

Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 24, No 3 (1973)

Υπεύθυνος συμφώνως τῷ νόμῳ:
ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ: ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ

Ἐκτελεστικῶν Σωματείων ἀνεγνωρι-
σμένον, ἀριθ. ἀποφ. 5410/19.2.1925
Πρωτοδικείου Ἀθηνῶν.
Πρόεδρος γιά τό ἔτος 1973:
Ἰωάννης Κραδίτσας,
Κηφισίας 56, Ἀθήναι.

ΕΚΔΟΤΗΣ: Ἐκδίδεται ὑπό αἰρέτης πεν-
ταμελούς συντακτικῆς ἐπιτροπῆς (Σ.Ε.)
μελῶν τῆς Ε. Κ. Ε.

ΥΠ/ΝΟΣ ΣΥΝΤΑΞΕΩΣ: Ὁ Πρόεδρος
τῆς Σ.Ε. Παντέλης Ν. Δραγῶνας
Ὁδ. Βυζαντίου 5—Νέα Σμύρνη

Μέλη Συν/κῆς Ἐκ.:
Κ. Χ. Σάιταριδῆς
Δ. Χ. Μαρῶνας
Τ. Μ. Καραβαλάκης
Μ. Μαστρογιάννη - Κορκολοπούλου

ΠΡΟ-Γ ΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΥ
Αἰλή Κοβάνη
Θεσσαλονίκη 65 - Μοσχάτον

ΤΟΠΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ: Ἀθήναι
ΗΜΕΡ. ΤΥΠΩΣΕΩΣ: Νοῦμβριος 1973


Ταχ. Διεύθυνσις:
Ταχ. θυρίς 546
Κεντρικόν Ταχυδρομικόν
Ἀθῆναι

Συνδρομαί:
Ἔτησις θεωρητικῶ ἄρχ. 200
Ἔτησις ἐξωτερικῶ ἄρχ. 300
Ἔτησις φοιτητῶν ἡμεδαπῆς ἄρχ. 50
Ἔτησις φοιτητῶν ἀλλοδαπῆς ἄρχ. 100
Τιμή ἐκαστοῦ τεύχους ἄρχ. 50

Address: P.O.B. 546
Central Post Office
Athens - Greece

Redaction: Dr. P. N. Dragonas
Vyzantiou str. 5
Nea Smyrni, Athens.
Greece.

Subscription rates:
(Foreign Countries)
\$ U. S. A. 10 per year.



Δελτίον

ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ
ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ

ΤΡΙΜΗΝΙΑΙΑ ΕΚΔΟΣΙΣ
ΠΕΡΙΟΔΟΣ Β
ΤΟΜΟΣ 24 Ἰούλιος - Σεπτέμβριος
ΤΕΥΧΟΣ 3 1973

Bulletin

OF THE HELLENIC
VETERINARY MEDICAL SOCIETY

QUARTERLY
SECOND PERIOD
VOLUME 24 July - September
No 3 1973

DETECTION OF SERUMNEUTRALIZING ANTIBODIES IN CATTLE VACCINATED AGAINST FOOT-AND-MOUTH DISEASE IN FIELD

X. ΠΑΠΠΟΥΣ

doi: [10.12681/jhvms.20118](https://doi.org/10.12681/jhvms.20118)

Copyright © 2019, X. ΠΑΠΠΟΥΣ



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

To cite this article:

ΠΑΠΠΟΥΣ Χ. (1973). DETECTION OF SERUMNEUTRALIZING ANTIBODIES IN CATTLE VACCINATED AGAINST FOOT-AND-MOUTH DISEASE IN FIELD. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 24(3), 154–164. <https://doi.org/10.12681/jhvms.20118>

**ΑΝΙΧΝΕΥΣΙΣ ΤΩΝ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΤΙΚΩΝ ΑΝΤΙΣΩΜΑΤΩΝ
ΒΟΟΕΙΔΩΝ ΕΜΒΟΛΙΑΣΘΕΝΤΩΝ
ΚΑΤΑ ΤΟΥ ΑΦΘΩΔΟΥΣ ΠΥΡΕΤΟΥ, ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΒΡΟΥ**

Ἰπὸ

ΧΡ. ΠΑΠΠΟΥ

**DETECTION OF SERUMNEUTRALIZING ANTIBODIES IN CATTLE
VACCINATED AGAINST FOOT-AND-MOUTH DISEASE IN FIELD**

By

CH. PAPPUS*

SUMMARY

A serological investigation for serum neutralizing antibodies against Foot—and—Mouth Disease (FMD) was carried out in cattle of two villages in the Evros department (near the Turkish border), where a vaccination is being applied twice a year since 1964, using type O and sometimes A22 FMD vaccines. This investigation gave the following results :

On 15 calves, aged 5 - 7 months, vaccinated once no antibodies were detected before vaccination, whereas 3 weeks later only 3 animals (20%) showed acceptable antibody titres, that is more than 1.2. The other calves had titres 0.3 to 1.2 (7 animals = 46.6%) and in 5 calves (33.4%) no antibodies were detected.

On 80 plurivaccinated cattle, 3 weeks after the last vaccination made 8 months after the previous one, the antibody titres were higher than 1.2 in 75 animals (60 animals or 73,7% with a high titre that is more than 1.8, 15 animals or 19,4% with a titre 1.2 to 1.8) and only in 5 animals (6.6%) the titres were lower than 1.2.

On half of the above cattle, the following titres were found before the last vaccination : >1.8 in 17 animals (42.5%), 1.2 to 1.8 in 11 animals (27.5%) and lower to 1.2 in 12 animals (30%).

The bovine of the one village showed a greater percentage of animals with high antibody titre comparing to the other one. This might be due to a different antigenic capacity of the vaccines used.

*Ελήφθη τὴν 13.7.1973

*Ἰνστιτούτον Ἀφθώδους Πυρετοῦ. Ἁγία Παρασκευὴ Ἀττικῆς.

Foot—and—Mouth Disease Institute. Aghia Paraskevi, Attikis, Greece.

For determining the neutralizing antibody titre the method of constant virus units and variable serum dilutions was applied using 100 TCID₅₀/ml.

The conclusion from the above results is that the bovine population of the Evros region, except the calves who are poorly immunized, had a serum neutralizing antibody level satisfactory enough 8 months after vaccination and much better 3 weeks after the last vaccination.

It is believed that this antibody level is related to the strong immunity in bovine of the Evros region against the natural infection. In fact, the Foot—and—Mouth Disease outbreaks, type O, reported the last decade in this neutralizing region were very few and the most important of very limited extension, which fact gives reason to the vaccination policy followed until today for creating a buffer zone.

Προγενέστεραι έρευναι διενεργηθεΐσαι εις τὸ Ἴνστιτούτον Ἀφθώδους Πυρετοῦ εΐχον ὡς ἀντικειμενικὸν σκοπὸν τὴν μελέτην τῆς ἀντιγονικότητος τῶν παραγομένων παρ' ἡμῖν ἀντιαφθωδικῶν ἐμβολίων ἐπὶ τῶν φυσικῶς εὐαισθητῶν εις τὴν νόσον ζῶων, ὡς τὰ βοοειδῆ καὶ τὰ αἰγοπρόβατα. Ἀπεδείχθη δὲ ὅτι εις ἐμβολιασθέντα διὰ πρώτην φοράν ἐνήλικα βοοειδῆ, ὅταν ὁ τίτλος τῶν ὀροεξουδετερωτικῶν ἀντισωμάτων εἶναι >12, τὸ ποσοστὸν προστασίας αὐτῶν ἐναντι τῆς πειραματικῆς μολύνσεως ἀνέρχεται εις 88,6 % καὶ ὅτι ἡ διάρκεια τῆς παρεχομένης ἀνοσίας ὑπερβαίνει τοὺς 4 μῆνας διὰ τὰ παρασκευαζόμενα ὑπὸ τοῦ Ἴνστιτούτου Ἀφθώδους Πυρετοῦ ἐμβόλια.(1,2)

Σκοπὸς τῆς παρούσης ἐργασίας εἶναι ἡ διερεύνησις τῆς στάθμης τῶν ὀροεξουδετερωτικῶν ἀντισωμάτων εις βοοειδῆ ἐμβολιασθέντα ἐν ὑπαίθρῳ.

Πρὸς τοῦτο ἐπελέγη ἡ περιοχή τοῦ Ν. Ἐβρου πλησίον τῶν Τουρικῶν συνόρων, ἔνθα ἀπὸ ἀρκετῶν ἐτῶν τὰ βοοειδῆ ὑποβάλλονται εις ἀντιαφθωφθωδικὸν ἐμβολιασμὸν δις τοῦ ἔτους, πρὸς δημιουργίαν προστατευτικῆς ζώνης κατὰ τῶν συχνῶν εἰσβολῶν τῆς νόσου ἐκ τῆς γείτονος Τουρκίας. Ἐκ τῆς μελέτης εις διάφορα χρονικὰ διαστήματα τῆς στάθμης τῶν ἀντισωμάτων τῶν βοοειδῶν τῆς περιοχῆς ταύτης, ἐμβολιασθέντων μίαν ἢ περισσοτέρας φορές, εἶναι δυνατὸν νὰ προκύψουν χρήσιμα στοιχεῖα διὰ τὸν βαθμὸν τῆς κτηθείσης ἀνοσίας τῶν ζῶων καὶ διὰ τὴν ἐκτίμησιν τοῦ ἐπιδιωκομένου σκοποῦ ἤτοι τὴν δημιουργίαν ἰσχυρᾶς προστατευτικῆς ζώνης κατὰ τῶν εἰσβολῶν τῆς νόσου.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

1. Ὅροι: Ἐλήφθησαν ἐκ βοοειδῶν τῶν κοινοτήτων Πόρου καὶ Τυχίου τῆς παρεβρίου περιοχῆς, εις ἃς δὲν ἔχει σημειωθῆ κρούσμα Ἀφθώδους Πυρετοῦ τοῦ τύπου «Ο» ἀπὸ τοῦ ἔτους 1964. Εἰς τὴν περιοχὴν αὐτὴν διενεργοῦνται ἀντιαφθωδικοὶ ἐμβολιασμοὶ δις τοῦ ἔτους διὰ μονοδυνάμων

έμβολίων τύπου O1, ένίοτε δέ και διά διδυνάμων τοιούτων τύπων O¹ και A²². Αί αίμοληψίαι έλαβον χώραν κατ' Ίούνιον 1971 πρό τής διενεργείας τών έμβολιασμών ώς έξής : επί 15 μόσχων ήλικίας 5—7 μηνών μηδέποτε έμβολιασθέντων. Δέον νά σημειωθῆ ότι εις τήν περιοχήν ταύτην εΐναι σχεδόν αδύνατον νά άνευρεθοϋν ένήλικα βοοειδῆ μη έμβολιασμένα.

Ήπίσης επί 40 βοοειδών έμβολιασθέντων προηγουμένως μίαν ἢ περισσοτέρας φορές και εις τά όποΐα ό τελευταίος έμβολιασμός έλαβε χώραν κατ' Οκτώβριον 1970, τούτέστιν πρό όκταμήνου.

Αί μετά τόν έμβολιασμόν αίμοληψίαι διενεργήθησαν 3 έβδομάδας μετά τούτον επί τών άνωτέρω 15 μόσχων και 40 βοοειδών, καθώς έπίσης και επί έτέρων 40 ένηλικών βοοειδών έμβολιασθέντων μίαν ἢ περισσοτέρας φορές και έφ' ών δέν έγένετο αίμοληψία πρό έμβολιασμοϋ.

Ότω έλήφθησαν 15 ζεύγη όρων επί έμβολιασθέντων διά πρώτην φοράν ζώνων, άποκλειστικώς μόσχων, 40 ζεύγη όρων επί ένηλικών και πλειστάκις έμβολιασθέντων βοοειδών, καθώς και έτεροι 40 όροι βοοειδών έπίσης πλειστάκις έμβολιασθέντων.

Διά τοϋ έλέγχου τών άντισωμάτων τών άνωτέρω βοοειδών σκοπεΐται όπως έξακριβωθῆ ἢ στάθμη τής άνοσίας (χυμικῆς έν προκειμένω) 8 μήνας μετά τόν προηγούμενον έμβολιασμόν και 3 έβδομάδας μετά τόν πρόσφατον τοιούτον.

Οί όροι έλήφθησαν κατά τόν συνήθη τρόπον, ἦτοι άφαΐμαξις έκ τής σφαγίτιδος, πήξις τοϋ αίματος, παραμονή εις θερμοκρασίαν ψυγείου επί 24ωρον, φυγοκέντρησις, άδρανοποίησις τών όρων εις 56° C επί 30', προσθήκη άντιβιωτικών και συντήρησις εις - 20° C έως τήν στιγμήν τής χρησιμοποίησεώς των.

2. Ή μ β ό λ ι α : Διά τούς έμβολιασμούς έχρησιμοποιήθησαν έμβόλια μονοδύναμα, τύπου O¹, τρεχούσης παραγωγῆς τοϋ Ίνστιτούτου Ήφθώδους Πυρετοϋ.

3. Ή ί ό ς : Διά τās όροεξουδετερώσεις έχρησιμοποιήθη ιός κυτταροκαλλειεργείας, τύπου O₁, όμόλογος πρός τόν χρησιμοποιηθέντα διά τήν παρασκευήν τών έμβολίων.

4. Ό ρ ο ε ξ ο υ δ ε τ έ ρ ω σ ι ς : Ήχρησιμοποιήθη ἢ μέθοδος τής έξουδετερώσεως σταθεράς ποσότητος ιοϋ, δι' ίσης ποσότητος άραιωμένου όροϋ, κατ' άριθμητικήν κλίμακα (100 κυτταροπαθογόνοι μονάδες ιοϋ 50% έντός 1 κ. έκ. διαλύτου + 1 κ. έκ. διαλύσεως όροϋ), ώς αύτη έχει περιγραφῆ εις προγενεστέραν μελέτην.(1).

Ή π ο τ ε λ έ σ μ α τ α : Τά έπιτευχθέντα άποτελέσματα εκτιθέμενα εις τόν πίνακα I έχουν ώς άκολουθως :

1) Μόσχου

- α) Πρὸ ἐμβολιασμοῦ : Εἰς οὐδὲν τῶν ἐν λόγῳ ζώων ἀνιχνεύθησαν ὀροεξουδετερωτικά ἀντισώματα.
- β) 3 ἑβδομάδες μετὰ τὸν ἐμβολιασμόν, οἱ τίτλοι τῶν ἀνιχνευθέντων ἀντισωμάτων ὑπῆρξαν οἱ ἀκόλουθοι : Εἰς 5 μόσχους (33,4 %) δὲν ἀνιχνεύθησαν ἀντισώματα, εἰς 3 ἄλλους (20 %) ἀνιχνεύθησαν ἐλάχιστα ἀπὸ 0,3 ἕως 0,9, εἰς 4 ἑτέρους (26,6 %) ὁ τίτλος ἦτο ἀρκούντως ὑψηλὸς ἀπὸ 0,9 ἕως 1,2 καὶ μόνον εἰς 3 μόσχους (20 %) διεπιστώθη τίτλος ἀνώτερος τοῦ 1,2 (διάλυσις ὄρου 1/16), ὅπερ, συμφώνως πρὸς προγενεστέραν ἐργασίαν ἀντιστοιχεῖ εἰς προστασίαν ὑπερβαίνουσαν τὸ 80 % ἐναντι τῆς πειραματικῆς μόλυνσεως.⁽¹⁾

Ὁ ἀριθμὸς τῶν ἐξετασθέντων ὀρῶν, εἰς τὴν κατηγορίαν ταύτην τῶν ζώων, καίτοι μὴ σημαντικός, παρέχει ἐν τούτοις ἐνδείξεις ἐπὶ τοῦ τρόπου ἀντιδράσεως τῶν μόσχων εἰς τὸν ἀντιαφθωδικὸν ἐμβολιασμόν. Ὡς δὲ ἔχει ἀποδειχθῆ πειραματικῶς τὰ νεαρᾶς ἡλικίας βοοειδῆ ἀνοσοποιοῦνται δυσκόλως, ἀπαιτεῖται δὲ πολλαπλασία δόσις ἐμβολίου ἢ εἰς τὰ ἐνήλικα βοοειδῆ ἢ διπλοῦς ἐμβολιασμὸς τούτων ἀνὰ 15θήμερον^(3,4) ἢ ἀκόμη καὶ δύο ἐπανεμβολιασμοί.⁽⁵⁾

2) Βοοειδῆ ἐμβολιασθέντα πλειστάκις : Εἰς τὸν Πίνακα I περιλαμβάνονται ὡσαύτως τὰ ἀποτελέσματα τῶν 40 ζευγῶν ὀρῶν βοοειδῶν ἤτοι τῶν ληφθέντων πρὸ καὶ μετὰ τὸν ἐμβολιασμόν τῶν ζώων καθὼς καὶ τὰ ἀποτελέσματα κατὰ Κοινότητα τοῦ συνόλου τῶν ληφθέντων μετὰ τὸν ἐμβολιασμόν ὀρῶν τῶν ἐνηλίκων βοοειδῶν.

Παρατηροῦμεν ὅτι τὸ ποσοστὸν τῶν ἐχόντων ὑψηλὸν τίτλον ἀντισωμάτων ζώων, ἤτοι τίτλον $> 1,8$, αὐξάνει ἀπὸ 42,5 % πρὸ ἐμβολιασμοῦ, εἰς 72,5 % μετὰ τοῦτον, ἐνῶ μειοῦται τὸ ποσοστὸν τῶν ζώων ἐχόντων ἐλάχιστα ἀντισώματα, τοῦτέστιν τίτλον $< 1,2$, ἀπὸ 30 % εἰς 10 %. Τὸ ποσοστὸν τῶν ζώων ἐχόντων τίτλον ἀντισωμάτων $> 1,2$, ἀπὸ 70 % πρὸ ἐμβολιασμοῦ ἀνέρχεται εἰς 90 % μετὰ τοῦτον. Οὕτω, εἰς τὰ ἐνήλικα βοοειδῆ πλειστάκις ἐμβολιασθέντα κατὰ τοῦ Ἀφθώδους Πυρετοῦ, μετὰ ἀναμνηστικὸν ἐμβολιασμόν παρατηρεῖται σημαντικὴ αὐξήσις τῶν ἐξουδετερωτικῶν ἀντισωμάτων τῶν ὀρῶν αὐτῶν, ἐνῶ παραλλήλως αὐξάνει καὶ τὸ ποσοστὸν τῶν ζώων μὲ ὑψηλοὺς τίτλους (72,5 % τῶν ζώων ἔχουν τίτλον ἀντισωμάτων $> 1,8$).

Ἐπίσης παρατηροῦμεν ὅτι βοοειδῆ ὑποβληθέντα εἰς ἐπαναληπτικούς ἐμβολιασμοὺς καὶ εἰς ἃ ὁ τελευταῖος ἐμβολιασμὸς ἔλαβε χώραν πρὸ ὀκταμήνου, διατηροῦν ὑψηλοὺς τίτλους ἀντισωμάτων εἰς ποσοστὸν 42,5 % ἀνωτέρους τοῦ 1,8, εἰς ποσοστὸν δὲ 70 % ἀνωτέρους τοῦ 1,2. Ἐξ αὐτοῦ συνάγεται ὅτι ἡ στάθμη τῶν ἀντισωμάτων εἰς τὰ ἐνήλικα καὶ πλειστάκις ἐμβολια-

Π Ι Ν Α Ξ Ι

Τίτλοι όρεζουδερευσητικών άντισωμάτων βοσειδών έμβολιασθέντων δι' άντιαφθοδικών έμβολίων τύπου Ο
Serum neutralizing antibody titres of cattle vaccinated against Foot - and - Mouth Disease (Type O)

Σύνολ. ζώων of ani- mals	Είδος ζώου (Ηλικία) Age of animals	Έμβολιασμοί και χωρία Vaccinations and locality	Τίτλοι άντισωμάτων — Antibody titres Μετά τόν νέον έμβολιασμών After the new vaccination					
			>1.8 **	1.2 — 1.8	>1.2	>1.8		
			Αρ. ζ. Num.an.	Αρ. ζ. Number of an.	Αρ. ζ. Num.an.	Αρ. ζ. Num.an.		
40	Ένήλικα Adults	Πλειστάκις έμβολιασθέντα Plurivaccinated	17 42.5	11 27.5	12 30	29 72.5	7 17.5	4 10
36	Ένήλικα Adults	Χωρίον Πόρος Village 1	.....	.....	.....	22 61.1	9 25	5 13
44	Ένήλικα Adults	Χωρίον Τύχιον Village 2	.....	.....	.....	38 86.3	6 13.7	—
88		Τίτλ.άντισωμ.	Σύνολον Total		0	60 73.7	15 19.4	5 6.6
15	Μόσχοι 5 - 7 μην. Calves 5 - 7 months	Άπαξ έμβο- λιασθέντες Vaccinated once	Αντισωμ. τίτλοι		0	3 20	4 26.6	3 20

*These animals were again vaccinated 8 months ago.

** Negative logarithm of serum dilution.

Τα ζώα ταυτα είχαν έμβολιασθή πρό 8μήνου.

Άρνητικός λογαρίθμος της άραιώσεως του όρου.

σθέντα βοοειδή διατηρείται εις ίκανοποιητικά επίπεδα, μετά παρέλευσιν οκταμήνου από τοῦ ἐμβολιασμοῦ.

Ὡσαύτως ἡ στάθμη τῶν ἀντισωμάτων τῶν ὄρων, μετά τὸν ἐμβολιασμόν, εις τὰ βοοειδή τῆς Κοινότητος Πόρου εὑρίσκεται εις κατώτερα επίπεδα ἀπὸ τῆς Κοινότητος Τύχιου. Οὕτω εις Πόρον καὶ Τύχιον τὸ ποσοστὸν τῶν βοοειδῶν μὲ τίτλον ἀντισωμάτων >1,8 εἶναι ἀντιστοίχως 61,1 καὶ 86,3 %, τὸ ποσοστὸν τῶν ἐχόντων τίτλον 1,2 ἕως 1,8 εἶναι 25 καὶ 13,7 %, ἐνῶ μόνον εις τὸν Πόρον ἔχομεν 5 βοοειδή (13,9 %) μὲ τίτλον <1,2. Τὸ γεγονός τοῦτο πιθανὸν νὰ ὀφείλεται εις διαφορετικὴν ἀντιγονικὴν ἰκανότητα τῶν χρησιμοποιηθέντων ἐν τῇ πράξει ἐμβολίων. Δέον νὰ σημειωθῇ ὅτι παρά τὰς τοπικὰς αὐτὰς διαφορὰς τοῦ τίτλου τῶν ἀντισωμάτων τῶν ὄρων, ἡ στάθμη τούτων εις τὰ ἐμβολιασθέντα βοοειδή ἀμφοτέρων τῶν ὑπὸ διερεύνησιν Κοινοτήτων εὑρίσκεται εις ἰκανοποιητικά επίπεδα.

ΣΥΖΗΤΗΣΙΣ

Εἶναι παραδεδεγμένον ὅτι ἡ καλύτερα μέθοδος ἐλέγχου τῆς ἀποτελεσματικότητος τῶν ἀντι - ἰϊκῶν ἐμβολίων εἶναι ἡ μέθοδος καθ' ἣν τὸ ἐμβόλιον ἐλέγχεται ἐπὶ τοῦ εἴδους, δι' ὃ τὸ ἐν λόγῳ ἐμβόλιον προορίζεται καὶ δι' ἐνοφθαλμισμού τοῦ ἰοῦ τῆς νόσου. Ἡ ἐφαρμογὴ τῆς μεθόδου ταύτης εἶναι λιαν περιορισμένη εις τὸν ἄνθρωπον ἐφαρμοζομένη σπανίως καὶ εις περιπτώσεις ἡπίων καὶ μὴ θανατηφόρων νόσων εις ἐθελοντὰς (π.χ. ἀντιγριπικὰ ἐμβόλια). Εἰς τὴν Κτηνιατρικὴν, ἀντιθέτως ἡ χρησιμοποίησις φυσικῶς εὐαίσθητων ζῶων εἶναι δυνατὴ, ἀποβαίνει ὅμως δαπανηρά, ὡς εις τὸν Α.Π., εις ὃν τὰ πλέον εὐαίσθητα τυγχάνουν τὰ βοοειδή καὶ διὰ τοῦτο ἐφαρμόζονται μέθοδοι ἐλέγχου τῆς ἀποτελεσματικότητος τῶν ἐμβολίων, αἱ ὁποῖαι ἀπευθύνονται εἴτε εις μικρὰ πειραματόζωα τοῦ ἐργαστηρίου, εἴτε εἶναι ἔμμεσοι (ὀρολογικαί). Αἱ τελευταῖαι αὗται ἀποκαλύπτουν βεβαίως ἓν μόνον μέρος τῆς κτηθείσης ἀνοσίας τοῦ ἐμβολιασθέντος ζώου, τοῦτέστιν τὴν χυμικὴν τοιαύτην (Immunité Humorale).

Διὰ τὸν ἔλεγχον τῶν ἀντιαφθωδικῶν ἐμβολίων πλεῖστοι ὅσοι ἐρευνῆταί, παραλλήλως μὲ τὴν μέθοδον ἐλέγχου τῶν ἐμβολίων τούτων ἐπὶ βοοειδῶν δι' ἐνοφθαλμισμού τοῦ ὑπευθύνου ἰοῦ τῆς νόσου, ἐξήτασαν καὶ τὴν παραγωγὴν τῶν ἐξουδετερωτικῶν ἀντισωμάτων τῶν ὄρων τῶν ἐμβολιασθέντων βοοειδῶν πρὸς καθορισμὸν κριτηρίων ἀποτελεσματικότητος τῶν ἐμβολίων.^(1,6,7,8,9,10,11,12,13,14,16) Οὕτω, εις ἐμβολιασθέντα διὰ πρώτην φοράν ἐνήλικα βοοειδή, ἡ καμπύλη ἀναπτύξεως τῶν ὀροεξουδετερωτικῶν ἀντισωμάτων ἀκολουθεῖ πορείαν παρομοίαν μὲ τὴν τοιαύτην τῆς ἀνοσίας μετεμβολιακῶς, ἥτοι ἀνέρχεται εις τὸ ἀνώτατον ὄριον 3 - 4 ἐβδομάδας μετά τὸν ἐμβολιασμόν, διατηρεῖται δὲ εις ὄρια ἄνω τοῦ ἐλαχίστου ἀπαιτητοῦ

ἐπὶ 3 - 5 μῆνας ἀναλόγως τῆς ἀνοσοποιῦ δυνάμεως τοῦ χρησιμοποιοηθέντος ἐμβολίου . Μετὰ ταῦτα ἡ ἀνοσία μειοῦται χαρακτηριζομένη ὡς «φάσις καταλειπομένης ἀνοσίας» (Immunité Residuelle) καθ' ἣν ἡ προστασία ἔναντι τῆς γενικεύσεως τῆς νόσου ἀνέρχεται εἰς ποσοστὸν 50—60 % καὶ ἡ στάθμη τῶν ἐξουδετερωτικῶν ἀντισωμάτων εὐρίσκεται εἰς ἐλαφρῶς ὑψηλότερα ἐπίπεδα ἐκ τῶν ὁποίων θὰ ἀνεμένετο μεγαλυτέρα προστασία.(15,17). Εἰς περίπτωσιν ἀναμνηστικοῦ ἐμβολιασμοῦ σημειοῦται ἀπότομος ἄνοδος τῆς καμπύλης ἀναπτύξεως τῶν ἀντισωμάτων, φθάνουσα εἰς τὸ ἀνώτατον σημεῖον αὐτῆς, τὸ ὁποῖον ὅπωςδῆποτε εἶναι ἀνώτερον ἢ εἰς τὰ ἐμβολιασθέντα διὰ πρώτην φορὰν ζῶα, παρουσιάζει ἐν συνεχείᾳ βραδείαν κάμψιν μὲ τὴν πάροδον τοῦ χρόνου, ἀλλὰ οὐδέποτε μηδενίζεται.(15,17,18)

Πειράματα ἐλέγχου τῆς ἀποτελεσματικότητος τῶν ἐμβολίων διενεργηθέντα εἰς τὸ Ἰνστιτοῦτον Ἀφθώδους Πυρετοῦ ἐπὶ ἐνηλίκων βοοειδῶν ἀπέδειξαν ὅτι ὑπάρχει σχέσις μεταξὺ τοῦ τίτλου τῶν ἀντισωμάτων καὶ τοῦ ποσοστοῦ προστασίας ἐκ τῆς γενικεύσεως τῆς νόσου κατόπιν πειραματικῆς μολύνσεως, ἡ ὁποία θεωρεῖται αὐστηροτέρα τῆς φυσικῆς τοιαύτης. Οὕτω, τίτλος ἀντισωμάτων >1,2, 3—4 ἐβδομάδας μετὰ τὸν πρῶτον ἐμβολιασμὸν ἀντιστοιχεῖ πρὸς προστασίαν >80 %.(1,7,9,11,13) Μὲ τὴν πάροδον τοῦ χρόνου, ἡ σχέσις τίτλου ἀντισωμάτων καὶ ποσοστοῦ προστασίας διαταράσσεται καὶ τὰ ἀντισώματα εὐρίσκονται εἰς σχετικῶς μεγαλυτέρας ποσότητας ἀπὸ τὸ ἐπιτυγχανόμενον ποσοστὸν προστασίας καὶ ἡ δυσαρμονία αὕτη εἶναι πλέον ἔντονος εἰς τὰ πλειστάκις ἐμβολιασθέντα βοοειδῆ.(15) Τὸ γεγονός τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὴν παρουσίαν ἀντισωμάτων διαφόρου τύπου συνθέσεως, πλὴν ὅμως ἡ φύσις τῶν ἐν λόγῳ ἀντισωμάτων μόλις τελευταίως ἤρχισεν νὰ διερευνηταί.(19,20,21,22,23)

Ἐκ τῶν ἀποτελεσμάτων τῆς ἐρεῦνης μας προκύπτει ὅτι οἱ μόσχου ἡλικίας 5—7 μηνῶν ἀνοσοποιοῦνται δυσκόλως. Οὕτω, ἐπὶ συνόλου 15 μόσχων, εἰς 5 (33,4 %) δὲν ἀνιχνεύθησαν ἀντισώματα, εἰς 7 (46,6 %) οἱ τίτλοι ἀντισωμάτων ἐκυμαίνοντο ἀπὸ 0,3 ἕως 1,2 καὶ μόνον εἰς 3 (20 %) οἱ τίτλοι ἦσαν >1,2, ἥτοι ἀντιστοιχοῦντες εἰς προστασίαν >80 % κατὰ τῆς πειραματικῆς μολύνσεως. Ὁ ἀριθμὸς τῶν ἐξετασθέντων ὄρων, καίτοι μὴ σημαντικὸς παρέχει ἐν τούτοις ἐνδείξεις τοῦ τρόπου ἀντιδράσεως τῶν μόσχων εἰς τὸν ἀντιαφθωδικὸν ἐμβολιασμὸν. Οἱ Muntiu καὶ συν. ὑποστηρίζουν ὅτι ὁ ἐνοφθαλμισμὸς 16 ΠΔΒ₅₀ (Προστατευτικὴ Δόσις Βοοειδῶν 50 %) ἐμβολίου δίδουν ἀνοσίαν 8 μηνῶν εἰς ἐνήλικα βοοειδῆ καὶ 2 μόνον μηνῶν εἰς μόσχους 1 ἔτους, ἡ ἰδία δὲ δόσις ἐμβολίου χορηγουμένη δῖς, ἀνὰ 8 ΠΔΒ₅₀ εἰς διάστημα 15 ἡμερῶν, διπλασιάζει τὴν διάρκειαν τῆς ἀνοσίας τῶν μόσχων, ἡλικίας 1 ἔτους.

Δόσις ἐμβολίου 32 ΠΔΒ₅₀ χορηγουμένη ἅπαξ εἰς μόσχους 6 μηνῶν δίδει ἀνοσίαν διαρκείας 2 μηνῶν, ἐνῶ ὅταν αὕτη χορηγῆται εἰς δύο δόσεις

καὶ εἰς διάστημα 15 ἡμερῶν, ἡ ἀνοσία διαρκεῖ 8 μῆνας. Οὕτω, γνωρίζοντες τὴν περιεκτικότητα εἰς ΠΔΒ₅₀ τῶν χρησιμοποιουμένων ἐμβολίων δυνάμεθα, κατὰ τοὺς αὐτοὺς ἐρευνητάς, νὰ ὑπολογίσωμεν τὴν διάρκειαν τῆς ἀνοσίας τῶν νεαρῶς ἡλικίας βοοειδῶν.⁽³⁾ Ἄλλοι ἐπίσης ἐρευνηταὶ ἐπισημαίνουν τὴν σπουδαιότητα τοῦ διπλοῦ ἐμβολιασμοῦ ἀνὰ 15θήμερον ἢ καὶ δύο ἀκόμη ἐπανεμβολιασμῶν.^(4,5,24)

Οἱ Wisniewski καὶ Jankowska ὑποστηρίζουν ὅτι μόσχοι ἡλικίας 5—155 ἡμερῶν, μὲ κεκτημένην διὰ τοῦ πύατος παθητικὴν ἀνοσίαν, δὲν ἀντιδροῦν εἰς τὸν ἀντιαφθωδικὸν ἐμβολιασμόν, ἐνῶ μόσχοι προερχόμενοι ἐκ μὴ ἐμβολιασθεισῶν ἀγελάδων ἀντιδροῦν εἰς τὸν ἀντιαφθωδικὸν ἐμβολιασμόν ἀπὸ τὰς πρώτας ἡδὴ ἡμέρας τῆς γεννήσεώς των. Κατὰ τοὺς αὐτοὺς ἐρευνητάς, οἱ ἐξ ἀγελάδων ἐμβολιασθεισῶν πλειστάκις προερχόμενοι μόσχοι ἀντιδροῦν ἀνοσολογικῶς μόνον μετὰ τὸν 4ον μῆνα τῆς ἡλικίας των.⁽²⁵⁾

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω συνάγεται ὅτι οἱ μόσχοι ἀνοσοποιοῦνται δυσκόλως καὶ ὅτι ὁ διπλοῦς ἀντιαφθωδικὸς ἐμβολιασμός, εἰς διάστημα 15 ἡμερῶν, δίδει ἰσχυροτέραν ἀνοσίαν.

Ἐὰν θεωρήσωμεν τὰ ἀποτελέσματα τῆς ἐρεύνης ἐπὶ τῶν ἐνηλίκων βοοειδῶν, παρατηροῦμεν ὅτι οἱ ὄροι πρὸ ἐμβολιασμοῦ, οἱ ὅποιοι, ὡς ἐτονίσθη, προέρχονται ἐκ ζώων ἐμβολιασθέντων μίαν ἢ περισσοτέρας φορὰς δι' ἐμβολίου τύπου «Ο» καὶ ὁ τελευταῖος ἐμβολιασμός διενεργήθη πρὸ ὀκταμήνου, παρουσιάζουν τίτλους, ἀντισωμάτων $>1,2$ εἰς ποσοστὸν 70 %, 42,5 % δ' ἐπὶ τοῦ συνόλου ἔχουν τίτλους ὑψηλοῦς, ἤτοι $>1,8$, συμπεραίνεται ὡς ἐκ τούτου ὅτι τὰ ἐνήλικα βοοειδῆ τῆς περιοχῆς Ἐβρου ἐμβολιασθέντα πλειστάκις παρουσιάζουν ἱκανοποιητικὴν στάθμην ἀντισωμάτων 8 μῆνας μετὰ τὸν τελευταῖον ἐμβολιασμόν.

Οἱ ὄροι τῶν βοοειδῶν τούτων, 3 ἐβδομάδας μετὰ τὸν πρόσφατον ἐμβολιασμόν ἔχουν τίτλους $>1,2$ εἰς ποσοστὸν 90 %, ὑψηλοῦς τίτλους ($>1,8$) εἰς ποσοστὸν 72,5 % καὶ τίτλους $< 1,2$ εἰς ποσοστὸν 10 %. Παρατηρεῖται τοὔτέστιν σημαντικὴ αὐξησης τοῦ τίτλου τῶν ἀντισωμάτων γενικῶς καὶ δὴ τῶν ὑψηλῶν τοιούτων.

Ἐὰν θεωρήσωμεν τὰ ἀποτελέσματα κατὰ Κοινότητα, παρατηροῦμεν ὅτι εἰς τὴν Κοινότητα Πόρου οἱ τίτλοι τῶν ἀντισωμάτων τῶν βοοειδῶν εἶναι σχετικῶς κατώτεροι ἢ εἰς τὴν Κοινότητα Τυχίου. Αἱ διαφοραὶ αὗται δυνατὸν νὰ ὀφείλωνται εἰς τὰς διακυμάνσεις τῆς ἀντιγονικῆς ἱκανότητος τῶν χρησιμοποιηθέντων ἐν τῇ πράξει ἐμβολίων. Παρὰ τὰς διαφορὰς αὐτάς δύναται νὰ λεχθῆ ὅτι τὰ ἐνήλικα βοοειδῆ τῆς περιοχῆς Ἐβρου ἐμφανίζουν ἱκανοποιητικὴν στάθμην ἀντισωμάτων τόσον 8 μῆνας μετὰ τὸν τελευταῖον ἐμβολιασμόν ὅσον καὶ 3 ἐβδομάδας μετὰ τὸν πρόσφατον τοιοῦτον.

Οἱ τίτλοι τῶν ὀροεξουδετερωτικῶν ἀντισωμάτων τῶν ἐμβολιασθέντων βοοειδῶν θεωροῦνται γενικῶς ὡς ἔνδειξις τοῦ βαθμοῦ ἀντιστάσεως τῶν

ζώων έναντι τῆς νόσου. Ἡ σημασία ὁμως τῶν ἐν λόγῳ ἀντισωμάτων ἐν σχέσει πρὸς τὴν παρεχομένην προστασίαν εἶναι διαφορετικὴ ἀμέσως μετὰ τὸν ἐμβολιασμὸν ἢ μῆνας καὶ ἔτη βραδύτερον.^(15,17,18) Τὰ ἀμέσως μετὰ τὸν πρῶτον ἀντιαφθωδικὸν ἐμβολιασμὸν «πρώϊμα» ἀντισώματα ἔχουν μοριακὸν βάρος καὶ ἠλεκτρικὸν φορτίον ὑψηλότερα ἀπὸ τὰ «ὄψιμα» ἀντισώματα τῶν ἀναμνηστικῶν ἐμβολιασμῶν.⁽²³⁾ Ἐν τούτοις παρὰ τὰς τοιαύτας διαφοράς, αἱ ὁπεῖται μόλις τελευταίως ἔρχονται εἰς φῶς, δύναται νὰ ὑποστηριχθῆ ὅτι ἡ πολιτικὴ τῆς διενεργείας τακτικῶν ἀντιαφθωδικῶν ἐμβολιασμῶν εἰς τὴν παρέβριον περιοχὴν πρὸς δημιουργίαν προστατευτικῆς ζώνης κατὰ τῶν συχνῶν εἰσβολῶν τῆς νόσου ἐκ Τουρκίας φαίνεται ὅτι ἀπέδωσεν λίαν ἱκανοποιητικὰ ἀποτελέσματα. Οὕτω, ἀπὸ τοῦ ἔτους 1964 καὶ ἐντεῦθεν, αἱ σημειωθεῖσαι εἰς τὸν Νομὸν Ἐβρου ἐστὶν Ἀφθώδους Πυρετοῦ τύπου «Ο» ἦσαν ἐλάχισται καὶ λίαν περιορισμένης ἐκτάσεως, γεγονόςς τὸ ὅποιον ἀποδεικνύει ὅτι τὰ ζῶα τῆς περιοχῆς ταύτης δὲν ἔχουν μόνον ἱκανὴν χυμικὴν ἀνοσίαν ἀλλὰ ἀντιδροῦν ἐπίσης ἰσχυρῶς κατὰ τῆς φυσικῆς μολύνσεως.

Δέον νὰ σημειωθῆ ἐνταῦθα ὅτι παρομοία πολιτικὴ ἐμβολιασμῶν ἀκολουθεῖται καὶ ὑπὸ τῆς Τουρκίας εἰς τὴν γειτονικὴν περιοχὴν τῆς Ἀνατ. Θράκης.⁽²⁶⁾

Κατὰ τὸ ἔτος 1972 ἐσημειώθη εἰς τὴν περιοχὴν Ἐβρου σοβαρὰ ἐπιζωοτία Ἀφθώδους Πυρετοῦ τύπου «Ο» μὲ πολυάριθμα κρούσματα ἀκόμη καὶ ἐπὶ πλειστάκις ἐμβολιασθέντων βοοειδῶν. Ἡ ἀνοσολογικὴ μελέτη τοῦ ὑπευθύνου ἰοῦ ἀπέδειξεν ὅτι ἡ ἀντιγονικὴ συγγένεια τούτου πρὸς τὸ χρησιμοποιούμενον ἐμβολιαστικὸν στέλεχος «Ο1» εἶναι μικρὰ (ἀντιγονικὴ συγγένεια = 24 %,) πρᾶγμα τὸ ὅποιον ἐξηγεῖ πλήρως τὰς σημειωθεῖσας διαστάσεις ἀνοσίας ἐπὶ τῶν ὡς ἄνω ἐμβολιασθέντων ζώων. Ἐκτοτε, διὰ τοὺς ἀντιαφθωδικοὺς ἐμβολιασμοὺς εἰς τὴν περιοχὴν Ἐβρου χρησιμοποιεῖται ὁμόλογον ἐμβόλιον, παρασκευασθὲν ἐκ τοῦ ὑπευθύνου τῆς ἐπιζωοτίας στελέχους.

Ἡ ἔρευνα αὕτη δέον ὅπως συμπληρωθῆ διὰ τῆς μελέτης τοῦ βαθμοῦ ἀντιστάσεως τῶν ἐμβολιασθέντων ἐν τῇ πράξει βοοειδῶν εἰς πειραματικὴν μόλυνσιν ἐν σχέσει πρὸς τὸν τίτλον τῶν ἐξουδετερωτικῶν ἀντισωμάτων πρὸς συναγωγὴν πληρεστέρων συμπερασμάτων.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Ὁρολογικὴ ἔρευνα διεξαχθεῖσα ἐπὶ βοοειδῶν δύο Κοινοτήτων τοῦ Ν. Ἐβρου εἰς ὃν ἀπὸ τοῦ ἔτους 1964 ἔχει θεσπισθῆ ἀντιαφθωδικὸς ἐμβολιασμὸς τῶν ζώων δις τοῦ ἔτους, δι' ἐμβολίων τύπου Ο καὶ ἐνίστε τύπου Α₂₂, ἀπέδωσε τὰ κατωτέρω ἀποτελέσματα :

Ἐπὶ 15 ἐμβολιασθέντων διὰ πρώτην φοράν μόσχων, πρὸ ἐμβολιασμοῦ

δὲν ἀνιχνεύθησαν ἀντισώματα, ἐνῶ 21 ἡμέρας μετὰ τὸν ἐμβολιασμόν, ἐξαίρεσει 3 ζῶα (20 %) εἰς ἃ ἀνιχνεύθησαν παραδεκτοὶ τίτλοι ἀντισωμάτων (>1,2), εἰς τὰ ὑπόλοιπα ζῶα οἱ τίτλοι ἐκυμαίνοντο μεταξὺ 0,3—0,9 εἰς 3 ζῶα (20 %) καὶ 0,9—1,2 εἰς 4 ζῶα (26,6 %), εἰς πέντε δὲ μόσχους (33,4 % δὲν ἀνιχνεύθησαν ἀντισώματα.

Ἐπὶ 80 ἐνηλίκων βοοειδῶν, ὑποβληθέντων εἰς ἀλλεπαλλήλους ἐμβολιασμούς, 21 ἡμέρας, μετὰ τὸν τελευταῖον ἐμβολιασμόν διενεργηθέντα μετὰ 8μηνον τοῦ προηγουμένου, διεπιστώθησαν τίτλοι ἀντισωμάτων >1,2 εἰς 75 ζῶα (60 ζῶα ἦτοι 75 % μὲ ὑψηλὸν τίτλον >1,8, 15 ζῶα, ἦτοι 18,7 % μὲ τίτλον 1,2—1,8) καὶ μόνον 5 ζῶα (6,3 %) ἐνεφάνιζον τίτλον <1,2.

Εἰς 40 ἐκ τῶν ἀνωτέρω βοοειδῶν, πρὸ τοῦ τελευταίου ἐμβολιασμοῦ, ἀνιχνεύθησαν οἱ κατωτέρω τίτλοι ἀντισωμάτων: > 1,8 εἰς 17 ζῶα (42,5 %), 1,2—1,8 εἰς 11 ζῶα (27,5 %) καὶ κατώτεροι τοῦ 1,2 εἰς 12 ζῶα (30 %).

Συγκριτικῶς, τὰ ζῶα μιᾶς ἐκ τῶν ἀνωτέρω Κοινοτήτων, ἐνεφάνιζον μεγαλύτερον ποσοστὸν ὑψηλῶν τίτλων ἀντισωμάτων, γεγονός δυνάμενον ν' ἀποδοθῆ εἰς διάφορον ἀντιγονικὴν ἀξίαν τῶν χρησιμοποιηθέντων ἐμβολίων.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω ἀποτελεσμάτων συνάγεται ὅτι :

Ὁ βόειος πληθυσμὸς τῆς περιοχῆς Ἐβρου, ἐξαιρουμένων τῶν μόσχων, οἷτινες ἀνοσοποιοῦνται δυσκόλως, ἔχει στάθμην ὀροεξουδετερωτικῶν ἀντισωμάτων ἀρκούντως ἱκανοποιητικὴν τόσον 8 μῆνας μετὰ ἐμβολιασμόν καὶ ἀκόμη περισσότερον 3 ἐβδομάδας μετὰ ἐπαναληπτικὸν τοιοῦτον. Ἡ στάθμη αὕτη τῶν ἀντισωμάτων ἔχει σχέσιν μὲ τὴν παρατηρουμένην ἰσχυρὰν ἀνοσίαν τῶν βοοειδῶν τῆς περιοχῆς Ἐβρου ἐναντι τῆς φυσικῆς μολύνσεως. Πράγματι αἱ σημειωθεῖσαι κατὰ τὴν τελευταίαν δεκαετίαν ἐστὶν Ἄφθώδους Πυρετοῦ τύπου «Ο» ἦσαν ἐλάχιστοι καὶ κυρίως λίαν περιορισμένης ἐκτάσεως εἰς τὴν νευραλγικὴν ταύτην περιοχὴν, δικαιολογεῖται δὲ ἀπολύτως ἢ ἀκολουθηθεῖσα μέχρι σήμερον πολιτικὴ ἐμβολιασμῶν πρὸς δημιουργίαν προστατευτικῆς ζώνης.

Εὐχαριστῶ θερμῶς τοὺς κ.κ. Ἰωάννην Καρδάσην, Δ/ντὴν τοῦ Κτηνιατρικοῦ Μικροβιολογικοῦ Ἰνστιτούτου Ἄφθώδους καὶ Δημ. Μπρόβαν, Προϊστάμενον τοῦ ἐργαστηρίου διαγνώσεως καὶ ὀρολογίας τοῦ αὐτοῦ Ἰδρύματος, διὰ τὴν πολύτιμον συμβολὴν των εἰς τὴν ἐκπόνησιν τῆς παρούσης μελέτης.

Ἐπίσης εὐχαριστῶ τοὺς κ.κ. Κ. Ζωρδούμην, Δ/ντὴν τῆς Κτηνιατρικῆς Ὑπηρεσίας Ἐβρου καὶ Ἀγ. Μπόγλου καὶ Σπυρ. Ζαννίδην, Δ/ντὰς Ἀγροτικῶν Κτηνιατρειῶν Φερρῶν καὶ Τυχίου, διὰ τὴν πολύτιμον βοήθειάν των κατὰ τὴν διενέργειαν τῶν αἰμοληψιῶν.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΚΑΡΔΑΣΗΣ Ι., ΠΑΠΠΟΥΣ ., ΜΠΡΟΒΑΣ Δ., ΚΑΡΑΒΑΛΑΚΗΣ Ι., ΣΕΪ-MENΗΣ Α.: Δελτίον Ε.Κ.Ε. 1964, XIV, 3—13.
2. ΚΑΡΔΑΣΗΣ Ι., ΠΑΠΠΟΥΣ ., ΜΠΡΟΒΑΣ Δ., ΚΑΡΑΒΑΛΑΚΗΣ Ι., ΣΤΟΥΡΑ-ΓΪΤΗΣ Π.: Δελτίον Ε.Κ.Ε. 1966, VII, 34—42.
3. MUNTIU N., DUMITRESCO A., DOHOTARU V., NERGUTIN T., BERCAN A., MIRCESCU. G., STIRBU C., TOMESCU A.: Bul. of. Int. Epizootics, 1972, 77, 771 - 787.
4. GAGLIARDI G., ZOLETTO R.: Vet. Ital., 1972, 233, 314—327.
5. MACKOWIAK C., FONTAINE J., LANG R., CAMAND R., PETERMAN G.: Bul. of. Int. Epiz., 1962, 57, 937—948.
6. DINTER Z., WESSLEN T.: Zbl., Bact., 1958, 171, 157—165.
7. MACKOWIAK C., LANG R., FONTAINE J., CAMAND R., PETERMAN H.: Rapport Congrès Stand. biol., Jerusalem Sept. 1959.
8. LEUNEN J.: Bul. Of. Int. Epiz. 1959, 31, 409—416.
9. MACKOWIAK C., LANG R., FONTAINE J., PETERMAN H.: Ann. Inst. Past. 1959, 97, 571—582.
10. UBERTINI B., NARDELLI L., DAL PRATO A., PANINA G., SANTERO G.: Bul. Of. Int. Epiz. 1960, 33, 1307.
11. MACKOWIAK C., LANG R., FONTAINE J., CAMAND R., PETERMANN : Ann. Inst. Past. 1962, 103, 252—261.
12. BORGEN H., DAL PRATO A., DINTER Z.: Act. Vet. Scand. 1962, 3, 1—12.
13. LUCAM F., FEDIDA M., DANNACHER G.: Bul. Acad. Vet., 1964, 37, 175—180.
14. STROBBE R., LEUNEN J., MAMMERIC, DEBEQC J.: Bul. Of. Int. Epiz. 1966, 65, 361—384.
15. FEDIDA M., DANNACHER G., GOUDERT M., PEILLON M., LUCAM F.: XIII ème Conf. Commis. Perman. Fièvre Aphteuse Of. Int. Epiz., Paris, 22—26 Fevrier 1972.
16. VAN BEKKUM J., FISH R., DALE C.: Am. J. Vet. Res., 1963, 24, 77—82.
17. VAN BEKKUM J., FISH R., NATHANS I.: Am. J. Vet. Res., 1969, 30, 2125—2129.
18. FISH R., VAN BEKKUM J., LEHMAN R., RICHARDSON G.: Am. J. Vet. Res., 1969, 30, 2115—2123.
19. BROWN F.: The Journal of Immunol., 1960, 85, 298—303.
20. BROWN F., CARTWRIGHT B., NEWMAN : The Journ. of Immunol., 1964, 92, 397—402.
21. GRAVES J., COWAN K., TRAUTMAN R.: Journ. Immunol. 1966, 27, 501—506.
22. COWAN K.: Am. J. Vet. Res., 1966, 1217—1227.
23. CHAPIUS G., MOREAU Y.: Bul. Of. Int. Epiz. 1972, 77, 965—983.
24. EISNER G., UHLMANN W., LORENZ R.: Bul. Of. Inf. Epiz. 1972, 77, 995—1003.
25. WISNIEWSKI J., JANKOWSKA J. XIIIème Confer. Commis. Perm. Fièvre Aphteuse de l' Of. Int. Epiz. Paris 22—26 Fevrier 1972.
26. ORAL M., KESTING F., TRAUB E.: FAO Europ. Commis., Ankara 21—26 Sept. 1970.