

# Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 23, No 4 (1972)

Υπεύθυνος σερφόνας τῆς νόμῳ :

ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ : ΕΛΛΗΝΙΚΗ  
ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ  
ΕΤΑΙΡΕΙΑ

Ἐπιστημονικὸν Σωματεῖον ἀνεγναρ-  
σμένων, ἀριθ. ἀποφ. 5410/19.2.1925  
Προτοδικείου Ἀθηνῶν.

Πρόεδρος διὰ τὸ ἔτος 1972:

Ἰωάννης Καρδάσης,  
Κηφισίας 56, Ἀθήναι.

ΕΚΔΟΤΗΣ: Ἐκδίδεται ἐπὶ αἰρετῆς πεν-  
ταμελὸς συντακτικῆς ἐπιτροπῆς (Σ.Ε.)  
μελὼν τῆς Ε. Κ. Ε.

Δ/ΝΤΗΣ ΣΥΝΤΑΞΕΩΣ: Ὁ Πρόεδρος  
τῆς Σ.Ε. Παντελῆς Ν. Δραγῶνας  
Ὁδ. Βαζαντίου 5—Νέα Σμύρνη  
Μέλη Συντάξεως ἑπ.: Ε. Ν. Σπορόρος  
Κ. Χ. Σειταρίδης  
Μ. Μαστρογιάννη - Κορυκολοπούλου  
Δ. Χ. Μπρόβας

ΠΡΟ-ΓΕΤΑΜΕΝΟΣ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΥ  
Αἰὲλ Κοβέννη  
Θεσσαλονικῆς 65 - Μοσχάτον

ΤΟΠΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ: Ἀθήναι  
ΗΜΕΡ. ΤΥΠΩΣΕΩΣ: Ἰανουάριος 1973

Ταχ. Διεύθυνσις:

Ταχ. θυρίς 546  
Κεντρικὸν Ταχυδρομεῖον  
Ἀθῆναι


Συνδρομαί:

Ἐτήσια ἑσωτερικοῦ δρχ. 200  
Ἐτήσια ἑξωτερικοῦ δρχ. 300  
Ἐτήσια φοιτητῶν ἡμεδαπῆς δρχ. 50  
Ἐτήσια φοιτητῶν ἀλλοδαπῆς δρχ. 100  
Τιμὴ ἐκαστοῦ 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 Ὀκτώβριος - 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' ΑΡΣΑΝΙΔΙΚΟΥ  
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 <sup>20</sup>.

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 καταναλωτοῦ<sup>8</sup>. 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 παθήσεων<sup>23</sup>. 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 του<sup>19</sup> :

«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 συνεργατῶν<sup>24</sup> διὰ τὸν ἔλεγχον τῆς σπειροχαιτώσεως τῶν ὀρνίθων.

Ἡ ἀϋζητικὴ 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 κοκκιδιάσεων<sup>21</sup>. Ἀπὸ τῆς ἐποχῆς ἐκείνης, διάφορα παράγωγα τοῦ ἀρσενικοῦ ὀξέος εὗρέθη ὅτι ἔχουν ἀϋζητικὰς 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 ἀϋζητικὴν αὐτῶν ιδιότητα, εἶναι εὐνόητον ὅτι τὸ καταλληλότερον πρὸς χρησιμοποίησιν θὰ ἦτο ἐκεῖνον τὸ ὁποῖον θὰ συνεδύαζε τὴν μεγαλυτέραν ἀϋζητικὴν ιδιότητα μὲ τὴν μικροτέραν τοξικότητα. Τὸ ἀρσανιλικὸν ὀξύ φαίνεται ὅτι πληροῖ τὰς δύο ταύτας προϋποθέσεις, καὶ ὡς ἐκ τούτου ἔχει εὐρέως χρησιμοποιηθῇ, 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%<sup>7</sup>.

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 δίδεται<sup>6</sup>.

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.<sup>6</sup>, 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. Morrison<sup>17</sup>, 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 Ἑνωμένον 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 Ἑνωμένον 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 εὑρεθὲν 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 με 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 με 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 ἴστους τῶν πτηνῶν ἐχρησιμοποιήθησαν συνδυαστικῶς αἱ μέθοδοι τῶν Levy<sup>11</sup> καὶ Schaffert<sup>10</sup>, κατόπιν προσαρμογῆς.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ

**Ζῶα - Διατροφή**

Ἐχρησιμοποιήθησαν πενήντα τέσσαρες νεοσσοὶ κρεατοπαραγωγ-

Π Ι Ν Α Ξ Ι

		As p.p. m			
Α' Ἀρσανιλικὸν ὄξύ	Τροφή		Ἡπαρ	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).

Ἄπασαι 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. Ἄπαντα τὰ πτηνὰ ἐλάμβανον τὴν αὐτὴν τροφήν καὶ εἰς τὰς ομάδας 2αν καὶ 3ην εἶχεν προστεθῇ 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 <sub>2</sub> )	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 m<sup>2</sup> 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 ἀφηρεῖθι 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 τριήμερον.

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 Ξ 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 και 2αν ήτο 100 και 110,7% αντιστοίχως, ενώ το βάρος εις κρέας ήτο 100 και 109,7% αντιστοίχως. Ἡ διαφορὰ μεταξύ Ζ. Β. και βάρους κρέατος ήτο 20% δι' ἀπάσας τὰς ομάδας.

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

Ἡ Ξ. Ο. τοῦ ήπατος και τοῦ μυός ήτο παραπλησία και εἰς τὰς τρεῖς ομάδας, ὡς δεικνύει ὁ Πίναξ (III).

Π Ι Ν Α Ξ ΙΙΙ  
% Ξηρὰ οὐσία τῶν ἰστών

Ἴστος	1η Ὁμάς	2α Ὁμάς	3η Ὁμάς
Ἡπαρ	$25.94 \pm 0.380$	$25.23 \pm 0.383$	$25.26 \pm 0.081$
Μύς στήθους	$24.24 \pm 0.383$	$24.63 \pm 0.303$	$24.09 \pm 0.017$

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

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

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

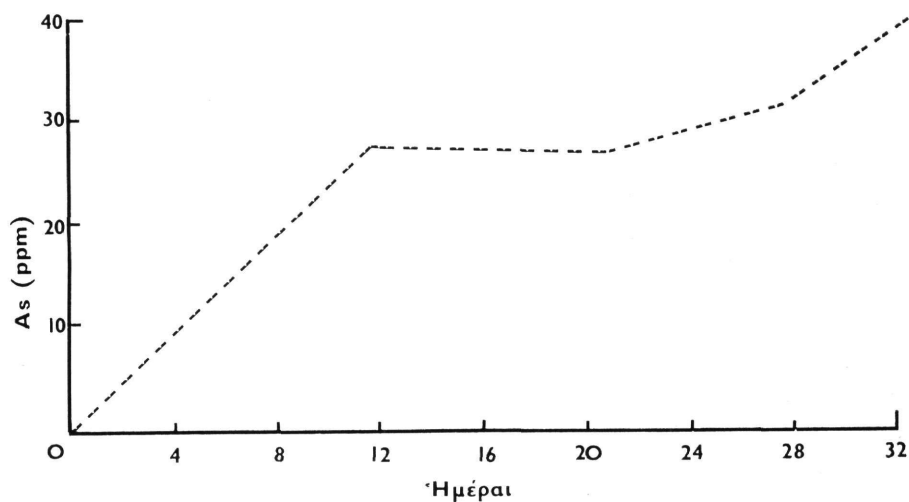
Στατιστικὴ ἀνάλυσις :

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 πτερὰ ἦτο ἀντιστοίχως

**Εἰκὼν I: Συσσώρευσις 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 του<sup>12</sup>, χορηγῆσαντες 0,009%

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

Τέλος, ὁ Morehouse<sup>16</sup> ἐχορήγησε 0,065 γραμ. 3—Nitro—4—Hydroxyphenyl Arsonic Acid ἀνὰ γαλλόνιον ὕδατος εἰς πτηνὰ διατηρηθέντα ἐντὸς κλωβῶν ἐπὶ ἐξ ἑβδομάδας, εὖρον δὲ ἡμερησίαν αὐξησιν ἐξ 7,0 καὶ 8,9 γραμ. ἀντιστοιχῶς, καὶ διαφορὰν μεταξὺ τῶν δύο ὁμάδων ἐξ 27%.

Ὑπὸ τὸ φῶς τῶν εὐρημάτων τούτων, ἡ κατὰ 10% διαπιστωθεῖσα ἐπὶ πλέον αὖξισις διὰ τὴν ὁμάδα τῶν πτηνῶν τῶν λαμβανόντων Α.Ο., εἶναι μεγαλύτερα τῆς διαπιστωθείσης ὑπὸ τοῦ Libby καὶ συνεργ.<sup>12</sup> ἀλλὰ μικροτέρα τῆς ἐπιτευχθείσης ὑπὸ τῶν Bird καὶ συνεργ.<sup>3</sup>, Frost καὶ συνεργατῶν, ὡς καὶ τοῦ Morehouse<sup>16</sup>.

Τοῦτο εὐρίσκεται ἐν ἀρμονίᾳ 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 του<sup>7</sup> εὖρον 12,5% διαφορὰν εἰς δύο ὁμάδας πτηνῶν διατηρηθέντων ἐπὶ 12 ἑβδομάδας. Ὁ Libby καὶ συνεργάται του<sup>12</sup>, χορηγήσαντες Α. Ο. εἰς ἕτερον πειραματισμόν, δὲν κατάρθωσαν νὰ ἐπιτύχουν ἐπὶ πλέον αὖξισιν, 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 του<sup>2</sup> ἀναφέρουν δρᾶσιν παρομοίαν τῶν ἀντιβιοτικῶν, ἐνῶ ὁ Roeples<sup>19</sup> 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 Schaible<sup>18</sup>, οἱ ὅποιοι εὔρον ὅτι τὰ ἀρσενικοῦχα εἶναι πλεόν ἀποτελεσματικά ὅταν τὰ πτηνὰ στεγάζονται εἰς παλαιὰ κτίρια, καὶ τῆς Coates μετὰ τῶν συνεργατῶν της<sup>5</sup>, 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 ὁμάδων 1ης καὶ 2ας, διατηρηθέντων ἀμφοτέρων ἐντὸς κλωβῶν.

Τὰ πτηνὰ τῆς 2ας ὁμάδος ἦσαν κατὰ πολὺ ἡσυχώτερα ἐκείνων τῆς 1ης ὁμάδος, 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 Bird<sup>3</sup> καὶ ἀωνόμου<sup>24</sup>. 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 γίνεαι 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 ὁμάδων 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 διὰ τὴν 2αν ομάδα συμφωνοῦν μετὰ τῆς τιμῆς 1,50 τῆς εύρεθείσης ὑπὸ τοῦ Libby καὶ συνεργατῶν<sup>12</sup> καὶ εἶναι ἐλαφρῶς ὑψηλότερα τῆς τιμῆς  $1,30 \pm 0,66$  τῆς εύρεθείσης ὑπὸ τοῦ Kerr καὶ συνεργατῶν<sup>9</sup> ἐνῶ ἡ τιμὴ 2,22 ppm διὰ τὸ ἥπαρ τῶν πτηνῶν τῆς 3ης ομάδος τυγχάνει 5—6πλασία τῆς τιμῆς 0,39 τῆς ἀναφερομένης ὑπὸ τοῦ Morrison<sup>17</sup> διὰ πτηνὰ διατηρηθέντα ἐπὶ δαπέδου.

## Μῦς

Αί εύρεθεΐσαι τιμαί ἀρσενικοῦ (As) διὰ τοὺς μῦς ἦσαν  $0,18 \pm 0,013$  καὶ  $0,19 \pm 0,014$  ppm διὰ τὰς ομάδας 2αν καὶ 3ην καὶ διὰ πτηνὰ ἐκτραφέντα ἐντὸς κλωβῶν εἶναι σχεδὸν διπλασία τῆς τιμῆς 0,10 τῆς ἀναφερομένης ὑπὸ τοῦ Libby καὶ συνεργατῶν<sup>12</sup>, σχεδὸν τέσσαρας καὶ ἡμίσειαν φορὰς μεγαλύτερα τῆς τιμῆς 0,04 τῆς ἀναφερομένης ὑπὸ τοῦ Kerr καὶ συνεργατῶν<sup>9</sup>, ἐνῶ διὰ πτηνὰ ἀναπτυχθέντα ἐπὶ δαπέδου ἡ τιμὴ 0,19 ppm εἶναι σχεδὸν διπλασία τῆς τιμῆς 0,10 τῆς ἀναφερομένης ὑπὸ τοῦ Morrison<sup>17</sup>.

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 ὑπὸ τοῦ Morrison τιμαί ἐπετεύχθησαν κατόπιν ἀφαιρέσεως τοῦ ἀρσενικοῦχου ἐκ τῆς τροφῆς ἐπὶ 5ῆμερον πρὸ τῆς σφαγῆς, καὶ ἔχει ἀποδειχθῇ ὑπὸ τοῦ Kerr καὶ συνεργατῶν<sup>9</sup> ὅτι ἡ περιεκτικότης τοῦ ἥπατος εἰς ἀρσενικὸν ἐλαττοῦται ἀποτόμως μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν τοῦ ἀρσενικοῦχου ἐκ τῆς τροφῆς, ἐνῶ ἡ ἀπαλλαγὴ τοῦ μυὸς ὑπὸ τοῦ ἀρσενικοῦ εἶναι πλεόν βραδεΐα, ἡ δὲ ποσότης ἀρσενικοῦ (As) ἐντὸς τοῦ μυὸς τείνει νὰ εἶναι σταθερὰ ἀκόμη καὶ μετὰ 15ῆμερον.

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

Ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν ἐπαναδίωδον τοῦ ἀρσενικοῦ (As) τῆς στρωμνῆς διὰ τοῦ ὀργανισμοῦ, ὁ Morrison ἀνέφερεν ὅτι τὸ ἀρσενικὸν τῆς στρωμνῆς προέρχεται κυρίως ἐκ τῶν ἀπεκκριμάτων καὶ εἶναι μᾶλλον μὴ ἀπορροφήσιμον. Οἱ Moody καὶ Williams<sup>15</sup> εὔρον ὅτι τὸ Α. Ο. ἀπεκκρίνεται ὡς ἔχει ὑπὸ τῶν ὀρνίθων. Τοῦτο ὅμως δὲν ἀποκλείει τὴν πιθανότητα τῆς ἐπαναδιόδου διὰ 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 Administration<sup>21</sup>. 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 του<sup>4</sup>, 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 ἑτέραν περίπτωσιν, γεγονὸς τὸ ὁποῖον μαρτυρεῖ ταχεῖαν ἀποβολὴν ἢ κακὴν ἀπορρόφησιν ἀπὸ ἀμφοτέρα τὰ ὑλικά. Ἀκόμη οἱ Overby καὶ Frost<sup>18</sup>, χρησιμοποιοῦσαντες 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 ζώων 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 Morrison<sup>17</sup>, 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 ἀρσενικοῦ (As) καθίσταται ἔτι μικροτέρα ὅταν ταῦτα ὑποστοῦν ἑκπλυσιν πρὸ τῆς ὑδρολύσεως.

### Στρωμνὴ

Ἡ συσσώρευσις ἀρσενικοῦ (As) εἰς τὴν στρωμνὴν διηρευνήθη καὶ εὐρέθη ὅτι κατὰ τὸ τέλος τοῦ πειράματος ἡ περιεκτικότης αὐτῆς ἦτο 38 ppm, τιμὴ λίαν παραπλησία τῆς εὐρεθείσης ὑπὸ τοῦ Morrison 29,6 ppm.

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

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

Ἐν κατακλείδι, φαίνεται ὅτι ἡ χρῆσις τοῦ ἀρσανιλικοῦ 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 εἰς 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. SCHAIBLE (1955) : *Poultry Sci.* **34**, 972.
13. LIBBY D. A., and P. J. SCHAIBLE (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.