

# Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 23, No 4 (1972)

Υπεύθυνος αρμόδιος τῆς νόμῳ :

ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ

Ἐπιστημονικὸν Σωματεῖον ἀνεγναρισμένων, ἀριθ. ἀποφ. 5410/19.2.1925 Πρωτοδικείου Ἀθηνῶν.

Πρόεδρος διὰ τὸ ἔτος 1972: Ἰωάννης Καρόσης, Κηφισίας 56, Ἀθήναι.

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

Δ/ΝΤΗΣ ΣΥΝΤΑΞΕΩΣ: Ὁ Πρόεδρος τῆς Σ.Ε. Παντελῆς Ν. Δραγῶνας Ὁδ. Βαζαντίου 5— Νέα Σμύρνη

Μέλη Συν/κῆς Ἐπ.: Ε. Ν. Σποφόρος Κ. Χ. Σειταρίδης Μ. Μαστρογιάννη - Κορκολοπούλου Δ. Χ. Μπρόβας

ΠΡΟ-ΓΕΤΑΜΕΝΟΣ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΥ Αἰὴ Κολώνη Θεσσαλονίκης 65 - Μοσχάτον

ΤΟΠΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ: Ἀθήναι

ΗΜΕΡ. ΤΥΠΩΣΕΩΣ : Ἰανουάριος 1973


Τοξ. Διεύθυνσις: Ταχ. θυρίς 546 Κεντρικὸν Ταχυδρομεῖον Ἀθήναι

Συνδρομαί: Ἐτησίαι ἐσωτερικοῦ δρχ. 200 Ἐτησίαι ἐξωτερικοῦ δρχ. 300 Ἐτησίαι φοιτητῶν ἡμεδαπῆς δρχ. 50 Ἐτησίαι φοιτητῶν ἀλλοδαπῆς δρχ. 100 Τμητὴ 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' 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 ζῶων καὶ πτηνῶν εἶναι πλέον τόσον εὐρέως διαδεδομένη, ὥστε εἶναι δυσχερῆς, ἂν ὄχι ἀδύνατος, ἡ ἐξεύρεσις εἰς τὸ ἐμπόριον κτηνοτροφί-

\* Ἐλήφθη τὴν 21.7.1972.

Ἡ παρούσα ἐργασία ἐξετελέσθη ἐξ ὀλοκλήρου 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 Ἐρεῦνης Φυσιοπαθολογίας Ἀναπαραγωγῆς Ζῶων, ἐν Ἁγίᾳ Παρασκευῇ, Ἀττικῆς.

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

κοῦ μίγματος τὸ ὁποῖον νὰ μὴ περιέχη 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 ἀξήσεως 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 δυνατὸν ν' ἀμφισβητηθοῦν.

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

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

1. Δημιουργίας ἀνθεκτικῶν εἰς τὰ ἀντιβιοτικὰ μικροοργανισμῶν.

2. Κινδύνου προκλήσεως ἀλλεργικῶν ἀντιδράσεων.

3. Συνεχῶς ἐλαττουμένης ἀνταποκρίσεως τῶν ζώων καὶ τῶν πτηνῶν εἰς τὰ ἀντιβιοτικὰ <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 ἀξητικῶν εἰς τὰ ζῷα, ὡς καὶ τῶν ἐνδεχομένων ἐπιπτώσεων ἐπὶ τοῦ ἀνθρώπου καταναλωτοῦ<sup>8</sup>. Εἶναι ἐνδιαφέρον νὰ ἀναφερθῆ ὅτι, μεταξὺ ἄλλων, ἡ Ἐπιτροπὴ ἀποφαίνεται :

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

Παρ' ὅλον ὅτι ἡ χρησιμοποίησις τῶν ἀντιβιοτικῶν ὡς ἀξητικῶν συνεχίζεται καὶ θὰ συνεχίζεται ἐπὶ μακρόν, ἡ ἔρευνα διὰ τὴν ἀνακάλυψιν νέων οὐσιῶν, διαφόρων τῶν ἀντιβιοτικῶν, ἀλλ' ἐχόντων ἀνάλογον πρὸς τὰ ἀντιβιοτικὰ ἀξητικὴν ιδιότητα, θὰ συνεχισθῆ ἐπίσης.

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

Ἡ χρησιμοποίησις τῶν ἀρσενικούχων εἰς τὴν ἰατρικὴν τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ζώων εἶναι παλαιὰ ὅσον καὶ ἡ ἱστορία. Ὁ Ἴπποκράτης ἐχρησιμοποίησεν ἀρσενικοῦχα διὰ τὴν ἴασιν παλαιῶν ἐλκῶν καὶ ἄλλων παρομοίων παθήσεων<sup>23</sup>. Βραδύτερον, τὸ ὑγρὸν Fowler ἐχρησιμοποιήθη ὡς τονωτικὸν ἐπὶ μακρὸν, ἐνῶ τὸ «λευκὸν ἀρσενικὸν» κατέστη κοινότατον μέσον δολοφονίας καὶ ἐχρησιμοποιήθη πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτὸν ἐπὶ αἰῶνας.

Μετὰ τὴν ἀνακάλυψιν τῆς χημειοθεραπευτικῆς ιδιότητος τῶν ἀρσενικούχων ὑπὸ τοῦ Ehrlich κατὰ τὸ 1905, τὸ ἐνδιαφέρον ἐπὶ τῆς χρησιμοποίησεως τῶν ἀρσενικούχων διὰ θεραπευτικούς σκοποὺς ἐκορυφώθη διὰ τῆς ἀνακαλύψεως σειρᾶς ὀλοκλήρου ἀρσενικούχων 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 ὀργανοαρσενικούχων συνθέσεων ἀνῆλθεν ἀπὸ 606 τὸ 1905 εἰς 8.000 τὸ 1937.

Βραδύτερον, μετὰ τὴν ἀνακάλυψιν τῶν ἀντιβιοτικῶν, ἡ χρησιμοποίησις τῶν ἀρσενικούχων, ὡς χημειοθεραπευτικῶν, ἠλαττώθη, 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 ἀρσενικούχων».

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 ἀξητικὴ ιδιότης τῶν ἀρσενικούχων ἐπὶ τῶν πτηνῶν ἀνεφέρθη τὸ πρῶτον ὑπὸ τῶν Morehouse καὶ Mayfield κατὰ τὸ ἔτος 1946, καθ' ὃν χρόνον οὗτοι εἰργάζοντο ἐπὶ τῆς χρησιμοποίησεως τῶν ἀρσενικούχων ἐναντίον τῶν κοκκιδιάσεων<sup>21</sup>. Ἀπὸ τῆς ἐποχῆς ἐκείνης, διάφορα παράγωγα τοῦ ἀρσενικοῦ ὀξέος εὐρέθη ὅτι ἔχουν ἀξητικὰς ιδιότητας, κυρίως δὲ τὸ ἀρσανιλικὸν ὀξὺ καὶ τὸ νατριοῦχον αὐτοῦ ἄλας (Sodium Arsanilate).

Ἐπειδὴ τὰ διάφορα ἀρσενικοῦχα διαφέρουν τόσον ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν τοξικότητα αὐτῶν, ὅσον καὶ εἰς τὴν ἀξητικὴν αὐτῶν ιδιότητα, εἶναι εὐνόητον ὅτι τὸ καταλληλότερον πρὸς χρησιμοποίησιν θὰ ἦτο ἐκεῖνο τὸ ὁποῖον θὰ συνεδύαζε τὴν μεγαλυτέραν ἀξητικὴν ιδιότητα μὲ τὴν μικροτέραν τοξικότητα. Τὸ ἀρσανιλικὸν ὀξὺ 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 ἢ ὁποῖα θὰ ἔδιδε τὰ καλύτερα ἀποτελέσματα.

Ἐκ τῶν ἀποτελεσμάτων τῶν πειραματισμῶν τούτων φαίνεται ὅτι ἡ

ἀρίστη ποσότης ἐντὸς τῆς πτηνοτροφῆς εἶναι 0,009%, ἐνῶ τὰ τοξικά φαινόμενα ἄρχονται ἀπὸ 0,07%<sup>7</sup>.

Γενικῶς ὁμιλοῦντες, τὸ ἄρσανικὸν ὀξύ 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 ἄρσανικοῦ (As) εἰς τοὺς ἰστοὺς ἔχει ἀναφερθῆ ὅτι εἶναι μικρότερον τῆς 1ppm (μέση τιμὴ ὀλοκλήρου 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 ἄρσανικοῦ (As) εἰς τὸ ἥπαρ αὐτῶν χρησιμοποίησαντες δύο διαφόρους μεθόδους ἀνιχνεύσεως τοῦ ἄρσανικοῦ, 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 ἄρσανικοῦ ἐκ τῆς τροφῆς ἐπὶ πενθήμερον πρὸ τῆς σφαγῆς.

Εἰς τὸ Ἠνωμένον Βασίλειον εἶναι ὑποχρεωτικὴ ἡ ἀφαίρεσις τοῦ ἄρσανικοῦ ἐκ τῆς τροφῆς ἐπὶ μερικὰς ἡμέρας πρὸ τῆς σφαγῆς. Τοῦτο ὅμως εἶναι ἀδύνατον νὰ ἐπιβληθῆ εἰς τὴν πρᾶξιν. Εἰς ἐκ τῶν ἀντικειμενικῶν σκοπῶν τῆς παρουσίας ἐρεῦνης, ἥτο ὁ προσδιορισμὸς τοῦ ἄρσανικοῦ εἰς τοὺς ἰστοὺς ὑπὸ τυπικὰς συνθήκας ἐκτροφῆς εἰς τὸ Ἠνωμένον Βασίλειον, ἄνευ ἀφαιρέσεως τοῦ ἄρσανικοῦ 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 ἄρσανικὸν (As) εἰς τοὺς ἰστοὺς πτηνῶν εἰς τὰ ὁποῖα ἐχορηγήθησαν διάφορα ἄρσανικοῦχα.

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

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

Εἰς ἐπὶ πλέον ἀντικειμενικὸς σκοπὸς τῆς παρουσίας ἐρεῦνης ἦτο ἡ σύγκρισις τοῦ εἰς τοὺς ἰστοὺς ἄρσανικοῦ (As) εἰς πτηνὰ ἐπὶ ἀνυψωμένων δικτυωτῶν δαπέδων μετὰ ἐκεῖνα τὰ ἐκτρεφόμενα ἐπὶ τῶν ἀπεκκριμάτων των, ὡς

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

ΤΑΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

**Προσδιορισμὸς ἀρσενικοῦ**

Διὰ τὸν προσδιορισμὸν τοῦ ἀρσενικοῦ εἰς τὴν τροφήν, τὴν κόπρον καὶ τοὺς ἴστους τῶν πτηνῶν ἐχρησιμοποιεῖθησαν συνδυαστικῶς αἱ μέθοδοι τῶν Levy<sup>11</sup> καὶ Schaffert<sup>10</sup>, κατόπιν προσαρμογῆς.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ

**Ζῶα - Διατροφή**

Ἐχρησιμοποιεῖθησαν πενήντα τέσσαρες νεοσσοὶ κρεατοπαραγωγ-

Π Ι Ν Α Ξ Ι

			As p.p. m		
A' Ἀρσανιλικὸν ὄξύ	Τροφή		Ἡπαρ νωπὸν	Μῦς νωπὸς	Πτερά
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	—	—
B' 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.

γής Ross No. 1 ηλικίας μιᾶς ἡμέρας, ἅπαντες ἄρρενες. Οὗτοι ἐχωρίσθησαν εἰς τρεῖς ομάδας ἐκ δέκα ὀκτώ : ὁμάς 1η (μάρτυρες), ὁμάς 2α (ἄρσενικοῦ-χου), ὁμάς 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 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 <sub>2</sub> )	0,5%
Μαρμαρόκονις	2,0%
Χλωριοῦχον Νάτριον	0,5%
Amprol—Mix	0,055

Ἡ χημικὴ ἀνάλυσις τοῦ σιτηρεσίου ἔχει ὡς ἐξῆς :

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 διετερήθη καθ' ὅλην τὴν διάρκειαν τοῦ πειράματος.

Μετὰ πάροδον τριῶν ἐβδομάδων, ἅπαντα τὰ πτηνὰ ἐτοποιηθήθησαν εἰς τὸν ὀριστικὸν δι' αὐτὰ χρόνον. Οὕτω, αἱ ομάδες 1η καὶ 2α ἐτοποιηθήθησαν ἐντὸς κλωβῶν μετ' ἀνυψωμένων δικτυωτῶν δαπέδων ἐντὸς τοῦ αὐτοῦ δωματίου, ἐνῶ ἡ 3η ὁμάς ἀφέθη ἐπὶ τοῦ δαπέδου ἐνὸς δωματίου 7,5 m<sup>2</sup> ἐπὶ τοῦ ὁποίου εἶχεν διασκορπισθῆ «πριονίδι».

Τὰ πτηνὰ διειρηθήσαν 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 ἐξαιρέσιν 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 ἀφηρέθη 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, ἐξαιρουμένων 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 41ὴν 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 αὐξησις 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 και 2αν ήτο 100 και 110,7% αντιστοίχως, ενώ το βάρος εις κρέας ήτο 100 και 109,7% αντιστοίχως. Η διαφορά μεταξύ Ζ. Β. και βάρους κρέατος ήτο 20% δι' άπάσας τας ομάδας.

Στατιστική άνάλυσις των αποτελεσμάτων απέδειξεν ότι ή διαφορά των μέσων όρων ήτο άκρως σημαντική όσον άφορα εις το Ζ. Β., 0,01 < P < 0,05 και λίαν σημαντική δια το βάρος εις κρέας, 0,02 < P < 0,05.

Η Ξ. Ο. του ήπατος και του μυός ήτο παραπλησία και εις τας τρεις ομάδας, ως δεικνύει ο Πίναξ (III).

Π Ι Ν Α Ξ ΙΙΙ  
% Ξηρά ούσία των ιστών

Ίστός	1η Όμάς	2α Όμάς	3η Όμάς
Ήπαρ	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

Άρσενικόν (As) εις τούς ιστούς: Η ποσότης του εις τούς ιστούς άνευρεθέντος άρσενικοϋ (As) αναγράφεται εις τόν Πίνακα (IV). Αί μέσαι τιμαί δια το ήπαρ είναι 1,52 και 2,22 ppm αντιστοίχως δια τας ομάδας 2αν και 3ην.

Π Ι Ν Α Ξ ΙV  
Εύρεθεισα ποσότης άρσενικοϋ (As) εις τούς ιστούς και την στρωμήν

Όμάς	Νωπόν ήπαρ	Νωπός μυς	Άπεξηραμένα πτερά		Άπεξηραμένη στρωμή
			Μη εκπλυθέντα	Έκπλυθέντα	
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' άφαιρέσιν του άρσενικοϋ εκ της τροφής επί δήμερον.					
2	0.47	—	—	—	—
3	0.16	—	—	—	—

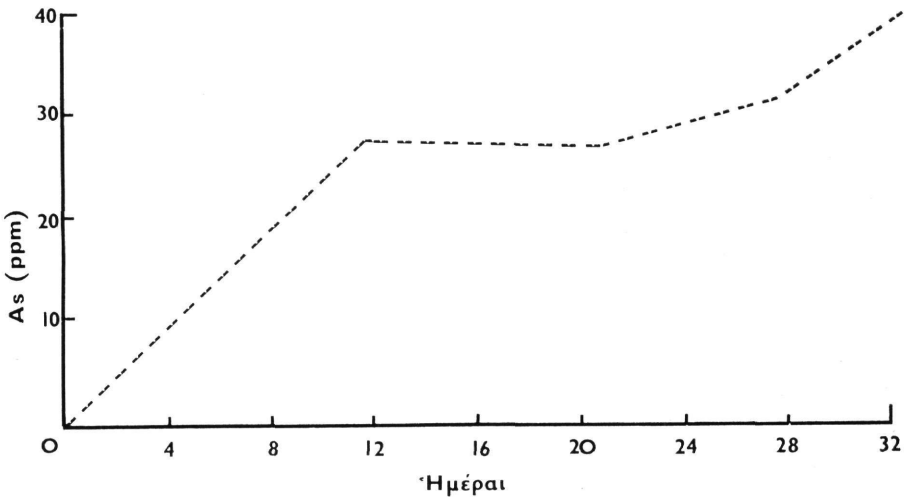
Στατιστική άνάλυσις :

Ήπαρ	0.1 > P > 0.05
Μύς	P = N.S.
Πτερά	0.01 > P > 0.001
Έκπλυθέντα πτερά	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 αὐξησης δὲν ἦτο ἀπολύτως ἀνοδική, ὡς ἐμφαίνεται ἐκ τῆς εἰκόνας (1).

ΣΥΖΗΤΗΣΙΣ

**Αὐξητικὸν ἀποτέλεσμα**

Τὸ ἐπιτευχθὲν αὐξητικὸν ἀποτέλεσμα κατὰ τὸν πειραματισμὸν δέον νὰ θεωρηθῆται 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, ἤτοι κατὰ 10% περισσότερον. Ὁ Liby μετὰ τῶν συνεργατῶν του<sup>12</sup>, χορηγήσαντες 0,009%

άρσανιλικόν δξύ εις ἄρρενα πτηνὰ ἐκτραφέντα εις κλωβούς ἐπὶ 10 ἑβδομάδας, διεπίστωσαν μέσην ἡμερησίαν αὔξησιν 18,7 καὶ 20,0 γραμ. ἡμερησίως διὰ τὰς ἀντιστοιχοὺς ομάδας, τῆς διαφορᾶς μεταξύ τῶν δύο ομάδων οὔσης 6,9% ὑπὲρ τῆς λαμβανούσης ἀρσανιλικόν δξύ (Α. Ο) ομάδος. Ὁ Bird καὶ οἱ συνεργάται του<sup>3</sup> ἐχορήγησαν 0,005% Α.Ο. εις πτηνὰ διατηρηθέντα ἐπὶ ἑξ ἑβδομάδας ὑπὸ παραπλησίας συνθήκας, διεπίστωσαν δὲ αὔξησιν 8,5 καὶ 10,3 γραμ. ἡμερησίως ἀντιστοίχως, τῆς διαφορᾶς μεταξύ τῶν δύο ομάδων οὔσης 21,6%. Ὁ Frost καὶ οἱ συνεργάται του<sup>7</sup> ἐχορήγησαν 0,01% Α.Ο. εις πτηνὰ διατηρηθέντα ἐπὶ 12 ἑβδομάδας ἐντὸς κλωβῶν καὶ εὔρον ἡμερησίαν αὔξησιν 14,3 καὶ 16,1 gr. ἀντιστοίχως, τῆς διαφορᾶς μεταξύ τῶν δύο ομάδων οὔσης 12,5%.

Τέλος, ὁ Morehouse<sup>16</sup> ἐχορήγησε 0,065 γραμ. 3—Nitro—4—Hydroxyphenyl Arsonic Acid ἀνὰ γαλλόνιον ὕδατος εις πτηνὰ διατηρηθέντα ἐντὸς κλωβῶν ἐπὶ ἑξ ἑβδομάδας, εὔρον δὲ ἡμερησίαν αὔξησιν ἑξ 7,0 καὶ 8,9 γραμ. ἀντιστοιχῶς, καὶ διαφορὰν μεταξύ τῶν δύο ομάδων ἑξ 27%.

Ὑπὸ τὸ φῶς τῶν εὔρημάτων τούτων, ἡ κατὰ 10% διαπιστωθεῖσα ἐπὶ πλέον αὔξεις διὰ τὴν ομάδα 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 ἁρμονίᾳ μὲ τὰ ἀποτελέσματα τῶν Morehouse, ὁ ὁποῖος παρετήρησεν ὅτι ἡ ἀνάπτυξις τῶν πτηνῶν εις τὰ ὁποῖα ἐχορηγοῦντο ἀρσενικοῦχα ἦτο μεγαλύτερα κατὰ τὸ πρῶτον στάδιον τῆς αὐξητικῆς περιόδου, καίτοι ὁ Frost μετὰ τῶν συνεργατῶν του<sup>7</sup> εὔρον 12,5% διαφορὰν εις δύο ομάδας πτηνῶν διατηρηθέντων ἐπὶ 12 ἑβδομάδας. Ὁ Libby καὶ συνεργάται του<sup>12</sup>, χορηγήσαντες Α. Ο. εις ἕτερον πειραματισμόν, δὲν κατῴρθωσαν νὰ ἐπιτύχουν ἐπὶ πλέον αὔξησιν, καὶ τοῦτο δὲν εἶναι παράξενον, δεδομένου ὅτι ἀνάλογος ἀποτυχία τῶν ἀντιβιοτικῶν δὲν εἶναι καθόλου ἀσυνήθης. Ἐὰν ὁ μηχανισμὸς δράσεως τῶν ἀρσενικοῦχων ἦτο καλύτερον γνωστός, θὰ ἦτο ἴσως δυνατὸν νὰ ἐξηγηθῇ ἡ ἀποτυχία αὕτη.

Ὁ τρόπος δράσεως τῶν ἀρσενικοῦχων δὲν ἔχει πλήρως διευκρινισθῆ.

Ὁ Anderson μετὰ τῶν συνεργατῶν του<sup>3</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 εις τὰ ἀντιβιοτικά δὲν φαίνεται ὅτι δύναται νὰ ἔχη ἐφαρμογὴν εις τὴν περίπτωσιν τῶν ἀρσενικοῦχων, 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 τῆς<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 ἀποδοθῆ εἰς οἰανδήποτε συγκεκριμένην αἰτίαν.

Ἐν σχέσει μὲ τὴν δυνατότητα ἐξηγήσεως ἐνδεχομένης ιδιότητος τῶν ἀρσενικοῦχων διὰ τὸν ἔλεγχον ὑποκλινικῶν νοσημάτων, θὰ ἔδει ἰσως νὰ ἀναφερθῆ ὅτι τὸ κτίριον εἰς τὸ ὅποιον ἐστεγάζθησαν τὰ πτηνὰ τοῦ παρόντος πειράματος, δὲν ἦτο μὲν νέον, οὐδέποτε ὅμως προηγουμένως εἶχε χρησιμοποιηθῆ διὰ τὴν στέγασιν πτηνῶν, καὶ οὕτω εἶναι μᾶλλον ἀπίθανον νὰ ἀποτελῆ 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 αὐξησιν νὰ ὀφείλεται εἰς τὸ γεγονός τοῦτο. Δὲν κατέστη δυνατόν νὰ δοθῆ οἰαδήποτε ἐξήγησις τοῦ ἀνωτέρω.

### Ἀνάπτυξις πτερώματος

Ἡ ἐπίδρασις τῶν ἀρσενικοῦχων ἐπὶ τῆς ἐμφανίσεως τῶν πτηνῶν ἔχει ἀναφερθῆ 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.

Παρεμφερεῖς 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 ἀρσενικόν (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 εύρεθεισαι τιμαί δια τήν 2αν ομάδα συμφωνοῦν μετὰ τῆς τιμῆς 1,50 τῆς εύρεθείσης ὑπό τοῦ Libby καί συνεργατῶν<sup>12</sup> καί εἶναι ἐλαφρῶς ὑψηλοτέρα τῆς τιμῆς  $1,30 \pm 0,66$  τῆς εύρεθείσης ὑπό τοῦ Kerr καί συνεργατῶν<sup>9</sup> ἐνῶ ἡ τιμῆ 2,22 ppm δια τὸ ἥπαρ τῶν πτηνῶν τῆς 3ης ομάδος τυγχάνει 5—6πλασία τῆς τιμῆς 0,39 τῆς ἀναφερομένης ὑπό τοῦ Morrison<sup>17</sup> δια πτηνά διατηρηθέντα ἐπὶ δαπέδου.

### Μῦς

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

Ἐπάρχει ἔνδειξις, 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 ὅποῖος δὲν εὔρε διαφοράν εἰς ἰστοὺς πτηνῶν τῶν δύο κατηγοριῶν. Αἱ ἀναφερόμεναι ὅμως ὑπό τοῦ Morrison τιμαί ἐπετεύχθησαν κατόπιν ἀφαιρέσεως τοῦ ἀρσενικοῦ ἐκ τῆς τροφῆς ἐπὶ 5ῆμερον πρὸ τῆς σφαγῆς, καί ἔχει ἀποδειχθῆ ὑπό τοῦ Kerr καί συνεργατῶν<sup>9</sup> ὅτι ἡ περιεκτικότης τοῦ ἥπατος εἰς ἀρσενικὸν ἐλαττοῦται ἀποτόμως μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν τοῦ ἀρσενικοῦ ἐκ τῆς τροφῆς, ἐνῶ ἡ ἀπαλλαγὴ τοῦ μυῶς ὑπό τοῦ ἀρσενικοῦ εἶναι πλέον βραδεῖα, ἡ δὲ ποσότης ἀρσενικοῦ (As) ἐντὸς τοῦ μυῶς τείνει νὰ εἶναι σταθερὰ ἀκόμη καί μετὰ 15ῆμερον.

Ἐπάρχει ροπή τῶν ἀνωτέρω ἀναφερθέντων ἐρευνητῶν νὰ ἀναφέρουν μικροτέρας τιμὰς ἀρσενικοῦ εἰς τοὺς ἰστούς.<sup>4</sup> Ἴσως τοῦτο θὰ ἠδύνατο νὰ ἐξηγηθῆ λόγῳ διαφορᾶς εἰς τὴν σύνθεσιν τῶν σιτηρεσιῶν. Συνήθως τὰ εἰς Η.Π.Α. χρησιμοποιούμενα μίγματα δια τὴν πτηνοτροφίαν περιέχουν ἔλαια, τὰ ὅποια ἐνδεχομένως ἐπιδρῶν ἐπὶ τῆς ἀπορροφητικότητος καί τῆς κατακρατήσεως ὑπό τῶν ἰστῶν τοῦ ἀρσενικοῦ (As).

Ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν ἐπαναδίωδον τοῦ ἀρσενικοῦ (As) τῆς στρωμνῆς δια τοῦ ὀργανισμοῦ, ὁ Morrison ἀνέφερεν ὅτι τὸ ἀρσενικὸν τῆς στρωμνῆς προέρχεται κυρίως ἐκ τῶν ἀπεκκριμάτων καί εἶναι μᾶλλον μὴ ἀπορροφήσιμον. Οἱ Moody καί Williams<sup>15</sup> εὔρον ὅτι τὸ Α. Ο. ἀπεκκρίνεται ὡς ἔχει ὑπό τῶν ὀρνίθων. Τοῦτο ὅμως δὲν ἀποκλείει τὴν πιθανότητα τῆς ἐπαναδίωδου δια τοῦ ὀργανισμοῦ τῶν ἀρσενικοῦ τῶν ἀποβαλλομένων μετὰ τῶν κοπράνων μετὰ μετατροπὴν, λόγῳ ζυμώσεων εἰς τὴν στρωμνὴν, εἰς πτητικὰς ἀρσενικοῦ συθέσεις, ἰδίως ὅταν ἡ στρωμνὴ εἶναι ὑγρὰ.

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, ἢ μέση περιεκτικότης τῶν ἰστῶν εἰς ἀρσενικὸν εἶναι σαφῶς κατωτέρα τῆς τιμῆς 1 ppm (ἢ ἀνωτέρα παραδεκτὴ τιμὴ ἐν Βρεττανίᾳ), πολὺ δὲ περισσότερο τῆς τιμῆς 2,65 ppm, ἢ ὁποία ἔχει καθορισθῆ 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 ἐθελοντὰς οἱ ὁποῖοι ἔλαβον μίαν μόνην δόσιν διὰ τοῦ στόματος περιέχουσαν μεταξὺ 1,3 καὶ 3.0 χλγρ. Α. Ο. ὡς καθαρὸν ἀρσανικὸν -74 As- ὄξυ εἰς διάλυμα, ἢ ἐντὸς ὁμογενοποιήματος ἰστῶν ἐκ πτηνῶν λαβόντων Α. Ο., εὔρον ἄκρως χαμηλὰς ποσότητας 74 As τόσον εἰς τὴν μίαν ὅσον καὶ εἰς τὴν ἑτέραν περίπτωσιν, γεγονός τὸ ὁποῖον μαρτυρεῖ ταχεῖαν ἀποβολὴν ἢ κακὴν ἀπορρόφησιν ἀπὸ ἀμφοτέρα τὰ ὑλικά. Ἀκόμη οἱ Overby καὶ Frost<sup>18</sup>, 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 ὀργανισμοῦ τῶν ζῶων οὐδὲν στήριγμα εὐρίσκει. Ἐξαιρέσιν ἀποτελεῖ ὁ ἐπίμυς, ὁ ὁποῖος κατὰ κακὴν τύχην ἔχει χρησιμοποιοηθῆ 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, ἀντιστοιχῶς, 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 περισσότερο ἐκτεθειμένα εἰς τὴν ρύπανσιν τῶν πτερῶν διὰ τοῦ ἀρσενικοῦ τῆς στρωμνῆς, ἀλλὰ καὶ τὸ ἐνσωματωμένον ἐντὸς τῶν πτερῶν ἀρσενικὸν (As) εἶναι περισσότερο. Τοῦτο ἔρχεται εἰς ἀντίθεσιν μὲ τὰ ἀποτελέσματα τοῦ Morrison<sup>17</sup>, ὁ ὁποῖος εὔρεν ὅτι ἡ περιεκτικότης τῶν πτερῶν εἰς ἀρσενικὸν (As) δὲν ἐπηρεάζετο ἐκ τῆς παρουσίας ὀργανοαρσενικοῦχων εἰς τὴν στρωμνὴν.

Ἐποστάντα 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 ὅταν ταῦτα ὑποστοῦν ἔκπλυσιν πρὸ τῆς ὑδρολύσεως.

### Στρωμνή

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

Ἡ περιεκτικότης τῆς στρωμνῆς εις άρσενικὸν (As) εἶναι λίαν ἐνδιαφέρον σημεῖον, ὄχι 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 τροφή εις μηρυκαστικά (συνήθως ὡς μικρὸν κλάσμα τοῦ σιτηρεσίου τῶν) δὲν φαίνεται νὰ ἀποτελεῖ κίνδυνον διὰ τὰ ζῶα ταῦτα.

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

Ἡ προσπάθεια πρὸς αὐξῆσιν τῆς ζωικῆς παραγωγῆς διὰ τῆς χρησιμοποιοῦσεως διαφόρων ὀνομαζομένων «αὐξητικῶν» οὐσιῶν ὁλονὲν ἐντείνεται. Τὸ πρόβλημα τίθεται : πῶς διὰ τῆς χρήσεως τῶν οὐσιῶν αὐτῶν θὰ ἐπιτευχθῆ 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. 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.*