

## Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 51, No 3 (2000)



### Epizootic study of IBD in chickens during the years 1990-1998 in North Greece

P. BOUGIOUKLIS (Π. ΜΠΟΥΠΟΥΚΛΗΣ), I. GEORGOPOULOU (Ι. ΓΕΩΡΓΟΠΟΥΛΟΥ), P. IORDANIDIS (Π. ΙΟΡΔΑΝΙΔΗΣ)

doi: [10.12681/jhvms.15679](https://doi.org/10.12681/jhvms.15679)

Copyright © 2018, P BOUGIOUKLIS, I GEORGOPOULOU, P IORDANIDIS



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

#### To cite this article:

BOUGIOUKLIS (Π. ΜΠΟΥΠΟΥΚΛΗΣ) P., GEORGOPOULOU (Ι. ΓΕΩΡΓΟΠΟΥΛΟΥ) I., & IORDANIDIS (Π. ΙΟΡΔΑΝΙΔΗΣ) P. (2018). Epizootic study of IBD in chickens during the years 1990-1998 in North Greece. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 51(3), 221–224. <https://doi.org/10.12681/jhvms.15679>

## Επιζωοτιολογική μελέτη της νόσου του Gumboro σε ορνίθια της Βόρειας Ελλάδας κατά τα έτη 1990-1998

Π. Μπουγιουκλής, Ι. Γεωργοπούλου, Π. Ιορδανίδης

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ.** Στην εργασία αυτή καταγράφεται η συχνότητα εμφάνισης της νόσου του Gumboro (IBD, Infectious bursal disease) σε ορνίθια της Βόρειας Ελλάδας κατά έτος, μήνα και παραγωγική κατεύθυνση. Μελετήθηκαν περιστατικά της Κλινικής Παθολογίας Πτηνών του Τμήματος Κτηνιατρικής του Α.Π.Θ. κατά το χρονικό διάστημα 1990-1998. Όπως διαπιστώθηκε, υπήρξε αύξηση των περιστατικών της νόσου κατά τα έτη 1992, 1993, 1994, 1996 και 1997. Επίσης παρατηρήθηκε έξαρση της νόσου τους ανοιξιάτικους και τους καλοκαιρινούς μήνες. Μεγαλύτερη συχνότητα προσβολής διαπιστώθηκε στα κρεοπαραγωγά ορνίθια.

**Λέξεις ευρητηρίασης.** Ορνίθια, νόσος του Gumboro, Βόρεια Ελλάδα

**ABSTRACT.** Bougiouklis P. Georgopoulou I. and Iordanidis P. Epizootic study of IBD in chickens during the years 1990-1998 in North Greece. *Bulletin of the Hellenic Veterinary Medical Society* 2000, 51(3)221-224. **This report concerns an epizootic study of IBD in chickens reared in North Greece, during the years 1990-1998. The frequency of IBD was determined according to year, month and productive direction. The clinical cases were studied from the Clinic of Poultry Diseases (Faculty of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki) during the years 1990-1998. An increase of IBD cases was determined in 1992, 1993, 1994, 1996 and 1997. Also, an increase of IBD cases was observed during the Spring and Summer months. A higher frequency of IBD was observed on broilers.**

**Key words.** Chickens, IBD, North Greece

Κλινική Παθολογίας των Πτηνών, Τμήμα Κτηνιατρικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ημερομηνία υποβολής: 24.02.2000

Ημερομηνία εγκρίσεως: 13.06.2000

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η νόσος του Gumboro είναι οξείας εξέλιξης μεταδοτικό νόσημα, το οποίο προσβάλλει ορνίθια ηλικίας 2-15 εβδομάδων, κυρίως όμως εμφανίζεται σε ορνίθια ηλικίας 3-6 εβδομάδων. Η ήπια μορφή της νόσου εμφανίζεται επίσης σε νεαρά ορνίθια, οφείλεται όμως σε ελαφρώς λοιμογόνα στελέχη, τα οποία προκαλούν κυρίως ανοσοκαταστολή.<sup>1,2</sup> Ο αιτιολογικός παράγοντας της νόσου είναι ιός της οικογένειας Birnaviridae, ο οποίος δεν προσβάλλει τον άνθρωπο.<sup>3</sup> Ο ιός μεταδίδεται οριζόντια κυρίως με την πεπτική οδό. Σημαντικό ρόλο στη μετάδοση της νόσου παίζει το μολυσμένο περιβάλλον του πτηνοτροφείου,<sup>1</sup> όπως η μολυσμένη στρωμνή,<sup>2</sup> τα σκεύη τροφής και νερού,<sup>1,2</sup> το έντομο των αλεύρων που βρίσκεται στις πτηνοτροφές (*Alphitobius diaperinus*).<sup>1,4</sup> Όσον αφορά την άποψη ότι τα τροχικά είναι πιθανοί μηχανικοί φορείς του ιού<sup>5</sup> αναφέρεται σε νεότερη βιβλιογραφία ότι αυτή δεν έχει αποδειχθεί έως σήμερα.<sup>1</sup> Ο θύλακος του Fabricius είναι το όργανο-στόχος του ιού και η προσβολή του οδηγεί σε ανοσοκαταστολή των ορνιθίων.<sup>6,7</sup> Από έρευνα στις Η.Π.Α σε 700 επιζωοτίες της νόσου παρατηρήθηκε, ότι δεν υπήρξε διαφορά στη συχνότητα προσβολής των σημανών ωοπαραγωγικής και κρεοπαραγωγικής κατεύθυνσης.<sup>8</sup>

Η νόσος αποτελεί σοβαρότατο πρόβλημα στη συστηματική πτηνοτροφία τόσο για τη θνησιμότητα που προκαλεί όσο και για τις σοβαρές οικονομικές επιπτώσεις στα προσβλημένα σμήνη. Λόγω δε της ανοσοκαταστολής προκύπτει μειωμένη ανοσολογική απάντηση σε εμβολιασμούς<sup>9,10,11,12,13</sup> και συγχρόνως καθιστά τα ορνίθια ευάλωτα σε δευτερογενείς λοιμώξεις.<sup>14,15,16,17,18,19</sup>

Οι οικονομικές επιπτώσεις από τη νόσο προκύπτουν λόγω της ανοσοκαταστολής. Έχει υπολογιστεί ότι μειώνεται το καθαρό εισόδημα των εκτροφών κατά 10,8 έως 14,3% και η μετατρεψιμότητα της τροφής κατά 2,7% στα προσβλημένα σμήνη.<sup>20</sup>

Για την πρόληψη της νόσου προτείνονται εμβολιασμοί των γεννητόρων και των αναπτυσσομένων ορνιθίων καθώς και λήψη αυστηρών υγειονομικών μέτρων. Τα ζωντανά εμβολιακά στελέχη που χρησιμοποιούνται ευρέως, α-

**Πίνακας 1.** Αριθμός σημηνών στα οποία διαγνώσθηκε η νόσος του Gumboro, κατά την περίοδο 1990-1998

έτος	παραγωγική κατεύθυνση εκτροφής			αριθμός προσβλημένων σημηνών	έτος	διασπορά των κρουσμάτων ανά μήνα ετησίως											
	Κ/α	Ω/α	Μ/α			Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ
1990	5	2		7	1990			1		1	2	1	2				
1991	4			4	1991						1						3
1992	14	4		18	1992	1	2	2		3	4	2	1		1	2	
1993	17	4		21	1993	1				3	3	3	2	2	2	1	1
1994	14	1		15	1994				1		5	2		5	2		
1995	6	2		8	1995				1	1	3	1		2			
1996	10	12	2	24	1996			3	4	2	4	4	4	1	1		1
1997	8	3	1	12	1997		1	3		3	2	1		1			1
1998	4	1		5	1998			1			3	1					
<b>Σύνολο</b>	<b>82</b>	<b>29</b>	<b>3</b>	<b>114</b>	<b>Σύνολο</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>27</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>6</b>

Κ/α=κρεοπαραγωγή, Ω/α=ωοπαραγωγή, Μ/α=μικτής απόδοσης

πό τις αρχές της δεκαετίας του 1990, για τον εμβολιασμό των αναπτυσσομένων ορνιθίων, είναι τα ενδιάμεσα εμβολιακά στελέχη. Τα υγειονομικά μέτρα περιλαμβάνουν απολυμάνσεις των θαλάμων, των σκευών τροφής-νερού με σκευάσματα που έχουν ως βάση τη φορμόλη, το ιώδιο και το χλώριο,<sup>1,2</sup> καθώς επίσης μυοκτονία και καταπολέμηση των εντόμων.<sup>1,2,4</sup>

Η νόσος έχει διαπιστωθεί στη χώρα μας για πρώτη φορά κατά τη δεκαετία του 1970.<sup>4</sup> Από τότε έως σήμερα, παρά την εφαρμογή των προτεινόμενων εμβολιασμών, παραμένει ένα από τα σοβαρότερα προβλήματα της πτηνοτροφίας στη Βόρεια Ελλάδα. Σημειώνεται ότι στην περιοχή αυτή υπάρχουν περίπου 150 εκτροφές κρεοπαραγωγών ορνιθίων δυναμικότητας από 2.000 έως 100.000 ορνίθια, 20 εκτροφές ωοπαραγωγών ορνιθίων δυναμικότητας από 400 έως 25.000 ορνίθια, ενώ οι εκτροφές μικτών αποδόσεων είναι συνήθως χωρικής εκμετάλλευσης και συνεπώς δεν μπορούν να εκτιμηθούν.

Σκοπός της μελέτης αυτής ήταν η εκτίμηση της συχνότητας εμφάνισης της νόσου κατά έτος, κατά μήνα και κατά παραγωγική κατεύθυνση των ορνιθίων, τα έτη 1990-1998. Τα συμπεράσματα της εργασίας αυτής προέκυψαν από τη μελέτη των περιστατικών που προσκομίστηκαν στην Κλινική Παθολογίας των Πτηνών του τμήματος Κτηνιατρικής Α.Π.Θ. κατά το παραπάνω χρονικό διάστημα.

Σημειώνεται ότι η εργασία αυτή αποτελεί την πρώτη στην Ελλάδα καταγραφή στοιχείων σχετικά με την εμφάνιση της νόσου του Gumboro σε εκτροφές ορνιθίων και από όσα γνωρίζουμε από τη διεθνή βιβλιογραφία είναι η δεύτερη εργασία στην Ευρώπη, όπου διαπιστώνεται εποχική αύξηση στην εμφάνιση της νόσου.

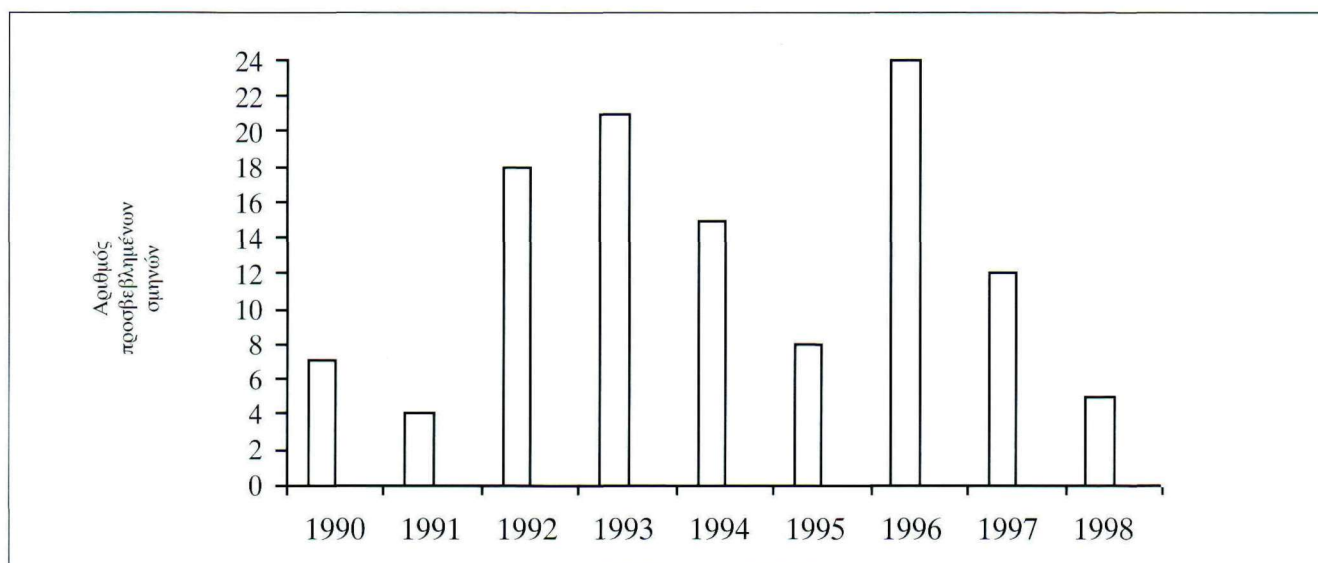
## ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Κατά την περίοδο 1990-1998, στην Κλινική Παθολογίας των Πτηνών τέθηκε διάγνωση της νόσου του Gumboro σε 114 περιστατικά. Τα περιστατικά αυτά προέρχονταν από εκτροφές κρεοπαραγωγικής κατεύθυνσης (Κ/α) δυναμικότητας 2.000 έως 38.500 ορνιθίων, ηλικίας από 14 έως 45 ημερών, από εκτροφές ωοπαραγωγικής κατεύθυνσης (Ω/α) δυναμικότητας 600 έως 25.000 ορνιθίων, ηλικίας από 18 έως 70 ημερών και από εκτροφές μικτής απόδοσης (Μ/α) μικρής δυναμικότητας από 30 έως 200 ορνίθια, ηλικίας 20 έως 60 ημερών.

Τα περιστατικά που εξετάσθηκαν και στα οποία τέθηκε η διάγνωση της νόσου του Gumboro προέρχονταν από σμήνη που εκτρέφονταν στην ευρύτερη περιοχή της Βόρειας Ελλάδας. Τα σμήνη αυτά στην πλειονότητά τους ήταν εμβολιασμένα με το πόσιμο νερό, στην ηλικία των 14 έως 18 ημερών, ενώ μικρός αριθμός αυτών ήταν ανεμβολίαστα. Τα προσκομισθέντα ορνίθια από κάθε σμήνος νεκροτομήθηκαν και η διάγνωση της νόσου του Gumboro τέθηκε με βάση τα κλινικά συμπτώματα και τις χαρακτηριστικές μακροσκοπικές αλλοιώσεις της νόσου.

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Το χρονικό διάστημα 1990-1998 καταγράφηκαν 114 περιστατικά της νόσου. Από αυτά, τα 82 προέρχονταν από σμήνη κρεοπαραγωγών ορνιθίων (Κ/α), τα 29 από σμήνη ωοπαραγωγών ορνιθίων (Ω/α) και τα 3 από εκτροφές μικτής απόδοσης (Μ/α) (πίνακας 1). Οσον αφορά τη συχνότητα εμφάνισης της νόσου κατά παραγωγική κατεύθυνση των ορνιθίων, διαπιστώθηκε ότι ήταν μεγαλύτερη σε κρεοπαραγωγά σμήνη. Μόνο κατά το έτος 1996 παρα-



Εικόνα 1. Ιστογράμμο όπου παριστάνεται ο αριθμός των προσβεβλημένων σμηνών από τη νόσο του Gumboro κατά την περίοδο 1990-1998

τηρήθηκε μεγαλύτερος αριθμός περιστατικών της νόσου σε σμήνη ωοπααραγωγικής κατεύθυνσης. Ειδικότερα, τα προσβεβλημένα σμήνη κατά έτος και κατά παραγωγική κατεύθυνση ήταν: το 1990 συνολικά 7 σμήνη, από τα οποία 5 Κ/α και 2 Ω/α, το 1991 συνολικά 4 σμήνη, τα οποία ήταν Κ/α, το 1992 συνολικά 18 σμήνη, από τα οποία 14 Κ/α και 4 Ω/α, το 1993 συνολικά 21 σμήνη, από τα οποία 17 Κ/α και 4 Ω/α, το 1994 συνολικά 15 σμήνη, από τα οποία 14 Κ/α και 1 Ω/α, το 1995 συνολικά 8 σμήνη, από τα οποία 6 Κ/α και 2 Ω/α, το 1996 συνολικά 24 σμήνη, από τα οποία 10 Κ/α, 12 Ω/α και 2 Μ/α, το 1997 συνολικά 12 σμήνη, από τα οποία 8 Κ/α, 3 Ω/α και 1 Μ/α και το 1998 συνολικά 5 σμήνη, από τα οποία 4 Κ/α και 1 Ω/α (πίνακας 1).

Σχετικά με τη συχνότητα εμφάνισης της νόσου κατά έτος, διαπιστώθηκε μικρός αριθμός περιστατικών τα έτη 1990 και 1991, ενώ ακολούθησε σημαντική αύξηση τα έτη 1992, 1993 και 1994, με μεγαλύτερη αυτή του 1993. Στη συνέχεια παρατηρήθηκε ύφεση το 1995, ενώ νέα έξαρση της σημειώθηκε τα έτη 1996 και 1997, με μεγαλύτερη αυτή του 1996. Νέα ύφεση της νόσου παρατηρήθηκε το έτος 1998 (πίνακας 1, εικόνα 1).

Από τη μηνιαία καταγραφή των περιστατικών παρατηρήθηκε σημαντική αύξησή τους κυρίως κατά τους μήνες της άνοιξης και του καλοκαιριού και ειδικότερα από το Μάρτιο έως το Σεπτέμβριο. Ο μεγαλύτερος αριθμός περιστατικών σε όλα τα έτη διαπιστώθηκε το μήνα Ιούνιο (πίνακας 1).

## ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Από τη μελέτη των αποτελεσμάτων της εργασίας αυτής παρατηρήθηκε έξαρση της νόσου τα έτη 1992, 1993,

1994, 1996 και 1997 στα σμήνη της Βόρειας Ελλάδας. Από όσα γνωρίζουμε, την ίδια χρονική περίοδο τα περιστατικά ήταν αυξημένα και στην υπόλοιπη Ελλάδα. Από τις αρχές της δεκαετίας του 1990 είναι γνωστό ότι άρχισαν να εμφανίζονται στην Ευρώπη τα πολύ λοιμογόνα στελέχη του ιού.<sup>1,2,21</sup> Η έξαρση που παρατηρήθηκε στα σμήνη της Βόρειας Ελλάδας, τα πρώτα έτη της δεκαετίας, πιθανώς να οφείλεται στην είσοδο των πολύ λοιμογόνων στελεχών και στη χώρα μας. Για την τεκμηρίωση όμως της άποψης αυτής είναι απαραίτητη η διενέργεια έρευνας, ώστε να διαπιστωθεί εάν τα στελέχη του ιού, που απομονώθηκαν κατά τη χρονική περίοδο 1990-1998 στη χώρα μας, ανήκουν στα πολύ λοιμογόνα στελέχη.

Η αύξηση των περιστατικών κατά τα έτη 1992, 1993 και 1994 επέβαλε και στη χώρα μας την εφαρμογή εμβολιασμών και λήψη αυστηρών υγειονομικών μέτρων, σύμφωνα με τα διεθνή προτεινόμενα μέτρα πρόληψης της νόσου. Η επιβολή των υγειονομικών μέτρων θεωρήθηκε απαραίτητη, διότι είναι γνωστό ότι ο ιός είναι εξαιρετικά ανθεκτικός στο εξωτερικό περιβάλλον και παραμένει για πολλούς μήνες στη μολυσμένη εκτροφή. Η πλημμελής λοιπόν εφαρμογή των μέτρων αυτών συμβάλλει στην επανεμφάνιση της νόσου στις μολυσμένες εκτροφές, στη διασπορά του ιού στο περιβάλλον και τη μετάδοση της νόσου σε άλλες εκτροφές.<sup>1,2</sup> Λόγω της εφαρμογής των δραστικών αυτών μέτρων ενδεχομένως να προέκυψε η ύφεση που διαπιστώθηκε το 1995. Η μείωση των περιστατικών της νόσου κατά το έτος αυτό ίσως να προκάλεσε την πλημμελή εφαρμογή των προληπτικών μέτρων, με αποτέλεσμα τη νέα έξαρση της νόσου κατά τα επόμενα έτη 1996-97.

Η μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης της νόσου, που

παρατηρήθηκε, κατά τους ανοξιζιάτικους και τους καλοκαιρινούς μήνες αναφέρεται και από τον Vindevogel (1992).<sup>3</sup> Η αύξηση των περιστατικών της νόσου τη χρονική αυτή περίοδο οφείλεται, πιθανώς, στην αύξηση του φόρτου μόλυνσης του περιβάλλοντος του πτηνοτροφείου από τον ιό, στις φθινοπωρινές και στις χειμερινές εκτροφές. Η αύξηση αυτή εκτιμάται ότι οφείλεται στην αντοχή του ιού στις χαμηλές θερμοκρασίες του περιβάλλοντος και στην αναποτελεσματικότητα των απολυμάνσεων με φορμόλη στις θερμοκρασίες αυτές. Είναι γνωστό ότι η δραστηριότητα της φορμόλης έναντι του ιού σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 4°C ελαττώνεται, ενώ είναι αποτελεσματική σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 20°C. Για το λόγο αυτό προτείνεται να μη χρησιμοποιείται για απολύμανση η φορμόλη τους φθινοπωρινούς και τους χειμερινούς μήνες.<sup>2</sup>

Οι παραπάνω διαπιστώσεις, που γίνονται για πρώτη φορά στη χώρα μας, οδηγούν σε ορισμένα συμπεράσματα. Ειδικότερα, θα πρέπει να εφαρμόζονται ανελλιπώς τα αυστηρά υγειονομικά μέτρα και ο εμβολιασμός των ορνιθίων.

Προκειμένου για τα υγειονομικά μέτρα, μεγάλη σημασία πρέπει να δίδεται σε αυτά με τα οποία αποτρέπεται η παραμονή και η διασπορά του ιού στο περιβάλλον. Στα μέτρα αυτά περιλαμβάνονται:

1. Ο καθαρισμός και η αποτελεσματική απολύμανση των χώρων του πτηνοτροφείου (δάπεδα και προαύλιο)<sup>1,2</sup>.

2. Η απολύμανση των σκευών παροχής τροφής και νερού, καθώς και των δεξαμενών και των σωληνώσεων του νερού<sup>1,2</sup>.

3. Η εφαρμογή της μονοεκτροφής<sup>1,2</sup>.

4. Η συστηματική καταπολέμηση των ποντικών,<sup>5</sup>

5. Η συστηματική καταπολέμηση των εντόμων (*Alphitobius diaperinus*).<sup>1,2,4</sup>

Στις εκτροφές των αναπτυσσομένων ορνιθίων, ανεξαρτήτως της ύπαρξης ή μη επιζωοτίας, πρέπει να γίνεται εμβολιασμός, με ενδιάμεσο εμβολιακό στέλεχος,<sup>1,2,22</sup> σύμφωνα με τις οδηγίες της παρασκευαστριας εταιρείας.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Lukert PD and YM Saif. Infectious bursal disease virus: Disease of Poultry. Tenth edition eds. BW Calnek. Iowa State University Press, USA, 1997: 721-738.
2. Vindevogel H. Manuel de pathologie aviaire. 1992:155-163.
3. Feuner FJ. Birnavirus in, Veterinary Virology, 2nd edition, Academic Press Inc. U.S.A 1993:553-559.
4. Αρτοποιός Ε. Η νόσος του Gumboro. Ελλ. Κτην.τεύχος 1978, 20:53-67.
5. Okoye JOA. Infectious bursal disease of chickens. Vet. Bull. 1984, 54:425-436.
6. Giamborne JJ, JP Donahoe, DL Dawe and CS Edison. Specific suppression of the bursa dependent immune system of chicks with infectious bursal disease virus. Am. J. Vet. Res. 1977, 38:581-583.

7. Hirai K, K Kunihiro and S Shimakura. Characterization of immunosuppression in chickens by infectious bursal disease virus. Avian Dis 1979, 23:950-965.
8. Meroz M. An epidemiological survey of Gumboro disease. Refu. Vet. 1966: 23:235-237.
9. Anderson WI, WM Reid, PD Lukert and OJ Fletcher. Influence of infectious bursal disease on the development of immunity to *Eimeria tenella*. Avian Dis. 1977, 21:637-641.
10. Faragher JT, WH Allan and CJ Weyth. Immunosuppressive effect of infectious bursal disease agent on vaccination against Newcastle disease. Vet. Rec. 1974, 95:385-388.
11. Pejkovski C, FC Davelaar and B Kouwenhoven. Immunosuppressive effect of infectious bursal disease virus on vaccination against infectious bronchitis. Avian Pathol. 1979, 8:95-106.
12. Rosenberg JK and J Gelb. Response to several avian respiratory viruses as affected by infectious bursal disease virus. Avian Dis. 1978, 22:95-105.
13. Sharma JM. Effect of infectious bursal disease virus on protection against Marek's disease by turkey herpesvirus vaccine. Avian Dis. 1984, 28:629-640.
14. Allan WH, JT Faragher and GA Cullen. Immunosuppression by the infectious bursal agent in chickens immunized against Newcastle disease. Vet Rec 1972, 90:511-512.
15. Cho BR. Experimental dual infections of chickens with infectious bursal and Marek's disease agents. I. Preliminary observation on the effect of infectious bursal agent on Marek's disease. Avian Dis. 1970, 14:665-675.
16. Fadley AM, RW Winterfield and HJ Olander. Role of the bursa of Fabricius in the pathogenicity of inclusion body hepatitis and infectious bursal disease virus. Avian Dis. 1976, 20:467-477.
17. Rosenberg JK, S Klopp, RJ Eckroade and WC Krauss. The role of the infectious bursal agent and several adenoviruses in the hemorrhagic-aplastic-anemia syndrome and gangrenous dermatitis. Avian Dis. 1975, 19:717-729.
18. Weyth PJ. Effect of infectious bursal disease on the response of chickens to *S. typhimurium* and *E.coli* infections. Vet. Rec. 1975, 96:238-243.
19. Yasa N, T Taniguchi, T Noguchi and I Yoshida. Effect of infectious bursal disease virus infection on incidence of anemia by chicken anemia agent. Avian Dis. 1980, 24:202-209.
20. McIlroy SG, EA Goodall and RM McCracken. Economic effects of sub-clinical infectious bursal disease on broiler production. Avian Path. 1989:18:465-480.
21. Van Den Berg TP, M Gonze and G Meulemans. Acute infectious bursal disease in poultry : isolation and characterization of a highly virulent strain. Avian Path. 1991, 20:133-143.
22. Giamborne JJ. Gumboro vaccines: hard-hitting advice. Broiler Industry 1983, 46:80-87.