

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΡΩΤΟΓΕΡΟΥ ΣΟΦΙΑ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΜΙΚΡΟΣΩΜΩΝ
ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΙΚΩΝ ΕΛΑΦΟΕΙΔΩΝ ΤΗΣ ΘΕΣΗΣ
ΛΙΒΑΚΟΣ (ΣΙΑΤΙΣΤΑ)

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
2016

ΠΡΩΤΟΓΕΡΟΥ ΣΟΦΙΑ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΜΙΚΡΟΣΩΜΩΝ
ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΙΚΩΝ ΕΛΑΦΟΕΙΔΩΝ ΤΗΣ ΘΕΣΗΣ
ΛΙΒΑΚΟΣ (ΣΙΑΤΙΣΤΑ)

Υποβλήθηκε στο Τμήμα Γεωλογίας
Εργαστήριο Γεωλογίας και Παλαιοντολογίας

Επιβλέπων Καθηγητής:

Αναπληρωτής Καθηγητής, Δημήτριος Σ. Κωστόπουλος

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς το συγγραφέα. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν το συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευτεί ότι εκφράζουν τις επίσημες θέσεις του Α.Π.Θ.

Περιεχόμενα

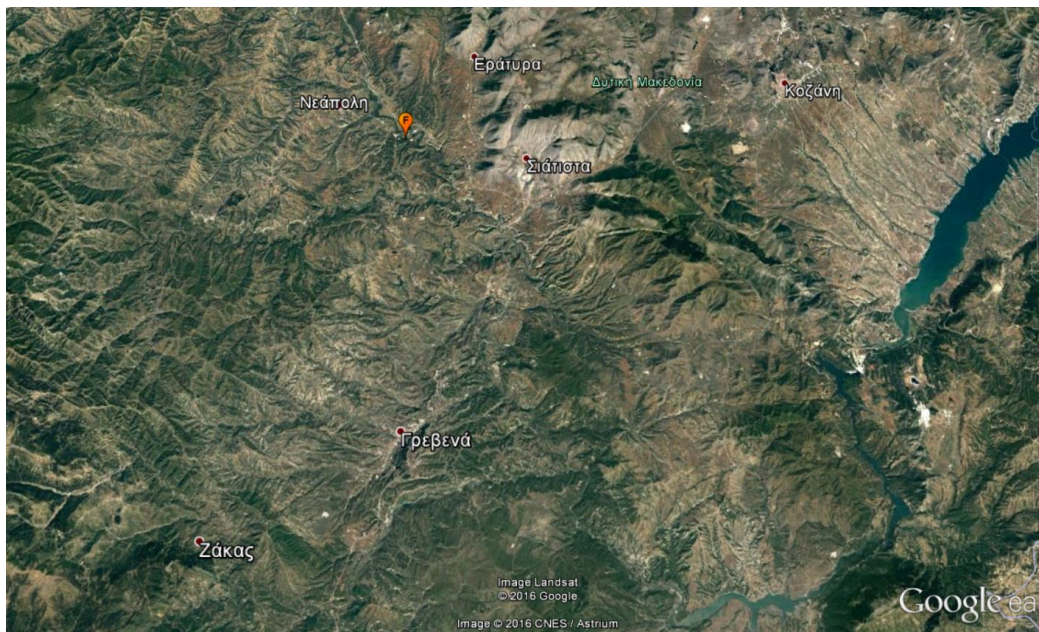
1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
1.1 Σκοπός εργασίας.....	5
1.2 Η σημασία των απολιθωμάτων στην γεωλογία	6
2.ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΥΡΕΣΗΣ ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΩΝ.....	7
2.1 Ιστορική αναδρομή.....	7
2.2 Γεωλογική εξέλιξη και παλαιοκλίμα περιοχής εύρεσης απολιθωμάτων.....	7
3. ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	10
3.1 Το πρόβλημα της συστηματικής.....	10
3.2 Τα μικρόσωμα ελαφοειδή του Πλειστοκαίνου της Ευρώπης	10
3.3 Περιγραφή υλικού της Θέσης Λίβακος	15
3.4 Συγκρίσεις.....	21
3.4.1 Σύγκριση με <i>Metacervocerus rhenanus</i> (Dubois, 1904).....	23
3.4.2 Σύγκριση με ' <i>Dama</i> ' <i>lyra</i> (Azzaroli,1947)	24
3.4.3 Σύγκριση με ' <i>Dama</i> ' <i>nestii</i> (Azzaroli 1947).....	25
3.4.4 Σύγκριση με ' <i>Dama</i> ' <i>eurygonos</i> (Azzaroli,1947)	27
3.4.5 Σύγκριση με ' <i>Dama</i> ' <i>roberti</i> (Breda & Lister,2013)	28
3.4.6. Σύγκριση με ' <i>Dama</i> ' <i>vallonetensis</i> (De Lumley,Kahlke,Moigne &Moulle,1988)	30
4.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	36
5.ΠΕΡΙΛΗΨΗ	36
6.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	38

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Σκοπός εργασίας

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται η συστηματική αναθεώρηση των μικρόσωμων ελαφιών του Πλειο-Πλειστόκαινου και συγκεκριμένα του Βιλλαφράγκιου της θέσης Λίβακος (Δ. Μακεδονία), καθώς επίσης και η ταξινόμηση, η μορφολογία, η ποικιλότητα, η οικολογία και η εξέλιξη τους. Το εργαστηριακό υλικό που μελετάται βρέθηκε στην περιοχή της Σιάτιστας (Δ. Μακεδονία), μίας κωμόπολης του νομού Κοζάνης και συγκεκριμένα στην θέσης Λίβακος. Η περιοχή βρίσκεται στην δυτική μεριά της Κοζάνης κοντά στην κοιλάδα του Αλιάκμονα ποταμού (Σχ.1).

Θα μελετηθούν τα μορφολογικά χαρακτηριστικά και πιο συγκεκριμένα αυτά των κεράτων και της κάτω γνάθου. Για την συστηματική έρευνα είναι δεδομένο να χρησιμοποιούνται τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των κεράτων και των δοντιών, είναι πολύ σημαντικά όμως και τα χαρακτηριστικά του κρανίου και του σκελετού για να υπάρχει συνολική εικόνα. Ουσιαστικά μέσα από την εργασία γίνεται μια προσπάθεια ανάλυσης και σύγκρισης του εργαστηριακού υλικού με διάφορα ευρωπαϊκά είδη και γένη με τελικό σκοπό την συστηματική ταξινόμηση του ελληνικού υλικού και την εξαγωγή παλαιογεωγραφικών-παλαιοοικολογικών συμπερασμάτων. Το εργαστηριακό τμήμα της εργασίας πραγματοποιήθηκε στις εγκαταστάσεις του ΑΠΘ στο Τμήμα Γεωλογίας και περιλαμβάνει την λεπτομερή μελέτη και παρατήρηση του υλικού καθώς και την λήψη μετρήσεων απαραίτητων για τους σκοπούς της εργασίας.



Σχήμα 1: Τοποθέτηση της απολιθωματοφόρου θέσης Λίβακος στη Δ. Μακεδονία (από Google maps).

1.2 Η σημασία των απολιθωμάτων στην γεωλογία

Οι μεταβολές που πραγματοποιήθηκαν από την δημιουργία της γης μέχρι και σήμερα είναι ασύλληπτα πολλές και συνεχίζοντε αδιάκοπα. Οι συνθήκες του περιβάλλοντος είναι αυτές που καθορίζουν την ανάπτυξη και εξέλιξη όλων των μορφών ζωής, ξεκινώντας από τα φυτά και ανεβαίνοντας την τροφική αλυσίδα έως τον άνθρωπο. Καθώς μεταβάλεται το κλίμα και οι συνθήκες γενικότερα, οι οργανισμοί που ζούν στο περιβάλλον αυτό προσπαθούν να προσαρμοστούν στις εκάστοτε μεταβολές. Αυτή τους η προσπάθεια μπορεί να οδηγήσει στα εξής σενάρια: 1) οι οργανισμοί αδυνατούν να προσαρμοστούν στις αλλαγές και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την αναγκαστική μετανάστευση ή την εξαφάνιση τους 2) οι οργανισμοί μπορούν και προσαρμόζοντε χωρίς να υποστούν σημαντικές μορφολογικές αλλαγές 3) οι οργανισμοί μπορεί να εξελιχθούν σε μεγάλο βαθμό ώστε να προκύψουν νέα είδη ικανά να επιβιώσουν στις νέες συνθήκες. Έτσι με την μελέτη των απολιθωμάτων παίρνουμε πληροφορίες για τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του σκελετού και μέσω αυτών για τα διάφορα εξελικτικά στάδια τόσο για τους ίδιους τους οργανισμούς όσο και για το περιβάλλον στο οποίο έζησαν, φανερώνοντας έτσι τις διάφορες μεταβολές που πραγματοποιήθηκαν κατά την διάρκεια του γεωλογικού χρόνου. Έτσι προκύπτει ότι τα απολιθώματα είναι άμεσα συνδεδεμένα με την επιστήμη της γεωλογίας και αποτελούν εργαλεία για την καλύτερη και ακριβέστερη κατανόηση της ιστορίας της γης. Συγκεκριμένα από την μελέτη τους και ταυτόχρονα από την μελέτη των στρωμάτων που εγκλείοντε προκύπτουν τα εξής: 1) προσδιορίζεται η σχετική ηλικία των γεωλογικών σχηματισμών 2) καθορίζεται το παλαιοπεριβάλλον στο οποίο έζησαν οι διάφοροι οργανισμοί 3) παίρνουμε πληροφορίες για τρόπο εξέλιξης των διάφορων οργανισμών. Απολιθώματα νεότερης ηλικίας υπάρχουν άφθονα όμως όσο προχωράμε βαθύτερα στον γεωλογικό χρόνο τόσο λιγοστεύουν με αποτέλεσμα να λιγοστεύουν και οι πληροφορίες που μας παρέχουν για το παλαιοπεριβάλλον και την παλαιοοικολογία.

2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΥΡΕΣΗΣ ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΩΝ

2.1 Ιστορική αναδρομή

Η ιστορία που κουβαλάει το κάθε απολίθωμα είναι μοναδική. Η εξέλιξη του ζώου από την στιγμή που εμφανίζεται, αλλά και του περιβάλλοντος στο οποίο διαβίωνε, ξεδιπλώνεται σαν παραμύθι με την μελέτη των απολιθωμάτων του. Η ιστορία τους όμως δεν τελειώνει εκεί. Για να φτάσουν στον τελικό προορισμό τους, δηλαδή στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, τα απολιθώματα που μελετάμε στην παρούσα εργασία έκαναν ένα ακόμα ταξίδι. Αρχικά βρέθηκαν όπως αναφέραμε στην περιοχή Λίβακος, κοντά στο χωριό Σιάτιστα, στην αρχή της δεκαετίας του '80. Η εκσκαφή τους έγινε από την ερευνητική ομάδα του Πανεπιστημίου Clausthal (Technische Universität Clausthal) υπό την αιγίδα του καθηγητή και ερευνητή H. Eltgen και των συνεργατών του, ένας εκ των οποίων ήταν ο υποψήφιος διδάκτορας J. Steensma. Αμέσως μετά την ανασκαφή τους μεταφέρθηκαν στην Γερμανία όπου και φυλάσσονταν μέχρι το 2014. Μετά από κινήσεις του Τμήματος Γεωλογίας του ΑΠΘ, η συλλογή αυτή μαζί με άλλα απολιθώματα που συλλέχθηκαν από την ίδια περιοχή και από τον ίδιο ερευνητή, επέστρεψαν οριστικά στο Μουσείο Γεωλογίας και Παλαιοντολογίας του Α.Π.Θ. Έτσι σήμερα αποτελούν κομμάτι της συλλογής του Τμήματος Γεωλογίας και προσφέρουν σημαντικές πληροφορίες για το παλαιοπεριβάλλον και το γεωλογικό παρελθόν της περιοχής.

2.2 Γεωλογική εξέλιξη και παλαιοκλίμα περιοχής εύρεσης απολιθωμάτων

Η ηλικία της γης υπολογίζεται στα 4,5 δις. χρόνια. Από την πρώτη στιγμή δημιουργίας της αλλά και καθόλη την πορεία της στο γεωλογικό χρόνο, σημειώθηκαν μεταβολές εξαιτίας διάφορων ενδογενών και εξωγενών παραγόντων. Ενδογενής δυνάμεις (π.χ κίνηση τεκτονικών πλακών) οδήγησαν στην μεταβολή του αναγλύφου δημιουργώντας οροσειρές και ηφαίστεια ενώ ταυτόχρονα συνέβαλαν στην διαμόρφωση του και οι εξωγενής δυνάμεις της διάβρωσης και της αποσάθρωσης. Ο ελλαδικός χώρος προφανώς δεν ήταν πάντα όπως είναι σήμερα. Η μορφολογία του αναγλύφου της Ελλάδας μεταβαλλόταν συνεχώς ακολουθώντας τις γενικότερες γεωλογικές μεταβολές του πλανήτη.

Μέχρι το τέλος του Παλαιοζωικού η Ελλάδα αποτελούσε τμήμα της Τηθύος. Στην αρχή του Μεσοζωικού έχουμε την έναρξη της Αλπικής ορογένεσης. Οι φάσεις ακμής την Αλπικής ορογένεσης εντοπίζονται η πρώτη κατά το Κρητιδικό και η δεύτερη κατά το Τριτογενές. Οι γεωτεκτονικές δυνάμεις που έδρασαν κατά την περίοδο αυτή είχαν σαν αποτέλεσμα την πτύχωση και ανύψωση των ιζημάτων που είχαν αποτεθεί

μέχρι τότε στον βυθό της Τηθύος και τον σχηματισμό των οροσειρών γύρω από την Μεσόγειο, μεταξύ αυτών και των Ελληνικών οροσειρών (Μουντράκης 2010).

Η περιοχή ενδιαφέροντος ανήκει γεωλογικά στην Πελαγονική ζώνη. Οι λιθολογικοί σχηματισμοί που απαντούνται από τον παλαιότερο προς το νεότερο είναι οι εξής (Μουντράκης 2010):

α) μεταμορφωμένα ημιμεταμορφωμένα πλουτώνια πετρώματα του κρυσταλλοσχιστώδους υποβάθρου(φυλλίτες, σχιστόλιθοι, γνευσιοχαλαζίτες, γνευσιογρανίτες) Παλαιοζωικής ηλικίας.

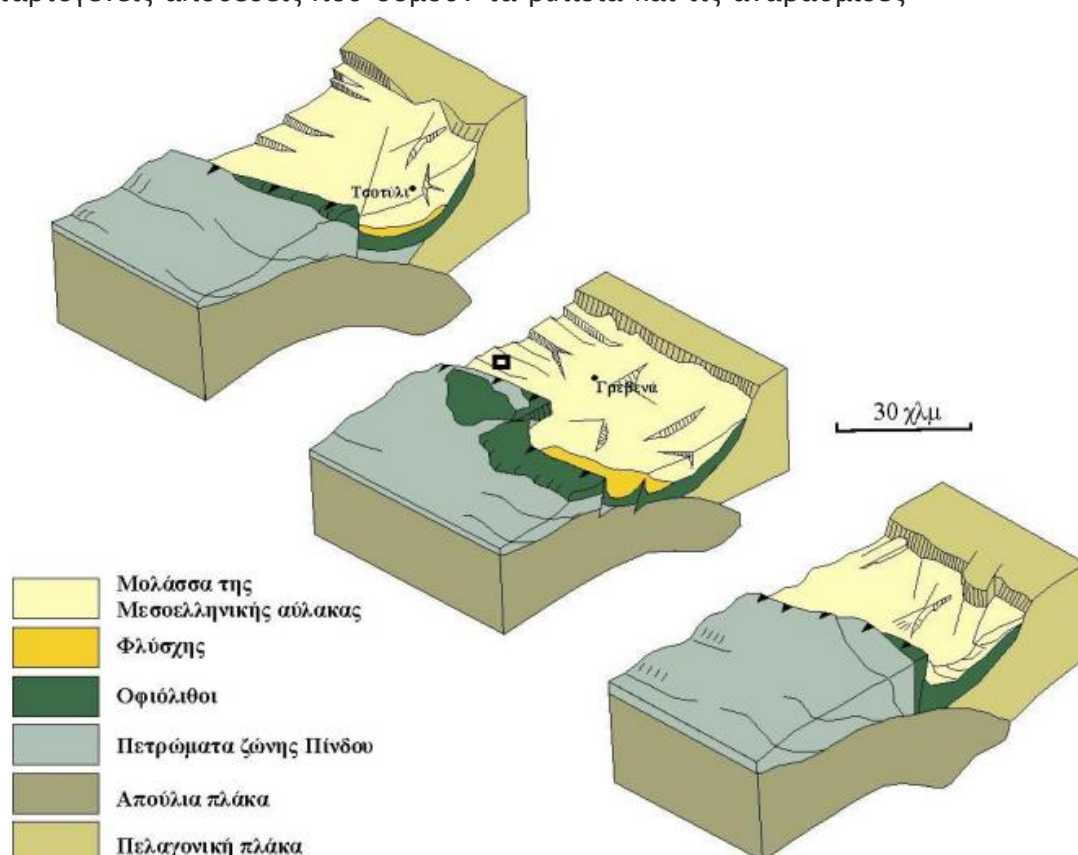
β) ανθρακικά πετρώματα μεσοζωικής ηλικίας στα οποία ανήκουν οι ασβεστόλιθοι και οι δολομιτικοί ασβεστόλιθοι.

γ) πετρώματα Ιουρασικής ηλικίας του οφειολιθικού συμπλέγματος

δ) Τριτογενείς σχηματισμοί από μολασσικά ιζήματα της Μεσοελληνικής αύλακας και από

ε) Χαλαρές χερσαίες αποθέσεις του Πλειοκαίνου-Πλειστοκαίνου, όπου και βρέθηκαν τα απολιθώματα που μελετιούνται.

ε) Νεότερες Τεταρτογενείς αποθέσεις που δομούν τα ριπίδια και τις αναβαθμίδες



Εικόνα 2: Τρισδιάσταση απεικόνιση των ιζημάτων της Μεσοελληνικής αύλακας και των δομών που ελέγχουν την εξέλιξη της. (από Κουκουβέλας Ι.)

Άμεσα συνδεδεμένες με τις γεωμορφολογικές αλλαγές του αναγλύφου, ήταν και το κλίμα το οποίο συνέβαλε δραστικά στην εξέλιξη των ειδών και στον καθορισμό όλων των μορφών ζωής, χλωρίδας και πανίδας. Το Πλειστόκαινο ονομάζεται και Διλούβιο ή περίοδος των Παγετώνων. Κλιματολογικά χαρακτηρίζεται από εναλλαγές θερμών και ψυχρών περιόδων. Η μεγάλη μάζα των παγετώνων περιορίστηκε σε βορειότερες περιοχές και δεν έφτασε μέχρι την Ελλάδα. Μικρότεροι παγετώνες βέβαια δημιουργήθηκαν στα ψηλά ελληνικά βουνά. Κατά το Πλειστόκαινο ο κορμός της ηπειρωτικής Ελλάδας καλύπτεται από πυκνά δάση. Οι συνεχείς κλιματικές και γεωμορφολογικές αλλαγές οδήγησαν στην διαμόρφωση μιας ιδιαίτερης πανίδας. Έτσι παρατηρούμε ανά περιόδους εμφανίσεις θερμόφιλης και ψυχρόφιλης πανίδας. Στις ψυχρές περιόδους έχουμε ζώα τούνδρας ή στέπας όπως μαμούθ, βίσωνες, τριχωτούς ρινόκερους, ενώ στις θερμές περιόδους έχουμε ελέφαντες, υποπόταμους, δασόβιους ρινόκερους, ελαφοειδή, ιπποειδή, βοοειδή, ύαινες. Επίσης κατά το Πλειστόκαινο εμφανίζεται στον ελλαδικό χώρο ο άνθρωπος του τύπου Νεάντερταλ. Τα περισσότερα είδη της σύγχρονης με τον άνθρωπο πανίδας και χλωρίδας εμφανίστηκαν κατά το τέλος του Πλειστόκαινου. Πολλά σημερινά είδη προϋπήρχαν της εποχής αυτής, αλλά πάρα πολλά αρχαία είδη εξαφανίστηκαν επειδή δεν κατάφεραν να προσαρμοστούν στις παγετώδεις συνθήκες που επικρατούσαν ανά περιόδους.

3.ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

3.1 Το πρόβλημα της συστηματικής

Ο καθορισμός του είδους γίνεται με βάση διάφορα χαρακτηριστικά και αποτελεί την βασική και αντικειμενική ταξινομική μονάδα. Τέτοια χαρακτηριστικά είναι η μορφή, η βιοχημεία, η συμπεριφορά, η φυσιολογία, η οικολογία, η γεωγραφική εξάπλωση και η αναπαραγωγική ικανότητα (Linnaeus,1735). Βέβαια ερωτήματα για τον καθορισμό του είδους υπάρχουν αρκετά όπως το αν οι μεγάλες διαφορές στην μορφολογία αντανakλούν και σε μεγάλες αποστάσεις στην συγγένεια των οργανισμών ή αντίθετα αν η μεγάλη ομοιότητα αντανakλά πάντα σε μεγάλη συγγένεια. Επίσης υπάρχει το ενδεχόμενο να μην είμαστε ικανοί να αντιληφθούμε μικρές αλλά σημαντικές και καθοριστικές διαφορές .

Πέρα από αυτά τα ερωτήματα υπάρχουν και άλλα σοβαρά προβλήματα όσων αφορά την διάκριση των ειδών.

- Πρόβλημα εξαιτίας της ποικιλότητας που παρουσιάζουν τα άτομα των πληθυσμών ενός είδους κυρίως λόγω φυλετικού διμορφισμού αλλά και εξαιτίας της ποικιλομορφίας μεταξύ διαφόρων σταδίων ανάπτυξης.
- Αλλαγή στην γεωγραφική κατανομή ενός είδους.
- Μη ολοκληρωμένη ειδογένεση. Ξεκινάει η διαφοροποίηση σε ένα είδος αλλά δεν ολοκληρώνεται λόγω διάφορων καταστάσεων.

Όλα αυτά τα προβλήματα οδηγούν σε σύγχυση και σε μη αντικειμενική ταξινόμηση. Γι' αυτό και οι θεωρίες ταξινόμησης είναι πολλές .

3.2 Τα μικρόσωμα ελαφοειδή του Πλειστοκαίνου της Ευρώπης

Η έντονη κλιματική και γεωγραφική ετερογένεια καθιστούν τον Ευρωπαϊκό χώρο ενδιαφέροντα για μελέτη. Κατά το τέλος του Πλειοκαίνου και σε όλο το Πλειστόκαινο η Ευρωπαϊκή πανίδα εξελίχθηκε με τρόπο πολύπλοκο, θα λέγαμε, και χαρακτηρίστηκε από πολλές μεταναστεύσεις πληθυσμών από Ασία κυρίως αλλά και από Αφρική (Croitor, 2007). Οι πληθυσμοί αυτοί κατάφεραν να προσαρμοστούν στις νέες αυτές κλιματικές συνθήκες που επικρατούσαν στην Ευρώπη. Αυτές οι τεράστιες έκτασης μετακινήσεις συνέβησαν κυρίως λόγω κλιματικών αλλαγών. Τα βιολογικά χαρακτηριστικά καθώς επίσης και η φυσιολογία των ζώων πριν από την προσαρμογή καθόρισαν σε πολύ μεγάλο βαθμό τον τρόπο εξέλιξής τους (Croitor, 2007). Μία πολύ σημαντική ομάδα της πανίδας θηλαστικών αυτής της περιόδου είναι τα ελαφοειδή (Οικογένεια Cervidae) που αντιπροσωπεύεται από έναν μεγάλο αριθμό ειδών –γενών και πλήθος καλοδιατηρημένων απολιθωμάτων. Από αυτά σημαντική θέση κατά το Πλειστόκαινο κατέχουν οι αντιπρόσωποι μικρού μεγέθους, οι οποίοι αναφέρονται σε διάφορα σύγχρονα και απολιθωμένα γένη και για τους οποίους έχουν προταθεί ποικίλα φυλογενετικά σενάρια, πολλές φορές πλήρως

αντικρουόμενα μεταξύ τους. Η βασική προβληματική αναφέρεται σε διάφορα είδη από το Βιλλαφράγκιο της Ευρώπης (είδη *Iyra*, *nestii*, *eurygonos*, *farnetensis*, *vallonetensis*, *roberti*, *rhenanus/rhenana*, *pardinensis* από θέσεις της Ιταλίας, Γαλλίας, Ισπανίας, Γερμανίας και Βρετανίας) τα οποία εμφανίζουν κάποιες ομοιότητες με το σύγχρονο πλατώνι (γένος *Dama*) ή κατά άλλους ερευνητές με τα σύγχρονα γένη *Cervus*, *Axis*, *Rusa* (Croitor 2006, Di Stefano, Petronio 2002,). Αν και ο Frisch το 1775 καθόρισε με ακρίβεια το γένος *Dama*, πολλά από τα προαναφερθέντα είδη αναφέρονται στη βιβλιογραφία στα απολιθωμένα γένη *Metacervocerus* Dietrich 1938, *Pseudodama* Azzaroli 1992, *Euraxis* Di Stefano-Petronio 1998, καθώς στερούνται της χαρακτηριστικής παλαμοειδούς απόληξης του κεράτου, ενώ παράλληλα κάποια από τα χαρακτηριστικά που τους προσδίδονται δεν είναι σαφές αν πρόκειται για απόμορφα ή πλησιόμορφα (Pfeiffer, 2005). Στο γένος *Dama* ανήκουν τα σύγχρονα ελάφια *Dama dama* τα οποία διακρίνονται σε δύο υποείδη τα *Dama dama dama* και *Dama dama mesopotamica*. Τα Μέσου Πλειστοκαίνου ελάφια αυτού του γένους είναι τα *D. dama clactoniana*, *D. dama geiselana*, και *D. dama tiberina*. Για τα ελάφια του Κάτω Πλειστοκαίνου οι απόψεις διίστανται. Κατά την Pfeiffer (2005) τα είδη αυτής της περιόδου (*Iyra*, *rhenana*, *pardinensis*, *nestii*) ανήκουν στο γένος *Dama*. Από την κλαδιστική ανάλυση της Pfeiffer (2005) φάνηκε μεγάλη ομοιότητα μεταξύ *Dama rhenana*-*Dama nestii* και *Dama nestii*-*Dama clactoniana* οι οποία έφτανε και το 99%. Αντιθέτως τα *Dama dama clactoniana* –*Dama dama geiselana* και *Dama dama geiselana*-*Dama dama dama* παρουσιάζουν διαφορές οι οποίες περιορίζονται κυρίως στα κέρατα ενώ ο σκελετός είναι πανομοιότυπος.

Υπάρχουν όμως και άλλες απόψεις που θέλουν το είδος *nestii* να ανήκει στο γένος *Cervus* και αντίστοιχα τα *rhenana* και *pardinensis* στο γένος *Metacervoceros* (Croitor 2006). Ξεκάθαρη είναι επίσης και η άποψη του Azzaroli (1992) ο οποίος εντάσσει τα περισσότερα από τα προηγούμενα είδη στο νέο (πολυφυλλετικό) γένος *Pseudodama*. Οι Di Stefano & Petronio (1998) υποστήριξαν την στενή σχέση των μορφών αυτών με το γένος *Axis* και γι' αυτό δημιούργησαν το νέο γένος *Euraxis* στο οποίο ένταξαν τα *E. Iyra*, *E.nestii*, και *E.eurygonos*. Οι Di Stefano & Petronio (1998) μελέτησαν τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των κεράτων και τις μετρήσεις του σκελετού ελαφιών Ιταλικών περιοχών του Πλειστόκαινου δυστυχώς όμως δεν έλαβαν υπόψη τους την ποικιλιότητα των κεράτων εντός του είδους και την έντονη σε ορισμένες περιπτώσεις διαφορά μεταξύ των δύο φύλων του ίδιου είδους ή τα διάφορα οντογενετικά στάδια. Γι' αυτό το λόγο τα συμπεράσματα τους δεν έγιναν αποδεκτά (Pfeiffer 2005, Croitor 2006). Άλλοι ευρωπαϊκοί πληθυσμοί που ανήκουν στο γένος *Dama* από μορφολογικής άποψης, παρουσιάζουν ομοιότητες με το Ασιατικό *Rusa* από φυλογενετική άποψη.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι και το ταξινομικό επίπεδο διάκρισης παραμένει σε κάποιες περιπτώσεις αμφιλεγόμενο. Έτσι, το 1947 ο Azzaroli πρότεινε ένα νέο υποείδος για το είδος *nestii* το (*Dama*) *nestii eurygonos*, το οποίο στη συνέχεια

αναφέρεται και ως ανεξάρτητο είδος. Με την ίδια λογική το 1988 ο Lumley ξεχώρισε τους πληθυσμούς μικρών ελαφιών από το Vallonet της Γαλλίας και τα περιέγραψε σε ξεχωριστό υποείδος "*Cervus*" *nestii vallonetensis*, που επίσης αναφέρεται από κάποιους ερευνητές ως ανεξάρτητο είδος.

Το γένος *Dama* διαχωρίστηκε πλήρως από το *Cervus* ήδη από τις αρχές του Πλειστόκαινου (Pfeiffer 2005). Το *Cervus* εμφανίζεται για πρώτη φορά στην Δυτική Ευρασία στις αρχές του Πλειστόκαινου. Είναι το πιο δημοφιλές και αντιπροσωπευτικό γένος των Cervinae ενώ περιέχει εξελιγμένες σύγχρονες μορφές όπως το κοινό ελάφι και το σίκα (sika deer). Παρόλη την γνώση που κατέχουμε πάνω στα σημερινά είδη, είναι πολύ δύσκολο να πούμε με σιγουριά ποιος είναι ο πρώτος αντιπρόσωπος του γένους. Γενικότερα υπάρχει μια σύγχυση αφού πολλά από τα είδη του γένους είχαν αρχικά ενταχθεί σε διαφορετικά γένη. Πολλοί από τους ερευνητές πιστεύουν ότι οποιαδήποτε μορφή ελαφοειδούς σχετίζεται με κάποιον τρόπο με το σημερινό κοινό ελάφι ή με κάποιον από τους προγόνους του και θα πρέπει να εντάσσεται στο γένος *Cervus*. Το κυριότερο χαρακτηριστικό του γένους *Cervus* είναι ότι διατηρεί τα πιο πρωτόγονα πλησιόμορφα χαρακτηριστικά κρανίου σε σχέση με όλα τα υπόλοιπα ελαφοειδή.

Διχασμένες είναι οι απόψεις για το αν το *nestii* ανήκει στο γένος *Dama* όπως υποστηρίζουν οι Azzaroli (1947) και Pfeiffer (2005) ή στο γένος *Cervus* όπως υποστηρίζει ο Croitor (2006). Το 1992 ο Azzaroli πρότεινε την δημιουργία ενός νέου γένους το οποίο και ονόμασε *Pseudodama* και ένταξε σε αυτό όλα τα 'τύπου *Dama*' ελάφια με σκοπό να εξαλείψει την ταξινομική αβεβαιότητα και διαφωνία για τα μικρού μεγέθους ελάφια στην αρχή του Πλειστόκαινου. Στο γένος αυτό ένταξε έξι είδη του Πλειοκαίνου και Κ. Πλειστοκαίνου της Δυτικής Ευρώπης και όλα προσεγγίζουν το μέγεθος των σύγχρονων *Dama dama* και *Axis axis*. Τα είδη αυτά είναι τα : *Cervus pardinensis* (Croizet et Jobert 1828), *Cervus rhenanus* (Dubois 1904), *Dama nestii* (Azzaroli 1947), *Cervus perolensis* (Azzaroli 1952) καθώς επίσης και δύο νέα είδη το *Pseudodama lyra* και *Pseudodama farnetensis*. Τα κύρια διαγνωστικά χαρακτηριστικά είναι η μορφολογία των κεράτων τα οποία είναι πάντα καλά ανεπτυγμένα

Το *Pseudodama* μετανάστευσε στην Δυτική Ευρώπη και εξαπλώθηκε από την αρχή του Βιλλαφράγκιου μέχρι το τέλος του. Ο Azzaroli (1992) υποστηρίζει ότι είναι μονοφυλετική ομάδα σε αντίθεση με άλλους που την χαρακτήρισαν πολυφυλετική (Croitor 2006, De Vos 1995, Di Stefano & Petronio 1998) δηλαδή ότι δεν μοιράζονται πρόσφατο κοινό πρόγονο. Στο γένος *Pseudodama* αναφέρονται δύο εξελικτικές γραμμές. Η πρώτη είναι μεταξύ *P. lyra*, *P. nestii* και *P. farnetensis* ενώ η δεύτερη μεταξύ *P. pardinensis*, *P. rhenanus* και *P. perolensis*. Η Pfeiffer (2005) δέχτηκε το *Pseudodama* ως υπογένος του γένους *Dama* αλλά όχι σαν νέο αυτόνομο γένος. Οι Di Stefano & Petronio (2000-2002) μετά από μελέτες τους έβγαλαν το συμπέρασμα ότι τα χαρακτηριστικά του γένους *Pseudodama* είναι κοινά με αυτά του Ασιατικού

γένους *Rusa* και ότι όλα τα είδη της κεντρικής –βόρειας Ευρώπης που ανήκουν στο γένους *Pseudodama* θα πρέπει να ενταχθούν στο γένος *Rusa*.

Ο *Metacervocerus rhenanus* αποτελεί την πιο πρωτόγονη μορφή των μικρόσωμων ελαφιών του Κ. Πλειστοκαίνου. Υπήρξαν διαφωνίες για το ποια είδη ανήκουν σε αυτό το γένος. Ο De Vos (1995) θεώρησε ότι τα *M. pardinensis* και *M. rhenanus* ανήκουν στο γένος *Cervus* ενώ η Pfeiffer (1999) τα ένταξε στο γένος *Dama*. Οι Stefano- Di Petronio (2001) τα ένταξαν στο σημερινό γένος *Rusa* το οποίο επίσης δεν έγινε αποδεκτό ενώ ο Azzaroli (1992) που τα ένταξε στο νέο πολυφυλετικό γένος *Pseudodama*.

Λόγω της πολύπλοκης ταξινομίας της ομάδας αυτής των ελαφοειδών σε επίπεδο γένους και καθώς μια οριστική απόφαση εκκρεμεί, στην συνέχεια όλα τα είδη *eurygonos, lyra, nestii, vallonetensis, roberti* θα αναφέρονται ως '*Dama*' ενώ τα *rhenanus, pardinensis* θα αναφέρονται στο *Metacervocerus* (κατά Croitor, 2006).

Κύριο χαρακτηριστικό των κεράτων των μορφών αυτής της ομάδας σε πρώιμο στάδιο εξέλιξης είναι οι τρεις κλάδοι. Η αρχαϊκή αυτή μορφή των πρωτόγονων κεράτων χαρακτηρίζεται επίσης από το ύψος του κερατοφόρου και της απόστασης του πρώτου κλάδου A1 από τον ρόδακα. Η γωνία των κεράτων είναι μικρότερη των 90° μεταξύ του πρώτου κλάδου και του στελέχους. Το στέλεχος στις αρχαϊκές μορφές είναι γενικά κοντό, ελαφρά λυγισμένο και πολύ δυνατό. Τα χαρακτηριστικά αυτά του στελέχους θεωρούνται απόμορφα (Azzaroli, 1992). Ένα είδος που χαρακτηρίζει αυτό το στάδιο εξέλιξης είναι το *lyra* (Azzaroli, 1992).

Με την εμφάνιση του τέταρτου κλάδου σηματοδοτείται η εξέλιξη των επόμενων ειδών. Στο στάδιο αυτό κάποια από τα αρχαϊκά χαρακτηριστικά παραμένουν και επιπλέον έχουμε εμφάνιση της τελικής διακλάδωσης (terminal fork) με μικρό άνοιγμα. Χαρακτηριστικό είδος αυτού του σταδίου είναι το *nestii* (Azzaroli, 1947).

Την ίδια περίοδο εμφανίστηκε και ένα άλλο είδος με χαρακτηριστικά *Dama*. Η μορφή αυτή είναι πιο εξελιγμένη, εμφανίζει κάποια βασικά χαρακτηριστικά του "*Dama*" *nestii* αλλά ο πρώτος κλάδος εμφανίζεται αμέσως μετά τον ρόδακα ή μετά από πολύ μικρή απόσταση σχηματίζοντας αμβλεία γωνία. Το στέλεχος του κεράτου είναι πιο μακρύ και λυγισμένο με τον εμπρόσθιο κλάδο της τελικής διακλάδωσης να είναι μακρύτερος από τον οπίσθιο. Το είδος αυτό έγινε ευρέως γνωστό ως *eurygonos*. Ταυτόχρονα με την ανάπτυξη αυτών των ειδών στην Ευρώπη έχουμε ανάπτυξη νέων ειδών ελαφοειδών και στην Ασία όπως τα *Cervus magnus* και *Cervus grayi*. Αυτά παρουσιάζουν πολλές ομοιότητες με το *Cervus nippon* αλλά έχουν διαφορές με τα Ευρωπαϊκά είδη της ομάδα του *Dama*.

Subfam. Cervinae BAIRD 1857

Genus Dama FRINSCH 1775

Χαρακτηριστικά των *Dama*

Τα βασικά χαρακτηριστικά και οι εξελικτικές μεταβολές στη μορφολογία των κεράτων του γένους *Dama* συνοψίζονται στον Πίνακα 1 (μτφρ και τροποποιημένος από Pfeiffer, 2005)

Κέρατα:

Στο γένος *Dama* παρατηρείται μεγάλη διαφοροποίηση των κεράτων όσο προχωράμε στον γεωλογικό χρόνο.

1) Ο πρώτος κλάδος στα 4cm από τον ρόδακα	→	Ο πρώτος κλάδος ακριβός πάνω από τον ρόδακα
<i>D. lyra</i> , <i>D.pardinensis</i> , <i>M.rhenanus</i>		<i>D. nestii</i> , <i>D.d clactoniana</i> , <i>D. d. geiselana</i> , <i>D. d. dama</i> , <i>D.d. mesopotamica</i>
2) Ο πρώτος κλαδος σχηματίζει οξεία γωνία με το στέλεχος	→	Ο πρώτος κλάδος σχηματίζει αμβλεία γωνία με το στέλεχος
<i>D. lyra</i> , <i>D.pardinensis</i> , <i>M.rhenanus</i> (τα περισσότερα), <i>D.nestii</i> (κάποια)		<i>M. rhenanus</i> (λίγα), <i>D. nestii</i> (κάποια), <i>D.d. clactoniana</i> , <i>D. d. geiselana</i> , <i>D.d. dama</i> , <i>D.d. mesopotamica</i>
3) Κέρατα με τρεις κλάδους	→ Κέρατα με τέσσερις κλάδους → Παλαμοειδή κέρατα	
<i>D. lyra</i> , <i>D.pardinensis</i> , <i>M.rhenanus</i>	<i>D. nestii</i>	<i>D.d. clactoniana</i> , <i>D. d. geiselana</i> , <i>D.d. dama</i> , <i>D.d. mesopotamica</i>
4) Έλλειψη δεύτερου εμπρόσθιου κλάδου	→	Δεύτερος εμπρόσθιος κλάδος στα 20 cm από τον πρώτο κλάδο
<i>D. lyra</i> , <i>D.pardinensis</i> , <i>M.rhenanus</i>		<i>D. nestii</i> , <i>D.d clactoniana</i> , <i>D. d. geiselana</i> , <i>D. d. dama</i> ,
5) Τελική διακλάδωση	→ πεπλατυσμένος οπίσθιος κλάδος → Παλαμοειδή τελείωμα με μικρούς οπίσθιους κλάδους	
<i>D. lyra</i> , <i>D.pardinensis</i> , <i>M.rhenanus</i>	<i>D. nestii</i>	<i>D.d. clactoniana</i> , <i>D. d. geiselana</i> , <i>D.d. dama</i> , <i>D.d. mesopotamica</i>

Πίνακας 1: Σταδιακή εξέλιξη κεράτων των *Dama* ελαφιών (κατά Pfeiffer 2005).

Δόντια:

Οι πάνω κυνόδοντες συνήθως λείπουν και από τα δύο φύλα, ίσως μόνο κάποιες φορές να υπάρχουν κάποια υπολείμματα. Τα δόντια είναι βραχυδοντικά σε σχέση με αυτά του *Cervus*. Η ανάπτυξη του cingulum, εκτοστυλίδιου, ενδοστυλίδας ποικίλει ανάμεσα στα είδη, μπορεί να είναι έντονα σχηματισμένα αλλά και να λείπουν εντελώς π.χ. σε νεότερους πληθυσμούς. Η ανάπτυξη των προγομφίων ποικίλει και αυτή όπως και σε άλλα γένη. Το οξύληκτο τελείωμα του τελευταίου λοβού του M₃ εμφανίζεται με μικρή σχετικά συχνότητα στα *Dama* από το Κάτω Πλειστόκαινο μέχρι σήμερα.

3.3 Περιγραφή υλικού της Θέσης Λίβακος

Υλικό : 3 δείγματα κεράτων LIB-14, LIB-11, LIB-13 και μία κάτω γνάθος σε δύο τμήματα LIB-37, LIB-38 .

LIB14

Το LIB-14 δείγμα (Εικ.1,2) είναι αυτό που μας παρέχει και τις περισσότερες πληροφορίες. Πρόκειται για κέρατο στο οποίο διατηρείται σε άψογη κατάσταση ο πρώτος κλάδος A1 και το κερατοφόρο ενώ υπάρχει και ένα πολύ μικρό τμήμα του κρανίου (κυρίως μέρος της οφθαλμικής κόγχης). Λόγω της μορφολογίας συμπεραίνουμε ότι αποτελεί δεξί κέρατο. Το στέλεχος είναι σπασμένο σε απόσταση περίπου 20 εκ. από τον ρόδακα. Ο A1 κλάδος ξεκινάει ακριβώς πάνω από τον ρόδακα σε μηδενική απόσταση από αυτόν και σχηματίζει αμβλεία γωνία με το στέλεχος η οποία είναι 170° . Δεν παρατηρείται κάποια ένδειξη για την ύπαρξη δεύτερου εμπρόσθιου κλάδου αλλά δεν μπορούμε να πούμε με σιγουριά ότι δεν υπάρχει αφού το μήκος του δείγματος είναι πολύ μικρό. Το στέλεχος έχει κυκλική διατομή με ομαλή επιφάνεια χωρίς εμφάνιση περλών. Το κερατοφόρο είναι πολύ κοντό και κυκλικής διατομής.



Εικόνα 1:Πλάγια-εξωτερική όψη, LIB14



Εικόνα 2: Πλάγια-Εσωτερική όψη, LIB14

	LIB14 (mm)
Υψος κερατοφόρου	17,3
Εγκάρσια διάμετρος κερατοφόρου	40,5
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος κερατοφόρου	43,5
Εγκάρσια διάμετρος πάνω από ρόδακα	38,9
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος πάνω από τον ρόδακα	45,4
Απόσταση A1 από ρόδακα	0,0
Μήκος A1	350,0
Γωνία A1 με στέλεχος	170°
Απόσταση άκρου A1 με τέλος του A1	185,0
Μήκος κέρατος	>400

Πίνακας 2: Μετρήσεις κέρατων δείγματος LIB-14

LIB-13

Το LIB-13 δείγμα (Εικ.3,4) είναι λιγότερο καλά διατηρημένο. Ο Α1 κλάδος εμφανίζεται σπασμένος στην άκρη παρόλα αυτά το κερατοφόρο είναι σε καλή κατάσταση. Και εδώ εμφανίζεται ένα μικρό τμήμα της οφθαλμικής κόγχης. Λόγω της μορφολογίας συμπεραίνουμε ότι αποτελεί αριστερό κέρατο. Το μήκος του δείγματος είναι μεγαλύτερο, περίπου στα 40 εκ. Ο Α1 κλάδος και εδώ ξεκινάει ακριβώς πάνω από τον ρόδακα σε μηδενική απόσταση από αυτόν και σχηματίζει αμβλεία γωνία με το στέλεχος, η οποία είναι 161° λίγο μικρότερη από το LIB-14. Ούτε εδώ παρατηρείται κάποια ένδειξη για την ύπαρξη δεύτερου εμπρόσθιου κλάδου παρόλο που το μήκος αυτού του δείγματος είναι μεγαλύτερο. Οι πιθανότητες να υπάρχει δεύτερος κλάδος είναι μικρές αλλά όχι μηδενικές. Το στέλεχος είναι κυκλικής διατομής με ομαλή επιφάνεια χωρίς εμφάνιση περλών. Το κερατοφόρο είναι πολύ κοντό και έχει κυκλική διατομή.



Εικόνα 3:Πλάγια-Εξωτερική όψη, LIB13



Εικόνα 4: Πλάγια-Εσωτερική όψη, LIB13

	LIB-13 (mm)
Υψος κερατοφόρου	18,4
Εγκάρσια διάμετρος κερατοφόρου	40,6
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος κερατοφόρου	43,5
Εγκάρσια διάμετρος πάνω από ρόδακα	39,2
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος πάνω από τον ρόδακα	41,4
Απόσταση A1 από ρόδακα	0,0
Μήκος A1	-
Γωνία A1 με στέλεχος	161°
Απόσταση άκρου A1 με τέλος του A1	-
Μήκος κέρατος	>400

Πίνακας 3: Μετρήσεις κεράτων δείγματος LIB-13

LIB-11

Τέλος το LIB-11 (Εικ. 5,6) είναι το λιγότερο διατηρημένο δείγμα αφού δεν υπάρχει το κερατοφόρο και ο A1 κλάδος είναι σπασμένος. Το μήκος του συνολικού δείγματος είναι περίπου 40 εκ. Ο A1 κλάδος και εδώ ξεκινάει ακριβώς πάνω από

τον ρόδακα σε μηδενική απόσταση από αυτόν και σχηματίζει αμβλεία γωνία με το στέλεχος η οποία είναι 179° μεγαλύτερη δηλαδή από τα δύο άλλα δείγματα. Ούτε εδώ παρατηρείται κάποια ένδειξη για την ύπαρξη δεύτερου εμπρόσθιου κλάδου. Το στέλεχος είναι στρογγυλό με ομαλή επιφάνεια χωρίς εμφάνιση περλών.



Εικόνα 5: Πλάγια-Εσωτερική όψη, LIB11



Εικόνα 6: Πλάγια-Εξωτερική όψη, LIB11

	LIB-11 (mm)
Υψος κερατοφόρου	-
Εγκάρσια διάμετρος κερατοφόρου	-
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος κερατοφόρου	-
Εγκάρσια διάμετρος πάνω από ρόδακα	37,9
Εμπροσθοπίσθια διάμετρος πάνω από τον ρόδακα	39,5
Απόσταση A1 από ρόδακα	0,0
Μήκος A1	-
Γωνία A1 με στέλεχος	179,0
Απόσταση άκρου A1 με τέλος του A1	-
Μήκος κέρατος	-

Πίνακας 4: Μετρήσεις κεράτων δείγματος LIB-11

LIB-37, LIB-38

Τα δείγματα της κάτω γνάθου (Εικ. 7,8,9) είναι και τα δύο καλά διατηρημένα με πλήρη οδοντοστοιχία P₂-M₃. Ο προγόμφιος P₃ δεν είναι γομφιοποιημένος σε αντίθεση με τον P₄ (Εικ. 10) Στον M₃ ο τελευταίος λοβός είναι πλήρως σχηματισμένος και στρογγυλευμένος προς τα πίσω. Η κάτω γνάθος είναι στενή καθόλο το μήκος της. Το μήκος των προγομφίων (P₂-P₄) αντιπροσωπεύει 61% του μήκους των γομφίων.



Εικόνα 7:Κάτω γνάθος LIB37-LIB38



Εικόνα 8:Κάτω γνάθος LIB37, μασητική όψη



Εικόνα 9:Κάτω γνάθος LIB38, μασητική όψη



Εικόνα 10: Δόντια κάτω γνάθου LIB38, μασητική όψη

	LIB-37	LIB-38
Μήκος P_2-M_3	89,8	90,9
Μήκος P_2-P_4	34,3	38,0
Μήκος M_1-M_3	56,1	61,9
Οριζόντιο μήκος	210,0	220,0
Κατακόρυφο μήκος	90,0	87,0
Μήκος P_2 -τριμματοφόρου	39,0	40,0
Ύψος γνάθου κάτω από P_2	32,7	32,4
Ύψος γνάθου κάτω από M_1	36,7	37,6
Πάχος γνάθου κάτω από M_1	18,3	18,3

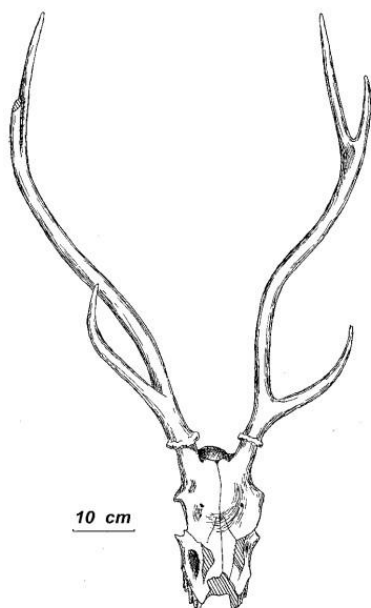
Πίνακας 5: Μετρήσεις κάτω γνάθου του μικρόσωμου ελαφιού της θέσης Λίβακος

3.4 Συγκρίσεις

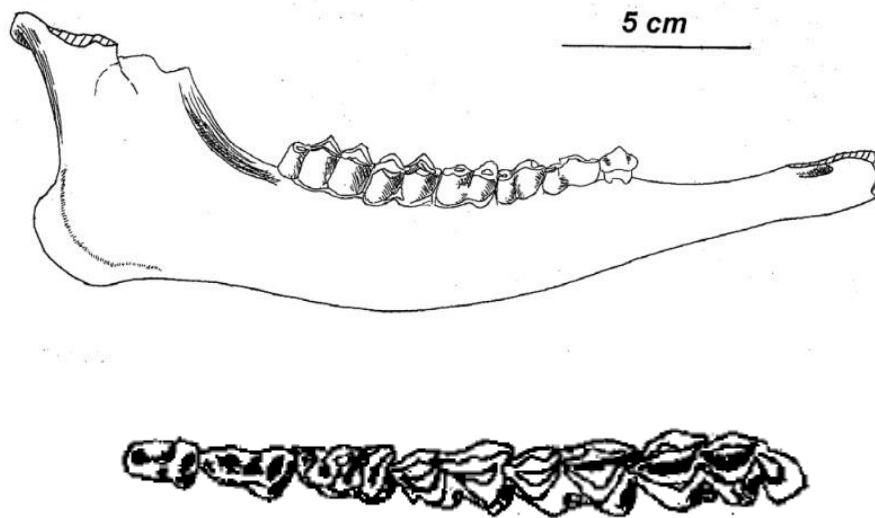
Από τα διάφορα ευρωπαϊκά είδη που αναφέρθηκαν στην βιβλιογραφία τα πλησιέστερα μορφομετρικά στη μορφή που βρέθηκε στην περιοχή του Λίβακου είναι τα *D. vallonetensis*, *D. eurygonos*, *D.e.farnetensis*, *D.roberti*, *D. nestii*, *D. lyra* και *M. rhenanus*. Στη συνέχεια θα γίνει λεπτομερείς σύγκριση του δείγματος με κάθε ένα από τα προαναφερθέντα είδη με στόχο την κατάταξη του σε ένα από αυτά.

3.4.1 Σύγκριση με *Metacervocerus rhenanus* (Dubois 1904)

Τα κέρατα του *M.rhenanus* (Εικ.11) αποτελούνται από τρεις κλάδους. Ο βασικός κλάδος A1 είναι τοποθετημένος σε συγκεκριμένη απόσταση από τον ρόδακα. Η γωνία που σχηματίζει ο πρώτος κλάδος A1 είναι οξεία τις περισσότερες φορές. Το κερατοφόρο είναι μακρύ και κατευθύνεται προς τον οπίσθιο κλάδο. Η τελική διακλάδωση βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με τον πρώτο κλάδο A1. Ο οπίσθιος κλάδος (της τελικής διακλάδωσης) είναι μακρύτερος από τον εμπρόσθιο. Η επιφάνεια των κεράτων είναι ομαλή χωρίς πέρλες και αύλακες. Ο P₄ είναι μη γομφοποιημένος και πρωτόγονος και το μήκος των προγόμφιων (P₂-P₄) αντιστοιχεί στο 64,2 % του μήκους των γομφίων (πίνακας 6) (Εικ.12).



Εικόνα 11: *Metacervocerus rhenanus* (Debois 1904). Κέρατα και κρανίο (από Croitor 2006)



Εικόνα 12: *Metacervocerus rhenanus* (Debois 1904). Δόντια και κάτω γνάθος
(από Roman Croitor 2006)

Το *M. rhenanus* διαφοροποιείται λοιπόν σαφώς από το δείγμα του Λίβακου στα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- 1) Ο βασικός κλάδος A1 είναι τοποθετημένος σε συγκεκριμένη απόσταση από τον ρόδακα σε αντίθεση με το δείγμα μας στο οποίο είναι τοποθετημένος απευθείας πάνω στον ρόδακα.
- 2) Το κερατοφόρο είναι μακρύ και κατευθύνεται προς τον οπίσθιο κλάδο σε αντίθεση με το δείγμα μας όπου το κερατοφόρο είναι βραχύ και ενδοκρανικό
- 3) Ο A1 σχηματίζει οξεία γωνία ενώ η γωνία που σχηματίζει ο A1 κλάδος του δείγματος του Λίβακου με το στέλεχος είναι αμβλεία
- 4) Ο P₄ είναι πρωτόγονος και μη γομφοποιημένος σε αντίθεση με το δείγμα μας που είναι πιο εξελιγμένο.

Όπως φαίνεται από τις παραπάνω συγκρίσεις βασικών χαρακτηριστικών, τον συγκριτικό Πίνακα 7 αλλά και τις μετρήσεις του Πίνακα 6 οι διαφορές μεταξύ *M. rhenanus* και του δείγματος από τον Λίβακο είναι πολλές με κυριότερη την θέση του κλάδου A1, οπότε φαίνεται αδύνατο το δείγμα μας να μπορέσει να ενταχθεί στο είδος *M. rhenanus*.

3.4.2. Σύγκριση με *'Dama' lyra* (Azzaroli 1947)

Τα κέρατα του *'Dama' lyra* αποτελούνται από τρεις κλάδους με έλλειψη δεύτερου εμπρόσθιου κλάδου. Ο πρώτος κλάδος A1 εμφυτεύεται σε κάποια απόσταση από τον ρόδακα και η γωνία που σχηματίζει με το στέλεχος είναι πάντα οξεία. Το

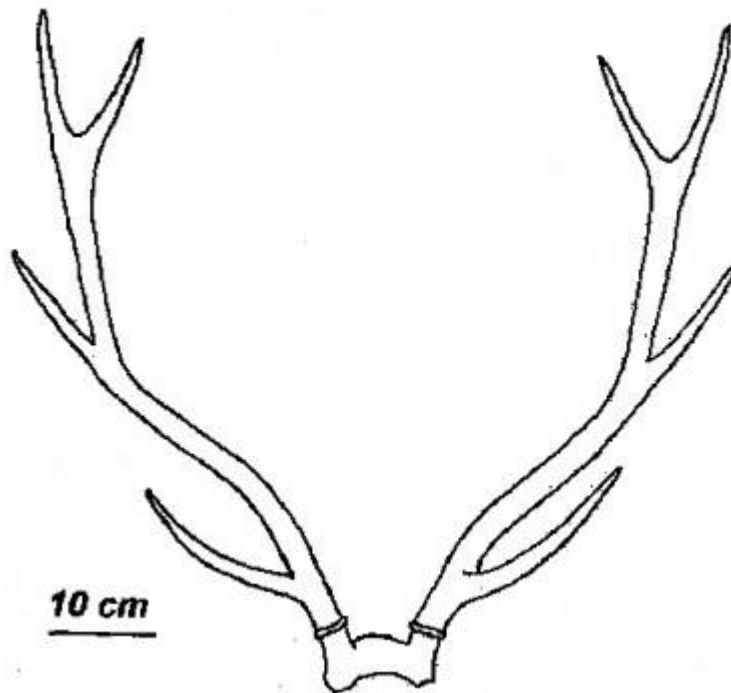
κερατοφόρο είναι μακρύ και κατευθύνεται προς τον οπίσθιο κλάδο. Στο τέλος του κεράτου υπάρχει η τελική διακλάδωση. Η επιφάνεια του κεράτου εμφανίζεται ομαλή χωρίς 'πέρλες', αύλακες και σχισμές. Ο P_4 προγόμφιος δεν εμφανίζεται γομφοποιημένος και το μήκος των προγόνφων (P_2-P_4) αντιστοιχεί στο 68,5 % του μήκους των γομφίων (πίνακας 6).

Όπως και το *M. rhenanus* έτσι και το '*D.*' *lyra* αποκλείεται αμέσως ως πιθανή ταξινομική αναφορά για το υλικό του Λίβακου εξαιτίας των παρακάτω χαρακτηριστικών:

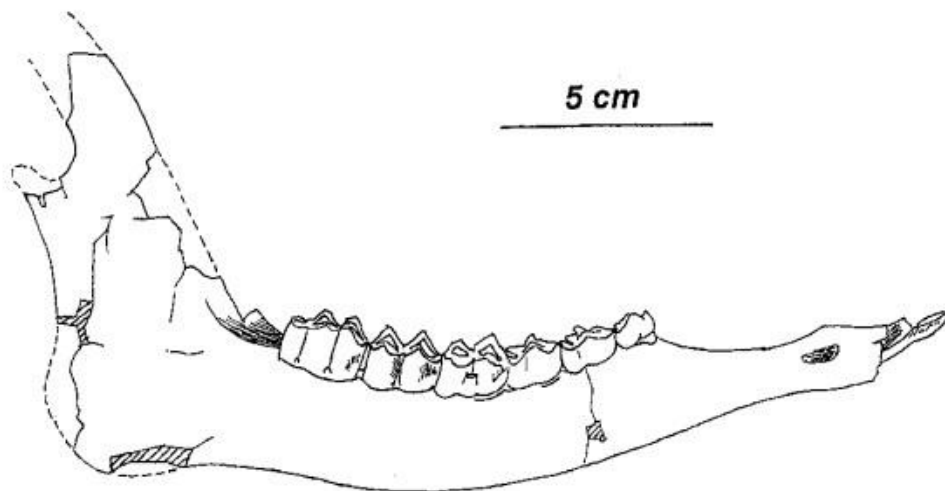
- 1) Ο βασικός κλάδος A1 είναι τοποθετημένος σε κάποια απόσταση από τον ρόδακα σε αντίθεση με το δείγμα μας στο οποίο είναι τοποθετημένος απευθείας πάνω στον ρόδακα.
- 2) Το κερατοφόρο είναι μακρύ και κατευθύνεται προς τον οπίσθιο κλάδο σε αντίθεση με το δείγμα μας όπου το κερατοφόρο είναι κοντό και ενδοκρανιακό
- 3) Ο A1 σχηματίζει οξεία γωνία ενώ η γωνία που σχηματίζει ο A1 κλάδος του δείγματος του Λίβακου με το στέλεχος είναι αμβλεία
- 4) Ο P_4 είναι πρωτόγονος και μη γομφοποιημένος σε αντίθεση με το δείγμα μας όπου είναι πιο εξελιγμένος.

3.4.3 Σύγκριση με '*Dama*' *nestii* (Azzaroli 1947)

Τα κέρατα του είδους '*D.*' *nestii* (Εικ.13) αποτελούνται από τέσσερις κλάδους. Ο κλάδος A1 βρίσκεται σε συγκεκριμένη απόσταση από το ρόδακα και σχηματίζει τότε οξεία γωνία (τις περισσότερες φορές) και τότε αμβλεία γωνία με το στέλεχος. Το κερατοφόρο είναι μακρύ και γέρνει προς τα πίσω. Το στέλεχος είναι λεπτό και ελαφρώς καμπτόμενο. Η διατομή της βάσης των κεράτων είναι κυκλική. Η επιφάνεια του κεράτου είναι σχετικά ομαλή χωρίς εμφάνιση περλών και αυλακών. Ο μεσαίος κλάδος είναι καλά ανεπτυγμένος στα ελάφια κάθε ηλικίας. Το κέρατο καταλήγει σε τελική απομακρυσμένη διακλάδωση με πεπλατυσμένο τον πίσω κλάδο. Όσο αφορά τον P_4 προγόμφιο είναι πρωτόγονος και μη γομφοποιημένος ενώ το μήκος των προγόνφων (P_2-P_4) αντιστοιχεί στο 66,5% των γομφίων (Πίνακας 6)(Εικ.14).



Εικόνα 13: 'Dama' nestii (Azzaroli 1947). Εμπρόσθια όψη κεράτου.
(από Croitor 2006)



Εικόνα 14: 'Dama' nestii (Azzaroli 1947). Δόντια και κάτω γνάθος
(από Croitor 2006).

Το 'Dama' nestii είναι και αυτό ένα από τα πρώτα είδη που αποκλείεται ως αναφορά για το υλικό του Λίβακου, καθώς:

- 1) Ο βασικός κλάδος A1 είναι τοποθετημένος σε απόσταση από τον ρόδακα σε αντίθεση με το δείγμα μας.
- 2) Το κερατοφόρο είναι μακρύ και κατευθύνεται προς τον οπίσθιο κλάδο σε αντίθεση με το δείγμα μας

3) Ο P₄ είναι πρωτόγονος και μη γομφοποιημένος σε αντίθεση με το δείγμα του Λίβακου που είναι πιο εξελιγμένος.

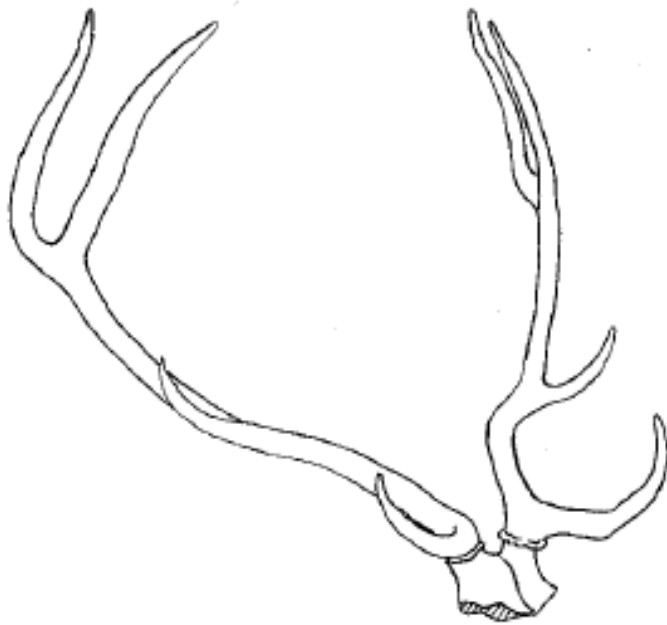
Όπως φαίνεται από τις παραπάνω συγκρίσεις βασικών χαρακτηριστικών, τον συγκριτικό Πίνακα 7 αλλά και τις μετρήσεις του Πίνακα 6 οι διαφορές μεταξύ '*D. nestii*' και του δείγματος από τον Λίβακο είναι πολλές. Το είδος *nestii* εμφανίζεται ως το λιγότερο εξελιγμένο είδος *Dama* σε αντίθεση με το υπό μελέτη είδος της θέσης Λίβακος. Παρόλα αυτά θα μπορούσαν οι δύο μορφές να ανήκουν σε κοινή εξελικτική γραμμή..

3.4.4. Σύγκριση με '*Dama eurygonos* (Azzaroli 1947)

Κέρατα αποτελούμενα από τέσσερις εύρωστους και ισχυρά καμπτόμενους κλάδους με τον δεύτερο να είναι μικρότερος και να συναντάται συνήθως σε πλήρως ανεπτυγμένα άτομα ενώ απουσιάζει σε μικρότερης ηλικίας ζώα. Εξαιρετικά κοντά τα κερατοφόρα και «εισέρχονται» στο κρανίο. Ο πρώτος κλάδος εκφύεται με μεγάλη γωνία κοντά αλλά όχι απευθείας πάνω στον ρόδακα. Οι δύο τελικοί κλάδοι οι οποίοι σχηματίζουν και την τελική διακλάδωση είναι πολύ επιμήκεις με μακρύτερο τον εμπρόσθιο ο οποίος φαίνεται σαν συνέχεια του στελέχους. Το πρώτο και το δεύτερο τμήμα του κεράτου είναι ίσα σε μήκος με το δεύτερο τμήμα του στελέχους να κάμπτεται ελαφρά προς τα πάνω. Η επιφάνεια του κεράτου είναι ανώμαλη και παρουσιάζει πέρλες και ανάγλυφο με αύλακες και νευρώσεις(Εικ.15). Ο P₄ είναι γομφοποιημένος και εξελιγμένος. Το κρανίο έχει την τυπική μορφολογία των *Dama* (Croitor 2006). Το μήκος των προγόμφιων (P₂-P₄) αντιστοιχεί στο 61,2% των γομφίων (Πίνακας 6).

Συγκριτικά με το '*D. e. eurygonos*', το '*D. e. farnetensis*' είναι ελάχιστα μεγαλύτερο σε μέγεθος. Τα κέρατα έχουν τέσσερις κλάδους ενώ ο πρώτος κλάδος είναι επιμήκης με μεγάλη κάμψη και εκφύεται σε συγκεκριμένη απόσταση πάνω στον ρόδακα. Το στέλεχος του είναι ισχυρό, αποκλίνει έντονα και γίνεται οριζόντιο στο τμήμα μεταξύ του πρώτου και του τρίτου κλάδου. Χαρακτηριστικό του '*D. e. farnetensis*' είναι η αμβλεία γωνία που σχηματίζει η βασική διακλαδωση A1 με το στέλεχος (155°).

Ουσιαστικά οι μόνες διαφορές που παρατηρούνται μεταξύ των '*D. e. eurygonos*' και '*D. e. farnetensis*' είναι το μέγεθος και η κάμψη που παρουσιάζουν τα κέρατα. Γι' αυτό και ο Croitor (2006) θεώρησε το '*D. e. farnetensis*' ως εξελιγμένη ποικιλία του '*D. e. eurygonos*'.



Εικόνα 15: ‘Dama’ eurygonos (Azzaroli 1947). Εμπρόσθια όψη κεράτου.
(από Croitor 2006)

Από τα δύο αυτά υποείδη αρχικά απορρίπτεται ως πλαίσιο αναφοράς του Λίβακου το ‘D.’ eurygonos eurygonos εξαιτίας των παρακάτω χαρακτηριστικών:

1) Τα κέρατα του ‘D.’ e. eurygonos έχουν τέσσερις κλάδους .Παρόλα αυτά το χαρακτηριστικό αυτό δεν αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την απόρριψη του eurygonos καθώς όπως είπαμε ο δεύτερος –μεσαίος κλάδος μπορεί και να παραλείπεται σε νεαρότερες ηλικίες

2) Ο πρώτος κλάδος A1 στο ‘D.’ e. eurygonos εκφύεται σε μικρή απόσταση από τον ρόδακα ενώ στο δείγμα μας βρίσκεται απευθείας πάνω του.

3)Τέλος η επιφάνεια του κεράτου στο ‘D.’ e. eurygonos είναι μη ομαλή , εμφανίζει πέρλες και αυλακώσεις σε αντίθεση με την επιφάνεια του υπό μελέτη κεράτου.

Για το ‘D.’ e. farnetensis ισχύουν τα παραπάνω με την εξαίρεση ότι ο κλάδος A1 εισέρχεται απευθείας πάνω στον ρόδακα όπως στο μελετούμενο δείγμα.

Οι παραπάνω συγκρίσεις δείχνουν μεγάλη ομοιότητα μεταξύ του eurygonos (ιδιαίτερα του ‘D.’ eurygonos farnetensis) και του δείγματος από τον Λίβακο αλλά όχι πλήρη ταύτιση.

3.4.5 Σύγκριση με ‘Dama’ roberti (Breda & Lister, 2013)

Το είδος ‘D.’ roberti χαρακτηρίζει το Μ. Πλειστόκαινο και περιεγράφηκε από τους Breda και Lister (2013) . Οι Breda και Lister πρότειναν αρχικά ότι το είδος αυτό περιγράφει ενήλικο άτομο ενώ στην συνέχεια έγινε σύγκριση του με απολιθώματα νεαρού D. clactoniana και δημιουργήθηκε η θεωρία ότι το ‘D.’ roberti αποτελεί πρώιμο οντογενετικό στάδιο του D. clactoniana (Breda & Lister, 2013).

Χαρακτηριστικά των κεράτων όπως η στενή τελική παλάμη σε σχήμα λεπίδας και η έλλειψη κλάδων είναι μοναδικά στο '*D.* *roberti*'.

Βασικά χαρακτηριστικά:

Το κέρατο έχει μόνο δύο άκρες, αυτή του πρώτου κλάδου και το τελικό άκρο του στελέχους και δεν σχηματίζει τελική διακλάδωση. Ο πρώτος κλάδος σχηματίζει αμβλεία γωνία με το στέλεχος. Το στέλεχος στο πρώτο τμήμα είναι ίσιο και κυκλικής διατομής, σε μεγαλύτερη απόσταση όμως εμφανίζεται πεπλατυσμένο σε μορφή λεπίδας και λυγίζει ελαφρά προς τα πάνω. Ο πρώτος κλάδος, ισχυρός και πολύ μακρύς βρίσκεται ακριβώς πάνω από τον ρόδακα. Το κερατοφόρο είναι επίμηκες και κατευθύνεται στον οπίσθιο κλάδο. Η επιφάνεια των κεράτων είναι ομαλή χωρίς εμφάνιση περλών και αυλακών(Εικ.16). Τα κερατοφόρα αποκλίνουν ισχυρά. Ο P₄ είναι εξελιγμένος και γομφοποιημένος.



Εικόνα 16: *Dama vallonetensis*(Breda & Lister, 2013) .A)Εμπρόσθια όψη κεράτου B)Ραχιαία όψη κεράτου Γ) Πλάγια όψη κεράτου (από Breda & Lister, 2013)

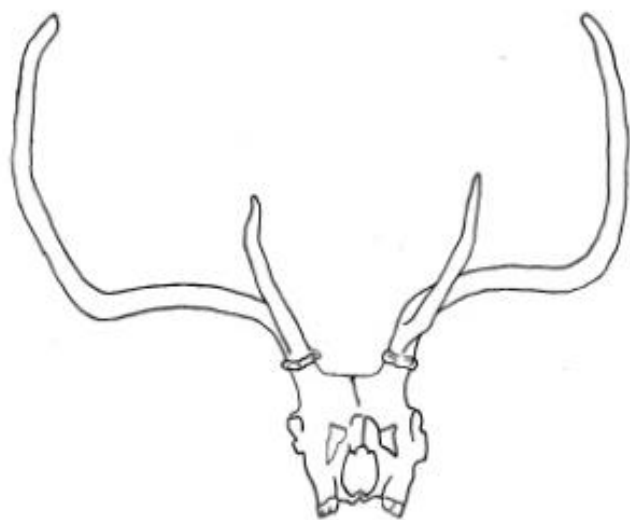
Οι ομοιότητες με το '*D.* *roberti*' και το δείγμα από τον Λίβακο είναι πολλές όμως το μακρύ κερατοφόρο του '*D.* *roberti*' καθώς και το ότι το στέλεχος από τον Λίβακο είναι στρογγυλό χωρίς κάποια ένδειξη πλάτυνσης δημιουργούν αμφιβολίες και δεν

υποστηρίζουν την κατάταξη του δείγματος σε αυτό το είδος.

3.4.6 Σύγκριση με *'Dama' vallonnetensis* (De Lumley, Kahlke, Moigne & Moulle, 1988)

Τα κέρατα του *'D.'* *vallonnetensis* (Εικ.17,18) έχουν τρεις κλάδους. Είναι ισχυρά ενώ παρόλα αυτά λείπει ο μεσαίος κλάδος ακόμα και στα πλήρως ανεπτυγμένα άτομα. Υπάρχει μόνο ο πρώτος κλάδος A1 και η τελική, απομακρυσμένη διακλάδωση. Είναι λίγο μεγαλύτερο σε μέγεθος από το *D.dama*. Η πρώτη διακλάδωση χαρακτηρίζεται από αμβλεία γωνία με το στέλεχος. Ο πρώτος κλάδος είναι εύρωστος και τοποθετημένος απευθείας πάνω στον ρόδακα. Ο δεύτερος εμπρόσθιος κλάδος λείπει. Η τελική διακλάδωση αποτελείται από δύο πολύ δυνατούς κλάδους. Ο εμπρόσθιος κλάδος είναι η συνέχεια του στελέχους ενώ ο οπίσθιος κάμπτεται προς τα μπροστά. Τα κερατοφόρα είναι πολύ κοντά και ενδοκρανιακά. Η επιφάνεια των κεράτων είναι μη ομαλή με εμφάνιση περλών και αυλακών. Ο P₄ είναι εξελιγμένος και γομποποιημένος. Το μήκος των προγόνμφων (P₂-P₄) αντιστοιχεί στο 61,9% των γομφίων (Πίνακας 6) .

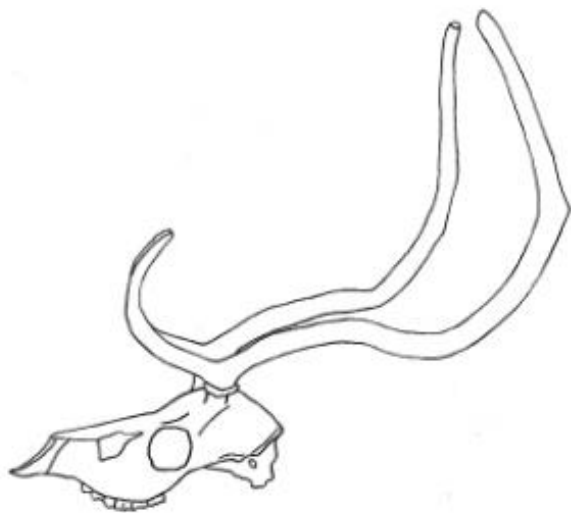
Η κύρια διαφορά μεταξύ του *'D.'* *vallonnetensis* και του *'D.'* *eurygonos* είναι η θέση του βασικού πρώτου κλάδου A1 ο οποίος βρίσκεται ακριβώς πάνω στον ρόδακα σε νεότερα είδη ενώ σε παλαιότερα υπάρχει μια απόσταση (Croitor 2006) καθώς επίσης και η πλήρης έλλειψη του δεύτερου κλάδου στο *'D.'* *vallonnetensis*.



Εικόνα 17: *'Dama' vallonnetensis* (De Lumley, Kahlke, Moigne & Moulle, 1988).

Εμπρόσθια όψη κεράτου.

(από Croitor 2006)



Εικόνα 18: ‘Dama’ vallonetensis (De Lumley, Kahlke, Moigne & Moulle, 1988).

Πλάγια όψη κεράτου.

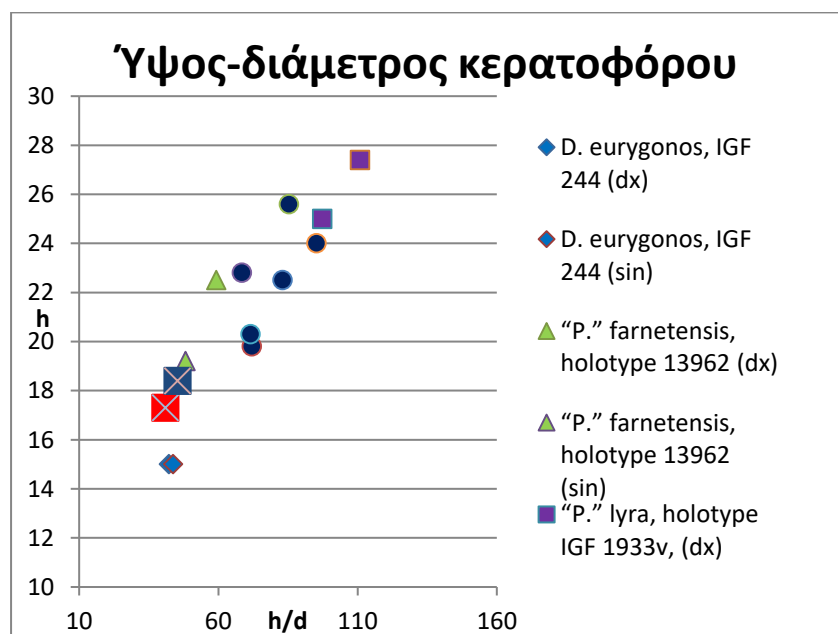
(από Croitor 2006)

Από όλα τα μικρόσωμα ελαφοειδή του Πλειστοκαίνου που μελετήσαμε το ‘D.’ *vallonetensis* είναι αυτό που εμφανίζει τις περισσότερες ομοιότητες με το δείγμα από τον Λίβακο. Οι ομοιότητες των κεράτων αλλά και της γνάθου είναι πολλές:

- 1) Τρεις κλάδοι με έλλειψη του δεύτερου εμπρόσθιου κλάδου.
- 2) Κοντό κερατοφόρο ο οποίος είναι τοποθετημένος ενδοκρανιακά
- 3) Ο κλάδος A1 είναι τοποθετημένος ακριβώς πάνω από τον ρόδακα σχηματίζοντας αμβλεία γωνία με το στέλεχος.
- 4) Ο P₄ προγόμφιος γομφιοποιημένος και εξελιγμένος.
- 5) Μεγάλες ομοιότητες παρατηρούνται και στο μήκος των προγόμφιων (P₂-P₄) και των γομφίων (M₁-M₃) [Πίνακας 6 και αντίστοιχο Διάγραμμα 2].

Πίνακας 6: Σύγκριση κερατοφόρων των 'D.' eurygonos, 'D.' farnetensis, 'D.' lyra, 'D.' nestii και του ελαφοειδούς του Λίβακου

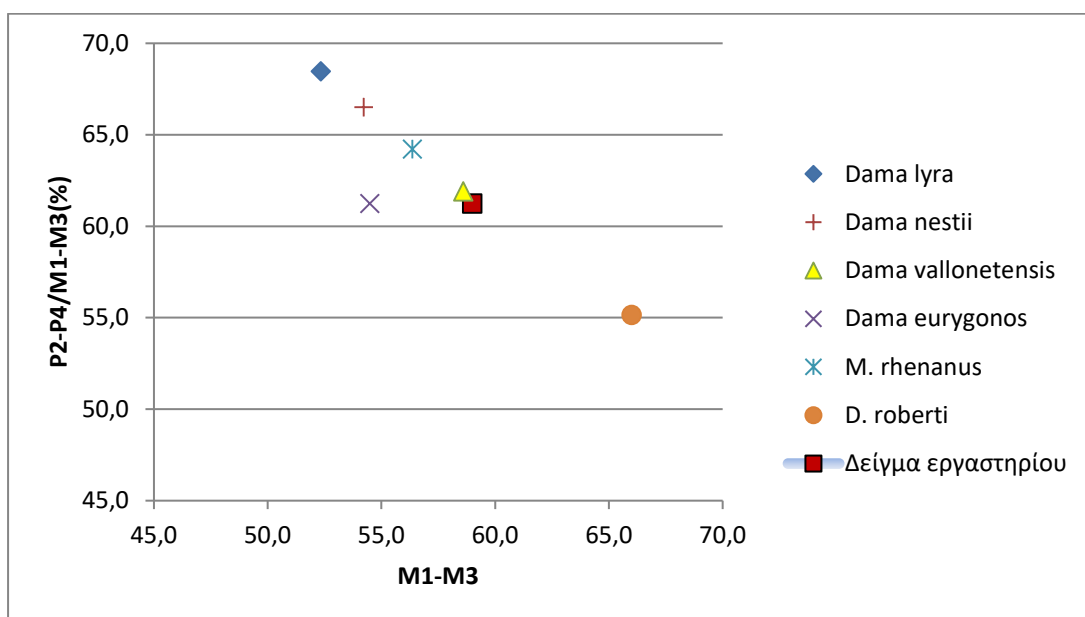
	Εγκάρσια διάμετρος κερατοφόρου (d)	Ύψος κερατοφόρου(h)
<i>D. eurygonos</i> , IGF 244 (dx)	35,5	15
<i>D. eurygonos</i> , IGF 244 (sin)	34,3	15
<i>D.farnetensis</i> , holotype 13962 (dx)	38	22,5
<i>D.farnetensis</i> , holotype 13962 (sin)	39,8	19,2
<i>D.lyra</i> , holotype IGF 1933v, (dx)	25,7	25
<i>D.lyra</i> , holotype IGF 1933v, (sin)	24,7	27,4
<i>C. nestii</i> , holotype IGF 363 (dx)	27,1	22,5
<i>C. nestii</i> , holotype IGF 363 (sin)	27,5	19,8
<i>C. nestii</i> , IGF 289 (dx)	30	25,6
<i>C. nestii</i> , IGF 289 (sin)	33,3	22,8
<i>C. nestii</i> , IGF 243 (dx)	28,4	20,3
<i>C. nestii</i> , IGF 243 (sin)	25,2	24
LIB14 Λίβακος(dx)	40,5	17,3
LIB13 Λίβακος (sin)	40,6	18,4



Διάγραμμα 1: Σύγκριση κερατοφόρων των *D.eurygonos*, *D.farnetensis*, *D. lyra*, *D.nestii* και Λίβακου.

Πίνακας 6: Μετρήσεις δοντιών κάτω γνάθου.

	P_2-M_3	P_2-P_4	M_1-M_3	$P_2-P_4/M_1-M_3(\%)$
<i>Dama lyra</i>				
IGF 1471V, Spicchio	83,0	35,0	50,5	69,3
IGF 1406, Montopoli	90,0	37,5	55,0	68,2
IGF 1407, Montopoli	86,0	35,0	51,5	68,0
M.O.	86,3	35,8	52,3	68,5
<i>Dama nestii</i>				
IGF 242, Figline	91,0	38,0	58,0	65,5
IGF 243, Figline	84,0	35,0	52,0	67,3
IGF 233, San Giovanni Vald	86,5	36,5	52,0	70,2
IGF 240, Il Tasso	90,5	36,0	56,5	63,7
IGF 252, Valdarno Superiore	85,0	35,0	51,5	68,0
IGF 227, Valdarno Superiore	78,0	32,5	49,0	66,3
IGF 720V, Casa Frata	95,0	40,0	57,5	69,6
IGF 1919V, Casa Frata	86,0	35,0	57,0	61,4
IGF 1935, Olivola	90,0	36,5	54,5	67,0
M.O.	87,3	36,1	54,2	66,5
<i>Dama vallonetensis</i>	94,5	36,3	58,6	61,9
<i>Dama eurygonos</i>				
	85,8	31,8	54,0	58,9
	87,9	34,3	53,6	64,0
	88,5	34,0	54,5	62,4
	89,2	33,3	55,9	59,6
M.O.	87,8	33,4	54,5	61,2
<i>M. rhenanus</i>				
Vall.416	89,1	34,8	54,7	63,6
Seneze 210552	100,1	38,0	61,0	62,3
Seneze 210565	96,1	37,5	58,4	64,2
Seneze 210771	95,0	37,0	56,2	65,8
Ceyssaguet 15118	84,8	32,4	52,8	61,4
Ceyssaguet 5415	98,1	39,8	59,2	67,2
Spicchio GF1471v	86,7	33,8	52,2	64,8
M.O.	92,8	36,2	56,4	64,2
<i>D. roberti</i>				
Pakefield M82464	104,0	36,5	68,0	53,7
West Runton M17456	100,0	36,3	64,0	56,7
M.O.	102,0	36,4	66,0	55,2
<i>Δείγμα Λίθακου</i>				
LIB-37	89,8	34,3	56,1	61,2
LIB-38	90,9	38,0	61,9	61,3
M.O.	90,3	36,1	59,0	61,2



Διάγραμμα 2: Διάγραμμα διασποράς μεταξύ των μετρήσεων των γομφιών (M_1-M_3) και της αναλογίας προγόμφιων/γομφιών (P_2-P_4/M_1-M_3 %)

Πίνακας 6: Μετρήσεις κεράτων *M. rhenanus* Ceyssaguet της Γαλλίας και συγκρισή τους με το Λίβακο.

	Cey- 14760 dx	Cey- 15179 sin	Cey- 15194 dx	Cey- 15194 sin	Δείγμα εργαστηρίου
Υψος κερατοφόρου	23,0		23,3	22,7	17,8
Μέσα-έξω διάμετρος κερατοφόρου	22,3		29,9	30,6	40,5
Μπροσ-πίσω διάμετρος κερατοφόρου	23,6		29,7	30,8	43,5
Μέσα-έξω διάμετρος πάνω από ρόδακα	19,8	19,0	38,5	35,5	38,7
Μπροσ-πίσω διάμετρος πάνω από τον ρόδακα	25,2	27,9	35,8	33,7	42,1
Απόσταση A1 από ρόδακα	41,6	45,8	83,5	82,1	0,0
Μήκος A1	60,0	34,3	220,0	210,0	350,0

Πίνακας 7: Συγκριτικός πίνακας μορφολογικών χαρακτήρων διαφόρων ειδών μικρόσωμων ελαφοειδών του Πλειστοκαίνου.

<i>M. rhenanus</i>	<i>P. lyra</i>	<i>P. nestii</i>	<i>D. eurygonos</i>	<i>D. vallonensis</i>	<i>D. roberti</i>	Λίβακος
Μακρύς κερατοφόρο ο οποίος κατευθύνεται στον οπίσθιο κλάδο	Μακρύς κερατοφόρο ο οποίος κατευθύνεται στον οπίσθιο κλάδο	Μακρύς κερατοφόρο ο οποίος κατευθύνεται στον οπίσθιο κλάδο	Κοντός κερατοφόρο τοποθετημένος ενδοκρανιακά	Κοντός κερατοφόρο τοποθετημένος ενδοκρανιακά	Μακρύς κερατοφόρο ο οποίος κατευθύνεται στον οπίσθιο κλάδο	Κοντός κερατοφόρο τοποθετημένος ενδοκρανιακά
Ο P ₄ είναι πρωτόγονος, μη γομφοποιημένος	Ο P ₄ είναι πρωτόγονος, μη γομφοποιημένος	Ο P ₄ είναι πρωτόγονος, μη γομφοποιημένος	Ο P ₄ εξελιγμένος και γομφοποιημένος	Ο P ₄ εξελιγμένος και γομφοποιημένος	Ο P ₄ εξελιγμένος και γομφοποιημένος	Ο P ₄ εξελιγμένος και γομφοποιημένος
Το διάστημα της γνάθου είναι μεγαλύτερο από την σειρά των γομφίων	Το διάστημα της γνάθου είναι μεγαλύτερο από την σειρά των γομφίων	Το διάστημα της γνάθου είναι μικρότερο από την σειρά των γομφίων	Το διάστημα της γνάθου είναι μικρότερο από την σειρά των γομφίων	Το διάστημα της γνάθου είναι μικρότερο από την σειρά των γομφίων		Το διάστημα της γνάθου είναι μικρότερο από την σειρά των γομφίων
Ο A1 είναι τοποθετημένος σε συγκριμένη απόσταση από τον ρόδακα	Ο A1 είναι τοποθετημένος σε συγκριμένη απόσταση από τον ρόδακα	Ο A1 είναι τοποθετημένος ακριβώς πάνω από τον ρόδακα	Ο A1 είναι τοποθετημένος σε συγκριμένη απόσταση από τον ρόδακα	Ο A1 είναι τοποθετημένος ακριβώς πάνω από τον ρόδακα	Ο A1 είναι τοποθετημένος ακριβώς πάνω από τον ρόδακα	Ο A1 είναι τοποθετημένος ακριβώς πάνω από τον ρόδακα
Ο A1 σχηματίζει οξεία γωνία με το στέλεχος	Ο A1 σχηματίζει οξεία γωνία με το στέλεχος	Ο A1 σχηματίζει τότε οξεία τότε αμβλεία γωνία με το στέλεχος	Ο A1 σχηματίζει αμβλεία γωνία με το στέλεχος	Ο A1 σχηματίζει αμβλεία γωνία με το στέλεχος	Ο A1 σχηματίζει αμβλεία γωνία με το στέλεχος	Ο A1 σχηματίζει αμβλεία γωνία με το στέλεχος
Κέρατα τριών κλάδων	Κέρατα τριών κλάδων	Κέρατα τεσσάρων κλάδων	Κέρατα τεσσάρων κλάδων	Κέρατα τριών κλάδων	Κέρατα με δύο κλάδους	Κέρατα τριών ή δύο κλάδων
Έλλειψη δεύτερου εμπρόσθιου κλάδου	Έλλειψη δεύτερου εμπρόσθιου κλάδου	Ύπαρξη δεύτερου εμπρόσθιου κλάδου	Ύπαρξη μικρού δεύτερου εμπρόσθιου κλάδου	Έλλειψη δεύτερου εμπρόσθιου κλάδου	Έλλειψη δεύτερου εμπρόσθιου κλάδου	Έλλειψη δεύτερου εμπρόσθιου κλάδου
Τελική διακλάδωση	Τελική διακλάδωση	Τελική διακλάδωση με πεπλατυσμένο οπίσθιο κλάδο	Τελική διακλάδωση με δύο μακριούς κλάδους	Τελική διακλάδωση με δύο μακριούς κλάδους	Τελικό-πεπλατυσμένο άκρο χωρίς διακλάδωση	Τελική απομακρυσμένη διακλάδωση ή τελικό απομακρυσμένο άκρο
Ομαλή επιφάνεια χωρίς πέρλες και αύλακες	Ομαλή επιφάνεια χωρίς πέρλες και αύλακες	Ομαλή επιφάνεια χωρίς πέρλες και σχισμές	Μη ομαλή επιφάνεια με εμφάνιση περλών και αυλακών	Μη ομαλή επιφάνεια με εμφάνιση περλών και αυλακών	Ομαλή επιφάνεια χωρίς πέρλες και αύλακες	Ομαλή επιφάνεια χωρίς πέρλες και σχισμές

4.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκαν τρία απολιθωμένα κέρατα και μία κάτω γνάθος με οδοντοστοιχία P₂-M₃ τα οποία ανακτήθηκαν από την θέση Λίβακος (Σιάτιστα). Τα δείγματα αυτά ανήκουν σε μικρόσωμο ελαφοειδές του Βιλλαφράγκιου (τέλη Πλειόκαινου- αρχές Πλειστοκαίνου) και έζησαν στην ευρύτερη περιοχή εύρεσης τους. Εκτός από την περιγραφή των δειγμάτων, περιγράφηκαν και τα πλησιέστερα, σε μορφολογία κεράτων, μικρόσωμα ευρωπαϊκά ελάφια της περιόδου και στην συνέχεια έγινε η σύγκριση τους με το δείγμα. Η μελέτη έγινε κυρίως σε επίπεδο είδους και όχι τόσο σε επίπεδο γένους και αυτό γιατί δεν υπήρχαν δείγματα κρανίου και σκελετού για να έχουμε μία πιο συνολική εικόνα. Τα χαρακτηριστικά και η μορφολογία των κεράτων, της γνάθου και των δοντιών παρουσιάζουν ένα ενδιάμεσο στάδιο εξέλιξης. Τα κέρατα δεν είναι παλαμοειδή, που σημαίνει ότι είναι προγενέστερο στάδιο του σύγχρονου *Dama dama* αλλά τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά τους, όπως η θέση του A1 και η γωνία που σχηματίζει με το στέλεχος, το κερατοφόρο αλλά και ο εξελιγμένος και γομφοποιημένος P₄ παρουσιάζουν μεταγενέστερο στάδιο εξέλιξης σε σχέση με τα *M. rhenanus*, '*D.*' *lyra*, '*D.*' *nestii*. Η μορφολογική και μετρική σύγκριση των δειγμάτων του Λίβακου έδειξε ότι το μικρόσωμο ελαφοειδές της θέσης κατατάσσεται στο είδος '*D.*' *vallonetensis*.

5.ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Συνοψίζοντας, στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται η εξέλιξη των μικρόσωμων ελαφοειδών του Πλειστοκαίνου ,συγκεκριμένα του Βιλλαφράγκιου, της Ευρώπης, και η σύγκριση τους με τα απολιθωμένα κέρατα και γνάθο από την θέση Λίβακος (Δ. Μακεδονία) με σκοπό την ταξινόμηση τους σε κάποιο από τα είδη του Πλειστοκαίνου. Οι πρόγονοι του σύγχρονου ελαφιού (πλατώνι) εντοπίζονται στο τέλος του Πλειοκαίνου με πρωτόγονη οδοντοστοιχία, ενώ η μορφολογία των κεράτων είναι πολύ απλή σε αντίθεση με τα πολύπλοκα και εντυπωσιακά παλαμοειδή κέρατα του σύγχρονου πλατωνιού. Η συστηματική ταξινόμηση έγινε με βάση τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των κεράτων και της κάτω γνάθου ενώ οι μετρήσεις από το δείγμα του Λίβακου οδήγησαν σε ακριβέστερη και λεπτομερέστερη σύγκριση.

Λέξεις κλειδιά: Πλειστόκαινο, *Dama*, συστηματική, ταξινόμηση, εξέλιξη

ABSTRACT

In summary, the present study presents the evolution of small-sized deer of the Pleistocene, specifically Villafrancian, from Europe, and comparing them with the antlers and lower mandible fossils from Livakos fossil site (W. Macedonia). The aim of the study is to attribute these fossils in one of the known Pleistocenic species. The ancestors of fallow deer are located at the U. Pliocene and they are characterized by primitive dentition and very simple antler morphology in contrast to the complex and remarkably palmated antlers of the fallow deer. The taxonomy was based on the morphological characters of the antlers and the lower dentition, which along with the measurements from the sample of Livakos led to more accurate and detailed comparison.

Key words: Pleistocene, Dama, systematics, taxonomy, evolution

6.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Azzaroli A. 1947 ,1947,I Cervi fossili della Toscana con particolare riguardo alle specie vilafranchiane, *Palaeontographica Italica*,43,45-82

Azzaroli A., 1992. The cervid genus *Pseudodama* n.g. in the Villafrancian of Tuscany. *Palaeontographica Italica*,79 , 1-37.

Breda M., Lister A. M., 2013. *Dama roberti*, a new species of deer from the early Middle Pleistocene of Europe, and the origins of modern fallow deer, *Quaternary Science Reviews*, 69, 155-167

Croitor R., 2006. Early small-sized deer of Europe, *Hellenic Journal of Geosciences*,41,89-117

Croitor R., 2007. Evolution, ecology and biochronology of herbivore associations in Europe during the last 3 million years, *Quaternaire*, 18(2), 129-152.

Croitor R., 2014. Deer from Late Miocene to Pleistocene of Western Palearctic: matching fossil record and molecular phylogeny data, *Zitteliana B*,32,115-153

De Lumley, H. Kahlke, H.-D. Moigne, A.M. Moulle, P.E., 1988, Les faunes des Grands Mammifères de la grotte du Vallonet, Roquebrune-cap-Martin, Alpes-Mari-times. *L'Anthropologie* 92(2),465-496.

De Vos, J. Mol, D. Reumer, J.W.F, 1995, Early Pleistocene Cervidae (Mammalia, Artiodactyla) from Oosterschelde (the Netherlands), with a revision of the of the cervid genus *Eucladoceros* Falconer, 1868. *Deinsea*, 2, 95-121.

Di Stefano G., Petronio C, 1998. Origin of and relationships among the *Dama*-like cervids in Europe, *N. Jb. Geol. Palaont. Abh.*, 203, 357-75

Di Stefano G., Petronio C. 2000-2002. Systematics and evolution of the Eurasian Plio-Pleistocene tribe Cervini (Artiodactyla, Mammalia), *Geologica Romana*, 36, 311-334.

Petronio C., Bellucci L. and Di Stefano G., 2013. *Axis eurygonos* from Pirro Nord (Aprocena, Southern Italy), *Palaeontographica, Abt. B: Palaeozoology-Stratigraphy*, 298, 169-181

Pfeiffer Th, 1999, Die Stellung von *Dama* (Cervidae, Mammalia) im System plesiometacarpaler Hirsche des Pleistozans-Phylogenetische Rekonstruktion-Metrische Analyse, *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 211, 1-218

Pfeiffer Th., 2005. The position of *Dama* (Cervidae, Mammalia) in the system of fossil and living deer from Europe-Phylogenetical analysis based on the postcranial skeleton, Les ongles Holartiques, 39-57.

Μουντράκης, Δ., Μ., 2010. Γεωλογία και Γεωτεκτονική Εξέλιξη της Ελλάδας. University Studio Press, Θεσσαλονίκη.

Διαδικτυακές πηγές

http://photodentro.edu.gr/photodentro/gbg08_geolog_hellas_pidx0014899/

<http://www.ime.gr/chronos/01/gr/intro/pleistokaino.html>

http://users.uoa.gr/~alegakis/index_el_files/PDFfiles/Panida%20Elladas2010.pdf

<http://greek-weather.org/viewtopic.php?t=2268>

<https://el.wikiversity.org/wiki/%CE%A4%CE%BF%CF%86%CF%85%CF%83%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%80%CE%BB%CE%B1%CE%AF%CF%83%CE%B9%CE%BF%CE%BA%CE%B1%CE%B9%CE%B7%CE%B5%CE%BC%CF%86%CE%AC%CE%BD%CE%B9%CF%83%CE%B7%CF%84%CE%BF%CF%85%CE%B1%CE%BD%CE%B8%CF%81%CF%8E%CF%80%CE%BF%CF%85>

https://eclass.upatras.gr/modules/document/file.php/GEO324/%CE%93%CE%B5%CF%89%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%AF%CE%B1%20%CE%95%CE%BB%CE%BB%CE%AC%CE%B4%CE%BF%CF%82/Internal%20Zones_Mesohellenic%2054-73.pdf