

Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 34, No 3 (1983)

Υπεύθυνοι σύμφωνα με το νόμο
ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ
 'Επιστημονικό Σωματείο άνεγχορισμένο, άριθ. 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 Στ/κής 'Επ.:
 Χ. Παπαός
 Α. Σιδάκης
 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 άλλοδαπής	* 1000
Τμή έκαστου τόχου	* 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)
 \$ 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 έμβήσματα άποστέλλονται έπ' όνόματι κ. Στ. Μάλλιμη Κτην. Ίνστ. 'Υγιεινής και Τεχνολογίας Τροφίμων. 'Ιερά όδός 75, Τ.Τ. 301 'Αθήνα. Μελέτες, έπιστολές κ.λπ. άποστέλλονται στον κ. Α. Εϊστάθιου, Κτηνιατρικό Ίνστιτούτο Φυσιολογίας, Αναπαραγωγής και Διατροφής Ζώων, Νεαπόλεως 9-25, 'Αγία Παρασκευή 'Αττικής.

Serological survey for the presence of haemagglutination-inhibition to egg drop syndrome 76 virus in N. Greece

Π. Ρ. ΓΚΙΘΚΟΠΟΥΛΟΣ, Ε. ΠΑΣΧΑΛΕΡΗ-ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ, Β. ΠΑΝΑΓΙΩΤΙΔΟΥ-ΜΑΜΑΛΟΥΚΑ

doi: [10.12681/jhvms.21600](https://doi.org/10.12681/jhvms.21600)

Copyright © 2019, Π. Ρ. ΓΚΙΘΚΟΠΟΥΛΟΣ, Ε. ΠΑΣΧΑΛΕΡΗ-ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ, Β. ΠΑΝΑΓΙΩΤΙΔΟΥ-ΜΑΜΑΛΟΥΚΑ



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

To cite this article:

ΓΚΙΘΚΟΠΟΥΛΟΣ Π. Ρ., ΠΑΣΧΑΛΕΡΗ-ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ Ε., & ΠΑΝΑΓΙΩΤΙΔΟΥ-ΜΑΜΑΛΟΥΚΑ Β. (2019). Serological survey for the presence of haemagglutination-inhibition to egg drop syndrome 76 virus in N. Greece. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 34(3), 230–235. <https://doi.org/10.12681/jhvms.21600>

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣ ΗΙ ΑΝΤΙΣΩΜΑΤΩΝ ΕΝΑΝΤΙΟΝ ΤΟΥ ΙΟΥ ΤΟΥ ΣΥΝΔΡΟΜΟΥ ΠΤΩΣΕΩΣ ΤΗΣ ΑΥΓΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (EDS 76) ΣΤΗ Β. ΕΛΛΑΔΑ

Π. Ρ. ΓΚΙΘΚΟΠΟΥΛΟΣ*, Ε. ΠΑΣΧΑΛΕΡΗ-ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ*,
Β. ΠΑΝΑΓΙΩΤΙΔΟΥ-ΜΑΜΑΛΟΥΚΑ**

SEROLOGICAL SURVEY FOR THE PRESENCE OF HAEMAGGLUTINATION-INHIBITION TO EGG DROP SYNDROME 76 VIRUS IN N. GREECE

P. GITHKOPOULOS*, E. PASCHALERI-PAPADOPOULOU*,
V. PANAGIOTIDOU-MAMALOUKA**

SUMMARY

For the investigation of EDS 76 in N. Greece, 465 serums and 301 eggs coming from 106 flocks of layers, 21 of broilers, 4 of turkeys and 4 of ducks were examined by HI test. From these, 72 serums and 33 eggs coming from 12 flocks of layers and 1 of ducks, contained antibodies against EDS 76 virus with titres higher than 1/8. The presence of antibodies against EDS 76 virus in correlation with problems in egg production and egg quality can give rise to conclusion that this syndrome is present in Greece.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τò 1976 περιγράφηκε για πρώτη φορά στην Όλλανδία ένα σύνδρομο που συνδέονταν με πτώση τής αυγοπαραγωγής και υποβάθμιση τής ποιότητας του αυγού /αυγά λεπτοκέλυφα, άποχρωματισμένα, άκέλυφα/ Van Eck και συν., 1976/. Τò σύνδρομο αυτό ονομάστηκε Egg Drop Syndrome 1976 /EDS 76/. Στή συνέχεια διαπιστώθηκε στή Β. Ίρλανδία /Mc Ferran και συν., 1977/, Άγγλία /Baxendale, 1978/, Γαλλία /Picault, 1978/, Ίταλία /Rampin και συν., 1978/, Δανία /Badstue και Smidt, 1978/, Βέλγιο /Meulemans και συν., 1979/, Ούγγαρία /Fehevari και συν., 1979/, Ίαπωνία /Yamaguchi και συν., 1981/.

Τò αίτιο του συνδρόμου είναι ένας άδενοϊός που παρουσιάζει, αυτός, κατ' εξαίρεση από τους γνωστούς άδενοϊούς, ικανότητα συγκολλήσεως των έρυθρων αίμοσφαιρίων τής δρνιθας /Todd και Mc Nulty, 1978/.

Έχει παρατηρηθεί όριζόντια μετάδοση του ίου με τὰ κόπρανα, αυτή όμως είναι βραδεία και όχι σταθερή /Mc Ferran και συν., 1977· Cook και Darbyshire, 1980/, ενώ ή κάθετη μετάδοση που έχει άποδειχθεί πειραματικά /Darbyshire και Peters, 1980· Van Eck, 1980/, δείχνει νά είναι σπουδαιότερη από έπιδημιολογικής άπόψεως /Mc Ferran και συν., 1978/. Φαίνεται ότι ή μό-

* Ύπ. Γεωργίας, Κτηνιατρικό Ίνστιτούτο Θεσ/νίκης

** Ύπ. Γεωργίας, Κτηνιατρικό Έργαστήριο Σερρών

* Ministry of Agriculture, Veterinary Institute, Thessaloniki, Greece

** Ministry of Agriculture, Veterinary Laboratory, Serrea, Greece.

λυνση παραμένει άσυμπτωματική κατά την περίοδο ανάπτυξεως του πτηνού και εκδηλώνεται με την αύγοπαραγωγή /Anonymus 1978/· Mc Ferran και συν., 1978/. Σχετικά με αυτό οί Mc Ferran και συν. /1977/ έχουν βρει αντίσωματα και σε σμήνη όρνιθων μικροτέρων τών 20 έβδ.

Άντισώματα έναντίον του ίου αυτού έχουν βρεθεί επίσης σε όρνιθια κρεοπαραγωγής χωρίς πρός τό παρόν νά έχουν συνδυασθεί με νοσηρή κατάσταση /Meulemans και συν., 1979/, επίσης σε διάφορα είδη άγρίων πτηνών /Kaleta και συν., 1980/ και σε πάπιες στις όποίες μάλιστα ή παρουσία τους είναι πολύ διαδομένη /Calnek, 1978/.

Στήν Έλλάδα δέν ήταν γνωστό άν υπήρχε τό σύνδρομο αυτό, ένώ αναφέρονταν περιπτώσεις με ύποπτα συμπτώματα. Για νά δοθεί μιá άπάντηση στο έρώτημα αυτό και για νά εκτιμηθεί ή έκταση του προβλήματος στη χώρα μας άρχισαμε από τό 1980 νά συγκεντρώνουμε όρους αίματος, κυρίως από όρνιθες με προβλήματα αύγοπαραγωγής και νά τους διατηρούμε σε θερμοκρασία -70°C, ένδ συγχρόνως ζητήσαμε από τόν Mc Ferran /Vet. Research Lab., Stormont, Belfast, Northern Ireland/ και από τό Weybridge Vet. Lab., Surrey, England, νά μάς εφοδιάσουν με στελέχη του ίου /EDS 76/. Μάς έστειλαν, άντίστοιχα, τά στελέχη 127 και BC 14 και τους εύχαριστούμε γιαυτό.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Χρησιμοποιήθηκαν 465 όροι αίματος και 301 λέκιθοι αυγών που προέρχονταν από 106 σμήνη όρνιθων, 21 όρνιθίων κρεοπαραγωγής, 4 ίνδιάνων και 4 παπιών. Άναλυτικά, συγκεντρώθηκαν 324 όροι και 301 λέκιθοι από όρνιθες, 113 όροι από όρνιθια, 20 όροι από ίνδιάνους και 8 από πάπιες. Προτιμούνταν σμήνη με προβλήματα αύγοπαραγωγής /μείωση αύγοπαραγωγής, άνώμαλο κέλυφος/. Σε ώρισμένες περιπτώσεις όμως, λαμβάνονταν αίμα και λέκιθοι και από φαινομενικά υγιή πτηνά.

Οί όροι εξετάσθηκαν για άντισώματα με τή μέθοδο τής άναστολής τής αίμοσυγκολλησεως, δεδομένου ότι με την άνοσοδιάχυση σε άγαρ δέν μπορεί νά διαχωρισθεί ό ίός του EDS 76 από τους άλλους άδενοϊούς (Baxendale, 1978). Με την αυτή μέθοδο έγινε και ή τιτλοποίηση τών λεκιθων, με μόνη διαφορά ότι για την άποφυγή ψευδών άντιδράσεων ύφίστανταν προηγουμένως, σύμφωνα με την μέθοδο Yamaguchi και συν. /1981/, την έξης κατεργασία: Άνάμιξη με ίση ποσότητα φυσιολογικού όρου, προσθήκη χλωροφορμίου ύπό άναλογία 1:2, άνάμιξη, φυγοκέντριση σε 4.000 στροφές άνά πρώτο λεπτό επί 10 λεπτά, λήψη του ύπερκειμένου και τιτλοποίηση του.

Τό άντιγόνο, παρασκευάσθηκε από τό στέλεχος 127 με δύο μεθόδους. Πρώτη: με έννοφθαλισμό έμβρυοφόρων αυγών πάπιας ήλικίας 14 ήμερών. Ό έννοφθαλισμός έγινε στον άλλαντοϊκό σάκκο και άκολούθησε συλλογή του άλλαντοϊκού ύγρου την τέταρτη ήμέρα από τόν έννοφθαλισμό, σύμφωνα με την τεχνική του Adair και συν. /1979/. Δεύτερη: με τή χρησιμοποίηση κυτταροκαλλιιεργειών από ήπατα έμβρύων όρνιθας. Χρησιμοποιήθηκαν έμβρυα 12-14 ήμερών. Οί κυτταροκαλλιιεργειες παρασκευάσθηκαν σύμφωνα με την τεχνική τών Mc Ferran και συν. /1978/, όπως αυτή αναφέρεται και στους Yamaguchi και Kawamura /1977/, Yamaguchi και συν. /1979/ και Yamaguchi και συν. /1981/. Μετά από τή σπορά τών κυτταροκαλλιιεργειών παρακολουθοΰνταν ή άνάπτυξη τής αίμοσυγκολλητίνης στο θρεπτικό ύγρό τών κυτταροκαλλιιεργειών. Όταν ή αίμοσυγκολλητίνη έφθανε σε ένα ύψηλό τίτλο (τουλάχιστο

1:256) γινόταν συλλογή του θρεπτικού υγρού των κυτταροκαλλιιεργειών μετά από δύο ψύξεις και αποψύξεις των κυττάρων και έλαφρή φυγοκέντριση.

Γιά την άνεύρεση του τίτλου των άντισωμάτων χρησιμοποιήθηκε ή μικρομέθοδος. Γίνονταν διαδοχικές αραιώσεις του όρου ή της λεκίθου και προσθέτονταν 4 μονάδες αίμοσυγκολλήσεως του ίου. Άφήνονταν νά άλληλοεπιδράσουν 15 πρώτα λεπτά και στη συνέχεια προσθέτονταν έναιώρημα 0,80% έπλυθέντων έρυθρών αίμοσφαιρίων όρνιθας.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Δώδεκα σμήνη όρνιθων και ένα σμήνος παπιών παρουσίαζαν άντισώματα έναντίον του EDS 76 με τίτλο μεγαλύτερο του 1/8 (ποσοστό 11,3%). Τά σμήνη των όρνιθίων κρεοπααραγωγής και των ίνδιάνων δέν παρουσίαζαν ανάλογα άντισώματα.

Άναλυτικά τά άποτελέσματα φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τά άποτελέσματα δείχνουν ότι σε σμήνη όρνιθων που παρουσιάζουν προβλήματα αύγοπαραγωγής, τά προβλήματα αυτά μπορούν νά όφείλονται στο σύνδρομο πτώσης της αύγοπαραγωγής (EDS 76). Έτσι ανάμεσα στους άλλους μολυσματικούς παράγοντες που προκαλούν πτώση αύγοπαραγωγής, πρέπει πλέον στη χώρα μας σοβαρά νά ύπολογίζεται και ή περίπτωση του EDS 76, όταν μάλιστα ή πτώση αυτή συνοδεύεται και με αύγά που παρουσιάζουν άνώμαλο κέλυφος /αύγά άκέλυφα, λεπτοκέλυφα, άποχρωματισμένα/ και έλλειψη άλλιοώσεων του περιεχομένου.

Η παρουσία του EDS 76 στην Έλλάδα καθιστά έπιτακτική την άνάγκη χρησιμοποιήσεως του άντίστοιχου έμβολίου, θεραπευτικά ή προληπτικά, τουλάχιστο σε πτηνοτροφεία στά όποια παρουσιάστηκε στο παρελθόν ή άσθένεια. Το έμβόλιο αυτό ήδη έχει χρησιμοποιηθεί από έναν τουλάχιστο πτηνοτρόφο της περιοχής μας σε σμήνος αύγοπαραγωγών όρνιθων (σμήνος 514/82). Οί τίτλοι που αναπτύχθηκαν 12 ήμέρες μετά τον έμβολιασμό του σμήνους ήταν ύψηλοί, όπως φαίνεται στον πίνακα, και πρέπει νά παρέχουν προστασία στο σμήνος. Πράγματι στο σμήνος αυτό δέν αναφέρθηκαν προβλήματα αύγοπαραγωγής ένώ τά προηγούμενα σμήνη ήταν προσβλημένα από το EDS 76 και παρουσίαζαν δραματικά συμπτώματα.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Έξετάστηκαν 465 όροι αίματος και 301 λέκίθοι αύγών που προέρχονταν από 106 σμήνη όρνιθων, 21 όρνιθίων κρεοπααραγωγής, 4 ίνδιάνων και 4 παπιών για τη διαπίστωση της παρουσίας ΗΙ άντισωμάτων έναντίον του ίου του συνδρόμου πτώσεως της αύγοπαραγωγής (EDS 76). Άπό αυτά οί 72 όροι και οί 33 λέκίθοι που προέρχονταν από 12 σμήνη όρνιθων αύγοπαραγωγής και

Σημείη στο αίμα και στα ούρα των όποιων βρέθηκαν αντισώματα έναντιον του EDS 76

α/α	Α/Α Βιβλίου	ΣΜΗΝΗ Είδος	Ηλικία Περιοχή /μήνες/	ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΛΕΚΤΟΘΙ ΤΙΤΛΟΙ														Μ.Ο. τίτλου	
				≥ 8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	8192	16384	≥ 32768			
1.	401/80	δρν. αύγιπ.	20	Ασβεστοχ.	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
2.	129/1α/82	»	8,5	»	6	»	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	256*
	»	»	10	»	15	»	1	2	2	1	6	1	-	-	-	-	-	-	600*
	»	»	11	»	11	»	-	-	1	9	-	-	-	-	-	-	-	-	>256**
3.	129/2α/82	»	16	»	5	»	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.656*
4.	139/82	»	5,5	Νεοχοροϋδα	4	»	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	»	»	7	»	15	»	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	»	»	6,5	Λαγκυαΐδης	11	»	-	-	-	-	3	2	4	-	-	-	-	-	5.166*
5.	212/82	»	8	»	11	»	-	-	-	-	-	3	6	-	-	-	-	-	4.376*
	»	»	8	»	2	»	-	-	3	1	5	2	3	1	1	-	-	-	3.760*
6.	215/82	Πατρογιον.	8	»	10	»	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
	»	»	8	»	10	»	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
7.	281/82	δρν. αύγιπ.	12	Κιλκίς	3	»	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
8.	322/82	»	12	Νεοχοροϋδα	2	»	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18
9.	415/82	»	13	Έδεσσα	2	»	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
10.	416/82	»	3	»	5	»	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.4
11.	422/82	»	8	Σολός	3	»	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	128.6
12.	514/82	»	6	Ασβεστοχ.	11	»	-	-	1	2	6	-	-	-	-	-	-	-	177.4***
13.	203/82	Πάταξ	12	Πετριται Σερρών	3 ^α	»	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.3

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ * Στα σμήνη αυτά με τους ύψηλους τίτλους έγινε εξέταση και για αντισώματα ψευδοπανώλους και λοιμώδους βρογχίτιδας. Οι τίτλοι αντισωμάτων στην περίπτωση αυτή ήταν χαμηλοί.

** Έγιναν άραιώσεις μέχρι 1:256

*** Η σύλλογη του αίματος έγινε 12 ημέρες μετά από έμβολιασμό έναντιον του EDS 76

Ένα σμήνος παπιών περιείχαν αντισώματα με τίτλο υψηλότερο του 1/8 έναντιον του ιού αυτού. Οί υψηλοί τίτλοι που βρέθηκαν, σε συνδυασμό με τὰ χαρακτηριστικά κλινικά εδρήματα /πτώση αυγοπαραγωγής, μορφολογικές αλλοιώσεις τῶν αυγῶν/, πιστοποιοῦν τὴν παρουσία τῆς νόσου στὴν Ἑλλάδα.

REFERENCES

1. Adair, B.M., McFerran, J.B., Connor, T.J., McNulty, M.S. and McKillop, E.R. (1979): Biological and physical properties of a virus (strain 127) associated with the Egg Drop Syndrome 1976. *Avian Pathol.*, 8: 249-264.
2. Anonymous, (1978): Guest Editorial, Egg Drop Syndrome 1976, A «new» disease of chickens. *Avian Pathol.*, 7: 189.
3. Baxendale, W., (1978): Egg drop syndrome 76. *Vet. Rec.*, 102: 285-286.
4. Badstue, P.B. and Smidt, Brita., (1978): Egg-drop Syndrome 76 in Danish Poultry. *Nordisk Veterinärmedicin*, 30: 498-505.
5. Calnek, B.W., (1978): Hemagglutination antibodies against an adenovirus (virus 127) in white pekin ducks in the United States. *Avian Dis.*, 21: 798-801.
6. Cook, Jane, K.A. and Darbyshire, J.H. (1980): Epidemiological studies with egg drop syndrome 1976 (EDS 76) virus. *Avian Pathol.*, 9: 437-443.
7. Darbyshire, J.H. and Peters, R.W., (1980): Studies on EDS-76 virus infection in laying chickens. *Avian Pathol.*, 9: 277-290.
8. Kaleta, E.F., Khalaf, S.E.D. and Siegmann, O., (1980): Antibodies to Egg Drop Syndrome 76 virus in wild birds in possible conjunction with egg-shell problems. *Avian Pathol.*, 9: 587-590.
9. Fehevari, T., Glavits, R. and Ratz, F., (1979): Egg shell formation disorders (Egg-drop Syndrome) in a large scale laying flock. *Magyar Allator. Lapja*, 34: 291-296.
10. McFerran, J.B., Rowley, Hlene, M., McNulty, M.S. and Montgomery, Linda, J., (1977): Serological studies on flocks showing depressed egg production. *Avian Pathol.*, 6: 405-413.
11. McFerran, J.B., McCracken, R.M., McKillop, Eileen, R., McNulty, M.S. and Collins, D.S., (1978): Studies on a depressed egg production syndrome in Northern Ireland. *Avian Pathol.*, 7: 35-47
12. Meulemans, G., Froyman, R. and Halen, P., (1979): Haemagglutination inhibition antibodies against EDS-76 virus in broilers. *Avian Pathol.*, 8: 483-485.
13. Picault, J.P., (1978): Chutes de ponte associées a la production d' oeufs sans coquille ou a coquille fragile. *L' Aviculteur*, 379: 57-60.
14. Pampin, T., Enice, F. and Mandelli, G., (1978): Anticorpi contro l' antigene «B/C 14» in avaiole e riproduttori di allevamenti italiani. *Clinica Veterinaria*, 101: 265-272.
15. Todd, G. and McNulty, M.S., (1978). Biochemical studies on a virus asso-

- ciated with Egg Drop Syndrome 1976. *Journal of General Virology*, 40: 63-75.
16. Van Eck, J.H.H., Davellaar, F.G., Vanden Heuvel-Plesman, T.A.M., Nel van Kol, Kouwenhoven, B. and Guldie, F.H.M., (1976): Dropped egg production, softshelled and shell-less eggs associated with appearance of precipitins to adenovirus in flocks of laying hens. *Avian Pathol.*, 5: 261-272.
 17. Van Eck, H.H., (1980). Egg transmission of egg drop syndrome 1976 virus in fowl. *The Veterinary Quarterly*, 2:176-178.
 18. Yamaguchi, S., and H., Kawamura, (1977: Chicken kidney cell culture in medium without serum. *Natl. Inst Anim. Health Q. (Japan)*, 17: 54-57.
 19. Yamaguchi, S., T., Imada, and H., Kawamura, (1979): Characterization of a picornavirus isolated from broiler chicks. *Avian Dis.* 23: 571-581.
 20. Yamaguchi, S., Imada, T., Kawamura, H., Taniguchi, S., Saio, H. and Shimanatsu, K., (1981): Outbreaks of egg-drop syndrome-1976 in Japan and its etiological agent. *Avian Dis.*, 25: 628-641.