

## Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 49, No 1 (1998)



### The origin of Alpine breed: An atavistic phenomenon

G. KARATZAS (Γ. ΚΑΡΑΤΖΑΣ), D. MALLINIS (Δ. ΜΑΛΛΙΝΗΣ), N. TSERTSENES (Ν. ΤΣΕΡΤΣΕΝΕΣ)

doi: [10.12681/jhvms.15739](https://doi.org/10.12681/jhvms.15739)

Copyright © 2018, G KARATZAS, D MALLINIS, N TSERTSENES



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

### To cite this article:

KARATZAS (Γ. ΚΑΡΑΤΖΑΣ) G., MALLINIS (Δ. ΜΑΛΛΙΝΗΣ) D., & TSERTSENES (Ν. ΤΣΕΡΤΣΕΝΕΣ) N. (2018). The origin of Alpine breed: An atavistic phenomenon. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 49(1), 29–33. <https://doi.org/10.12681/jhvms.15739>

## Ερευνητικές εργασίες

### Φυλή αιγών ΑΛΠΙΝ. Η καταγωγή της μέσω ενός αταβιστικού φαινομένου.

Γ. Καρατζάς<sup>1</sup>, Δ. Μαλλίνης<sup>1</sup>, Ν. Τσερτσενές<sup>2</sup>

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ.** Στην εργασία αυτή γίνεται μια προσπάθεια μέσα από ένα αταβιστικό φαινόμενο να προσδιορισθεί η καταγωγή της φυλής Αλπίν. Τράγος καθαρόαιμος αυτής της φυλής παρουσίασε κέρατα τελείως διαφορετικά από εκείνα της φυλής του. Μελετήθηκαν διάφορες παράμετροι, όπως ο αριθμός των χρωμοσωμάτων, η σωματική διάπλαση, ο χρωματισμός, τα κέρατα, το κεφάλι, καθώς και τα σωματομετρικά στοιχεία αυτού του τράγου. Τα στοιχεία αυτά συγκρίθηκαν με τα αντίστοιχα από δέκα τράγους Αλπίν και από 13 αιγάγρους (κρι-κρι) αρσενικούς της ίδιας ηλικίας. Διαπιστώθηκε ότι τα κέρατα του υπό εξέταση τράγου ομοιάζαν μ' εκείνα του αιγάγρου. Θεωρήθηκε ότι ήταν ένα αταβιστικό φαινόμενο και πιθανόν η φυλή Αλπίν να έχει πρόγονο τον αίγαγρο. Το δεξιόστροφο όμως του αριστερού κέρατος, το οποίο παρουσιάζουν σε διάφορο βαθμό οι τράγοι της φυλής Αλπίν, αποτελεί κύριο χαρακτηριστικό της *Capra prisca*. Με δεδομένα τα ανωτέρω, πιθανόν η φυλή Αλπίν να προήλθε από διασταύρωση ήμερων αιγών, που προέρχονταν από την *Capra prisca* και την *Capra aegagrus*. Παρατίθενται ιστορικά και βιβλιογραφικά δεδομένα καθώς και προοπτικές μαρτυρίες για ενίσχυση αυτής της άποψης.

**ABSTRACT.** Karatzas G<sup>1</sup>, Mallinis D<sup>1</sup>, Tsertsenes N<sup>2</sup>. The origin of Alpine breed: An atavistic phenomenon. *Bulletin of the Hellenic Veterinary Medical Society* 49(1): 29-33. The objective of this study was to describe the origin of the Alpin breed through an atavistic phenomenon. A purebred Alpin buck appeared horns

entirely different from those of its breed. A number of different parameters were studied, such as the number of chromosomes, the body conformation, the colour, the horns, the head as well as the body dimension data. These parameters were compared with those from ten Alpin breed bucks and from thirteen aegagrus of the same age. We found that the horns of the buck that we examined were similar with those of the aegagrus. This seems to be an atavistic phenomenon. It is possible the Alpin breed to have as ancestor the aegagrus. The clockwise of the left horn, which appears in the Alpin bucks, is a characteristic of the *Capra prisca*. This event points to the possibility that the Alpin breed is the product of a crossing of domestic goats, which originated from *Capra prisca* and *Capra aegagrus*.

Λέξεις ευρετηρίασης: φυλή Αιγών Αλπίν, καταγωγή

#### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εξημέρωση και η εκτροφή της αίγας, όπως υποστηρίζεται από τους περισσότερους συγγραφείς, έγινε στην περιοχή Zagros, στα σύνορα των κρατών Ιράκ και Ιράν<sup>1,2</sup>. Επίσης υποστηρίζεται, ότι το ίδιο συνέβη συγχρόνως και στην περιοχή της Παλαιστίνης<sup>2</sup>.

Όπως μαρτυρούν τα άφθονα σκελετικά ευρήματα ήμερης αίγας, πρέπει να εξημερώθηκε το 10.000 π.Χ.<sup>1</sup> και πριν από το πρόβατο<sup>3</sup>, η εξημέρωση του οποίου τοποθετείται το 8.800 π.Χ.<sup>4</sup>

Οι περισσότεροι ερευνητές θεωρούν, ότι οι κατοικίδιες αίγες που υπάρχουν σήμερα κατάγονται από τα παρακάτω είδη αιγών:<sup>1,3,6</sup>

α) *Capra aegagrus*. Ο αίγαγρος, που ζει σήμερα σε άγρια κατάσταση στους ορεινούς όγκους της Εγγύς Ανατολής, της Μικράς Ασίας και σε μερικά νησιά του Αιγαίου.

β) *Capra falconeri*. Ζει σε άγρια κατάσταση στις δυτικές περιοχές των Ιμαλαίων ορέων καθώς και στους ορεινούς όγκους του Αφγανιστάν.

γ) *Capra prisca*. Θεωρείται ότι έπαψε να υπάρχει σε άγρια κατάσταση. Υπάρχουν όμως ερευνητές που υπο-

<sup>1</sup> ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. Ινστιτούτο Αναπαραγωγής και Τ.Σ., Ιωνία Θεσσαλονίκης

<sup>2</sup> ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. Ινστιτούτο Αναπαραγωγής και Τ.Σ., Βοτανικός Αθήνας

<sup>1</sup> National Agricultural Research Foundation, Institute of Reproduction and Artificial Insemination, 57008 Ionia Thessaloniki, Greece.

<sup>2</sup> National Agricultural Research Foundation, Institute of Reproduction and Artificial Insemination, 11855 Votanikos Athens, Greece

Ημερομηνία υποβολής: 28.02.97

Ημερομηνία εγκρίσεως: 25.04.97



**Φώτο 1.** Ο τράγος 76367.



**Φώτο 2.** Ο τράγος φυλής Αλπίν.

στηρίζουν, ότι η άγρια αίγα των Γιούρων, *Capra dorcas* Reichenau, είναι το τελευταίο κατάλοιπο της άγριας *Capra prisca*<sup>3,6</sup>.

Για τις φυλές των κατοικίδιων αιγών που κατάγονται από την *C.falconeri*, δεν υπάρχουν διαφωνίες μεταξύ των διαφόρων ερευνητών. Το αριστερόστροφο του αριστερού κέρατος τις ταυτοποιεί. Για τις υπόλοιπες και κυρίως τις ευρωπαϊκές, υπάρχουν διαφορετικές απόψεις, μεταξύ των ερευνητών. Υποστηρίζεται, ότι το είδος *Capra prisca* συνέβαλε μόνο στη δημιουργία ορισμένων παραμεσογειακών φυλών και ότι το σύνολο σχεδόν των ευρωπαϊκών φυλών κατάγονται από την *Capra aegagrus*<sup>1,2</sup>. Άλλοι υποστηρίζουν, ότι η *C.prisca* είναι αυτή από την οποία κατάγονται όλες σχεδόν οι φυλές των οικόσιτων αιγών και ότι η *C. aegagrus* ελάχιστα συνέβαλε στη δημιουργία των φυλών<sup>3</sup>.

Στην εργασία αυτή, με αφορμή την εμφάνιση ενός αταβιστικού φαινομένου, γίνεται μια προσπάθεια να προσδιοριστεί η καταγωγή της γαλλικής φυλής Αλπίν (*Alpine chamoise*).

#### ΥΛΙΚΑ-ΜΕΘΟΔΟΙ

Στην παραπάνω μελέτη χρησιμοποιήθηκε ένας τράγος της φυλής Αλπίν, ηλικίας 8 ετών, ο οποίος έφερε κέρατα διαφορετικά από αυτά των τράγων της ίδιας φυλής. Ο τράγος χάριν συντομίας θα αναφέρεται ως 76367. Γεννήθηκε στην Ελλάδα από γονείς που είχαν εισαχθεί από τη Γαλλία (Φωτο 1).

Χρησιμοποιήθηκαν επίσης δέκα καθαρόαιμοι τράγοι φυλής Αλπίν, ηλικίας 7-8 ετών, από τους οποίους οι επτά προέρχονταν από την ίδια εκτροφή με τον 76367. Γεννήθηκαν στην Ελλάδα από γονείς που είχαν εισαχθεί από τη Γαλλία. Διαβιούσαν στο ίδιο περιβάλλον με

τον 76367 και είχαν την ίδια διατροφή και περιποίηση.

Μελετήθηκαν διάφορες παράμετροι, όπως ο αριθμός των χρωματοσωμάτων, η σωματική διάπλαση, ο χρωματισμός του τριχώματος, η φορά των κεράτων, το μέγεθος του κεφαλιού καθώς και τα υπόλοιπα σωματομετρικά τους στοιχεία. Ακολούθως συγκρίθηκαν εκείνα του 76367 με τα αντίστοιχα των υπολοίπων δέκα τράγων, καθώς και με αντίστοιχα βιβλιογραφικά δεδομένα για δεκατρείς αρσενικούς αιγάγρους της Κρήτης (Κρι-Κρι), ηλικίας 10 ετών.

#### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΙ

α) *Αριθμός χρωματοσωμάτων.* Μετρήθηκαν τα χρωματοσώματα του 76367 καθώς και τεσσάρων από τους δέκα άλλους τράγους της φυλής Αλπίν. Ο αριθμός των χρωματοσωμάτων που βρέθηκε ήταν  $2n=60$ , όσα δηλαδή έχει το γένος *Capra*<sup>1</sup>.

β) *Σωματική διάπλαση.* Η σωματική διάπλαση του 76367 δεν διέφερε πολύ από εκείνη των υπολοίπων τράγων Αλπίν, αλλά ομοίαζε και με τη σωματική διάπλαση του αιγάγρου.

γ) *Χρωματισμός του τριχώματος.* Ο χρωματισμός του τριχώματος του 76367, ανοικτόχρωμος καστανός με μαύρη γραμμή κατά μήκος της σπονδυλικής στήλης και μπροστά στην ωμοπλάτη, είναι ο τυπικός της φυλής Αλπίν (Φωτο 1).

Διέφερε από το στακτόχρωμο χρωματισμό του Κρι-Κρι, αλλά η *C. aegagrus* που ζει στην Περσία και Μ. Ασία παρουσιάζει το χρωματισμό του 76367.

δ) *Κέρατα.* Τα κέρατα του 76367 ήταν μεγάλα, σπαθειδή με δύο κόψεις μπροστά και πίσω. Η κατεύθυνσή τους ήταν προς τα πάνω και πίσω (ορθιοκέρατος),

όμοια με αυτά του αιγάγρου. Το μήκος των κεράτων του 76367 ήταν μεγαλύτερο από αυτών των αιγάγρων.

$$\text{Ο δείκτης } \frac{\text{καμπύλη κέρατος}}{\text{βάση κέρατος}}$$

προσομοίαζε περισσότερο με τους δείκτες που μετρήθηκαν για τα κέρατα δεκατριών αιγάγρων, παρά αυτών των τράγων Αλπίν (πίνακας 1).

Τα κέρατα των υπολοίπων δέκα τράγων της φυλής Αλπίν ήταν μεγάλα με κατεύθυνση προς τα πάνω, πίσω και έξω. Ελαφρά στρεψίκερα. Το αριστερό κέρατο δεξιόστροφο (φωτ. 2).

ε) *Κεφάλι*. Το κεφάλι του 76367 ήταν σχετικά μικρό, ξερό, με μικρά αυτιά. Ομοίαζε περισσότερο μ' αυτό των αιγάγρων (πίνακας 1).

στ) *Σωματομετρήσεις*. Το βάρος, το ολικό μήκος του σώματος, το ύψος καθώς και το μήκος της ουράς του 76367, ήταν μέσα στα όρια τιμών που βρέθηκαν για τους υπόλοιπους τράγους της φυλής Αλπίν (πίνακας 1).

$$\text{Ο δείκτης } \frac{\text{μήκους σώματος}}{\text{ύψους}}$$

του 76367, καθώς και των αιγάγρων (Κρι-Κρι), συμπεριλαμβάνονταν μέσα στα όρια τιμών που βρέθηκαν στους τράγους της φυλής Αλπίν (πίνακας 1).

## ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα παραπάνω συμπεραίνεται, ότι η φυλή Αλπίν έχει πολλά χαρακτηριστικά κοινά με τον αίγαγρο, όπως ο χρωματισμός, η σωματική διάπλαση κ.λπ. Όμως ο 76367 εκτός των άλλων είχε κεφάλι αιγάγρου. Κέρατα τέτοιας μορφής δεν περιγράφονται στη βιβλιογραφία,

για τη φυλή Αλπίν. Επομένως η εμφάνιση αυτών στον 76367 πρέπει να οφείλεται σε αταβισμό.

Αταβισμός είναι η εμφάνιση μακρυνών προγονικών χαρακτηριστικών διαφορετικών από των γονέων. Ισως πρόκειται για περιπτώσεις, όπου ένα γονίδιο εκδηλώνει τη δράση του, επειδή έτυχε στο ίδιο άτομο να συνυπάρχει και κάποιο άλλο γονίδιο, το οποίο ονομάζουν *συμπληρωματικό γονίδιο*. Στις περιπτώσεις αυτές δεν υπάρχει σαφής τύπος μεταβίβασης των χαρακτηριστικών αυτών<sup>8</sup>. Ο 76367 αυτά τα αιγαγροειδή κέρατα δεν τα κληρονόμησε από τον πατέρα του, αλλά ούτε και τα μεταβίβασε στους απογόνους του, είκοσι τον αριθμό που μπορέσαμε να ελέγξουμε.

Με βάση τα παραπάνω, μπορούμε να ισχυρισθούμε, με βεβαιότητα, ότι η φυλή Αλπίν κατάγεται από τον αίγαγρο. Αυτό υποστηρίζεται από μια ομάδα ερευνητών, η οποία θεωρεί, ότι η φυλή Αλπίν, καθώς και άλλες ευρωπαϊκές φυλές αιγών, έχουν πιθανό πρόγονο τον αίγαγρο. Και ότι οι διάφορες διαμορφώσεις στο χρωματισμό, στα κέρατα, στ' αυτιά, προήλθαν από επιλογή<sup>1</sup>.

Μήπως όμως το δεξιόστροφο διάφορης βαθμίδας του αριστερού κέρατος των τράγων της φυλής Αλπίν δεν προήλθε από επιλογή, όπως αναφέρεται παραπάνω, αλλά και στην καταγωγή της, εκτός από τον αίγαγρο, υπεισέρχεται και άλλη αίγα, η οποία διαθέτει αυτό το χαρακτηριστικό; Από τις άγριες αίγες, αυτή η οποία χαρακτηρίζεται για το δεξιόστροφο του αριστερού κέρατος είναι η *Capra prisca*. Επομένως η φυλή Αλπίν πιθανόν να έχει μακρυνούς προγόνους αίγες, που προήλθαν από τη διασταύρωση της *Capra prisca* με την *Capra aegagrus*. Η διασταύρωση αυτή πιθανόν να έγινε μεταξύ

**Πίνακας 1.**

Παράμετροι που αφορούν 10 τράγους Αλπιν, τον τράγο 76367 και 13 αιγάγρους (κρι-κρι) της Κρήτης.

Παράμετροι	Τράγοι Αλπίν (n = 10)	76367 (Τράγος Αλπίν)	Αίγαγροι* (n = 13)
<b>Α' ΚΕΡΑΤΑ</b>			
Μήκος	67,6 (59 -78)	75	54 (46-66)
Περιφέρεια βάσης	21,6 (19-24)	21	16,4 (15,5 - 19)
Δείκτης Μ/Β	3,13 (2,7-3,4)	3,5	3,29 (3,1 - 3,5)
<b>Β' ΑΥΤΙΑ</b>			
Μήκος	15,75 (14,5-17,5)	12	11,5 (11-12)
<b>Γ' ΣΩΜΑ</b>			
Σωματικό βάρος	66,9 (59-77)	70	34,76 (30,2 - 41,7)
Ολικό μήκος σωμ.	122,1 (114-130)	124	106,4 (105 - 115)
Υψος στο ακρώμιο	77,1 (72-83)	80	69,6 (65-73)
Μήκος/Υψος σωμ.	1,58 (1,5 - 1,7)	1,55	1,52 (1,5 - 1,55)
Μήκος ουράς	15,8 (14-17)	16	10,3 (8,5 - 11)

\*Βιβλιογραφικά στοιχεία από Ν. Παπαγεωργίου



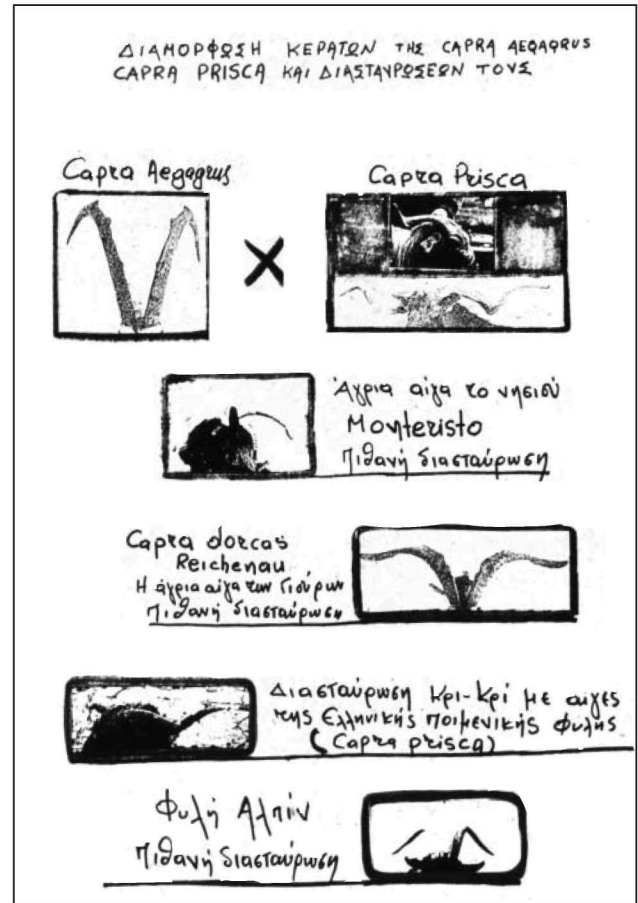
Φώτο 3. Τράγος “φουριάρικος”, Κρι-κρι x ντόπια.

ήμερων αιγών, αλλά δεν μπορούμε να αποκλείσουμε και τις άγριες, της οποίας τα παράγωγα μετά εξημερώθηκαν. Πιθανότατα να έγινε κατά τους αρχαίους χρόνους και σε περιοχή με κάποια αιγοτροφική υποδομή και όπου η αίγα βρισκόταν σε εκτίμηση. Τέτοια περιοχή ήταν αυτή της Ανατολικής Μεσογείου. Οι Ασσύριοι, Βαβυλώνιοι, Αιγύπτιοι, Έλληνες κ.λπ. είχαν νόμους που προστάτευαν την αίγα<sup>37</sup>. Απειρες απεικονίσεις ήμερων αιγών υπάρχουν στις περιοχές αυτές, που ανάγονται, μέχρι και την 4η χιλιετηρίδα π.Χ. στην Αίγυπτο<sup>9</sup>. Μια από τις τέσσερις φυλές που υπάρχουν στην Αθήνα προ του Σόλωνα ονομάζονται αιγικορείς, δηλαδή αιγοβοσκοί. Παράγωγα της διασταύρωσης αυτής μεταφέρθηκαν στην περιοχή των Αλπεων, όπου και διαμορφώθηκε η φυλή Αλπίν. Η μεταφορά αυτή έγινε δια μέσου των οδών μετακίνησης των ανθρωπίνων ομάδων προς την Ευρώπη. Δηλαδή την κοιλάδα του Δούναβη ποταμού<sup>36</sup> και των βορειών παραλίων της Μεσογείου<sup>6</sup>. Αίγαγρος, απ ό,τι γνωρίζουμε, στις Αλπεις δεν υπήρχε.

Αλλά και σήμερα υπάρχουν μερικά δεδομένα, που έρχονται να ενισχύσουν την τοποθέτηση, ότι η φυλή Αλπίν κατάγεται από αίγες που προήλθαν από τη διασταύρωση *Capra aegagrus* x *Capra prisca*.

1. Στο νησί Μοντερίστο της Ιταλίας υπάρχουν άγριες αίγες, τις οποίες ο Spagnesi και οι συνεργάτες του τις θεωρούν ως υβρίδια του αιγάγρου<sup>2</sup>. Τα κέρατα των αιγών αυτών ομοιάζουν μ' αυτά της φυλής Αλπίν. Ο δε χρωματισμός τους είναι μέσα στη χρωματική ποικιλία της φυλής Αλπίν (Φωτ. 4).

2. Η άγρια αίγα των Γιούρων (*Capra dorcas* Reichenau), η οποία τόσους πονοκεφάλους εδημούρησε στους ερευνητές για την ταυτότητά της, εκτός των άλλων, υποστηρίζεται ότι είναι προϊόν διασταύρωσης *Capra prisca* x *Capra aegagrus*<sup>3</sup>. Πολλά άτομα έχουν κέρατα που ομοιάζουν με αυτά της φυλής Αλπίν (Φωτ. 4).



Φώτο 4. Διάπλαση κεράτων διαφόρων τράγων.

Ο δε χρωματισμός είναι αυτός της φυλής Αλπίν.

3. Πρόσφατο και αδιάμφεστο δεδομένο είναι αυτό των Φουριάρικων αιγών, που ζουν σήμερα στα απόκρημα βουνά του Ν.Χανίων. Αυτές είναι υπεύθυνες για τον εμφανιζόμενο υβριδισμό στις ομάδες διατήρησης του αιγάγρου της Κρήτης (Κρι-Κρι) (Φωτ. 3). Φουριάρικες είναι αίγες της ελληνικής ποιμενικής φυλής, η οποία βιβλιογραφικά αναφέρεται και ως *Capra prisca*, που εγκαταλείφθηκαν στα βουνά κατά τη διάρκεια της γερμανικής κατοχής. Περιέπεσαν σ' άγρια κατάσταση και οι αντιδράσεις τους είναι όμοιες μ' αυτές του αιγάγρου (Κρι-Κρι), με τον οποίο μάλιστα και διασταυρώθηκαν σε μεγάλο βαθμό. Και αυτές τις διασταυρώσεις οι ντόπιοι τις αποκαλούν φουριάρικες. Πολλά άτομα της διασταύρωσης αυτής, διαφόρων βαθμίδων, από μαρτυρίες κυνηγών, αλλά και από προσωπική εμπειρία, έχουν κέρατα όμοια μ' αυτά των τράγων της φυλής Αλπίν. Από τη διασταύρωση αυτή, *Capra prisca* (ελληνική ποιμενική φυλή) x *Capra aegagrus cretica* (Κρι-Κρι) που έγινε στα βουνά της Δυτικής Κρήτης, διαπιστώθηκε ότι ο χρωματισμός του αιγάγρου, στην προκειμένη περίπτωση το στακτόχρωμο του Κρι-Κρι, πολύ δύσκολα εξαλείφεται από τις

διασταυρώσεις όλων των βαθμίδων. Ενώ τα σπαθοειδή κέρατα του αιγάγρου, ήδη από την F1 γενεά, εξαφανίζονται και ομοιάζουν μ' αυτά της *Capra prisca* (Φωτ. 3, 4).

Υστερα από τα παραπάνω, συμπεραίνουμε ότι η φυλή Αλπίν πιθανόν να έχει ως πρόγονο ένα παράγωγο διασταύρωσης *Capra prisca* x *Capra aegagrus*. Οι τυχόν μικροδιαφορές στο χρωματισμό (λευκές κηλίδες), στη σωματική διάπλαση, στο κεφάλι, ακόμα και αυτά τα κέρατα, είναι αποτέλεσμα σχετικής επιλογής.

Και άλλες φυλές της Κεντρικής Ευρώπης με κεφάλι ξερό και σχετικά μικρό, με αυτιά μέσου μήκους και ανορθωμένα. Σωματική διάπλαση αρμονική. Κέρατα μεγάλα με κατεύθυνση ορθιο-οπισθο-πλάγια, στρεψίκερα δεξιόστροφα, όπως η φαιά της Γερμανίας, η ορφνόφαιος ορεινή της Ελβετίας, η Αλπίνα της Ιταλίας, η Walliser, η Ζάανεν κ.λπ. πιθανόν να έχουν με τη φυλή Αλπίν κοινή καταγωγή. Αλλά αυτός ο συσχετισμός θέλει παραπέρα διερεύνηση.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ζυγογιάννης Δ., Κατσαούνης Ν. Γιδροτροφία Θεσσαλονίκη - 1992
2. Παπαγεωργίου Ν. «Ομιλία για τη διάσωση του Κρι-Κρι» Κρήτη - 1980
3. Καραντούνας Α.Γ. Ειδική Ζωοτεχνία: Προβ/φία - Αιγ/φία Αθήνα - 1968
4. Osman A.H. Near East Sheep Breeding and Improvement 1985. World Animal Review - FAO
5. Papageorgiou N. Energy relationships of the Cretean wild goat (*Capra aegagrus cretensis*) in Theodorou island Greece (1979) Mammalian Depicta H11 Paul Parey Berlin
6. Καρατζάς Γ. Αιγοτροφία, (υπό έκδοση)
7. Εγκυκλοπαίδεια Δομή. Αθήνα - 1970
8. Γρανίτσας Α.Μ. Γενική Βιολογία 4η Έκδοση. Θεσσαλονίκη - 1986
9. Τα μεγάλα μουσεία : Εκδόσεις Φυτράκης. Αθήνα - 1970