Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 23, No 4 (1972)

Υπεύθυνος σερφόνας το νόμο :

ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ : ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ

Επιστημονικών Σωματείων άνεγγρα-
σμένων, αριθ. άποφ. 5410/19.2.1925
Προεδρείου 'Αθηνών.

Πρόεδρος διά το έτος 1972:

Ιωάννης Καδόσης,
Κηφισίας 56, 'Αθήναι.

ΕΚΔΟΤΗΣ: Έκδίδεται από αίρετης πεν-
ταμελούς συντακτικής επιτροπής (Σ.Ε.)
μελών της Ε. Κ. Ε.

Δ/ΝΤΗΣ ΣΥΝΤΑΞΕΩΣ: 'Ο Πρόεδρος
της Σ.Ε. Παντελής Ν. Δραγάνας
'Οδ. Βαζαντίου 5— Νέα Σμύρνη
Μέλη Συν/κής Έπ.: Ε. Ν. Σποφόρος
Κ. Χ. Σειταρίδης
Μ. Μαστρογιάννη - Κορκολοπούλου
Δ. Χ. Μπρόβας

ΠΡΟ-ΓΕΤΑΜΕΝΟΣ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΥ
Αιλή Κοβάνη
Θεσσαλονίκης 65 - Μοσχάτον

ΤΟΠΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ: 'Αθήναι
ΗΜΕΡ. ΤΥΠΩΣΕΩΣ: 'Ιανουάριος 1973

Ταχ. Διεύθυνσις:

Ταχ. θυρίς 546
Κεντρικών Ταχυδρομείων
'Αθήναι

Συνδρομαί:

'Ετησία έσωτερικού δρχ. 200
'Ετησία εξωτερικού δρχ. 300
'Ετησία φοιτητών ήμεδαπής δρχ. 50
'Ετησία φοιτητών άλλοδαπής δρχ. 100
Τμή έκστου 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 23 'Οκτώβριος - Δεκέμβριος
ΤΕΥΧΟΣ 4 1972

Bulletin

OF THE HELLENIC
VETERINARY MEDICAL SOCIETY

QUARTERLY
SECOND PERIOD
VOLUME 23 October - December
No 4 1972

GROWTH RESPONSE AND As ACCUMULATION IN TISSUE IN CHICKENS FED ARSANILIC ACID

Π. Ν. ΔΕΜΕΡΤΖΗΣ

doi: [10.12681/jhvms.20085](https://doi.org/10.12681/jhvms.20085)

Copyright © 2019, Π. Ν. ΔΕΜΕΡΤΖΗΣ

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

To cite this article:

ΔΕΜΕΡΤΖΗΣ Π. Ν. (1972). GROWTH RESPONSE AND As ACCUMULATION IN TISSUE IN CHICKENS FED ARSANILIC ACID. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 23(4), 241-255.
<https://doi.org/10.12681/jhvms.20085>

**ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΠΟΥΛΕΡΙΚΩΝ ΚΡΕΑΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΔΙ' ΑΡΣΑΝΙΛΙΚΟΥ
ΟΞΕΟΣ. ΑΥΞΗΣΙΣ ΤΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΤΟΥΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΣΩΡΕΥΣΙΣ
ΤΟΥ As ΕΙΣ ΤΟΥΣ ΙΣΤΟΥΣ ΤΩΝ ΠΤΗΝΩΝ ΚΑΙ ΤΗΝ ΣΤΡΩΜΝΗΝ***

Υπό

Π. Ν. ΔΕΜΕΡΤΖΗ**

**GROWTH RESPONSE AND As ACCUMULATION
IN TISSUE IN CHICKENS FED ARSANILIC ACID**

By

P. N. DEMERTZIS, B.V.M., M. Sc. **

SUMMARY

Experiments were carried out to determine the effect of arsanilic acid on chickens.

Growth response for chickens fed arsanilic acid and kept in cages was very consistent in comparison with their respective control group.

The level of arsenic retention in tissue was found to be similar to that found by other workers for chickens fed arsanilic acid in cages.

Chickens fed arsanilic acid and kept in deep litter showed a higher accumulation of arsenic in tissue.

Arsenic in the litter was found to increase with time though this increase was not linear.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ἡ χρησιμοποίησις διαφόρων φαρμακευτικῶν οὐσιῶν εἰς τὴν διατροφήν τῶν ζώων καὶ πτηνῶν εἶναι πλέον τόσον εὐρέως διαδεδομένη, ὥστε εἶναι δυσχερὲς, ἂν ὄχι ἀδύνατος, ἡ ἐξεύρεσις εἰς τὸ ἐμπόριον κτηνοτροφί-

* Ἐλήφθη τὴν 21.7.1972.

Ἡ παρούσα ἐργασία ἐξετελέσθη ἐξ ὁλοκλήρου εἰς τὸ Πανεπιστήμιον τοῦ Aberdeen καὶ τὸ Rowett Research Institute καὶ ἀποτελεῖ μέρος τῶν ἀπαιτηθέντων διὰ τὴν ἀπόκτησιν τοῦ πτυχίου Master of Science.

** Ἐκ τοῦ Ἐργαστηρίου Ἑρεύνης Φυσιοπαθολογίας Ἀναπαραγωγῆς Ζώων, ἐν Ἀγίᾳ Παρασκευῇ, Ἀττικῆς.

Research Laboratory of Physiopathology of Animal Reproduction, Aghia Paraskevi, Attikis, Greece.

κοῦ μίγματος τὸ ὁποῖον νὰ μὴ περιέχῃ τοῦλάχιστον μίαν ἀπὸ τὰς οὐσίας αὐτάς.

Οἱ λόγοι χρησιμοποίησεως τῶν ὡς ἄνω οὐσιῶν εἶναι :

1. Ἐλεγχος νοσημάτων (παρεσιτικῶν καὶ μικροβιακῶν).

2. Ἐλεγχος τοῦ οἰστρικοῦ κύκλου.

3. Ἐπιτάχυνσις τῆς αὐξήσεως καὶ βελτίωσις τοῦ συντελεστοῦ μετατρεψιμότητος.

4. Βελτίωσις τῆς ἐξωτερικῆς ἐμφανίσεως.

5. Βελτίωσις τῆς ποιότητος τῶν παραγομένων προϊόντων.

Αἱ εὐνοϊκαὶ ἐπιδράσεις ἐπὶ τῆς κτηνοτροφικῆς παραγωγῆς ἐκ τῆς χρήσεως ὠρισμένων οὐσιῶν δὲν εἶναι δυνατόν ν' ἀμφισβητηθοῦν.

Ἡ ἀνακάλυψις τῆς αὐξητικῆς ιδιότητος τῶν ἀντιβιοτικῶν, πρὸ εἰκοσαετίας περίπου, ἀποτελεῖ σταθμὸν ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν προσπάθειαν αὐξήσεως τῆς ζωικῆς παραγωγῆς.

Ἀπὸ τῆς ἐποχῆς ἐκείνης ἔχει ἐπιτελεσθῇ λίαν σημαντικὴ πρόοδος ἐπὶ τοῦ θέματος τούτου, ἀλλὰ κατὰ τὰ τελευταῖα ἰδίως ἔτη ἡ χρησιμοποίησις τῶν ἀντιβιοτικῶν ὡς αὐξητικῶν ἔχει σημειώσει σταθερὰν κάμψιν, διὰ τοὺς κάτωθι λόγους :

1. Δημιουργίας ἀνθεκτικῶν εἰς τὰ ἀντιβιοτικά μικροοργανισμῶν.

2. Κινδύνου προκλήσεως ἀλλεργικῶν ἀντιδράσεων.

3. Συνεχῶς ἐλαττουμένης ἀνταποκρίσεως τῶν ζώων καὶ τῶν πτηνῶν εἰς τὰ ἀντιβιοτικά ²⁰.

Εἰς τὸ Ἠνωμένον Βασίλειον συνεστήθη προσφάτως Ἐπιτροπὴ (The Swann Committee) διὰ τὴν ἐξέτασιν προβλημάτων σχέσιν ἐχόντων μὲ τὴν χρησιμοποίησιν τῶν ἀντιβιοτικῶν ὡς αὐξητικῶν εἰς τὰ ζῷα, ὡς καὶ τῶν ἐνδεχομένων ἐπιπτώσεων ἐπὶ τοῦ ἀνθρώπου καταναλωτοῦ⁸. Εἶναι ἐνδιαφέρον νὰ ἀναφερθῇ ὅτι, μετὰξὺ ἄλλων, ἡ Ἐπιτροπὴ ἀποφαίνεται :

«Ἡ χρησιμοποίησις πολλῶν ἐκ τῶν ἀντιβιοτικῶν ὡς αὐξητικῶν θὰ ἔπρεπε νὰ περιορισθῇ καὶ ἡ χρησιμοποίησις των θὰ ἔπρεπε νὰ ἐπιτρέπεται μόνον κατόπιν κτηνιατρικῆς ἐντολῆς».

Παρ' ὅλον ὅτι ἡ χρησιμοποίησις τῶν ἀντιβιοτικῶν ὡς αὐξητικῶν συνεχίζεται καὶ θὰ συνεχίζεται ἐπὶ μακρόν, ἡ ἔρευνα διὰ τὴν ἀνακάλυψιν νέων οὐσιῶν, διαφόρων τῶν ἀντιβιοτικῶν, ἀλλ' ἐχόντων ἀνάλογον πρὸς τὰ ἀντιβιοτικά αὐξητικὴν ιδιότητα, θὰ συνεχισθῇ ἐπίσης.

Μεταξὺ ἐνὸς μεγάλου ἀριθμοῦ οὐσιῶν ἔχουσῶν αὐξητικὴν ιδιότητα, τὰ ἀρσενικοῦχα κατέχουν ἰδιάζουσαν θέσιν. Ἡ διάδοσις των εἶναι εὐρεῖα, διότι φαίνεται νὰ ἔχουν τὰ κυριώτερα ἐκ τῶν πλεονεκτημάτων, χωρὶς νὰ ἔχουν τὰς ἀνεπιθυμήτους παρενέργειας τῶν ἀντιβιοτικῶν, ἐπὶ πλεον δέ, ἀπὸ πλευρᾶς κόστους, πλεονεκτοῦν κατὰ πολὺ.

Ἡ χρησιμοποίησις τῶν ἀρσενικοῦχων εἰς τὴν ἰατρικὴν τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ζώων εἶναι παλαιὰ ὅσον καὶ ἡ ἱστορία. Ὁ Ἱπποκράτης ἐχρησιμοποίησεν ἀρσενικοῦχα διὰ τὴν ἴασιν παλαιῶν ἐλκῶν καὶ ἄλλων παρομοίων παθήσεων²³. Βραδύτερον, τὸ ὑγρὸν Fowler ἐχρησιμοποιήθη ὡς τονωτικὸν ἐπὶ μακρόν, ἐνῶ τὸ «λευκὸν ἀρσενικὸν» κατέστη κοινότατον μέσον δολοφονίας καὶ ἐχρησιμοποιήθη πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτὸν ἐπὶ αἰῶνας.

Μετὰ τὴν ἀνακάλυψιν τῆς χημειοθεραπευτικῆς ιδιότητος τῶν ἀρσενικοῦχων ὑπὸ τοῦ Ehrlich κατὰ τὸ 1905, τὸ ἐνδιαφέρον ἐπὶ τῆς χρησιμοποίησεως τῶν ἀρσενικοῦχων διὰ θεραπευτικοὺς σκοποὺς ἐκορυφώθη διὰ τῆς ἀνακαλύψεως σειρᾶς ὁλοκλήρου ἀρσενικοῦχων συνθέσεων, ἡ ὁποία περιλαμβάνει τὸ Atoxyl (Sodium Arsanilate), διὰ τὴν θεραπείαν τῆς τρυπανοσωμιάσεως καὶ τὸ Salvarsan διὰ τὴν θεραπείαν τῆς σπειροχαιτώσεως τοῦ ἀνθρώπου, ὁ δὲ ἀριθμὸς τῶν διαφόρων ὀργανοαρσενικοῦχων συνθέσεων ἀνῆλθεν ἀπὸ 606 τὸ 1905 εἰς 8.000 τὸ 1937.

Βραδύτερον, μετὰ τὴν ἀνακάλυψιν τῶν ἀντιβιοτικῶν, ἡ χρησιμοποίησις τῶν ἀρσενικοῦχων, ὡς χημειοθεραπευτικῶν, ἡλαττώθη, καὶ ὅ,τι ἀπέμεινεν ἦτο ἡ ἀνάμνησις τοῦ ἀρσενικοῦ ὡς δηλητηρίου.

Ἄλλ' ὡς ὁ S. A. Roeples λέγει εἰς ἄρθρον του¹⁹ :

«Ἴσως ἡ ἰατρικὴ ἐπέδειξεν ὑπερβολικὴν σπουδὴν εἰς τὴν ἐγκατάλειψιν τῆς τονωτικῆς ιδιότητος τῶν ἀρσενικοῦχων».

Εἰς τὴν Κτηνιατρικὴν, τὸ μονονατριοῦχον ἄλας τοῦ ἀρσανιλικοῦ ὀξέος (Atoxyl) ἐχρησιμοποιήθη τὸ πρῶτον κατὰ τὸ ἔτος 1907 ὑπὸ τοῦ Uhlenhuth καὶ συνεργατῶν²⁴ διὰ τὸν ἔλεγχον τῆς σπειροχαιτώσεως τῶν ὀρνίθων.

Ἡ αὐξητικὴ ιδιότης τῶν ἀρσενικοῦχων ἐπὶ τῶν πτηνῶν ἀνεφέρθη τὸ πρῶτον ὑπὸ τῶν Morehouse καὶ Mayfield κατὰ τὸ ἔτος 1946, καθ' ὃν χρόνον οὗτοι εἰργάζοντο ἐπὶ τῆς χρησιμοποίησεως τῶν ἀρσενικοῦχων ἐναντίον τῶν κοκκιδιάσεων²¹. Ἀπὸ τῆς ἐποχῆς ἐκείνης, διάφορα παράγωγα τοῦ ἀρσενικοῦ ὀξέος εὗρέθη ὅτι ἔχουν αὐξητικὰς ιδιότητας, κυρίως δὲ τὸ ἀρσανιλικὸν ὀξύ καὶ τὸ νατριοῦχον αὐτοῦ ἄλας (Sodium Arsanilate).

Ἐπειδὴ τὰ διάφορα ἀρσενικοῦχα διαφέρουν τόσον ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν τοξικότητα αὐτῶν, ὅσον καὶ εἰς τὴν αὐξητικὴν αὐτῶν ιδιότητα, εἶναι εὐνόητον ὅτι τὸ καταλληλότερον πρὸς χρησιμοποίησιν θὰ ἦτο ἐκεῖνον τὸ ὁποῖον θὰ συνεδύαζε τὴν μεγαλυτέραν αὐξητικὴν ιδιότητα μὲ τὴν μικροτέραν τοξικότητα. Τὸ ἀρσανιλικὸν ὀξύ φαίνεται ὅτι πληροῖ τὰς δύο ταύτας προϋποθέσεις, καὶ ὡς ἐκ τούτου ἔχει εὐρέως χρησιμοποιηθῆ, μὲ λίαν ἱκανοποιητικὰ ἀποτελέσματα.

Εὐρυτάτη ἔρευνα ἐγένετο διὰ τὸν καθορισμὸν τῆς πρὸς χρησιμοποίησιν ποσότητος ἀρσανιλικοῦ ὀξέος ἡ ὁποία θὰ ἔδιδε τὰ καλύτερα ἀποτελέσματα.

Ἐκ τῶν ἀποτελεσμάτων τῶν πειραματισμῶν τούτων φαίνεται ὅτι ἡ

άριστη ποσότης ἐντὸς τῆς πτηνοτροφῆς εἶναι 0,009%, ἐνῶ τὰ τοξικά φαινόμενα ἄρχονται ἀπὸ 0,07%⁷.

Γενικῶς ὁμιλοῦντες, τὸ ἄρσανικὸν ὀξὺ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ποσότητα 0,01%, καὶ τοῦτο δὲν φαίνεται νὰ ἔχη τὴν παραμικρὰν δυσμενῆ ἐπίπτωσιν ἐπὶ τῶν ζώων καὶ τῶν πτηνῶν εἰς τὰ ὁποῖα δίδεται⁶.

Τὸ ὑπόλειμμα ἄρσενικοῦ (As) εἰς τοὺς ἰστοὺς ἔχει ἀναφερθῆ ὅτι εἶναι μικρότερον τῆς Ippm (μέση τιμὴ ὁλοκλήρου πτηνοῦ), τὸ ὅποιον εἶναι καὶ τὸ μέγιστον ἐπιτρεπτὸν ὄριον τὸ καθιερωθὲν τὸ πρῶτον ὑπὸ τῆς British Royal Commission τὸ ἔτος 1903.

Ὁ D. V. Frost καὶ συνεργ.⁶, χρησιμοποίησαντες 0,01% ἄρσανικοῦ ὀξέος εἰς κοτόπουλα κρεατοπαραγωγῆς, ἀνεῦρον 1,5 καὶ 1,2 ppm ἄρσενικοῦ (As) εἰς τὸ ἥπαρ αὐτῶν χρησιμοποίησαντες δύο διαφόρους μεθόδους ἀνιχνεύσεως τοῦ ἄρσενικοῦ, ἐνῶ ὁ T. L. Morrison¹⁷, χρησιμοποίησας 0,005% Roxarsone (4 Hydroxy—3—Nitrophenylarsonic acid), εὔρε 0,39 ppm εἰς τὸ ἥπαρ πτηνῶν κατόπιν ἀφαιρέσεως τοῦ ἄρσενικοῦχου ἐκ τῆς τροφῆς ἐπὶ πενθήμερον πρὸ τῆς σφαγῆς.

Εἰς τὸ Ἠνωμένον Βασίλειον εἶναι ὑποχρεωτικὴ ἡ ἀφαίρεσις τοῦ ἄρσενικοῦχου ἐκ τῆς τροφῆς ἐπὶ μερικὰς ἡμέρας πρὸ τῆς σφαγῆς. Τοῦτο ὅμως εἶναι ἀδύνατον νὰ ἐπιβληθῇ εἰς τὴν πρᾶξιν. Εἰς ἐκ τῶν ἀντικειμενικῶν σκοπῶν τῆς παρούσης ἐρεῦνης, ἥτο ὁ προσδιορισμὸς τοῦ ἄρσενικοῦ εἰς τοὺς ἰστοὺς ὑπὸ τυπικὰς συνθήκας ἐκτροφῆς εἰς τὸ Ἠνωμένον Βασίλειον, ἄνευ ἀφαιρέσεως τοῦ ἄρσενικοῦχου ὀλίγας ἡμέρας πρὸ τῆς σφαγῆς.

Ἐκ τῆς μελέτης τῆς σχετικῆς βιβλιογραφίας κατέστη δυνατὴ ἡ σύνοψις τῶν ἀποτελεσμάτων διαφόρων ἐρευνητῶν ἐργασθέντων ἐπὶ τοῦ θέματος:

Ὁ Πίναξ (I) δεικνύει τὸ εὔρεθὲν ἄρσενικὸν (As) εἰς τοὺς ἰστοὺς πτηνῶν εἰς τὰ ὁποῖα ἐχορηγήθησαν διάφορα ἄρσενικοῦχα.

Σχεδὸν ἅπαντα τὰ ἀναφερόμενα ἀποτελέσματα ἐπετεύχθησαν διὰ πειραματισμῶν, κατὰ τοὺς ὁποίους τὰ πτηνὰ εἴτε διετηροῦντο ἐλευθέρως εἰς ἐντατικὴν ἐκτροφήν εἴτε διετηροῦντο εἰς κλωβοὺς μετ' ἀνυψωμένον δικτυωτὸν δάπεδον.

Ἡ στέγασις τῶν πτηνῶν ἐλευθέρως ἐντὸς οἰκημάτων δύναται νὰ ἐκθέσῃ ταῦτα εἰς ἐπαναδίδοτον τοῦ ἄρσενικοῦ διὰ τοῦ σώματός των ὑπὸ μορφὴν πτητικῶν ἄρσενικοῦχων, καὶ οὕτω νὰ αὐξήσῃ τὴν λαμβανομένην ποσότητα τοῦ ἄρσενικοῦ. Διὰ τὸν λόγον τοῦτον ἀπεφασίσθη ἡ διερεύνησις τῆς ἐπιδράσεως τοῦ ἄρσενικοῦ τῆς στρωμνῆς ἐπὶ τῆς συγκρατουμένης ὑπὸ τῶν ἰσθῶν ποσότητος ἄρσενικοῦ (As).

Εἰς ἐπὶ πλέον ἀντικειμενικὸς σκοπὸς τῆς παρούσης ἐρεῦνης ἥτο ἡ σύγκρισις τοῦ εἰς τοὺς ἰστοὺς ἄρσενικοῦ (As) εἰς πτηνὰ ἐπὶ ἀνυψωμένων δικτυωτῶν δαπέδων μετ' ἐκεῖνα τὰ ἐκτρεφόμενα ἐπὶ τῶν ἀπεκκριμάτων των, ὥς

ἐπίσης ἡ διαπίστωσις τῆς τυχόν συσσωρευτικῆς ἐπιδράσεως τοῦ ἀρσενικοῦ (As) εἰς τὰ πτηνὰ τῆς τελευταίας κατηγορίας.

ΤΑΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Προσδιορισμός ἀρσενικοῦ

Διὰ τὸν προσδιορισμὸν τοῦ ἀρσενικοῦ εἰς τὴν τροφήν, τὴν κόπρον καὶ τοὺς ἰστούς τῶν πτηνῶν ἐχρησιμοποιήθησαν συνδυαστικῶς αἱ μέθοδοι τῶν Levy¹¹ καὶ Schaffert¹⁰, κατόπιν προσαρμογῆς.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ

Ζῶα - Διατροφή

Ἐχρησιμοποιήθησαν πενήντα τέσσαρες νεοσσοὶ κρεατοπαραγωγ-

Π Ι Ν Α Ξ Ι

		As p.p. m			
Α' Ἀρσανιλικὸν ὄξύ	Τροφή		Ἑπαρ	Μῦς	Πτερά
			νωπὸν	νωπὸς	
0. 01 %	(Βιβλιογραφία, 19)	34. 58	0. 91	—	—
1. 1 %	(» 19)	345. 80	4. 87	—	—
0. 009 %	(» 12)	—	1. 50	0. 10	—
1. 01 %	(» 7)	—	1. 06	0. 23	—
0. 1 %	(» 1)	—	8. 20	—	—
0. 2 %	(» 1)	—	7. 80	—	—
0. 3 %	(» 1)	—	8. 30	—	—
0. 4 %	(» 1)	—	9. 30	—	—
0. 45 %	(» 1)	—	11. 10	—	—
Β' 3 - νιτρο - 4 - ὑδροξυφαι- νυλαρσανιλικὸν ὄξύ.					
0. 005 %	(Βιβλιογραφία, 19)	14. 21	1. 82	—	—
0. 05 %	(» 19)	142. 10	5. 70	—	—
0. 005 %	(» 9)	—	1. 30	0. 04	—
0. 005 %	(» 22)	—	0. 56	0. 012	4. 26
0. 005 %	(» 17)*	—	0. 39	0. 10	—
0. 005 %	(» 14)*	—	0. 47	0. 01	—
0. 005 %	(» 14)*	—	0. 37	0. 01	—

* Μετ' ἀφαίρεσιν τοῦ ἀρσενικοῦχου ἐκ τῆς τροφῆς ἐπὶ 5 ἡμέρας.

γῆς Ross No. 1 ἡλικίας μιᾶς ἡμέρας, ἅπαντες ἄρρενες. Οὗτοι ἐχωρίσθησαν εἰς τρεῖς ομάδας ἐκ δέκα ὁκτώ : ομάς 1η (μάρτυρες), ομάς 2α (ἄρσενικοῦ-χου), ομάς 3η (ἄρσενικοῦχου).

Ἄσπασαι αἱ ομάδες ἐστεγάσθησαν εἰς εἰδικὰ διαμερίσματα (boxes) τοῦ αὐτοῦ δωματίου, ἔχοντα εἰς τὴν ἐλευθέραν αὐτῶν διάθεσιν τὴν τροφήν καὶ τὸ ὕδωρ. Ἡ θέρμανσις τοῦ χώρου ἐπετυγχάνετο διὰ λαμπτήρων ὑπερύθρου ἀκτινοβολίας καὶ ἡ θερμοκρασία ἐρυθμίζετο διὰ θερμοστάτου, εἰς τοὺς 35° C. Ἀπαντα τὰ πτηνὰ ἐλάμβανον τὴν αὐτὴν τροφήν καὶ εἰς τὰς ομάδας 2αν καὶ 3ην εἶχεν προστεθῆ ποσότης 0,01 % ἄρσανιλικοῦ ὀξέος.

Ἡ σύνθεσις τοῦ σιτηρεσίου ἦτο ἡ κατωτέρω :

Ἄλευρον κριθῆς	19,6 %
» βρώμης	19,6 %
» σίτου	27,4 %
Βῆτες	9,8 %
Ἰχθυάλευρον	6,9 %
Πλακοῦς ἀραχίδος	3,9 %
Σογιάλευρον	5,9 %
Βιταμινοῦχον (A, D+B ₂)	0,5 %
Μαρμαρόκονις	2,0 %
Χλωριοῦχον Νάτριον	0,5 %
Amprol—Mix	0,055

Ἡ χημικὴ ἀνάλυσις τοῦ σιτηρεσίου ἔχει ὡς ἑξῆς :

Πρωτεΐνη	20,4
Λιπαραὶ οὐσίαι	3,3
Μὴ ἀζωτοῦχοι ἐκχυλισματικαὶ ὕλαι	62,3
Ἰνώδεις οὐσίαι	6,4
Τέφρα	7,6

Ἀνάλυσις τῆς τροφῆς τῶν ομάδων 2ας καὶ 3ης δι' ἄρσενικὸν (As) ἔδειξε τὴν ὑπαρξιν 35 ppm ἔναντι τῆς ὑπολογισθείσης 34 ppm ἐκ τοῦ προστεθέντος ἄρσενικοῦ.

Ἡ ἀνωτέρω περιγραφεῖσα σύνθεσις τροφῆς διετηρήθη καθ' ὅλην τὴν διάρκειαν τοῦ πειράματος.

Μετὰ πάροδον τριῶν ἐβδομάδων, ἅπαντα τὰ πτηνὰ ἐτοποθετήθησαν εἰς τὸν ὁριστικὸν δι' αὐτὰ χῶρον. Οὕτω, αἱ ομάδες 1η καὶ 2α ἐτοποθετήθησαν ἐντὸς κλωβῶν μετ' ἀνυψωμένων δικτυωτῶν δαπέδων ἐντὸς τοῦ αὐτοῦ δωματίου, ἐνῶ ἡ 3η ομάς ἀφέθη ἐπὶ τοῦ δαπέδου ἐνὸς δωματίου 7,5 m² ἐπὶ τοῦ ὁποίου εἶχεν διασκορπισθῇ «πριονίδι».

Τὰ πτηνὰ διετηρήθησαν ὑπὸ τὰς συνθήκας αὐτὰς ἐπὶ ἑτέρας πέντε ἑβδομάδας.

Εἰς τὸ τέλος τοῦ πειράματος ἐλήφθη τὸ ζῶν βάρος (Z. B.) δέκα πέντε πτηνῶν ἐξ ἑκάστης ομάδος, μὲ ἑξαίρεσιν δύο πτηνὰ ἐξ ἑκάστης τῶν ομάδων 2ας καὶ 3ης, τὰ ὅποια ἐκρατήθησαν ἐντὸς κλωβῶν ἐπὶ 6 ἐπὶ πλέον ἡμέρας, κατὰ τὴν διάρκειαν τῶν ὁποίων τοὺς ἐδίδετο τροφή ἄνευ ἄρσενικοῦ. Ἐν συνεχείᾳ, ἅπαντα τὰ πτηνὰ ἐσφάγησαν, ἀπεπερώθησαν, τοὺς ἀφαιρέθη τὸ ἐντερικὸν σύστημα καὶ ἐζυγίσθησαν.

Ἐλήφθησαν δείγματα ἐκ τοῦ ἥπατος καὶ τοῦ μυὸς τοῦ στήθους διὰ τὸν προσδιορισμὸν τῆς ξηρᾶς οὐσίας (Ξ.Ο.) καὶ τοῦ ἄρσενικοῦ. (As). Ἐπίσης ἐλήφθησαν δείγματα πτερῶν ἐκ τοῦ στήθους.

Εἰς τὸ τέλος τῆς 5ης, 6ης, 7ης καὶ 8ης ἑβδομάδος τοῦ πειράματος ἐλήφθησαν δείγματα στρωμνῆς ἐκ τῆς 3ης ομάδος διὰ τὸν προσδιορισμὸν τοῦ ἄρσενικοῦ (As).

Ἄπαντα τὰ δείγματα, ἑξαριουμένων τῶν δειγμάτων διὰ τὸν προσδιορισμὸν τῆς Ξ. Ο., ἐναποθηκεύθησαν εἰς τὴν κατάψυξιν μέχρι τῆς διενεργείας τῶν ἀναλύσεων.

Κατὰ τὴν 40ὴν ἡμέραν τοῦ πειράματος, πτηνὸν τῆς 3ης ομάδος εὐρέθη νεκρὸν, ἐξέτασις δὲ ἀπέδειξεν ἐντερικὴν ἔμφραξιν, ἐνῶ τὴν 41ην ἡμέραν πτηνὸν τῆς 1ης ομάδος ἐνεφάνισε πέρωσιν καὶ ἕτερον τῆς αὐτῆς ομάδος παρουσίασεν ἀστάθειαν. Τὸ τελευταῖον τοῦτο ἀνέλαβε τελείως μετὰ τριῆμερον.

Ἀνάλυσις τῆς τροφῆς διὰ μαγγανίου ἀπέδειξε τὴν ὑπαρξιν 66 ppm.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Αὐξητικὸν ἀποτέλεσμα: Τὰ ἀποτελέσματα ἀναγράφονται εἰς τὸν δημοσιευόμενον Πίνακα (II). Ἡ αὐξησης τοῦ ζῶντος βάρους διὰ τὰς

Π Ι Ν Α Κ Ε Ι Ι

Ζῶν βάρος καὶ ἀπόδοσις εἰς κρέας τῶν πτηνῶν (μέσαι τιμαί).

1η Ὁμάς		2α Ὁμάς		3η Ὁμάς	
Z.B.	Κρέας	Z.B.	Κρέας	Z.B.	Κρέας
1.585	1.269	1.755	1.392	1.440	1.150
+0.044	+0.343	+0.032	+0.028	—	—
100 %	100 %	110 %	109 %	—	—

Ἡ διαφορὰ μεταξὺ Z.B. καὶ βάρους εἰς κρέας ἦτο 20 % καὶ εἰς τὰς τρεῖς ομάδας.

ομάδας 1ην καὶ 2αν ἦτο 100 καὶ 110,7% ἀντιστοίχως, ἐνῶ τὸ βάρος εἰς κρέας ἦτο 100 καὶ 109,7% ἀντιστοίχως. Ἡ διαφορὰ μεταξὺ Ζ. Β. καὶ βάρους κρέατος ἦτο 20% δι' ἀπάσας τὰς ομάδας.

Στατιστικὴ ἀνάλυσις τῶν ἀποτελεσμάτων ἀπέδειξεν ὅτι ἡ διαφορὰ τῶν μέσων ὄρων ἦτο ἄκρως σημαντικὴ ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὸ Ζ. Β., $0,01 < P < 0,05$ καὶ λίαν σημαντικὴ διὰ τὸ βάρος εἰς κρέας, $0,02 < P < 0,05$.

Ἡ Ξ. Ο. τοῦ ἥπατος καὶ τοῦ μυὸς ἦτο παραπλησία καὶ εἰς τὰς τρεῖς ομάδας, ὡς δεικνύει ὁ Πίναξ (III).

Π Ι Ν Α Ξ ΙΙΙ
% Ξηρὰ οὐσία τῶν ἰστών

Ἴστος	1η Ὅμάς	2α Ὅμάς	3η Ὅμάς
Ἡπαρ	25.94 ± 0.380	25.23 ± 0.383	25.26 ± 0.081
Μύς στήθους	24.24 ± 0.383	24.63 ± 0.303	24.09 ± 0.017

Ἀρσενικὸν (As) εἰς τοὺς ἰστούς: Ἡ ποσότης τοῦ εἰς τοὺς ἰστούς ἀνευρεθέντος ἀρσενικοῦ (As) ἀναγράφεται εἰς τὸν Πίνακα (IV). Αἱ μέσαι τιμαὶ διὰ τὸ ἥπαρ εἶναι 1,52 καὶ 2,22 ppm ἀντιστοίχως διὰ τὰς ομάδας 2αν καὶ 3ην.

Π Ι Ν Α Ξ ΙV
Εὐρεθεῖσα ποσότης ἀρσενικοῦ (As) εἰς τοὺς ἰστούς καὶ τὴν στρωμνὴν

Ὅμάς	Νωπὸν ἥπαρ	Νωπὸς μύς	Ἀπεξηραμένα πτερὰ		Ἀπεξηραμένη στρωμνὴ
			Μὴ ἐκπλυθέντα	Ἐκπλυθέντα	
1	0	0	0	0	—
2	1.52 ± 0.196	0.18 ± 0.013	2.35 ± 0.444	1.67 ± 0.214	—
3	2.22 ± 0.293	0.19 ± 0.014	4.14 ± 0.383	2.40 ± 0.142	37.00
Μετ' ἀφαίρεσιν τοῦ ἀρσενικοῦ ἐκ τῆς τροφῆς ἐπὶ δήμερον.					
2	0.47	—	—	—	—
3	0.16	—	—	—	—

Στατιστικὴ ἀνάλυσις :

Ἡπαρ	$0.1 > P > 0.05$
Μύς	$P = N.S.$
Πτερὰ	$0.01 > P > 0.001$
Ἐκπλυθέντα πτερὰ	$0.05 > P > 0.01$

Διὰ τὸν μὲν τοῦ στήθους αἱ μέσαι τιμαὶ εἶναι 0,18 καὶ 0,19 διὰ τὰς ὁμάδας 2αν καὶ 3ην ἀντιστοίχως, ἐνῶ δὲν εὐρέθησαν ἀνιχνεύσιμοι ποσότητες ἀρσενικοῦ (As) εἰς τὸ ἥπαρ καὶ τοὺς μῦς τῆς 1ης ὁμάδος.

Ἡ εὐρεθεῖσα ποσότης ἀρσενικοῦ (As) εἰς τὰ πτερά ἦτο ἀντιστοίχως

Εἰκὼν I: Συσσωρεύσεις ἀρσενικοῦ (As) εἰς τὴν στρωμνὴν.

2,35 καὶ 1,67 ppm διὰ μὴ ἐκπλυθέντα καὶ ἐκπλυθέντα ἐκ τῆς 2ας ὁμάδος, ἐνῶ αἱ ἀντίστοιχοι τιμαὶ διὰ τὴν 3ην ὁμάδα ἦσαν 4,15 καὶ 2,40.

Ἡ εὐρεθεῖσα εἰς τὴν στρωμνὴν ποσότης ἀρσενικοῦ (As) κατὰ τὸ τέλος τοῦ πειράματος ἦτο ἀρκετὰ ὑψηλὴ, καίτοι ἡ αὐξήσις δὲν ἦτο ἀπολύτως ἀνοδική, ὥς ἐμφαίνεται ἐκ τῆς εἰκόνης (1).

ΣΥΖΗΤΗΣΙΣ

Αὐξητικὸν ἀποτέλεσμα

Τὸ ἐπιτευχθὲν αὐξητικὸν ἀποτέλεσμα κατὰ τὸν πειραματισμὸν δέον νὰ θεωρῇται ἱκανοποιητικόν, τοῦτο δὲ ἀπέδειξε καὶ ἡ στατιστικὴ ἐπεξεργασία τῶν ἀποτελεσμάτων.

Τὰ πτηνὰ τῆς 1ης ὁμάδος ἠῤῥξησαν τὸ Z. B. τῶν κατὰ 29,4 γραμμάρια ἡμερησίως, ἐνῶ τὰ τῆς 2ας κατὰ 32,5 γραμμάρια ἡμερησίως, ἥτοι κατὰ 10% περισσότερον. Ὁ Liby μετὰ τῶν συνεργατῶν του¹², χορηγῆσαντες 0,009%

ἀρσανιλικὸν ὀξὺ εἰς ἄρρενα πτηνὰ ἐκτραφέντα εἰς κλωβοὺς ἐπὶ 10 ἑβδομάδας, διεπίστωσαν μέσῃν ἡμερησίαν αὐξήσιν 18,7 καὶ 20,0 γραμ. ἡμερησίως διὰ τὰς ἀντιστοίχους ὁμάδας, τῆς διαφορᾶς μεταξὺ τῶν δύο ὁμάδων οὔσης 6,9% ὑπὲρ τῆς λαμβανούσης ἀρσανιλικὸν ὀξὺ (Α. Ο) ὁμάδος. Ὁ Bird καὶ οἱ συνεργάται του³ ἐχορήγησαν 0,005% Α.Ο. εἰς πτηνὰ διατηρηθέντα ἐπὶ ἐξ ἑβδομάδας ὑπὸ παραπλησίας συνθήκας, διεπίστωσαν δὲ αὐξήσιν 8,5 καὶ 10,3 γραμ. ἡμερησίως ἀντιστοίχως, τῆς διαφορᾶς μεταξὺ τῶν δύο ὁμάδων οὔσης 21,6%. Ὁ Frost καὶ οἱ συνεργάται του⁷ ἐχορήγησαν 0,01% Α.Ο. εἰς πτηνὰ διατηρηθέντα ἐπὶ 12 ἑβδομάδας ἐντὸς κλωβῶν καὶ εὖρον ἡμερησίαν αὐξήσιν 14,3 καὶ 16,1 gr. ἀντιστοίχως, τῆς διαφορᾶς μεταξὺ τῶν δύο ὁμάδων οὔσης 12,5%.

Τέλος, ὁ Morehouse¹⁶ ἐχορήγησε 0,065 γραμ. 3—Nitro—4—Hydroxyphenyl Arsonic Acid ἀνὰ γαλλόνιον ὕδατος εἰς πτηνὰ διατηρηθέντα ἐντὸς κλωβῶν ἐπὶ ἐξ ἑβδομάδας, εὖρον δὲ ἡμερησίαν αὐξήσιν ἐξ 7,0 καὶ 8,9 γραμ. ἀντιστοίχως, καὶ διαφορὰν μεταξὺ τῶν δύο ὁμάδων ἐξ 27%.

Ὑπὸ τὸ φῶς τῶν εὐρημάτων τούτων, ἡ κατὰ 10% διαπιστωθεῖσα ἐπὶ πλέον αὐξήσις διὰ τὴν ὁμάδα τῶν πτηνῶν τῶν λαμβανόντων Α.Ο., εἶναι μεγαλύτερα τῆς διαπιστωθείσης ὑπὸ τοῦ Libby καὶ συνεργ.¹² ἀλλὰ μικροτέρα τῆς ἐπιτευχθείσης ὑπὸ τῶν Bird καὶ συνεργ.³, Frost καὶ συνεργατῶν, ὡς καὶ τοῦ Morehouse¹⁶.

Τοῦτο εὐρίσκεται ἐν ἁρμονίᾳ μὲ τὰ ἀποτελέσματα τῶν Morehouse, ὁ ὁποῖος παρετήρησεν ὅτι ἡ ἀνάπτυξις τῶν πτηνῶν εἰς τὰ ὁποῖα ἐχορηγοῦντο ἀρσενικοῦχα ἦτο μεγαλύτερα κατὰ τὸ πρῶτον στάδιον τῆς αὐξητικῆς περιόδου, καίτοι ὁ Frost μετὰ τῶν συνεργατῶν του⁷ εὖρον 12,5% διαφορὰν εἰς δύο ὁμάδας πτηνῶν διατηρηθέντων ἐπὶ 12 ἑβδομάδας. Ὁ Libby καὶ συνεργάται του¹², χορηγήσαντες Α. Ο. εἰς ἕτερον πειραματισμόν, δὲν κατῴρθωσαν νὰ ἐπιτύχουν ἐπὶ πλέον αὐξήσιν, καὶ τοῦτο δὲν εἶναι παράξενον, δεδομένου ὅτι ἀνάλογος ἀποτυχία τῶν ἀντιβιοτικῶν δὲν εἶναι καθόλου ἀσυνήθης. Ἐὰν ὁ μηχανισμὸς δράσεως τῶν ἀρσενικούχων ἦτο καλύτερον γνωστός, θὰ ἦτο ἴσως δυνατόν νὰ ἐξηγηθῇ ἡ ἀποτυχία αὕτη.

Ὁ τρόπος δράσεως τῶν ἀρσενικούχων δὲν ἔχει πλήρως διευκρινισθῇ.

Ὁ Anderson μετὰ τῶν συνεργατῶν του² ἀναφέρουν δρᾶσιν παρομοίαν τῶν ἀντιβιοτικῶν, ἐνῶ ὁ Roeples¹⁹ λέγει ὅτι ἐνδεχομένως νὰ ὑπάρχουν πλέον τοῦ ἐνὸς μηχανισμοὶ δράσεως.

Ὁ ἔλεγχος τῶν ὑποκλινικῶν νοσημάτων ὁ ἀποδοθεὶς εἰς τὰ ἀντιβιοτικά δὲν φαίνεται ὅτι δύναται νὰ ἔχῃ ἐφαρμογὴν εἰς τὴν περίπτωσιν τῶν ἀρσενικούχων, δεδομένου ὅτι ταῦτα θεωροῦνται συνήθως δραστικά ἐναντίον πρωτοζῶων καὶ σπειροχαιτῶν, καὶ ἡ δρᾶσις τῶν ἐναντίον τῶν ἐντερικῶν μικροβίων εἶναι πολὺ ἀσθενεστέρα τῆς τῶν ἀντιβιοτικῶν.

Παρά ταῦτα, ἐνδείξεις περὶ τῆς ἀντιμικροβιακῆς δράσεως τῶν ἀρσενικοῦχων ἀποτελοῦν αἱ ἐργασίαι τῶν Libby καὶ Schaible¹⁸, οἱ ὅποιοι εὔρον ὅτι τὰ ἀρσενικοῦχα εἶναι πλεόν ἀποτελεσματικά ὅταν τὰ πτηνὰ στεγάζονται εἰς παλαιὰ κτίρια, καὶ τῆς Coates μετὰ τῶν συνεργατῶν της⁵, οἱ ὅποιοι εὔρον ὅτι ἡ χορήγησις ἀρσενικοῦχων ἢ ἀντιβιοτικῶν εἰς τὰ πτηνὰ εἶχεν ὡς ἀποτέλεσμα τὴν λέπτυνσιν τῶν τοιχωμάτων τοῦ ἐντέρου.

Τὸ καλὸν αὐξητικὸν ἀποτέλεσμα τὸ ἐπιτευχθὲν εἰς τὸ περιγραφόμενον πείραμα εἶναι δύσκολον νὰ ἀποδοθῇ εἰς οἰανδήποτε συγκεκριμένην αἰτίαν.

Ἐν σχέσει μὲ τὴν δυνατότητα ἐξηγήσεως ἐνδεχομένης ιδιότητος τῶν ἀρσενικοῦχων διὰ τὸν ἔλεγχον ὑποκλινικῶν νοσημάτων, θὰ ἔδει ἰσως νὰ ἀναφερθῇ ὅτι τὸ κτίριον εἰς τὸ ὁποῖον ἐστεγάσθησαν τὰ πτηνὰ τοῦ παρόντος πειράματος, δὲν ἦτο μὲν νέον, οὐδέποτε ὅμως προηγουμένως εἶχε χρησιμοποιηθῇ διὰ τὴν στέγασιν πτηνῶν, καὶ οὕτω εἶναι μᾶλλον ἀπίθανον νὰ ἀποτελῇ ἀξιόλογον πηγὴν μολύνσεων.

Διαφορὰ παρατηρήθη εἰς τὴν συμπεριφορὰν μεταξὺ τῶν πτηνῶν τῶν ομάδων 1ης καὶ 2ας, διατηρηθέντων ἀμφοτέρων ἐντὸς κλωβῶν.

Τὰ πτηνὰ τῆς 2ας ομάδος ἦσαν κατὰ πολὺ ἡσυχώτερα ἐκείνων τῆς 1ης ομάδος, καὶ ἴσως μέρος τῆς διαφορᾶς εἰς τὴν ἐπιτευχθεῖσαν αὐξισιν νὰ ὀφείλεται εἰς τὸ γεγονὸς τοῦτο. Δὲν κατέστη δυνατόν νὰ δοθῇ οἰαδήποτε ἐξήγησις τοῦ ἀνωτέρω.

Ἀνάπτυξις πτερώματος

Ἡ ἐπίδρασις τῶν ἀρσενικοῦχων ἐπὶ τῆς ἐμφανίσεως τῶν πτηνῶν ἔχει ἀναφερθῇ ὑπὸ τοῦ Bird³ καὶ ἀωνόμου²⁴. Παρατήρησις τῶν πτηνῶν τοῦ ἡμετέρου πειράματος ἀπέδειξεν ἄκρως σημαντικὴν διαφορὰν εἰς τὴν ἀνάπτυξιν τοῦ πτερώματος, ὡς ἐπίσης καὶ εἰς τὸν χρωματισμὸν καὶ ἀνάπτυξιν τῶν καλέων καὶ τῶν ἄκρων.

Παραμφερεῖς παρατηρήσεις ἔχουν γίνει ὑπὸ διαφόρων ἐρευνητῶν ἐπὶ τοῦ τριχώματος τῶν χοίρων.

Συγκέντρωσις As εἰς τοὺς ἰστούς

Ἡ συγκέντρωσις ἀρσενικοῦ (As) εἰς τοὺς ἰστούς ζῶων λαβόντων ἀρσενικοῦχα ἐντὸς τῆς τροφῆς προκαλεῖ, δικαίως, ἀνησυχίαν, λόγῳ τῶν δυνατῶν ἐπιπτώσεων ἐπὶ τοῦ ἀνθρώπου ὡς καταναλωτοῦ.

Ἡπαρ

Τὸ περιεχόμενον ἀρσενικὸν (As) εἰς τὸ ἥπαρ τῶν πτηνῶν τῶν ομάδων 2ας καὶ 3ης ἦτο $1,52 \pm 0,169$ καὶ $2,22 \pm 0,293$ ppm (ἐπὶ τῇ βάσει τοῦ νωποῦ βάρους) ἀντιστοίχως.

Αί εύρεθεΐσαι τιμαί διά τήν 2αν ομάδα συμφωνοῦν μετά τῆς τιμῆς 1,50 τῆς εύρεθείσης ὑπό τοῦ Libby καί συνεργατῶν¹² καί εἶναι ἐλαφρῶς ὑψηλότερα τῆς τιμῆς $1,30 \pm 0,66$ τῆς εύρεθείσης ὑπό τοῦ Kerr καί συνεργατῶν⁹ ἐνῶ ἡ τιμῇ 2,22 ppm διά τὸ ἥπαρ τῶν πτηνῶν τῆς 3ης ομάδος τυγχάνει 5—6πλασία τῆς τιμῆς 0,39 τῆς ἀναφερομένης ὑπό τοῦ Morrison¹⁷ διά πτηνά διατηρηθέντα ἐπὶ δαπέδου.

Μῦς

Αί εύρεθεΐσαι τιμαί ἀρσενικοῦ (As) διά τοὺς μῦς ἦσαν $0,18 \pm 0,013$ καί $0,19 \pm 0,014$ ppm διά τὰς ομάδας 2αν καί 3ην καί διά πτηνά ἐκτραφέντα ἐντὸς κλωβῶν εἶναι σχεδὸν διπλασία τῆς τιμῆς 0,10 τῆς ἀναφερομένης ὑπό τοῦ Libby καί συνεργατῶν¹², σχεδὸν τέσσαρας καί ἡμίσειαν φορὰς μεγαλύτερα τῆς τιμῆς 0,04 τῆς ἀναφερομένης ὑπό τοῦ Kerr καί συνεργατῶν⁹, ἐνῶ διά πτηνά ἀναπτυχθέντα ἐπὶ δαπέδου ἡ τιμῇ 0,19 ppm εἶναι σχεδὸν διπλασία τῆς τιμῆς 0,10 τῆς ἀναφερομένης ὑπό τοῦ Morrison¹⁷.

Ὑπάρχει ἐνδειξις, ἐκ τῶν ἀποτελεσμάτων τῶν ἡμετέρων ἀναλύσεων, ὅτι τὸ περιεχόμενον ἀρσενικὸν (As) τῶν ἰστῶν τῶν ἐπὶ δαπέδου ἐκτραφέντων πτηνῶν ἦτο ὑψηλότερον τῶν ἐντὸς κλωβῶν πτηνῶν. Τοῦτο δὲν συμφωνεῖ μὲ τὰ ἀποτελέσματα τοῦ Morrison, ὁ ὁποῖος δὲν εὔρε διαφοράν εἰς ἰστοὺς πτηνῶν τῶν δύο κατηγοριῶν. Αἱ ἀναφερόμεναι ὅμως ὑπό τοῦ Morrison τιμαί ἐπετεύχθησαν κατόπιν ἀφαιρέσεως τοῦ ἀρσενικοῦχου ἐκ τῆς τροφῆς ἐπὶ 5ῆμερον πρὸ τῆς σφαγῆς, καί ἔχει ἀποδειχθῇ ὑπό τοῦ Kerr καί συνεργατῶν⁹ ὅτι ἡ περιεκτικότης τοῦ ἥπατος εἰς ἀρσενικὸν ἐλαττοῦται ἀποτόμως μετά τὴν ἀφαίρεσιν τοῦ ἀρσενικοῦχου ἐκ τῆς τροφῆς, ἐνῶ ἡ ἀπαλλαγὴ τοῦ μυὸς ὑπό τοῦ ἀρσενικοῦ εἶναι πλεόν βραδεῖα, ἡ δὲ ποσότης ἀρσενικοῦ (As) ἐντὸς τοῦ μυὸς τείνει νὰ εἶναι σταθερὰ ἀκόμη καί μετὰ 15ῆμερον.

Ὑπάρχει ροπή τῶν ἀνωτέρω ἀναφερθέντων ἐρευνητῶν νὰ ἀναφέρουν μικροτέρας τιμὰς ἀρσενικοῦ εἰς τοὺς ἰστούς.⁴ Ἵσως τοῦτο θὰ ἠδύνατο νὰ ἐξηγηθῇ λόγῳ διαφορᾶς εἰς τὴν σύνθεσιν τῶν σιτηρεσιῶν. Συνήθως τὰ εἰς Η.Π.Α. χρησιμοποιούμενα μίγματα διά τὴν πτηνοτροφίαν περιέχουν ἔλαια, τὰ ὁποῖα ἐνδεχομένως ἐπιδροῦν ἐπὶ τῆς ἀπορροφητικότητος καί τῆς κατακρατήσεως ὑπὸ τῶν ἰστῶν τοῦ ἀρσενικοῦ (As).

Ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν ἐπαναδίωδον τοῦ ἀρσενικοῦ (As) τῆς στρωμνῆς διά τοῦ ὀργανισμοῦ, ὁ Morrison ἀνέφερεν ὅτι τὸ ἀρσενικὸν τῆς στρωμνῆς προέρχεται κυρίως ἐκ τῶν ἀπεκκριμάτων καί εἶναι μᾶλλον μὴ ἀπορροφήσιμον. Οἱ Moody καί Williams¹⁵ εὔρον ὅτι τὸ Α. Ο. ἀπεκκρίνεται ὡς ἔχει ὑπὸ τῶν ὀρνίθων. Τοῦτο ὅμως δὲν ἀποκλείει τὴν πιθανότητα τῆς ἐπαναδιόδου διά τοῦ ὀργανισμοῦ τῶν ἀρσενικοῦχων τῶν ἀποβαλλομένων μετὰ τῶν κοπράνων μετὰ μετατροπὴν, λόγῳ ζυμώσεων εἰς τὴν στρωμνὴν, εἰς πτητικὰς ἀρσενικοῦχους συνθέσεις, ἰδίως ὅταν ἡ στρωμνὴ εἶναι ὑγρά.

Ἐκ τῆς μελέτης τῆς βιβλιογραφίας ἐπὶ τοῦ θέματος, δὲν φαίνεται νὰ ὑφίσταται οἰοσδήποτε κίνδυνος ἐκ τῶν ὑπολειμμάτων ἀρσενικοῦ εἰς τοὺς ἰστούς, καθ' ὅσον ἀκόμη καὶ ὅταν τὰ ἀρσενικοῦχα χορηγοῦνται μέχρι τοῦ χρόνου τῆς σφαγῆς, ἡ μέση περιεκτικότης τῶν ἰστῶν εἰς ἀρσενικὸν εἶναι σαφῶς κατωτέρα τῆς τιμῆς 1 ppm (ἡ ἀνωτέρα παραδεκτὴ τιμὴ ἐν Βρεττανίᾳ), πολὺ δὲ περισσότερον τῆς τιμῆς 2,65 ppm, ἡ ὁποία ἔχει καθορισθῇ ὑπὸ τοῦ U.S. Federal Food and Drug Administration²¹. Ἐπὶ πλέον, τὰ ὑπολείμματα ἀρσενικοῦ εἰς τοὺς ἰστούς εἶναι χημικῶς καὶ μεταβολικῶς ἀδρανῆ, καὶ μόνον ἀσήμαντα ἴχνη ἐξ αὐτῶν ὑπάρχει δυνατότης νὰ κατακρατηθοῦν ὑπὸ τοῦ καταναλωτοῦ. Ὁ B. Calesnick μετὰ τῶν συνεργατῶν του⁴, χρησιμοποιοῦντας ἐνηλίκους ἐθελοντάς οἱ ὅποιοι ἔλαβον μίαν μόνην δόσιν διὰ τοῦ στόματος περιέχουσιν μεταξὺ 1,3 καὶ 3.0 χλγρ. Α. Ο. ὡς καθαρὸν ἀρσανικὸν -74 As- ὁξὺ εἰς διάλυμα, ἡ ἐντὸς ὁμογενοποιήματος ἰστῶν ἐκ πτηνῶν λαβόντων Α. Ο., εὔρον ἄκρως χαμηλὰς ποσότητας 74 As τόσον εἰς τὴν μίαν ὅσον καὶ εἰς τὴν ἐτέραν περίπτωσιν, γεγονὸς τὸ ὁποῖον μαρτυρεῖ ταχεῖαν ἀποβολὴν ἢ κακὴν ἀπορρόφησιν ἀπὸ ἀμφοτέρα τὰ ὑλικά. Ἀκόμη οἱ Overby καὶ Frost¹⁸, χρησιμοποίησαντες χοίρους, εὔρον ὅτι τὸ Α. Ο. δὲν ἀπορροφᾶται ὑπὸ τοῦ ἐντέρου ὅταν δίδεται ἀπὸ τοῦ στόματος.

Ἡ εὐρύτατα διαδεδομένη γνώμη ὅτι τὸ ἀρσενικὸν ἀποτελεῖ δηλητήριον τὸ ὁποῖον συσσωρεύεται ἐντὸς τοῦ ὁργανισμοῦ τῶν ζῶων οὐδὲν στήριγμα εὐρίσκει. Ἐξαίρεσιν ἀποτελεῖ ὁ ἐπίμυς, ὁ ὁποῖος κατὰ κακὴν τύχην ἔχει χρησιμοποιοηθῇ κατὰ κόρον εἰς τὰ πειράματα μὲ ἀρσενικόν, καὶ οὕτω προήλθεν ἡ ἐσφαλμένη αὕτη ἐντύπωσις.

Πτερὰ

Ἡ εὐρεθεῖσα ποσότης ἀρσενικοῦ (As) εἰς πτερὰ ἐπὶ τῆς 2ας ομάδος ἀνήρχετο εἰς 2,35 καὶ 1,67 ppm διὰ μὴ ἐκπλυθέντα καὶ ἐκπλυθέντα δι' ἀπεσταγμένου ὕδατος, ἀντιστοίχως, καὶ αἱ ἀντίστοιχοι τιμαὶ διὰ τὴν 3ην ομάδα ἦσαν 4,15 καὶ 2,41 ppm. Τὰ ἀποτελέσματα δεικνύουν ὅτι τὰ ἐπὶ δαπέδου διατηρούμενα πτηνὰ ὄχι μόνον εἶναι περισσότερον ἐκτεθειμένα εἰς τὴν ρύπανσιν τῶν πτερῶν διὰ τοῦ ἀρσενικοῦ τῆς στρωμνῆς, ἀλλὰ καὶ τὸ ἐνσωματωμένον ἐντὸς τῶν πτερῶν ἀρσενικὸν (As) εἶναι περισσότερον. Τοῦτο ἔρχεται εἰς ἀντίθεσιν μὲ τὰ ἀποτελέσματα τοῦ Morrison¹⁷, ὁ ὁποῖος εὔρεν ὅτι ἡ περιεκτικότης τῶν πτερῶν εἰς ἀρσενικόν (As) δὲν ἐπηρεάζετο ἐκ τῆς παρουσίας ὁργανοαρσενικοῦχων εἰς τὴν στρωμνὴν.

Ὑποστάντα ὑδρόλυσιν πτερὰ χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν διατροφήν τῶν μηρυκαστικῶν, ἀλλ' εἶναι ἀπίθανον ὅτι τοῦτο ἀποτελεῖ οἰονδήποτε κίνδυνον διὰ τὰ ζῶα ταῦτα ἐκ τοῦ λόγου ὅτι ἡ προστιθεμένη ποσότης ὑδρολυθέντων πτερῶν ἀποτελεῖ μικρὸν ποσοστὸν τοῦ σιτηρεσίου των, ἐπὶ πλέον

δέ, ή εις τὰ πτερὰ περιεχομένη μικρά ποσότης άρσενικοῦ (As) καθίσταται ἔτι μικροτέρα όταν ταῦτα ὑποστοῦν ἑκπλυσιν πρὸ τῆς ὑδρολύσεως.

Στρωμνὴ

Ἡ συσσώρευσις άρσενικοῦ (As) εις τὴν στρωμνὴν διηρευνήθη καὶ εὑρέθη ὅτι κατὰ τὸ τέλος τοῦ πειράματος ἡ περιεκτικότης αὐτῆς ἦτο 38 ppm, τιμὴ λίαν παραπλησία τῆς εὑρεθείσης ὑπὸ τοῦ Morrison 29,6 ppm.

Ἡ περιεκτικότης τῆς στρωμνῆς εις άρσενικὸν (As) εἶναι λίαν ἐνδιαφέρον σημεῖον, ὅχι μόνον διότι ἐξ αὐτῆς ρυπαίνονται τὰ πτερὰ τῶν πτηνῶν, ἀλλ' ἐπίσης λόγω τῆς δυνατότητος ἐπαναδιόδου τοῦ άρσενικοῦ διὰ τοῦ ὀργανισμοῦ, ὡς ἤδη ἀνεφέρθη.

Ὅταν στρωμνὴ δίδεται ὡς τροφὴ εις μηρυκαστικά (συνήθως ὡς μικρὸν κλάσμα τοῦ σιτηρεσίου τῶν) δὲν φαίνεται νὰ ἀποτελῇ κίνδυνον διὰ τὰ ζῶα ταῦτα.

Ἐν κατακλείδι, φαίνεται ὅτι ἡ χρῆσις τοῦ άρσανιλικοῦ ὀξέος ὡς αὐξητικοῦ παράγοντος εἶναι τόσον ἀποτελεσματικὴ ὅσον καὶ ἀσφαλὴς.

Ἡ προσπάθεια πρὸς αὐξῆσιν τῆς ζωϊκῆς παραγωγῆς διὰ τῆς χρησιμοποιοῦσας διαφόρων ὀνομαζομένων «αὐξητικῶν» οὐσιῶν ὁλονὲν ἐντείνεται. Τὸ πρόβλημα τίθεται : πῶς διὰ τῆς χρήσεως τῶν οὐσιῶν αὐτῶν θὰ ἐπιτευχθῇ τὸ μέγιστον δυνατὸν ἀποτέλεσμα, χωρὶς νὰ προκληθοῦν δυσμενεῖς ἐπιδράσεις εις τὸν ἄνθρωπον καταναλωτὴν.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ABBOTT O. J., H. R. BIRD and C. A. BAUMANN (1955): Poultry Sci. (Abstr.), **34**, 1175.
2. ANDERSON W. G., J. D. CUNNINGHAM and S. J. SLINGER (1952): J. Nutrition **48**, 539.
3. BIRD H. R., A. C. GROSCHE and M. RUBIN (1949): J. Nutrition, **37**, 215.
4. CALESNICK B., WASE A. and L. R. OVERBY (1966): Toxicol Appl. Pharmacol. **9**, 27.
5. COATES M. E., M. K. DAVIS and S. K. KON (1955): Brit. J. Nutr. **9**, 110.
6. FROST D. V., H. S. PERDUE, B. T. MAIN, J. A. KOLAR, I. D. SMITH, R. J. STEIN and L. R. OVERBY: Further considerations on the safety of arsanilic acid for feed use. Twelfth World's Poultry Congress (1962), Sydney, Australia.
7. FROST D. V., L. R. OVERBY and H. C. SPRUTH (1955): Agr. Food Chem. **3**, 235.
8. Joint Committee on the use of Antibiotics in Animal Husbandry and Veterinary Medicine. Report. Her Majesty's Stationary Office, London (1969).
9. KERR K. B., J. R. NARVESON and F. A. LUX (1969): J. Agr. Food Chem. **17**, 1400.
10. KINGSLEY G. R. and R. R. SCHAFFERT (1951): Anal. Chem. **23**, 914.

11. LEVY G. A. (1943) : *The Biochemical Journal*, **37**, 598.
12. LIBBY D. A., R. J. EVANS S. L., BANDEMER and P. J. SCHAIABLE (1955) : *Poultry Sci.* **34**, 972.
13. LIBBY D. A., and P. J. SCHAIABLE (1955) : *Sci.* **121**, 733.
14. MILLIGAN J. L., H. L. WILCKE, J. E. MARR and R. M. BETHKE (1955) : *Poultry Sci.* **34**, 794.
15. MOODY J. P. and R. T. WILLIAMS (1964) : *Fd. Cosmet. Toxicol.* **2**, 687.
16. MOREHOUSE N. F. (1949) : *Poultry Sci.*, **28**, 375.
17. MORRISON J. L. (1969) : *J. Agr. Food. Chem.* **17**(6), 1288.
18. OVERBY L. R. and D. V. FROST (1960) : *J. Anim. Sci.* **19**, 140.
19. POEPLER S. A. : The mechanisms of action of arsenicals in feed on performance and health of animals, in the *Use of Drugs in Animal Feeds. Proceedings of a Symposium. National Academy of Sciences, Washington D.C. (1969).*
20. ROBINSON K. L. : The value of antibiotics for growth of pigs, in *Antibiotics in Agriculture. Ed. by M. Woodbine. Butterworths (1962).*
21. SCOTT M. L., M. C. NESHEIM, R. J. YOUNG : *Nutrition of the Chicken. Published by M. L. Scott and Associates Ithaca, N. Y. (1969).*
22. Stute K. and H. Bogt (1968) : *Brit. Poultry Sci.* **9**, 121.
23. VALLEE B. L., D. D. ULMER and W. E. C. WALKER (1960) : *Amer. Med. Ass. Arch. Ind. Health*, **21**, 132.
24. WHITMOYER, Technical Bulletin, No 11, January 1970.