

# Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 34, No 3 (1983)

**Υπεύθυνοι σύμφωνα με το νόμο**  
**ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ**  
 'Επιστημονικό Σωματείο άνεγχορισμένο, αριθ. άποφ. 1021/1983  
 Πρωτοδικείου 'Αθηνών  
 Πρόεδρος γιά τό έτος 1983  
 Στ. Κυριάκης  
**ΕΚΔΟΤΗΣ:** 'Εκδίδεται υπό αίρετης πενταμελούς συντακτικής έπιτροπής (Σ.Ε.) μελών της Ε.Κ.Ε.  
**ΥΠ/ΝΟΣ ΣΥΝΤΑΞΕΩΣ:** 'Ο Πρόεδρος της Σ.Ε. Λουκάς Εϊστάθιου, Ζαλοκώστα 30, Χαλάνδρι, Τηλ. 6823459.  
**Μέλη Σ/κής 'Επ.:**  
 Χ. Παπαός  
 Α. Σιάμης  
 Ι. Δημητριάδης  
 Σ. Κολάγγης  
 'Εκδοτική παραγωγή:  
**ΕΠΤΑΛΟΦΟΣ Α.Β.Ε.Ε.**  
 'Αρθερίου 12-16 'Αθήνα  
 Τηλ. 9217513 - 9214820  
**ΤΟΠΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ:** 'Αθήνα

---

**Ταχ. Διεύθυνση:**  
 Ταχ. θορίς 3546  
 'Αθήνα 102-10

---

**Συνδρομές:**  
 'Ετησία έσωτερικού δρχ. 1000  
 'Ετησία έξωτερικού \* 2000  
 'Ετησία φοιτητών ήμεδαπής \* 500  
 'Ετησία φοιτητών άλλουδαπής \* 1000  
 Τιμή έκαστου τεύχους \* 400  
 'Ιδρύματα, 'Υπηρε.-'Οργανισμοί \* 1500

---

**Address:** P.O.B. 3546  
 Athens 102-10 - Greece

---

**Redaction:** L. Efstathiou  
 Zalokosta 30,  
 Halandri  
 Greece

---

**Subscription rates:**  
 (Foreign Countries)  
 S U.S.A. 20 per year.



**Δελτίον**  
 ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ  
 ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ

ΤΡΙΜΗΝΙΑΙΑ ΕΚΔΟΣΗ  
 ΠΕΡΙΟΔΟΣ Β  
 ΤΟΜΟΣ 34  
 ΤΕΥΧΟΣ 3

ΙΟΥΛΙΟΣ - ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ  
 1983

**Bulletin**  
 OF THE HELLENIC  
 VETERINARY MEDICAL SOCIETY

QUARTERLY  
 SECOND PERIOD  
 VOLUME 34  
 No 3

JULY - SEPTEMBER  
 1983

'Επιτεγές και έμβόσματα άποστέλλονται έπ' όνόματι κ. Στ. Μάλιαρη Κτην. 'Ινστ. 'Υγιεινής και Τεχνολογίας Τροφίμων. 'Ιερά όδός 75, Τ.Τ. 301 'Αθήνα. Μελέτες, έπιστολές κ.λπ. άποστέλλονται στον κ. Α. Εϊστάθιου, Κτηνιατρικό 'Ινστιτούτο Φυσιολογίας, Αναπαραγωγής και Διατροφής Ζώων, Νεαπόλεως 9-25, 'Αγία Παρασκευή 'Αττικής.

## An improved cervical mucus penetration test

A. K. ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΙΔΗΣ

doi: [10.12681/jhvms.21602](https://doi.org/10.12681/jhvms.21602)

Copyright © 2019, A. K. ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΙΔΗΣ



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

### To cite this article:

ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΙΔΗΣ Α. Κ. (2019). An improved cervical mucus penetration test. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 34(3), 244–253. <https://doi.org/10.12681/jhvms.21602>

## ΕΝΑ ΒΕΛΤΙΩΜΕΝΟ ΤΕΣΤ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ ΤΩΝ ΣΠΕΡΜΑΤΟΖΩΑΡΙΩΝ ΣΤΗΝ ΤΡΑΧΗΛΙΚΗ ΒΛΕΝΝΗ

A.K. ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΙΔΗΣ\*

### AN IMPROVED CERVICAL MUCUS PENETRATION TEST

A.K. KARAGIANNIDIS

#### SUMMARY

A simple and rapid procedure for following the migration of spermatozoa in bovine cervical mucus, incorporating some of the advantages of the «coverslip» and «capillary tube» methods, is described. The method measures reproducibly the following parameters: penetration depth, density, degree and duration of motility, and it permits, at the same time, a morphological examination of the spermatozoa.

Using this method it was found that at 37°C bovine spermatozoa migrate in the cervical mucus of the oestrus cow at a constant rate, with a mean velocity of  $58.0 \pm 1.25 \mu/\text{sec}$ . The sperm migration rate at 30°C, and even more so at 37°C, was higher than at 22°C. There was a good correlation between velocity registered after 5, 10 and 15 min. The coefficient of variation ranged from 2.7 to 21.9; higher values were recorded in samples with low rate of sperm penetration. Individual variability between samples of semen and cervical mucus was evident. Freezing and storing of cervical mucus at -30°C for one month did not alter the results of the penetration test. Dilution of semen of good motility to  $30 \times 10^9/\text{ml}$  did not affect the readings.

#### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οί δύο κυριότεροι τύποι τών μεθόδων που χρησιμοποιούνται για την in vitro μέτρηση του ρυθμού διείσδυσης και μετακίνησης τών σπερματοζωαρίων μέσα στην τραχηλική βλέννη είναι ή μέθοδος της «καλυπτρίδας» (Kurzrok & Miller, 1928, 1932) και ή μέθοδος του «τριχοειδή σωλήνα» (Lamar et al., 1940).

Στή μέθοδο της καλυπτρίδας τοποθετείται πάνω σε μιá αντίκειμενοφόρο πλάκα μιá σταγόνα σπέρματος και δίπλα της μιá σταγόνα τραχηλικής βλέννης. Οί δύο σταγόνες έρχονται σ' έπαφή με την τοποθέτηση πάνω σ' αυτές μιás καλυπτρίδας και στη συνέχεια ή περιοχή έπαφής της τραχηλικής βλέννης και του σπέρματος εξετάζεται σ' ένα μικροσκόπιο για να διαπιστωθεί ή διείσδυση τών σπερματοζωαρίων μέσα στην τραχηλική βλέννη. Τροποποιήσεις της μεθόδου αυτής έχουν γίνει άρκετες (Guard, 1960· Berner & Krell, 1970· Beck, 1971· Moghissi, 1972).

Στή μέθοδο του τριχοειδή σωλήνα τραχηλική βλέννη και σπέρμα άναρροφώνται διαδοχικά μέσα σ' ένα τριχοειδή σωλήνα, αφήνοντας μεταξύ τους μιá μικρή φυσαλίδα άέρα. Στή συνέχεια, εξετάζεται στο μικροσκόπιο ή στήλη της τραχηλικής βλέννης για να διαπιστωθεί ό ρυθμός της διείσδυσης και της μετακίνησης τών σπερματοζωαρίων μέσα σ' αυτήν. Και για τή μέ-

\* Κέντρο Τεχνητής Σπερματέγχυσης και Νοσημάτων Άναπαραγωγής Διαβατών Θεσσαλονίκης.

θοδο αυτή υπάρχουν αρκετές τροποποιήσεις (Schwartz & Zinser, 1955· Botella-Llusia, 1956· Kremer, 1965· Hagen, 1968· Carlborg, 1969· Kesserü & Larranaga, 1971· Reichman et al., 1973). Η τροποποίηση που χρησιμοποιείται συχνότερα είναι εκείνη που έγινε από τον Kremer (1965).

Σε κάθε in vitro μέθοδο προσδιορισμού της διείσδυσης των σπερματοζωαρίων μέσα στην τραχηλική βλέννη επιδιώκεται η εξασφάλιση δύο βασικών απαιτήσεων: (1) να είναι η μέθοδος απλή και να απαιτεί όχι πολύπλοκες συσκευές και (2) τα αποτελέσματα να είναι ποσοτικά και με μεγάλη επαναληψιμότητα. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να αναπτυχθεί μία απλή και γρήγορη στην εκτέλεση μέθοδος, στην οποία να είναι δυνατή η μέτρηση του ρυθμού διείσδυσης των σπερματοζωαρίων μέσα στην τραχηλική βλέννη με τη βοήθεια μιάς φθηνής συσκευής, να δίνει όμως η μέθοδος αυτή άκριβη και με μεγάλη επαναληψιμότητα αποτελέσματα, τα οποία να επιδέχονται στατιστική ανάλυση.

## ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

### Τραχηλική βλέννη

Η τραχηλική βλέννη συλλεγόταν από αγελάδες που βρίσκονταν σε οΐστρο με τη βοήθεια ενός καθετήρα τεχνητής σπερματέγχυσης. Η εισαγωγή του καθετήρα στο εξωτερικό στόμιο του αυλού του τραχήλου γινόταν με τον ίδιο τρόπο όπως και στην τεχνητή σπερματέγχυση, η δε συλλογή της τραχηλικής βλέννης γινόταν με αναρρόφηση. Δείγματα τραχηλικής βλέννης που περιείχαν κολπικό περιεχόμενο ή αίμα απορρίπτονταν. Τέλος, τα δείγματα της τραχηλικής βλέννης χρησιμοποιούνταν είτε άμέσως μετά τη συλλογή τους, είτε μετά από συντήρησή τους μέσα σε μικρούς πλαστικούς σωλήνες σε  $-30^{\circ}\text{C}$ .

### Σπέρμα

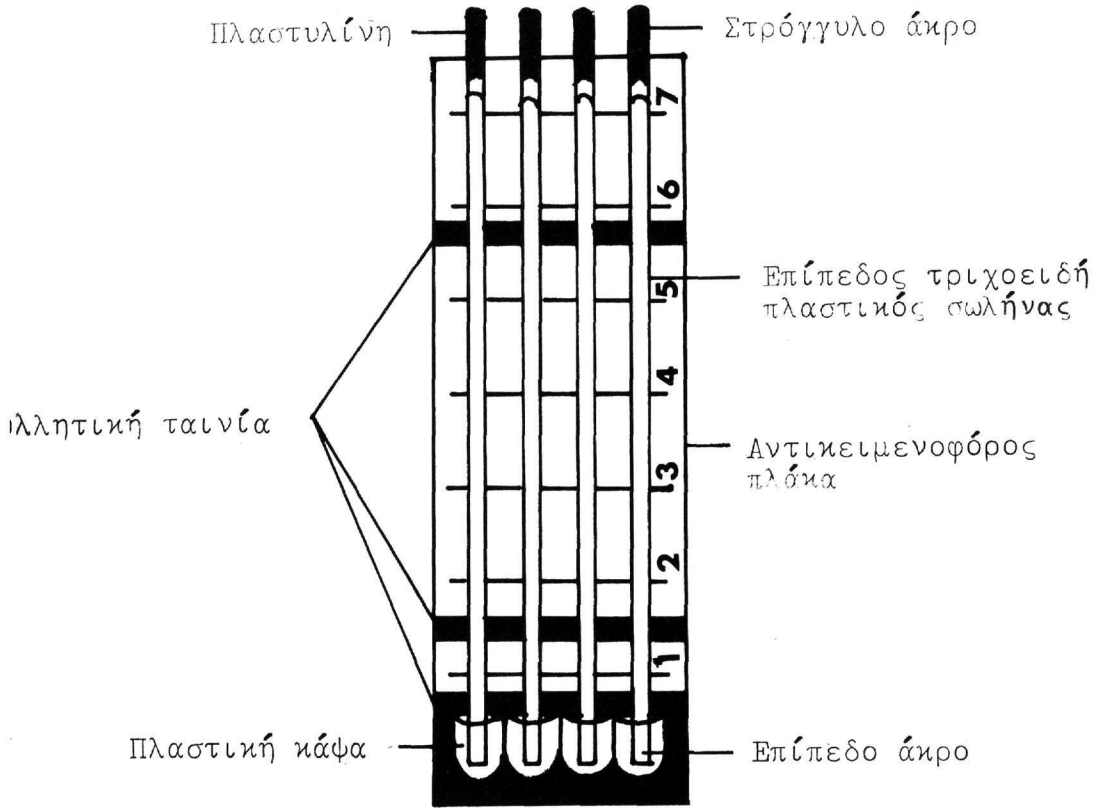
**Συλλογή σπέρματος.** Το σπέρμα συλλεγόταν με τη βοήθεια του τεχνητού κόλπου μία φορά την εβδομάδα από ταύρους φυλής Holstein του Κέντρου Τεχνητής Σπερματέγχυσης και Νοσημάτων Αναπαραγωγής Διαβατών Θεσσαλονίκης, που χρησιμοποιούνταν στο πρόγραμμα Τεχνητής Σπερματέγχυσης, ηλικίας 3-5 ετών.

Δείγματα σπέρματος με πυκνότητα μικρότερη των  $50 \times 10^6/\text{ml}$ , ζωτικότητα μικρότερη των 50% και κινητικότητα μικρότερη του 3 (αυθαίρετη κλίμακα 0-5) ή ποσοστό μορφολογικά φυσιολογικών σπερματοζωαρίων μικρότερο των 60%, θεωρήθηκαν ως μη φυσιολογικά και δε χρησιμοποιήθηκαν. Το χρονικό διάστημα μεταξύ σπερματοληψίας και εκτέλεσης του τέστ διείσδυσης των σπερματοζωαρίων στην τραχηλική βλέννη δεν ξεπερνούσε τη μισή ώρα.

**Αραίωση του σπέρματος.** Η αραίωση του σπέρματος γινόταν με αραιωτικό που περιείχε 2,42% Γρίσ, 1, 36% κιτρικό δξύ, 1% φρουκτόζη και 20% κρόκο αυγού, pH 6,9.

### Περιγραφή της συσκευής

Η συσκευή, που έπινοήθηκε και χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά στην εργασία αυτή, φαίνεται διαγραμματικά στο σχήμα 1. Αποτελείται από μια αντικειμενοφόρο πλάκα, πάνω στην οποία τοποθετούνται τέσσερες πλαστικές κά-



Σχήμα 1.

Σχεδιάγραμμα της συσκευής για τη διείσδυση των σπερματοζωαρίων στην τραχηλική βλέννη.

ψες με στρόγγυλο πυθμένα, μήκους 1 cm και διάμετρο 5 mm και τέσσερες επίπεδοι πλαστικοί σωλήνες, μήκους 8cm. Στην άρχή, τοποθετούνται πάνω στην αντικειμενοφόρο πλάκα οι πλαστικές κάψες με τη βοήθεια κολλητικής ταινίας διπλής όψης, πάχους 0,11 mm. Στις κάψες αυτές θα τοποθετηθεί το σπέρμα. Στη συνέχεια, τοποθετούνται πάνω στην αντικειμενοφόρο πλάκα και παράλληλα προς τη μικρή πλευρά της δύο παχύτερες λουρίδες από την ίδια κολλητική ταινία, ή πρώτη 1cm από το άνοιγμα των πλαστικών καψών και ή δεύτερη 1 cm από το αντίθετο άκρο της αντικειμενοφόρου πλάκας. Κατόπιν, τοποθετούνται πάνω σ' αυτές τις λουρίδες και παράλληλα προς τη μεγάλη πλευρά της αντικειμενοφόρου πλάκας οι τέσσερες επίπεδοι πλαστικοί σωλήνες. Οι σωλήνες αυτοί παρασκευάσθηκαν από διαφανή «μίνι» πλαστικά σωληνάρια από πολυβινυλική αλκοόλη, μήκους 13,3 cm και χωρητικότητας 0,25 ml, που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή καταψυγμένου σπέρματος. Ένα

τμήμα 8 cm του σωληνάριου αυτού πιέζεται ανάμεσα σε δύο θερμά μεταλλικά πλακίδια, για να αποκτήσει επίπεδη επιφάνεια κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να αφήσει ένα τμήμα 1 cm με στρόγγυλη επιφάνεια στο ένα άκρο του. Με τον τρόπο αυτό δημιουργούνται επίπεδοι τριχοειδείς πλαστικοί σωλήνες, που ό καθένας τους έχει χωρητικότητα  $0,043 \pm 0,001$  ml. Τέλος, η βαθμολογία της αντικειμενοφόρου πλάκας σε κλίμακα εκατοστών γίνεται με ένα υαλογραφικό μολύβι.

### Έκτέλεση του τέστ

Το τέστ διείσδυσης των σπερματοζωαρίων στην τραχηλική βλέννη εκτελείται ως εξής: Στην αρχή αναρροφάται μέσα σε κάθε επίπεδο τριχοειδή πλαστικό σωλήνα τραχηλική βλέννη αγελάδας που βρίσκεται σε οίστρο.

Για το σκοπό αυτό, ο πλαστικός τριχοειδής σωλήνας συνδέεται με το στρόγγυλο άκρο του με μία σύριγγα που φέρει σπειροειδές ελατήριο και ένα περιστρεφόμενο κοχλία για τη μετακίνηση του έμβολου της σύριγγας. Στη συνέχεια, το επίπεδο άκρο του τριχοειδή πλαστικού σωλήνα έμβαπτίζεται μέσα στην τραχηλική βλέννη, που έχει προηγουμένως τοποθετηθεί πάνω σε μία αντικειμενοφόρο πλάκα και με περιστροφή του κοχλία αρχίζει ή αναρρόφηση της τραχηλικής βλέννης με άργο ρυθμό, για να μη σχηματισθούν φυσαλίδες αέρα, που θα μπορούσαν να διακόψουν τη συνέχεια της στήλης της τραχηλικής βλέννης. Μόλις γεμίσει ο τριχοειδής σωλήνας, αποσυνδέεται από τη σύριγγα και το στρόγγυλο άκρο του φράσσεται με πλαστυλίνη. Η τραχηλική βλέννη που προεξέχει από το άκρο του πλαστικού σωλήνα, κόβεται με ψαλίδι. Κατόπιν, αφού με μία πιπέττα Pasteur έχει τοποθετηθεί σπέρμα στις πλαστικές κάψες, το ελεύθερο άκρο των τριχοειδών πλαστικών σωλήνων, που είναι γεμάτοι με τραχηλική βλέννη, έμβαπτίζεται μέσα στο σπέρμα. Η συσκευή, που αποτελείται τώρα από τέσσερες επίπεδους πλαστικούς τριχοειδείς σωλήνες με τραχηλική βλέννη και τέσσερες πλαστικές κάψες με σπέρμα, έπωάζεται σε μία καθορισμένη θερμοκρασία (συνήθως  $37^{\circ}\text{C}$  ή θερμοκρασία δωματίου). Η άναγνωση του τέστ γίνεται σε καθορισμένα χρονικά διαστήματα, χρησιμοποιώντας την κλίμακα της αντικειμενοφόρου πλάκας για να διαπιστωθεί ο βαθμός της διείσδυσης και της μετακίνησης των σπερματοζωαρίων μέσα στη στήλη της τραχηλικής βλέννης. Καθόλη τη διάρκεια του τέστ ή αντικειμενοφόρος πλάκα βρίσκεται πάνω στη θερμαινόμενη πλάκα του μικροσκοπίου και ή μικροσκοπική εξέταση γίνεται στην αρχή με τη μικρή μεγέθυνση (100X) και μετά με τη μεγάλη (400X).

Σε κάθε τέστ καταγράφεται ή απόσταση σε εκατοστά που διανύθηκε από τὰ πιό προχωρημένα σπερματοζωάρια σε 5,10 και 15 λεπτά μετά την αρχική έπαφή του σπέρματος και της τραχηλικής βλέννης. Κάθε τέστ εκτελείται εις διπλούν ή τριπλούν για να υπολογισθεί ο μέσος όρος. Η ύπαρξη παθητικής μεταφοράς ακίνητων σπερματοζωαρίων, λόγω των τριχοειδών δυνάμεων, μπορεί να έλεγχθεί με τη χρησιμοποίηση σπέρματος, του οποίου τὰ σπερματοζωάρια έχουν χάσει την κινητικότητά τους με θέρμανση ( $60^{\circ}\text{C}$  για μιὰ ώρα).

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

**1. Μετακίνηση και μέση ταχύτητα των σπερματοζωαρίων τούρου μέσα στην τραχηλική βλέννη**

Με τη μέθοδο, που περιγράφηκε παραπάνω, προσδιορίστηκε σε 236 δείγματα τραχηλικής βλέννης άγελάδας ή απόσταση που διανύθηκε από τα σπερματοζωάρια τούρου και από αυτήν υπολογίστηκε η μέση ταχύτητά τους.

Η απόσταση που διανύθηκε από τα σπερματοζωάρια σε 10 λεπτά και θερμοκρασία 37°C ήταν κατά μέσο όρο  $3,5 \pm 0,08$  cm και η μέση ταχύτητά τους ήταν  $58,0 \pm 1,25$  μ/sec.

**2. Παράγοντες που επηρεάζουν τοτέστ διείσδυσης των σπερματοζωαρίων**

**Θερμοκρασία.** Τοτέστ διείσδυσης των σπερματοζωαρίων εκτελέστηκε εις τετραπλοῦν σε θερμοκρασία 22°, 30° και 37°C με τη βοήθεια θερμαινόμενης τράπεζας μικροσκοπίου, χρησιμοποιήθηκαν δέ και στίς τρεῖς θερμοκρασίες τα ίδια δείγματα τραχηλικής βλέννης και σπέρματος. Συνολικά χρησιμοποιήθηκαν τριάντα δείγματα τραχηλικής βλέννης και τὰ ἀποτελέσματα, που φαίνονται στὸν πίνακα 1Α, ἔδειξαν ὅτι ἡ μέση ταχύτητα των σπερματοζωαρίων τοῦ

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1.**

**Παράγοντες που επηρεάζουν τοτέστ διείσδυσης των σπερματοζωαρίων**

Παράγοντας	Απόσταση που διανύθηκε (cm/10 min)	Μέση ταχύτητα (μ/sec)
<b>A. Θερμοκρασία (0°C)</b>		
22	1.1±0.13	18.3±2.17
30	2.6±0.18***	43.3±3.00***
37	3.7±0.15***	61.7±2.50***
<b>B. Χρόνος (min)</b>		
5	1.6±0.07	53.3±2.33
10	3.3±0.17***	55.0±2.83
15	4.7±0.27***	52.2±3.00
<b>Γ. Συντήρηση της τραχηλικής βλέννης (ἡμέρες)</b>		
0	4.2±0.16	70.0±2.67
10	3.6±0.17	60.0±2.83
20	3.9±0.14	65.0±2.33
30	3.8±0.14	63.3±2.33
<b>Δ. Άραιωση τοῦ σπέρματος</b>		
Άναραίωτο	4.1±0.04	68.3±0.67
Άραιωμένο 1:2	4.2±0.04	70.0±0.67
1:4	4.0±0.05	66.7±0.83
1:8	4.1±0.04	68.3±0.67
1:16	4.1±0.06	68.3±1.00
1:32	4.3±0.04	71.7±0.67

Οἱ παραπάνω τιμές εἶναι ὁ Μέσος Ὅρος ± Τοπικό Σφάλμα, ἀπὸ τριάντα ἐπαναλήψεις γιὰ κάθε παράγοντα.

\*\*\* P <0.001 (Σημαντική διαφορά ἀπὸ τίς τιμές στοῦς 22°C καὶ 5 min, ἀντίστοιχα).

ταύρου μέσα στην τραχηλική βλέννη ήταν μεγαλύτερη στους 37°C και γι' αυτό το σ' δλους τους μετέπειτα πειραματισμούς τοτέστ διείσδυσης των σπερματοζωαρίων έγινε στη θερμοκρασία αυτή.

**Χρόνος.** Σε τριάντα δείγματα τραχηλικής βλέννης εκτελέσθηκε τοτέστ διείσδυσης των σπερματοζωαρίων με σπέρμα γόνιμων ταύρων. Η έπώαση γινόταν σε 37°C για 15 λεπτά και ή απόσταση που διανύοταν από τα σπερματοζωάρια καταγραφόταν κάθε 5 λεπτά. Στη συνέχεια, υπολογίζονταν οι συντελεστές συμμεταβολής, θεωρώντας το χρόνο ως ανεξάρτητη μεταβλητή. Οι μέσες τιμές ± τυπικό σφάλμα για την απόσταση που διανύθηκε από τα σπερματοζωάρια σε 5, 10 και 15 λεπτά ήταν  $1,6 \pm 0,05$ ,  $3,3 \pm 0,17$  και  $4,7 \pm 0,27$  εκατοστά, αντίστοιχα (πίνακας 1B).

Οι συντελεστές συμμεταβολής κυμάνθηκαν από 0,98 ως 1,00, πράγμα που σημαίνει ότι ο ρυθμός μετακίνησης των σπερματοζωαρίων μέσα στην τραχηλική βλέννη ήταν σταθερός. Η κλίση της γραμμής συμμεταβολής διέφερε από δείγμα σε δείγμα τραχηλικής βλέννης. Οι τιμές για την απόσταση που διανύθηκε από τα σπερματοζωάρια στο πρώτο, δεύτερο και τρίτο 5λεπτό ήταν σχεδόν οι ίδιες και γι' αυτό ή γραμμή συμμεταβολής ήταν σχεδόν ευθεία.

**Συντήρηση της τραχηλικής βλέννης.** Η επίδραση της συντήρησης της τραχηλικής βλέννης πάνω στοτέστ διείσδυσης μελετήθηκε με τον ακόλουθο τρόπο: Σε τριάντα δείγματα τραχηλικής βλέννης, άμέσως μετά τη συλλογή τους, χρησιμοποιήθηκε μικρή ποσότητα βλέννης για να γίνει τοτέστ διείσδυσης των σπερματοζωαρίων. Η υπόλοιπη ποσότητα της τραχηλικής βλέννης μοιράσθηκε σε μικρά δείγματα, που διατηρήθηκαν μέσα σε μικρά πλαστικά σωληνάκια σε θερμοκρασία -30°C. Τα δείγματα αυτά αποψύχθηκαν μετά από διάφορα χρονικά διαστήματα και χρησιμοποιήθηκαν για τοτέστ διείσδυσης των σπερματοζωαρίων. Για κάθε δείγμα τραχηλικής βλέννης χρησιμοποιήθηκε ό ίδιος σπερματοδότης ταύρος. Τα αποτελέσματα, που φαίνονται στον πίνακα 1Γ, έδειξαν ότι ή συντήρηση της τραχηλικής βλέννης μέσα σε μικρά πλαστικά σωληνάκια σε -30°C για ένα μήνα δεν αλλοίωσε το ρυθμό μετακίνησης των σπερματοζωαρίων.

**Πυκνότητα του σπέρματος.** Τριάντα δείγματα τραχηλικής βλέννης και τριάντα δείγματα σπέρματος με πυκνότητα περίπου  $10^9$  σπερματοζωάρια/ml χρησιμοποιήθηκαν για τον έλεγχο αυτό. Στην αρχή, για καθένα από τα δείγματα της τραχηλικής βλέννης εκτελέσθηκαν τέστ διείσδυσης των σπερματοζωαρίων με άναραιωτο σπέρμα. Στη συνέχεια, το σπέρμα άραιώθηκε 1:2, 1:4, 1:8, 1:16 και 1:32 με άραιωτικό που περιείχε 2,42% Tris, 1,36% κιτρικό όξύ, 1% φρουκτόζη και 20% κρόκο αυγού, pH 6,9 και εκτελέσθηκαν τέστ διείσδυσης των σπερματοζωαρίων με τις άραιώσεις αυτές του σπέρματος, εις τετραπλούν. Τα αποτελέσματα, που φαίνονται στον πίνακα 1Δ, έδειξαν ότι ή άραιωση του σπέρματος από την αρχική πυκνότητα των  $10^9$  σπερματοζωαρίων/ml μέχρι την πυκνότητα των  $30 \times 10^6$ /ml δεν έπηρεάσε τη διείσδυση των σπερματοζωαρίων μέσα στην τραχηλική βλέννη.

### 3. Έπαναληψιμότητα του τέστ

Για να ελεγχθεί η επαναληψιμότητα του τέστ, χρησιμοποιήθηκαν σαράντα όκτω διαφορετικά δείγματα τραχηλικής βλέννης. Σε κάθε δείγμα εκτελέστηκαν πολλαπλά τεστ διείσδυσης ( $5,2 \pm 0,43$ ) με το ίδιο δείγμα σπέρματος και καταγράφηκε η απόσταση που διανύθηκε από τα σπερματοζωάρια μέσα στην τραχηλική βλέννη σε 10 λεπτά και σε θερμοκρασία  $37^{\circ}\text{C}$ . Με βάση τις τιμές που πάρθηκαν υπολογίστηκε ο συντελεστής παραλλακτικότητας ( $100 \times$  τυπική απόκλιση/μέσος όρος) για κάθε δείγμα τραχηλικής βλέννης χωριστά (Bancroft, 1957). Ο συντελεστής παραλλακτικότητας ( $9,3 \pm 0,87$ ) κυμάνθηκε από 2,7 ως 21,9 και ήταν μικρότερος στα δείγματα εκείνα, που ο ρυθμός μετακίνησης των σπερματοζωαρίων ήταν μεγάλος ( $r = -0,77$ ).

### 4. Διακύμανση του τέστ μεταξύ των δειγμάτων της τραχηλικής βλέννης και των δειγμάτων του σπέρματος.

Σε καθένα από πενήντα δύο δείγματα τραχηλικής βλέννης εκτελέστηκε τέστ διείσδυσης των σπερματοζωαρίων με διαφορετικά δείγματα σπέρματος ( $5,0 \pm 1,40$ ). Κάθε τέστ γινόταν εις τριπλούν και υπολογιζόταν ο μέσος όρος. Η απόσταση που διανύθηκε από τα σπερματοζωάρια σε 10 λεπτά ήταν κατά μέσο όρο  $3,3 \pm 1,19$  cm. Η ανάλυση της παραλλακτικότητας έδειξε ότι υπήρχαν σημαντικές διαφορές όχι μόνο μεταξύ των δειγμάτων της τραχηλικής βλέννης, αλλά και μεταξύ των δειγμάτων του σπέρματος ( $P < 0,001$ ).

### 5. Ακρίβεια του τέστ

Για να ελεγχθεί η ακρίβεια του τέστ που περιγράφηκε παραπάνω, χρησιμοποιήθηκαν τριάντα έξι δείγματα τραχηλικής βλέννης. Σε κάθε δείγμα τραχηλικής βλέννης εκτελέστηκαν συγχρόνως δύο τέστ, με το ίδιο δείγμα σπέρματος, το πρώτο σύμφωνα με τη μέθοδο που περιγράφηκε στην εργασία αυτή και το δεύτερο σύμφωνα με τη μέθοδο του Kremer (1965). Και τα δύο τέστ έγιναν σε θερμοκρασία  $37^{\circ}\text{C}$ , εις διπλούν και καταγράφηκε η απόσταση που διανύθηκε από τα σπερματοζωάρια σε 10 λεπτά, για να υπολογισθεί η μέση ταχύτητά τους.

Η απόσταση που διανύθηκε από τα σπερματοζωάρια σε 10 λεπτά και η μέση ταχύτητα των σπερματοζωαρίων ήταν στην παρούσα μέθοδο  $3,85 \pm 0,18$  cm και  $64,17 \pm 3,00$   $\mu/\text{sec}$  και στη μέθοδο του Kremer ήταν  $3,86 \pm 0,18$  cm και  $64,33 \pm 3,00$   $\mu/\text{sec}$ . Φαίνεται καθαρά ότι το νέο τέστ έδωσε τις ίδιες τιμές με την κλασική μέθοδο του Kremer.

## ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να αναπτύξει μια άπλη, ακριβή και αξιόπιστη μέθοδο για την εκτίμηση της in vitro διείσδυσης και μετακίνησης των σπερματοζωαρίων μέσα στην τραχηλική βλέννη αγελάδων που βρίσκονται σε οίτρο. Αφορά μόνο τα φυσιολογικά σπερματοζωάρια. Η συμπεριφορά



των παθολογικῶν σπερματοζωαρίων ἦταν πέρα ἀπὸ τὸ στόχο τῆς παρούσας διερεύνησης.

Τὸ τέστ πού περιγράφεται στήν ἐργασία αὐτὴ ἐνσωματώνει ἀρκετὰ χρήσιμα χαρακτηριστικά τῶν μεθόδων τῆς «καλυπτρίδας» καὶ τοῦ «τριχοειδῆ σωλήνα». Ἐπιπλέον, εἶναι ἀπλό, γρήγορο καὶ φθινὸ στήν ἐκτέλεση καὶ δίνει ἐπαναληψίμα ἀποτελέσματα. Συγχρόνως εἶναι ἀπαλλαγμένο ἀπὸ μερικά μειονεκτήματα τῶν παραπάνω μεθόδων.

Ἡ φυσικὴ κατάσταση τῆς τραχηλικῆς βλέννης, ὅσον ἀφορᾷ τὴν ἐνδομυκτυλιακὴ κατασκευὴ καὶ τὰ μεταξὺ τῶν μικκυλίων διαστήματα, πού εἶναι γεμάτα μὲ τὰ χαμηλοῦ ἰξώδους συστατικά της, διατηρεῖται ἀναλλοίωτη μὲ τὴν ἀναρρόφηση τῆς βλέννης μέσα στὸν τριχοειδῆ χῶρο τῶν ἐπίπεδων πλαστικῶν σωλήνων. Ἡ ποσότητα τῆς τραχηλικῆς βλέννης πού ἀπαιτεῖται γιὰ ἓνα τέστ εἶναι σχετικὰ πολὺ μικρὴ ( $0,043 \pm 0,001$  ml). Τὸ πάχος καὶ τὸ μῆκος τῆς στήλης τῆς τραχηλικῆς βλέννης μέσα στὸν τριχοειδῆ χῶρο τῶν πλαστικῶν σωλήνων ἐπιτρέπει τὴν πλήρη παρακολούθηση τῶν μετακινούμενων σπερματοζωαρίων. Ἡ ἐγκάρσια τομὴ τῆς στήλης τῆς τραχηλικῆς βλέννης διατηρεῖται σταθερὴ καὶ ἡ ὑπαρξὴ μιᾶς λεπτῆς καὶ μὲ ἀρκετὸ μῆκος στήλης τραχηλικῆς βλέννης ἐπιτρέπει καλύτερη ἐκτίμηση τοῦ ρυθμοῦ μετακίνησης τῶν σπερματοζωαρίων. Ἡ ἐστίαση πάνω στὰ σπερματοζωάρια μέσα στὸν τριχοειδῆ χῶρο γίνεται εὐκόλα, γιατί τὸ τοίχωμα τοῦ πλαστικοῦ σωλήνα εἶναι ἐπίπεδο καὶ τὸ πάχος τῆς στήλης τῆς βλέννης μέσα σ' αὐτὸν δὲν εἶναι ἐξαιρετικὰ μεγάλο. Ὡς ἐκτοῦτου, ἡ παρακολούθηση τῆς μετακίνησης τῶν σπερματοζωαρίων δὲν περιορίζεται μόνο στήν περιφερικὴ τραχηλικὴ βλέννη, πού βρίσκεται κοντὰ στὸ τοίχωμα τοῦ σωλήνα. Μὲ τὴν χρησιμοποίησιν τῆς μεγάλης μεγέθυνσης μπορεῖ νὰ γίνῃ ἀκριβῆς καταμέτρηση τοῦ ἀριθμοῦ τῶν σπερματοζωαρίων καὶ νὰ προσδιορισθεῖ εὐκόλα ἡ μορφολογία καὶ τὸ εἶδος τῆς κίνησης τῶν σπερματοζωαρίων. Ἐπιπλέον, στὸ τέλος κάθε τέστ μπορεῖ νὰ κοπῆ ὁ πλαστικὸς σωλήνας σὲ διάφορα τμήματα, καθιστώντας ἔτσι δυνατὴ τὴ σύγκριση τῶν διαφόρων παραμέτρων τοῦ τέστ στὶς διάφορες μοῖρες τῆς στήλης τῆς τραχηλικῆς βλέννης. Τέλος, τὰ ἀποτελέσματα εἶναι ποσοτικὰ καὶ μποροῦν νὰ ὑποβληθοῦν σὲ στατιστικὴ ἀνάλυση.

Ἡ μέση ταχύτητα τῶν σπερματοζωαρίων τοῦ ταύρου μέσα στὸ σπερματικὸ πλάσμα ἢ σὲ φυσιολογικὸ δρῶ ( $110-114$  μ/sec) εἶναι σημαντικὰ μεγαλύτερη ἀπ' ὅτι στήν τραχηλικὴ βλέννη τῆς ἀγελάδας (Rothchild, 1953· Baker et al., 1957· Moberg, 1959· Tampion & Gibbons, 1962, 1963). Στὴν τραχηλικὴ βλέννη ἡ προώθηση τῶν σπερματοζωαρίων εἶναι βραδύτερη, ἐπειδὴ ἡ ἀντίσταση πού συναντοῦν ἐκ μέρους τῆς ἰξώδους βλέννης εἶναι μεγαλύτερη. Ἡ τραχηλικὴ βλέννη εἶναι μιὰ ἰδιόμορφη ἰξώδης καὶ ἐλαστικὴ ἡμιστερεὰ πηκτὴ, πού ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓνα πυκνὸ δίκτυο γλυκοπρωτεϊνικῶν νημάτων, τὰ ὁποῖα εἶναι ἔτσι διευθετημένα, ὥστε ἓνα σπερματοζωάριο νὰ μὴ μπορεῖ νὰ κινεῖται σὲ τυχαῖες κατευθύνσεις, ὅπως συμβαίνει σ' ἓνα ὑγρὸ διάλυμα, ἀλλὰ νὰ εἶναι ὑποχρεωμένο νὰ ἀνοίγει τὸ δρόμο του κατὰ μῆκος τῶν προκαθορισμένων ἴσων καὶ στενῶν καναλιῶν, πού σχηματίζουν τὰ μικκύλια τῶν γλυκοπρωτεϊνῶν.

Οἱ Tampion καὶ Gibbons (1962) βρῆκαν ὅτι ἡ ταχύτητα μὲ τὴν ὁποία με-

τακινούνται τὰ σπερματοζωάρια τοῦ ταύρου μέσα στήν τραχηλική βλέννη τῆς ἀγελάδας εἶναι κατὰ μέσο ὄρο 55,6  $\mu$ /sec, μὲ ἓνα εὔρος 37, 6-70, 5, ἐνῶ ὁ Vesser (1969) ἀνέφερε ἓνα εὔρος 26, 7-70, 8  $\mu$ /sec. Τὰ ἀποτελέσματα τῆς ἐργασίας αὐτῆς (58,0 $\pm$ 1,25  $\mu$ /sec) βρίσκονται σὲ συμφωνία μὲ τὶς παραπάνω τιμὲς.

Κάτω ἀπὸ τὶς συνθήκες ποὺ περιγράφονται σ' αὐτὴν τὴν ἐργασία, ἡ μέση ταχύτητα τῶν σπερματοζωαρίων στὸ πρῶτο, δεῦτερο καὶ τρίτο 5λεπτο ἦταν σχεδὸν ἡ ἴδια, αὐτὸ δὲ φαίνεται καὶ ἀπὸ τὸ γεγονός ὅτι ἡ καμπύλη συµμεταβολῆς τοῦ ρυθμοῦ μετακίνησης καὶ τοῦ χρόνου ἦταν σχεδὸν εὐθύγραμμη.

Ὁ συντελεστὴς παραλλακτικότητας τοῦ τέστ σ' ἓνα δεῖγμα τραχηλικῆς βλέννης πιθανὸν νὰ ἀντικατόπτριζε τὴ διακύμανση τῆς ὁμοιογένειας τῆς τραχηλικῆς βλέννης. Ὁ συντελεστὴς αὐτὸς ἔχει νὰ εἶναι μεγαλύτερος, ὅταν ὁ ρυθμὸς μετακίνησης τῶν σπερματοζωαρίων ἦταν χαμηλός. Ἐξἄλλου, κατὰ κανόνα, ὁ μεγαλύτερος ρυθμὸς μετακίνησης τῶν σπερματοζωαρίων ἐμφανίζεται σὲ δειγµατα τραχηλικῆς βλέννης ποὺ συλλέγονται κατὰ τὴ διάρκεια τῆς φάσης τοῦ ὠοθυλακίου καὶ τὰ ὁποῖα εἶναι περισσότερο ὁμοιογενῆ ἀπ' ὅ,τι στὰ ἄλλα στάδια τοῦ ὠοθητικοῦ κύκλου (Odeblad, 1969).

Τὸ γεγονός ὅτι παρατηρήθηκαν σηµαντικὲς διαφορὲς στὶς τιμὲς τοῦ τέστ μεταξὺ τῶν δειγµάτων τῆς τραχηλικῆς βλέννης καὶ μεταξὺ τῶν δειγµάτων τοῦ σπέρματος ἐνισχύει τὴν ἄποψη ὅτι ἡ ἱκανότητα τῶν σπερματοζωαρίων νὰ διεισδύουν μέσα στήν τραχηλική βλέννη ἐξαρτᾶται ὄχι μόνον ἀπὸ τὴν ποιότητα τῆς τραχηλικῆς βλέννης, ἀλλὰ καὶ ἀπὸ τὴν ποιότητα τοῦ σπέρματος.

Ἡ ἀκρίβεια τῆς μεθόδου ποὺ χρησιμοποιήθηκε στήν παρούσα ἐργασία ἐλέγχθηκε μὲ τὴν κλασσικὴ μέθοδο τοῦ Kremer (1965) καὶ βρέθηκε ὅτι εἶναι πολὺ μεγάλη.

Τὸ γεγονός ὅτι οἱ ιδιότητες τῆς τραχηλικῆς βλέννης δὲν μεταβλήθηκαν μετὰ ἀπὸ συντήρησή της σὲ -30°C μέσα σὲ μικροὺς πλαστικοὺς σωλῆνες, εἶναι πολὺ σπουδαῖο, γιατί καθιστᾶ δυνατὴ τὴν ἐκτέλεση τοῦ in vitro τέστ σ' ὅποιοδήποτε χρόνο καὶ τὴ μελέτη τῶν ἡμερήσιων μεταβολῶν τῆς τραχηλικῆς βλέννης. Οἱ κυκλικὲς μεταβολὲς τῆς τραχηλικῆς βλέννης μποροῦν νὰ μελετηθοῦν εὐκόλα μὲ τὴν χρησιμοποίηση δειγµάτων ποὺ συλλέγονται κάθε ἡμέρα γιὰ μιὰ ἢ δύο ἑβδομάδες καὶ νὰ ἐξετάζονται ἀργότερα ὅλα μαζί συγχρόνως.

Ἀπὸ τὰ πειράματα ποὺ ἔγιναν στήν ἐργασία αὐτὴ βρέθηκε ὅτι τὰ διάφορα δειγµατα σπέρματος ἔδειξαν διαφορετικοὺς ρυθμοὺς μετακίνησης τῶν σπερματοζωαρίων στὸ ἴδιο δεῖγμα τραχηλικῆς βλέννης. Οἱ διαφορὲς αὐτὲς δὲν μπορεῖ νὰ ὀφείλονται στήν πυκνότητα τοῦ σπέρματος, γιατί ἀκόμα καὶ ἀραίωση τοῦ σπέρματος σὲ 30X10<sup>6</sup>/ml δὲν ἐπῆρασε τὴν διείσδυση καὶ τὴν μετακίνηση τῶν σπερματοζωαρίων μέσα στήν τραχηλική βλέννη.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Περιγράφεται ἓνα ἀπλό καὶ γρήγορο στήν ἐκτέλεση in vitro τέστ γιὰ τὴν ἐκτίμηση τοῦ ρυθμοῦ μετακίνησης τῶν σπερματοζωαρίων τοῦ ταύρου μέσα στήν τραχηλική βλέννη ἀγελάδας ποὺ βρίσκεται σὲ οἶστρο. Ἡ μέθοδος αὐτῆ, ποὺ παρουσιάζει μερικὰ ἀπὸ τὰ κυριότερα πλεονεκτήματα τῶν μεθόδων τῆς

«καλυπτρίδας» και τοῦ «τριχοειδῆ σωλήνα», μετρᾶ με μεγάλη ἐπαναληψιμότητα τις ἀκόλουθες παραμέτρους: ἀπόσταση πού διανύθηκε ἀπό τὰ σπερματοζωάρια, πυκνότητα τῶν σπερματοζωαρίων πού διείσδυσαν μέσα στήν τραχηλική βλέννη, εἶδος καί διάρκεια κινητικότητας τῶν σπερματοζωαρίων καί συγχρόνως ἐπιτρέπει τή μορφολογική ἐξέταση τῶν σπερματοζωαρίων.

Χρησιμοποιώντας τή μέθοδο αὐτή διαπιστώθηκε ὅτι στούς 37°C τὰ σπερματοζωάρια τοῦ ταύρου μετακινοῦνται μέσα στήν τραχηλική βλέννη ἀγελάδας πού βρίσκεται σέ οἶστρο με σταθερό ρυθμό καί με μία μέση ταχύτητα  $58.0 \pm 1.25$   $\mu$ /sec. Ὁ ρυθμός μετακίνησης τῶν σπερματοζωαρίων στούς 30°C καί ἀκόμα περισσότερο στούς 37°C, ἦταν μεγαλύτερος ἀπ' ὅτι στούς 22°C. Ὑπῆρχε μιὰ μεγάλη συσχέτιση μεταξύ τῶν ταχυτήτων τοῦ πρώτου, δεύτερου καί τρίτου 5λέπτου. Ὁ συντελεστής παραλλακτικότητας κυμάνθηκε ἀπό 2,7 ὡς 21,9. ἦταν δέ μεγαλύτερος στά δείγματα ἐκεῖνα τῆς τραχηλικῆς βλέννης στά ὁποῖα ὁ ρυθμός διείσδυσης καί μετακίνησης τῶν σπερματοζωαρίων ἦταν χαμηλός. Σημαντικές διαφορές παρατηρήθηκαν ὄχι μόνο μεταξύ τῶν δειγμάτων τῆς τραχηλικῆς βλέννης, ἀλλά καί μεταξύ τῶν δειγμάτων τοῦ σπέρματος. Ἡ κατάψυξη καί ἡ συντήρηση τῆς τραχηλικῆς βλέννης στούς -30°C γιά ἓνα τουλάχιστον μῆνα δέν ἀλλοίωσε τὰ ἀποτελέσματα τοῦ τέστ διείσδυσης τῶν σπερματοζωαρίων. Τέλος ἀραίωση τοῦ σπέρματος με καλή κινητικότητα μέχρι καί  $30 \times 10^6$ /ml δέν ἐπῆρασε τὰ ἀποτελέσματα τοῦ τέστ.

#### BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Bancorft, H., (1957). Introduction to Biostatistics, Hoeber-Harper, New York.
2. Baker, F.N., Cragle, R.G., Salisbury, G.W and Vandemark, N.L., (1957). Spermatozoan velocities in vitro. Fertil. Steril. 8: 149-155.
3. Beck, K.J., (1971). Cervikale Factoren als Ursache der Sterilität. Gynekologia (Basel) 33: 141-147.
4. Berner, D. and Krell, L., (1970). Der in vitro Penetrationstest, eine zusätzliche Untersuchungsmethode in der Fertilitätsdiagnostik. Derm. Mschr. 156: 46-51.
5. Botella-Llusia, J., (1956). Measurment of linear progression of the human spermatozoa as an index of male fertility. Int. J. Fertil. 1: 113-130.
6. Carlborg, L., (1969). Determination of sperm migration rate in small samples of cervical mucus. Acta Endocr. Copench. 62: 732-746.
7. Guard, H.R., (1960). New technic for sperm-mucus penetration tests using a hemocytometer. Fert. Steril. 11: 392-398.
8. Hagen, H., (1968). Zur Verbesserung der Diagnostic bei fuctioneller Sterilität durch einen Sperma-Aszensionstest. Z. Gynaek. 90: 1181-1184.
9. Kesserü, E. and Larrañaga, A., (1971). In vitro sperm migration in the human cervical mucus with different contraceptive methods. Contraception, 3: 195-208.

10. Kremer, J., (1965). A simple sperm penetration test. *Inter. J. Fertil.* 10: 209-215.
11. Kurzrok, R. and Miller, E.G., (1928). Biochemical studies of human semen and its relationship to mucus of the cervix uteri. *Amer. J. Obstet. Gynec.*, 15: 56-72.
12. Kurzrok, R. and Miller, E.G., (1932). Biochemical studies of human semen. III. Factors affecting migration of sperm through the cervix. *Amer. J. Obstet. Gyn.*, 24: 19.
13. Lamar, J., Shettles, L. and Delfs, E., (1940). Cyclic penetrability of human cervical mucus to spermatozoa in vitro. *Amer. J. Physiol.* 129: 234-241.
14. Moberg, R., (1969). Changes in cervical mucus smears from ovariectomized heifers treated with sexual hormones. *XVIth Int. Vet. Congr., Madrid*, Bd. 11: 937-938.
15. Moghissi, K.S., (1972). The function of the cervix in fertility. *Fertil. Steril.*, 23: 295-306.
16. Odeblad, E., (1969). Types of human cervical mucus secretion. *Acta Europ. Fertil.* 1: 99-116.
17. Reichman, J., Insler, V. and Serr, D., (1973). A modified in vitro spermatozoa penetration test. *Int. J. Fertil.* 18: 232-240.
18. Rothschild, L., (1953). A new method of measuring sperm speeds. *Nature*, 171: 512-513.
19. Schwartz, R. and Zinnser, H.H., (1955). Some factors modifying sperm progression. *Fertil. Steril.*, 6: 450-458.
20. Tampion, D. and Gibbons, R. A., (1962). Swimming rate of bull sperm. *Nature*, 194: 695.
21. Tampion, D. and Gibbons, R.A., (1963). Swimming rate of bull spermatozoa in various media and the effect of dilution. *J. Reprod. Fertil.* 5: 259-275.
22. Veser, A., (1969). *Über physikalische, chemische und biologische Eigenschaften der Zervikalsekrete von Rindern*, *Vet. med. Diss., München*.

## ΤΟ ΠΡΟΒΑΤΟ ΤΗΣ ΚΑΡΥΣΤΟΥ

Λ. ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΥ\*

Σκοπός τῆς μελέτης αὐτῆς εἶναι ἡ περιγραφή μιᾶς φυλῆς προβάτων ποῦ ἐκτρέφεται στὸ νότιο τμῆμα τῆς ἐπαρχίας Καρυστίας, συγκεκριμένα σὲ 24 χωριά γύρω ἀπὸ τὴν Κάρυστο, καὶ ἀριθμῆι 55.000 περίπου πληθυσμό.



\* Δ/ση Κτην/κῆς Εὐβοίας.

**Μορφολογικά χαρακτηριστικά:** Είναι πρόβατο μικρόσωμο πού διακρίνεται για την άνθεκτικότητά του έναντι τῶν καιρικῶν συνθηκῶν καὶ τοῦ περιβάλλοντος. Ἀνήκει στὸν τύπο τοῦ ὄρειοῦ προβάτου εἶναι μακρύουρο καὶ ἀναμικόμαλλο. Κεφαλὴ μικρὴ προσηρμοσμένη στὸ σῶμα του.

Οἱ κριοὶ φέρουν ἀνεπτυγμένα καὶ ἰσχυρὰ ἐλικοειδῆ κέρατα καὶ ἐλάχιστα εἶναι μὴ κερασφόρα. Οἱ προβατίνες σὲ ποσοστὸ 15% περίπου φέρουν κέρατα (κρῦτες) κατευθυνόμενα πρὸς τὰ ἔμπρός. Τὰ αὐτιά εἶναι μικρὰ καὶ φέρονται πρὸς τὰ πλάγια καὶ ὀριζοντια. Ὑπάρχει καὶ μικρὸς ἀριθμὸς χωρὶς αὐτιά (τσοῦλα). Τὸ ἐπιρρίνιο εἰς μὲν τοὺς κριοὺς εἶναι ἐλαφρὰ κυρτό, εἰς δὲ τὶς προβατίνες εὐθύ. Ὁ τράχηλος, εἶναι βραχὺς καὶ δὲν καλύπτεται ἀπὸ ἀνεπτυγμένες μυϊκὲς μάζες. Ἡ Ράχη στενὴ καὶ ἄσαρκο στῆθος, στενὸ μὲ ὕψος ἀκρωμίου 0,56-0,58 στὶς προβατίνες, 0,60-0,62 εἰς τοὺς κριοὺς, ἰσχία ἐπικλινῆ, μαστὸς σφαιρικός.

**Χρωματισμός:** Χρωματισμὸς λευκὸς μὲ πρόσωψη ἐρυθρὰ καστανὴ ἀμφίπλευρη (μπούτσικα) ἢ μὲ στίγματα ἐρυθρό-κίτρινα διάσπαρτα σὲ ὅλη τὴν πρόσωψη (κάτσινα) ἢ καὶ ὀλόκληρη ἢ κεφαλὴ ἐρυθρὴ-καστανὴ (κοκκίνικα). Ἐπεκτείνεται ὁ ἴδιος χρωματισμὸς στὰ ἄκρα καὶ κοιλιά τὰ ὁποῖα εἶναι γυμνά ἐρίου καὶ στὶς τρεῖς περιπτώσεις.



**Ἀποδόσεις:** Ὁ τοκετὸς γίνεται κατὰ τοὺς μῆνες Νοέμβριο-Δεκέμβριο μὲ ἓνα ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἔμβρυο τὸ ὁποῖο ζυγίζει 2-2,5 χιλγρ. κατὰ τὴ γέννησή του. Σὲ ἡλικία 50 περίπου ἡμερῶν οἱ ἀμνοὶ σφάζονται μὲ μέσο βάρους κρέατος

6 χιλγρ. ἢ ἀπογαλακτίζονται πρὸς πάχυνση, ὅποτε καὶ σφάζονται σὲ ἡλικία 7-8 μηνῶν μὲ μέσο βάρος κρέατος 12-14 χιλγρ.

Ἐκτὸ σφάγια προβάτων ζυγισθέντα στὰ Δημ. Σφαγεῖα Χαλκίδος τὸ μέσο βάρος σὲ κρέας κυμαίνεται ἀπὸ 16 ἕως 19 χιλγρ., ἐνῶ στοὺς κριοὺς 20 ἕως 24 χιλγρ. Ἡ παραγωγή ἐρίου φθάνει περίπου τὸ ἓνα χιλγρ. Τὸ πρόβατο τῆς Καρύστου ἐκτρέφεται περισσότερο γιὰ τὴ γαλακτοπαραγωγή ποὺ ἀνέρχεται ἀπὸ 70-80 χιλγρ. σὲ κάθε ἀλμεκτικὴ περίοδο.

**Ἐκτροφές:** Οἱ ἐκτροφές εἶναι ποιμενικῆς μορφῆς καὶ ἀριθμοῦν ἀπὸ 30 ἕως 1000 κεφαλές, μὲ μέσο ὄρο περί τις ἑκατὸ κεφαλές.