

# Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 33, No 2 (1982)

**Υπεύθυνοι σύμφωνα με το νόμο**

ΙΣΤΟΚΤΗΤΗΣ: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ

Επιστημονικό Σωματείο άνεγναρισμένο, ἄριθ. ἄποφ. 5410/19.2.1975 Πρωτοδικείου Ἀθηνῶν. Πρόεδρος γιὰ τὸ ἔτος 1982. Σπ. Κυριακῆς

ΕΚΔΟΤΗΣ: Ἐκδίδεται ὑπὸ αἰρετῆς πενταμελοῦς συντακτικῆς ἐπιτροπῆς (Σ.Ε.) μελῶν τῆς Ε.Κ.Ε.

ΥΠ/ΝΟΣ ΣΥΝΤΑΞΕΩΣ: Ὁ Πρόεδρος τῆς Σ.Ε. Λουκᾶς Εὐσταθίου, Ζαλοκώστα 30, Χαλάνδρι. Τηλ. 6823459

Μέλη Σινδῆς Ἐπ.:

- Χ. Παππούς
- Α. Σαϊμένης
- Ι. Δημητριάδης
- Σ. Κολλῆγης

Φωτοστοιχειοθῆσα - Ἐκτύπωση: ΕΠΤΑΛΟΦΟΣ Α.Β.Ε.Ε.

Ἀρθροῦ 12-16 Ἀθῆναι  
Τηλ. 9217513 - 9214820  
ΤΟΠΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ: Ἀθῆναι

---

**Ταχ. Διεύθυνση:**  
Ταχ. θύρας 546  
Κεντρικὸ Ταχυδρομεῖο  
Ἀθῆναι

---

**Συνδρομῆς:**

Ἐτήσια ἐπιστημολογικῶν	δρχ.	500
Ἐτήσια ἐξωτερικῶν	+	1000
Ἐτήσια φοιτητῶν ἡμεδαπῆς	+	300
Ἐτήσια φοιτητῶν ἀλλοδαπῆς	+	500
Τιμὴ ἐκστούτου τεύχους	+	200
Ἴδρυματα κ.λπ.	+	1000

---

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

---

**Redaction:** L. Efsthathiu  
Zalokosta 30.  
Halandri  
Greece

---

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



**Δελτίον**  
ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ  
ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ

ΤΡΙΜΗΝΙΑΙΑ ΕΚΔΟΣΗ  
ΠΕΡΙΟΔΟΣ Β  
ΤΟΜΟΣ 33  
ΤΕΥΧΟΣ 2

ΑΠΡΙΛΙΟΣ - ΙΟΥΝΙΟΣ  
1982

**Bulletin**  
OF THE HELLENIC  
VETERINARY MEDICAL SOCIETY

QUARTERLY  
SECOND PERIOD  
VOLUME 33  
No 2

APRIL - JUNE  
1982

Ἐπιτεύξεις καὶ ἐμβόσματα ἀποστέλλονται ἐπ' ὄνοματι κ. Στ. Μάλαρη κτην. Ἴνστ. Ὑγιανῆς καὶ τεχνολογίας Τροφίμων, Ἱερὰ ὁδὸς 75, Τ.Τ. 301 Ἀθῆναι. Μελέτες, ἐπιστολὲς κ.λπ. ἀποστέλλονται σὺν κ. Α. Εὐσταθίου, Κτηνιατρικὸ Ἰνστιτούτο Φυσιολογίας, Ἀντιπαραγωγῆς καὶ Διατροφῆς Ζώων, Ναυπόλεως 9-25, Ἁγία Παρασκευῆ Ἀττικῆς.

## In field evaluation of injectable appramycin for the control of naturally occurring colibacillosis in young calves

Σ. ΚΥΡΙΑΚΗΣ, Κ. ΣΑΡΡΗΣ, Ι. ΑΝΔΡΕΩΤΗΣ, Κ. ΤΣΑΛΤΑΣ

doi: [10.12681/jhvms.21537](https://doi.org/10.12681/jhvms.21537)

Copyright © 2019, Σ. ΚΥΡΙΑΚΗΣ, Κ. ΣΑΡΡΗΣ, Ι. ΑΝΔΡΕΩΤΗΣ, Κ. ΤΣΑΛΤΑΣ



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

### To cite this article:

ΚΥΡΙΑΚΗΣ Σ., ΣΑΡΡΗΣ Κ., ΑΝΔΡΕΩΤΗΣ Ι., & ΤΣΑΛΤΑΣ Κ. (2019). In field evaluation of injectable appramycin for the control of naturally occurring colibacillosis in young calves. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 33(2), 152–158. <https://doi.org/10.12681/jhvms.21537>

## ΑΚΤΑΠΛΑΝΙΝΗ: ΕΝΑΣ ΝΕΟΣ ΑΥΞΗΤΙΚΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΓΙΑ ΤΑ ΚΡΕΟΠΑΡΑΓΩΓΙΚΑ ΟΡΝΙΘΙΑ

Κ. ΤΣΑΛΤΑ, Σ. ΚΥΡΙΑΚΗ και Ι. ΑΝΔΡΕΩΤΗ\*

### ACTAPLANIN: A NEW GROWTH PROMOTER FOR BROILERS

C. TSALTAS, S. KYRIAKIS and J. ANDREOTIS\*

#### SUMMARY

Actaplanin is a glycopeptide antibiotic produced by a strain of *Actinoplanes missouriensis*. To assess the efficacy of actaplanin as a growth promoter for broilers, the drug was fed at concentrations of 0, 5, 10, 15, 20 and 40 ppm in 8 floor pen trials in Greece, where a total of 9,440 Hubbard broilers were tested. Monensin was used as an anticoccidial agent in all trials at a concentration of 100 ppm.

No adverse reactions attributable to treatments were observed in any of the eight trials. The overall average total mortality for the above treatments was 3.63, 3.38, 3.20, 2.83, 2.90 and 3.14% respectively. Average liveweights per bird at trial termination (49 days) for birds medicated with the above treatments were 1491, 1506, 1548, 1539, 1544 and 1525 g respectively; while overall feed gain ratios were 2.210, 2.177, 2.171, 2.154, 2.157 and 2.154 respectively.

Overall pooled statistical analysis of the results of these trials revealed that mortality was not affected by any concentration of the drug and that all actaplanin treatments produced significant improvements in weight gains and feed/gain ratios when compared to non-medicated controls. The results therefore support the effectiveness of actaplanin as a growth promoter for broilers.

#### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ἡ ἀξία τῆς χρησιμοποίησεως τῶν ἀυξητικῶν παραγόντων στὴν κτηνοτροφία γιὰ τὴ μείωση τοῦ κόστους τῶν ζωοκομικῶν προϊόντων εἶναι ἤδη γνωστὴ (National Research Council, 1980).

Σημερινές προϋποθέσεις γιὰ τὴν ἀποτελεσματικὴ χρησιμοποίησις τῶν ἀυξητικῶν παραγόντων, πέρα ἀπὸ τὴ βελτίωση τῶν ἀποδόσεων, εἶναι: α) νὰ μὴ εἶναι τοξικοὶ γιὰ τὰ παραγωγικὰ ζῶα, β) νὰ μὴ ἀφήνουν κατάλοιπα στὰ ζωοκομικὰ προϊόντα, γ) νὰ μὴ δημιουργοῦν ἀνθεκτικὰ στελέχη παθογόνων μικροοργανισμῶν, δ) νὰ μὴ χρησιμοποιοῦνται στὴ θεραπευτικὴ τῶν ζῶων καὶ τοῦ ἀνθρώπου καὶ ε) νὰ μὴ ἐπηρεάζουν ἀρνητικὰ τὸ φυσικὸ περιβάλλον, ὅταν ἀποβάλλονται τὰ ἴδια ἢ οἱ μεταβολίτες τους. Ἐπίσης, δὲν θὰ πρέπει νὰ ἐπηρεάζουν τὴν παραγωγή βιοαερίου. ὅταν ἢ κόπρος χρησιμοποιεῖται γιὰ αὐτὸ τὸ σκοπὸ. Ἐνας ἄλλος παράγοντας, ποῦ ἀρχίσε

\* Lilly Research, Τ.Θ.5, Ἁγία Παρασκευή, Ἀττικῆς

\* Lilly Research, P.O.B. 5, Aghia Paraskevi, Attiki, Greece

νά λαμβάνεται σοβαρά υπόψη πρόσφατα, είναι η ποσότητα ενέργειας που δαπανάται για την παραγωγή κάθε αυξητικού παράγοντα και που θα πρέπει να είναι σημαντικά μικρότερη από το αναμενόμενο κέρδος από τη χρήση τους.

Ένα νέο αντιβιοτικό, του οποίου διερευνάται η αποτελεσματικότητα ως αυξητικού παράγοντα, είναι η άκταπλανίνη. Το αντιβιοτικό αυτό που είναι ένα γλυκοπεπτίδιο (glycopeptide antibiotic complex), παράγεται από τον *Actinoplanes missouriensis* και είναι προϊόν έρευνας των εργαστηρίων της Lilly Agricultural Research. Παρουσιάζει άσθενή αντιμικροβιακή δράση μόνο κατά των θετικών κατά Gram βακτηρίων (Lilly Research, 1981).

Στήν εργασία αυτή περιγράφονται για πρώτη φορά διεθνώς, μία σειρά 8 πειραματισμών, που έγιναν στην Ελλάδα από το 1976 έως το 1980, με σκοπό τη διερεύνηση της δράσεως της άκταπλανίνης ως αυξητικού παράγοντα στα κρεοπαραγωγικά όρνιθια.

#### ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

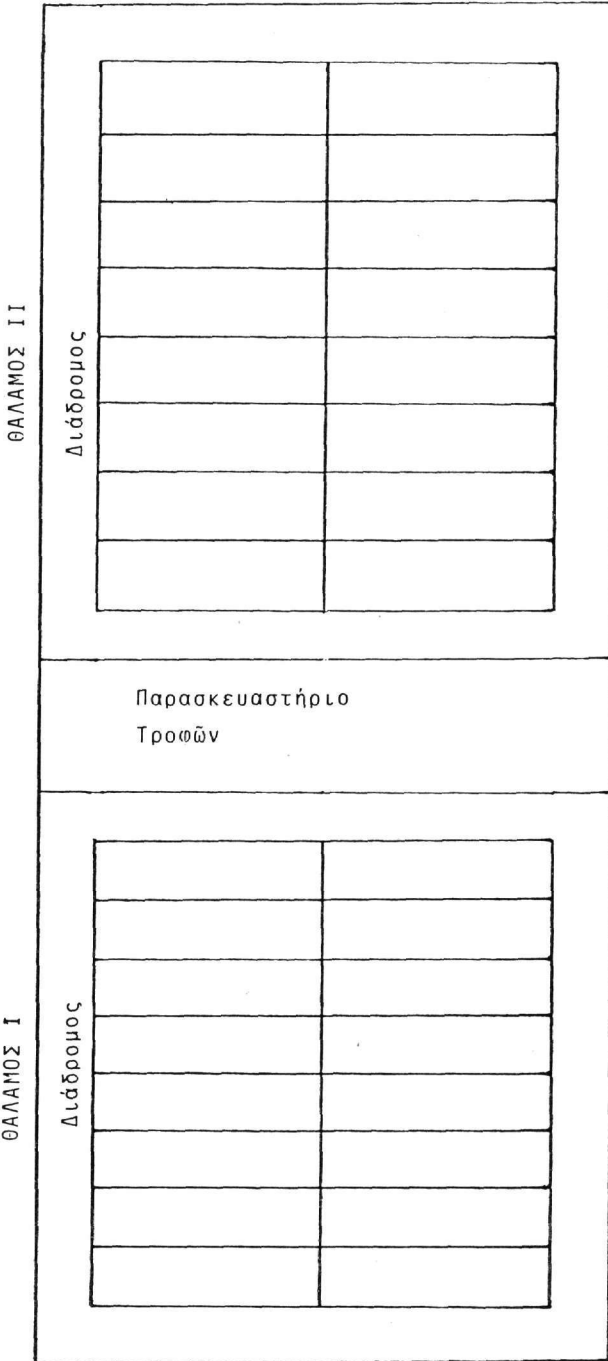
Χρησιμοποιήθηκαν συνολικά 9440 όρνιθια (4720 αρσενικά και 4720 θηλυκά) κρεοπαραγωγής Hubbard, ηλικίας μίας ημέρας.

Τα όρνιθια έγκαταστάθηκαν σε πειραματικά κελλιά (floor pens), που υπάρχουν ανά 16, σε δύο χωριστούς θαλάμους, που χωρίζονται μεταξύ τους από το παρασκευαστήριο των ζωοτροφών. Η πειραματική αυτή μονάδα βρίσκεται στο Σχηματάρι-Βοιωτίας και χρησιμοποιείται αποκλειστικά από την Lilly Research, για την ανάπτυξη νέων αυξητικών παραγόντων και κοκκιδιοστατικών (είκ. 1).

Ό κάθε θάλαμος είχε σύστημα στατικού εξαερισμού με εισόδους αέρα από τα παράθυρα και εξόδους από την οροφή. Ο διαχωρισμός των θαλάμων σε κελλιά γινόταν με τη χρήση Nonoran ύψους 0.75 μ. που το αντικαταστάσαμε μετά κάθε πειραματισμό και συρμάτινου πλέγματος ύψους 2.00 μ. Κάθε κελλί ήταν εφοδιασμένο με δύο ηλεκτρικές λάμπες υπεριώθρων τών 250 Watt, με δύο κυλινδρικού τύπου ταίστρες και μία αυτόματη ποτίστρα. Για στρωμή χρησιμοποιήθηκε ψιλοτεμαχισμένο άχυρο, που επίσης άλλαζόταν μετά το τέλος του κάθε πειραματισμού.

Η κατάσταση των πειραματισμών έγινε κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να αποφευχθούν κατά το δυνατό οι διάφοροι παράγοντες πειραματικού λάθους (Hudd και συν., 1978). Συγκεκριμένα, τα πειραματόζωα μετά από το διαχωρισμό των φύλων κατανέμονταν ανά 80 και 100 άτομα (50% αρσενικά και 50% θηλυκά) σε κάθε κελλί των θαλάμων I και II αντίστοιχα, ώστε η πυκνότητα να είναι πάντα 11 όρνιθια/τ.μ. Κατόπιν ο κάθε θάλαμος χωρίζονταν σε τόσες ομάδες κελλιών, όσος και ο αριθμός των επαναλήψεων σε κάθε «θεραπεία». Μετά γίνονταν η τυχαιοποίηση των επαναλήψεων σε κάθε ομάδα, έτσι ώστε κελλιά που περιλάμβαναν όρνιθια της ίδιας «θεραπείας» να μη βρίσκονται ποτέ δίπλα-δίπλα (block design).

Η τροφή γίνονταν στο παρασκευαστήριο ζωοτροφών του πτηνοτροφείου. Χρησιμοποιήθηκε ένα συμπύκνωμα του εμπορίου (χωρίς προσθετικά φάρμακα), σογιόπιττα (άλευρο) και άλεσμένα σπέρματα άραβοσίτου. Εκτός από τις διαφορετικές περιεκτικότητες που είχε σε άκταπλανίνη, είχε ως αντικοκκιδιακό το monensin sodium σε δόση 100 ppm. Η σύνθεση της τροφής κατά τα άλλα ήταν η ίδια για τα όρνιθια όλων των «θεραπειών» και κάλυπτε τις δια-



Εικών Ι.  
Σχηματογράφημα τών πτηνοτροφικών θαλάμων Ι και ΙΙ

τροφικές ανάγκες, όπως αυτό διαπιστώθηκε μετά από τις διαδοχικές αναλύσεις (πίν. 1).

Όλα τα όρνιθια πήραν με το πόσιμο νερό βιταμίνες A, D<sub>3</sub> και E μαζί με tylosin tartrate κατά τις τρεις πρώτες ημέρες της ζωής τους, στη συνηθισμένη δοσολογία. Κατά τον ίδιο τρόπο, ξαναπήραν βιταμίνες την 40η και 41η ημέρα καθώς και tylosin tartrate την 28η ημέρα κάθε πειραματισμού. Επίσης πήραν φουραλταδόνη με το πόσιμο νερό, από την 15η έως την 21η ημέρα και από την 40η έως την 41η ημέρα, αλλά τη δεύτερη φορά σε συνδυασμό με τις ίδιες βιταμίνες. Τέλος όλα τα όρνιθια έμβολιάστηκαν ταυτόχρονα έναντιον της λοιμώδους βρογχίτιδας και της ψευδοπανώλους (παίρνοντας το έμβόλιο με το πόσιμο νερό τους την 14η ημέρα της ζωής τους).

Η θνησιμότητα των όρνιθίων ελέγχονταν καθημερινά και τα σωματικά βάρη αυτών που πέθαιναν μετά την 14η ημέρα, προσθέτονταν στο συνολικό βάρος των όρνιθίων του αντίστοιχου κελλιού, για να γίνει ο ύπολογισμός του Δείκτη Καταναλώσεως Τροφής (Δ.Κ.Τ.). Τα όρνιθια κάθε κελλιού ζυγίστηκαν δύο φορές δηλ. την 28η και 49η ημέρα, ενώ κατά τις ίδιες ημέρες ύπολογίστηκε και η ποσότητα της τροφής που καταναλώθηκε, για να γίνει ο ύπολογισμός του Δ.Κ.Τ.

Τα κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας της άκταπλανίνης ως αυξητικού παράγοντα, επεξεργάστηκαν στατιστικά με τη μέθοδο της αναλύσεως της παραλλακτικότητας (analysis of variance) από τον κεντρικό ηλεκτρονικό ύπολογιστή της Lilly Research στη Μ. Βρετανία, συγκεντρωτικά και για τους 8 πειραματισμούς (pool data analysis).

### ΠΙΝΑΞ 1

Μέση τιμή χημικών αναλύσεων των σιτηρεσίων των 8 πειραματισμών (± τυπική απόκλιση)

	ΕΝΑΡΚΤΗΡΙΟ	ΤΕΛΙΚΗΣ ΠΑΧΥΝΣΕΩΣ
Υγρασία %	11,83±0,43	12,15±0,56
Όλικές πρωτεΐνες %	22,75±0,31	20,63±0,47
Λιπαρές ουσίες %	3,18±0,42	3,27±0,45
Κυτταρίνες %	3,74±0,54	3,86±0,38
Τέφρα %	5,36±0,47	5,93±0,42
Μη άζωτοϋχες έκχυλ- σματικές ουσίες %	53,14±1,28	54,16±1,08
Μεθειονίνη %	0,39±0,36	0,34±0,28
Κυστίνη %	0,24±0,28	0,22±0,32
Λυσίνη %	1,38±0,14	1,17±0,29

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τὰ ἀποτελέσματα πού προέκυψαν ἀπό αὐτούς τοὺς πειραματισμοὺς παρατίθενται στὸν πίνακα 2 καὶ ἔχουν ὡς ἑξῆς:

- α. Θνησιμότητα: Ἡ ἀκταπλανίνη δὲν φαίνεται νὰ ἐπηρέασε τὴ θνησιμότητα τῶν ὀρνιθίων, μιά καὶ οἱ μεταξὺ τῶν θεραπειῶν διαφορὲς δὲν βρέθηκαν νὰ εἶναι στατιστικὰ σημαντικὲς.
- β. Σωματικὸ βάρους (Σ.Β.) τῶν ὀρνιθίων καὶ Δ.Κ.Τ.: Κατὰ τὴν πρώτη περίοδο τῶν πειραματισμῶν, δηλαδὴ μέχρι τὴν 28ῃ ἡμέρα, ἐκτὸς ἀπὸ τὴ δόση τῶν 5 ppm, ὅλες οἱ ἄλλες δόσεις τῆς ἀκταπλανίνης βελτίωσαν σημαντικὰ, τόσο τὸ Σ.Β. τῶν ὀρνιθίων, ὅσο καὶ τὸν Δ.Κ.Τ., ἐνῶ κατὰ τὴ συνολικὴ περίοδο τῶν πειραματισμῶν, ἀκόμα καὶ ἡ δόση τῶν 5 ppm συνέβαλε στὴ βελτίωση καὶ τῶν δύο αὐτῶν παραμέτρων.

Εἰδικότερα, σὲ ὅτι ἀφορᾷ τὸ Σ.Β., αὐτὸ ἦταν μεγαλύτερο στὰ ὀρνίθια πού ἔπαιρναν μὲ τὴν τροφή τους τὴν ἀκταπλανίνη σὲ δόσεις 10, 15 καὶ 20 ppm. Οἱ διαφορὲς αὐτὲς βρέθηκαν στατιστικὰ σημαντικὲς ( $P < 0,05$ ) σὲ σύγκριση τόσο μὲ τοὺς μάρτυρες, ὅσο καὶ μὲ τὰ ὀρνίθια τῶν 5 καὶ 40 ppm. Ἡ βελτίωση τοῦ Δ.Κ.Τ. ἦταν μεγαλύτερη στὰ ὀρνίθια τῶν 15 καὶ 20 ppm, συγκριτικὰ πρὸς τοὺς μάρτυρες, ἀλλὰ καὶ πρὸς τὰ ὀρνίθια πού ἔπαιρναν τὴν ἀκταπλανίνη σὲ δόσεις 5, 10 καὶ 40 ppm.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τὰ συμπεράσματα ἀπὸ τὰ ἀποτελέσματα αὐτῆς τῆς μελέτης εἶναι τὰ ἀκόλουθα:

α) Τὸ ἀντιβιοτικὸ ἀκταπλανίνη φαίνεται ὅτι δρᾷ ὡς ἀύξητικὸς παράγοντας στὰ κρεοπαραγωγικὰ ὀρνίθια.

β) Ἡ εὐνοϊκὴ ἐπίδρασή του στὴν ἀύξηση τοῦ Σ.Β. ὅσο καὶ στὴ βελτίωση τοῦ Δ.Κ.Τ. παρουσιάζεται κυρίως στὶς δόσεις 15 καὶ 20ppm.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σὲ μιὰ σειρά 8 πειραματισμῶν, στοὺς ὁποίους χρησιμοποιήθηκαν 4720 ἀρσενικά καὶ 4720 θηλυκὰ ὀρνίθια κρεοπαραγωγῆς Hubbard, ἐλέχθηκε ἡ ἀποτελεσματικότητά τοῦ νέου ἀντιβιοτικοῦ ἀκταπλανίνη, σὲ δόσεις 0, 5, 10, 15, 20 καὶ 40 ppm, ὡς ἀύξητικὸ παράγοντα.

Κριτήρια γιὰ τὴν ἀξιολόγηση τῆς ἀκταπλανίνης ἦταν, ἡ θνησιμότητα, ἡ ἀύξηση τοῦ σωματικοῦ βάρους καὶ ὁ δείκτης καταναλώσεως τροφῆς.

Ἡ θνησιμότητα τῶν ὀρνιθίων δὲν ἐπηρεάστηκε ἀπὸ τὴν παρουσία ἀκταπλανίνης στὴν τροφή τους καὶ ἦταν 3.63, 3.38, 3.20, 2.83, 2.90 καὶ 3.14 ἀντίστοιχα, γιὰ κάθε μία ἀπὸ τίς προαναφερόμενες θεραπείες.

Ἀντίθετα ἡ παρουσία τῆς ἀκταπλανίνης βελτίωσε σημαντικὰ, τόσο τὸ σωματικὸ βάρους, ὅσο καὶ τὸ δείκτη καταναλώσεως τροφῆς τῶν ὀρνιθίων.

Συγκεκριμένα τὸ σωματικὸ βάρους τῶν ὀρνιθίων κατὰ τὴ λήξη τῶν πειραματι-

**ΠΙΝΑΞ 2**  
**Θνησιμότητα όρνιθών (%), σωματικά βάρη, κατανάλωση σιτηρεσίου και δείκτης καταναλώσεως τροφής**

	ΑΚΤΑΠΛΑΝΙΝΗ (PPM)						Τυπική Απόκλιση
	0	5	10	15	20	40	
Αριθμός πειραματισμών	8	4	4	4	4	2	
Αριθμός επαναλήψεων	32	16	16	16	16	8	
Θνησιμότητα %	3,63 <sup>α</sup>	3,38 <sup>α</sup>	3,20 <sup>α</sup>	2,83 <sup>α</sup>	2,90 <sup>α</sup>	3,14 <sup>α</sup>	1,16
Σωματικό βάρος (g)	1491 <sup>α</sup>	1506 <sup>β</sup>	1548 <sup>δ</sup>	1539 <sup>δ</sup>	1544 <sup>δ</sup>	1525 <sup>γ</sup>	15
Κατανάλωση σιτηρεσίου (g)	3248 <sup>αβ</sup>	3267 <sup>α</sup>	3358 <sup>δ</sup>	3298 <sup>βγ</sup>	3319 <sup>γ</sup>	3255 <sup>α</sup>	36
Δείκτης καταναλώσεως τροφής	2,210 <sup>α</sup>	2,177 <sup>β</sup>	2,171 <sup>β</sup>	2,154 <sup>γδ</sup>	2,157 <sup>γ</sup>	2,145 <sup>δ</sup>	0,011

Τιμές τής ίδιας σειράς, που δέν έχουν όμοια γράμματα, από τó α, β, γ και δ ώς έκθέτη, παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους για P<0,05

σμών ήταν 1491g, 1506g, 1548g, 1539g, 1544g και 1525g αντίστοιχα, ενώ ο δείκτης καταναλώσεως τροφής ήταν 2.210, 2.177, 2.171, 2.154, 2.157 και 2.145.

Τα αποτελέσματα αυτά τεκμηριώνουν την αποτελεσματικότητα της άκταπλανίνης ως αξηθητικού παράγοντα.

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Hudd, D.L., Kyriakis, S.C., Jones, P.G.H., Andreatis, J.S. and Tsaltas, C.J. (1978). Field Trial Testing of Feed Additive Products under E.E.C. conditions. Proceedings of 1st Greek Vet. Congress. Sept. 1978. Athens, Greece.
2. Lilly Research Data (1981). Actaplanin.
3. National Research Council. (1980). The effects on Human Health of Subtherapeutic Use of Antimicrobials in Animal Feeds. National Academy of Science, Washington, D.C.