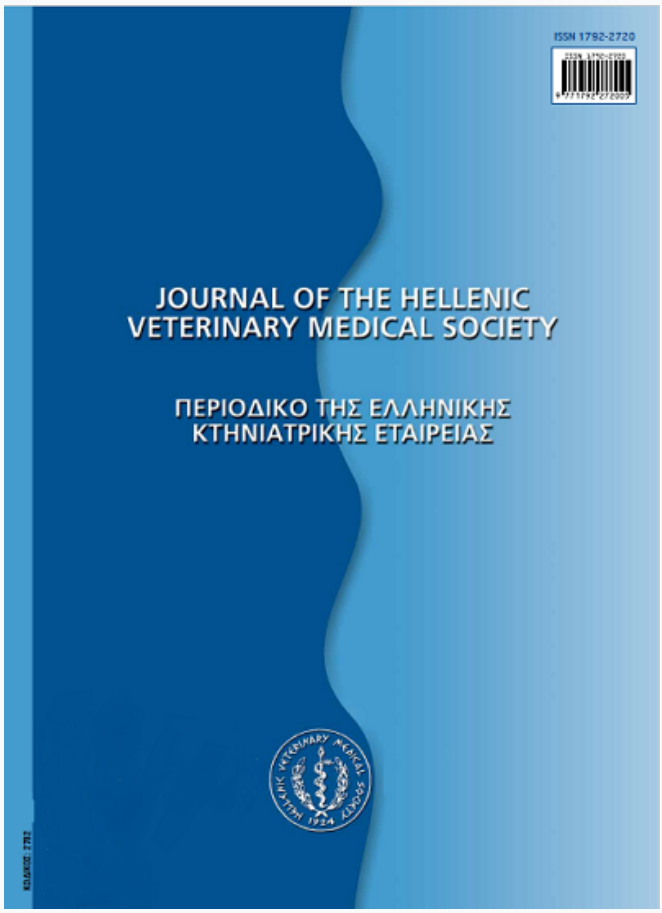
ePublishing

Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 54, No 3 (2003)



Ovarian and thyroid activity of the Lacaune ewes breed during the year in Greece

J. MENEGATOS (Ι. ΜΕΝΕΓΑΤΟΣ), S. CHADIO (Σ. ΧΑΔΙΩ), V. DOSOPOULOS (Β. ΔΟΣΟΠΟΥΛΟΣ), D. KALOGIANNIS (Δ. ΚΑΛΟΓΙΑΝΝΗΣ), E. XYLOURI (Ε. ΞΥΛΟΥΡΗ)

doi: 10.12681/jhvms.15261

To cite this article:

MENEGATOS (Ι. ΜΕΝΕΓΑΤΟΣ) J., CHADIO (Σ. ΧΑΔΙΩ) S., DOSOPOULOS (Β. ΔΟΣΟΠΟΥΛΟΣ) V., KALOGIANNIS (Δ. ΚΑΛΟΓΙΑΝΝΗΣ) D., & XYLOURI (Ε. ΞΥΛΟΥΡΗ) E. (2017). Ovarian and thyroid activity of the Lacaune ewes breed during the year in Greece. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, *54*(3), 209–220. https://doi.org/10.12681/jhvms.15261

https://epublishing.ekt.gr | **e-Publisher:** EKT | **Downloaded at:** 28/01/2026 01:30:53

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ 2003, 54(3): 209-220
JOURNAL OF THE HELLENIC VETERINARY MEDICAL SOCIETY 2003, 54(3): 209-220

Ερευνητική
Original article

Ωοθηκική και θυρεοειδική δραστηριότητα προβατίνων φυλής Lacaune στην Ελλάδα κατά τη διάρκεια του έτους

Ι. Μενεγάτος*, Σ. Χαδιώ*, Β. Δοσόπουλος*, Δ. Καλογιάννης*, Ε. Ξυλούρη*.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ. Μελετήθηκε η ωοθηκική και η θυρεοειδική δραστηριότητα σε 10 προβατίνες της φυλής Lacaune στην Αττική κατά τη διάρκεια ενός έτους. Οι προβατίνες ήταν ενσταβλισμένες, διατρέφονταν με ισόρροπο σιτηρέσιο και ήταν απομονωμένες από τους κριούς. Σκοπός της μελέτης ήταν να καθοριοθεί η αναπαραγωγική περίοδος της φυλής βάσει των συγκεντρώσεων της προγεστερόνης εβδομαδιαίων δειγμάτων αίματος. Προσδιορίστηκαν επίσης και τα επίπεδα της θυροξίνης του ορού. Επίπεδα προγεστερόνης >1 ng/ml επί δύο συνεχόμενες εβδομάδες θεωρήθηκαν ενδεικτικά ωοθυλακιορρηξίας και ωοθηκικού κύκλου. Δύο προβατίνες εμφάνισαν παραμένον ωχρό σωμάτιο, το οποίο παλινδρόμησε στη βαθιά άνοιστρη περίοδο. Η πρώτη ωοθυλακιορρηξία της νέας οιστρικής περιόδου παρατηρήθηκε στις 10 Αυγούστου ± 10 ημέρες και η τελευταία στις 23 Ιανουαρίου ± 5 ημέρες. Η διάρκεια της αναπαραγωγικής περιόδου (από την πρώτη έως την τελευταία ωοθυλακιορρηξία) υπολογίσθηκε σε 158 ± 8 ημέρες. Σημαντική συσχέτιση βρέθηκε μεταξύ του χρόνου εμφάνισης της τελευταίας ωοθυλακιορρηξίας και της διάρκειας της αναπαραγωγικής περιόδου ($Y=141,4 + 0,96X$, $r^2 = 0,71$, $P<0,01$). Οι ωοθηκικοί κύκλοι κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγικής περιόδου ανήλθαν σε 9 ± 0,6 ανά προβατίνα. Μικρές ανυψώσεις της προγεστερόνης (<1ng/ml) από πιθανές ωχρινοποιήσεις ωοθυλακίων ή ωχρά σωμάτια βραχείας διάρκειας ζωής παρατηρήθηκαν στο τέλος της οιστρικής και το μέσο της άνοιστρης περιόδου (0,6 ± 0,2 ανά προβατίνα). Από το μήνα Σεπτέμβριο έως και τον Ιανουάριο οι προβατίνες εμφάνισαν ωοθηκική δραστηριότητα σε ποσοστό 100%. Η μεγαλύτερη μέση μηνιαία συγκέντρωση προγεστερόνης βρέθηκε το μήνα Οκτώβριο και η χαμηλότερη τους μήνες Μάρτιο μέχρι και Ιούνιο. Ο θυρεοειδής αδένας εμφάνισε έντονη εποχική δραστηριότητα. Η μεγαλύτερη συγκέντρωση παρατηρήθηκε το δεύτερο δεκαπενθήμερο του Δεκεμβρίου και η μικρότερη το πρώτο του Αυγούστου. Σημαντική διαφορά παρατηρήθηκε ($p<0,001$) μεταξύ της μέσης συγκέντρωσης της θυροξίνης του εξαμηνιαίου διαστήματος που μεγαλώνει η διάρκεια της ημέρας και εκείνου που μικραίνει (71,2 ± 2 έναντι 59,4 ± 3). Συμπεραίνεται ότι οι προβατίνες της φυλής Lacaune εμφανίζουν μεγάλη άνοιστρη περίοδο σε σχέση με τις εγχώριες ελληνικές

* Εργαστήριο Ανατομίας και Φυσιολογίας Αγροτικών Ζώων.
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα

Ημερομηνία υποβολής: 12.09.2003
Ημερομηνία εγκρίσεως: 23.10.2003

Ovarian and thyroid activity of the Lacaune ewes breed during the year in Greece

Menegatos J.*, Chadio S.*, Dosopoulos V.*, Kalogiannis D.*, Xylouri E.*.

ABSTRACT. Ovarian and thyroid activity was studied in 10 ewes of Lacuane breed during one year. Ewes were maintained separately from rams and were fed. The aim of the study was to determine the duration of the anestrus period. Blood samples were collected weekly for the determination of progesterone levels. Thyroxine levels were also determined. Progesterone concentrations > 1 ng/ml were considered as indicative of ovulation, whereas levels between 0.5-0.9 ng/ml as indicative of follicle luteinizations or short lived corpus luteum. Two ewes showed persistent corpus luteum which regressed in deep anestrus period. The first ovulation occurred on 18th August ± 10 days. The duration of the breeding season (the interval from the first to the last ovulation) was estimated to be 158 ± 8 days and the number of ovarian cycles during this period was 9.0 ± 0.6 per ewe. A significant correlation was observed between the time of the last ovulation and the duration of the breeding season, ($Y=141.4+ 0.96X$, $r^2 = 0.71$, $P<0.01$). Serum thyroxine levels in every fifteen days samples fluctuate from 47 ± 4 during the first half of August to 82 ± 5 during the second half of December. Mean thyroxine levels during the time of increasing daylength (23rd December to 22nd June) were 71.2 ± 2 ng/ml and during that of decreasing daylength (23rd June to 22nd December) 59.4 ± 3 ng/ml, ($p<0.001$). In conclusion, this study showed that the ewes of the Lacaune breed exhibit a long anestrous period compared to the indigenous Greek breeds. Hormonal control of estrus is necessary for the out-of season lambing. Finally, thyroid function shows a significant seasonality, as has been demonstrated in all other breeds of sheep studied so far.

Key words: sheep, breeding season, Lacaune, persistent corpus luteum.

*Department of Anatomy and Physiology of Farm Animals.
Agricultural University of Athens. Iera odos 75, 118 55 Athens, Greece.

Submission date: 12.09.2003
Approval date: 23.10.2003

φυλές. Η επιλογή προβατινών για το χαρακτηριστικό της πρωιμότητας είναι δύσκολη. Οι ορμονικοί χειρισμοί είναι απαραίτητοι για την πρόκληση τοκετών εκτός εποχής. Η θυρεοειδική δραστηριότητα εμφανίζει εποχικότητα όπως σε όλες τις φυλές προβάτων που έχουν μελετηθεί.

Λέξεις ευρετηρίασης: προβατίνα, αναπαραγωγική περίοδος, Lacaune, παραμένον ωχρό σωμάτιο.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα πρόβατα των εύκρατων περιοχών είναι ζώα εποχικά πολυοιστρικά (Goodman, 1988). Το αναπαραγωγικό τους πρότυπο χαρακτηρίζεται από δυο διαφορετικούς ρυθμούς. Ο ένας είναι ο οιστρικός κύκλος, που η διάρκειά του είναι 16-17 ημέρες και ο άλλος είναι ο ετήσιος κύκλος της ωοθηκικής δραστηριότητας που περιλαμβάνει τους οιστρικούς κύκλους. Το σύνολο των ωοθηκικών κύκλων που περιλαμβάνονται σ' έναν ετήσιο κύκλο αποτελεί την αναπαραγωγική ή οιστρική περίοδο (Asdell, 1946, Hafez, 1952, Williams et al., 1956, Robinson, 1959).

Η έναρξη της αναπαραγωγικής περιόδου εμφανίζεται όταν η διάρκεια της ημέρας αρχίζει να μικραίνει και το τέλος της όταν η διάρκειά της αρχίζει να μεγαλώνει. Εκτός από τη φωτοπερίοδο, η κληρονομικότητα της κάθε φυλής και άλλοι εξωγενείς παράγοντες παίζουν σημαντικό ρόλο στη διάρκεια της αναπαραγωγικής περιόδου (Hafez, 1952).

Τελευταία βρέθηκε ότι ο θυρεοειδής αδένας εμφανίζει εποχική δραστηριότητα και είναι απαραίτητος για την έναρξη της άνοιστρης περιόδου, αφού οι θυρεοειδικές ορμόνες αυξάνουν την ευαισθησία της αρνητικής παλίνδρομης ρύθμισης των οιστρογόνων στον υποθάλαμο (Webster et al., 1991b).

Αν και η εποχικότητα εξασφαλίζει τη γέννηση των αρνιών στην πιο κατάλληλη για την επιβίωσή τους εποχή (Lincoln and Short, 1980), παραμένει περιοριστικός παράγοντας για την εντατικοποίηση της παραγωγής.

Η σύγχρονη κτηνοτροφία απαιτεί προγραμματισμένη αναπαραγωγή και η προγραμματισμένη αναπαραγωγή πλήρη γνώση της αναπαραγωγικής περιόδου της κάθε φυλής, ώστε να εφαρμοσθεί το κατάλληλο σύστημα διαχείρισης. Είναι επίσης ευρέως γνωστό ότι οι πρώιμοι τοκετοί έχουν ως αποτέλεσμα μεγαλύτερη γαλακτική περίοδο και συνήθως μεγαλύτερη γαλακτοπαραγωγή (Αποστολόπουλος και συν., 1994).

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να καθορίσει την αναπαραγωγική περίοδο της φυλής Lacaune. Η φυλή αυτή έχει εισαχθεί προ ετών στη χώρα μας, χαρακτηρίζεται από υψηλή γαλακτοπαραγωγή και είναι κατάλληλη για εντατική εκτροφή.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Χρησιμοποιήθηκαν 10 προβατίνες της φυλής Lacaune

INTRODUCTION

It is well known that sheep are seasonally polyestrus (Goodman, 1988). In the female sheep, the patterns of reproductive function are dominated by two distinct rhythms. The first one is the estrus cycle, with a duration of 16-17 days and the second one is the annual cycle of ovarian activity, which is superimposed on the normal estrus cycle. The number of estrus cycles, within an annual cycle, determines the duration of the breeding period (Asdell, 1946, Hafez, 1952, Williams et al., 1956, Robinson, 1959). Seasonality is governed by photoperiodicity with estrus activity, starting during a period of decreasing daylength. In temperate zone latitudes most breeds of sheep are anovulatory during spring and summer (anestrous period).

Photoperiod, genotype as well as environmental factors influence the duration of the breeding season (Hafez, 1952). Recently, a role of the thyroid gland in the regulation of reproductive seasonality has been implicated. In particular, studies in sheep showed that thyroid hormones are required for the seasonal termination of estrus cyclicity and the induction of anestrous period. Thyroid hormones must be present for the seasonal increase in hypothalamic responsiveness to estradiol negative feedback, which causes the transition to anestrus (Webster et al., 1991b).

However, although seasonality ensures that lambs are born at the most appropriate time of the year, in terms of climate and food availability, on the other hand, it imposes a major restriction to intensifying lamb production.

Modern animal breeding relies on a realistic management of reproduction and methods of controlled breeding are available in order to achieve greater reproductive efficiency (Apostolopoulos et al., 1994). Development of more intensive lamb production systems involves the application of controlled breeding programs. The duration of the breeding season, which differs among breeds, is one of the most important factors of determining the success of controlled reproduction.

Therefore, the aim of the present study was to determine the duration of the breeding season, as well as to investigate the hormonal profile, in terms of progesterone and thyroxin levels of the Lacaune breed, in an attempt to improve its productivity.

MATERIALS AND METHODS

Ten ewes of the Lacaune breed were used. All ewes had given birth at least once before. The study, which lasted one year, took place in the region of Attiki, Greece, (37° 59 N). Ewes were maintained separately from rams and were fed with cereal straw and concentrates.

Blood samples were collected weekly from December to November and after centrifugation, serum samples were kept at –40°C until analyzed for progesterone and thyroxine levels.

Serum progesterone concentrations were measured by

οι οποίες είχαν γεννήσει τουλάχιστον μια φορά. Ο πειραματισμός έγινε στις εγκαταστάσεις της Εταιρείας ΕΥΡΩΠΟΙΜΗΝ στην Αττική (37° 59 N). Οι προβατίνες διαβιούσαν χωριστά από τους κριούς. Η διατροφή τους ήταν ισόρροπη (άχυρο δημητριακών και συμπυκνωμένες τροφές) και βρίσκονταν σε άριστη θρεπτική κατάσταση. Οι αιμοληψίες λάμβαναν χώρα κάθε εβδομάδα για διάστημα ενός έτους. Τα δείγματα αίματος συλλέγονταν σε δοκιμαστικούς σωλήνες και μετά τη φυγοκέντρηση οι ορροί διατηρήθηκαν στους –40°C μέχρι την ημέρα του προσδιορισμού της προγεστερόνης και της θυροξίνης.

Ο προσδιορισμός της προγεστερόνης του ορού έγινε με ραδιοανοσολογική μέθοδο (RIA) που αναπτύχθηκε στο εργαστήριο μετά από εκχύλιση του δείγματος με εξάνιο. Το αντίσωμα που χρησιμοποιήθηκε ήταν ορός κουνελιού ανοσοποιημένου έναντι της προγεστερόνης 11-β-hemisuccinate- BSA (SIGMA). Η διασταυρωμένη αντίδραση (cross-reaction) υπολογίστηκε 100% για την προγεστερόνη, 67% για την 11-β-υδροξυπρογεστερόνη, 1,6% για την πρεγνενολόνη και 1% για τα υπόλοιπα στεροειδή. Η ευαισθησία της μεθόδου προσδιορίστηκε σε 0,15 ng/ml και ο συντελεστής παραλλακτικότητας μεταξύ και εντός της ίδιας διαδικασίας ήταν 12% και 7% αντίστοιχα.

Ο προσδιορισμός της θυροξίνης (ολικής) έγινε με ραδιοανοσολογική μέθοδο (RIA) της εταιρείας IZOTOP. Η μέθοδος παρουσιάζει ευαισθησία 1,9 ng/ml. Ο συντελεστής παραλλακτικότητας ήταν 3,5% εντός και 5,2% μεταξύ των προσδιορισμών.

Τα μετεωρολογικά δεδομένα ελήφθησαν από την Ελληνική Μετεωρολογική Υπηρεσία (Ε.Μ.Υ.)

Η στατιστική ανάλυση έγινε με τη χρήση του κριτηρίου t και το κριτήριο t κατά ζεύγη. Οι συσχετίσεις έγιναν με την εξίσωση παλινδρόμησης. Τα αποτελέσματα αναφέρονται ως μέση τιμή ± τυπικό σφάλμα.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων βασίστηκε στα παρακάτω δυο κριτήρια. Συγκεκριμένα, επίπεδα προγεστερόνης ορού ≥ 1,0 ng/ml επί δύο συνεχόμενες εβδομάδες θεωρήθηκαν ενδεικτικά ωοθυλακιορρηξίας και ωοθηκικού κύκλου (Cognie et al., 1978, Robinson et al., 1987) και επίπεδα μεταξύ 0,5 – 0,9 ng/ml (ενός δείγματος) θεωρήθηκαν ότι προέρχονταν από ωχρινοποιήσεις ωοθυλακίων ή ωχρά σωμάτια μικρής διάρκειας ζωής. Στους υπολογισμούς δεν περιελήφθησαν δύο προβατίνες επειδή εμφάνισαν παραμένον ωχρό σωμάτιο. Η τελευταία ωοθυλακιορρηξία έγινε στις 23 Ιανουαρίου ± 5 ημέρες. Η πρώτη ωοθυλακιορρηξία της νέας οιστρικής περιόδου έγινε στις 18 Αυγούστου ± 10 ημέρες. Στην εικόνα 1 παρουσιάζονται οι εβδομαδιαίες συγκεντρώσεις της προγεστερόνης για κάθε ζώο κατά τη διάρκεια του πειράματος και στην εικόνα 2 παρουσιάζεται η εβδομαδιαία κατανομή των συγκεντρώσεων της προγεστερόνης όλων των ζώων για όλη τη διάρκεια του πειράματος. Η διάρκεια της αναπαραγωγικής περιόδου (από την πρώτη ωοθυλακιορρηξία ως την

a method developed in our laboratory, after hexane extraction. The antiserum used was raised in rabbits after immunization against progesterone 11-β-hemisuccinate BSA (Sigma). Cross-reaction was 100% for progesterone, 67% for 11-β-hydroxyprogesterone, 1.6% for pregnenolone and 1% for other steroids. The sensitivity of the assay was 0.15 ng/ml and the intra- and inner assay coefficients of variation were12% and 7%, respectively.

Thyroxine concentrations were measured using commercially available RIA kits (IZOTOP). The assay sensitivity was 2.6 ng/ml and the intra- and inner-assay coefficients of variations were 3.6% and 2.65%, respectively.

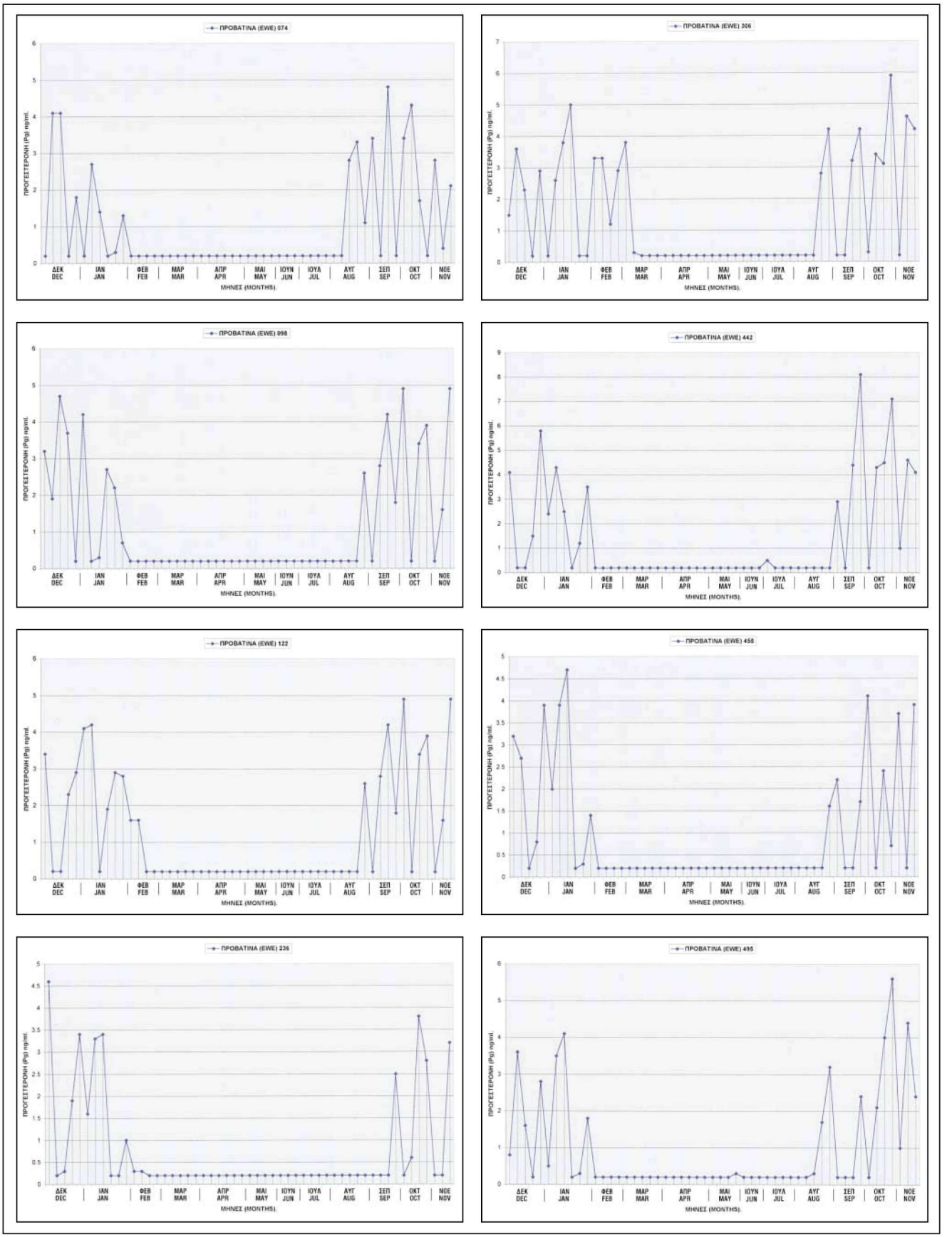
RESULTS

Data analysis was based on the following two criteria: Progesterone levels ≥1.0 ng/ml were considered as indicative of ovulation (Cognie et al., 1978, Robinson et al., 1987), whereas levels between 0.5-0.9 ng/ml as indicative of follicle luteinizations. Last ovulation occurred on 23rd January ± 5 days (mean ± S.E.M). The first ovulation of the next breeding season occurred on 18th August ± 10 days (mean ± S.E.M). Figure 1 shows the progesterone concentration for each ewe during the whole experimental period. Figure 2 shows the weekly distribution of progesterone concentrations of ewes during the whole experimental period. The duration of the breeding season (the interval from the first to last ovulation) was estimated to be 158 ± 8 days (mean ± S.E.M) and the number of ovarian cycles during this period was 9.0 ± 0.6 per ewe.

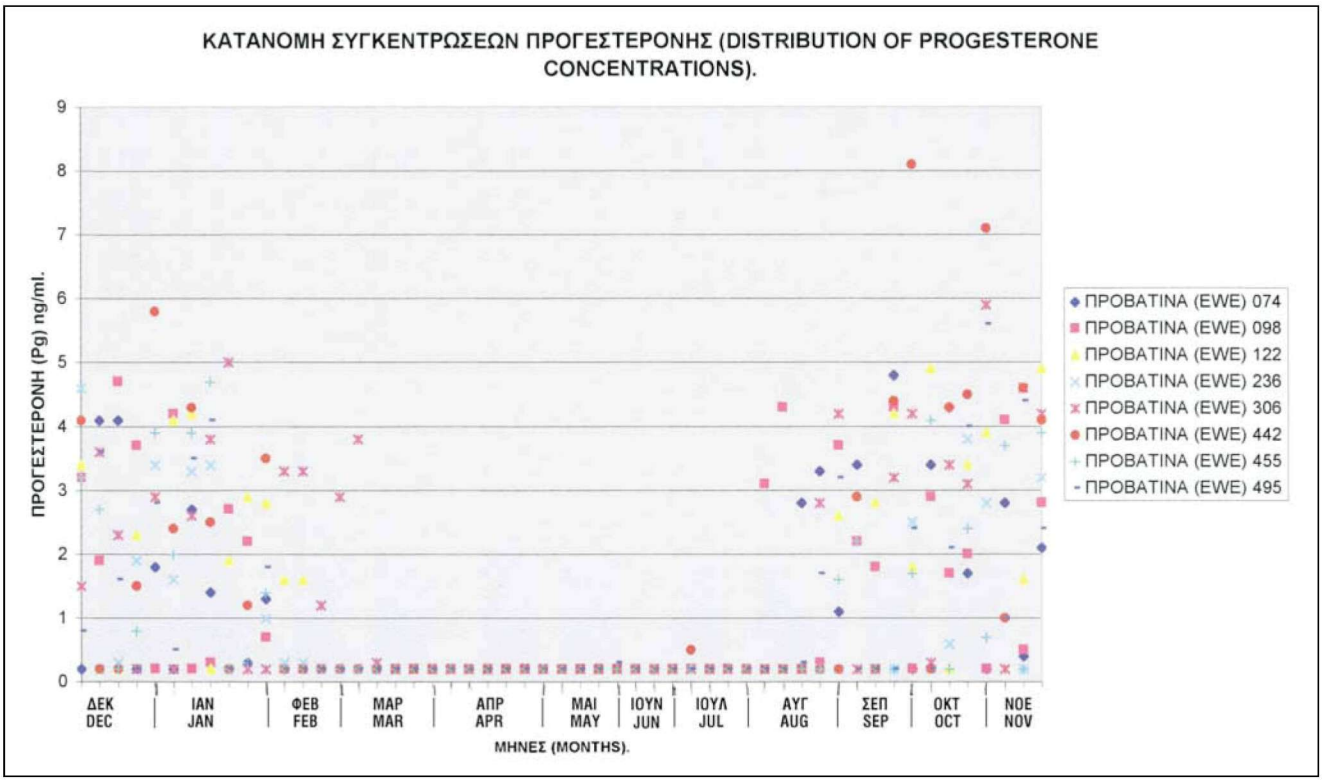
Mean number of cycles (color area) and number of follicle luteinizations (black area) of ewes per month is shown in Figure 3 and the monthly percentage of ewes showing ovarian cycles is presented in Figure 4. Figure 5 presents the mean monthly concentration of progesterone during the experiment. The highest concentration was detected in October, which did not differ from those observed in November and December. The lowest values were observed in April, May, June and July. No difference was detected between the previous and those observed in February and March.

No correlation was found between the time of first ovulation and the duration of the breeding season. However, a significant correlation was observed between the time of the last ovulation and the duration of the breeding season ($Y=141.4 + 0.96 X$, $r^2 + 0.71$, $p<0.01$), which shows that for every one-day delay in the occurrence of the last ovulation, the breeding season lasts 0.96 days longer.

Two ewes (No 051 and No 458) were excluded from the analysis of the results because, according to the progesterone profiles, the first one showed a persistent corpus luteum from 23rd December to 8th May and the second one from 1st December to 3d April. The latter showed again persistent corpus luteum from 19th September to 9th November (Figure 6).



Εικόνα 1. *Τα επίπεδα της προγεστερόνης κάθε προβατίνας κατά τη διάρκεια του πειραματισμού.*
Figure 1. *Progesterone profiles of ewes during the experimental period.*



Εικόνα 2. *Η κατανομή των εβδομαδιαίων συγκεντρώσεων της προγεστερόνης των προβατινών κατά τη διάρκεια του πειραματισμού.*
Figure 2. *The distribution of weekly serum progesterone concentrations of the ewes.*

τελευταία) υπολογίστηκε σε 158 ± 8 ημέρες και ο αριθμός των ωοθηκικών κύκλων κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγικής περιόδου σε 9 ± 0,6 ανά προβατίνα. Ωχρινοποιήσεις ωοθυλακίων εμφάνισαν τέσσερις από τις οχτώ προβατίνες στο τέλος της οιστρικής περιόδου και στη βαθιά άνοιστρη περίοδο (0,6 ± 0,2 ανά προβατίνα.

Στην εικόνα 3 φαίνονται οι ωοθηκικοί κύκλοι (μέση τιμή ανά προβατίνα ανά μήνα) καθώς και οι πιθανές ωχρινοποιήσεις (επίπεδα προγεστερόνης <1,0 ng/ml), ενώ στην εικόνα 4 τα ποσοστά των προβατινών για κάθε μήνα με επίπεδα προγεστερόνης μεγαλύτερα του 1,0 ng/ml. Η μέση μηνιαία συγκέντρωση της προγεστερόνης παρουσιάζεται στην εικόνα 5. Η μεγαλύτερη βρέθηκε το μήνα Οκτώβριο χωρίς να διαφέρει από εκείνες του Νοεμβρίου και Δεκεμβρίου. Οι χαμηλότερες παρατηρήθηκαν κατά το διάστημα από το Μάρτιο μέχρι τον Ιούλιο και δεν διέφεραν από εκείνη του Φεβρουαρίου.

Δεν εμφανίστηκε συσχέτιση μεταξύ του χρόνου εμφάνισης της πρώτης ωοθυλακιορρηξίας και της διάρκειας της αναπαραγωγικής περιόδου, αλλά σημαντική συσχέτιση βρέθηκε μεταξύ του χρόνου εμφάνισης της τελευταίας ωοθυλακιορρηξίας και της διάρκειας της αναπαραγωγικής περιόδου ($Y=141,4 + 0,96X$, $r^2 = 0,71$, $P<0,01$), πράγμα που σημαίνει ότι για κάθε ημέρα που παρατείνεται η τελευταία ωοθυλακιορρηξία η αναπαραγωγική περίοδος παρατείνεται κατά 0,96 ημέρες.

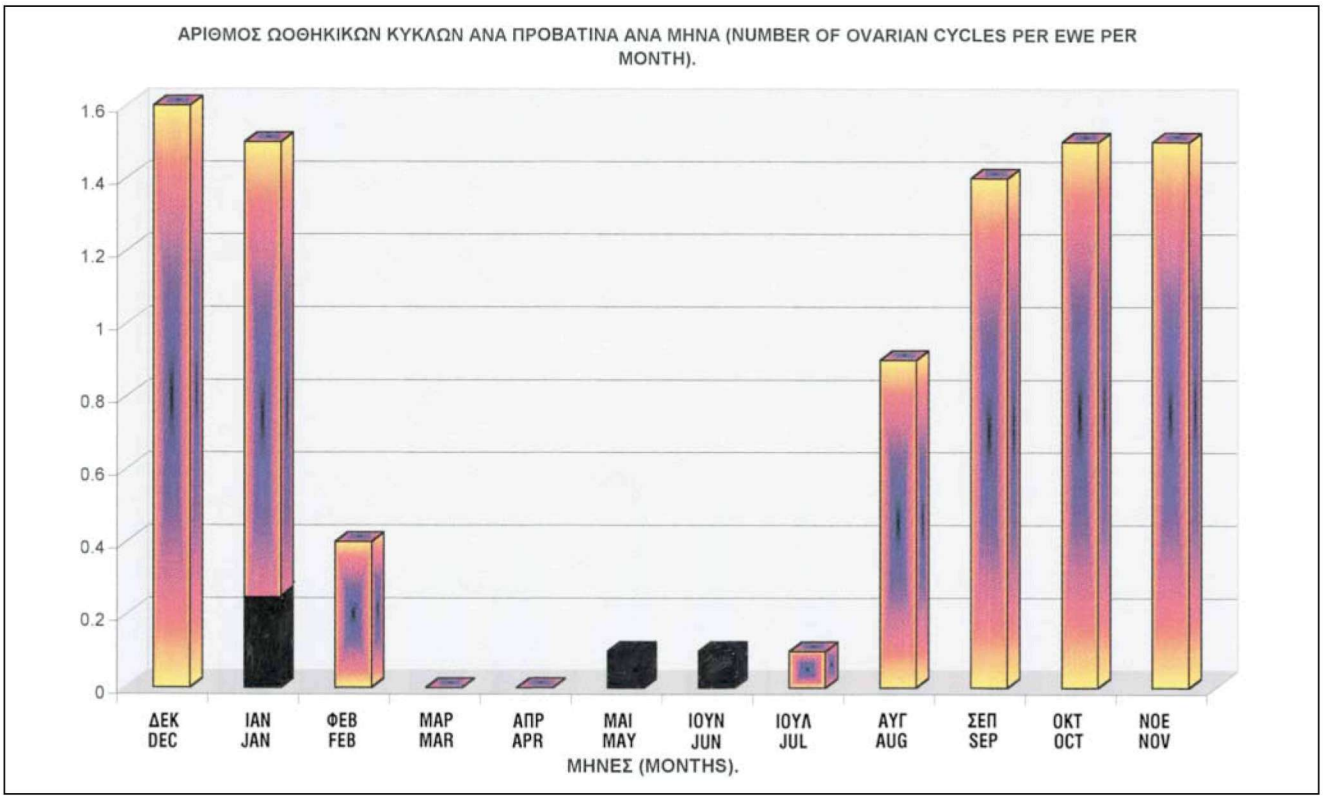
Δύο προβατίνες, οι Νο 051 και Νο 458, εμφάνισαν πα-

The mean monthly ambient temperature and the mean monthly natural daylength in relation to the breeding season are shown in Figure 7.

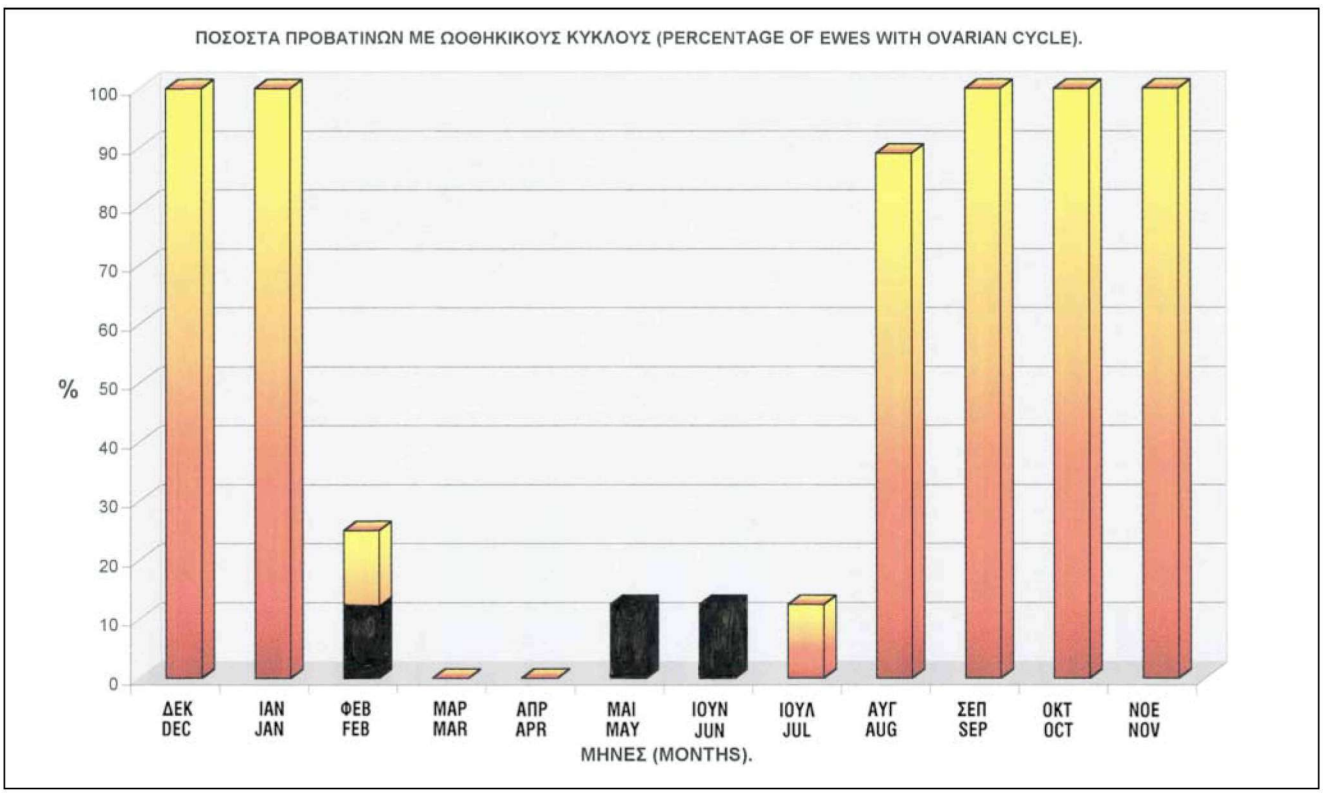
Serum thyroxine levels in every fifteen days samples fluctuate from 47 ± 4 during the first half of August to 82 ± 5 during the second half of December . Mean thyroxine levels between the time of increasing daylength (23rd December to 22nd June) and during the time of decreasing daylength (23rd June to 22nd December) were statistically significant (71.2 ± 2 ng/ml and 59.4 ± 3 ng/ml, respectively, ($p<0.001$).

DISCUSSION

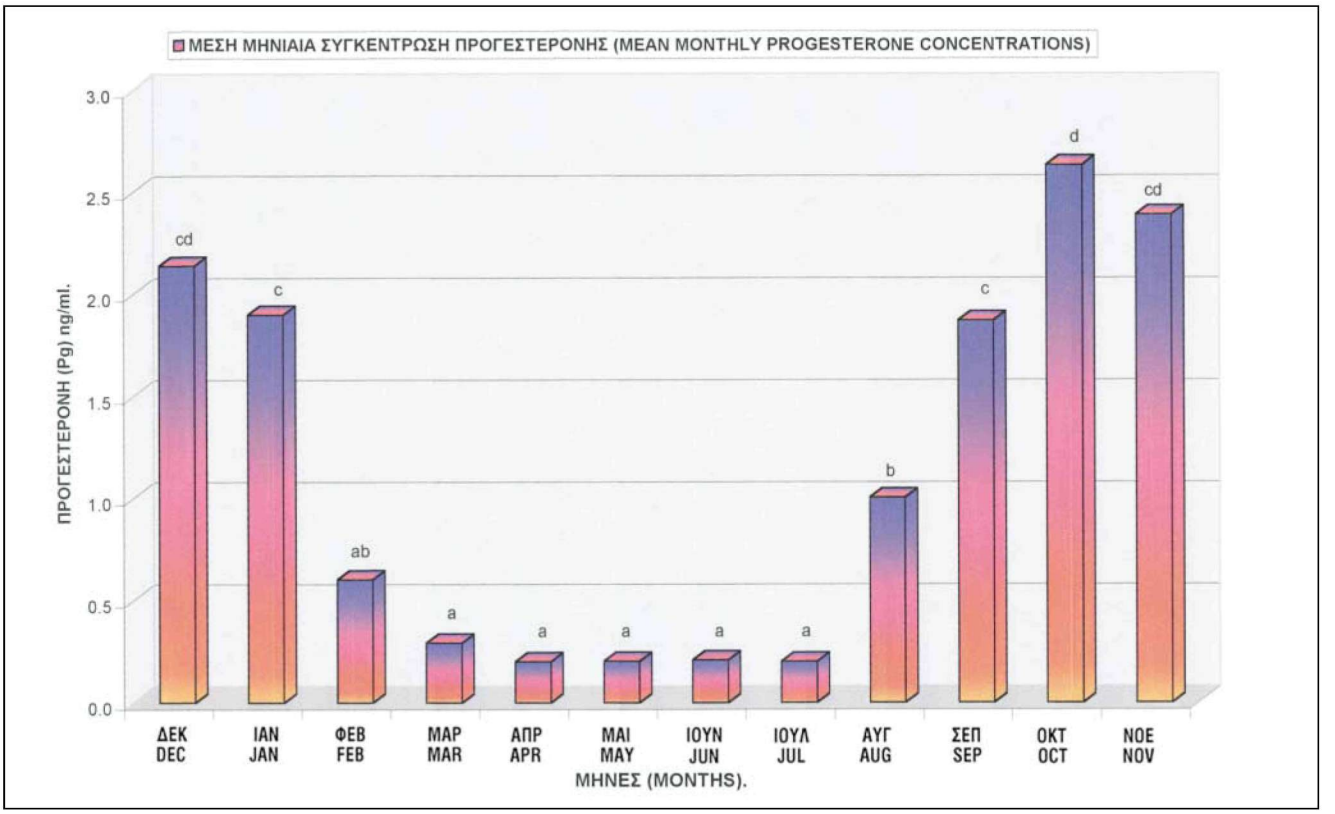
In the present study, the first ovulation occurred on 18th August ± 6 days and the last on 23rd January ± 5 days. This breed shows a considerable delay in the beginning of the breeding season, which in other Greek indigenous breeds occurs earlier. In particular, in the Karagouniko breed in Karditsa the first ovulation occurred on 8th August ± 7 days (Menegatos et al., 1995b), whereas the same breed in Thessalonici showed the 50% of estruses on the 4th August (Vosniakou, 1983). Ewes of the Greek mountain Epirus breed showed the first ovulation on 7th June ± 5 days (Menegatos et al., 1995a). In France, the Lacaune ewes lambed mainly (>15%) in December and January (data from ITOVIC- French Assoc. of Lacaune breeders).



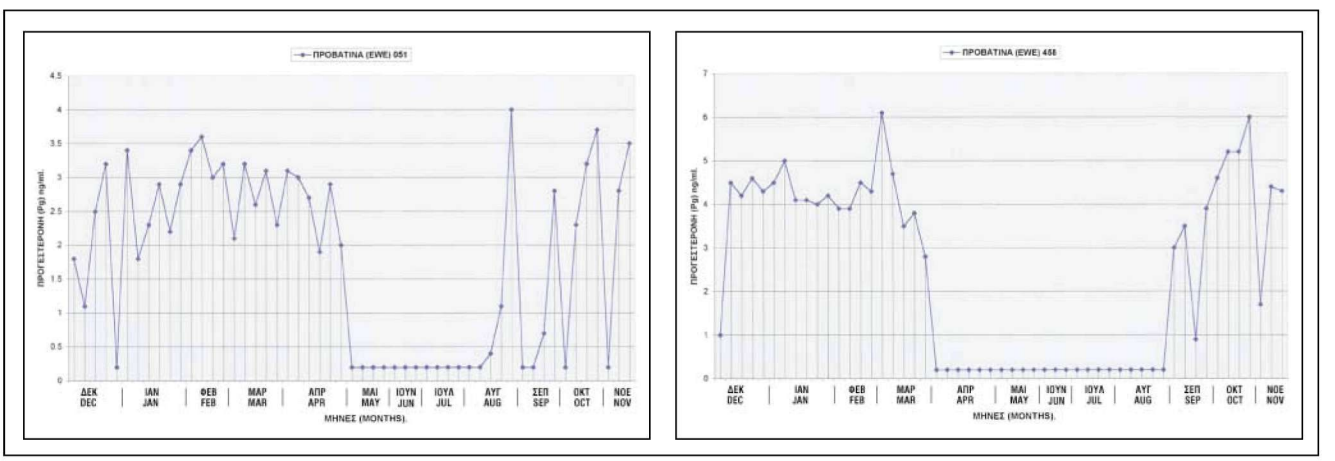
Εικόνα 3. *Οι ωοθηκικοί κύκλοι (έγχρωμες στήλες) και οι ωχρινοποιήσεις ωοθυλακίων (μαύρες στήλες) των προβατινών (Μέση μηνιαία τιμή ανά προβατίνα).*
Figure 3. *Number of ovarian cycles (color columns) and probable follicle luteinisation (black columns) per ewe per month.*



Εικόνα 4. *Ποσοστά προβατινών με συγκεντρώσεις προγεστερόνης ενδεικτικές ωοθυλακιορρηξίας (έγχρωμες στήλες) και ενδεικτικές ωχρινοποιήσεων ωοθυλακίων (μαύρες στήλες).*
Figure 4. *Percentage of ewes with ovarian cycle (color columns) and probable follicle luteinisation (black columns) per month.*



Εικόνα 5. *Η μέση μηνιαία συγκέντρωση της προγεστερόνης καθ' όλη τη διάρκεια του πειράματος.*
Figure 5. *Mean monthly serum progesterone concentrations throughout the experimental period.*



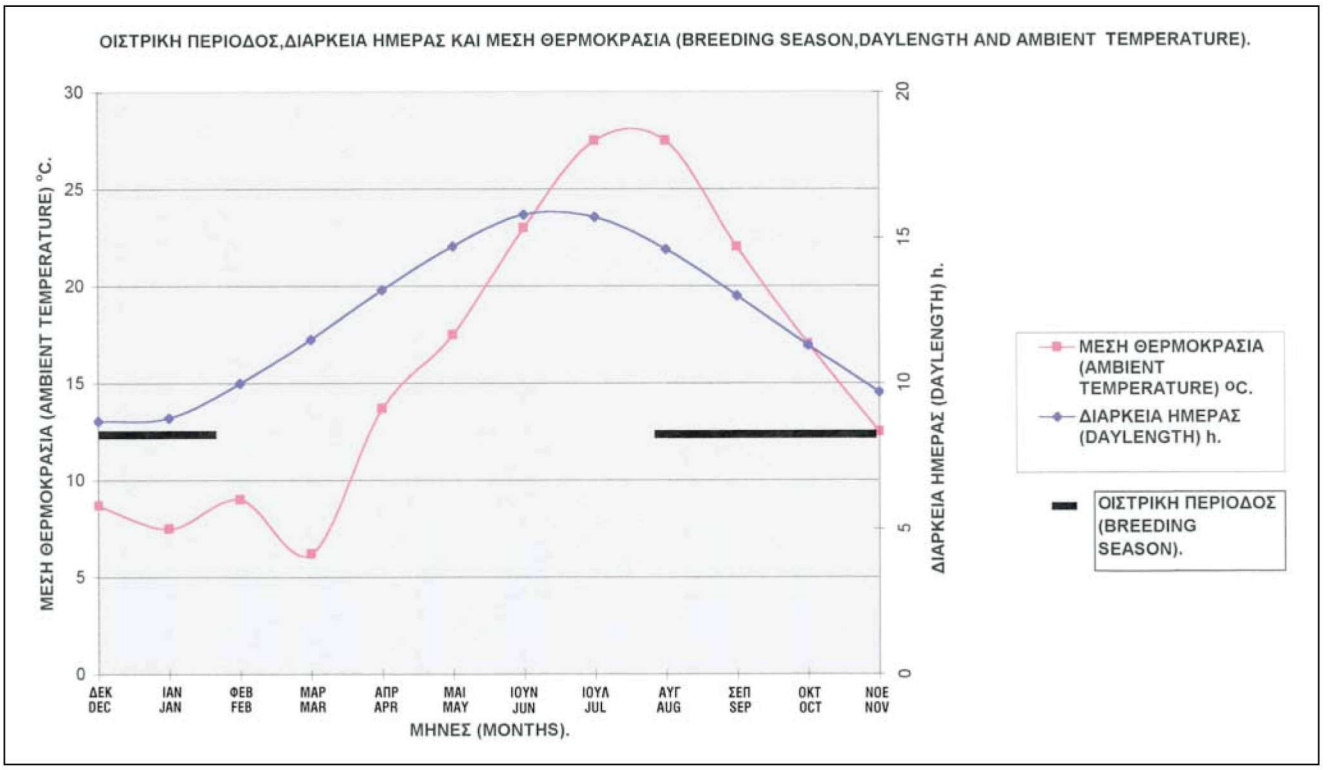
Εικόνα 6. *Τα διαγράμματα της προγεστερόνης του ορού των προβατινών No 051 και No 458 που εμφάνισαν παραμένον ωχρό σωμάτιο.*
Figure 6. *The profiles of serum progesterone concentrations of the ewes No 051 and 458 with persistent corpus luteum.*

ραμένον ωχρό σωμάτιο, η πρώτη από τις 23 Δεκεμβρίου μέχρι τις 8 Μαΐου και η δεύτερη από την 1η Δεκεμβρίου μέχρι τις 3 Απριλίου. Η δεύτερη επανεμφάνισε παραμένον ωχρό από τις 19 Σεπτεμβρίου μέχρι τις 9 Νοεμβρίου, εικόνα 6. Στην εικόνα 7 παρουσιάζεται η διάρκεια της ημέρας και η μέση θερμοκρασία σε σχέση με την αναπαραγωγική περίοδο.

Τα επίπεδα της θυροξίνης του ορού (εικόνα 8) στα ανά

It is well known that although the beginning of the breeding period is influenced by environmental conditions, it remains a genetically determined characteristic (Wheeler and Land, 1977).

Last ovulation took place on 23rd January ± 5 days. In ewes of the Greek mountain Epirus breed and the Karagouniko breed in their place of origin, this occurred on 13th January ± 7 days and on 15th February ± 5 days,



Εικόνα 7. *Η διάρκεια της ημέρας, η μέση μηνιαία θερμοκρασία και η διάρκεια της αναπαραγωγικής περιόδου.*
Figure 7. *The duration of daylength, the mean monthly ambient temperature and the breeding season.*

δεκαπενθήμερο δείγματα κυμάνθηκαν από 47 ± 4 ng/ml το πρώτο δεκαπενθήμερο του Αυγούστου μέχρι 82 ± 5 ng/ml το δεύτερο του Δεκεμβρίου. Ο μέσος όρος του έτους ήταν 65,3 ± 2 ng/ml. Στατιστικά σημαντική διαφορά παρατηρήθηκε μεταξύ της μέσης συγκέντρωσης της θυροξίνης για το διάστημα που η διάρκεια της ημέρας μεγαλώνει (22 Δεκεμβρίου – 22 Ιουνίου) και αυτής του αντίστοιχου διαστήματος που η διάρκειά της μικραίνει (71,2 ± 2 ng/ml και 59,4 ± 3 ng/ml, αντίστοιχα, $p<0.001$).

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

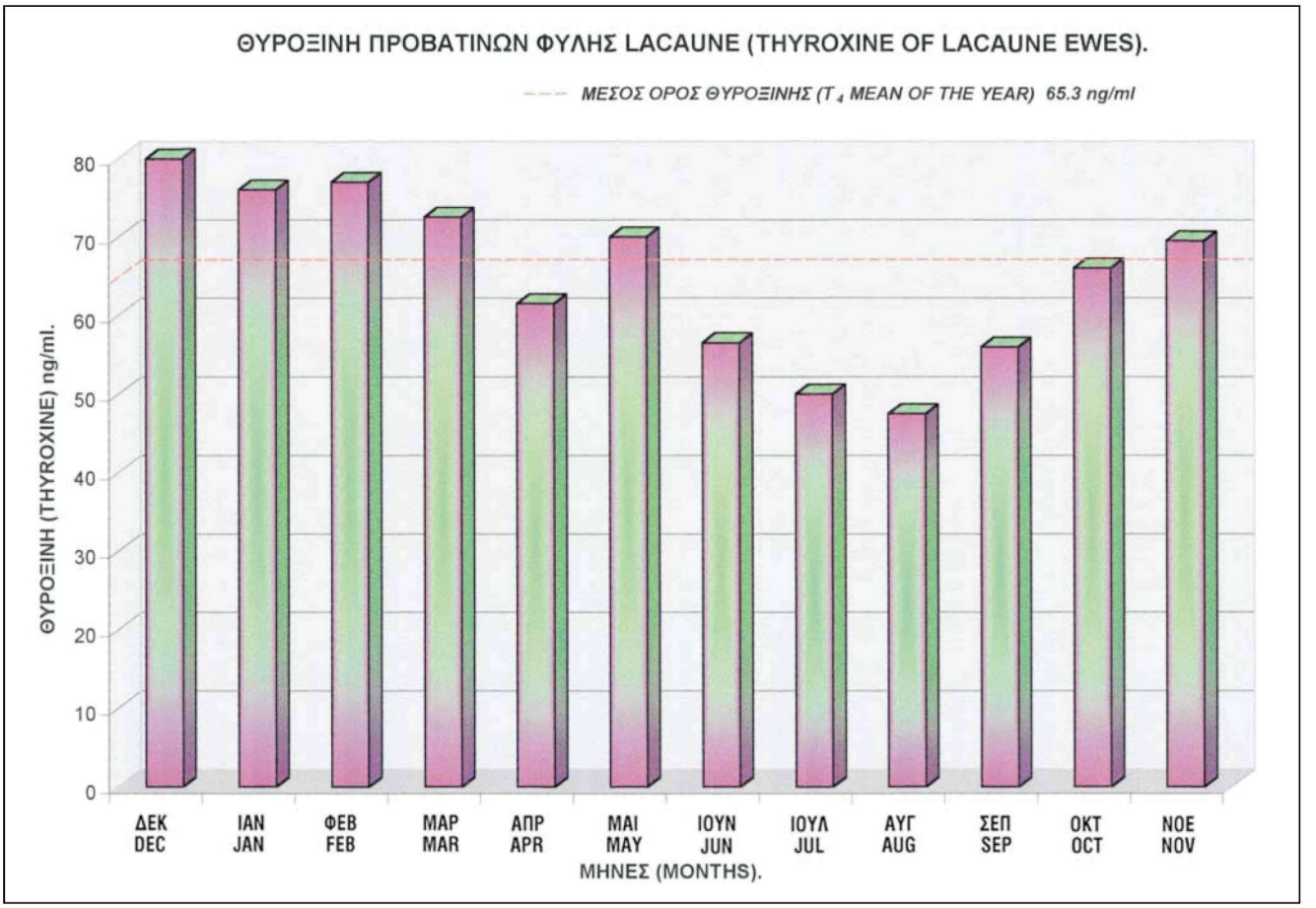
Η πρώτη ωοθυλακιορρηξία των προβατινών έγινε στις 18 Αυγούστου ± 6 ημέρες και εμφανίζει σημαντική καθυστέρηση σε σχέση με τις εγχώριες φυλές που έχουν μελετηθεί. Συγκεκριμένα, στην Καραγκούνικη φυλή, στην Καρδίτσα, η αντίστοιχη ημερομηνία ήταν 8 Αυγούστου ± 7 ημέρες (Μενεγάτος και συν., 1995b), ενώ στη Θεσσαλονίκη η ίδια φυλή εμφάνισε το 50% των οίστρων στις 4 Αυγούστου (Βοσνιάκου, 1983). Όσον αφορά την Ορεινή φυλή της Ηπείρου σε πείραμα που έγινε στα Ιωάννινα βρέθηκε ότι η πρώτη ωοθυλακιορρηξία (κατά την έναρξη της αναπαραγωγικής περιόδου) έγινε στις 7 Ιουνίου ± 5 ημέρες (Μενεγάτος και συν., 1995a), γεγονός που επιβεβαιώνει την πρωϊμότητα αυτής της φυλής. Φαίνεται ότι η έναρξη της αναπαραγωγικής περιόδου, αν και επηρεάζεται από τις κλιματολογικές συνθήκες κάθε έτους, είναι γενετικά καθορισμένη (Wheeler and Land, 1977). Η τελευταία ωοθυλα-

respectively (Menegatos et al., 1995a,b). However, in the latter breed in Thessalonici the breeding season lasted until 21st April (Vosniakou, 1983). This difference may be due to milder environmental conditions in Thessalonica or/and to ram influence during the daily estrus checking. Moreover, it has been showed that poor feeding had as result the early incidence of anestrous period (Bizelis et al., 1990). The duration of the breeding season for the Lacaune breed was shorter (158 ± 8 days) than that found for the Epirus breed (219 ± 11 days) and the Karagouniko breed (190 ± 9) (Menegatos et al., 1995a, Menegatos et al., 1995b).

A considerable difference for the number of ovarian cycles (9 ± 0.6 per ewe) was observed between the breed of this study and the other studied Greek breeds. In particular, Greek mountain Epirus breed showed 12.2 ± 0.5 cycles per ewe and the Karagouniko breed 11.5 ± 0.4 ovarian cycles (Menegatos et al., 1995a, Menegatos et al., 1995b).

The number of follicle luteinizations or (short lived corpora lutea) were also lower for the Lacaune breed compared to Greek mountain Epirus and Karagouniko breed (2.3 ± 0.3 and 3.1± 0.3, respectively).

The observed luteinizations took place towards the end of the breeding season and in the middle of the anestrous period. As far as the other breeds are concerned, similar luteinizations were detected both at the beginning and at the end of the breeding period for the Epirus breed and at



Εικόνα 8. *Τα επίπεδα της θυροξίνης των προβατινών κατά τη διάρκεια του έτους.*
Figure 8. *Ewes' thyroxine levels during the year.*

κιορρηξία εμφανίστηκε στις 23 Ιανουαρίου ± 5 ημέρες. Στις ελληνικές φυλές που έχουν μελετηθεί, η τελευταία ωοθυλακιορρηξία εμφανίστηκε για την Ορεινή της Ηπείρου στις 13 Ιανουαρίου ± 7 ημέρες, ενώ στην Καραγκούνικη φυλή στις 15 Φεβρουαρίου ± 5 ημέρες (Μενεγάτος και συν., 1995b). Στη Θεσσαλονίκη η Βοσνιάκου (1983) βρήκε ότι η οιστρική περίοδος της Καραγκούνικης φυλής είχε διάρκεια μέχρι την 21η Απριλίου. Πιθανόν η διαφορά αυτή στην ίδια φυλή να οφείλεται στις καλύτερες περιβαλλοντικές συνθήκες της περιοχής της Θεσσαλονίκης από εκείνες της Καρδίτσας ή σε κάποια επίδραση κριού, αφού στην εργασία αυτή μελετήθηκαν και οι οίστροι. Έχει επίσης δειχθεί ότι η ελλιπής διατροφή επιταχύνει κυρίως την έναρξη της άνοιστρης περιόδου (Bizelis et al., 1990).

Η διάρκεια της οιστρικής περίοδου για τις προβατίνες της παρούσας εργασίας (158 ± 8 ημέρες) υπολείπεται σημαντικά σε σχέση με τις ελληνικές φυλές, αφού η μεν Ορεινή της Ηπείρου παρουσίασε διάρκεια 219 ± 11 και η Καραγκούνικη 190 ± 9 ημέρες (Μενεγάτος και συν.,1995a, Μενεγάτος και συν., 1995b).

Ο αριθμός των ωοθηκικών κύκλων, όπως προσδιορίστηκε στην παρούσα εργασία (9 ± 0,6 ανά προβατίνα) είναι πολύ μικρότερος εκείνου των ελληνικών φυλών. Συ-

the beginning of the breeding, as well as during the anestrous period, for the Karagouniko breed. (Menegatos et al., 1995b, Peclaris, 1991). All ewes exhibited high progesterone levels, indicative of ovulation from September to January. In the present study, the highest progesterone concentration was detected in October. In previous studies with Greek breeds, it has been reported that for the mountain Epirus breed the highest value occurred in January and for the Karagouniko breed in November (Menegatos et al., 1995a, Menegatos et al., 1995b). The lowest progesterone levels were observed during the time from April to July, whereas for the Epirus breed this was observed in May and for the Karagouniko in June.

In the present study, no significant correlation was detected between the time of first ovulation and the duration of the breeding season, which makes difficult the possibility of selecting ewes for precocity. On the contrary, a positive correlation was observed for the other Greek indigenous breeds studied so far, the Greek mountain Epirus breed, the Karagouniko and the Serrai breeds (Vosniakou, 1983, Menegatos et al., 1995a, Menegatos et al., 1995b).

However, a positive correlation was found between the

γκεκριμένα, η Ορεινή της Ηπείρου παρουσιάζει 12,2 ± 0,5 και η Καραγκούνικη 11.5 ± 0.4 ωοθηκικούς κύκλους ανά προβατίνα. (Μενεγάτος και συν.,1995a, Μενεγάτος και συν., 1995b). Επίσης, οι ωχρινοποιήσεις ωοθυλακίων (0,6 ± 0,2) ήταν σημαντικά λιγότερες απ' αυτές των δύο ελληνικών φυλών, 2,3 ± 0,3 και 3,1 ± 0,3 για την Ορεινή της Ηπείρου και την Καραγκούνικη, αντίστοιχα. Οι ωχρινοποιήσεις αυτές συνέβησαν στο τέλος της οιστρικής και στο μέσο της άνοιστρης περιόδου. Στην Ορεινή της Ηπείρου εμφανίστηκαν στα άκρα της οιστρικής και την άνοιστρη, ενώ στην Καραγκούνικη στην αρχή της οιστρικής και στην άνοιστρη περίοδο (Μενεγάτος και συν.,1995a, Μενεγάτος και συν., 1995b, Peclaris, 1991). Όλες οι προβατίνες του πειράματος είχαν επίπεδα προγεστερόνης ενδεικτικά ωοθυλακιορρηξίας από το μήνα Σεπτέμβριο μέχρι και το μήνα Ιανουάριο. Η μεγαλύτερη συγκέντρωση προγεστερόνης εμφανίστηκε το μήνα Οκτώβριο και δε διέφερε από εκείνες των μηνών Νοεμβρίου, Δεκεμβρίου και οι χαμηλότερες από Μάρτιο μέχρι Ιούνιο. Στη φυλή Ορεινή της Ηπείρου η μεγαλύτερη εμφανίστηκε το μήνα Ιανουάριο και δε διέφερε από εκείνη του Σεπτεμβρίου, ενώ η χαμηλότερη το μήνα Μάιο. Στην Καραγκούνικη φυλή η μεγαλύτερη συγκέντρωση εμφανίσθηκε το μήνα Νοέμβριο και δε διέφερε από εκείνη του Δεκεμβρίου και μικρότερη το μήνα Ιούνιο (Μενεγάτος και συν.,1995a, Μενεγάτος και συν., 1995b).

Στον παρόντα πειραματισμό δεν παρουσιάσθηκε σημαντική συσχέτιση μεταξύ του χρόνου εμφάνισης της πρώτης ωοθυλακιορρηξίας των προβατινών και της διάρκειας της αναπαραγωγικής περιόδου. Το γεγονός αυτό καθιστά δύσκολη την επιλογή πρώιμων ζώων. Αντίθετα, στις εγχώριες φυλές, Ορεινή της Ηπείρου, Καραγκούνικη και Σερρών βρέθηκε ότι υπάρχει θετική συσχέτιση (Βοσνιάκου, 1983, Μενεγάτος και συν., 1995a, Μενεγάτος και συν., 1995b). Βρέθηκε όμως ότι υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ του χρόνου εμφάνισης της τελευταίας ωοθυλακιορρηξίας (ωοθηκικού κύκλου) και της διάρκειας της αναπαραγωγικής περιόδου, γεγονός με σημαντική πρακτική σημασία αφού θα μπορούσαν να επιλεγούν ζώα των οποίων η αναπαραγωγική περίοδος θα τελείωνε αργότερα.

Δύο προβατίνες εμφάνισαν παραμένον ωχρό σωμάτιο, η πρώτη από τις 23 Δεκεμβρίου μέχρι τις 8 Μαΐου και η δεύτερη από την 1η Δεκεμβρίου μέχρι τις 3 Απριλίου. Η δεύτερη επανεμφάνισε παραμένον ωχρό από τις 19 Σεπτεμβρίου μέχρι τις 9 Νοεμβρίου. Αξιοσημείωτο είναι ότι κατά τη βαθιά άνοιστρη περίοδο τα παραμένοντα ωχρά σωμάτια παλινδρόμησαν. Πιθανόν η μείωση των επιπέδων ωχρινοτρόφων ορμονών κυρίως της ωχρινοποιητικής ορμόνης (LH) κατά την άνοιστρη περίοδο ή πιθανή ενίσχυση της δράσης της προσταγλανδίνης F2α να παίζει ρόλο στην παλινδρόμηση των ωχρών σωματίων.

Όσον αφορά τα επίπεδα της θυροξίνης του ορού στατιστικά σημαντική διαφορά παρατηρήθηκε μεταξύ των συγκεντρώσεων της θυροξίνης για το διάστημα κατά το οποίο η διάρκεια της ημέρας μεγαλώνει (23η Δεκεμβρίου – 22α Ιουνίου) και του διαστήματος που η διάρκεια της μι-

last ovulation and the duration of the breeding season, a finding that from a practical point of view may be of significance in selecting ewes with an extended breeding season.

Two ewes, No 051 and No 458 showed persistent corpus luteum, the first from 23 rd December until 8th May and the second one from 1st December until 3rd April. These persistent corpora lutea regressed during the deep anestrus, possibly due to incomplete luteotrophic hormones secretion or to an increased prostaglandin F2α action.

The ewe No 458 showed again persistent corpus luteum from 19th September until 9th November.

Thyroxine levels fluctuated from 47 ± 4 ng/ml during the first fifteen days of August to 82 ± 5 ng/ml during the second half of December. The annual mean value was 65.3 ± 2 ng/ml. Concerning the indigenous breeds, this value was found to be 60.8 ± 1 ng/ml for the mountain Epirus and 65.4 ± 0.9 for the Karagouniko breed. During the period of increasing day length (23rd December to 22nd June) the mean thyroxin concentration was 71.2 ±2 ng/ml and for the period of decreasing daylength (23rd June to 22nd December) was 59.4 ± 3 ng/ml. These results are in good agreement with those of others, which showed that thyroid function is influenced by the season. (Lincoln et al., 1980, Almeida and Lincoln, 1982, Moenter et al., 1991, Menegatos et al., 1994). Thyroid hormones along with other hypothalamopituitary hormones, thyreotrophin, gonadotrophins, prolactin and melanocorticotrophin, which control food consumption, growth and metabolism, play a role in the induction of the anestrous period (Webster et al., 1991a, Webster et al., 1991b, Dahl et al., 1994, Dahl et al., 1995, Thrun et al., 1997). It has been clearly shown that thyroid gland is required for the termination of the breeding season. It has been postulated that the epiphysis through the photoperiod exerts its action in the secretion of melatonin, which further controls the release of the gonadotrophin and thyrotrophin releasing factors (Norris, 1997, Virgin et al., 1999, Anderson et al., 2003). The highest thyroxine levels in the Lacaune breed were detected earlier (second half of December) compared to the other Greek breeds, first half of April for the mountain Epirus breed and second half of February for the Karagouniko breed. These differences may reflect differences in the duration of the breeding season.

In conclusion, this study showed that the ewes of the Lacaune breed exhibit a long anestrous period, compared to the indigenous Greek breeds. This could be explained if one takes into account the origin of this breed, which lies quite Northern than Greece (Tarne, France, 43° 50 N). Hormonal control of estrus is necessary for the out-of season lambing. Finally, thyroid function shows a significant seasonality, as it has been shown in all other breeds of sheep studied so far.

Aknowledgements: Many thanks to company EUROPOIMIN SA for the maintainance of the animals and Mr. T.Vagellis for his technical assistance. ❑

κραίνει (23η Ιουνίου - 22α Δεκεμβρίου) 71,2 ± 2 ng/ml και 59,4 ± 3 ng/ml, αντίστοιχα, p<0.001. Στις εγχώριες φυλές βρέθηκε ότι ο ετήσιος μέσος όρος ήταν στην Καραγκούνικη 65,4 ± 0,9 και στην Ορεινή της Ηπείρου 60,8 ± 1 ng/ml. Τα αποτελέσματα αυτά είναι σε συμφωνία με εκείνα άλλων ερευνητών (Lincoln et al., 1980, Almeida and Lincoln, 1982, Moenter et al., 1991), αλλά και με δεδομένα των εγχώριων φυλών που έδειξαν ότι η θυρεοειδική λειτουργία εμφανίζει εποχικότητα με τιμές θυροξίνης μεγαλύτερες κατά το διάστημα που η μέρα μεγαλώνει (Μενεγάτος και συν., 1994). Η εμφάνιση της εποχικότητας της θυροξίνης είναι συνδεδεμένη με την έκκριση και άλλων υποφυσιακών ορμονών (θυρεοειδοτρόπου, ωοθυλακιοτρόπου, ωχρινοποιητικής, προλακτίνης, μελανοχρωστικοτρόπου) που παίζουν ρόλο στην επιβίωση του είδους (ρύθμιση μεταβολισμού, ρυθμός αύξησης. μεταβολές στα κεράτινα εξαρτήματα του δέρματος –τρίχες, κέρατα, χηλές) και στην έναρξη της άνοιστρης περιόδου (Lincoln et al., 1980, Norris, 1997). Τελευταία βρέθηκε ότι ο θυρεοειδής αδένας είναι απαραίτητος για την εμφάνιση της άνοιστρης περιόδου (Webster et al., 1991a, Webster et al., 1991b, Dahl et al., 1994, Dahl et al., 1995, Thrun et al., 1997). Φαίνεται ότι το επιφυσιοτρόπο σύμπλεγμα μέσω της φωτοπεριόδου ρυθμίζει την έκκριση της μελατονίνης και αυτή των απελευθερωτικών ορμονών της θυρεοειδοτρόπου (TRH) και των γοναδοτροπινών (GnRH) (Norris, 1997, Virgin et al., 1999, Anderson et al., 2002).

Τα επίπεδα της θυροξίνης υπερέβησαν εκείνα του ετήσιου μέσου όρου το δεύτερο δεκαπενθήμερο του Οκτωβρίου, ενώ στην Καραγκούνικη φυλή αυτό συνέβη το Φεβρουάριο και στην Ορεινή της Ηπείρου το Μάρτιο (Μενεγάτος και συν., 1994). Τα ψηλότερα επίπεδα θυροξίνης στον ορό του αίματος εμφανίστηκαν νωρίτερα στις προβατίνες της φυλής Lacaune (δεύτερο δεκαπενθήμερο Δεκεμβρίου) απ' ό,τι στις φυλές Καραγκούνικη και Ορεινή της Ηπείρου (πρώτο δεκαπενθήμερο Φεβρουαρίου και Απριλίου, αντίστοιχα (Μενεγάτος και συν., 1994). Πιθανόν οι διαφορές αυτές σχετίζονται με τη διαφορετική αναπαραγωγική περίοδο των φυλών αυτών.

Η φυλή Lacaune είναι φυλή υψηλής γαλακτοπαραγωγής. Η φυλή κατάγεται από τη Νότιο Γαλλία (περιοχή Tarne 43° 50 N) που βρίσκεται σημαντικά βορειότερα της χώρας μας γεγονός που δικαιολογεί τη μεγάλης διάρκειας άνοιστρη περίοδο. Οι μήνες που εμφανίζονται τα μεγαλύτερα ποσοστά τοκετών (>15%) είναι ο Δεκέμβριος και ο Ιανουάριος (Δεδομένα από ITOVIC- Συνεταιρισμός Γάλλων εκτροφέων φυλής Lacaune) χωρίς να διευκρινίζεται το ποσοστό των τοκετών που προέρχονται από συγχρονισμό του οίστρου. Στην Ελλάδα χρησιμοποιείται στις προβατίνες της φυλής αυτής η μέθοδος συγχρονισμού οίστρων με ενδοκολπικούς σπόγγους και ορμόνη PMSG με καλά αποτελέσματα (75-85%, Μενεγάτος μη δημοσιευμένα δεδομένα).

Συμπεραίνεται ότι οι προβατίνες της φυλής Lacaune εμφανίζουν μεγάλη άνοιστρη περίοδο σε σχέση με τις εγχώριες ελληνικές φυλές. Η επιλογή προβατινών για το χα-

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - REFERENCES

Almeida OFX, Lincoln GA. Photoperiodic regulation of reproduction activity in the ram, evidence for the involvement of circadian rhythms in melatonin and prolactin secretion. Biol. Reprod. 1982, 27:1062-1075.

Ammar-Khadja F, Brudieux R. Seasonal variations in the cyclic luteal ovarian activity in the Tadmit ewe in Algeria. J Reprod. Fertil. 1982, 65: 305-311.

Anderson GM, Connors JM, Hardy SL, Valent M, Goodman RL. Thyroid hormones mediate steroid-independent seasonal changes in Luteinizing Hormone pulsatility in the ewe. 2002. Biol. Reprod. 66:701-706.

Apostolopoulos K, Deligiorgis S, Deligiannis K, Rogdakis E. Economical evaluation of seasonal influences of mating season in sheep. Animal Science Review. 1994, 14:33.

Asdell SA. Patterns of mammalian reproduction. Comstock, Ithaca, New York, 1946.

Cognie Y, Mauleon P. Control of reproduction in the ewe, In: Crighton DB, Haynes NB, Foxcroft CR, Lamming GE (eds) Control of Ovulation. Butterworths, London, 1978: 381-392.

Bizelis JA, Deligeorgis SG, Rogdakis E. Puberty attainment and reproductive characteristics in ewe lambs of Chios and Karagouniko breeds raised on two planes of nutrition. Anim Reprod Sci 1990, 23: 197-212.

Dahl, GE, Evans NP, Moenster SM and Karsch FJ. The thyroid gland is required for reproductive neuroendocrine responses to photoperiod in the ewe. 1994, 135:10-15.

Dahl GE, Evans NP, Thrun LA and Karsch FJ. Thyroxine is permissive to seasonal transitions in reproductive nuroendocrine activity in the ewe. Biology of reproduction 1995, 52: 690-696.

Goodman R.L. Neuroendocrine control of the ovine estrous cycle. In: Knobil E, Neil JD et al (eds). The Physiology of Reproduction. Raven Press, New York, 1988: 1929-1969.

Hafez ESE. Studies on the breeding season and reproduction in the ewe. J. Agr. Sci 1952, 42: 189-265.

ITOVIC Edite par l'Institute Technique de Elevage Ovin et Caprin, 149 rue de Bercy, 75579 Paris Cedex 12

Lincoln GA and Short RV. Seasonal breeding: Nature's contraceptive. Recent Horm. Prog. Res. 1980, 36:1-51.

Menegatos J, Kalogiannis D, Lainas T, Nikokiris P, Deligiannis K, Nikolaou E. Serum thyroxine levels during the year in ewes of Karagouniko (Greek Zackel plain type) and "Boutsiko" (Greek Zackel mountain type var. Epirus). Bulletin of the Hellenic Veterinary Medical Society. 1994, 45:20-24.

Menegatos J, K, Nikolaou, Kalogiannis D, Mantsios A, Stoforos E. The annual ovarian activity of the Boutsiko" (Greek Zackel mountain type var. Epirus). Under intensive management conditions. Bulletin of the Hellenic Veterinary Medical Society. 1995a, 46:39-46.

Menegatos J, Deligiannis K Lainas T, Kalogiannis D, Stoforos E. The annual ovarian activity of the Karagouniko breed ewes. Bulletin of the Hellenic Veterinary Medical Society. 1995b, 46:113-119.

Moenter SM, Woodfill CJI and Karsch FJ. Role of the thyroid gland in seasonal reproduction: thyroidectomy blocks seasonal suppression of reproductive neuroendocrine activity in ewes. Endocrinology 1991, 128:1337-1344.

Norris DC. Neurohormones of the Pars Nervosa and the Epithalamus. Chapter 6 (218-241) and The Hypothalamo-Hypophysial-Thyroid Axis of Mammals. Chapter 7 (243-266). In "Vertebrate Endocrinogy". Third Edition.1997. Lea & Febiger.

Peclaris G. Ovarian activity during seasonal anestrus of Karagouniko ewes breed. Geotechnical Scientific Issues. 1991, 4:5-9.

Robinson TJ, Scaramuzzi RJ, Smith CA. The time of mating and LH release and subsequent fertility of anestrous Border Leicester X

ρακτηριστικό της πρωιμότητας είναι δύσκολη. Οι ορμονικοί χειρισμοί είναι απαραίτητοι για την πρόκληση τοκετών εκτός εποχής. Η θυρεοειδική δραστηριότητα εμφανίζει εποχικότητα όπως σε όλες της φυλές προβάτων που έχουν μελετηθεί.

Ευχαριστίες: Ευχαριστούμε την εταιρεία ΕΥΡΩΠΟΙΜΗΝ (Δημοκρατίας 67 ΄ΙΛΙΟΝ) για την παραχώρηση και διατήρηση των ζώων και τον κ. Θ. Βαγγελή για τη βοήθεια στον πειραματισμό. ❑

Merino ewes treated with progestagen and PMSG. Anim Prod Sci 1987, 13:23-36.

Robinson TJ. The estrous cysle of the ewe and doe. In: Cole HH, Cupps PT (eds) Reproduction in Domestic Animals. (291-333). 1959. Academic Press.

Thrun LA, Dahl GE, Evans NP and Karsh FJ. Effect of thyroidectomy on maintenance of seasonal reproductive suppression in the ewe. Biology of Reproduction 1997, 56: 1035-1040.

Virgin C, Battaglia DF, Krasa HBm Thrun LA and Karsch FJ. Thyroid hormones act primarily within the brain to promote the seasonal inhibition of luteinizing hormone secretion in the ewe. Endocrinology 1999, 140: 1111-7.

Vosniakou A. Comparative study of the annual estrual and ovarian activity of the Greek sheep breeds Chios, Karagouniki and Serrai. Thesis, Aristotle University Thessaloniki 1983.

Webster JR, Moenter SM, Woodfill CJ and Karsch FJ. Role of the thyroid gland in seasonal reproduction. II. Thyroxine allows a season-specific suppression of gonadotropin secretion in sheep. Endocrinology 1991a, 129:176-183.

Webster JR, Moenter SM, Barrell GK, Lehman MN and Karsch FJ. Role of the thyroid gland in seasonal reproduction. III. Thyroidectomy blocks seasonal suppression of gonadotropin-releasing hormone secretion in sheep. Endocrinology 1991b, 129: 1635-1643.

Wheeler AG, Land RB. Seasonal variation in oestrous and ovarian activity of Finnish Landrace, Tasmanian Merino and Scottish blackface ewes. Anim Prod 1977, 24:363-376.

Williams SM, Garrigus US, Norton HW, Nalbandov AV. Variations in the length of the estrous cycles and the breeding season in the ewes. J. Anim Sci 1956, 15: 984-989.