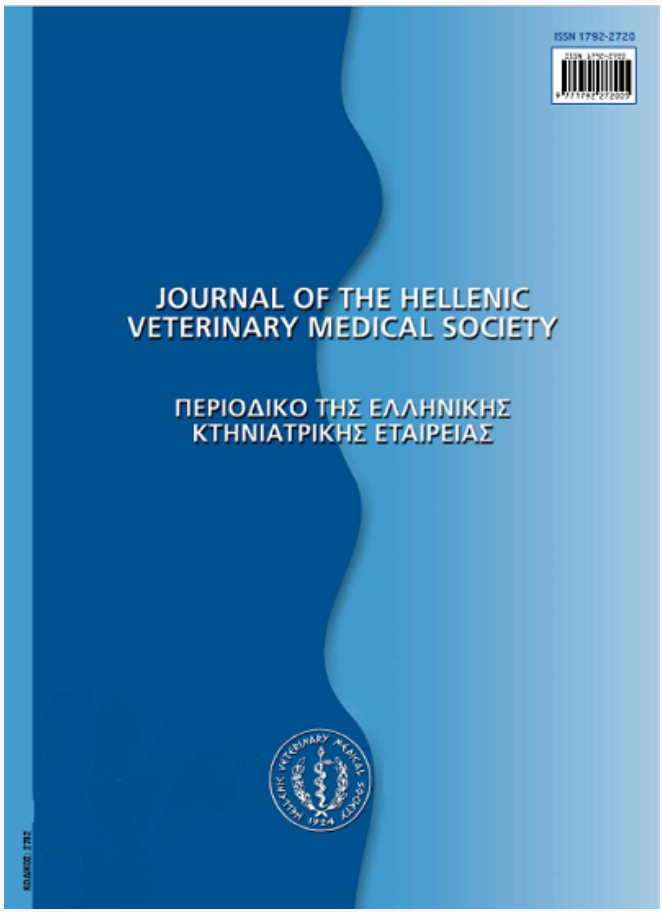
ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Περιοδικό της Ελληνικής Κτηνιατρικής Εταιρείας

Τόμ. 54, Αρ. 4 (2003)



Παρεμβάσεις ρύθμισης του οιστρικου κύκλου των μικρών μηρυκαστικών

F. SAMARTZI (Φ. ΣΑΜΑΡΤΖΗ), G. C. FTHENAKIS (Γ.Χ. ΦΘΕΝΑΚΗΣ)

doi: 10.12681/jhvms.15345

Βιβλιογραφική αναφορά:

SAMARTZI (Φ. ΣΑΜΑΡΤΖΗ) F., & FTHENAKIS (Γ.Χ. ΦΘΕΝΑΚΗΣ) G. C. (2017). Παρεμβάσεις ρύθμισης του οιστρικου κύκλου των μικρών μηρυκαστικών. *Περιοδικό της Ελληνικής Κτηνιατρικής Εταιρείας*, *54*(4), 351–361. https://doi.org/10.12681/jhvms.15345

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** EKT | **Πρόσβαση:** 27/01/2026 02:13:19

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ 2003, 54(4): 351-361
JOURNAL OF THE HELLENIC VETERINARY MEDICAL SOCIETY 2003, 54(4): 351-361

Ανασκόπηση
Review article

Παρεμβάσεις ρύθμισης του οιστρικού κύκλου των μικρών μηρυκαστικών

Φ. Σαμαρτζή[1], Γ.Χ. Φθενάκης[2]

ΠΕΡΙΛΗΨΗ. Οι παρεμβάσεις ρύθμισης του οιστρικού κύκλου των ζώων αποτελούν σημαντικά διαχειριστικά εργαλεία στις εκτροφές προβάτων και αιγών. Σε αυτό το άρθρο παρουσιάζονται το θεωρητικό υπόβαθρο και πρακτικές πτυχές των παρεμβάσεων ρύθμισης του οιστρικού κύκλου στα μικρά μηρυκαστικά, καθώς και προβλήματα που μπορεί να ανακύψουν κατά την εφαρμογή τους. Το άρθρο διαρθρώνεται στις παρακάτω ενότητες: (i) Ρύθμιση του οιστρικού κύκλου (επιλογή της μεθόδου ρύθμισης του οιστρικού κύκλου, φυσικές μέθοδοι, φαρμακευτικές μέθοδοι) (ii) Βελτίωση του δείκτη ωοθυλακιορρηξίας (υψιθερμιδική διατροφή πριν από την περίοδο των οχειών, βελτίωση γενότυπου, χορήγηση ορμονών, τεχνικές ανοσοποίησης), (iii) Πρώιμη έναρξη της αναπαραγωγικής δραστηριότητας σε νεαρά ζώα, (iv) Γονιμοποίηση των ζώων (πραγματοποίηση οχειών, πραγματοποίηση τεχνητής σπερματέγχυσης), (v) Προβλήματα κατά την εφαρμογή των παρεμβάσεων ρύθμισης του οιστρικού κύκλου (ανεπιθύμητες ενέργειες της φαρμακευτικής αγωγής, σφάλματα εφαρμογής).

Λέξεις ευρετηρίασης: πρόβατο, αίγα, αναπαραγωγή, οιστρικός κύκλος, ρύθμιση.

Control of oestrous cycle in small ruminants

Samartzi F.[1], Fthenakis G.C.[2]

ABSTRACT. Control of oestrous cycle is an important management tool in sheep and goat farms. Over the years, various methods have been developed and many applications have been documented in the international literature. In this review paper, the theoretical background and practical aspects of oestrous cycle control in small ruminants are reviewed; furthermore, problems related to oestrous cycle control are discussed. The article is divided in the following sections: (i) Methods for the control of the oestrous cycle (selection of method, male effect, pharmaceutical methods), (ii) Methods for increasing ovulation rate (nutrition, genetics, hormonal treatment, immunization techniques), (iii) Induction of early puberty, (iv) Fertilization of animals (mating or artificial insemination), (v) Problems during application of oestrous control methods (side effects of treatments, application errors).

Keywords: sheep, goat, reproduction, oestrous cycle, control

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με τον όρο "παρεμβάσεις ελέγχου της αναπαραγωγής" εννοείται η τροποποίηση διαφόρων πτυχών του όλου φάσματος της αναπαραγωγικής διαδικασίας. Οι πιο σημαντικές παρεμβάσεις στην αναπαραγωγική λειτουργία των μικρών μηρυκαστικών αφορούν στη ρύθμιση του οιστρικού κύκλου τους. Δευτερεύουσες εφαρμογές της ρύθμισης της αναπαραγωγής είναι η ρύθμιση του χρόνου του τοκετού, η βελτίωση της αναπαραγωγικής ικανότητας των αρσενικών ζώων για συζεύξεις εκτός αναπαραγωγικής περιόδου και η πρόκληση γαλακτοπαραγωγής (Henderson 1991, Gordon 1997).

Στόχος των παρεμβάσεων ρύθμισης της αναπαραγωγής των μικρών μηρυκαστικών είναι η βελτίωση της παραγωγικότητας των εκτροφών. Ειδικότερα, με τη ρύθμιση και τον έλεγχο του οιστρικού κύκλου τους επιδιώκονται ένα ή περισσότερα από τα παρακάτω οφέλη (Tsakalof και συν. 1987, Gordon 1997):

- Βελτίωση της διαχείρισης της εκτροφής (για παράδειγμα: συγκέντρωση, ομαδοποίηση και παρακολούθηση αναπαραγωγικών δραστηριοτήτων, εφαρμογή τεχνητής σπερματέγχυσης).
- Γέννηση αρνιών/εριφίων σε τέτοια εποχή, ώστε όταν αυτά σφαγούν να αποδώσουν καλή τιμή σφαγίου με το μικρότερο δυνατό κόστος διατροφής. Για τις ελληνικές συνθήκες, η μέγιστη κερδοφορία επιτυγχάνεται με γέννη-

[1] Ινστιτούτο Κτηνιατρικών Ερευνών Θεσσαλονίκης, Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας, 570 08 Ιωνία Θεσσαλονίκης.
[2] Τμήμα Κτηνιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τ.Θ. 199, 431 00 Καρδίτσα

Ημερομηνία υποβολής: 23.04.2003
Ημερομηνία εγκρίσεως: 17.12.2003

[1] Veterinary Research Institute, National Agricultural Research Foundation, 570 08 Ionia Thessaloniki, Greece.
[2] Faculty of Veterinary Science, University of Thessaly, P.O. Box 199, 431 00 Karditsa, Greece.

Submission date: 23.04.2003
Approval date: 17.12.2003

ση των πρώιμων αρνιών/εριφίων το μήνα Οκτώβριο.

- Αύξηση της πολυδυμίας.
- Διεύρυνση της περιόδου παραγωγής γάλακτος.
- Πρώιμη έναρξη της αναπαραγωγικής δραστηριότητας σε νεαρά ζώα.
- Επιτάχυνση της εφαρμογής προγραμμάτων γενετικής βελτίωσης.

Σε αυτό το άρθρο παρουσιάζονται το θεωρητικό υπόβαθρο και εκτενέστερα πρακτικές πτυχές της ρύθμισης του οιστρικού κύκλου των μικρών μηρυκαστικών. Παρουσιάζονται επίσης προβλήματα, τα οποία μπορεί να ανακύψουν κατά την εφαρμογή των μεθόδων ρύθμισης του οιστρικού κύκλου στα μικρά μηρυκαστικά.

ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΟΙΣΤΡΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΥ

Οι στόχοι μας σχετικά με τη ρύθμιση του οιστρικού κύκλου στα μικρά μηρυκαστικά μπορούν να ενταχθούν σε μία από τις παρακάτω περιπτώσεις (Henderson 1991, Gordon 1997):

- Ταυτόχρονη εκδήλωση οίστρου σε μία ομάδα ζώων.
- Έναρξη λειτουργίας του αναπαραγωγικού συστήματος εκτός της αναπαραγωγικής περιόδου.
- Συνδυασμός των παραπάνω.

Οι παραπάνω στόχοι μπορούν να επιτευχθούν με φυσικές μεθόδους, με φαρμακευτικές μεθόδους ή με συνδυασμό τους.

Επιλογή της μεθόδου ρύθμισης του οιστρικού κύκλου

Η επιλογή της μεθόδου ρύθμισης του οιστρικού κύκλου, που θα εφαρμοστεί σε κάθε περίπτωση, εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, οι οποίοι πρέπει να λαμβάνονται υπόψη από τον κτηνίατρο και τον κτηνοτρόφο προκειμένου να εξασφαλιστεί η επιτυχία της σχετικής προσπάθειας (Hindson και Winter 1990, Henderson 1991, Gordon 1997). Οι σημαντικότεροι είναι:

- Ο βαθμός συγχρονισμού που απαιτείται (ανάλογα με τη μέθοδο γονιμοποίησης που θα εφαρμοστεί).
- Η εποχή του έτους (ένοιστρη, μεταβατική, άνοιστρη περίοδος) (Menegatos 1990).
- Το σύστημα εκτροφής (εντατικό, ημιεντατικό, εκτατικό) και η φυλή των ζώων.
- Οι ιδιαίτερες συνθήκες που επικρατούν σε κάθε εκτροφή (αριθμός διαθέσιμων αρσενικών, δυνατότητα εφαρμογής τεχνητής σπερματέγχυσης, επάρκεια προσωπικού, διαθεσιμότητα ζωοτροφών).
- Οικονομικοί παράγοντες, δηλαδή το κόστος εφαρμογής σε σχέση με το προσδοκώμενο κέρδος, καθώς και τις εμπορικές συνθήκες (περίοδοι αυξημένης ζήτησης ή/και αυξημένης τιμής των προϊόντων).

Με τη χρήση φυσικών μεθόδων επιτυγχάνεται μικρός βαθμός συγχρονισμού στην αναπαραγωγική δραστηριότητα των ζώων μόνο σε ορισμένες εποχές του έτους (κατά τη "μεταβατική" ή κατά την ένοιστρη περίοδο), με χαμηλό όμως κόστος εφαρμογής. Αντιθέτως, με τη χρήση φαρμακευτικών μεθόδων επιτυγχάνεται υψηλός βαθμός συγχρονισμού στην αναπαραγωγική δραστηριότητα των ζώων (για παράδειγμα: για εφαρμογή τεχνητής σπερματέγχυσης) σε όλες τις εποχές του έτους (ακόμη και πρόκληση οίστρου στην άνοιστρη περίοδο), ωστόσο η οικονομική επιβάρυνση είναι σημαντική (Hindson και Winter 1990, Henderson 1991, Gordon 1997).

Φυσικές μέθοδοι ("Μέθοδος της επίδρασης του κριού")

Η εισαγωγή αρσενικών ζώων σε ποίμνιο θηλυκών μετά από περίοδο απομόνωσής τους από τα θηλυκά ζώα, τουλάχιστον 3 έως 4 (προβατίνες) ή 4 έως 6 (αίγες) εβδομάδων, έχει ως αποτέλεσμα την έκκριση γοναδοτροπινών και την εκδήλωση ωοθυλακιορρηξίας στις προβατίνες ή τις αίγες (Henderson 1991, Henderson και Robinson 2000).

Κατά τη "μεταβατική" περίοδο (δηλαδή στο τέλος της άνοιστρης περιόδου, λίγο πριν την έναρξη της ένοιστρης περιόδου) στα περισσότερα θηλυκά ζώα εκδηλώνεται ωοθυλακιορρηξία περίπου έξι ημέρες μετά την εισαγωγή των αρσενικών, χωρίς όμως να συνοδεύεται από εκδηλώσεις οίστρου, ακολουθείται δε από έναν έως δύο οιστρικούς κύκλους σύντομης διάρκειας ή από έναν κύκλο φυσιολογικής διάρκειας. Έτσι, 18 έως 24 (προβατίνες) ή 23 έως 30 (αίγες) ημέρες αργότερα εκδηλώνεται φυσιολογικός οίστρος, κατά τον οποίο τα ζώα μπορούν να γονιμοποιηθούν. Με τη μέθοδο αυτή επιτυγχάνεται επίσπευση της έναρξης της αναπαραγωγικής περιόδου κατά 3 έως 6 εβδομάδες στο 60 έως 70% των θηλυκών ζώων του κοπαδιού, χωρίς όμως μεγάλο βαθμό συγχρονισμού. Για καλύτερα αποτελέσματα συνιστάται αρχικώς η εισαγωγή κριών ή τράγων, στους οποίους έχει πραγματοποιηθεί εκτομή των σπερματικών πόρων, και στη συνέχεια η εισαγωγή γόνιμων αρσενικών (αναλογία: 20% των θηλυκών) για την πραγματοποίηση των οχειών. Σημειώνεται ότι η μέθοδος δεν μπορεί να εφαρμοστεί με επιτυχία σε "βαθύ άνοιστρο", δηλαδή στο μέσο της άνοιστρης περιόδου (Martin και Scaramuzzi 1983, Chemineau 1987, Evans και Maxwell 1987, Lassoued και συν. 1995, Henderson και Robinson 2000).

Κατά την ένοιστρη περίοδο, η εισαγωγή αρσενικών ζώων στα θηλυκά μετά από μια περίοδο απομόνωσης, έχει ως αποτέλεσμα μικρού βαθμού συγχρονισμό των οιστρικών κύκλων και την ταυτόχρονη εκδήλωση οίστρου σε μέρος του ποιμνίου.

Το πιο σημαντικό πλεονέκτημα της μεθόδου είναι το χαμηλό κόστος της, ενώ μειονέκτημα αποτελεί η χαμηλή αποτελεσματικότητά της. Συνδυαζόμενη όμως με τη χορήγηση υψιθερμιδικής διατροφής ("flushing") και τη διενέργεια αποπαρασιτισμού πριν την περίοδο των οχειών μπορεί να αποδώσει καλά αποτελέσματα με σχετικώς μικρό κόστος (Henderson 1991).

Φαρμακευτικές μέθοδοι

Παράταση της ωχρινικής φάσης

Χορήγηση προγεστερόνης ή προγεσταγόνων

Τα προγεσταγόνα είναι συνθετικά ανάλογα της προ-

γεστερόνης. Το αποτέλεσμα της χορήγησης προγεστερόνης ή προγεσταγόνων είναι η αναστολή της έκκρισης των γοναδοτροπινών και, κατά συνέπεια, η αναστολή της ανάπτυξης ωοθυλακίων και της ωοθυλακιορρηξίας. Στην ουσία, με τη χορήγησή τους γίνεται "μίμηση" της ύπαρξης ωχρού σωματίου και έκλυσης προγεστερόνης στο ζώο, γι' αυτό και χορηγούνται για χρονικό διάστημα ίσο με τη διάρκεια της ωχρινικής φάσης του οιστρικού κύκλου στο αντίστοιχο ζωικό είδος. Όταν παύσει η χορήγησή τους, ακολουθεί σε σύντομο χρονικό διάστημα έκκριση των γοναδοτροπινών, με αποτελέσματα την ανάπτυξη ωοθυλακίων, την ωοθυλακιορρηξία και την εκδήλωση οίστρου. Συνεπώς, όταν τα προγεσταγόνα χορηγηθούν σε μία ομάδα θηλυκών ζώων, αυτά θα εκδηλώσουν, αμέσως μετά το τέλος της αγωγής, οίστρο ταυτοχρόνως και ανεξαρτήτως της φάσης του οιστρικού κύκλου, στην οποία βρισκόταν κάθε ζώο κατά την έναρξη της χορήγησης. Έτσι, επιτυγχάνεται συγχρονισμός των οιστρικών κύκλων των θηλυκών ζώων (Gordon 1997).

Για ρύθμιση του οιστρικού κύκλου στα μικρά μηρυκαστικά έχουν χρησιμοποιηθεί τόσο η προγεστερόνη όσο και διάφορα προγεσταγόνα (οξική μεδροξυπρογεστερόνη, οξική μελεγεστρόλη, οξική φθοριογεστόνη) σε ποικίλες φαρμακοτεχνικές μορφές (προμίγματα, ενέσιμα σκευάσματα, εμφυτεύματα, σπόγγοι πολυουρεθάνης, ειδικές συσκευές ελεγχόμενης απελευθέρωσης φαρμάκων) και με διάφορες οδούς χορήγησης (από το στόμα, ενδομυϊκώς, υποδορίως, ενδοκολπικώς) (Bradford και Quirke 1986, Corteel και συν. 1988, Bretzlaff και συν. 1992, Ishwar και Pandey 1992, Jabbar και συν. 1994, Powell και συν. 1996, Cardwell και συν. 1998, Leyva και συν. 1998, Van Cleeff και συν. 1998, Godfrey και συν. 1999, Kusina και συν. 2000, Bari και συν. 2001, Oliveira και συν. 2001).

Η ευρύτερα διαδεδομένη μέθοδος χορήγησης προγεσταγόνων είναι με ενδοκολπική τοποθέτηση σπόγγων πολυουρεθάνης εμποτισμένων με προγεσταγόνα, επί 12 έως 14 (προβατίνες) ή επί 17 έως 19 (αίγες) ημέρες (Henderson 1991, Matthews 1999).

Η χορήγηση προγεσταγόνων μπορεί να εφαρμοστεί τόσο στην ένοιστρη (συγχρονισμός οίστρου) όσο και στη μεταβατική και την άνοιστρη περίοδο (πρόκληση και συγχρονισμός οίστρου, σε συνδυασμό με τη χορήγηση eCG).

Συνδυασμός χορήγησης προγεσταγόνων και ίππειας χοριακής γοναδοτροπίνης

Η ίππεια χοριακή γοναδοτροπίνη (eCG) είναι ορμόνη, η οποία παράγεται από τον πλακούντα των έγκυων φοράδων και έχει κυρίως δράση ωοθυλακιοτρόπου ορμόνης (σημειώνεται ότι παρουσιάζει και δράση ωχρινοτρόπου ορμόνης σε μικρό βαθμό). Στα μικρά μηρυκαστικά, η χορήγησή της κατά την ωοθυλακική φάση του οιστρικού κύκλου ή στο τέλος της αγωγής με προγεσταγόνα προάγει την ανάπτυξη ωοθυλακίων. Συνεπώς, η χορήγησή της κατά την άνοιστρη ή τη μεταβατική περίοδο είναι απαραίτητη για την επιτυχή πρόκληση και τον καλύτερο συγχρονισμό των οιστρικών κύκλων προβατίνων και αιγών. Στην ένοιστρη περίοδο, η χορήγηση eCG συνήθως χρησιμοποιείται για τη βελτίωση της γονιμότητας και της πολυδυμίας των θηλυκών ζώων (Robinson και Smith 1967, Langford και συν. 1982, Langford και συν. 1983, Killian και συν. 1985, Pearce και Robinson 1985, Mutiga και Mukasa-Mugerwa 1992, Safranski και συν. 1992, Menegatos και συν.1995, Cardwell και συν. 1998).

Ο συνδυασμός χορήγησης προγεσταγόνων και eCG είναι η πιο συχνή μέθοδος ρύθμισης του οιστρικού κύκλου προβατίνων και αιγών στην Ελλάδα. Στην πράξη, η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται κατά τη "μεταβατική" περίοδο, με στόχο τη γονιμοποίηση των ζώων 30 έως 60 ημέρες νωρίτερα από το συνηθισμένο. Χρησιμοποιείται, επίσης, κατά την ένοιστρη περίοδο με στόχο το συγχρονισμό των οιστρικών κύκλων και τη βελτίωση της πολυδυμίας.

Η δόση της eCG πρέπει να προσαρμόζεται ανάλογα με την εποχή του έτους, καθώς επίσης και τη φυλή και τους στόχους της εκτροφής, ώστε να αποφευχθεί η ανεπιθύμητη πρόκληση πολλαπλής ωοθυλακιορρηξίας. Οι φυλές που παρουσιάζουν υψηλό δείκτη πολυδυμίας ή/και χαμηλή εποχικότητα ανταποκρίνονται, γενικώς, εντονότερα στη δράση της eCG και οι δόσεις που απαιτούνται είναι χαμηλότερες. Επιπλέον, η χορηγούμενη δόση μειώνεται προοδευτικά, όσο πλησιέστερα στην ένοιστρη περίοδο επιχειρείται η πρόκληση οίστρου. Έτσι, κατά την άνοιστρη ή τη μεταβατική περίοδο, η eCG χορηγείται ενδομυϊκώς, στο τέλος της αγωγής με προγεσταγόνα, σε δόση 300 έως 600 i.u. (προβατίνες) ή 48 ώρες πριν το τέλος της αγωγής με προγεσταγόνα, σε δόση 600 έως 800 i.u. (αίγες). Στην πλειονότητα (95%) των περιπτώσεων, οίστρος εκδηλώνεται εντός 24 έως 48 ωρών μετά την αφαίρεση των σπόγγων.

Για την επιβεβαίωση της ανάγκης χορήγησης eCG σε κάποιο κοπάδι μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο παρακάτω εμπειρικός κανόνας (Henderson 1991, Henderson και Robinson 2000). Αρχικώς ευρίσκεται η ημερομηνία κατά την οποία το 50% των θηλυκών ζώων είχε γεννήσει την προηγούμενη αναπαραγωγική περίοδο, χωρίς τη χρήση ορμονών. Στη συνέχεια, αφαιρούνται από αυτήν 150 ημέρες και εάν οι σπόγγοι πρόκειται να τοποθετηθούν πριν την αντίστοιχη ημερομηνία κατά την επερχόμενη αναπαραγωγική περίοδο, απαιτείται χρήση eCG. Για παράδειγμα: σε κοπάδι 200 προβατίνων ο πρώτος τοκετός πραγματοποιήθηκε τη 26η Σεπτεμβρίου 2002 και οι πρώτες 100 προβατίνες γέννησαν μέχρι την 9η Νοεμβρίου 2002. Εάν οι σπόγγοι πρόκειται να τοποθετηθούν πριν την 11η Ιουνίου 2003 (9 Νοεμβρίου 2002 μείον 150 ημέρες → 12 Ιουνίου 2002), απαιτείται χρήση eCG.

Με την αγωγή αυτή, τα θηλυκά ζώα μπορούν να εκδηλώσουν δύο διαδοχικούς οίστρους. Εάν το τέλος του δεύτερου οίστρου συμβεί στην άνοιστρη περίοδο και το ζώο δεν έχει γονιμοποιηθεί, δεν ακολουθεί επόμενος οιστρικός κύκλος.

Διακοπή της ωχρινικής φάσης

Χορήγηση προσταγλανδίνης F2α ή συνθετικών αναλόγων της

Η προσταγλανδίνη $F_2α$ ($PGF_2α$) είναι ορμόνη με δράση (μεταξύ άλλων) ωχρινολυτική. Η χορήγησή της οδηγεί σε ταχεία παλινδρόμηση του ωχρού σωματίου και σε εκδήλωση οίστρου μετά από 1 έως 4 ημέρες. Η $PGF_2α$ δρα μόνον όταν το ωχρό σωμάτιο βρίσκεται σε πλήρη λειτουργία. Αντίθετα, δεν προκαλεί ωχρινόλυση κατά την περίοδο της ανάπτυξης ή της φυσιολογικής παλινδρόμησης του ωχρού σωματίου. Συνεπώς η χορήγησή της κατά την άνοιστρη περίοδο είναι ανώφελη.

Σε μια ομάδα προβατίνων ή αιγών, εφόσον δεν είναι γνωστή η ακριβής φάση του οιστρικού κύκλου καθενός ζώου ξεχωριστά, ο συγχρονισμός των οιστρικών κύκλων μπορεί να επιτευχθεί με δύο χορηγήσεις $PGF_2α$, σε διάστημα ίσο με το χρόνο πλήρους λειτουργίας του ωχρού σωματίου στο κάθε ζωικό είδος, δηλαδή 9 ημερών για τις προβατίνες ή 11 για τις αίγες (Boland και συν. 1978, Evans και Maxwell 1987, Ishwar και Pandey 1992, Godfrey και συν. 1997, Henderson και Robinson 2000, Lymberopoulos και συν. 2002, Al-Merestani και συν. 2003). Η εκδήλωση οίστρου αναμένεται 36 έως 72 ώρες από τη 2η χορήγηση. Η συνιστώμενη δόση της προσταγλανδίνης $F_2α$ ή της δινοπρόστης (συνθετικού αναλόγου) είναι 2 έως 10 mg ανά ζώο, αυτή της κλοπροστενόλης (συνθετικού αναλόγου) είναι 125 μg ανά ζώο και αυτή της λουπροστιόλης (συνθετικού αναλόγου) είναι 7,5 mg ανά ζώο.

Μειονεκτήματα της μεθόδου αποτελούν η μεγάλη διακύμανση στην ανταπόκριση των ζώων και η μειωμένη γονιμότητα των ζώων μετά από την εφαρμογή της (Chemineau και συν. 1991, Godfrey και συν. 1999, Al-Merestani και συν. 2003). Επιπλέον, το γεγονός ότι η χορήγηση $PGF_2α$ σε έγκυα ζώα προκαλεί αποβολή, περιορίζει τη δυνατότητα εφαρμογής της σε εκτροφές, στις οποίες δεν τηρούνται επαρκή στοιχεία. Έτσι, στην πράξη η μέθοδος δε χρησιμοποιείται συχνά.

Συνδυασμός χορήγησης προγεσταγόνων και προσταγλανδίνης $F_2α$.

Η χορήγηση προγεσταγόνων μπορεί να συνδυαστεί με τη χορήγηση προσταγλανδίνης $F_2α$. Το σχήμα αυτό μπορεί να εφαρμοστεί στην ένοιστρη ή τη μεταβατική περίοδο. Αρχικώς, εφαρμόζεται αγωγή με προγεσταγόνα (π.χ. τοποθέτηση σπόγγου ενδοκολπικώς) επί 5 έως 9 (προβατίνες) ή 11 έως 12 (αίγες) ημέρες. Στη συνέχεια, κατά τη λήξη (προβατίνες) ή 48 ώρες πριν τη λήξη (αίγες) της αγωγής με προγεσταγόνο, χορηγείται προσταγλανδίνη $F_2α$. Κατά τη λήξη της αγωγής με προγεσταγόνο (προβατίνες) ή συγχρόνως με τη χορήγηση $PGF_2α$ (αίγες) μπορεί να χορηγηθεί επιπλέον eCG (Fitzgerald και συν. 1985, Corteel και συν. 1987, Corteel και συν. 1988, Freitas και συν. 1997, Pierson και συν. 2001, Medan και συν. 2002).

Βασικά πλεονεκτήματα της μεθόδου είναι τα παρακάτω:

- Η βελτίωση του ποσοστού επιτυχίας του συγχρονισμού και της γονιμότητας των ζώων σε σχέση με τα αποτελέσματα της χορήγησης μόνον προσταγλανδίνης $F_2α$.
- Το σύντομο (σε σχέση με τις άλλες διαθέσιμες επιλογές) χρονικό διάστημα, που απαιτείται για το συγχρονισμό των οιστρικών κύκλων.

Καθώς το κόστος εφαρμογής της μεθόδου είναι σχετικά υψηλό, στην πράξη η μέθοδος χρησιμοποιείται κυρίως για το συγχρονισμό οιστρικών κύκλων σε αίγες φυλών υψηλής γαλακτοπαραγωγής (Matthews 1999).

Τροποποίηση της φωτοπεριόδου

Οι προβατίνες και οι αίγες, ζώα εποχικώς πολυοιστρικά, εκδηλώνουν οιστρική δραστηριότητα την εποχή της μειούμενης φωτοπεριόδου, δηλαδή όταν η διάρκεια του ημερήσιου φωτισμού μειώνεται. Η εποχή εκδήλωσης οιστρικών κύκλων είναι δυνατόν να μετατεθεί με τροποποίηση της φυσικής φωτοπεριόδου και συγκεκριμένα με την έκθεση των ζώων σε τεχνητό φωτισμό μειούμενης διάρκειας ή με τη χορήγηση μελατονίνης. Η πρώτη μέθοδος απαιτεί τη δημιουργία ειδικών συνθηκών σταυλισμού των ζώων και έτσι εφαρμόζεται μόνο στο πλαίσιο πειραματισμών, ενώ η χορήγηση μελατονίνης βρίσκει εφαρμογή και στην πράξη (Chemineau και συν. 1992).

Χορήγηση μελατονίνης

Η μελατονίνη εκκρίνεται από την επίφυση, θεωρείται δε ότι διαμέσου της εκφράζεται η επίδραση της φωτοπεριόδου στο αναπαραγωγικό σύστημα των μικρών μηρυκαστικών. Η χορήγηση μελατονίνης διεγείρει το νευροενδοκρινικό άξονα υποθάλαμος-υπόφυση-ωοθήκες και έτσι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επίσπευση της έναρξης της αναπαραγωγικής περιόδου. Η διάρκεια της έκκρισης μελατονίνης αντικατοπτρίζει τη διάρκεια της νύχτας και επηρεάζει την επεισοδιακή έκκριση της εκλυτικής ορμόνης των γοναδοτροπινών (GnRH) από τον υποθάλαμο. Η μεταβολή στην έκκριση της GnRH προκαλεί αντίστοιχες μεταβολές στην έκκριση της ωχρινοτρόπου ορμόνης, οι οποίες είναι υπεύθυνες για την ύπαρξη ή την απουσία ωοθυλακιορρηξίας στα θηλυκά ζώα (English και συν. 1986, Malpaux και συν. 1999).

Η μελατονίνη μπορεί να χορηγηθεί στο τέλος του χειμώνα ή την άνοιξη σε ζώα φυλών με περιορισμένη εκδήλωση εποχικότητας ή στο τέλος της άνοιξης και το καλοκαίρι σε ζώα φυλών με έντονη εποχικότητα, ώστε να τροποποιηθεί ο αναπαραγωγικός κύκλος των ζώων αυτών. Απαραίτητο θεωρείται να έχει προηγηθεί η έκθεση των ζώων σε αυξανόμενης διάρκειας φωτοπερίοδο (English και συν. 1986, Chemineau και συν. 1988). Σε φυλές με έντονη εποχικότητα, η χορήγηση μελατονίνης μπορεί να εφαρμοστεί, ώστε να επιτευχθούν οχείες ακόμη και εκτός της συνήθους αναπαραγωγικής περιόδου. Με τη χρήση της μελατονίνης μπορεί να επισπευσθεί η έναρξη της αναπαραγωγικής περιόδου των ζώων κατά 1,5 έως 2 μήνες (Rajkumar και συν. 1989, Laliotis και συν. 1990, Laliotis

Πίνακας 1. Συνοπτική παρουσίαση των φαρμακευτικών μεθόδων ρύθμισης του οιστρικού κύκλου στα μικρά μηρυκαστικά.

Φαρμακευτική ουσία	Διάρκεια αγωγής		Συνήθεις φαρμακευτικές μορφές	Περίοδος εφαρμογής
	Πρόβατα	Αίγες		
Προγεσταγόνα	12-14 ημέρες	17-19 ημέρες	Ενδοκολπικοί σπόγγοι, Υποδόρια εμφυτεύματα	Ένοιστρη, μεταβατική άνοιστρη
$PGF_2α$	2 χορηγήσεις σε διάστημα 9 ημερών	2 χορηγήσεις σε διάστημα 11 ημερών	Ενέσιμο διάλυμα	Ένοιστρη
Συνδυασμός προγεσταγόνων	5-9 ημέρες	11-12 ημέρες	Ενδοκολπικοί σπόγγοι, Υποδόρια εμφυτεύματα	Ένοιστρη, μεταβατική
και $PGF_2α$	1 χορήγηση στο τέλος της αγωγής με προγεσταγόνα	1 χορήγηση 48 ώρες πριν το τέλος της αγωγής με προγεσταγόνα	Ενέσιμα διαλύματα	
Μελατονίνη	40 ημέρες	40 ημέρες	Υποδόρια εμφυτεύματα	Μεταβατική, άνοιστρη*
Συνδυασμός μελατονίνης,	40 ημέρες	40 ημέρες	Υποδόρια εμφυτεύματα	Μεταβατική άνοιστρη*
προγεσταγόνων	5-9 ημέρες στο τέλος της αγωγής με μελατονίνη	11-12 ημέρες στο τέλος της αγωγής με μελατονίνη	Ενδοκολπικοί σπόγγοι, Υποδόρια εμφυτεύματα	
και $PGF_2α$	1 χορήγηση στο τέλος της αγωγής προγεσταγόνων	1 χορήγηση 48 ώρες πριν το τέλος της αγωγής προγεσταγόνων	Ενέσιμο διάλυμα	
eCG	1 χορήγηση στο τέλος της αγωγής προγεσταγόνων	1 χορήγηση 48 ώρες πριν το τέλος της αγωγής προγεσταγόνων	Ενέσιμο διάλυμα	Ένοιστρη, μεταβατική, άνοιστρη

* Απαραίτητη η προηγούμενη έκθεση των ζώων σε αυξανόμενης διάρκειας φωτοπερίοδο.

και Vosniakou 1993, Stellflug και συν. 1994, Chemineau και συν. 1999, Malpaux και συν. 1999).

Στην πράξη η μελατονίνη χορηγείται με μορφή υποδόριου εμφυτεύματος. Τα εμφυτεύματα παραμένουν για διάστημα περίπου 40 ημερών και στο διάστημα αυτό τα αρσενικά διατηρούνται χωριστά από τα θηλυκά. Στη συνέχεια τα αρσενικά εισάγονται στο ποίμνιο των θηλυκών. Στην πλειονότητα (90%) των περιπτώσεων, οίστρος εκδηλώνεται 16 έως 18 ημέρες μετά την είσοδο των κριών. Σημειώνεται ότι με τη χορήγηση μελατονίνης δεν επιτυγχάνεται μεγάλος βαθμός συγχρονισμού του οιστρικού κύκλου των ζώων.

Συνδυασμός φαρμακευτικών μεθόδων

Συνδυασμός χορήγησης μελατονίνης, προγεσταγόνων και ίππειας χοριακής γοναδοτροπίνης

Η μέθοδος αποτελεί συνδυασμό παρεμβάσεων, οι οποίες περιγράφηκαν παραπάνω. Αρχικώς, τοποθετείται ένα εμφύτευμα μελατονίνης και στη συνέχεια πραγματοποιείται συνδυασμένη χορήγηση προγεσταγόνων και eCG (Langford 1982, Laliotis και Vosniakou 1990, Laliotis και Vosniakou 1993).

Σημαντικό πλεονέκτημα της μεθόδου είναι η διατήρηση των οιστρικών κύκλων, ακόμη και εάν το τέλος του δεύτερου οίστρου συμβεί στην άνοιστρη ή στη μεταβατική περίοδο. Όμως το κόστος της αγωγής είναι πολύ μεγάλο (Waller και συν. 1988, Chemineau και Malpaux 1998).

Διαθέσιμα φαρμακευτικά προϊόντα για ρύθμιση του οιστρικού κύκλου

Οι φαρμακευτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τη ρύθμιση του κύκλου στα μικρά μηρυκαστικά, παρουσιάζονται συνοπτικά στον Πίνακα 1, στο δε Πίνακα 2 παρουσιάζονται πληροφορίες για τα φαρμακευτικά προϊόντα, τα οποία έχουν άδεια κυκλοφορίας στην Ελλάδα και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη ρύθμιση του οιστρικού κύκλου των μικρών μηρυκαστικών (EOF 2001).

Σημειώνεται ότι σε κάθε περίπτωση χρήσης ορμονικών ιδιοσκευασμάτων για ρύθμιση της αναπαραγωγής των μικρών μηρυκαστικών, ο κτηνίατρος έχει την υποχρέ-

Πίνακας 2. Φαρμακευτικά προϊόντα που χρησιμοποιούνται για τη ρύθμιση του οιστρικού κύκλου των μικρών μηρυκαστικών, με άδεια κυκλοφορίας στην Ελλάδα.

Ιδιοσκεύασμα (δικαιούχος)	Φαρμακοτεχνική μορφή	Δραστική ουσία (περιεκτικότητα)
Προγεσταγόνα		
VERAMIX (Farmacia)	σπόγγοι για ενδοκολπική τοποθέτηση	οξική μεδροξυπρογεστερόνη (60 mg ανά σπόγγο)
CHRONO-GEST (Intervet)	-"-	οξική φθοριογεστόνη (30 ή 40 ή 45 mg ανά σπόγγο)
Χοριακή γοναδοτροπίνη		
FOSTIM (Farmacia)	Σκόνη για ανασύσταση σε ενέσιμο διάλυμα	ίππεια χοριακή γοναδοτροπίνη (6000 i.u. ανά φιαλίδιο)
INTERGONAN (Intervet)	-"-	ίππεια χοριακή γοναδοτροπίνη (1000 ή 5000 i.u. ανά φιαλίδιο)
PMSG 500 (Sanofi)	-"-	ίππεια χοριακή γοναδοτροπίνη (500 i.u.ανά φιαλίδιο)
SERUM GONADOTROPHIN (Schering-Plough)	-"-	ίππεια χοριακή γοναδοτροπίνη (5000 ή 10000 ανά φιαλίδιο)
CHORULON (Intervet)	-"-	ανθρώπεια χοριακή γοναδοτροπίνη (1500 ή 5000 i.u. ανά φιαλίδιο)
Προσταγλανδίνη F2α και συνθετικά ανάλογά της		
ESTRUMAT (Schering)	Ενέσιμο διάλυμα	κλοπροστενόλη (0,25 mg ανά ml)
DALMAZIN (Fatro)	-"-	κλοπροστενόλη (0,075 mg ανά ml)
PROSTAGLANDIN $F_2\alpha$ (Farming)	-"-	προσταγλανδίνη $F_2\alpha$ (5 mg ανά ml)
DINOLYTIC (Upjohn)	-"-	δινοπρόστη (5 mg ανά ml)
PRONILEN (Intervet)	-"-	λουπροστιόλη (7,5 mg ανά ml)
Μελατονίνη		
REGULIN (Sanofi)	Υποδόριο εμφύτευμα	μελατονίνη (18 mg ανά εμφύτευμα)

ωση να δίνει στον κτηνοτρόφο σαφείς οδηγίες και να επιλύει κάθε απορία σχετικά με τη χρήση του συγκεκριμένου ιδιοσκευάσματος. Οποιαδήποτε απόκλιση στη χρήση των ιδιοσκευασμάτων από ό,τι προτείνεται στην περίληψη των χαρακτηριστικών κάθε προϊόντος, θα απέκλειε τη δυνατότητα καταβολής αποζημίωσης από πλευράς του δικαιούχου του ιδιοσκευάσματος.

ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΩΟΘΥΛΑΚΙΟΡΡΗΞΙΑΣ

Υψιθερμιδική διατροφή πριν την περίοδο των οχειών

Οι προβατίνες που δε διατρέφονται σωστά, παρουσιάζουν χαμηλούς δείκτες ωοθυλακιορρηξίας. Η χορήγηση υψιθερμιδικού σιτηρεσίου ("flushing"), σε συνδυασμό με την εφαρμογή αποπαρασιτισμού (για την καλύτερη αξιοποίηση της παρεχόμενης τροφής) πριν την περίοδο των οχειών, ακολουθούμενες από την εισαγωγή αρσενικών ζώων στο ποίμνιο των θηλυκών, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, είναι μία αποτελεσματική και οικονομική μέθοδος για τη βελτίωση της πολυδυμίας. Τα αποτελέσματα εξαρτώνται από τη φυλή, τη διάρκεια της χορήγησης και τη σωματική κατάσταση των ζώων κατά την έναρξη της χορήγησης υψιθερμιδικού σιτηρεσίου. Η μέθοδος έχει καλά αποτελέσματα όταν εφαρμόζεται σε ζώα μέτριας σωματικής κατάστασης (βαθμίδα σωματικής κατάστασης 2½ έως 3½), ενώ αντιθέτως τα αποτελέσματά της είναι μέτρια ή ασήμαντα σε πολύ αδύνατα ή παχιά ζώα (Kleeman και συν. 1991, Venter και Greyling 1994, Downing και συν. 1995, Henderson και Robinson 2000, O'Callaghan και συν. 2000, Stubbings 2000).

Βελτίωση γενότυπου

Είναι γνωστές οι σημαντικές διαφορές μεταξύ των φυλών, αλλά και μεταξύ ατόμων συγκεκριμένης φυλής, ως προς τον αριθμό των ωοθυλακίων που ρήγνυνται συνήθως σε κάθε οιστρικό κύκλο. Συνεπώς, μια απλή μέθοδος αύξησης του αριθμού των ωοθυλακιορρηξιών σε ένα κοπάδι προβάτων ή αιγών είναι η συστηματική επιλογή προς την κατεύθυνση της πολυδυμίας. Ως μειονέκτημα της μεθόδου θεωρείται ο χρόνος που μεσολαβεί για να φανούν στην πράξη τα αποτελέσματα, καθώς αύξηση των ωοθυλακιορρηξιών αναμένεται από την επόμενη γενιά θηλυκών ζώων.

Χαρακτηριστικότερο παράδειγμα είναι η περίπτωση της φυλής προβάτων Merino στην οποία έχει αποδειχτεί ότι το χαρακτηριστικό του υψηλού δείκτη ωοθυλακιορρη-

ξίας καθορίζεται από ένα μόνο γονίδιο (γονίδιο «F» ή Booroola). Ο συγκεκριμένος γενότυπος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αύξηση του αριθμού των ωοθυλακιορρηξιών σε οποιοδήποτε πληθυσμό προβάτων (Henderson και Robinson 2000). Με αυτόν τον τρόπο, σε ένα κοπάδι μπορεί να επιτευχθεί μια επιπλέον ωοθυλακιορρηξία ανά προβατίνα και κατά συνέπεια, η γέννηση επιπλέον περίπου 60 αρνιών ανά 100 θηλυκά ζώα.

Χορήγηση ορμονών

Χορήγηση ίππειας χοριακής γοναδοτροπίνης

Η χορήγηση eCG κατά την ωοθυλακική φάση του κύκλου έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη και τη ρήξη αριθμού ωοθυλακίων μεγαλύτερου από το συνήθη, κατά τα δεδομένα κάθε φυλής. Η συνιστώμενη δόση (κατά την ένοιστρη περίοδο) κυμαίνεται από 200 έως 300 i.u. (προβατίνες) και από 350 έως 500 i.u. (αίγες) ανά ζώο, χορηγούμενη ενδομυϊκώς. Υψηλότερες δόσεις έχουν ως αποτέλεσμα την ανεπιθύμητη πρόκληση πολλαπλής ωοθυλακιορρηξίας. Στην πράξη, η χορήγηση eCG συνδυάζεται με κάποια μέθοδο συγχρονισμού του οίστρου (Robinson και Smith 1967, Kouimtzis και Kouskoura 1987, Mutiga και Mukasa-Mugerwa 1992, Cardwell και συν. 1998).

Χορήγηση μελατονίνης

Η χορήγηση μελατονίνης, κατά προτίμηση σε συνδυασμό με τη χορήγηση υψιθερμιδικού σιτηρεσίου, βελτιώνει το δείκτη πολυδυμίας, οδηγώντας στη γέννηση 15 έως 20 επιπλέον αρνιών ανά 100 προβατίνες (Haresign 1992, Laliotis και συν. 1997, Zuniga και συν. 2002).

Τεχνικές ανοσοποίησης

Η ανδροστενεδιόνη, στεροειδές που παράγεται από τα ωοθυλάκια, αποτελεί έναν από τους τοπικούς παράγοντες, που ρυθμίζουν τον αριθμό των ωοθυλακιορρηξιών. Με την εφαρμογή της ανοσοποίησης έναντι της ανδροστενεδιόνης σε ετήσια βάση, έχει αναφερθεί η γέννηση περίπου 25 επιπλέον αρνιών ανά 100 προβατίνες (Haresign 1992). Κατά την άνοιστρη περίοδο, η μέθοδος είναι απαραίτητο να συνδυαστεί με τη χορήγηση προγεσταγόνων-eCG για την πρόκληση οίστρου. Βεβαίως, σε τέτοιες περιπτώσεις ιδιαίτερη σημασία αποκτά ο προσεκτικός υπολογισμός της δόσης της eCG (Henderson και Robinson 2000).

Πειραματικά, έχει επίσης δοκιμαστεί με επιτυχία η ανοσοποίηση έναντι της αναστολίνης (Anderson και συν. 1998), αλλά μέχρι στιγμής δεν εφαρμόζεται στην πράξη.

ΠΡΩΙΜΗ ΕΝΑΡΞΗ ΤΗΣ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΝΕΑΡΑ ΖΩΑ

Κατά την ενήβωση των μικρών μηρυκαστικών, στους πρώτους οιστρικούς κύκλους, αν και η ωοθυλακιορρηξία πραγματοποιείται φυσιολογικώς, τα ζώα δεν εκδηλώνουν κλινικά σημεία οίστρου ("σιωπηλοί οίστροι"). Η απουσία εκδηλώσεων οίστρου αποδίδεται στην έλλειψη επαρκούς προηγούμενης επίδρασης της προγεστερόνης στο γεννητικό σύστημα (Britt 1987).

Προκαλώντας την πρώιμη, κατά ένα μήνα περίπου, εκδήλωση οίστρου, δίνεται η δυνατότητα γονιμοποίησης νεαρών θηλυκών ζώων (τα οποία υπό φυσικές συνθήκες θα εκδήλωναν οίστρο κατά την επόμενη αναπαραγωγική περίοδο) 5 έως 8 μήνες νωρίτερα. Αυξάνει, έτσι, ο συνολικός αριθμός των απογόνων ενός θηλυκού ζώου και περιορίζεται το μεσοδιάστημα των γενεών (Gordon 1997).

Συνήθως εφαρμόζεται αγωγή με προγεσταγόνα, κατά προτίμηση σε συνδυασμό με την εισαγωγή αρσενικών στο ποίμνιο μετά από περίοδο απομόνωσής τους. Πολύ καλά αποτελέσματα έχουν επιτευχθεί με το συνδυασμό μελατονίνης, προγεσταγόνων και eCG, αλλά το κόστος της παρέμβασης αυξάνει πολύ (Stellflug και συν. 1994, Mellado και συν. 2000).

Η εφαρμογή της αγωγής δε συνιστάται εάν τα ζώα δεν έχουν αποκτήσει το 60% τουλάχιστον του αναμενόμενου βάρους τους ως ενηλίκων, επειδή η πιθανότητα επιτυχίας της είναι μικρή, ούτε σε ζώα με ανεπαρκώς αναπτυγμένη γεννητική οδό, επειδή η πιθανότητα δημιουργίας κακώσεων είναι αυξημένη. Ακόμη και αν η αγωγή είναι επιτυχημένη, υπάρχει αυξημένη πιθανότητα εκδήλωσης δυστοκίας, γέννησης ελλιποβαρών νεογνών ή εμφάνισης διαταραχών στη μελλοντική αναπαραγωγική λειτουργία των νεαρών θηλυκών (Hindson και Winter 2000).

ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΖΩΩΝ

Η χρησιμοποιούμενη κάθε φορά μέθοδος ρύθμισης του οιστρικού κύκλου επηρεάζει την επιλογή της μεθόδου γονιμοποίησης των θηλυκών ζώων. Αλλά και αντιστρόφως, όπως ήδη αναφέρθηκε, η επιλογή της μεθόδου γονιμοποίησης επιβάλλει την εφαρμογή συγκεκριμένων μεθόδων ελέγχου του οιστρικού κύκλου. Φυσικά, η επιλογή της μεθόδου γονιμοποίησης εξαρτάται, επιπλέον, από τα μέσα που έχει στη διάθεσή του ο κτηνοτρόφος ή ο κτηνίατρος (π.χ. αριθμός διαθέσιμων αρσενικών ζώων, διαθεσιμότητα σπέρματος, ύπαρξη ειδικού εξοπλισμού κ.λπ.) και από γενικότερες διαχειριστικές επιλογές (π.χ. εφαρμογή κάποιου προγράμματος γενετικής βελτίωσης στο κοπάδι) (Gordon 1997).

Στην Ελλάδα, στις περισσότερες εκτροφές μικρών μηρυκαστικών η γονιμοποίηση των θηλυκών γίνεται με οχεία.

Πραγματοποίηση οχειών

Στον Πίνακα 3 παρουσιάζεται συνοπτικά η ενδεικνυόμενη αναλογία αρσενικών - θηλυκών ζώων, αναλόγως με τη μέθοδο ρύθμισης του οιστρικού κύκλου που εφαρμόζεται.

Όταν εφαρμόζεται συνδυασμός χορήγησης προγεσταγόνων και eCG εκτός της αναπαραγωγικής περιόδου, τα αρσενικά ζώα εισέρχονται στο κοπάδι 48 ώρες μετά την αφαίρεση των σπόγγων (ποτέ νωρίτερα) και παραμένουν με τα θηλυκά ζώα επί 48 ώρες, οπότε απομακρύνονται. Η επόμενη εισαγωγή των αρσενικών ζώων στα θηλυκά πραγματοποιείται 16 (προβατίνες) ή 20 (αίγες) ημέρες μετά τέλος της αγωγής με προγεσταγόνα, οπότε αυτά παραμένουν με τα θηλυκά ζώα επί 5 ημέρες. Μεταξύ των δύο

Πίνακας 3. Συνιστώμενη αναλογία αρσενικών:θηλυκών ζώων αναλόγως με τη μέθοδο ρύθμισης του οιστρικού κύκλου που εφαρμόζεται.

Μέθοδος ρύθμισης του οιστρικού κύκλου	Αριθμός θηλυκών ανά αρσενικό
Χωρίς παρέμβαση	30-40
Πρόκληση και συγχρονισμός οίστρου (εκτός αναπαραγωγικής περιόδου)	πρώτος οιστρικός κύκλος: 5-7 δεύτερος οιστρικός κύκλος: 15-20
Πρόκληση οίστρου με χρήση μελατονίνης	10-15
Συγχρονισμός οίστρου (εντός αναπαραγωγικής περιόδου)	7-10

περιόδων οχειών, τα αρσενικά ζώα πρέπει να διατηρούνται σε απόσταση από τα θηλυκά και να διατρέφονται με υψιπρωτεϊνικό σιτηρέσιο (Henderson και Robinson 2000, Vipond και Greig 2000).

Πραγματοποίηση τεχνητής σπερματέγχυσης

Η εφαρμογή κάποιας μεθόδου ρύθμισης του οιστρικού κύκλου αποτελεί προϋπόθεση για την επιτυχία της τεχνητής σπερματέγχυσης (Τ.Σ.) στα ποίμνια των μικρών μηρυκαστικών. Απαιτείται μάλιστα η επιλογή μιας μεθόδου που να εγγυάται υψηλό βαθμό συγχρονισμού των οιστρικών κύκλων. Ο ιδανικός χρόνος εφαρμογής της Τ.Σ. εξαρτάται από τη φυλή των προβάτων ή των αιγών, την εποχή, τη μέθοδο συγχρονισμού, αλλά και από το συγκεκριμένο σκεύασμα που χρησιμοποιείται κάθε φορά (Kouskoura και συν. 1995, Menegatos και συν. 2003). Για παράδειγμα, στην περίπτωση της χρησιμοποίησης ενδοκολπικών σπόγγων προγεσταγόνων σε προβατίνες, συνιστάται να γίνεται είτε μία Τ.Σ. 55 ώρες μετά την αφαίρεση των σπόγγων, είτε καλύτερα δύο Τ.Σ. 48 έως 50 ώρες και 58 έως 60 ώρες μετά την αφαίρεση των σπόγγων (Evans και Maxwell 1987). Στην περίπτωση των αιγών, οι αντίστοιχοι χρόνοι είναι 43 έως 45 ώρες μετά την αφαίρεση των σπόγγων (μία Τ.Σ.) ή 30 και 50 ώρες μετά την αφαίρεση των σπόγγων (δύο Τ.Σ.) (Corteel και συν. 1988).

Σε όσα ζώα δε γονιμοποιηθούν (η επιβεβαίωση μετά από ανίχνευση εκδηλώσεων οίστρου ή μέτρηση της συγκέντρωσης προγεστερόνης στο αίμα) η Τ.Σ. μπορεί να επαναληφθεί 17 (προβατίνες) ή 21 (αίγες) ημέρες αργότερα ή εναλλακτικώς να γονιμοποιηθούν με οχεία.

Όταν εφαρμόζεται πρόκληση οίστρου κατά την άνοιστρη περίοδο πρέπει να ληφθεί υπόψη η πιθανότητα μειωμένης γενετήσιας ορμής των αρσενικών ή/και χαμηλής γονιμοποιητικής ικανότητας του σπέρματος (Rekkas και συν. 1993). Η χορήγηση μελατονίνης στα αρσενικά ζώα. (τρία εμφυτεύματα ανά ζώο, επί 45-50 ημέρες) βελτιώνει και τις δυο παραμέτρους (Chemineau και Malpaux 1998, Chemineau και συν. 1999, Flores και συν. 2000, Kokolis και συν. 2000).

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΤΟΥ ΟΙΣΤΡΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΥ

Κατά την εφαρμογή των παρεμβάσεων ρύθμισης του οιστρικού κύκλου είναι δυνατόν να παρουσιαστούν κάποια προβλήματα (Hindson και Winter 1990). Τα σημαντικότερα από αυτά ταξινομούνται και αναλύονται παρακάτω.

Ανεπιθύμητες ενέργειες κατά την εφαρμογή φαρμακευτικών μεθόδων

- Πρόκληση κολπίτιδας. Παρενέργεια της ενδοκολπικής τοποθέτησης σπόγγων προγεσταγόνων. Χαρακτηρίζεται από την ανεύρεση αίματος ή βλεννώδους ή βλεννοπυώδους εκκρίματος στο σπόγγο και έχει ως πιθανό επακόλουθο, τη μείωση της βιωσιμότητας των σπερματοζωαρίων μετά την οχεία ή την τεχνητή σπερματέγχυση, με τελικό αποτέλεσμα τη μειωμένη γονιμότητα (Henderson και Robinson 2000).
- Μειωμένη γονιμότητα στον πρώτο οίστρο μετά από χορήγηση προγεσταγόνων ή προγεσταγόνων και eCG. Αποδίδεται σε διαταραχή του ορμονικού προτύπου των ζώων, η οποία οδηγεί α) σε μεταβολές των ιδιοτήτων της τραχηλικής βλέννας και σε μειωμένη βιωσιμότητα ή/και διαταραχή της κινητικότητας των σπερματοζωαρίων στο γεννητικό σωλήνα των θηλυκών ζώων (Robinson και συν. 1967, Boland και συν. 1978, Hawk και συν. 1981, Hawk 1983, Stefanakis1988) και β) σε απελευθέρωση γηρασμένων ωαρίων (Gordon 1997).
- Μειωμένη γονιμότητα μετά από επανειλημμένες εφαρμογές ρύθμισης του κύκλου με προγεσταγόνα και eCG. Παρατηρείται ιδιαίτερα κατά την εφαρμογή Τ.Σ. σε προκαθορισμένους χρόνους και αποδίδεται στην ανάπτυξη αντισωμάτων στην eCG (Bodin και συν. 1997, Roy και συν. 1999, Drion και συν. 2001).
- Μειωμένη γονιμότητα των ζώων μετά από χορήγηση προσταγλανδίνης για ρύθμιση του κύκλου τους. Αποδίδεται σε πρόωρη παλινδρόμηση των ωχρών σωματίων και παρατηρείται μάλλον συχνότερα στις αίγες (Battye και συν. 1988, Schiewe και συν. 1990, Schiewe και συν. 1991).

Σφάλματα εφαρμογής

- Λανθασμένη τοποθέτηση, του εμφυτεύματος ή του σπόγγου με αποτέλεσμα την απώλειά του, οπότε δεν ολοκληρώνεται η δράση του (Henderson και Robinson 2000).
- Παράλειψη αφαίρεσης του σπόγγου προγεσταγόνου, με συνέπεια να μην εκδηλώνεται οίστρος (Henderson και Robinson 2000).

• Πλημμελής τήρηση των κανόνων αντισηψίας κατά την τοποθέτηση των σπόγγων ή των εμφυτευμάτων, δημιουργία τοπικής φλεγμονής και διαταραχή του ρυθμού απορρόφησης του προγεσταγόνου (Henderson και Robinson 2000).

• Απόπειρα πρόκλησης οίστρου σε βαθύ άνοιστρο, σε ορισμένες φυλές με έντονη εποχικότητα, (π.χ. σε προβατίνες φυλής Μπούτσκο κατά το μήνα Φεβρουάριο), που αδυνατούν να ανταποκριθούν ικανοποιητικά στη συγκεκριμένη παρέμβαση, οπότε το ποσοστό εκδήλωσης οίστρου είναι εξαιρετικά χαμηλό ή μηδενικό (Hindson και Winter 1990, Gordon 1997).

• Παράλειψη της χορήγησης eCG σε κάποια θηλυκά ζώα, οπότε δεν επιτυγχάνεται η ανάπτυξη και ωρίμανση των ωοθυλακίων και κατά συνέπεια η εκδήλωση οίστρου (Hindson και Winter 1990, Henderson και Robinson 2000).

• Χορήγηση προσταγλανδίνης $F_2\alpha$ σε έγκυα ζώα με αποτέλεσμα την πρόκληση αποβολής.

• Βίαιοι χειρισμοί κατά την τοποθέτηση των σπόγγων σε νεαρά ζώα, όταν επιχειρείται πρόκληση πρώιμης έναρξης της αναπαραγωγικής δραστηριότητας, με συνέπεια κακώσεις ή τραυματισμούς της γεννητικής οδού (Hindson και Winter 2000).

• Διαχειριστικά λάθη σχετικά με τη γονιμοποίηση των ζώων, όπως: α) λανθασμένος χρόνος διενέργειας Τ.Σ. ή εισαγωγής των αρσενικών στο ποίμνιο των θηλυκών, β) κακή επιλογή αρσενικών (π.χ. προβλήματα στα άκρα, μειωμένη σεξουαλική επιθυμία κατά την άνοιστρη περίοδο. Σε τέτοιες περιπτώσεις παρατηρείται σημαντική μείωση της γονιμότητας (Lunstra και Christenson 1981, Hindson και Winter 1990, Greig 2000, Henderson και Robinson 2000, Malpaux και συν. 2000).

• Αυξημένες απώλειες νεογνών, σε περιπτώσεις που δεν εξασφαλίζεται επάρκεια σε πεπειραμένο προσωπικό, κατά την περίοδο των συγχρονισμένων τοκετών (Eales και Small 1995).

Σε ορισμένες περιπτώσεις, πρόβλημα δημιουργεί και η υπερεκτίμηση των δυνατοτήτων μιας παρέμβασης είτε από τον κτηνοτρόφο είτε ακόμη και από τον κτηνίατρο. Έτσι, είναι πιθανόν η χρησιμοποιούμενη μέθοδος να αποδώσει, αλλά εξαιτίας της καλλιέργειας υψηλών προσδοκιών, τα αποτελέσματά της να μη θεωρούνται επιτυχή. Το ζήτημα αυτό είναι σημαντικό, καθώς το κόστος της φαρμακευτικής αγωγής για τη ρύθμιση του οιστρικού κύκλου είναι συχνά σημαντικό και εάν τα αποτελέσματα δεν είναι τα αναμενόμενα, ο κτηνοτρόφος πολύ πιθανόν να μην επαναλάβει το εγχείρημα κατά το επόμενο έτος. ❑

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - REFERENCES

Al-Merestani MR, Zarkawi M, Wardeh MF (2003) Improving the reproductive efficiency, pregnancy diagnosis and monitoring the resumption of luteal activity in Indigenous Damascus goats. Reprod Dom Anim, 38:36–40

Anderson ST, Bindon BM, Hillard MA, O'Shea T (1998) Increased ovulation rate in Merino ewes immunized against small synthetic peptide fragments of the inhibin alpha unit. Reprod Fert Develop, 10:421-431

Bari F, Khalid M, Olf B, Haresign W, Murray A, Merrel B (2001) The repeatability of superovulatory response and embryo recovery in sheep. Theriogenology, 56:147-155

Battye KM, Fairclough RJ, Cameron AWN, Trounson AO (1988). Evidence for prostaglandins involvement in early luteal regression of the superovulated nanny goat Capra hircus. J Reprod Fertil, 84: 425–430

Bodin L, Drion PV, Remy B, Brice G, Cognié Y, Beckers JF (1997) Anti-PMSG antibody levels in sheep subjected annually to oestrus synchronisation. Reprod Nutr Dev, 37:651-660

Boland MP, Gordon I, Kelleher DL (1978) The effect of treatment by prostaglandin analogue (ICI-80, 996) or progestogen (SC-9980) on ovulation and fertilization in cyclic ewes. J Agr Sci, 91:727-734

Bradford GE, Quirke JF (1986) Ovulation rate and litter size of Barbados, Targhee and crossbred ewes. J Anim Sci, 62:905-909

Bretzlaff JN, Nuti LC, Elmore RG, Meyers SA, Rugila IN, Brinsko SP, Blanchard TL (1992) Synchronisation of oestrus in dairy goats given norgestomet and oestradiol valerate at various stages of the oestrous cycle. Am J Vet Res, 53:930-934

Britt JH (1987) Induction and synchronization of ovulation. In: Reproduction in Farm animals. Lea & Febiger, Philadelphia, 507-516

Cardwell BE, Fitch GQ, Geisert RD (1998) Ultrasonic evaluation for the time of ovulation in ewes treated with norgestomet and norgestomet followed by pregnant mare's serum gonadotrophin. J Anim Sci, 76:2235-2238

Chemineau P (1987) Possibilities for using bucks to stimulate ovarian and oestrous cycles in anovulatory goats - a review. Livest Prod Sci, 17:135-147

Chemineau P, Baril G, Leboeuf B, Maurel MC, Roy F, Pellicer-Rubio M, Malpaux B, Cognie Y (1999) Implications of recent advances in reproductive physiology for reproductive management of goats. J Reprod Fertil, 54 (Suppl):129-142.

Chemineau P, Cognie Y, Guerin Y, Orgeur P, Vallet JC (1991) Detection and control of oestrus and ovulation. In: Training Manual on Artificial Insemination in Sheep and Goats. FAO Animal Production and Health Paper 83:163-180

Chemineau P, Malpaux B (1998) Melatonin and reproduction in domestic farm animals. Therapie, 53:445-452

Chemineau P, Malpaux B, Guerin Y, Maurice F, Daveau A, Pelletier J (1992) Lumière et mélatonine pour la maîtrise de la reproduction des ovins et des caprins. Ann Zootech, 41:247-261

Chemineau P, Pelletier J, Guerin Y, Colas G, Ravault JP, Toure G, Almeida G, Thimonier J, Ortavant R (1988) Photoperiodic and melatonin treatments for the control of seasonal reproduction in sheep and goats. Reprod Nutr Dev, 28:409-422

Corteel JM, Baril G, Leboeuf B (1987) Development and application of artificial insemination with deep-frozen semen and out-of-season breeding of goats in France. Proceedings of 4th International Conference on Goats (Brasilia, Brazil) I:523-547

Corteel JM, Leboeuf B, Baril G (1988) Artificial breeding of adult goats and kids induced with hormones to ovulate outside the breeding season. Small Rumin Res, 1:19-35

Downing JA, Joss J, Connell P, Scaramuzzi RJ (1995) Ovulation rate and the concentrations of gonadotrophic and metabolic hormones in ewes fed lupin grain. J Reprod Fertil, 103:137-145

Drion PV, Furtoss V, Baril G, Manfredi E, Bouvier F, Pougnard JL,

Bernelas D, Caugnon P, McNamara EM, Remy B, Sulon J, Beckers JF, Bodin L, Leboeuf B (2001) Four years of induction/synchronization of estrus in dairy goats: effect on the evolution of eCG binding rate in relation with the parameters of reproduction. Reprod Nutr Dev, 41:401-12

Eales FA, Small J (1995) Practical Lambing and Lamb Care. 2nd ed, Longman, Harlow

English J, Poulton AL, Arendt J, Symons AM (1986) A comparison of the efficiency of melatonin treatments in advancing estrus in ewes. J Reprod Fertil, 77:321-327

EOF (2001) Greek Veterinary Formulary. Athens, EOF Publications.

Evans G, Maxwell WMC (1987) Salamon's Artificial Insemination of Sheep and Goats. Sydney, Butterworths

Fitzgerald JA, Ruggles AJ, Stellflug JN, Hansel W (1985) A seven-day synchronization method for ewes using medroxyprogesterone acetate (MAP) and prostaglandin F2 alpha. J Anim Sci, 61:466-469

Flores JA, Veliz FG, Perez-Villanueva JA, Martinez De La Escalera G, Chemineau P, Poindron P, Malpaux B, Delgadillo JA (2000) Male reproductive condition is the limiting factor of efficiency in the male effect during seasonal anestrus in female goats. Biol Reprod, 62:1409-1414

Freitas VJ, Baril G, Saumande J (1997) Estrus synchronization in dairy goats: use of fluorogestone acetate vaginal sponges or norgestomet ear implants. Anim Reprod Sci, 46:237-244

Godfrey RW, Collins JR, Hensley EL, Wheaton JE (1999) Estrus synchronization and artificial insemination of hair sheep ewes in the tropics. Theriogenology, 51:985-997

Godfrey RW, Gray ML, Collins JR (1997) A comparison of two methods of oestrous synchronisation of hair sheep in the tropics. Anim Reprod Sci, 47:99-106

Gordon I (1997) Controlled Breeding in Sheep and Goats. CAB International, Oxford

Greig A (2000). Ram infertility. In: Diseases of Sheep. 3rd ed, Blackwell, Oxford, 65-70

Haresign, W (1992) Manipulation of reproduction in sheep. J Reprod Fertil, 45 (Suppl): 127-139

Hawk HW (1983) Sperm survival and transport in the female reproductive tract. J Dairy Sci, 66:2645-2660

Hawk HW, Cooper BS, Pursel VG (1981) Increased sperm death in the cervix and uterus of ewes after regulation of estrus with prostaglandin or progestogen. J Anim Sci, 52: 601-610

Henderson DC (1991) Control of the breeding season in sheep and goats. In: Sheep and Goat Practice. Bailliere Tindall, London, 11-27

Henderson DC, Robinson JJ (2000) The reproductive cycle and its manipulation. In: Diseases of Sheep. 3rd ed, Blackwell, Oxford, 25-34

Hindson JC, Winter AC (1990) Outline of Clinical Diagnosis in Sheep. Wright, London

Hindson JC, Winter AC (2000) Genital abnormalities, obstetrical problems and birth injuries. In: Diseases of Sheep. 3rd ed, Blackwell, Oxford, 53-58

Ishwar AK, Pandey JN (1992) Oestrus synchronisation and fertility in black Bengal goats following administration of progesterone/prostaglandin and gonadotrophins. Res Vet Sci, 52:141-146

Jabbar G, Umberger SH, Lewis GS (1994) Melengestrol acetate and norgestomet for the induction of synchronized estrus in seasonally anovular ewes. J Anim Sci, 72:3049-3054

Killian DB, Kiesling DO, Warren JE Jr (1985) Lifespan of corpora lutea induced in estrous-synchronized cycling and anestrous ewes. J Anim Sci, 61:210-215

Kleemann DO, Walker SK, Walkley JRW, Ponzoni RW, Smith DH, Grimson RJ, Seamark RF (1991) Effect of premating nutrition on reproductive performance of Booroola Merino X South Australian Merino ewes. Anim Reprod Sci, 26: 269-279

Kokolis N, Theodosiadou E, Tsantarliotou M, Rekkas C, Goulas P, Smokovitis A (2000) The effect of mela-tonin implants on blood testosterone and acrosin activity in spermatozoa of the ram. Andrologia, 32: 107-114

Kouimtzis S, Kouskoura T (1987) Effects of PMSG, of the age of the ewe and of twinning index on lamb survival. Proceedings of the 4th Greek Veterinary Congress, Athens, p. 39

Kouskoura Th, Kouimtzis S, Alexaki E, Smokovitis A (1995) Comparative studies of ovarian steroids in blood and specific proteolytic enzymes in cervical mucus in four sheep breeds after oestrous synchronization (progesterone and PMSG). 1. Breed variation of oestradiol-17β and progesterone in blood during natural oestrus, synchronized oestrus, and the first oestrus after synchronized oestrus. Reprod Dom Anim, 30: 8-13

Kusina NT, Tarwirei, Hamudikuwanda H, Agumba G, Mukwena J (2000) A comparison of the effects of progesterone sponges and ear implants, PGF2alpha, and their combination on efficacy of estrus synchronization and fertility of Mashona goat does. Theriogenology, 53:1567-1580

Laliotis V, Kouimtzis S, Vosniakou A, Lymberopoulos A (1990) Effects of melatonin on oestrous synchronizations of sheep. Proceedings of the 5th Greek Veterinary Congress, p. 35

Laliotis V, Menegatos J, Vosniakou A, Xioufis A, Tsertsenes N (1990). The influence of melatonin implants and ram effect in the occurence of oestrus and fertility in Greek Vlachiko breed ewes (mountain Zackel type) during the anoestrous period. Bulletin of the Hellenic Veterinary Medical Society, 48:126-137

Laliotis V, Vosniakou A (1990) Effects of melatonin in combination with intravaginal sponges and PMSG in sheep fertility. Proceedings of the 5th Greek Veterinary Congress, p. 36

Laliotis VN, Vosniakou AG (1993) Role of melatonin in reproduction of sheep. Animal Science Review, 18:117-133

Langford GA (1982) Influence of PMSG and time of artificial insemination on fertility of progestogen-treated sheep in confinement. J Anim Sci, 54:1205-1211

Langford GA, Ainsworth L, Wolynetz MS (1982). Reproductive response of progestogen-treated sheep in confinement to a single and double insemination. J Anim Sci, 54:12-17

Langford GA, Marcus GJ, Batra TR (1983) Seasonal effects of PMSG and number of inseminations on fertility of progestogen-treated sheep. J Anim Sci, 57:307-312

Lassoued N, Khaldi G, Cognie Y, Chemineau P, Thimonier J (1995) Effect of progesterone on ovulation length and duration of the ovarian cycle induced by the male effect in the Barbarine ewe and the local Tunisian goat. Reprod Nutr Devel, 35:415-426

Leyva V, Buckrell BC, Walton JS (1998) Regulation of follicular activity and ovulation in ewes by exogenous progestagen. Theriogenology, 50:395-416

Lunstra DD, Christenson RK (1981) Fertilization and embryonic survival in ewes synchronized with exogenous hormones during the anestrous and estrous seasons. J Anim Sci, 53:458-466

Lymberopoulos AG, Boscos C M, Dellis S, Papia A, S. Belibasaki (2002). Oestrous synchronization under range conditions in dairy goats treated with different PGF2α doses during the transitional period in Greece. Anim Sci, 75:289-294

Malpaux B, Flores JA, Rubio MP, Pelletier J, Delgadillo JA, Bodin L, Chemineau P (2000) Current status of seasonal reproduction control methods. Proceedings of the International Conference on Animal Reproduction - Satellite Meeting in Reproduction in Small Ruminants (Sandnes, Norway) 12-17

Malpaux B, Thiéry JC, Chemineau P (1999) Melatonin and the seasonal control of reproduction. Reprod Nutr Dev, 39:355-366

Martin GB, Scaramuzzi RJ (1983) The induction of oestrus and ovulation in seasonally anovular ewes by exposure to rams. J Steroid Biochem, 19:869-875

Matthews J (1999) Diseases of the Goat, 2nd ed, Blackwell, Oxford

Medan M, Shalaby AH, Sharawy S, Watanabe G, Taya K (2002) Induction of estrus during the non-breeding season in Egyptian Baladi goats. J Vet Med Sci, 64:83-85

Mellado M, Olivas R, Ruiz F (2000) Effect of buck stimulus on mature and pre-pubertal norgestomet-treated goats. Small Rumin Res, 36:269-274

Menegatos J (1990) Endocrinological changes in ewes after hormonal treatment for oestrus synchronization with progestagen (MAP) and PMSG. PhD thesis. Agricultural University of Athens, Athens, Greece

Menegatos J, Chadio S, Kalogiannis T, Kouskoura T, Kouimtzis S (2003) Endocrine events during the periestrous period and the subsequent estrous cycle in ewes after estrus synchronization. Theriogenology, 59: 1533-43

Menegatos J, Chadio SE, Karatzas G, Stoforos G (1995). Progesterone levels throughout progestagen treatment influence the establishment of pregnancy in the goat. Theriogenology, 43: 1365-1370

Mutiga ER, Mukasa-Mugerwa E (1992) Effect of the method of estrus synchronization and PMSG dosage on estrus and twinning in Ethiopian Menze sheep. Theriogenology, 38:727-734

O'Callaghan D, Yaakub H, Hyttel P, Spicer LJ, Boland MP (2000) Effect of nutrition and superovulation on oocyte morphology follicular fluid composition and systemic hormone concentration in ewes. J Reprod Fertil, 118:303-313

Oliveira MA, Guido SI, Lima PF (2001) Comparison of different protocols used to induce and synchronise oestrous cycle of Saanen goats. Small Rumin Res, 40:149-153

Pearce DT, Robinson TJ (1985) Plasma progesterone concentration ovarian and endocrinological responses and sperm transport in ewes with synchronized estrus J Reprod Fertil, 75:49-62

Pierson JT, Baldassarre H, Keefer CL, Downey BR (2001) Seasonal variation in preovulatory events associated with synchronization of estrus in dwarf goats. Theriogenology, 56:759-769

Powell MR, Kaps M, Lamberson WR, Keisler DH (1996) Use of melengestrol acetate-based treatments to induce and synchronize estrus in seasonally anestrous ewes J Anim Sci, 74:2292-302

Rajkumar RR, Argo CM, Rodway RG (1989) Fertility of ewes given either melatonin or progestogen sponges. Vet Rec, 124:215-217

Rekkas C, Kokolis N, Smokovitis A (1993) Breed and seasonal variation of plasminogen activator activity and plasminogen activator inhibition in spermatozoa and seminal plasma of the ram in correlation with testosterone in the blood. Andrologia, 25: 101-109

Robinson TJ, Moore NW, Holst PJ, Smith JF (1967) The evaluation of several progestagens administered in intravaginal sponges for the synchronization of estrus in the entire cycle merino ewe. In: The Control of the Ovarian Cycle in Sheep. University Press, Sydney 76-101

Robinson TJ, Smith JF (1967) The evaluation of SC-9880 impregnated intravaginal sponges used with or without PMS for the advancement of the breeding season of British breed ewes. In: The Control of the Ovarian Cycle in Sheep. University Press, Sydney 144-157

Roy F, Maurel MC, Combes B, Vaiman D, Cribiu EP, Lantier I, Pobel T, Deletang F, Combarnous Y, Guillou F (1999) The negative effect of repeated equine chorionic gonadotropin treatment on subsequent fertility in Alpine goats is due to a humoral immune response involving the major histocompatibility complex. Biol Reprod, 60:805-813

Safranski TJ, Lamberson WR, Keisler DH (1992) Use of melengestrol acetate and gonadotrophins to induce fertile estrus in seasonally anestrous ewes. J Anim Sci, 70:2935-2941

Schiewe MC, Fitz TA, Brown JL, Stuart LD, Wildt DE (1991) Relationship of oestrus synchronization method, circulating hormones, lutenizing hormone and prostaglandin F2a receptors and luteal progesterone concentration to premature luteal regression in superovulated sheep. J Reprod Fertil, 93:19-30

Schiewe MC, Howard JG, Goodrowe KL, Stuart LD, Wildt DE (1990) Human menopausal gonadotrophin induces ovulation in sheep, but embryo recovery after prostaglandin F2a synchronization is compromised by premature luteal regression. Theriogenology 34: 469-486

Stefanakis AE (1988) Changes in the properties of cervical mucus of sheep after estrus synchronization and their influence on spermatozoan behaviour. Thesis, Faculty of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki

Stellflug JN, Rodriguez F, LaVoie VA, Glimp HA (1994) Influence of simulated photoperiod alteration and induced estrus on reproductive performance of spring-born Columbia and Targhee ewe lambs. J Anim Sci, 72:29-33

Stubbings LA (2000) Ewe management for reproduction. In: Diseases of Sheep. 3rd ed, Blackwell, Oxford, 38-44

Tsakalof P, Boscos C, Stefanakis A, Tasos G, Katos A (1987) Increase of sheep productivity by means of oestrous syncronization and artificial insemination in the county of Ioannina, Greece. Proceedings of the 4th Greek Veterinary Congress, p. 22

Van Cleeff J, Karsch FJ, Padmanabhan V (1998) Characterization of endocrine events during the periestrous period in sheep after estrous synchronization with controlled internal drug release (CIDR) device Domest Anim Endocrin, 15:23-34

Venter JL, Greyling JPC (1994) Effect of different periods of flushing and synchronized mating on body weight, blood glucose and reproductive performance in spring-mated ewes. Small Ruminant Res 13:257-261.

Vipond J, Greig A (2000) Management and care of rams. In: Diseases of Sheep. 3rd ed, Blackwell, Oxford, 34-38

Waller SL, Hudgens RE, Dickman MA, Moss GE (1988) Effect of melatonin on induction of estrous cycles in anestrous ewes. J Anim Sci, 66:459-463

Zuniga O, Forcada F, Abecia JA (2002) The effect of melatonin implants on the response to the male effect and on the subsequent cyclicity of Rasa Aragonesa ewes implanted in April. Anim Reprod Sci, 72:165-174