

Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 24, No 3 (1973)

Υπεύθυνος सम्पूर्णतः त्वं नमः :
ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ
 Έκτετακτων Σωματιών άνεγνωρισμένων, άριθ. άποφ. 5410/19.2.1925 Πρωτοδικείου Αθηνών.
 Πρόεδρος διά τώ έτος 1973:
 Ιωάννης Καρδάσης,
 Κηφισίας 56, Αθήναι.

ΕΚΔΟΤΗΣ: Έκδίδεται (πό αίρετης πενταμελούς συντακτικής έπιτροπής (Σ.Ε.) μέλων τής Ε. Κ. Ε.
ΥΠ/ΝΟΣ ΣΥΝΤΑΞΕΩΣ: Ό Πρόεδρος τής Σ.Ε. Παντέλης Ν. Δραγώνας
 Όδ. Βυζαντίου 5— Νέα Σμύρνη
 Μέλη Συν/κής Έκ.:
 Κ. Χ. Σάκκαρης
 Δ. Χ. Μερόβας
 Τ. Μ. Καραβαλάκης
 Μ. Μαστρογιάννη - Κορκολοπούλου
ΠΡΟ-ΕΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΥ
 Αιλή Κοβάνη
 Θεσσαλονίκης 65 - Μοσχάτο
ΤΟΠΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ: Αθήναι
ΗΜΕΡ. ΤΥΠΩΣΕΩΣ: Νοέμβριος 1973


Ταχ. Διεύθυνσις:
 Ταχ. θυρίς 546
 Κεντρικών Ταχυδρομείων
 Αθήναι

Συνδρομαί:
 Έτησία εσωτερικού δρχ. 200
 Έτησία εξωτερικού δρχ. 300
 Έτησία φοιτητών ήμισυ δρχ. 50
 Έτησία φοιτητών άλλοδακτής δρχ. 100
 Τιμή έκδοτου τεύχους δρχ. 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
 ΤΕΥΧΟΣ 3
 Ιούλιος - Σεπτέμβριος
 1973

Bulletin
 OF THE HELLENIC
 VETERINARY MEDICAL SOCIETY

QUARTERLY
 SECOND PERIOD
 VOLUME 24
 No 3
 July - September
 1973

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

Χ. ΠΑΠΠΟΥΣ

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

Copyright © 2019, Χ. 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**

Ὑπὸ

ΧΡ. ΠΑΠΠΟΥ

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

By

CH. PAPPOUS*

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.

Ἐλήφθη τὴν 13.7.1973

*Ἰνστιτούτον Ἀφθώδους Πυρετοῦ. Ἀγία 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 neu-ralgic region were very few and the most important of very limited extention, which fact gives reason to the vaccination policy followed until today for creating a buffer zone.

Προγενέστεραι έρευναι διενεργηθεΐσαι εις τὸ Ἰνστιτούτον Ἀφθώδους Πυρετοῦ εἶχον ὡς ἀντικειμενικὸν σκοπὸν τὴν μελέτην τῆς ἀντιγονικότη-τος τῶν παραγομένων παρ' ἡμῖν ἀντιαφθωδικῶν ἐμβολίων ἐπὶ τῶν φυσικῶς εὐαισθητῶν εις τὴν νόσον ζώων, ὡς τὰ βοοειδῆ καὶ τὰ αἰγοπρόβατα. Ἀπεδεί-χθη δὲ ὅτι εις ἐμβολιασθέντα διὰ πρώτην φοράν ἐνήλικα βοοειδῆ, ὅταν ὁ τίτλος τῶν ὁροεξουδετερωτικῶν ἀντισωμάτων εἶναι >12, τὸ ποσοστὸν προ-στασίας 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 Ἰνστιτούτου Ἀφθώδους Πυρετοῦ ἐμβόλια.^(1,2)

Σκοπὸς τῆς παρούσης ἐργασίας εἶναι ἡ διερεύνησις τῆς στάθμης τῶν ὁροεξουδετερωτικῶν ἀντισωμάτων εις βοοειδῆ ἐμβολιασθέντα ἐν ὑπαί-θρῳ.

Πρὸς τοῦτο ἐπελέγη ἡ περιοχή τοῦ Ν. Ἐβρου πλησίον τῶν Τουρκικῶν συνόρων, ἔνθα ἀπὸ ἀρκετῶν ἐτῶν τὰ βοοειδῆ ὑποβάλλονται εις ἀντιαφθω-φθωδικὸν 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 ἀντι-σωμάτων τῶν βοοειδῶν τῆς περιοχῆς ταύτης, ἐμβολιασθέντων μίαν ἢ περισ-σοτέρας φορές, εἶναι δυνατόν νὰ προκύψουν χρήσιμα στοιχεῖα διὰ τὸν βα-θμον τῆς κτηθείσης ἀνοσίας τῶν ζώων καὶ διὰ τὴν ἐκτίμησιν τοῦ ἐπιδιωκο-μένου σκοποῦ ἥτοι τὴν δημιουργίαν ἰσχυρᾶς προστατευτικῆς ζώνης κατὰ τῶν εἰσβολῶν τῆς νόσου.

ΤΑΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

1. Ὅροι: Ἐλήφθησαν ἐκ βοοειδῶν τῶν κοινοτήτων Πόρου καὶ Τυχίου τῆς παρεβρίου περιοχῆς, εις αἷς δὲν ἔχει σημειωθῇ κροῦσμα Ἀφθώδους Πυρετοῦ τοῦ τύπου «Ο» ἀπὸ τοῦ ἔτους 1964. Εἰς τὴν περιοχὴν αὐτὴν διε-νεργοῦνται 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' Ιούνιον 1971 πρό της διενεργείας των έμβολιασμών ως έξής : επί 15 μόσχων ήλικίας 5—7 μηνών μηδέποτε έμβολιασθέντων. Δέον νά σημειωθής ότι εις την περιοχην ταύτην είναι σχεδόν αδύνατον νά άνευρεθοϋν ένήλικα βοοειδή μη έμβολιασμένα.

Επίσης επί 40 βοοειδών έμβολιασθέντων προηγουμένως μίαν ή περισσοτέρας φορές και εις τά όποία ό τελευταίος έμβολιασμός έλαβε χώραν κατ' Οκτώβριον 1970, τοϋτέστιν πρό όκταμήνου.

Αί μετά τον έμβολιασμόν αίμοληψίαι διενεργήθησαν 3 έβδομάδας μετά τοϋτον επί των άνωτέρω 15 μόσχων και 40 βοοειδών, καθώς επίσης και επί έτέρων 40 ένηλίκων βοοειδών έμβολιασθέντων μίαν ή περισσοτέρας φορές και έφ' ών δέν έγένετο αίμοληψία πρό έμβολιασμοϋ.

Οϋτω έλήφθησαν 15 ζεύγη όρων επί έμβολιασθέντων διά πρώτην φοράν ζώνων, άποκλειστικώς μόσχων, 40 ζεύγη όρων επί ένηλίκων και πλειστάκις έμβολιασθέντων βοοειδών, καθώς και έτεροι 40 όροι βοοειδών επίσης πλειστάκις έμβολιασθέντων.

Διά τοϋ έλέγχου των άντισωμάτων των άνωτέρω βοοειδών σκοπεΐται όπως έξακριβωθής ή στάθμη της άνοσίας (χυμικής έν προκειμένω) 8 μήνας μετά τον προηγούμενον έμβολιασμόν και 3 έβδομάδας μετά τον πρόσφατον τοιούτον.

Οί όροι έλήφθησαν κατά τον συνήθη τρόπον, ήτοι άφαίμαξις έκ της σφαγίτιδος, πήξις τοϋ αίματος, παραμονή εις θερμοκρασίαν ψυγείου επί 24ωρον, φυγοκέντρησις, άδρανοποίησις των όρων εις 56° C επί 30', προσθήκη άντιβιωτικών και συντήρησις εις - 20° C έως την στιγμήν της χρησιμοποίησέως των.

2. Έ μ β ό λ ι α : Διά τοϋς έμβολιασμούς έχρησιμοποιήθησαν έμβόλια μονοδύναμα, τύπου O¹, τρεχούσης παραγωγής τοϋ Ινστιτούτου Αφθώδους Πυρετοϋ.

3. Ι ό ς : Διά τας όροεξουδετερώσεις έχρησιμοποιήθη ιός κυτταροκαλλειεργείας, τύπου O₁, όμόλογος πρός τον χρησιμοποιηθέντα διά την παρασκευην των έμβολίων.

4. Ό ρ ο ε ξ ο υ δ ε τ έ ρ ω σ ι ς : Έχρησιμοποιήθη ή μέθοδος της 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), ως αύτη έχει περιγραφη εις προγενεστέραν μελέτην.(1).

Α πο τ ε λ έ σ μα τ α : Τά έπιτευχθέντα άποτελέσματα έκτιθέμενα εις τον πίνακα I έχουν ως άκολουθως :

1) Μόσχοι

α) Πρό έμβολιασμού : Είς ουδέν των έν λόγω ζώων άνιχνεύθησαν όροεξουδετερωτικά άντισώματα.

β) 3 έβδομάδες μετά τον έμβολιασμόν, οί τίτλοι των άνιχνευθέντων άντισωμάτων ύπήςξαν οί ακόλουθοι : Είς 5 μόσχους (33,4 %) δέν άνιχνεύθησαν άντισώματα, είς 3 άλλους (20 %) άνιχνεύθησαν έλάχιστα από 0,3 έως 0,9, είς 4 έτέρους (26,6 %) ό τίτλος ήτο άρκούντως ύψηλός από 0,9 έως 1,2 καί μόνον είς 3 μόσχους (20 %) διεπιστώθη τίτλος άνωτερος του 1,2 (διάλυσις όρου 1/16), όπερ, συμφώνως πρός προγενεστέραν έργασίαν άντιστοιχεί είς προστασίαν ύπερβαίνουσαν τώ 80 % έναντι τής πειραματικής μόλύνσεως.⁽¹⁾

Ο άριθμός των εξετασθέντων όρών, είς την κατηγορίαν ταύτην των ζώων, καίτοι μή σημαντικός, παρέχει έν τούτοις ένδείξεις επί του τρόπου άντιδράσεως των μόσχων είς τον άντιαφθωδικόν έμβολιασμόν. Ός δέ έχει άποδειχθή πειραματικώς τά νεαρᾶς ήλικίας βοοειδή άνοσοποιούνται δυσκόλως, άπαιτείται δέ πολλαπλασία δόσις έμβολίου ή είς τά ένήλικα βοοειδή ή διπλοῦς έμβολιασμός τούτων άνά 15θήμερον^(3,4) ή άκόμη καί δύο έπανεμβολιασμοί.⁽⁵⁾

2) Βοοειδή έμβολιασθέντα πλειστάκις : Είς τον Πίνακα I περιλαμβάνονται ώσαύτως τά άποτελέσματα των 40 ζευγών όρών βοοειδών ήτοι των ληφθέντων πρό καί μετά τον έμβολιασμόν των ζώων καθώς καί τά άποτελέσματα κατά Κοινότητα του συνόλου των ληφθέντων μετά τον έμβολιασμόν όρών των ένηλίκων βοοειδών.

Παρατηρούμεν ότι τώ ποσοστόν των έχόντων ύψηλόν τίτλον άντισωμάτων ζώων, ήτοι τίτλον $>1,8$, αύξάνει από 42,5 % πρό έμβολιασμού, είς 72,5 % μετά τουτον, ένῳ μειούται τώ ποσοστόν των ζώων έχόντων έλάχιστα άντισώματα, τουτέστιν τίτλον $<1,2$, από 30 % είς 10 %. Τώ ποσοστόν των ζώων έχόντων τίτλον άντισωμάτων $>1,2$, από 70 % πρό έμβολιασμού άνέρχεται είς 90 % μετά τουτον. Ούτω, είς τά ένήλικα βοοειδή πλειστάκις έμβολιασθέντα κατά του Άφθώδους Πυρετού, μετά άναμνηστικόν έμβολιασμόν παρατηρείται σημαντική αύξησις των εξουδετερωτικών άντισωμάτων των όρών αυτών, ένῳ παραλλήλως αύξάνει καί τώ ποσοστόν των ζώων μέ ύψηλούς τίτλους (72,5 % των ζώων έχουν τίτλον άντισωμάτων $>1,8$).

Επίσης παρατηρούμεν ότι βοοειδή ύποβληθέντα είς έπαναληπτικούς έμβολιασμούς καί είς ᾧ ό τελευταίος έμβολιασμός έλαβε χώραν πρό όκταμήνου, διατηρούν ύψηλούς τίτλους άντισωμάτων είς ποσοστόν 42,5 % άνωτέρους του 1,8, είς ποσοστόν δέ 70 % άνωτέρους του 1,2. Έξ αυτου συνάγεται ότι ή στάθμη των άντισωμάτων είς τά ένήλικα καί πλειστάκις έμβολια-

Π Ι Ν Α Ξ Ι

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

Σύνολ. ζώων Total of ani- mals	Είδος ζώου (Ηλικία) Age of animals	Έμβολιασμοί και χωρία Vaccinations and locality	Τίτλοι αντίσωμάτων — Antibody titres											
			Πρό του νέου έμβολιασμού* Before the new vaccination*						Μετά τον νέον έμβολιασμόν After the new vaccination					
			>1.8 **		1.2 — 1.8		>1.2		>1.8		1.2 — 1.8		<1.2	
			'Αρ. ζ. Num.an.	%	'Αρ. ζ. Number of an.	%	'Αρ. ζ. Num.an.	%	'Αρ. ζ. Num.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	Χορίον Πόρος Village 1											
44	Ένήλικα Adults	Χορίον Τύχιον Village 2											
88			Σύνολον			Total	60	73.7	15	19.4	5	6.6		
		Τίτλ.άντισωμ.	Antibody titres			0	0.3	0.9	0.9	1.2	1.2			
15	Μόσχαι 5 - 7 μην. Calves	Απαξ έμβο- λιασθέντες Vaccinated once				'Αρ. ζ. Num.an.	%	'Αρ. ζ. Num.an.	%	'Αρ. ζ. Num.an.	%	'Αρ. ζ. Num.an.	%	
	5 - 7 months		5	33.4		3	20	4	26.6	3	20			

*These animals were again vaccinated 8 months ago.

** Negative logarithm of serum dilution.

Τα ζώα ταύτα είχαν έμβολιασθή πρό 8μήνου.

Άρνητικός λογαρίθμος της άραιώσεως του όρου.

σθέντα βοοειδή διατηρείται εἰς ἱκανοποιητικὰ ἐπίπεδα, μετὰ παρέλευσιν ὀκταμήνου ἀπὸ τοῦ ἐμβολιασμοῦ.

Ὡσαύτως ἡ στάθμη τῶν ἀντισωμάτων τῶν ὀρῶν, μετὰ τὸν ἐμβολιασμόν, εἰς τὰ βοοειδή τῆς Κοινότητος Πόρου εὐρίσκεται εἰς κατώτερα ἐπίπεδα ἀπὸ τῆς Κοινότητος Τύχιου. Οὕτω εἰς 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 εἰς τὸν Πόρον ἔχομεν 5 βοοειδή (13,9 %) μὲ τίτλον $<1,2$. Τὸ γεγονός τοῦτο πιθανὸν νὰ ὀφείλεται εἰς διαφορετικὴν ἀντιγονικὴν ἱκανότητα τῶν χρησιμοποιηθέντων ἐν τῇ πράξει ἐμβολίων. Δέον νὰ σημειωθῇ ὅτι παρὰ τὰς τοπικὰς αὐτὰς διαφορὰς τοῦ τίτλου τῶν ἀντισωμάτων τῶν ὀρῶν, ἡ στάθμη τούτων εἰς τὰ ἐμβολιασθέντα βοοειδῆ ἀμφοτέρων τῶν ὑπὸ διερεύνησιν Κοινοτήτων εὐρίσκεται εἰς ἱκανοποιητικὰ ἐπίπεδα.

ΣΥΖΗΤΗΣΙΣ

Εἶναι παραδεδεγμένον ὅτι ἡ καλυτέρα 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 λίαν περιορισμένη εἰς τὸν ἄνθρωπον ἐφαρμοζομένη σπανίως καὶ εἰς περιπτώσεις ἡπίων καὶ μὴ θανατηφόρων νόσων εἰς ἐθελοντὰς (π.χ. ἀντιγριππικὰ ἐμβόλια). Εἰς τὴν Κτηνιατρικὴν, ἀντιθέτως ἡ χρησιμοποίησις φυσικῶς εὐαίσθητων ζώων εἶναι δυνατὴ, ἀποβαίνει ὁμως δαπανηρά, ὥς εἰς τὸν Α.Π., εἰς ὃν τὰ πλέον εὐαίσθητα τυγχάνουν τὰ βοοειδῆ καὶ διὰ τοῦτο ἐφαρμόζονται μέθοδοι ἐλέγχου τῆς ἀποτελεσματικότητος τῶν ἐμβολίων, αἱ ὁποῖαι ἀπευθύνονται εἴτε εἰς 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 ὀρῶν τῶν ἐμβολιασθέντων βοοειδῶν πρὸς καθορισμὸν κριτηρίων ἀποτελεσματικότητος τῶν ἐμβολίων.^(1,6,7,8,9,10,11,12,13,14,16) Οὕτω, εἰς ἐμβολιασθέντα διὰ πρώτην φορὰν ἐνήλικα βοοειδῆ, ἡ καμπύλη ἀναπτύξεως τῶν ὀροεξουδετερωτικῶν ἀντισωμάτων ἀκολουθεῖ πορείαν παρομοίαν μὲ τὴν τοιαύτην τῆς ἀνοσίας μετεμβολιακῶς, ἥτοι ἀνέρχεται εἰς τὸ ἀνώτατον ὄριον 3 - 4 ἐβδομάδας μετὰ τὸν ἐμβολιασμόν, διατηρεῖται δὲ εἰς ὅρια ἄνω τοῦ ἐλαχίστου ἀπαιτητοῦ

ἐπὶ 3 - 5 μῆνας ἀναλόγως τῆς ἀνοσοποιῶς 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 ὅπωςδήποτε 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 ἑβδομάδας μετὰ τὸν πρῶτον ἐμβολιασμόν 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 διερευνᾶται.^(19,20,21,22,23)

Ἐκ τῶν ἀποτελεσμάτων τῆς ἐρεῦνης μας προκύπτει ὅτι οἱ μόσχοι 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 ὀρῶν, καίτοι μὴ σημαντικὸς παρέχει ἐν τούτοις ἐνδείξεις τοῦ τρόπου ἀντιδράσεως τῶν μόσχων εἰς τὸν ἀντιαφθωδικὸν ἐμβολιασμόν. 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 χορηγῇται 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 νεαρᾶς ἡλικίας βοοειδῶν.⁽³⁾ Ἄλλοι ἐπίσης ἐρευνηταὶ ἐπισημαίνουν τὴν σπουδαιότητα τοῦ διπλοῦ ἐμβολιασμοῦ ἀνὰ 15ῆμερον 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 ἤδη 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 ἐρεῦνης ἐπὶ τῶν ἐνηλίκων βοοειδῶν, παρατηροῦμεν ὅτι οἱ ὅροι πρὸ ἐμβολιασμοῦ, οἱ ὅποιοι, ὥς ἐτονίσθη, προέρχονται ἐκ ζώων ἐμβολιασθέντων μίαν ἢ περισσοτέρας φορὰς δι' ἐμβολίου τύπου «Ο» καὶ ὁ τελευταῖος ἐμβολιασμός διενηργήθη πρὸ ὀκταμήνου, παρουσιάζουν τίτλους, ἀντισωμάτων $>1,2$ εἰς ποσοστὸν 70 %, 42,5 % δ' ἐπὶ τοῦ συνόλου ἔχουν τίτλους ὑψηλοῦς, ἥτοι $>1,8$, συμπεραίνεται ὥς ἐκ τούτου ὅτι τὰ ἐνήλικα βοοειδῆ τῆς περιοχῆς Ἑβρου ἐμβολιασθέντα πλειστάκις παρουσιάζουν ἱκανοποιητικὴν στάθμην ἀντισωμάτων 8 μῆνας μετὰ τὸν τελευταῖον ἐμβολιασμόν.

Οἱ ὅροι 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 δυνατόν νὰ ὀφείλωνται εἰς τὰς διακυμάνσεις τῆς ἀντιγονικῆς ἱκανότητος τῶν χρησιμοποιηθέντων ἐν τῇ πράξει ἐμβολίων. Παρὰ τὰς διαφορὰς αὐτάς δύναται νὰ λεχθῇ ὅτι τὰ ἐνήλικα βοοειδῆ τῆς περιοχῆς Ἑβρου ἐμφανίζουν ἱκανοποιητικὴν στάθμην ἀντισωμάτων τόσον 8 μῆνας μετὰ τὸν τελευταῖον ἐμβολιασμόν ὅσον καὶ 3 ἐβδομάδας μετὰ τὸν πρόσφατον τοιοῦτον.

Οἱ τίτλοι τῶν ὁροεξουδετερωτικῶν ἀντισωμάτων τῶν ἐμβολιασθέντων βοοειδῶν θεωροῦνται γενικῶς ὥς ἔνδειξις τοῦ βαθμοῦ ἀντιστάσεως τῶν

ζώων ἔναντι 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 ἡλεκτρικὸν φορτίον ὑψηλότερα ἀπὸ τὰ «ὀψιμα» ἀντισώματα τῶν ἀναμνηστικῶν ἐμβολιασμῶν.⁽²³⁾ Ἐν τούτοις παρὰ τὰς τοιαύτας διαφοράς, αἱ ὁπεῖται μόλις τελευταίως ἔρχονται εἰς φῶς, δύναται νὰ ὑποστηριχθῇ ὅτι ἡ πολιτικὴ τῆς διενεργείας τακτικῶν ἀντιαφθωδικῶν ἐμβολιασμῶν εἰς τὴν παρέμβριον 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 σημειωθείσαι εἰς τὸν Νομὸν Ἑβρου ἐστὶν Ἀφθώδους Πυρετοῦ τύπου «Ο» ἦσαν ἐλάχισται καὶ λίαν περιορισμένης ἐκτάσεως, γεγονὸς τὸ ὁποῖον ἀποδεικνύει ὅτι τὰ ζῶα τῆς περιοχῆς ταύτης δὲν ἔχουν μόνον ἱκανὴν χυμικὴν ἀνοσίαν ἀλλὰ ἀντιδροῦν ἐπίσης ἰσχυρῶς κατὰ τῆς φυσικῆς μολύνσεως.

Δέον νὰ σημειωθῇ 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 Ἑβρου σοβαρὰ ἐπιζωοτία Ἀφθώδους Πυρετοῦ τύπου «Ο» μὲ πολυάριθμα κρούσματα ἀκόμῃ καὶ ἐπὶ πλειστάκις ἐμβολιασθέντων βοοειδῶν. Ἡ ἀνοσολογικὴ μελέτη τοῦ ὑπευθύνου ἰοῦ ἀπέδειξεν ὅτι ἡ ἀντιγονικὴ συγγένεια τούτου πρὸς τὸ χρησιμοποιοῦμενον ἐμβολιαστικὸν στέλεχος «Ο1» εἶναι μικρά (ἀντιγονικὴ συγγένεια = 24 %,) πρᾶγμα τὸ ὁποῖον ἐξηγεῖ πλήρως τὰς σημειωθείσας διαστάσεις ἀνοσίας ἐπὶ τῶν ὡς ἄνω ἐμβολιασθέντων ζώων. Ἐκτοτε, διὰ τοὺς ἀντιαφθωδικοὺς ἐμβολιασμοὺς εἰς τὴν περιοχὴν Ἑβρου χρησιμοποιεῖται ὁμόλογον ἐμβόλιον, παρασκευασθὲν ἐκ τοῦ ὑπευθύνου τῆς ἐπιζωοτίας στελέχους.

Ἡ ἔρευνα αὕτη δέον ὅπως συμπληρωθῇ 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. Ἑβρου εἰς ὃν ἀπὸ τοῦ ἔτους 1964 ἔχει θεσπισθῇ ἀντιαφθωδικὸς ἐμβολιασμός τῶν ζώων δις τοῦ ἔτους, δι' ἐμβολίων τύπου Ο καὶ ἐνίστε τύπου Α₂₂, ἀπέδωσε τὰ κατωτέρω ἀποτελέσματα :

Ἐπὶ 15 ἐμβολιασθέντων διὰ πρώτην φορὰν μόσχων, πρὸ ἐμβολιασμοῦ

δὲν ἀνιχνεύθησαν ἀντισώματα, ἐνῶ 21 ἡμέρας μετὰ τὸν ἐμβολιασμόν, ἐξαίρεσει 3 ζῶων (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 ἤτοι 75 % μὲ ὑψηλὸν τίτλον >1,8, 15 ζῶα, ἤτοι 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' ἀποδοθῇ εἰς διάφορον ἀντιγονικὴν ἀξίαν τῶν χρησιμοποιηθέντων ἐμβολίων.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω ἀποτελεσμάτων συνάγεται ὅτι :

Ὁ βόειος πληθυσμὸς τῆς περιοχῆς Ἑβρου, ἐξαιρουμένων τῶν μόσχων, οἵτινες ἀνοσοποιοῦνται δυσκόλως, ἔχει στάθμην ὁροεξουδετερωτικῶν 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 Ἑβρου ἐναντι τῆς φυσικῆς μολύνσεως. Πράγματι αἱ σημειωθείσαι κατὰ τὴν τελευταίαν δεκαετίαν ἐστὶαι Ἀφθώδους Πυρετοῦ τύπου «Ο» ἦσαν ἐλάχιστοι καὶ κυρίως λίαν περιορισμένης ἐκτάσεως εἰς τὴν νευραλγικὴν ταύτην περιοχὴν, δικαιολογεῖται δὲ ἀπολύτως ἡ ἀκολουθηθεῖσα μέχρι σήμερον πολιτικὴ ἐμβολιασμῶν πρὸς δημιουργίαν προστατευτικῆς ζώνης.

Εὐχαριστῶ θερμῶς τοὺς κ.κ. Ἰωάννην Καρδάσην, Δ/ντὴν τοῦ Κτηνιατρικοῦ Μικροβιολογικοῦ Ἰνστιτούτου Ἀφθώδους καὶ Δημ. Μπρόβαν, Προϊστάμενον τοῦ ἐργαστηρίου διαγνώσεως καὶ ὁρολογίας 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 Ἑβρου καὶ Ἀγ. Μπόγλου καὶ Σπυρ. Ζαννίδην, Δ/ντὰς Ἀγροτικῶν Κτηνιατρειῶν Φερρῶν καὶ Τυχίου, διὰ τὴν πολύτιμον βοήθειάν των κατὰ τὴν διενέργειαν τῶν αἱμοληψιῶν.

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-ΙΤΗΣ 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. Epizooties, 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.