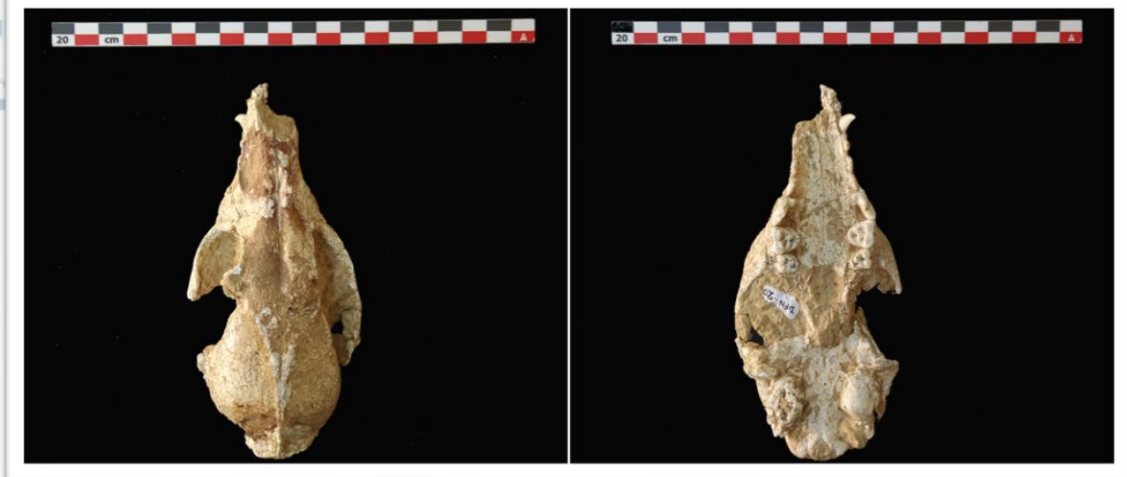
Εικόνα 3.8. Πανοραμική φωτογραφία της άνω γνάθου και οδοντοστοιχίας του δείγματος DFN-17.

▪ DFN-20

- **περιγραφή κρανίου:** Το δείγμα είναι σχετικά καλά διατηρημένο, ωστόσο παρουσιάζονται φθορές. Είναι επίμηκες ως προς το σχήμα του και έχει ίδιο μέγεθος με το DFN-17 (Εικόνα 3.9.). Σε ραχιαία όψη, έχει καταστραφεί μέρος της αριστερής

ρινικής κοιλότητας και το αριστερό ζυγωματικό τόξο. Το εγκεφαλικό κύτος είναι διογκωμένο. Η γραμμή της ρινικής κοιλότητας είναι δυσδιάκριτη, ωστόσο διακρίνονται πολύ καθαρά οι δύο κροταφικές γραμμές που καταλήγουν στο εξωτερικό ινιακό όγκωμα σχηματίζοντας μία τριγωνική μορφή. Σε πλάγια όψη, το ύψος του κρανίου αυξάνεται ομαλά μέχρι τη μετωπιαία απόφυση της άνω γνάθου όπου καμπυλώνεται απότομα και συνεχίζει να εξομαλύνεται ανεβαίνοντας προς τα πάνω. Η εξωτερική οβελιαία ακρολοφία αν και έχει υποστεί φθορές δεν παρουσιάζει κάποια έντονη ανάπτυξη και είναι ομαλή στο σχήμα. Η εξωτερική ινιακή ακρολοφία είναι ευθεία με το εξωτερικό ινιακό όγκωμα να είναι κάπως οξύληκτο (*Εικόνα 3.10 & 3.11.*). Στην κοιλιακή όψη το δεξί τυμπανικό όγκωμα έχει ένα ελλειψοειδές σχήμα, ενώ το αριστερό έχει καταστραφεί (*Εικόνα 3.9.*). Το σχήμα του εξωτερικού ινιακού ογκώματος στην οπίσθια όψη του κρανίου είναι σχεδόν επίπεδο. Στην ίδια όψη το ινιακό τρήμα, οι ινιακοί κόνδυλοι και το εξωτερικό ινιακό όγκωμα παρουσιάζουν φθορές. Η εξωτερική ινιακή ακρολοφία μπορεί να εντοπιστεί, ωστόσο και αυτή παρουσιάζει παραμορφώσεις. (*Εικόνα 3.12.*)

- **περιγραφή άνω γνάθου και οδοντοστοιχίας:** Η σειρά των δοντιών είναι σχεδόν ευθεία από την περιοχή των κοπτήρων με τα δόντια να είναι το ένα πίσω από το άλλο με μία παράλληλη στοίχιση. Από τον P4 παρουσιάζεται μία ομαλή καμπύλωση της γνάθου που τοποθετεί πλάγια τον P4 που όμως επανέρχεται σε ευθεία κλίση και στοίχιση από το M1 και έπειτα, όμοια με το DFN-17. Οι κοπτήρες απουσιάζουν στο αριστερό μέρος της γνάθου, καθώς έχει καταστραφεί η συγκεκριμένη περιοχή. Στην δεξιά όψη παραμένουν άθικτοι οι I1, I2 και C. Ο C παρουσιάζει ένα σχήμα μισοφέγγαρου, είναι επιμηκυμένος και έχει μία οπίσθια κλίση. Διακρίνεται αρκετά μεγάλο διάστημα μεταξύ των κοπτήρων και το κυνόδοντα. Οι P1, P2, P3 και P4, καθώς και οι M1 και M2 διατηρούνται σε πολύ καλή κατάσταση πάνω στη γνάθο. Από την αριστερή πλευρά απουσιάζει ο P1. Το διάστημα ανάμεσα στους P1, P2 και P3 είναι εμφανές και έντονο, ενώ από τον P3 μέχρι και το M2 δεν διακρίνονται διαστήματα και το ένα δόντι εφάπτεται με το άλλο. Το υποκόγχιο τρήμα δεν διακρίνεται καθόλου. Τέλος, τα φύματα των δοντιών είναι καλοδιατηρημένα και ευδιάκριτα (*Εικόνα 3.13.*).



Εικόνα 3.9. Ραχιαία όψη (αριστερά) και κοιλιακή όψη (δεξιά) του δείγματος DFN-20.



Εικόνα 3.10. Αριστερή πλάγια όψη του δείγματος DFN-20.



Εικόνα 3.11. Δεξιά πλάγια όψη του δείγματος DFN-20.



Εικόνα 3.12. Εμπρόσθια όψη (αριστερά) και οπίσθια όψη (δεξιά) του δείγματος DFN-20.



Εικόνα 3.13. Πανοραμική φωτογραφία της άνω γνάθου και οδοντοστοιχίας του δείγματος DFN-20.

▪ **DFN3-154**

- **περιγραφή κρανίου:** το κρανίο είναι καλά διατηρημένο με την παρουσία ορισμένων φθορών. Έχει επιμήκης ανάπτυξη, παρουσιάζει εγκεφαλική κάψα διογκωμένη και είναι εμφανώς πιο μεγάλο σε σχέση με τα DFN-17 και DFN-20. Στη ραχιαία όψη το δεξί ζυγωματικό τόξο έχει καταστραφεί. Διακρίνονται οι γραμμές της

ρινικής κοιλότητας με την ίδια να έχει ένα οβάλ σχήμα (*Εικόνα 3.14.*). Οι κροταφικές γραμμές είναι πολύ πιο ανεπτυγμένες και οξύληκτες από τα δείγματα DFN-17 και DFN-20, οι οποίες καταλήγουν στο εξωτερικό ινιακό όγκωμα σχηματίζοντας μία τριγωνική μορφή. Στην κοιλιακή όψη η υπερώια σχισμή είναι ευδιάκριτη και επιμήκης. Το τυμπανικό όγκωμα από την δεξιά μεριά έχει καταστραφεί και από την αριστερή έχει ένα ελλειψοειδές σχήμα (*Εικόνα 3.14.*). Σε πλάγια όψη διακρίνεται η προς τα πάνω οξύληκτη και επίπεδη ανάπτυξη των κροταφικών γραμμών. Το ύψος του κρανίου δεν αυξάνεται ομαλά και είναι επίπεδο στην επάνω επιφάνεια. Επιπρόσθετα είναι ευδιάκριτο και στις δύο πλάγιες πλευρές το υποκόγχιο τρήμα στο ύψος του P3 (*Εικόνα 3.15 & 3.16*). Στην εμπρόσθια όψη διακρίνεται μία άμβλυνση του αριστερού μέρους του κρανίου προς τα εξωτερικά από παραμόρφωση (*Εικόνα 3.17.*). Η κλίση αυτή είναι εμφανής και από την πλάγια τοποθέτηση του C. Σε οπίσθια όψη παρατηρείται και πάλι η παραμόρφωση που κλίνει τα χαρακτηριστικά της δεξιάς πλευράς προς το εξωτερικό του κρανίου. Οι ινιακοί κόνδυλοι, το ινιακό τρήμα και η σφαγιτιδική απόφυση έχουν ως εκ τούτου παραμορφωθεί. Η γραμμή της εξωτερικής ινιακής ακρολοφίας είναι ευδιάκριτη, ωστόσο και αυτή παρουσιάζει καμπύλωση λόγω της κλίσης (*Εικόνα 3.17*).

- **περιγραφή άνω γνάθου και οδοντοστοιχίας:** Η αριστερή ημιγνάθος έχει επηρεαστεί από παραμόρφωση και κλίνει προς τα εξωτερικά. Η σειρά των δοντιών είναι σχεδόν ευθεία από την περιοχή των κοπτήρων με τα δόντια να είναι το ένα πίσω από το άλλο με μία παράλληλη στοίχιση. Από τον P4 παρουσιάζεται μία ομαλή καμπύλωση της γνάθου που τοποθετεί σε πλάγια κλίση τον P4 που όμως επανέρχεται σε ευθεία κλίση και στοίχιση από το M1 και έπειτα. Από τη δεξιά πλευρά της γνάθου απουσιάζει ο I2 και I3, και από την αριστερή πλευρά ο I1 και P1. Ο C παρουσιάζει ένα σχήμα μισοφέγγαρου, είναι επιμηκυμένος και έχει μία οπίσθια κλίση. Διακρίνεται αρκετά μεγάλο διάστημα μεταξύ των κοπτήρων και το κυνόδοντα. Οι P1, P2, P3 και P4, καθώς και οι M1 και M2 διατηρούνται σε αρκετά καλή κατάσταση πάνω στη γνάθο. Το διάστημα ανάμεσα στους P1, P2 και P3 είναι εμφανές και έντονο, ενώ από τον P3 μέχρι και το M2 δεν διακρίνεται διάστημα και το ένα δόντι εφάπτεται με το άλλο. Κλείνοντας, τα φύματα των δοντιών είναι καλοδιατηρημένα και ευδιάκριτα (*Εικόνα 3.18*).



Εικόνα 3.14. Ραχιαία όψη (αριστερά) και κοιλιακή όψη (δεξιά) του δείγματος DFN3-154.



Εικόνα 3.15. Αριστερή πλάγια όψη του δείγματος DFN3-154.



Εικόνα 3.16. Δεξιά πλάγια όψη του δείγματος DFN3-154.



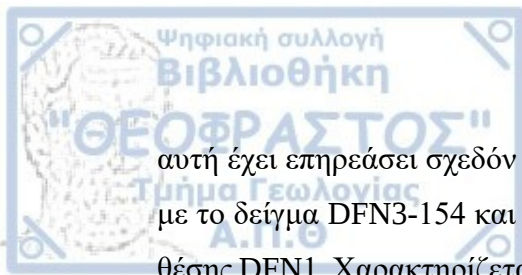
Εικόνα 3.17. Εμπρόσθια όψη (αριστερά) και οπίσθια όψη (δεξιά) του δείγματος DFN3-154.



Εικόνα 3.18. Πανοραμική φωτογραφία της άνω γνάθου και οδοντοστοιχίας του δείγματος DFN3-154.

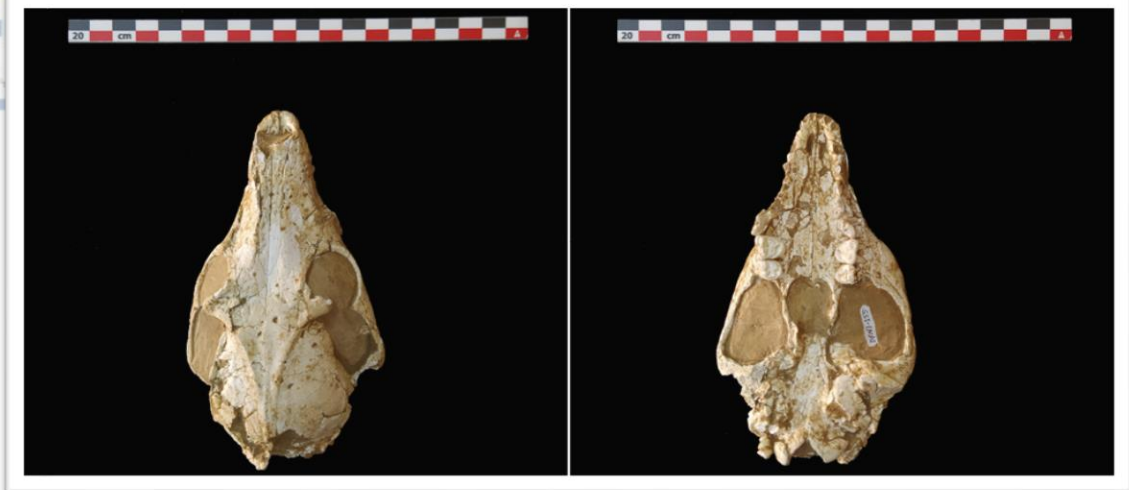
▪ **DFN3-155**

- **περιγραφή κρανίου:** Το κρανίο φέρει παραμόρφωση στον κάθετο άξονα και τα χαρακτηριστικά ως εκ τούτου έχουν παραμορφωθεί και αμβλυνθεί. Η παραμόρφωση



αυτή έχει επηρεάσει σχεδόν εξ ολοκλήρου τις μορφολογίες του δείγματος. Όμοια και με το δείγμα DFN3-154 και αυτό είναι μεγαλύτερο σε μέγεθος από τα δύο κρανία της θέσης DFN1. Χαρακτηρίζεται από μία παραμόρφωση που δημιουργήσε πλάτυνση προς τον οριζόντιο άξονα. Η περιοχή του ρύγχους έχει υποστεί φθορές, αλλά διακρίνονται οι ρινικές γραμμές. Τα ζυγωματικά έχουν παραμείνει σε καλή κατάσταση και ενωμένα μέσω του ιζήματος με τις οφθαλμικές κόγχες. Οι κροταφικές γραμμές και σε αυτό το δείγμα είναι πολύ πιο ανεπτυγμένες και οξύληκτες καταλήγοντας στο εξωτερικό ινιακό όγκωμα σχηματίζοντας μία τριγωνική μορφή. Στην κοιλιακή όψη η υπερώια σχισμή είναι ευδιάκριτη και επιμήκης. Τα τυμπανικά ογκώματα έχουν καταστραφεί και μόνο από την δεξιά μεριά φαίνονται να έχουν ένα ελλειψοειδές σχήμα (*Εικόνα 3.19.*). Σε πλάγια όψη διακρίνεται μία σχεδόν επίπεδη κλίση στο πάνω μέρος του κρανίου, συνέπεια της παραμόρφωσης. Το υποκόγχιο τρήμα είναι ευδιάκριτο μόνο από τα δεξιά, τοποθετημένο στο ύψος του P3 (*Εικόνα 3.20 & 3.21.*). Τα χαρακτηριστικά του οπίσθιου μέρους του κρανίου έχουν καταστραφεί και μόνο οι ινιακοί κόνδυλοι διακρίνονται παραμορφωμένοι. Στην εμπρόσθια όψη η ρινική κοιλότητα διακρίνεται πεπλατυσμένη (*Εικόνα 3.22.*).

- **περιγραφή άνω γνάθου και οδοντοστοιχίας:** Η σειρά των δοντιών είναι σχεδόν ευθεία από την περιοχή των κοπτήρων με τα δόντια να είναι το ένα πίσω από το άλλο με μία παράλληλη στοίχιση. Από τον P4 παρουσιάζεται μία ομαλή καμπύλωση της γνάθου που τοποθετεί σε πλάγια κλίση τον P4 που όμως επανέρχεται σε ευθεία κλίση και στοίχιση από το M1 και έπειτα. Απουσιάζουν όλοι οι κοπτήρες και κυνόδοντες. Επίσης δεν έχουν διασωθεί οι P2, P3 από την αριστερή ημιγνάθο και από τη δεξιά ο P1 έχει κοπεί, αλλά παραμένει με τη ρίζα του εντός της γνάθου. Τα ίχνη των διαστημάτων μεταξύ των δοντιών συμφωνούν με τα υπόλοιπα δείγματα και τα φύματα των υπολειπόμενων παραμένουν ευδιάκριτα και σε καλή κατάσταση (*Εικόνα 3.23.*).



Εικόνα 3.19. Ραχιαία όψη (αριστερά) και κοιλιακή όψη (δεξιά) του δείγματος DFN3-155.



Εικόνα 3.20. Αριστερή πλάγια όψη του δείγματος DFN3-155.



Εικόνα 3.21. Δεξιά πλάγια όψη του δείγματος DFN3-155.



Εικόνα 3.22. Εμπρόσθια όψη (αριστερά) και οπίσθια όψη (δεξιά) του δείγματος DFN3-155.



Εικόνα 3.23. Πανοραμική φωτογραφία της άνω γνάθου και οδοντοστοιχίας του δείγματος DFN3-155.

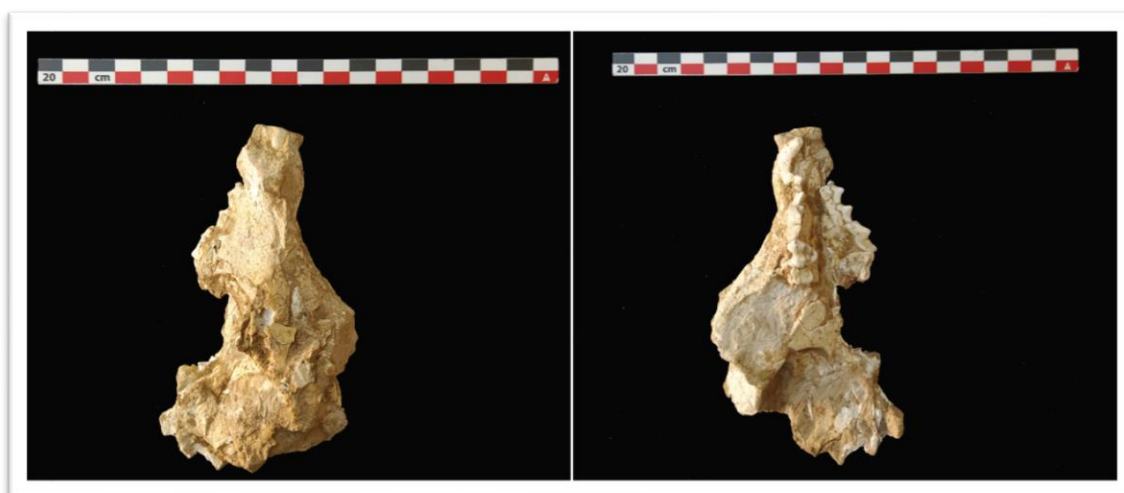
▪ **DFN3-8 (3-8a & 3-8b)**

- **περιγραφή κρανίου:** το δείγμα είναι εξ ολοκλήρου παραμορφωμένο και σε κακή κατάσταση διατήρησης. Όλα του τα χαρακτηριστικά είναι αλλοιωμένα. Σε πλάγια όψη το ύψος του κρανίου αυξάνεται ομαλά. Από την αριστερή πλάγια όψη διακρίνεται η

περιοχή της οφθαλμικής κόγχης, με τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά να είναι καταστραμμένα (Εικόνα 3.25 & 3.26.). Η οπίσθια όψη έχει διαλυθεί (Εικόνα 3.27.). Στην ραχιαία όψη διακρίνεται με δυσκολία η υπερώια σχισμή στο ρύγχος (Εικόνα 2.24.).

- **περιγραφή άνω γνάθου και οδοντοστοιχίας:** Παρά την κακή διατήρηση του υπόλοιπου κρανίου, η πλειοψηφία των δοντιών της άνω γνάθου έχει διατηρηθεί. Απουσιάζουν οι κοπτήρες και ο C και P1 της δεξιάς ημιγνάθου, ενώ από την αριστερή ο πρώτος είναι σπασμένος στην άκρη του και ο δεύτερος τεμαχισμένος. Ο P1 απουσιάζει από τη δεξιά ημιγνάθο και οι P2, P3, P4 και M1 διατηρούνται με κάποιες παραμορφώσεις και στις δύο πλευρές. Ο M2 δεν διατηρείται στην δεξιά πλευρά. Τα φύματα των δοντιών μπορούν να διακριθούν (Εικόνα 3.28.).

- **περιγραφή κάτω γνάθου και οδοντοστοιχίας:** Η περιοχή του σώματος παρουσιάζει μία ομαλή καμπύλωση. Η αριστερή ημιγνάθος είναι πιο καλά διατηρημένη. Διακρίνονται τα 2 γενειοκά τρήματα στο ύψος του διαστήματος του p2 με p3. Ο κλάδος έχει καταστραφεί. Απουσιάζουν οι όλοι οι κοπτήρες, ο c και p1, ενώ οι m2 και m3 έχουν παραμορφωθεί. Στο p4 διακρίνεται η ύπαρξη τριγωνικού φύματος από πίσω. Η δεξιά ημιγνάθος είναι λιγότερο καλά διατηρημένη. Έχει διατηρηθεί μόνο το μέρος του σώματος που έχει μέρος του m1, το p4, p3 και p2. Διακρίνονται τα φύματα των δοντιών και στις 2 ημιγνάθους, με τους p να έχουν ένα ακανθώδες και τριγωνικό σχήμα και οι m να είναι πιο πεπλατυσμένοι με τον m1 να έχει ένα κεντρικό οξύληκτο φύμα. Ο m3 επίσης παρουσιάζει ένα κεντρικό ακανθώδες φύμα (Εικόνα 3.29 & 3.30).



Εικόνα 3.22. Ραχιαία όψη (αριστερά) και κοιλιακή όψη (δεξιά) του δείγματος DFN3-8a.



Εικόνα 3.25. Αριστερή πλάγια όψη του δείγματος DFN3-8a.



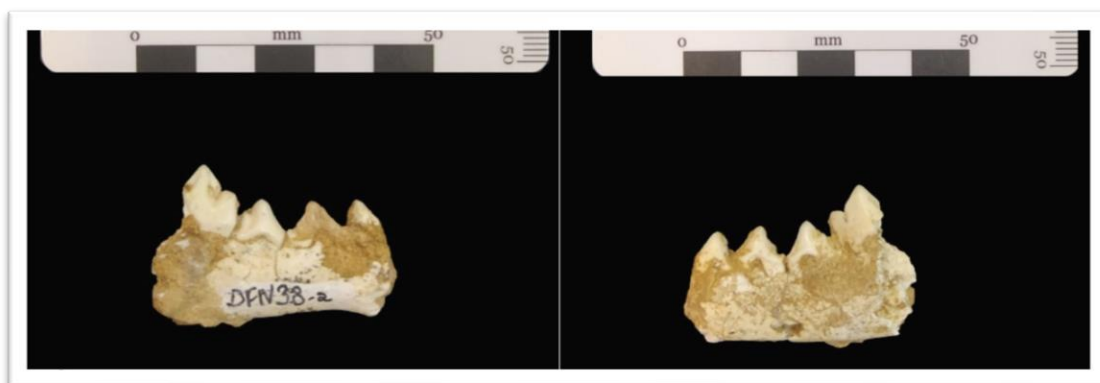
Εικόνα 3.26. Δεξιά πλάγια όψη του δείγματος DFN3-8a.



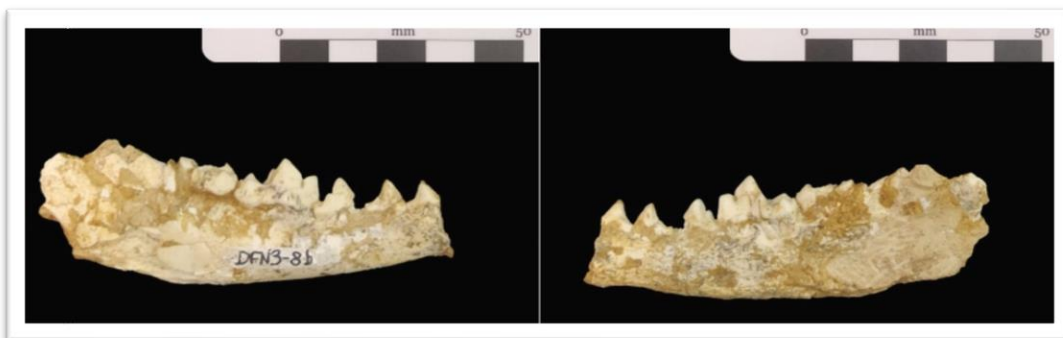
Εικόνα 3.27. Εμπρόσθια όψη (αριστερά) και οπίσθια όψη (δεξιά) του δείγματος DFN3-8a.



Εικόνα 3.28. Πανοραμική φωτογραφία της άνω γνάθου και οδοντοστοιχίας του δείγματος DFN3-8a.

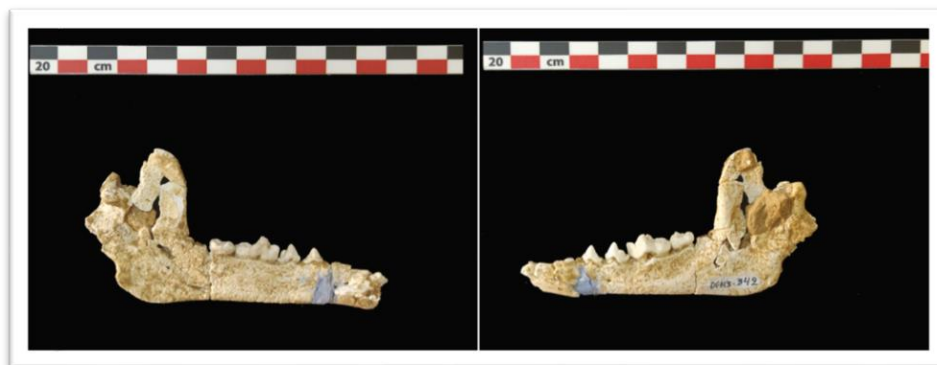


Εικόνα 3.29. Μέρος της δεξιάς κάτω ημιγνάθου του δείγματος DFN3-8a.

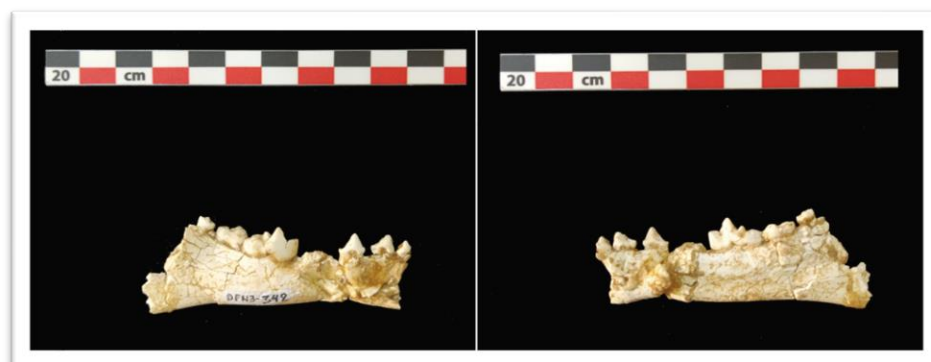


Εικόνα 3.30. Αριστερή κάτω ημιγνάθος του δείγματος DFN3-8b.

- **περιγραφή της κάτω γνάθου:** Η περιοχή του σώματος είναι επίπεδη, χωρίς καμπύλωση σε αντίθεση με το DFN3-8b. Η αριστερή ημιγνάθος είναι πιο καλά διατηρημένη. Διακρίνεται μέρος του κλάδου και η γωνία της απόφυσης είναι ομαλή, χωρίς να είναι ακανθώδης. Επίσης είναι ευδιάκριτο και το κάτω γναθιαίο τρήμα και μέρος του γενειακού τρήματος (το ένα από τα δύο τρήματα έχει καταστραφεί από την συντήρηση). Απουσιάζουν οι c, p1, p2 και m3 και μέρος των κοπτήρων βρίσκονται παραμορφωμένοι στην άκρη της γνάθου. Στο p4 διακρίνεται η ύπαρξη τριγωνικού φύματος από πίσω (*Εικόνα 3.31*). Η δεξιά ημιγνάθος είναι λιγότερο καλά διατηρημένη. Ο κλάδος της έχει καταστραφεί και απουσιάζουν οι p4, c και οι κοπτήρες. Η βάση της γνάθου δεν είναι τόσο επίπεδη όσο αυτή της αριστερής μεριάς και παρουσιάζει μία καμπύλωση. Διακρίνονται τα φύματα των δοντιών και στις 2 ημιγνάθους, με τους p να έχουν ένα ακανθώδες και τριγωνικό σχήμα και οι m να είναι πιο πεπλατυσμένοι. Ο m1 έχει ένα κεντρικό οξύληκτο φύμα. Ο m3 επίσης παρουσιάζει ένα κεντρικό ακανθώδες φύμα (*Εικόνα 3.32*).



Εικόνα 3.31. Αριστερή κάτω ημιγνάθος δείγματος DFN3-342.



Εικόνα 3.32. Δεξιά κάτω ημιγνάθος δείγματος DFN3-342.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.

ΠΙΝΑΚΕΣ, ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΚΓΡΙΣΕΙΣ

4.1 Εισαγωγή

Κύριος σκοπός αυτής της διπλωματικής εργασίας αποτελεί η μορφολογική και μορφομετρική σύγκριση των δειγμάτων Νυκτερευτή του Δαφνερού με το σύγχρονο ασιατικό Νυκτερευτή (*raccoon dog*). Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται οι πίνακες με τις μετρήσεις που λήφθηκαν από τα δείγματα DFN-17, DFN-20, DFN3-8, DFN3-154, DFN3-155 και DFN3-342. Επιπλέον θα συγκριθούν μερικές κρανιακές μετρήσεις και μετρήσεις δοντιών που λήφθηκαν από τα δείγματα, με τις ανάλογες διαθέσιμες μετρήσεις στη βιβλιογραφία για το σύγχρονο είδος *N. procyonoides*. Για τη συγκεκριμένη εργασία κατασκευάστηκαν διαγράμματα και για την επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα PAST (PAleontological STatistics) (Hammer Ø, 2012), έκδοση 3.26 (<https://past.en.lo4d.com/windows>).

4.2 Πίνακες των μετρήσεων

Παρακάτω παρουσιάζονται οι πίνακες με τα δύο στάδια λήψης μετρήσεων των δειγμάτων του Δαφνερού (DFN-17, DFN-20, DFN3-8, DFN3-154, DFN3-155, DFN3-342) που αναφέρθηκαν στο κεφάλαιο 2. Στο πρώτο στάδιο προβάλλονται οι συνολικές μετρήσεις (δεξί μέρος και αριστερό μέρος) και οι μέσοι όροι του κάθε μέρους του κρανίου (ΜΟΔ και ΜΟΑ) (Πίνακες 4.1 έως 4.6 και 4.8 έως 4.13). Στο δεύτερο και τελευταίο στάδιο οι τελικοί μέσοι όροι των μετρήσεων (mean) (Πίνακες 4.7 και 4.14):

4.2.1 Πίνακες μετρήσεων του κρανίου και της άνω και κάτω γνάθου

Πίνακας 4.1. Συνολικές μετρήσεις κρανίου-άνω γνάθου (δεξιάς και αριστερής πλευράς και ο αντίστοιχος μέσος όρος για την κάθε πλευρά ΜΟΔ & ΜΟΑ) από το DFN-17. Οι μετρήσεις LT, JH, ML, MW, ACP, MH, JT και NL δεν πραγματοποιήθηκαν, λόγω αδυναμίας λήψης.

DFN-17								
μέτρηση	δεξί μέρος			ΜΟΔ	αριστερό μέρος			ΜΟΑ
FPL	81.26	81.29	81.46	81.34	-	-	-	-
NPL	61.08	59.86	60.08	60.34	-	-	-	-
SH	45.14	45.37	45.4	45.30	42.55	42.53	43.00	42.69
UT	-	-	-	-	58.58	58.73	58.69	58.67
RB	23.5	24.04	23.44	23.66	-	-	-	-
PL	139.3	139.56	139.5	139.45	-	-	-	-
PC	32.26	32.12	32.18	32.19	-	-	-	-
IC	32.97	32.6	32.5	32.69	-	-	-	-
PB	45.34	45.32	45.25	45.30	-	-	-	-
RL	66.69	66.58	66.7	66.66	64.86	64.92	64.54	64.77
CL	132.78	132.55	132.2	132.51	134.23	134.30	134.90	134.48
OCB	26.6	26.64	26.85	26.70	-	-	-	-
ZB	77.68	77.83	77.9	77.80	-	-	-	-
SIZE	66.09	65.97	65.5	65.85	69.37	69.38	70.36	69.70

Πίνακας 4.2. Συνολικές μετρήσεις κρανίου-άνω γνάθου (δεξιάς και αριστερής πλευράς και ο αντίστοιχος μέσος όρος για την κάθε πλευρά ΜΟΔ, ΜΟΑ) από το DFN-20. Οι μετρήσεις LT, JH, ML, MW, ACP, MH, JT και PB απουσιάζουν λόγω αδυναμίας λήψης.

DFN-20								
μέτρηση	δεξί μέρος			ΜΟΔ	αριστερό μέρος			ΜΟΑ
FPL	92.71	92.77	92.80	92.76	-	-	-	-
NPL	50.23	50.41	50.25	50.30	-	-	-	-
SH	43.30	43.44	41.82	42.85	42.76	42.70	42.63	42.70
UT	59.46	59.51	59.39	59.45	-	-	-	-
RB	22.43	22.30	22.20	22.31	-	-	-	-
NL	35.91	37.00	37.84	36.92	-	-	-	-
PL	141.84	171.70	140.81	151.45	-	-	-	-
PC	30.07	29.93	29.98	29.99	-	-	-	-
IC	27.88	27.69	27.60	27.72	-	-	-	-
RL	72.35	71.91	72.48	72.25	-	-	-	-
CL	140.58	139.66	140.71	140.32	-	-	-	-
OCB	27.79	27.70	27.53	27.67	-	-	-	-
ZB	68.03	68.00	68.10	68.04	-	-	-	-
SIZE	68.23	67.75	68.23	68.07	-	-	-	-

Πίνακας 4.3. Συνολικές μετρήσεις κρανίου-άνω γνάθου (δεξιάς και αριστερής πλευράς και ο αντίστοιχος μέσος όρος για την κάθε πλευρά ΜΟΔ, ΜΟΑ) από το DFN3-8. Οι μετρήσεις FPL, NPL, SH, LT, ML, MW, ACP, MH, RB, NL, PL, PC, IC, PB, RL, CL, OCB, ZB και SIZE απουσιάζουν, λόγω αδυναμίας λήψης.

μέτρηση	DFN3-8			
	δεξί μέρος			ΜΟΔ
UT	56.36	56.21	56.00	56.19
JH	17.08	17.13	17.01	17.07
JT	7.53	7.47	7.44	7.48

Πίνακας 4.4. Συνολικές μετρήσεις κρανίου-άνω γνάθου (δεξιάς και αριστερής πλευράς και ο αντίστοιχος μέσος όρος για την κάθε πλευρά ΜΟΔ, ΜΟΑ) από το DFN3-154. Οι μετρήσεις LT, ML και ZB απουσιάζουν, λόγω αδυναμίας λήψης.

DFN3-154								
μέτρηση	δεξί μέρος			ΜΟΔ	αριστερό μέρος			ΜΟΑ
FPL	95.50	95.81	95.67	95.66	-	-	-	-
NPL	71.33	71.26	71.22	71.27	-	-	-	-
SH	45.29	45.08	45.64	45.34	46.32	46.00	45.78	46.03
UT	69.19	68.81	68.90	68.97	67.23	66.87	67.28	67.13
JH	14.65	14.74	14.77	14.72	14.61	14.50	14.66	14.59
MW	26.20	26.10	26.25	26.18	-	-	-	-
ACP	35.66	36.46	36.90	36.34	-	-	-	-
MH	52.58	52.75	52.80	52.71	-	-	-	-
JT	-	-	-	-	-	-	-	-
RB	26.22	26.28	26.30	26.27	-	-	-	-
NL	58.51	57.94	57.77	58.07	-	-	-	-
PL	162.88	162.76	162.97	162.87	-	-	-	-
PC	35.79	35.74	35.59	35.71	-	-	-	-
IC	32.28	32.32	32.01	32.20	-	-	-	-
PB	55.01	55.12	55.09	55.07	-	-	-	-
RL	84.96	84.66	84.79	84.80	81.68	81.08	81.36	81.37
CL	156.85	156.85	168.80	160.83	156.02	156.05	156.03	156.03
OCB	30.48	30.47	30.54	30.50	-	-	-	-
SIZE	71.89	72.19	84.01	76.03	74.34	74.97	74.67	74.66

Πίνακας 4.5. Συνολικές μετρήσεις κρανίου-άνω γνάθου (δεξιάς και αριστερής πλευράς και ο αντίστοιχος μέσος όρος για την κάθε πλευρά ΜΟΔ, ΜΟΑ) από το DFN3-155. Οι μετρήσεις SH, LT, JH, ML, MW, ACP, MH και JT απουσιάζουν, λόγω αδυναμίας λήψης.

DFN3-155								
μέτρηση	δεξί μέρος			ΜΟΔ	αριστερό μέρος			ΜΟΑ
FPL	79.60	79.40	79.46	79.49	-	-	-	-
NPL	68.26	68.20	68.00	68.15	-	-	-	-
UT	60.20	60.35	60.15	60.23	60.48	61.22	60.80	60.83
RB	24.60	24.49	24.40	24.50	-	-	-	-
NL	55.86	56.30	56.09	56.08	57.09	56.50	56.55	56.71
PL	160.24	162.34	164.59	162.39	146.40	146.30	146.55	146.42

PC	33.70	33.64	33.06	33.47	-	-	-	-
IC	30.56	30.57	30.79	30.64	-	-	-	-
PB	51.47	51.56	51.41	51.48	-	-	-	-
RL	73.39	74.10	74.00	73.83	72.51	72.04	71.38	71.98
CL	142.49	142.48	142.40	142.46	143.26	143.02	142.92	143.07
OCB	28.10	28.19	28.18	28.16	-	-	-	-
ZB	82.05	82.09	81.28	81.81	-	-	-	-
SIZE	69.10	68.38	68.40	68.63	70.75	70.98	71.54	71.09

Πίνακας 4.6. Συνολικές μετρήσεις κάτω γνάθου (δεξιάς και αριστερής πλευράς και ο αντίστοιχος μέσος όρος για την κάθε πλευρά ΜΟΔ, ΜΟΑ) από το DFN3-342. Αδυναμία λήψης στις μετρήσεις που απουσιάζουν.

DFN3-342								
<i>μέτρηση</i>	<i>δεξί μέρος</i>			<i>ΜΟΔ</i>	<i>αριστερό μέρος</i>			<i>ΜΟΑ</i>
LT	-	-	-	-	-	-	-	-
JH	14.65	14.74	14.77	14.72	14.61	14.50	14.66	14.59
ML	-	-	-	-	-	-	-	-
MW	26.20	26.10	26.25	26.18	-	-	-	-
ACP	35.66	36.46	36.90	36.34	-	-	-	-
MH	52.58	52.75	52.80	52.71	-	-	-	-
JT	6.41	6.43	6.35	6.37	7.07	7.00	7.01	7.03

Πίνακας 4.7. Συνολικές μετρήσεις μέσου όρου (mean) κρανίου-άνω γνάθου από όλα τα δείγματα των κρανίων.

<i>μέτρηση</i>	DFN-17	DFN-20	DFN3-8	DFN3-154	DFN3-155	DFN3-342
	<i>mean</i>	<i>mean</i>	<i>mean</i>	<i>mean</i>	<i>mean</i>	<i>mean</i>
FPL	81.34	92.76	-	95.66	79.49	-
NPL	60.34	50.30	-	71.27	68.15	-
SH	44.00	42.78	-	45.69	-	-
UT	58.67	59.45	56.19	68.05	60.53	-
JH	-	-	17.07	-	-	14.66
MW	-	-	-	-	-	26.18
ACP	-	-	-	-	-	36.34
MH	-	-	-	-	-	52.71
JT	-	-	7.48	-	-	6.71
RB	23.66	22.31	-	26.27	24.50	-
NL	-	36.92	-	58.07	56.40	-
PL	139.45	151.45	-	162.87	154.40	-
PC	32.19	29.99	-	35.71	33.47	-
IC	32.69	27.72	-	32.20	30.64	-
PB	45.30	-	-	55.07	51.48	-
RL	65.72	72.25	-	83.09	72.90	-

CL	133.49	140.32	-	158.43	142.76	-
OCB	26.70	27.67	-	30.50	28.16	-
ZB	77.80	68.04	-	-	81.81	-
SIZE	67.78	68.07	-	75.35	69.86	-

4.2.2 Πίνακες μετρήσεων των δοντιών

Πίνακας 4.8. Συνολικές μετρήσεις δοντιών (δεξιάς και αριστερής πλευράς και ο αντίστοιχος μέσος όρος για την κάθε πλευρά MOΔ, MOA) από το DFN-17. Αδυναμία λήψης στις μετρήσεις που απουσιάζουν.

DFN-17								
μέτρηση	δεξί μέρος			MOΔ	αριστερό μέρος			MOA
P1l	4.02	3.92	3.99	3.98	3.45	3.51	3.60	3.52
P2l	5.85	5.91	5.81	5.86	5.94	5.97	5.98	5.96
P3l	6.62	6.59	6.57	6.59	6.67	6.70	7.00	6.79
P4w	5.39	5.46	5.44	5.43	5.51	5.48	5.45	5.48
P4l	12.66	12.51	12.57	12.58	12.42	12.43	12.45	12.43
M1l	10.09	10.06	10.07	10.07	10.15	10.15	10.15	10.15
M1w	12.90	12.83	12.80	12.84	12.70	12.78	12.81	12.76
M2l	7.97	8.09	7.99	8.02	8.29	8.22	8.25	8.25
M2w	8.99	8.93	9.06	8.99	10.09	9.93	9.95	9.99

Πίνακας 4.9. Συνολικές μετρήσεις δοντιών (δεξιάς και αριστερής πλευράς και ο αντίστοιχος μέσος όρος για την κάθε πλευρά MOΔ, MOA) από το DFN-20. Αδυναμία λήψης στις μετρήσεις που απουσιάζουν.

DFN-20								
μέτρηση	δεξί μέρος			MOΔ	αριστερό μέρος			MOA
I1l	3.19	3.25	3.25	3.23	-	-	-	-
I2l	3.59	3.51	3.54	3.55	-	-	-	-
I3l	3.47	3.58	4.05	3.70	-	-	-	-
P1l	4.37	4.40	4.39	4.39	-	-	-	-
P2l	6.37	6.22	6.26	6.28	5.93	5.93	5.96	5.94
P3l	6.70	6.73	6.71	6.71	7.15	7.13	7.19	7.16
P4w	6.38	6.49	6.41	6.43	8.83	8.34	8.34	8.50
P4l	13.12	13.14	13.14	13.13	13.10	13.08	13.09	13.09
M1l	10.51	10.58	10.52	10.54	10.72	10.70	10.69	10.70
M1w	11.41	11.42	11.53	11.45	11.38	11.33	11.36	11.36
M2l	6.97	6.92	7.00	6.96	7.06	6.99	6.85	6.97
M2w	8.55	8.50	8.60	8.55	8.12	8.17	7.90	8.06

Πίνακας 4.10. Συνολικές μετρήσεις δοντιών (δεξιάς και αριστερής πλευράς και ο αντίστοιχος μέσος όρος για την κάθε πλευρά ΜΟΔ, ΜΟΑ) από το DFN3-8. Αδυναμία λήψης στις μετρήσεις που απουσιάζουν.

DFN3-8								
μέτρηση	δεξιά πλευρά			ΜΟΔ	αριστερή πλευρά			ΜΟΑ
p1I	-	-	-	-	-	-	-	-
p2I	6.76	6.95	6.85	6.85	5.70	5.55	5.73	5.66
p3I	8.28	8.38	8.12	8.26	8.08	7.94	8.02	8.01
p4I	8.44	8.42	8.40	8.42	9.43	9.32	9.43	9.39
p4w	4.21	4.15	4.16	4.17	-	-	-	-
m1I	16.75	16.65	16.61	16.67	8.74	8.75	8.74	8.74
m1w	7.38	7.41	7.49	7.43	6.43	6.47	6.46	6.45
m2I	9.48	9.49	9.50	9.49	-	-	-	-
m2w	6.07	6.14	6.27	6.16	-	-	-	-
m3I	-	-	-	-	-	-	-	-
I1I	-	-	-	-	-	-	-	-
I2I	-	-	-	-	-	-	-	-
I3I	-	-	-	-	-	-	-	-
P1I	-	-	-	-	4.70	4.65	4.63	4.66
P2I	7.90	8.02	7.93	7.95	7.22	7.13	7.15	7.17
P3I	8.57	8.48	8.57	8.54	7.89	7.81	7.85	7.85
P4w	6.64	6.69	6.53	6.62	6.95	7.23	7.38	7.19
P4I	14.71	14.89	14.80	14.80	14.14	14.11	14.18	14.14
M1I	11.15	11.28	11.21	11.21	10.89	10.90	10.69	10.83
M1w	13.77	13.97	13.73	13.82	13.04	13.02	13.02	13.03
M2I	-	-	-	-	7.02	6.90	6.87	6.93
M2w	-	-	-	-	9.05	9.34	9.13	9.17

Πίνακας 4.11. Συνολικές μετρήσεις δοντιών (δεξιάς και αριστερής πλευράς και ο αντίστοιχος μέσος όρος για την κάθε πλευρά ΜΟΔ, ΜΟΑ) από το DFN3-154. Αδυναμία λήψης στις μετρήσεις που απουσιάζουν.

DFN3-154								
μέτρηση	δεξί μέρος			ΜΟΔ	αριστερό μέρος			ΜΟΑ
I1I	-	-	-	-	2.51	5.51	5.56	4.53
I2I	3.75	3.73	3.72	3.73	-	-	-	-
I3I	4.94	5.06	5.29	5.10	-	-	-	-
P1I	4.44	4.50	4.52	4.49	4.97	4.90	5.01	4.96
P2I	7.03	6.92	7.10	7.02	7.37	7.31	7.37	7.35
P3I	9.81	9.78	9.70	9.76	9.16	8.99	9.09	9.08
P4w	6.67	6.54	6.43	6.55	8.07	7.93	8.05	8.02
P4I	15.15	15.09	15.13	15.12	14.94	15.15	14.83	14.97
M1I	11.46	11.57	11.55	11.53	11.58	11.52	11.55	11.55
M1w	12.19	12.32	11.97	12.16	11.30	11.47	11.55	11.44

M2l	6.87	6.90	6.89	6.89	6.88	6.94	6.95	6.92
M2w	8.98	9.21	9.06	9.08	8.70	9.09	8.75	8.85

Πίνακας 4.12. Συνολικές μετρήσεις δοντιών (δεξιάς και αριστερής πλευράς και ο αντίστοιχος μέσος όρος για την κάθε πλευρά ΜΟΔ, ΜΟΑ) από το DFN3-155. Αδυναμία λήψης στις μετρήσεις που απουσιάζουν.

DFN3-155								
<i>μέτρηση</i>	<i>δεξί μέρος</i>			<i>ΜΟΔ</i>	<i>αριστερό μέρος</i>			<i>ΜΟΑ</i>
P1l	4.02	3.93	3.94	3.96	4.10	4.10	4.13	4.11
P2l	6.23	6.32	6.25	6.27	-	-	-	-
P3l	7.20	7.17	7.11	7.16	-	-	-	-
P4w	5.15	5.16	5.15	5.15	6.30	6.28	6.24	6.27
P4l	13.62	13.80	13.79	13.74	13.26	13.21	13.20	13.22
M1l	10.25	10.20	10.21	10.22	10.15	10.16	10.21	10.17
M1w	12.82	12.92	12.79	12.84	13.34	13.36	13.34	13.35
M2l	8.28	8.23	7.97	8.16	7.95	8.16	8.13	8.08
M2w	9.82	9.88	9.83	9.84	10.18	10.26	10.29	10.24

Πίνακας 4.13. Συνολικές μετρήσεις δοντιών (δεξιάς και αριστερής πλευράς και ο αντίστοιχος μέσος όρος για την κάθε πλευρά ΜΟΔ, ΜΟΑ) από το DFN3-342. Αδυναμία λήψης στις μετρήσεις που απουσιάζουν.

DFN3-342								
<i>μέτρηση</i>	<i>δεξί μέρος</i>			<i>ΜΟΔ</i>	<i>αριστερό μέρος</i>			<i>ΜΟΑ</i>
p1I	3.88	3.86	3.90	3.88	-	-	-	-
p2I	6.21	6.18	6.15	6.18	4.15	4.12	4.17	4.15
p3I	6.98	6.97	7.00	6.98	7.28	7.24	7.20	7.24
p4I	-	-	-	-	8.52	8.46	8.50	8.49
p4w	-	-	-	-	3.73	3.70	3.73	3.72
m1I	15.48	15.49	15.50	15.49	15.32	15.29	15.23	15.28
m1w	7.64	7.50	7.50	7.55	6.89	6.93	6.91	6.91
m2l	8.68	8.88	8.65	8.74	8.74	8.65	9.00	8.80
m2w	6.10	6.17	6.25	6.17	6.21	6.33	6.32	6.29
m3l	5.01	4.81	4.90	4.91	-	-	-	-

Πίνακας 4.14. Συνολικές μετρήσεις μέσου όρου (mean) των δοντιών άνω και κάτω γνάθου από όλα τα δείγματα.

	DFN-17	DFN-20	DFN3-8	DFN3-154	DFN3-155	DFN3-342
<i>μέτρηση</i>	<i>mean</i>	<i>mean</i>	<i>mean</i>	<i>mean</i>	<i>mean</i>	<i>mean</i>
p1I	-	-	-	-	-	3.88
p2I	-	-	6.26	-	-	5.16

p3I	-	-	8.14	-	-	7.11
p4I	-	-	8.91	-	-	8.49
p4w	-	-	4.17	-	-	3.72
m1I	-	-	12.71	-	-	15.39
m1w	-	-	6.94	-	-	7.23
m2I	-	-	9.49	-	-	8.77
m2w	-	-	6.16	-	-	6.23
m3I	-	-	-	-	-	4.91
I1I	-	3.23	-	4.53	-	-
I2I	-	3.55	-	3.73	-	-
I3I	-	3.70	-	5.10	-	-
P1I	3.75	4.39	4.66	4.72	4.04	-
P2I	5.91	6.11	7.56	7.18	6.27	-
P3I	6.69	6.94	8.20	9.42	7.16	-
P4w	5.46	7.47	6.90	7.28	5.71	-
P4I	12.51	13.11	14.47	15.05	13.48	-
M1I	10.11	10.62	11.02	11.54	10.20	-
M1w	12.80	11.41	13.43	11.80	13.10	-
M2I	8.14	6.97	6.93	6.91	8.12	-
M2w	9.49	8.31	9.17	8.97	10.04	-

4.2.3 Πίνακες συγκρίσεων στο PAST

Τα υποείδη που θα συγκριθούν με τα δείγματα του Δαφνερού είναι τα ακόλουθα σύγχρονα: εισαγόμενο στην Ευρώπη *N. p. ussuriensis* (Kauhala *et al.*, 1998), *N. p. albus* και *N. p. viverrinus* (Haba *et al.*, 2007) και *N. p. koreensis* (Kim *et al.*, 2012) (Εικόνα 4.1). Δεν βρέθηκαν διαθέσιμες μετρήσεις για τα υπόλοιπα υποείδη *N. p. viverrinus*, *N. p. orestes* και *N. p. procyonoides*, και θα μπορούσε σε μελλοντικό χρόνο εφόσον πραγματοποιηθούν να συμπεριληφθούν στην παρούσα εργασία και για μία καλύτερη και πιο ολοκληρωμένη μορφομετρική συγκριτική μελέτη (και όχι μόνο) στα υποείδη. Από τις παραπάνω κρανιακές μετρήσεις έχουν αφαιρεθεί οι LT και ML, λόγω αδυναμίας λήψης σε όλα τα δοθέντα δείγματα. Επιπλέον οι βιβλιογραφικές μετρήσεις έχουν τροποποιηθεί στα πλαίσια των επιστημονικών ερωτημάτων της διπλωματικής εργασίας. Συγκεκριμένα από τους Haba *et al.* (2007), οι μετρήσεις CL, m3I και M1w που παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα, αποτελούν το μέσο όρο των θηλυκών και αρσενικών ατόμων, καθώς προβάλλονταν ξεχωριστά. Όμοια, έγινε η ίδια τροποποίηση όλων των μετρήσεων κατά Kim *et al.* (2012), οι οποίες είχαν διαχωριστεί και αυτές σε θηλυκά και αρσενικά άτομα. Θεωρήθηκε επιθυμητό λοιπόν, να πραγματοποιηθεί η συγκεκριμένη επεξεργασία στις βιβλιογραφικές μετρήσεις, λόγω έλλειψης ικανού

αριθμού δειγμάτων για μία πιο ολοκληρωμένη σύγκριση σε επίπεδο φύλου. Επιπλέον, όπως έχει ήδη αναφερθεί στο κεφάλαιο 1, ο σύγχρονος Νυκτερευτής δεν χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη έντονου σεξουαλικού διμορφισμού.

Εκτός από τη σύγκριση με τα σύγχρονα υποείδη, πραγματοποιήθηκε συμπληρωματικά και μία στατιστική σύγκριση των ίδιων των μετρήσεων που λήφθηκαν για τα δείγματα του Δαφνερού. Όπως και έχει σχολιαστεί παραπάνω, τα κρανία φέρουν αλλοιώσεις και παραμορφώσεις που επηρεάζουν τη σωστή και χωρίς λάθη μελέτη τους. Για αυτό το λόγο θα εξεταστεί η αξιοπιστία των 6 μετρήσεων που έχουν υπολογιστεί (ο τρόπος και η μεθοδολογία εξετάστηκε στο κεφάλαιο 2). Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε στις ομάδες μετρήσεων με το περισσότερο πλήθος για όλα τα κρανία. Αυτές είναι στις κρανιακές οι FPL, NPL, UT, RB, PC, IC, RL, CL, OCB και SIZE και για τις μετρήσεις των δοντιών οι P1l, P2l, P3l, P4l, P4w, M1l, M1w, M2l και M2w.

Type	Color	Symbol
Name	Black	Dot
DFN-17	+ Blue	Plus
DFN-20	□ Blueviolet	Square
DFN3-8	■ Cornflowerblue	Fill square
DFN3-154	△ Chartreuse	Triangle
DFN3-155	● Aqua	Dot
DFN3-342	✱ Deeppink	Star
European N. p. ussuriensis	▲	Fill triang
N.p. koreensis	▲ Darkblue	Fill triang
N. p. albus	▲ Darkgreen	Fill triang
N. p. viverrinus	▲ Darkgoldenrod	Fill triang

Εικόνα 4.1. Υπόμνημα χρήσης συμβόλων και χρωμάτων στο PAST. Στιγμιότυπο λήψης από την εφαρμογή.

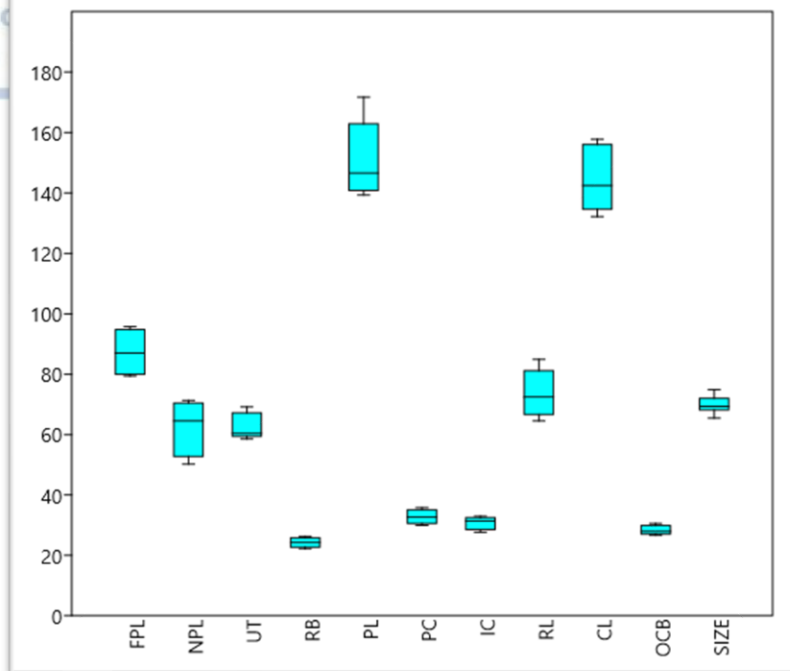
4.2.3.1 Στατιστική ανάλυση των μετρήσεων

▪ Διαγράμματα για την στατιστική ανάλυση των μετρήσεων του κρανίου, της άνω και κάτω γνάθου

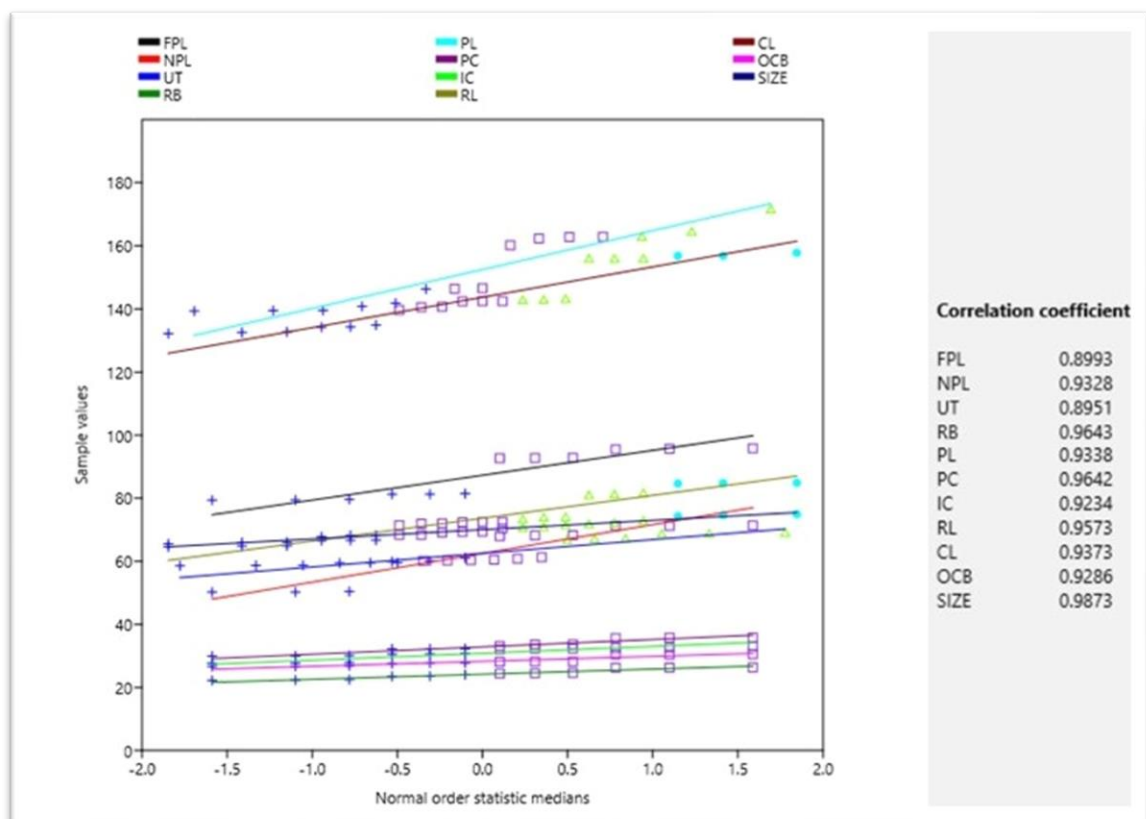
Για την πραγματοποίηση της στατιστικής ανάλυσης των κρανιακών μετρήσεων, εξετάστηκε η παρουσία ή μη ομοιογένειας στα δείγματα. Πρωταρχικά, κατασκευάστηκε διάγραμμα box plot με τις εξεταζόμενες μετρήσεις (Εικόνα 4.2).

Παρατηρείται πως σε αρκετές μετρήσεις το median value (οριζόντια γραμμή εντός του κάθε γκρι παραλληλόγραμμου, box) δεν είναι τοποθετημένο στη μέση του box, που αποτελεί ένδειξη της μη κανονικής κατανομής του πλήθους των μετρήσεων για την κάθε ομάδα μέτρησης. Το εύρος των τιμών των μετρήσεων επίσης δεν είναι για κάθε μέτρηση το ίδιο, με την μέγιστη και ελάχιστη τιμή σε κάθε ομάδα μετρήσεων άλλοτε να απέχει αρκετά (π.χ. PL, CL) και άλλοτε να είναι πολύ κοντά η μία με την άλλη (π.χ. RB, OCB). Έτσι η δημιουργία μέσου όρου (mean), για το σύνολο των μετρήσεων της κάθε ομάδας μπορεί να παρουσιάζει πρόβλημα, λόγω μη αντιπροσωπευτικών μετρήσεων.

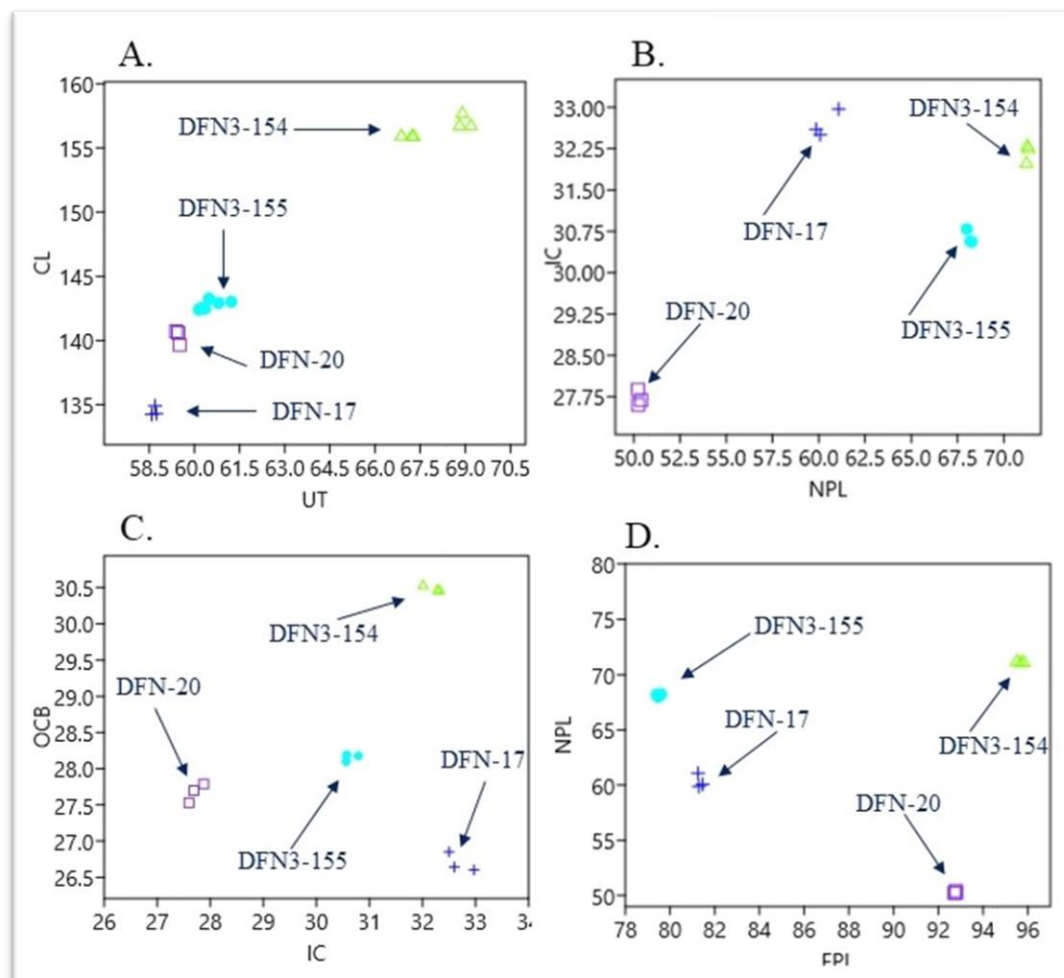
Ακολούθως, κατασκευάστηκε διάγραμμα normal probability plot με στόχο την εύρεση της ομάδας μετρήσεων που δεν παρουσιάζει κανονική κατανομή (*Εικόνα 4.3*). Συγκεκριμένα, αν το correlation coefficient των τιμών είναι < 0.95 , τότε οι τιμές αυτές δεν είναι κανονικές και συνεπώς ανομοιογενείς. Η πλειοψηφία των μετρήσεων δεν παρουσίαζε κανονική κατανομή, με εξαίρεση τις RB, PC και SIZE. Ως εκ τούτου, κατασκευάστηκαν διαγράμματα XY για την καλύτερη κατανόηση της ύπαρξης ανομοιογένειας στις μετρήσεις αυτές (*Εικόνα 4.4*). Μελετώντας τα διαγράμματα αυτά, διαπιστώνεται ένας διαχωρισμός του δείγματος DFN3-154. Τα υπόλοιπα δείγματα εμφανίζονται ομαδοποιημένα (*Εικόνα 4.4.A,C*) ή διαχωρίζονται και αυτά (*Εικόνα 4.4.B,C,D*). Τα DFN3-155 και DFN-17 συγκεκριμένα, μπορούν να εμφανιστούν και ομαδοποιημένα (*Εικόνα 4.4.A,B,C,D*). Σύμφωνα με όλα αυτά μπορούν να προσδιοριστούν το λιγότερο 2 διαφορετικές ομάδες στα συνολικά δείγματα που εξετάζονται με την ομάδα A. να αποτελείται από το δείγμα DFN3-154 και την ομάδα B. από τα δείγματα DFN-17, DFN-20 και DFN3-155, και το πολύ 4 χωριστές ομάδες, όπου το κάθε δείγμα αποτελεί μία ομάδα από μόνο του.



Εικόνα 4.2 Διάγραμμα box plot για τις επιλεγόμενες κρανιακές μετρήσεις. Σε κάθε ομάδα μέτρησης περιλαμβάνονται οι συνολικές 6 μετρήσεις που λήφθηκαν για τη μέτρηση των δειγμάτων.



Εικόνα 4.3. Διάγραμμα normal probability plot για το πλήθος των μετρήσεων της κάθε ομάδας μέτρησης με στόχο να αποτυπωθεί πόσο κοντά είναι το πλήθος της κάθε μέτρησης στην κανονική κατανομή (ευθεία). Με correlation coefficient κάτω της τιμής του 0.95 δεν παρουσιάζεται κανονική κατανομή με τις τιμές αυτές να παρατηρούνται και στο διάγραμμα με την απόκλισή τους από την ευθεία της κανονικής κατανομής. Οι μετρήσεις που ικανοποιούν την συνθήκη της κανονικής κατανομής είναι οι RB, PC και SIZE.



Εικόνα 4.4. Διαγράμματα XY του πλήθους μετρήσεων. A. UT-CL, B. NPL-IC, C. IC-OCB, D. FPI-NPL. Διακρίνεται ο διαχωρισμός του DFN3-154 από τα υπόλοιπα δείγματα.

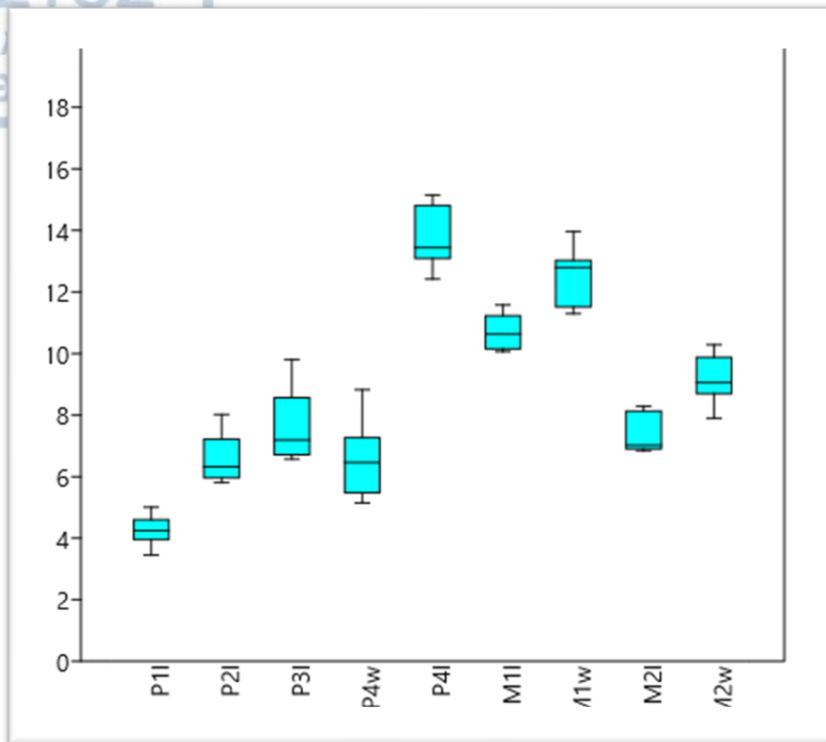
■ Διαγράμματα για την στατιστική ανάλυση των μετρήσεων των δοντιών

Η μέθοδος εξέτασης της κανονικής κατανομής στις ομάδες των μετρήσεων των δοντιών ακολουθεί την επιλογή κατασκευής των ίδιων διαγραμμάτων με αυτή των κρανιακών μετρήσεων που πραγματοποιήθηκε πρωτίστως. Και πάλι, στόχος είναι η μελέτη της εύρεσης ή μη ομοιογένειας στα δείγματα. Επιπρόσθετα, εκτός από τα

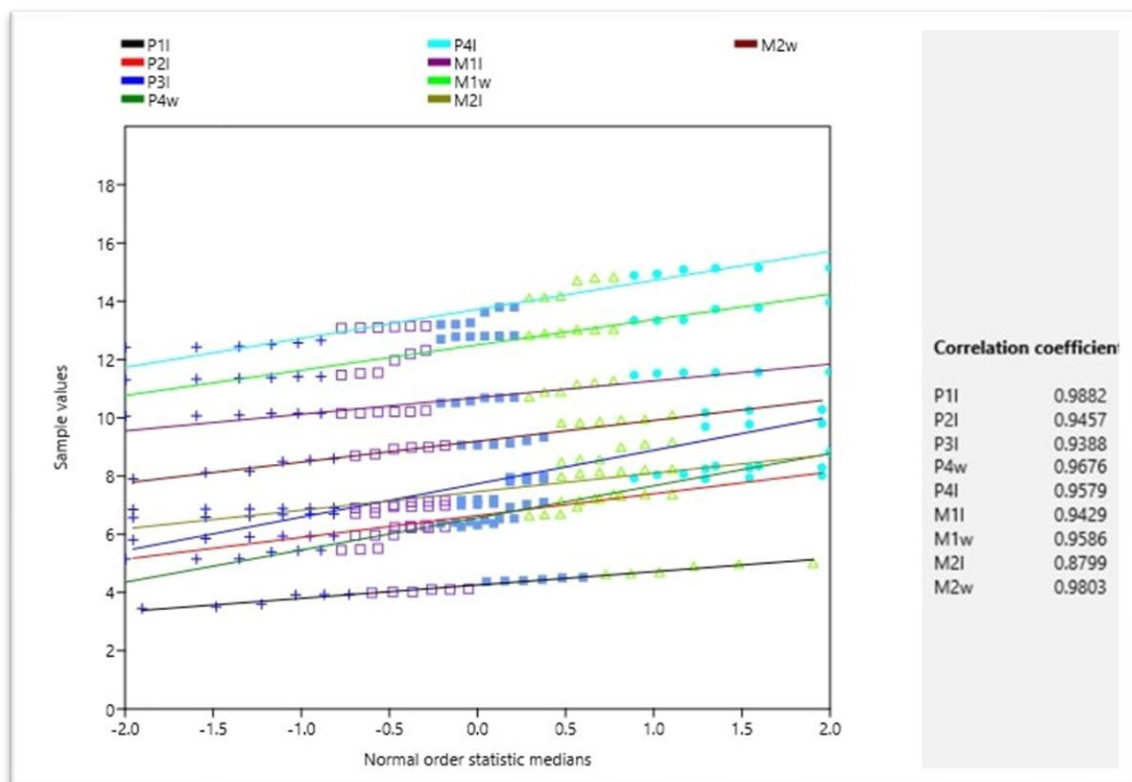
δείγματα που χρησιμοποιήθηκαν και μελετήθηκαν προηγουμένως, προστέθηκε στη συγκεκριμένη ανάλυση το δείγμα DFN3-8.

Και εδώ η median value τιμή, στα box plot διαγράμματα, σε σχεδόν όλες τις ομάδες μετρήσεων δεν βρίσκεται στη μέση του box. Επίσης, το εύρος των τιμών των μετρήσεων δεν είναι για κάθε μέτρηση το ίδιο, με την μέγιστη και ελάχιστη τιμή σε κάθε ομάδα μετρήσεων να απέχει αρκετά (π.χ. P3l, M1w) στις περισσότερες περιπτώσεις (Εικόνα 4.5.).

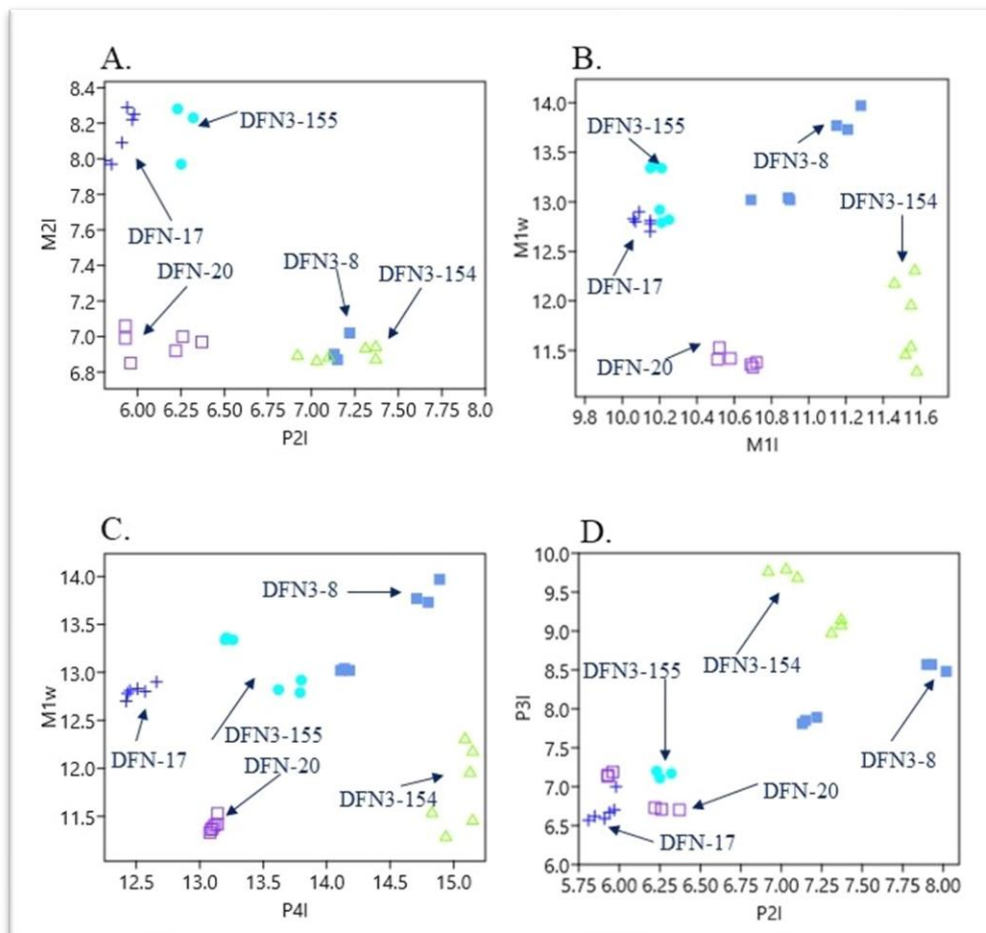
Η πλειοψηφία των μετρήσεων για το correlation coefficient στο διάγραμμα του normal probability plot είναι < 0.95 (Εικόνα 4.6). Οι ομάδες μετρήσεων που ικανοποιούν την κανονική κατανομή είναι οι P1l, P4w και M2w. Στην ίδια λογική με τις παραπάνω, κατασκευάστηκαν διαγράμματα XY με ενδεικτικά ζευγάρια των ομάδων μετρήσεων (Εικόνα 4.7). Πάλι διακρίνεται μία απομόνωση του δείγματος DFN3-154 από τα DFN-17, DFN-20 και DFN3-155 και την ομαδοποίησή του με το DFN3-8 (Εικόνα 4.7 A,C). Τα DFN-17 και DFN3-155 μπορούν να ομαδοποιηθούν (Εικόνα 4.7 A,B,D). Το δείγμα DFN-20, μπορεί να διακριθεί και απομονωμένο από τα υπόλοιπα δείγματα (Εικόνα 4.7 A,B) ή να ομαδοποιηθεί με τα DFN3-155 και DFN-17 (Εικόνα 4.7 C,D). Σύμφωνα με τις παραπάνω παρατηρήσεις μπορούν να προσδιοριστούν το λιγότερο 2 διαφορετικές ομάδες (ομάδα A. DFN3-8b & DFN-154 και ομάδα B. DFN-17, DFN-20 & DFN3-155) στα δείγματα και το πολύ 4 με 5 (ο διαχωρισμός κατά 5 αναφέρεται στην περίπτωση όπου και τα 5 δείγματα διαφοροποιούνται μεταξύ τους).



Εικόνα 4.5. Διάγραμμα box plot για τις επιλεγόμενες μετρήσεις των δοντιών. Σε κάθε ομάδα μέτρησης περιλαμβάνονται οι συνολικές 6 μετρήσεις που λήφθηκαν για τη μέτρηση των δειγμάτων.



Εικόνα 4.6. Διάγραμμα του normal probability plot για το πλήθος των μετρήσεων της κάθε ομάδας μέτρησης με στόχο να αποτυπωθεί πόσο κοντά είναι η το πλήθος της κάθε μέτρησης στην κανονική κατανομή (ευθεία). Οι μετρήσεις με correlation coefficient κάτω της τιμής του 0.95 δεν παρουσιάζουν κανονική κατανομή και παρατηρείται και η απόκλιση τους από την ευθεία της κανονικής κατανομής. Οι μετρήσεις που ικανοποιούν την συνθήκη της κανονικής κατανομής είναι οι P1l, P4w, P4l, M1w και M2w.



Εικόνα 4.7. Διαγράμματα XY μετρήσεων. Α. P2l-M2l, Β. M1l-M1w, Γ. P4l-M1w, Δ. P2l-P3l. Διακρίνεται ο διαχωρισμός και ομαδοποίηση των δειγμάτων DFN3-154 και DFN3-8b από τα υπόλοιπα δείγματα και η συχνή ομαδοποίηση των δειγμάτων DFN3-155, DFN-20 και DFN-17.

▪ Παρατηρήσεις και σχόλια ως προς την στατιστική ανάλυση

Η επαναλαμβανόμενη τάση διαφοροποίησης των δειγμάτων DFN3-154 και DFN3-8 και στις δύο επιμέρους αναλύσεις των μετρήσεων, η ομαδοποίηση τους κατά την στατιστική ανάλυση των μετρήσεων των δοντιών και η τάση ομαδοποίησης των DFN-

17, DFN-20 και DFN3-155 με τον μερικό ή όχι διαχωρισμού τους, αποτελεί ένδειξη ύπαρξης κάποιας μορφής ομαδοποίησης, που θα μπορούσε να είναι η παρουσία σεξουαλικού διμορφισμού ή η παρουσία περισσότερων του ενός ειδών.

4.2.3.2 Πίνακες σύγκρισης με το σύγχρονο είδος

■ Πίνακας κρανιακών μετρήσεων

Πίνακας 4.15. Συνολικές μετρήσεις μέσου όρου (mean) του κρανίου των δειγμάτων DFN-17, DFN-20, DFN3-154 και DFN3-155 και αντίστοιχων συγκριτικών μετρήσεων με το σύγχρονο είδος κατά Kauhala *et al.* (1998), Kim *et al.* (2012) και Haba *et al.* (2007).

	DFN-17	DFN-20	DFN3-154	DFN3-155	Kauhala <i>et al.</i> (1998) <i>N. p. ussuriensis</i>	Kim <i>et al.</i> (2012) <i>N. p. koreensis</i>	Haba <i>et al.</i> (2007) <i>N. p. albus</i>	Haba <i>et al.</i> (2007) <i>N. p. viverrinus</i>
FPL	81.34	92.76	95.66	79.49	69.60	68.79	62.39	62.02
NPL	60.34	50.30	71.27	68.15	57.80	55.02	54.74	52.95
SH	44.00	42.78	45.69	-	46.50	43.68	41.98	41.85
UT	58.67	59.45	68.05	60.53	45.60	44.69	43.93	43.70
RB	23.66	22.31	26.27	24.50	22.80	22.16	20.30	19.40
NL	-	36.92	58.07	56.40	45.50	44.31	43.22	42.44
PL	139.45	151.45	162.87	154.40	124.10	119.16	113.56	111.91
PC	32.19	29.99	35.71	33.47	19.80	19.99	20.07	20.79
IC	32.69	27.72	32.20	30.64	23.90	24.04	22.48	21.76
PB	45.30	-	55.07	51.48	33.80	33.08	35.14	33.54
RL	65.72	72.25	83.09	72.90	58.00	57.74	55.10	55.31
CL	133.49	140.32	158.43	142.76	122.00	116.63	110.27	108.49
OCB	26.70	27.67	30.50	28.16	23.90	22.46	24.02	22.86
ZB	77.80	68.04	-	81.81	70.90	66.69	62.75	61.60
SIZE	67.78	68.07	75.35	69.86	63.96	58.90	55.17	53.18

■ Πίνακας μετρήσεων των δοντιών της άνω γνάθου

Πίνακας 4.16. Συνολικές μετρήσεις μέσου όρου (mean) της οδοντοστοιχίας της άνω γνάθου των δειγμάτων DFN-17, DFN-20, DFN3-8, DFN3-154 και DFN3-155 και αντίστοιχων

συγκριτικών μετρήσεων του σύγχρονου είδους κατά Kauhala *et al.* (1998), Kim *et al.* (2012) και Haba *et al.* (2007).

μέτρηση	DFN-17	DFN-20	DFN3-8	DFN3-154	DFN3-155	Kauhala <i>et al.</i> (1998) <i>N. p.</i> <i>ussuriensis</i>	Kim <i>et al.</i> (2012) <i>N. p. koreensis</i>	Haba <i>et al.</i> (2007) <i>N. p. albus</i>	Haba <i>et al.</i> (2007) <i>N. p. viverrinus</i>
I3I	-	3.70	-	5.10	-	3.93	-	-	-
P1I	3.75	4.39	4.66	4.72	4.04	3.71	3.55	3.17	3.36
P2I	5.91	6.11	7.56	7.18	6.27	5.64	5.64	5.31	5.48
P3I	6.69	6.94	8.20	9.42	7.16	5.64	6.74	6.57	6.45
P4w	5.46	7.47	6.90	7.28	5.71	5.62	6.09	5.9	5.52
P4I	12.51	13.11	14.47	15.05	13.48	10.43	11.20	10.43	10.69
M1I	10.11	10.62	11.02	11.54	10.20	8.71	8.80	7.95	8.82
M1w	12.80	11.41	13.43	11.80	13.10	9.25	9.14	9.73	10.29
M2I	8.14	6.97	6.93	6.91	8.12	5.19	5.47	5.27	5.65
M2w	9.49	8.31	9.17	8.97	10.04	5.97	6.16	6.59	7.07

Πίνακας 4.17. Συνολικές μετρήσεις μέσου όρου (mean) της οδοντοστοιχίας της κάτω γνάθου των δειγμάτων DFN3-8 και DFN3-155 και αντίστοιχων συγκριτικών μετρήσεων του σύγχρονου είδους κατά Kauhala *et al.* (1998), Kim *et al.* (2012) και Haba *et al.* (2007).

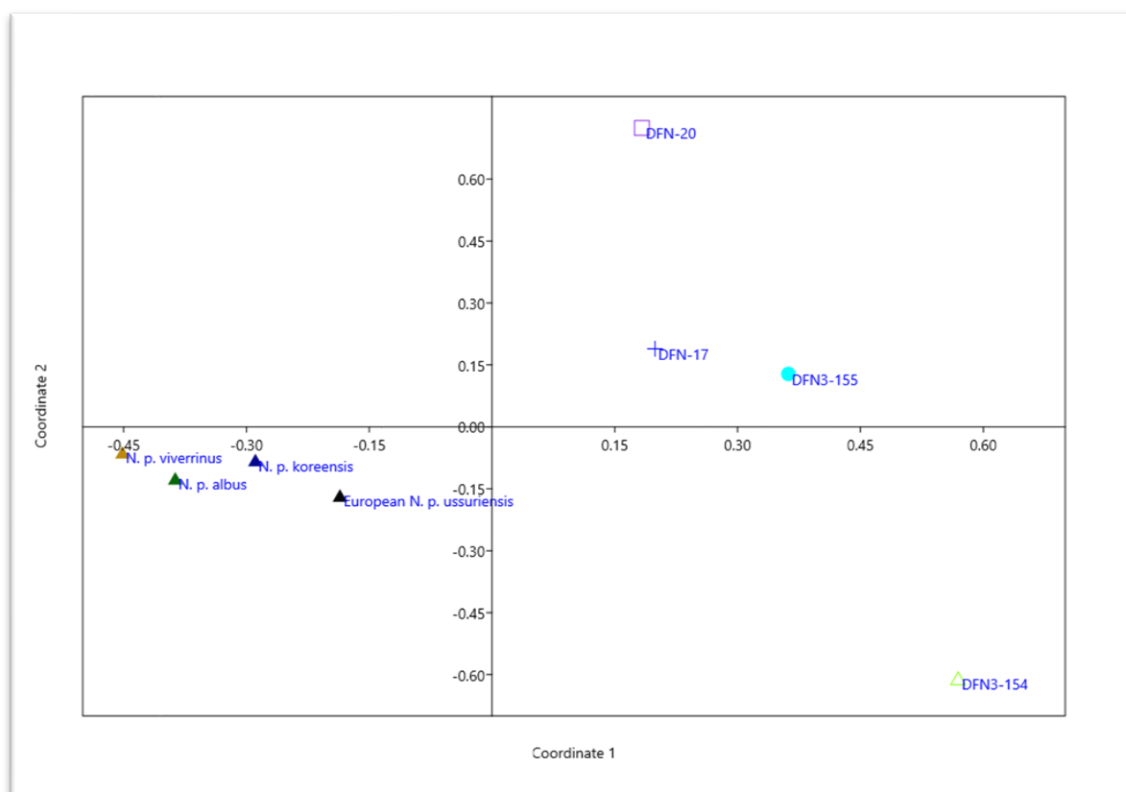
μέτρηση	DFN3-8	DFN3-342	Kauhala <i>et al.</i> (1998) <i>N. p.</i> <i>ussuriensis</i>	Kim <i>et al.</i> (2012) <i>N. p.</i> <i>koreensis</i>	Haba <i>et al.</i> (2007) <i>N. p.</i> <i>albus</i>	Haba <i>et al.</i> (2007) <i>N. p.</i> <i>viverrinus</i>
p1I	-	3.88	3.30	3.16	2.72	2.83
p2I	6.26	5.16	5.69	5.57	4.89	5.12
p3I	8.14	7.11	6.20	6.34	5.7	5.84
p4I	8.91	8.49	7.31	7.49	7.01	6.84
p4w	4.17	3.72	3.71	3.59	3.51	3.32
m1I	12.71	15.39	12.62	12.56	11.41	11.82
m1w	6.94	7.23	5.18	5.19	4.84	5.04
m2I	9.49	8.77	6.28	6.65	6.06	6.87
m2w	6.16	6.23	4.35	4.24	4.11	4.32
m3I	-	4.91	2.93	3.16	3.125	2.98

▪ Μετρική σύγκριση σύγχρονου-απολιθωμένου είδους

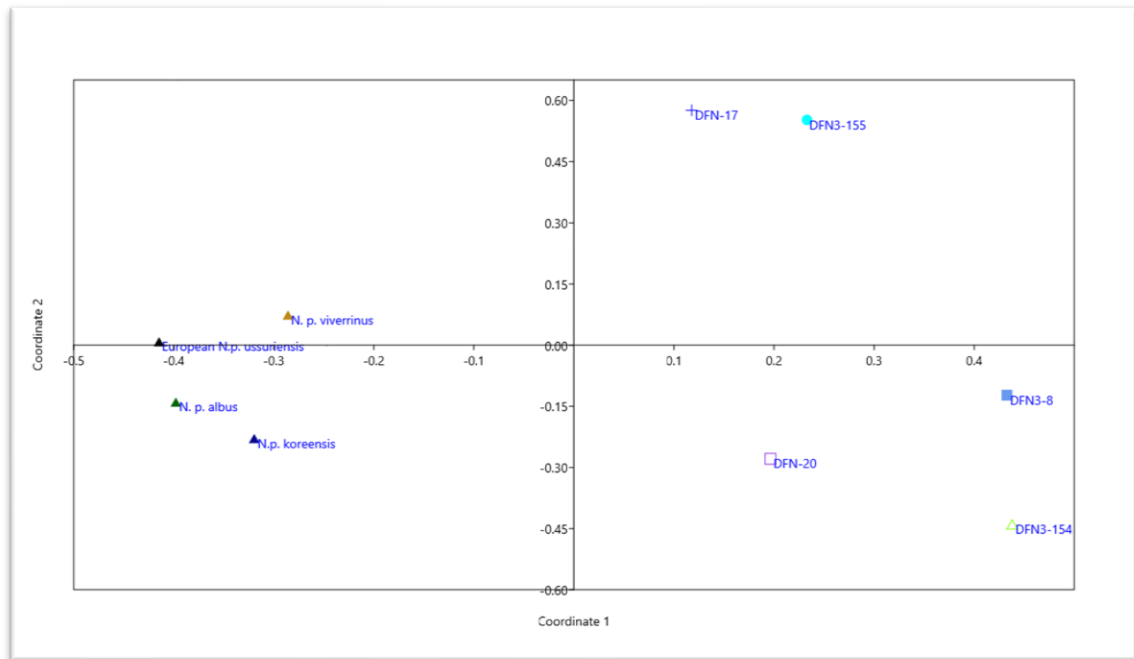
Φτάνοντας στο κύριο ζητούμενο της διπλωματικής εργασίας, θα γίνει η μορφομετρική σύγκριση του Νυκτερευτή του Δαφνερού με το σύγχρονο ασιατικό

racoon dog. Η σύγκριση έγινε σε 3 μέρη: 1. των μετρήσεων του κρανίου (Πίνακας 4.15), 2. των δοντιών της άνω γνάθου (Πίνακας 4.16.) και 3. των δοντιών της κάτω γνάθου (Πίνακας 4.17.) με τη χρήση μετρήσεων της διαθέσιμης βιβλιογραφίας. Για την ανάλυση στο PAST έγινε χρήση της PCoA (Principal Coordinates Analysis). Στο στάδιο αυτό θα συμπεριληφθεί και το δείγμα DFN3-342, το οποίο λόγω της λήψης λιγοστών και πολύ συγκεκριμένων μετρήσεων, εξαιρέθηκε στις πιο πάνω αναλύσεις.

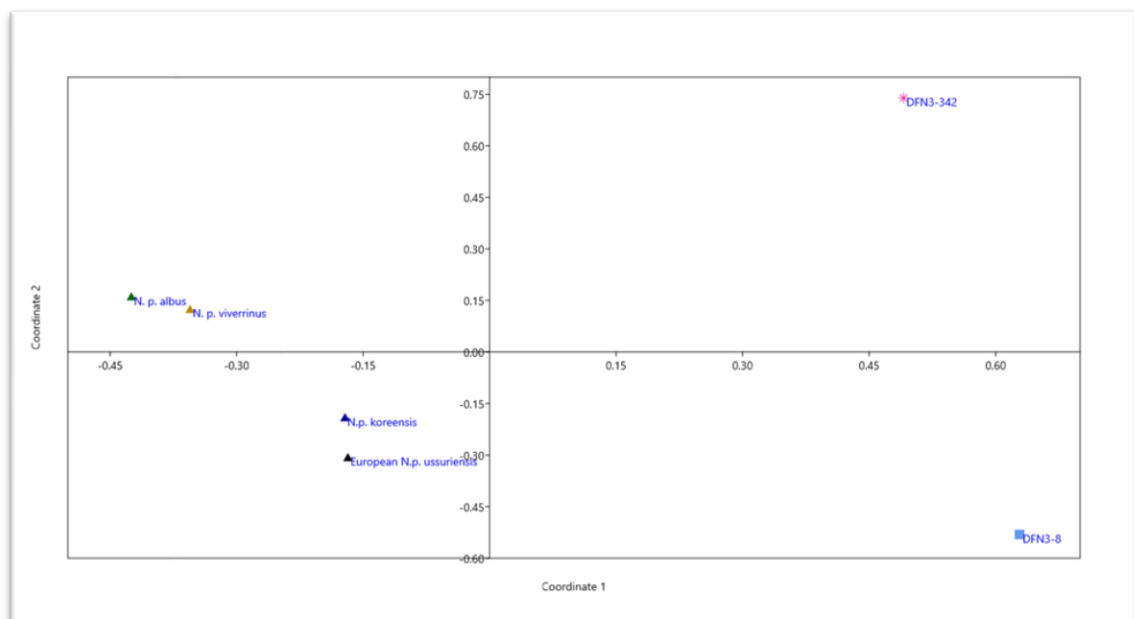
Για την επιτυχημένη ολοκλήρωση της ανάλυσης, χρησιμοποιήθηκαν μόνο ομάδες μετρήσεων για τις οποίες υπήρχαν δεδομένα τόσο για το σύγχρονο είδος όσο και για τα δείγματα του Δαφνερύ. Πρωταρχικά, κάθε μέτρηση λογαριθμήθηκε έτσι ώστε να μειωθεί η ένταση της μεταξύ τους διαφοράς τιμών και στη συνέχεια επιλέχθηκε ο Gower similarity index για την επεξεργασία των δεδομένων. Σε όλα τα διαγράμματα η ανάλυση πραγματοποιήθηκε με τη χρήση των δύο αξόνων coordinate 1 και coordinate 2 κάθε φορά, καθώς το αθροιστικό ποσοστό τους επιρροής ξεπερνούσε το επιθυμητό 90%. Για τη σύγκριση των κρανίων επιλέχθηκαν τα δείγματα DFN-17, DFN-20, DFN-154 και DFN-155, για την σύγκριση της άνω γναθικής οδοντοστοιχίας τα δείγματα DFN-17, DFN-20, DFN3-8, DFN3-154 και DFN3-155 και τέλος για τα αντίστοιχα της κάτω γνάθου τα DFN3-8 και DFN3-342.



Εικόνα 4.8. Διάγραμμα PCoA για τις μετρήσεις του κρανίου των δειγμάτων DFN-17, DFN-20, DFN3-154 και DFN3-155 και σύγκρισή τους με τα υποείδη: εισαγόμενο στην Ευρώπη *N. p. ussuriensis* (Kauhala *et al.*, 1998), *N. p. albus* και *N. p. viverrinus* (Haba *et al.*, 2007) και *N. p. koreensis* (Kim *et al.*, 2012).



Εικόνα 4.9. Διάγραμμα PCoA για τις μετρήσεις των δοντιών της άνω γνάθου των δειγμάτων DFN-17, DFN-20, DFN3-8, DFN3-154 και DFN3-155 και η σύγκρισή τους με τα υποείδη: εισαγόμενο στην Ευρώπη *N. p. ussuriensis* (Kauhala *et al.*, 1998), *N. p. albus* και *N. p. viverrinus* (Haba *et al.*, 2007) και *N. p. koreensis* (Kim *et al.*, 2012).



Εικόνα 4.10. Διάγραμμα PCoA για τις μετρήσεις των δοντιών της κάτω γνάθου των δειγμάτων DFN3-8 και DFN3-342 και η σύγκρισή τους με τα υποείδη: εισαγόμενο στην Ευρώπη *N. p. ussuriensis* (Kauhala *et al.*, 1998), *N. p. albus* και *N. p. viverrinus* (Haba *et al.*, 2007) και *N. p. koreensis* (Kim *et al.*, 2012).

Από τα αποτελέσματα των αναλύσεων πρωτίστως διαπιστώνεται πώς το σύγχρονο είδος *Nyctereutes procyonoides* διαχωρίζεται λόγω μικρότερου συνολικά μεγέθους από το Νυκτερευτή του Δαφνερού. Τόσο στη συγκριτική ανάλυση των μετρήσεων του κρανίου, όσο και στις δύο επιμέρους συγκριτικές αναλύσεις των μετρήσεων των δοντιών, τα clusters (ομαδοποιήσεις) από το σύνολο των σύγχρονων υποειδών είναι διαφοροποιημένα από αυτά των δειγμάτων του Δαφνερού, αποτελώντας ένα σύνολο μοναδικό και ανεξάρτητο.

Όσον αφορά τη σχέση μεταξύ των δειγμάτων του Δαφνερού εμφανίζονται πάλι οι παρατηρούμενες ομαδοποιήσεις από την επιμέρους στατιστική ανάλυση των μετρήσεων. Συγκεκριμένα στη PCo ανάλυση των κρανιακών μετρήσεων (Εικόνα 4.8.), παρατηρείται ο διαχωρισμός του δείγματος DFN3-154 από τα υπόλοιπα δείγματα και αντίστοιχα μία σχετική ομαδοποίηση των δειγμάτων DFN-17, DFN-20 και DFN3-155, με μία τάση απομάκρυνσης του DFN-20.

Συνεχίζοντας, στις PCo αναλύσεις των μετρήσεων των δοντιών της άνω (Εικόνα 4.9.) και κάτω γνάθου (Εικόνα 4.10.), διακρίνεται η ομαδοποίηση των δειγμάτων DFN-17 και DFN3-155 και των δειγμάτων DFN-20, DFN3-154 και DFN3-8, για τα δόντια της άνω γνάθου και ο διαχωρισμός των δειγμάτων DFN3-8 και DFN3-342 για την κάτω γνάθο. Ωστόσο είναι άξιο αναφοράς από τη μορφολογική μελέτη των δειγμάτων (κεφάλαιο 3) πως το DFN-155 εμφανίζει άμβλυνση των κρανιακών χαρακτηριστικών του κατά τον οριζόντιο άξονα, αποτέλεσμα πίεσης κατά την ταφή του και πώς το DFN-17 πιθανώς αποτελεί ένα υπερήλικο άτομο, λόγω της φθοράς των φυμάτων των δοντιών, με τις δύο αυτές παραμέτρους να έχουν επηρεάσει τις μετρήσεις που λήφθηκαν για το κάθε δείγμα. Ωστόσο από τη συνολική μελέτη των μορφομετρικών χαρακτηριστικών των δειγμάτων που παρουσιάστηκε στο συγκεκριμένο κεφάλαιο, μπορούμε να καταλήξουμε ότι τα δείγματα DFN3-154 και DFN3-8 σε σχέση με τα DFN-17, DFN3-155 και DFN3-342 αποτελούν δύο διαφορετικές ομάδες.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα διπλωματική εργασία μελετήθηκαν τα ευρήματα Νυκτερευτή που έχουν βρεθεί στις απολιθωματοφόρες θέσεις του Δαφνερού (DFN-1 και DFN-3) από το Κάτω Πλειστόκαινο της Ελλάδας. Το υλικό συγκρίθηκε μορφομετρικά με το σύγχρονο είδος *Nyctereutes procyonoides* και διαπιστώθηκαν μέσω αναλύσεων οι σχέσεις που συνδέουν και διαχωρίζουν τα δείγματα Νυκτερευτή DFN-17, DFN-20, DFN3-8, DFN3-154, DFN3-155 και DFN3-342. Ταυτόχρονα, πραγματοποιήθηκε ανασκόπηση της οικολογίας του σύγχρονου είδους και των εμφανίσεων και χαρακτηριστικών των απολιθωμένων ειδών. Η εργασία αυτή οδήγησε σε 2 παλαιοντολογικά συμπεράσματα.

Αρχικά, διαπιστώθηκε η μη συσχέτιση του σύγχρονου είδους με τα δείγματα Νυκτερευτή που έχουν βρεθεί στο Δαφνερό. Τα αποτελέσματα ήταν αναμενόμενα, αφού ο σύγχρονος Νυκτερευτής (*Nyctereutes procyonoides*) με τα υποείδη του, αποτελούν ξεχωριστό είδος από το Νυκτερευτή του Δαφνερού που έχει ταξινομηθεί στο είδος *Nyctereutes megamastoides* (ειδικότερα για την απολιθωματοφόρο θέση DFN-1). Τα υποείδη που χρησιμοποιήθηκαν για τη μορφομετρική σύγκριση αποτέλεσαν μία ευδιάκριτη ομάδα, η οποία ούτε σε επίπεδο κρανιακών μετρήσεων ή μετρήσεων της οδοντοστοιχίας είχε κάποια σύνδεση με το Νυκτερευτή του Δαφνερού.

Τέλος, πέραν της μη συσχέτισης με το σύγχρονο είδος, προσδιορίστηκε ανομοιογένεια και στο ίδιο το εξεταζόμενο υλικό. Από τα αποτελέσματα των αναλύσεων εξακριβώθηκε μία συσχέτιση των δειγμάτων DFN3-154 και DFN3-8b μεταξύ τους και μία αντίστοιχη συσχέτιση των DFN-17, DFN-20, DFN3-155 και DFN3-342. Η ύπαρξη των δύο αυτών ομάδων μπορεί να ερμηνευτεί με την ύπαρξη δύο τουλάχιστον διαφορετικών ειδών, αν εξαιρεθεί η περίπτωση παρουσίας σεξουαλικού διμορφισμού, λαμβάνοντας υπόψη ότι αυτή απουσιάζει ή είναι αμελητέα στο σύγχρονο είδος. Συνοψίζοντας, μπορούμε πλέον να αναφερόμαστε στους Νυκτερευτές (αντί του Νυκτερευτή) του Δαφνερού, όπου με μελλοντικές μελέτες θα αποσαφηνιστεί πιο διεξοδικά τόσο η ύπαρξη περισσότερων του ενός είδους όσο και των μεταξύ τους φυλογενετικών σχέσεων.-



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας πραγματοποιήθηκε μορφομετρική σύγκριση των δειγμάτων Νυκτερευτή από την απολιθωματοφόρα θέση του Δαφνερού (DFN-17, DFN-20, DFN3-8, DFN3-154, DFN3-155 και DFN3-342) με το σύγχρονο ασιατικό είδος. Παρουσιάζεται η οικολογία και γεωγραφία του σύγχρονου είδους και η ανάλυση των χαρακτηριστικών των διαφόρων υποειδών (*N. p. albus*, *N. p. procyonoides*, *N. p. koreensis*, *N. p. orestes*, *N. p. ussuriensis* και *N. p. viverrinus*). Παράλληλα, γίνεται μία παρουσίαση του απολιθωματοφόρου αρχείου του γένους στις 3 ηπείρους όπου υπάρχουν ευρήματα (Ασία, Αφρική και Ευρώπη) και αναφέρεται η χρονική εξέλιξη των διαφόρων ειδών με τα χαρακτηριστικά τους και τις μεταξύ τους σχέσεις.

Στη συνέχεια πραγματοποιείται η μορφολογική ανάλυση των σημαντικότερων ανατομικών χαρακτηριστικών των εξεταζόμενων δειγμάτων του Δαφνερού, τα οποία και οδήγησαν στην ταξινόμηση του στο γένος του Νυκτερευτή και όσον αφορά τα ευρήματα της πρωταρχικής θέσης ανασκαφών (DFN-17 και DFN-20) στο είδος *Nyctereutes megamastoides*. Η συνολική επεξεργασία των δεδομένων και στατιστική ανάλυση των ίδιων των μετρήσεων των δειγμάτων του Δαφνερού και η μορφομετρική σύγκρισή του με το σύγχρονο είδος έδειξε τη μη συσχέτιση των δειγμάτων Νυκτερευτή του Δαφνερού με το σύγχρονο είδος και την πιθανή ύπαρξη περισσότερων του ενός είδους Νυκτερευτή στο εξεταζόμενο υλικό.



ABSTRACT

The primary goal of this bachelor thesis was to compare the morphometric characteristics of the *Nyctereutes* of Dafnero (DFN-17, DFN-20, DFN3-8, DFN3-154, DFN3-155 and DFN3-342) to the modern Asian *Nyctereutes procyonoides*, also known as raccoon dogs.

The ecology of raccoon dogs is discussed, as well as the characteristics of the subspecies (*N. p. albus*, *N. p. procyonoides*, *N. p. koreensis*, *N. p. orestes*, *N. p. ussuriensis*, and *N. p. viverrinus*). An overview of the modern species distribution is provided, beginning in Asia where it originated and continuing its spread to Europe, with its introduction to Europe from the 20th century to the present time. Furthermore, a presentation of the genus' fossil record is presented on the 3 continents of discoveries (Asia, Africa and Europe) and the chronological evolution of the different species with their features and relationships between them is given.

The site of Dafnero was examined, with reference to its geographical and geological characteristics. The morphological study of the most significant anatomical features of the studied specimens was also done, which previously led to its classification in the genus *Nyctereutes* and furthermore in the species *Nyctereutes megamastoides* based on the findings of the primary excavation site (DFN-17 and DFN-20).

The measurements on the different Dafnero samples were statistically analyzed, followed by a morphometric comparison of the modern species with the studied fossil specimens. Finally, the non-correlation of the Dafnero samples with the current species is determined throughout this procedure, and the presence of more than one *Nyctereutes* in the examined material is recognized.



Adamopoulou C, Legakis A, 2016. First account on the occurrence of selected invasive alien vertebrates in Greece. *BioInvasions Records* Volume 5, Issue 4: 189–196

Akküçük U, Şekercioğlu ÇH, 2016. NGOs for environmental sustainability: the case of the KuzeyDoğa Foundation. *Fresenius Environmental Bulletin* 25: 6038-6044.

Anderson RM, Jackson HC, May RM, Smith AM, 1981. Population dynamics of fox rabies in Europe. *Nature* 289: 765–771.

Ansorge H, Stiebling U, 2001. The population biology of the raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) in eastern Germany - immigration strategy of a new citizen? (Die Populationsbiologie des Mardeshundes (*Nyctereutes procyonoides*) im östlichen Deutschland - Einwanderungsstrategie eines Neubürgers?.) *Beiträge zur Jagd- und Wildforschung*, 26:247-254.

Artois M, Delahay R, Guberti V, Cheeseman C, 2001. Control of infectious diseases of wildlife in Europe. *Veterinary Journal* 162: 141–152.

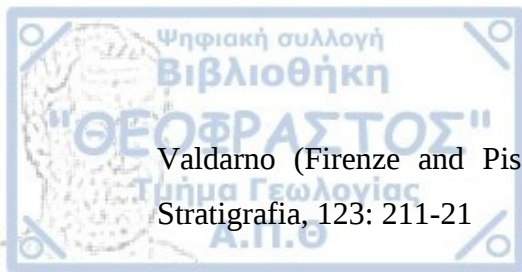
Artois M, Duchêne M. J, 1982. First identification of the raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides* Gray, 1834) in France. (Premiere identification du chien viverrin (*Nyctereutes procyonoides* Gray, 1834) en France.) *Mammalia*, 46:265-266.

Aoyaki T, Sato Y, Matsuura S, Wada H, 2000. Listeriosis in a raccoon dog *Nyctereutes procyonoides* associated with canine distemper. *J. Vet. Med. Sci.* 62: 639–641.

Baagøe H. J, Jensen T. S, 2007. *Dansk Pattedyratlas* (Danish Mammal Atlas). Copenhagen, Denmark: Gyldendal, 392 pp.

Barbu P, 1972. Contributions to the study of the raccoon dog, *Nyctereutes procyonoides ussuriensis* Matschie, 1907, from the Danube delta. (Beiträge zum Studium des Marderhundes, *Nyctereutes procyonoides ussuriensis* Matschie, 1907, aus dem Donaudelta.) *Saugetierkundliche Mitteilungen*, 20(4):375-405.

Bartolini Lucenti S, 2017. *Nyctereutes megamastoides* (Canidae, Mammalia) from the early and middle Villafranchian (late Pliocene and early Pleistocene) of the Lower



Valdarno (Firenze and Pisa, Tuscany, Italy). *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 123: 211-21

Bartolini Lucenti S, 2018. *Nyctereutes* Temminck, 1838 (Mammalia, Canidae): A revision of the genus across the old world during Plio-Pleistocene times. *Fossilia*, Volume 2018: 7-10.

Bellucci L, Bona F, Corrado P, Magri D, Mazzini I, Parenti F, Scardia G, Sardella R, 2014. Evidence of late Gelasian dispersal of African fauna at Coste San Giacomo (Anagni Basin, central Italy): Early Pleistocene environments and the background of early human occupation in Europe. *Quat. Sci. Rev.* 2014, 96, 72–85.

Butler, R., 2017. Raccoon dog rescued after getting caught in trap in Derbyshire., *RSPCA News*

Changchun T, Crameri G, Kong X, Chen J, Sun Y et al., 2004. Antibodies to SARS coronavirus in civets. *Emerg. Infect. Dis.* 10: 2244–2248.

Choi, T. Y, Park, C. H., 2006. Home-range of raccoon dog *Nyctereutes procyonoides* living in the rural area of Korea. *J. Ecol. Field Biol.* 29: 259–263 (in Korean with English summary)

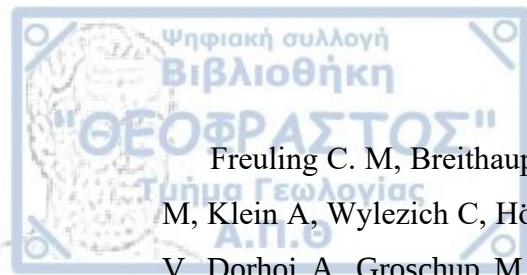
De Marinis A, 1995. Craniometric variability of polecat *Mustela putorius* L. 1758 from North-Central Italy. *Hystrix It. J. Mamm*;7(1-2)

Deem S. L, Spelman LH, Yates RA, Montali RJ, 2000. Canine distemper in terrestrial carnivores: A review. *J. Zoo Wildl. Med.* 312: 441–451.

Drygala F, Zoller H, Stier N, Mix H. M, Roth M, 2008. Ranging and parental care of the raccoon dog *Nyctereutes procyonoides* during pup rearing. *Acta Theriologica*, 53:111-119.

Eckert J, Conraths F. J, Tackmann K, 2000. Echinococcosis: An emerging or reemerging zoonosis? *International J. Parasitol.* 30: 1283–1294.

Ferrière J, Chanier F, Reynaud J. Y, Pavlopoulos A, Ditbanjong P, Coutand I, 2013. Evolution of the Mesohellenic Basin (Greece): A synthesis. In *The Geology of Greece-Part II*; Skourtsos, E., Ed.; The Virtual Explorer Pty Ltd.: Conder, Australia



Freuling C. M, Breithaupt A, Müller T, Sehl J, Balkema-Buschmann A, Rissmann M, Klein A, Wylezich C, Höper D, Wernike K, Aebischer A, Hoffmann D, Friedrichs V, Dorhoi A, Groschup M. H, Beer M, Mettenleiter T. C, 2020. Susceptibility of raccoon dogs for experimental SARS-CoV-2 infection. DOI: 10.1101/2020.08.19.256800

Genovesi P, Bacher S, Kobelt M, Pascal M, Scalera R, 2009. Alien Mammals of Europe. Handbook of Alien Species in Europe. pp 119-128

Geraads D, 1997. Carnivores du Pliocene terminal de Ahl al Oughlam (Casablanca, Maroc). Geobios, 30: 127-164.

Gittleman J. L, van Valkenburg B, 1997. Sexual dimorphism in the canines and skulls of carnivores: effects of size, phylogeny, and behavioural ecology. J. Zool., Land. 242,97-117.

Gottstein B, Pozio E, Connolly B, Gamble HR, Eckert J. et al., 1997. Epidemiological investigation of trichinellosis in Switzerland. Veterinary Parasitology 72: 201–207.

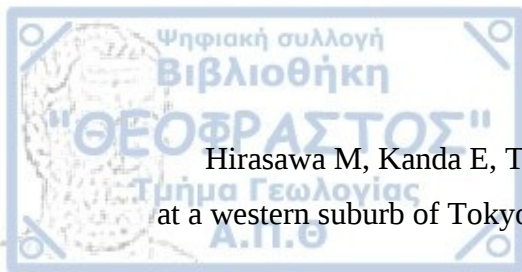
Guan Y, Zheng B. J, He Y. Q, Liu X. L, Zhuang Z. X, Cheung C. L, Luo S. W, Li P. H, Zhang L. J, Guan Y. J, Butt K. M, Wong K. L, Chan K. W, Lim W, Shortridge K. F, Yuen K. Y, Peiris J. S. M, Poon L. L. M, 2003. Isolation and characterization of viruses related to the SARS coronavirus from animals in Southern China. Science, 302(5643):276-278.

Haba C, Oshida, T Sasaki, M,Endo H,Ichikawa H Masuda Y, 2007. Morphological variation of the Japanese raccoon dog: implications for geographical isolation and environmental adaptation. J. Zool. (Lond.) 274: 239–247

Hammer Ø, Harper D. A.T, 2006. Paleontological Data Analysis. Blackwell Publishing Ltd

Helle E, Kauhala K, 1991. Distribution history and present status of the raccoon dog in Finland. Holarctic Ecology, 14(4):278-286.

Helle E, Kauhala K, 1995. Reproduction in the raccoon dog in Finland. Journal of Mammalogy, 76(4):1036-1046.



Hirasawa M, Kanda E, Takatsuki S, 2006. Seasonal food habits of the raccoon dog at a western suburb of Tokyo. *Mammal Study*, 31:9-14.

Hidaka, S, Matsumoto, M, Hiji, H, Ohsako, S, Nishida H, 1998. Morphology and morphometry of skulls of raccoon dogs, *Nyctereutes procyonoides* and badgers, *Meles meles*. *J. Vet. Med. Sci.* 60: 161–167.

Holmala K, Kauhala K, 2006. Ecology of wildlife rabies in Europe. *Mammal Review*, 36(1):17-36.

Hong Y, Kim K. S, Lee H, Min M. S, 2013. Population genetic study of the raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) in South Korea using newly developed 12 microsatellite markers. *Genes Genet Syst* 88: 69–76

Hong Y, Kim K, Kimura K, Kauhala K, Voloshina I, Goncharuk M.S, Yu L, Zhang Y, Sashika M, Lee H, Min M, 2018. Genetic Diversity and Population Structure of East Asian Raccoon Dog (*Nyctereutes procyonoides*): Genetic Features in Central and Marginal Populations. *Zoological Science*, 35(3):249-259

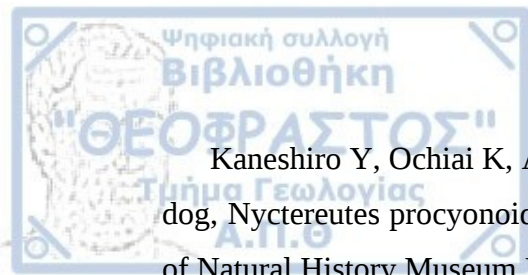
Ikeda, H, 1982. Socio-ecological study on the raccoon dog, *Nyctereutes procyonoides viverrinus*, with reference to the habitat utilization pattern. Ph.D. Thesis, Kyushu University

Ikeda, H, 1983 Development of young and parental care of the raccoon dog, *Nyctereutes procyonoides viverrinus* TEMMINCK, in captivity. *J. Mammal. Soc. Japan* 9:229-236.

Ikeda H, 1985. Regime alimentaire et domaine vital du chien viverrin au Japon. *Revue d'Ecologie la Terre et la Vie*, 40:165-169.

Ivanova G. I, 1962. (Sravnitel'naja harakteristika pitaniya lisicy, barsuka i enotovidnoj sobaki v Voronezskom zapovednike.) *Uch. Zap. Mosk. Gos. Pedagog. Inst. Lenina*, 186:210-256.

Jedrzejewska B, Jedrzejewski W, 1998. The Bialowieza Primeval Forest as a Case Study. In: *Predation in Vertebrate Communities*. Berlin & Heidelberg, Germany: Springer-Verlag. 215-219.



Kaneshiro Y, Ochiai K, Asada M, Matsumoto N, 2000. Habitat use by the raccoon dog, *Nyctereutes procyonoides*, in an urban park in Chiba city, central Japan. *Journal of Natural History Museum Institute, Chiba*, 6:77-86.

Kauhala K, 1993. Growth, size and fat reserves of the raccoon dog in Finland. *Acta Theriologica*, 38(2):139-150.

Kauhala K, 1996. Habitat use of raccoon dogs (*Nyctereutes procyonoides*) in southern Finland. *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 61:269-275.

Kauhala, K. (2009). Diet of the omnivorous raccoon dog in Europe and in the Far East. *Suomen Riista* 55, 45-62 (In Finnish with English summary).

Kauhala K, Auttila M, 2010. Habitat preferences of the native badger and the invasive raccoon dog in southern Finland. *Acta Theriologica* 55(3):231-240

Kauhala K, Kowalczyk R, 2011. Invasion of the raccoon dog *Nyctereutes procyonoides* in Europe: history of colonization, features behind its success, and threats to native fauna. *Current Zoology*, 57(5):584-598.

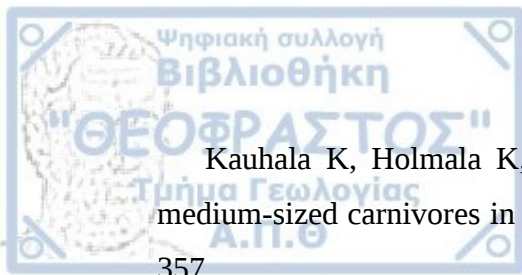
Kauhala K, Saeki M, 2004. *Nyctereutes procyonoides*. In: *Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs. Status Survey and Conservation Action Plan* [ed. by Sillero-Zubiri, C. \Hoffmann, M. \Macdonald, D. W.]. Cambridge, UK: IUCN/SSC Canid Specialist Group, 136-142.

Kauhala K, Saeki M, 2004. Raccoon dogs. Finnish and Japanese raccoon dogs – on the road to speciation? In: *Biology and conservation of wild canids* [ed. by Macdonald DW, Sillero-Zubiri C]. Oxford, UK: Oxford University Press, 217-226.

Kauhala K, Helle E, Taskinen K, 1993. Home range of the raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) in southern Finland. *J. Zool. (Lond.)* 231: 95–106.

Kauhala K, Viranta S, Kishimoto M, Helle E, Obara I, 1998. Comparison of skull morphology of Finnish and Japanese raccoon dogs. *Ann. Zool. Fenn.* 35: 1–16.

Kauhala K, Pietilä H, Helle E, 1998. Time allocation of male and female raccoon dog to pup rearing at the den. *Acta Theriologica*, 43(3):301-310.



Kauhala K, Holmala K, 2006. Contact rate and risk of rabies spread between medium-sized carnivores in southeast Finland. *Annales Zoologici Fennici*, 43(4):348-357.

Kauhala K, Holmala K, Lammers W, Schregel J, 2006. Home ranges and densities of medium-sized carnivores in south-east Finland, with special reference to rabies spread. *Acta Theriologica*, 51(1):1-13.

Kauhala K, Holmala K, Schregel J, 2007. Seasonal activity patterns and movements of the raccoon dog, a vector of diseases and parasites, in southern Finland. *Mammalian Biology*, 72(6):342-353.

Kenney J. F, Keeping E. S, 1962. "The Mode," "Relation Between Mean, Median, and Mode," and "Relative Merits of Mean, Median, and Mode." §4.7-4.9 in *Mathematics of Statistics*, Pt. 1, 3rd ed. Princeton, NJ: Van Nostrand, pp. 50-54.

Kim S, Suzuki S, Oh J, Koyabu D, Oshida T, Lee H, Min M, Kimura J, 2012. Sexual Dimorphism of Craniodental Morphology in the Raccoon Dog *Nyctereutes procyonoides* from South Korea. *J. Vet. Med. Sci.* 74(12): 1609–1616.

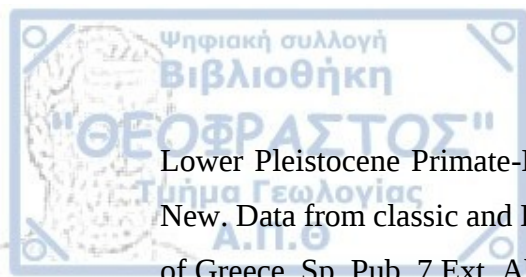
Kitao N, Fukui D, Hashimoto M, Osborne P, 2009. Overwintering strategy of wild free-ranging and enclosure-housed Japanese raccoon dogs (*Nyctereutes procyonoides albus*). *International Journal of Biometeorology*, 53:159-165.

Korhonen H, Mononen J, Harri M, 1991. Evolutionary comparison of energy economy between Finnish a Japanese raccoon dogs. *Comp Biochem Physiol* 100A:293–295

Kostopoulos D. S, Koufos G, 1994. The Plio-Pleistocene artiodactyls of Macedonia (Northern Greece) and their biostratigraphic significance; preliminary report. *CR Acad. Sci. Paris* 1994, 318, 1267–1272.

Kostopoulos D. S, Guy F, Kynigopoulou, Z, Koufos G. D, Valentin X, Merceron G, 2018. A 2Ma old baboon-like monkey from Northern Greece and new evidence to support the *Paradolichopithecus*–*Procynocephalus* synonymy (Primates: Cercopithecidae). *J. Hum. Evol.* 2018, 121, 178–192.

Kostopoulos D. S, Aidona E, Benammi M, Gkeme A, Grasset L, Guy F, Koufos G, Kynigopoulou Z, Le Maitre A, Novello A, Plastiras Ch.-A., Merceron G, 2019. The



Lower Pleistocene Primate-Bearing Fossil Site of Dafnero (W. Macedonia, Greece): New Data from classic and Innovative Approaches. Bulletin of the Geological Society of Greece, Sp. Pub. 7 Ext. Abs. GSG2019-024

Kowalczyk R, Jedrzejewska B, Zalewski A, Jedrzejewski W, 2008. Facilitative interactions between the Eurasian badger (*Meles meles*), the red fox (*Vulpes vulpes*), and the invasive raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) in Biaowieza Primeval Forest, Poland. Canadian Journal of Zoology, 86(12):1389-1396.

Kowalczyk R, Zalewski A, Jedrzejewska B, Ansorge H, Bunevich AN, 2009. Reproduction and mortality of invasive raccoon dogs (*Nyctereutes procyonoides*) in the Bialowieza Primeval Forest (eastern Poland). Annales Zoologici Fennici, 46(4):291-301.

Kowalczyk R, 2011. Marderhunde Auf Erfolg programmiert. • Unheimliche Eroberer Invasive Pflanzen und Tiere in Europa, Haupt Verlag, Chapter: Unheimliche Eroberer: 189-196.

Kowalczyk R, Jedrzejewska B, Zalewski A, Jedrzejewski W, 2008. Facilitative interactions between the Eurasian badger (*Meles meles*), the red fox (*Vulpes vulpes*), and the invasive raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) in Biaowieza Primeval Forest, Poland. Canadian Journal of Zoology, 86(12):1389-1396.

Kowalczyk R, Zalewski A, 2011. Adaptation to cold and predation - shelter use by invasive raccoon dogs *Nyctereutes procyonoides* in Bialowieza Primeval Forest (Poland). European Journal of Wildlife Research, 57(1):133-142.

Korhonen H, 1987. Relationship between seasonal energy economy and thyroid activity in farm-raised raccoon dogs. Comparative Biochemistry and Physiology, A (Comparative Physiology), 87(4):983-988.

Koufos G. D, Kostopoulos D. S, Koliadimou K. K, 1991. Un nouveau gisement de mammifères dans le Villafranchien de Macédoine occidentale (Grèce). CR Acad. Sci. Paris 1991, 313, 831–836.

Koufos G. D, Kostopoulos D. S, 1993. A stenonoid horse (Equidae, Mammalia) from the Villafranchian of Western Macedonia (Greece). Bull. Geol. Soc. Greece, 28, 131-143



Koufos G.D, 1997. The canids Eucyon and Nyctereutes from the Ruscinian of Macedonia, Greece. *Paleontologia i Evolució* 30/31: 39-48.

Koufos G. D, 2001. The Villafranchian mammalian faunas and biochronology of Greece. *Boll. Soc. Paleontol. Ital.*, 40, 217-223

Koufos G. D, Kostopoulos D. S, Merceron G, 2020. The saber-toothed cat *Homotherium latidens* (Owen, 1864) from the lower Pleistocene locality Dafnero, Western Macedonia, Greece. *Geodiversitas* 2020, 42, 139–149

Kurtén B, 1965. The Carnivora of the Palestine caves. *Acta Zoologica Fennica* 107: 50-53. Kurtén B. & Crusafont Pairó. 1977. Villafranchian carnivores (Mammalia) from La Puebla de Valverde (Teruel, Spain). *Commentationes Biologicae Societas Scientificarum Fennica* 85: 1-39

Lavrov N. P, 1971. Results of raccoon dog introductions in different parts of the Soviet Union. (Itogi introdukcii enotovidnoj sobaki (*Nyctereutes procyonoides* Gray) v ot del' nye oblasti SSSR.). *Trudy kafedry biologii MGZPI*. 101-160.

Lever C, 1985. *Naturalized mammals of the world*. London, UK: Longman, xvii + 487 pp.

Lyras G. A, van der Geer A. A, 2007. The late Pliocene vertebrate fauna of Vatera (Lesvos Island, Greece), *Cranium* 24,2

Madurell-Malapeira J, Ros-Montoya S, Espigares M. P, Alba D. M, Aurell-Garrido J, 2014. Villafranchian large mammals from the Iberian Peninsula: Paleobiogeography, paleoecology and dispersal events. *J. Iber. Geol.* 2014, 40, 167–178.

Makinen A, 1974. *Hereditas*, 78, 150-152.

Mäkinen A, Kuokkanen MT, Valtonen M, 1986. A chromosome-banding study in the Finnish and the Japanese raccoon dog. *Hereditas*. 105(1):97-105.

Marchant, J, 2012. *Raccoon Dog, Nyctereutes procyonoides*., Sand Hutton, UK: GB Non-native Species Secretariat: 3 pp.

Machida N, Kiryu K, Oh Ishi K, Kanda E, Izumisawa N. et al., 1993. Pathology and epidemiology of canine distemper in raccoon dogs *Nyctereutes procyonoides*. *J. Comp. Pathol.* 108: 383–392



Martin R, 1971. Les affinities de *Nyctereutes megamastoides* (Pomel), canide du gisement villa franchien de Saint-Vallier (Drome, France). *Palaeovertebrata*, 4: 39-58

Matsutani M, 1985. *Gendai minwa kō 3 現代民話考* [Considerations of modern folktales, vol. 3]. Tokyo: Rippū shobō.

Mitchell-Jones A. J, Amori G, Bogdanowicz W, Kryštufek B, Reijnders P. J. H, Spitzenberger F, Stubbe M, Thissen J. B. M, Vohralík V, Zima J, 1999. *The Atlas of European Mammals*. London, UK: Poyser Natural History. 484 pp.

Miyao T, Koike Y, 1982. Regional size-differences of skulls and teeth of raccoon dog, *Nyctereutes procyonoides*, collected in Yashiro Island and northern Kyushu. *J. Growth* 21: 69–79 (in Japanese with English abstract).

Mustonen A. M, Asikainen J, Kauhala K, Paakkonen T, Nieminen P, 2007. Seasonal rhythms of body temperature in the free-ranging raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) with special emphasis on winter sleep. *Chronobiology International*, 24(6):1095-1107.

Naderi M., Coban E, Kusak J, Kemahlı Ç, Chynoweth M, Ağirkaya İ, Güven N, Çoban A, Sekercioglu C, 2020. The first record of raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) in Turkey. *Turkish Journal of Zoology*. 44. 209-213. 10.3906/zoo-1910-29.

Nakamura T, 1990. *Tanuki to sono sekai 狸とその世界*(Asahi sensho) (Japanese Edition) Tokyo: Asahi shinbunsha.

Nasimovich A. A, 1985. The raccoon dog. (*Enotovidnaja sobaka*.) In: *Pesec, lisica, enotovidnaâ sobaka: Razmesenie zapazov, ekologijâ, ispol'zovanie i ohrana* [Arctic fox, fox, raccoon dog. Distribution of stocks, ecology, use and preservation.] [ed. by Nasimovich, A. A. \Isakov, Y. A.]. Moscow, USSR: Nauka, 116-145.

Natori M, Sakurai H, Shigahara N, 2001. Geographical variation of sexual dimorphism in cranial measurements of Japanese raccoon dogs. *J. Growth* 40: 83–89.

Niethammer G, 1963. *Die Einbürgerung von Säugetieren und Vögels in Europa* (English title not available). Hamburg and Berlin, Germany: Verlag Paul Parey, 319 pp.

Nomade S, Pastre J. F, Guillou H, Faure H. M, Guérin C, Delson E, Debard E, Voinchet P, Messenger E, 2014. 40Ar/39Ar constraints on some French landmark Late Pliocene to Early Pleistocene large mammalian paleofaunas: Paleoenvironmental and paleoecological implications. *Quat. Geochronol.* 2014, 21, 2–15.

Novikov G. A, 1962. Carnivorous mammals of the fauna of the USSR. Jerusalem, Israel: Israel Program for Scientific Translations, 283 pp.

Nowak E, 1984. Verbreitungs- und Bestandsentwicklung des Marderhundes, *Nyctereutes procyonoides* (Gray, 1834) in Europa. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* 30, 137–154 (1984).

Nowak E, Pielowski Z, 1964. Die Verbreitung des Mardeshundes in Polen im Zusammenhang mit seiner Einbürgerung und Ausbreitung in Europa. *Acta Theriologica*, 9:81-110.

Nyberg M, Kulonen E, Neuvonen E, Ek-Kommonen C, Nuorgam M et al., 1990. An epidemic of sylvatic rabies in Finland: Descriptive epidemiology and results of oral vaccination. *Acta Vet. Scand.* 33: 43–57.

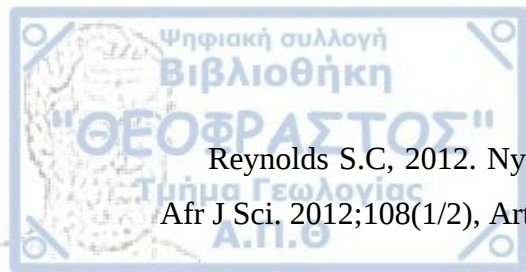
Osaki A, Sashika M, Abe G, Shinjo K, Fujimoto A, Nakai M, Shimozuru M, Tsubota T, 2019. Comparison of feeding habits and habitat use between invasive raccoons and native raccoon dogs in Hokkaido, Japan. *BMC Ecology* 19(1)

Pastoret P. P, Kappeler A, Aubert M, 2004. European rabies control and its history. In: King AA, Fooks AR, Aubert M, Wandeler AI ed. *Historical Perspective of Rabies in Europe and the Mediterranean Basin*. Paris: The World Organisation for Animal Health, 337–350.

Pitra C, Schwartz S, Fickel J, 2010. Going west-invasion genetics of the alien raccoon dog *Nyctereutes procyonoides* in Europe. *Eur J Wild Res* 56: 117-129.

Popova E, Zlatanova D, 2017. The invasive raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*, gray) – an update of its distribution on the Balkans, Transylvanian Review of Systematical and Ecological Research DOI:10.1515/trser-2017-0015

Qi X, Li X, Rider P, Fan W, Gu H et al., 2009. Molecular characterization of highly pathogenic H5N1 avian influenza A viruses isolated from raccoon dogs in China. *PLoS ONE* 4(3): e4682. Published online. doi: 10.1371/journal.pone.0004682.



Reynolds S.C, 2012. *Nyctereutes terblanchei*: The raccoon dog that never was. S Afr J Sci. 2012;108(1/2), Art. #589, 10 pages.

Rook L, Martinez-Navaro B, 2010. Villafranchian: The long story of a Plio-Pleistocene European large mammal biochronologic unit. Quat. Int. 219, 134-1

Rook L, Bartolini Lucenti S, Bukhsianidze M, Lordikipanidze D, 2017. The Kvabebi Canidae record revisited (late Pliocene, Sighnaghi, eastern Georgia). Journal of Paleontology, 91: 1258-1271.

Saeki M, 1995. Behavioural ecology of wild raccoon dogs. Bulletin of Mutsuzawa History and Folktale Museum, 2:2-14.

Saeki M, 2001. Ecology and conservation of the raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) in Japan. Oxford, UK: University of Oxford, 294 pp.

Sasaki H, Kawabata M, 1994. Food habits of the raccoon dog *Nyctereutes procyonoides viverrinus* in a mountainous area of Japan. Journal of The Mammalogical Society of Japan, 19:1-8.

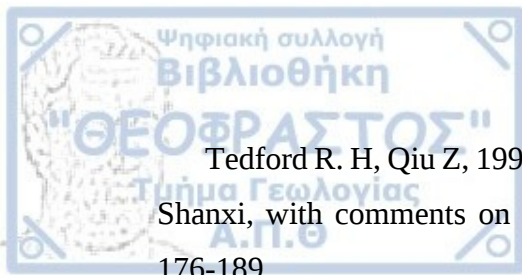
Sidorovich V. E, Polozov A. G., Lauzhiel G. O, Krasko D. A, 2000. Dietary overlap among generalist carnivores in relation to the impact the introduced raccoon dog *Nyctereutes procyonoides* on native predators in northern Belarus. Zeitschrift für Säugetierkunde 65, 271-285.

Sinusía C, Pueyo E. L, Azanza B, Pocoví A, 2006. Datación magnetoestratigráfica del yacimiento paleontológico de la Puebla de Valverde (Teruel). Geotemas 2006, 6, 329–342.

Soria D, Aguirre E, 1976. El canido de Layla: revision de los *Nyctereutes* fosiles. Trabajos Neogeno y Cuaternario, 5: 83-115

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

Sutor A, Kauhala K, Ansorge H, 2010. Diet of the raccoon dog *Nyctereutes procyonoides* -A canid with an opportunistic foraging strategy. Acta Theriologica 55(2):165-176



Tedford R. H, Qiu Z, 1991. Pliocene *Nyctereutes* (Carnivora: Canidae) from Yushe, Shanxi, with comments on Chinese fossil raccoon-dogs. *Vertebrata Palasiatica*, 29: 176-189.

Viret J, 1954. Le loess a bancs durcis de Saint-Vallier (Drome) et sa faune de mammiferes villafranchiens: *Nouveau Archives du Musee d'Histoire Naturelle de Lyon*, 4: 1-200

Wada M. Y, Lim Y, Wurster-Hill D. H, 1991. Banded karyotype of a wildcaught male Korean raccoon dog, *Nyctereutes procyonoides koreensis*. *Genome* 34: 302–306

Wada M. Y, Suzuki T, Tsuchiya K, 1998. Re-examination of the chromosome homology between two subspecies of Japanese raccoon dogs (*Nyctereutes procyonoides albus* and *N.p. viverrinus*). *Vol. 51, n. 1*: 13-18.

Wandeler A. I, 1988. Control of wildlife rabies: Europe. In: Campbell JB, Charlton KM ed. *Rabies*. Boston: Kluwer Academic Publishers, 365–380.

Ward O. G, Wurster-Hill D. H, 1990. *Nyctereutes procyonoides*, *Mammalian Species*, Issue 358, Pages 1–5,

Ward O. G, Wurster-Hill, D. H, Ratty, F. J, Song, Y, 1987. Comparative cytogenetics of Chinese and Japanese raccoon dogs, *Nyctereutes procyonoides*. *Cytogenetic and Genome Research*, 45(3-4), 177–186

Wayne R. K, 1993 Molecular evolution of the dog family. *Trends Genet.* (6):218-24. doi: 10.1016/0168-9525(93)90122-x. PMID: 8337763.

Wayne R. K, Geffen E, Girman D.J, Koepfi K.P, Lau L. M, Marshall C. R, 1997. Molecular systematics of the Canidae, *Systematic Biology*, 46(4), 622-653.

Weber J. M, Fresard D, Capt S, Noel C, 2004. First records of raccoon dog, *Nyctereutes procyonoides* (Gray, 1834), in Switzerland. *Revue Suisse de Zoologie*, 111(4):935-940.

Webster R. G, 2004. Wet markets - a continuing source of severe acute respiratory syndrome and influenza? *Lancet (British edition)*, 363(9404):234-236.

Werdelin L, Dehghani R, 2011. Carnivora. In Harrison T. (ed.) *Geology and Paleontology of Laetoli: Human evolution in context*, Springer, New York: 189-232.



Westerling B, 1991. Rabies in Finland and its control 1988–90. Suomen Riista 37: 93–100 (In Finnish with English summary).

Westerling B, Andersons Z, Rimeicans J, Lukauskas K, Dranseika A, 2004. Rabies in the Baltics. In: King AA, Fooks AR, Aubert M, Wandeler AI ed. Historical Perspective of Rabies in Europe and the Mediterranean Basin. Paris: The World Organisation for Animal Health, 33–46.

WHO, 2009. Distribution of rabies in Europe. Rabies Bulletin Europe 33(4): 9–20

Wikan S, 1983. Mardhund funnet död i Sör-Varanger - ny norsk pattedyrart. Fauna, 36:103.

Woloch A, Roženko N, 2007. The acclimatization of the raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) in the southern Ukraine. (Die Akklimation des Marderhundes (*Nyctereutes procyonoides* Gray, 1834) in der Südukraine.) Beiträge zur Jagd- und Wildforschung, 32:409-422.

Won B. H, Yun M. H, Han S. H, Kim J. K, Park J. K, 2004. The mammals of Korea. DongBang Media, Seoul (in Korean).

Yamaguchi Y, 1987. Mammalogical note (2): the raccoon dogs using gutters along road as trails. Natural History Report of Kanagawa, 8:71-74.

Yamamoto I, 1987. Male parental care in the raccoon dog *Nyctereutes procyonoides* during the early rearing period. [In: Animal societies: Theories and facts. Y. Itoh, ed]. Japan Science Society Press, Tokyo: 189–195.

Yamamoto Y, Kinoshita A, Higashimoto H, 1995. Distribution and habitat selection of the raccoon dog *Nyctereutes procyonoides viverrinus* in Kawasaki city. Bulletin of the Kawasaki Municipal Science Museum for Youth, 6:83-88.

Yashiki, H, 1987. Ecological study on the raccoon dog, *Nyctereutes procyonoides viverrinus*, in Shiga Heights. Bull. Inst. Nat. Educ. Shiga Heights Shinshu Univ. 24: 43–53 (in Japanese with English summary)

Zelilidis A, Piper D. J. W, Kontopoulos N, 2002 Sedimentation and basin evolution of the Oligocene–Miocene Mesohellenic basin, Greece. AAPG Bull. 2002, 86, 161–182.



Zwillinger D. (Ed.), 1995. CRC Standard Mathematical Tables and Formulae. Boca Raton, FL: CRC Press, p. 602.

Ελληνική Βιβλιογραφία

Αθανασίου Α, 1996. Συμβολή στη μελέτη των απολιθωμένων θηλαστικών της Θεσσαλίας. Διδακτορική Διατριβή, ΕΚΠΑ

Μιχαήλ Γ. Σ, 2015. Συγκριτική Ανατομική των κατοικίδιων θηλαστικών. Εκδόσεις Κυριακίδη

Διαδικτυακές Πηγές

<https://www.cabi.org/isc/datasheet/72656> (τελευταία επεξεργασία 20-10-2019)

<https://encounterswithwildlife.wordpress.com/2019/04/16/why-does-finland-need-a-change-in-legislation-concerning-the-raccoon-dog/> (αναρτήθηκε 16-04-2019)

<https://news.rspca.org.uk/2017/01/11/raccoon-dog-rescued-after-getting-caught-in-trap-in-derbyshire/> (αναρτήθηκε 11-01-2017)

<http://www.telegraph.co.uk/news/2017/03/18/rspca-calls-ban-sale-raccoon-dogs-pose-threat-wildlife/> (αναρτήθηκε 18-03-2017)