

Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 30, No 1 (1979)

Υπεύθυνοι σύμφωνα με το νόμο

ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ: ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ

Επιστημονικό Σωματείο άνεγνωρισμένο, ά-
ριθ. άποφ. 5410/19.2.1975
Πρωτοδικείου Αθηνών.

Πρόεδρος για τó έτος 1979:
Κων. Ταρλατζής

ΕΚΔΟΤΗΣ: Έκδίδεται υπό αίρετης πεντα-
μελούς συντακτικής επιτροπής (Σ.Ε.)
μελών της Ε.Κ.Ε.

ΨΠ/ΝΟΣ ΣΥΝΤΑΞΕΩΣ: Ό Πρόεδρος της
Σ.Ε. Λουκάς Εύσταθίου, Ζαλοκώστα 30,
Χαλάνδρι. Τηλ. 6823459

Μέλη Σπ/κής Έπ:
Χ. Παππούς
Α. Σεμένης
Ι. Δημητριάδης
Α. Σαραβάνος

Στοιχειοθεσία - Έκτύπωση:
ΕΠΤΑΛΟΦΟΣ Ε.Π.Ε.

Άρσητου 12 - 16 - Αθήναι
Τηλ. 9217513 - 9214820
ΤΟΠΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ: Αθήναι

Ταχ. Διεύθυνση:
Ταχ. θυρίς 546
Κεντρικό Ταχυδρομείο
Αθήναι

Συνδρομαί:

Έτησια έσωτερικού	δρχ.	300
Έτησια έξωτερικού	"	450
Έτησια φοιτητών ήμεδαπής	"	100
Έτησια φοιτητών άλλοδαπής	"	150
Τμή εκάστου τεύχους	"	75
Ίδρύματα κλπ.	"	500

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

Redaction: L. Ffstathiou
Zalokosta 30,
Halandri
Greece

Subscription rates:
(Foreign Countries)
\$ U.S.A. 15 per year.



Δελτίον

ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ
ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ

ΤΡΙΜΗΝΙΑΙΑ ΕΚΔΟΣΗ
ΠΕΡΙΟΔΟΣ Β
ΤΟΜΟΣ 30
ΤΕΥΧΟΣ Ι

Γανουάριος - Μάρτιος
1979

Bulletin

OF THE HELLENIC
VETERINARY MEDICAL SOCIETY

QUARTERLY
SECOND PERIOD
VOLUME 30
No 1

January - March
1979

Έπιτιγές και έμβάσματα άποστέλονται έπ' όνό-
ματι κ. Άγγ. Παπαδοπούλου, Κτην. Ίνστ. Ύγιει-
νής και Τεχνολογίας Τροφίμων, Ίερά όδός 75, Τ.Τ.
303.

Υπεύθυνοι σύμφωνα με το νόμο

ΙΣΙΟΚΤΗΤΗΣ: ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ

Επιστημονικό Σωματείο άγνωρισμένο, ά-
ριθ. άποφ. 5410/19.2.1975
Πρωτοδικείου Αθηνών.

Πρόεδρος για τὸ ἔτος 1979:
Κων. Ταρλατζής

ΕΚΛΟΤΗΣ: Ἐκδίδεται ὑπὸ αἰρετῆς πεντα-
μελοῦς συντακτικῆς ἐπιτροπῆς (Σ.Ε.)
μελῶν τῆς Ε.Κ.Ε.

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

Μέλη Σν/κῆς Ἐπ:

Χ. Παπποῦς
Α. Σειμένης
Ι. Δημητριάδης
Α. Σαραβάνος

Στοιχειοθεσία - Ἐκτύπωση:

ΕΠΤΑΛΟΦΟΣ Ε.Π.Ε.

Ἀρδηττοῦ 12 - 16 - Ἀθῆναι

Τηλ. 9217513 - 9214820

ΤΟΠΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ: Ἀθῆναι

Ταχ. Διεύθυνση:

Ταχ. θυρίς 546
Κεντρικό Ταχυδρομεῖο
Ἀθῆναι

Συνδρομαί:

Ἐτησίαι ἐσωτερικῶν	δρχ.	300
Ἐτησίαι ἐξωτερικῶν	»	450
Ἐτησίαι φοιτητῶν ἡμεδαπῆς	»	100
Ἐτησίαι φοιτητῶν ἀλλοδαπῆς	»	150
Τιμὴ ἑκάστου τεύχους	»	75
Ἰδρύματα κλπ.	»	500

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

Redaction: L. Efsthathiou
Zalokosta 30,
Halandri
Greece

Subscription rates:
(Foreign Countries)
\$ U.S.A. 15 per year.



Δελτίον

ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ
ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ

ΤΡΙΜΗΝΙΑΙΑ ΕΚΔΟΣΗ
ΠΕΡΙΟΔΟΣ Β
ΤΟΜΟΣ 30
ΤΕΥΧΟΣ Ι

Ἰανουάριος - Μάρτιος
1979

Bulletin

OF THE HELLENIC
VETERINARY MEDICAL SOCIETY

QUARTERLY
SECOND PERIOD
VOLUME 30
No 1

January - March
1979

Ἐπιταγῆς καὶ ἐμβάσματα ἀποστέλλονται ἐπ' ὄνο-
ματι κ. Ἀγγ. Παπαδοπούλου, Κτην. Ἰνστ. Ὑγιει-
νῆς καὶ Τεχνολογίας Τροφίμων, Ἱερά ὁδὸς 75, Τ.Τ.
303.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελ.
Κτηνιατρικά ειδικεύσεις έμμέσου ενδιαφέροντος. Ήλεκτρονικοί υπολογισταί α) Βασικά γνώσεις και εφαρμογές εις τας επιστήμας και την εκπαίδευση. Β. ΧΑΤΖΙΟΛΟΥ.	» 3
Methionine Metabolism in the Rumen of Sheep. M. HIDIROGLOU and C. ZARKADAS.	» 23
Μελέτη τής επίδρασης του υπερανόσου όρου αντι-είδους στην κινητική τής όρεξουδετέρωσης του ίου του άφθώδους πυρετού. I. ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗ.	» 39
Διερεύνηση τής στάθμης μαγγανίου στις ώθηκες και στά ώχρα σωματίου του χοίρου. Ε. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ και Γ. ΠΙΤΣΙΝΙΔΗ.	» 46
Διάφορα θέματα: Δηλητηριάσεις τών ζώων, έργαστηριακές έξετάσεις και έναρμόνιση με την Ε.Ο.Κ. Α. ΕΥΣΤΑΘΙΟΥ.	» 51
Νέες αντίληψεις για την αιτιολογία, διάγνωση και καταπολέμηση τής λεύκωσης τών βοοειδών. I. ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗ.	» 61
Άναλύσεις έργασιών.	» 68
Βιβλιοκρισία.	» 72
Είδησεογραφία.	» 74

CONTENTS

	Page
Veterinary Specializations of Secondary Importance. Computer Technology A) Description and Application in certain sciences and education. B. HATZIOLOS.	» 3
Methionine Metabolism in the Rumen of Sheep. M. HIDIROGLOU and C. ZARKADAS.	» 23
Influence of Hyperimmunserum anti-species serum to the kinetics of foot and mouth disease virus (FMPV) neutralisation. I. DIMITRIADIS.	» 39
Research on manganese level in ovaries and corpora latea of pigs. G. PΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ and G. PITSINIDIS.	» 46
Miscellaneous.	» 51
Abstracts.	» 68
Book Review.	» 72
News.	» 74

**Τὸ Κτηνιατρικὸν Ἐπάγγελμα ἐν Ἑλλάδι
Ἀνασκόπησις τοῦ Παρόντος καὶ Προοπτικὴ τοῦ Μέλλοντος**

**III. ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΑΙ ΕΙΔΙΚΕΥΣΕΙΣ ΕΜΜΕΣΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ· Η-
ΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΑΙ Α) ΒΑΣΙΚΑΙ ΓΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡ-
ΜΟΓΑΙ ΕΙΣ ΤΑΣ ΕΠΙΣΤΗΜΑΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ**

Ὑπὸ

ΒΑΣ. Κ. ΧΑΤΖΙΟΛΟΥ

Καθηγητοῦ τοῦ Πανεπιστημίου τῆς Maryland ΗΠΑ (Συντ.)

**Veterinary Specializations of Secondary Importance
Computer Technology**

A. DESCRIPTION AND APPLICATION IN CERTAIN SCIENCES AND EDUCATION

By

BASIL C. HATZIOLOS

Professor (Ret.), Maryland University, U.S.A.

Attention of the veterinary student and young veterinarian is drawn to the tremendous importance of computer technology in all the sciences and specifically in veterinary medicine. Initially, the article briefly reviews computer development and alludes to its history, classification, and programming language. Also discussed are the advantage derived from the practical application of computer knowledge to the various endeavors of every-day life in various sciences and in education.

Ἡ συσσώρευσις πάσης φύσεως πληροφοριῶν ἢ ἄλλων δεδομένων ἐκ τῆς ἐντατικῆς ἐπιστημονικῆς ἐρεῦνης καὶ τῆς ἀλματικῆς προόδου τῆς τεχνολογίας εἶχον ὡς ἀποτέλεσμα καὶ τὴν ἐπινόησιν μέσων διὰ τῶν ὁποίων ἐπιτυγχάνεται, κατόπιν διαφόρων λελογισμένων χειρισμῶν, ἡ συστηματικὴ ἐπεξεργασία τούτων πρὸς ἐξαγωγήν ἐπωφελῶν συμπερασμάτων. Ἐν μηχανήμα, δυνάμενον νὰ συντελέσῃ εἰς τὴν ἐκτέλεσιν μαθηματικῶν ἢ λογιστικῶν ὑπολογισμῶν δύναται νὰ χαρακτηρισθῇ ὡς ὑπολογιστικὴ μηχανή. Ταύτης, ὁ ἀπλούστερος ὁ ἀρχαιότερος τύπος εἶναι ὁ ἄβαξ.

Σήμερον ὁμως διὰ τοὺς διαφόρους ὑπολογισμοὺς χρησιμοποιοῦνται πολὺ-

πλοκα ηλεκτρονικά μηχανήματα, τὰ ὁποῖα, ἀπαξ «διδαχθέντα» νὰ ἐπεξεργάζονται δοθεῖσαν πρώτην ὕλην, λύουν προβλήματα ἄνευ περαιτέρω ἐπεμβάσεως καὶ ἀνθρώπινου χειρισμοῦ. Τὰ μέσα ταῦτα εἶναι γνωστά ὡς ηλεκτρονικοὶ ὑπολογισταὶ (ΗΥ) ἢ διερευνηταὶ (ΗΔ), (Computers). Κατόπιν τούτου ὁ ΗΥ δύναται νὰ χαρακτηρισθῆ ὡς τὸ μηχανικὸν μέσον διὰ τοῦ ὁποίου καθίσταται δυνατὸς ὁ χειρισμὸς ἢ ἡ λελογισμένη ἐπεξεργασία πλειόνων δεδομένων ἐντὸς βραχυτάτου χρονικοῦ διαστήματος ἢ ὡς τὸ βοηθητικὸν μέσον ἐπεξεργασίας δεδομένων, τὸ ὁποῖον παρέχει μεγάλας εὐκολίας πρὸς ἀπόκτησιν ἐντὸς βραχυτάτου χρονικοῦ διαστήματος πολυτίμων ὑποδείξεων τοῦ συλλεχθέντος ὀγκώδους πληροφοριακοῦ ὕλικου.

Οἱ ΗΥ συνήθως καλοῦνται καὶ μεγάλοι «ἐγκέφαλοι». Πραγματικῶς ὁμως ὅυτοι δὲν ἀνταγωνίζονται τὸν ἀνθρώπινον νοῦν εἰς σκοπὸν καὶ περιπλοκῆν, δύνανται ὁμως, ὡς ἀνωτέρω ἐλέχθη, νὰ ἐπεξεργασθοῦν μεγάλας ποσότητας πληροφοριῶν μὲ ἀστραπιαίας ταχύτητας καὶ νὰ ἐκτελέσουν εἰς ὀλίγα μόνον λεπτά ὑπολογισμοὺς τοὺς ὁποῖους πεπειραμένοι μαθηματικοὶ θὰ ἐχρειάζοντο ἔτη νὰ τελειώσουν.

Ἱστορικόν: Ἡ μηχανικὴ βοήθεια πρὸς ἐκτέλεσιν ὑπολογισμῶν ἦτο ἐν χρήσει ἀπὸ ἀρχαιοτάτων χρόνων. Ὁ ἄβαξ, περὶ οὗ ἐγένετο λόγος ἀνωτέρω, ἐχρησιμοποιοῖτο, ὡς γνωστὸν εἰς τὴν Κίναν ἀπὸ τοῦ 6ου π.χ. αἰῶνος καὶ εἰς τὰς χώρας τῆς Μεσογείου ἀπὸ τῆς Ἑλληνικῆς καὶ Ρωμαϊκῆς ἐποχῆς. Ἐν τούτοις ἀπὸ τὰ μέσα τοῦ 16ου αἰῶνος ἡ χρῆσις μηχανικῶν ὑπολογιστῶν, ἐν μέρει αὐτομάτων, ἀρχίζει νὰ παρουσιάζει ἐνδιαφέρον μὲ τὴν ἐπινοήσιν τοιούτων μηχανημάτων μὲ ὀδοντωτοὺς τροχοὺς ὑπὸ τοῦ Γάλλου μαθηματικοῦ Blaise Pascal (1642). Μεταξὺ τῶν πρωτοπόρων ὁμως κατασκευῆς ἀναλογικῶν μηχανῶν συγκαταλέγεται ὁ W. Oughtred (1632), ὁ ἐπινοητὴς τοῦ ὀλισθαίνοντος κανόνος (Slide rule) καὶ ὁ Ἄγγλος W. Thomson, ὅστις τὸ 1876 ἐσχεδίασεν τὴν πρώτην ἀνάλογον μηχανὴν διὰ τὴν λύσιν προβλημάτων πολυπλόκων διαφορικῶν ἰσοτήτων.

Διὰ τοὺς ψηφιακοὺς ὁμως ὑπολογιστὰς δεύτερος ἔρχεται ὁ Γάλλος J. M. Jacquard (1780), ὁ ἐφευρέτης τῆς αὐτομάτου ηλεκτρονικῆς μηχανῆς, ἡ ὁποία ἐλειτούργησε δι' ὀδηγιῶν, αἱ ὁποῖαι εἶχον διατυπωθῆ διὰ διατρυπήσεως καρτῶν χάρτου, καὶ ἀκολούθως ὁ Ἄγγλος C. Babbage (1822) μὲ τὴν μνημειώδη μηχανὴν, ἥτις ἦτο ἱκανὴ νὰ ἐκτελῆ, ἐκτὸς τῶν 4 βασικῶν ἀριθμητικῶν πράξεων, ἀλγεβρικοὺς ὑπολογισμοὺς καὶ ἄλλους τοιούτους μὲ πενταψηφίους ἀριθμοὺς καὶ μὲ ταχύτητα 60 ὑπολογισμῶν κατὰ δευτερόλεπτον, ὁ Herman Hollerith (1887), ὅστις ἐπενόησε τὸ πρῶτον ηλεκτρομηχανικὸν σύστημα διὰ στατιστικὰς ἀπογραφὰς ἦτοι διὰ συγκεντρώσεις ἢ πινακοποιήσεις (tabulations) ψηφιακῶν δεδομένων. Σημειωτέον, τὸ σύστημα τοῦτο ὑπεβοηθεῖτο καὶ ὑπὸ τοιούτου τοῦ Janus Pawer ὅπερ ἐλειτούργη διὰ διατρήτων (punched) καρτῶν.

Ἐν τούτοις, μόνον κατὰ τὸ 1930 οἱ πραγματικοὶ ΗΥ, ὡς οὗτοι ἔχουν τὴν σήμερον, ἤρχισαν νὰ προκαλοῦν ἐνδιαφέρον, ὅτε ὁ φοιτητὴς Vannivar Bush, ἐργαζόμενος εἰς τὸ Massachusetts Institute of Technology, ἐπέσυρεν τὴν προσοχὴν περὶ ὑπάρξεως συσχετισμοῦ μεταξὺ ηλεκτρικῶν κυκλωμάτων καὶ τῶν

νόμων τοῦ μαθηματικοῦ λογισμοῦ (logic) οἱ ὅποιοι εἶχον διατυπωθῆ κατά τὸ 1854 ὑπὸ τοῦ G. Boole. Μὲ βάσιν τούτου κατεσκευάσθη ἡ πρώτη αὐτόματος ἠλεκτρικὴ μηχανὴ ἀναλύσεως δεδομένων. Ἐν τούτοις ἡ διὰ ψηφίων λειτουργοῦσα μηχανή, ὡς αὕτη ἔχει τὴν σήμερον κατεσκευάσθη μόνον τὸ 1946 εἰς τὸ Πανεπιστήμιον τῆς Πενσυλβανίας καὶ ὠνομάσθη ENIAC (Electric Numerical Integrator and Calculator). Τὸ κύριον χαρακτηριστικὸν τῆς μηχανῆς ταύτης ἦτο ἡ ἐκτέλεσις, σὺν τοῖς ἄλλοις, 5.000 προσθέσεων κατὰ 1' λεπτόν.

Νέα σημαντικὴ περίοδος ἐσημειώθη κατὰ τὸ 1951 διὰ τῆς κατασκευῆς τοῦ UNIVAC (Universal Automatic Computer). Τὸ ὄνομα καὶ τὸ νόημα τοῦ γίγαντος τούτου «ἠλεκτρονικοῦ νοῦ» κατέκτησαν τὴν φαντασίαν τοῦ κοινοῦ, τὸ ὅποιον ἐξύψωσεν τὸ σύστημα τοῦτο εἰς ἐπίπεδον τῶν μυστηριωδῶν ἀποδόσεων τῶν «σκεπτομένων μηχανῶν» (machines that think), πρᾶγμα ὅπερ κατέστησεν ἔκτοτε τοὺς ΗΥ προσφιλεῖς. (Βλ. Ἐξέλιξις).

Κατηγορία Ἐλεκτρονικῶν Ὑπολογιστῶν: Ἀπὸ τεχνικῆς πλευρᾶς ὑπάρχει διάκριση μεταξὺ τοῦ Η.Υ. ἐνὸς ἀπλοῦ ἠλεκτρικοῦ ὑπολογιστοῦ (calculator). Ἡ διαφορὰ ἐγκεῖται εἰς τὸ ὅτι ὁ πρῶτος περιλαμβάνει συσκευὴν «ἀποθηκεύσεως πληροφοριῶν» ὡς θὰ γίνῃ λόγος ἄλλαχού, ἐνῶ ὁ δεῦτερος στερεῖται τοιούτου. Ἐπιπροσθέτως εἰς τὴν ἀνωτέρω συσκευὴν, καλουμένην ἀκόμη καὶ «μνήμην», εἶναι δυνατόν νὰ καταχωρηθοῦν ὑποπρογράμματα διδασκαλίας ἢ ἄλλης φύσεως πληροφοριακοῦ ὕλικου καὶ ἐκ τούτων νὰ χρησιμοποιηθοῦν ἐν καιρῷ πρὸς διευκόλυνσιν λύσεως ἐνὸς σχετικοῦ προβλήματος, ἐὰν ἤθελε παρῆσθαι ἀνάγκη.

Οἱ ΗΥ διακρίνονται εἰς δύο κατηγορίας, τοὺς ἀναλόγους (analog) ἢ ΑΗΥ καὶ τοὺς διὰ ψηφίων λειτουργοῦντας τοιούτους ἢ ψηφιακοὺς (ΨΗΥ). Οἱ ΑΗΥ ἐκτελοῦν τοὺς ὑπολογισμοὺς διὰ τῆς χρήσεως μέσων συνεχοῦς παραλλαγῆς φυσικῶν ποσοτήτων, διὰ νὰ ἀντιπροσωπεύουν ὅλας τὰς ἐργασίας ἐπὶ ἄλλων φυσικῶν τοιούτων ἢ ἀριθμῶν, ἥτοι οἱ ΑΗΥ λύουν προβλήματα διὰ τῆς μετρήσεως μιᾶς ποσότητος ἐν σχέσει ἢ ἐν ἀναλογίᾳ μιᾶς ἄλλης τοιαύτης. Τὰ εἰσερχόμενα δεδομένα ἀντιπροσωπεύονται μὲ ἠλεκτροδυναμικὰς τάσεις (voltage), ἀντιστάσεις ἢ ἄλλας ἠλεκτρικὰς μονάδας. Αἱ τοιαῦται ὁμοίως ἀνισότητες δὲν δύνανται νὰ μετρηθοῦν ἐπακριβῶς καὶ ὡς ἐκ τούτου οἱ ΑΗΥ δὲν εἶναι ἐπακριβῶς ὅπως οἱ ΨΗΥ. Οὕτω οἱ ΑΗΥ ἐπεξεργάζονται τὰς πληροφορίας ὑπὸ μορφήν ἠλεκτρονικῶν σημάτων (signals) δυναμένων νὰ παραταθοῦν μὲ συνεχεῖς καμπύλας. Ἐν τούτοις οὗτοι δύνανται νὰ ἐργασθοῦν καὶ μὲ ποσότητος δυναμένας νὰ μετρηθοῦν κατ' εὐθείαν, ὡς π.χ. αἱ στροφαὶ ἄξονος, ἢ μὲ συνεχεῖς ποσότητος, ὅπως τὸ μῆκος, ἢ θερμοκρασία, ἢ ἔντασις τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος κτλ., ἥτοι μὲ μονάδες, αἱ ὅποια μεταβάλλονται ὁμαλῶς μᾶλλον, παρὰ δι' ὤσεων — ὅπως τοῦτο συμβαίνει μὲ τοὺς ΨΗΥ — ἐν ἀναλογίᾳ τοῦ ἀριθμοῦ μονάδων τῶν καθοριζομένων ἐκ τῆς ποσότητος.

Εἷς ἐκ τῶν ἀπλῶν ἀναλόγων ὑπολογιστῶν εἶναι καὶ ὁ ἐν ἀρχῇ μνημονευθεὶς ὀλισθαίνων κανὼν, ὅστις ἀντιπροσωπεύει μερικὰς ἀπὸ τὰς σχέσεις μεταξὺ ἀριθμῶν ἐκ τῶν ἀποστάσεων τῶν σημειωθεισῶν ἐπὶ ἠριθμησμένης κλίμακος. Ὡσαύτως πολλὰ ἐκ τῶν συνήθων οἰκιακῶν σκευῶν ἀποτελοῦν ἀνάλογα μη-

χανήματα, όπως τὸ ὥρολόγιον, τὸ θερμομέτρον, ἡ πλάστιγξ καὶ ἄλλα. Οὕτω ὁ χρόνος, ἡ θερμοκρασία καὶ τὸ βάρος διαφέρουν ἀπὸ τὰς μετρήσεις τῶν ποσοτήτων π.χ. τῆς γωνίας, τῆς θέσεως, τῆς ἀποστάσεως κτλ. ἐκφρασμένων μὲ ἀριθμούς (Βλ. κατωτέρω ΨΗΥ).

Ἐν συντομία δύναται νὰ λεχθῆ ὅτι τὸ πλεῖστον τῶν ΑΗΥ ἀποτελοῦν μηχανήματα εἰδικοῦ σκοποῦ καὶ ὡς ἐκ τούτου δύναται νὰ λύουν εἰδικὰ τινὰ προβλήματα ταχύτερον ἀπὸ τοὺς ΨΗΥ.

Αἱ ψηφιακαὶ μηχαναὶ ἔχουν σχεδιασθῆ διὰ τὴν ἐπεξεργασίαν δεδομένων ὑπὸ μορφήν διακριτικῶν ἀριθμῶν, οἱ ὅποιοι παρίστανται ἀποκλειστικῶς διὰ διψηφίων ἀκεραίων. Εἰς τὸ ἀριθμητικὸν τοῦτο σύστημα (binary system) ὅλοι οἱ ἀριθμοὶ ἀντιπροσωπεύονται διὰ τῆς χρησιμοποιήσεως δύο μονον ψηφίων, τοῦ 1 καὶ τοῦ 0, ἀντὶ τῶν συνήθων 10 ψηφίων τοῦ ἀκεραίου συστήματος. Τὸ διψηφίον σύστημα παρὰ τὸ πελὺπλοκον τοῦτου ἔχει τὸ πλεονέκτημα, ὅτι ἡ λειτουργία τοῦτου στηρίζεται ἐπὶ τῆς ἀπλῆς ἀρχῆς τῆς χρησιμοποιουμένης εἰς τὰ συνήθη κυκλώματα ἠλεκτρισμοῦ. Συγκεκριμένως τὸ κλειόμενον κύκλωμα ἀντιστοιχεῖ μὲ τὸ μηδέν (0) καὶ τὸ ἀνοιγόμενον τοιοῦτον μὲ τὸν ἀριθμὸν ἓνα (1). Τὸ σύστημα τοῦτο, λόγῳ τῆς ἀπλῆς καὶ εὐκόλου χρήσεως καθίσταται προτιμητέον. Εἰς ἐξαιρετικὰς περιπτώσεις οἱ ἀριθμοὶ δύναται ν' ἀντικατασταθοῦν καὶ μὲ ἀλφαβητικὰ σύμβολα.

Ἀντὶ ὁμοῦ τῶν συνήθων μηχανικῶν διακοπῶν ἢ ἠλεκτρικῶν λαμπτήρων ψηφιακαὶ μηχαναὶ χρησιμοποιοῦν, ὡς θὰ ἴδωμεν ἄλλαχού, εἰδικὰ ὄργανα, ὡς ἠλεκτρονικοὺς σωλήνας (tubes), διαβιβαστὰς (transistors) ἢ μαγνητικοὺς πυρήνας (cores) διὰ τὰς διακοπὰς, τὰς κατευθύνσεις καὶ τὰς καταγραφὰς ἢ καταχωρήσεις (ἀποθηκεύσεις) τοῦ δοθέντος ὕλικου.

Οἱ ΨΗΥ συνήθως χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν λύσιν προβλημάτων, τὰ ὅποια ἀπαιτοῦν ἀκριβῆ ἀπάντησιν. Ἡ διαφορὰ μεταξὺ τῶν ΑΗΥ καὶ τῶν ΨΗΥ δύναται νὰ παρασταθῆ σχηματικῶς μὲ τοὺς τρόπους τοὺς ὁποίους ἄτομόν τι δύναται νὰ ἐκφρασθῆ διὰ τὸ μῆκος ἀντικειμένου τινός. Οὕτω ἡ ψηφιακὴ «ἐκφρασις» σχετικῶς μὲ τὸ μέγεθος ἢ μῆκος π.χ. ἐνός ἰχθύος, «θὰ ἔλεγε μήκους 20 ἐκμ» ἐνῶ ἡ δι' ἀναλόγων μέσων ἀπάντησις ὡς πρὸς τοῦτο θὰ ἐδίδετο μὲ τὴν κατάδειξιν τῆς ἀποστάσεως μεταξὺ τῶν δύο παλαμῶν.

Τὸ ν' ἀσχοληθῆ τις μὲ ὄλους τοὺς τύπους τῶν ΗΥ τούτων θ' ἀπαιτεῖτο χῶρος ὀλοκλήρου τόμου. Ἡ καλυτέρα ὁμοῦ ταξινόμησις τῶν ΗΥ εἶναι ἡ βασιζομένη ἐπὶ τῆς λειτουργικῆς χρήσεως, λόγῳ τοῦ ὅτι διὰ τούτου περιορίζεται ὁ ἀριθμὸς τούτων εἰς ὀλίγας μόνον κατηγορίας. Αἱ κυριώτεραι τούτων εἶναι αἱ περιλαμβάνουσαι συστήματα, δι' ἐμπορικὰς ἐπιχειρήσεις, δι' ἐπιστημονικὰς καὶ μηχανικὰς ἀναλύσεις, διὰ πληροφοριακὰς ἢ ἀνακτικὰς ἐπεξεργασίας, δι' ἰατρικὰς ὑπομνήσεις καὶ τέλος δι' αὐτοματοποιήσιν (automation) ἢ ὅποια ἐγκλείει τὰ ὄργανα ἐλέγχου ἐπεξεργασίας τῶν δεδομένων.

Σύνθεσις: Ὁ σύγχρονος ΨΗΥ ἀποτελεῖται ἀπὸ 5 βασικὰς συσκευάς: 1) Τὰ μηχανήματα εἰσαγωγῆς (input) τῶν δεδομένων, ἥτοι τὰ μέσα διὰ τῶν ὁποίων αἱ πληροφορίες, αἱ ὁδηγίαι ἢ παραγγελίαι πρὸς ἐπεξεργασίαν γίνονται δεκταί. Αὗται κωδικοποιοῦνται ὑπὸ μορφήν ἀριθμῶν, οἱ ὅποιοι δύναται ν' ἀναγνω-

σθοῦν» ὑπὸ τῶν ἄλλων τμημάτων τῶν μηχανῶν. Τὰ πλέον συνήθη μέσα εισαγωγῆς εἶναι αἱ τρυπηθεῖσαι κάρται ἢ χάρται, αἱ ἄπλαϊ μαγνητικαὶ ταινίαι, οἱ μαγνητικοὶ δίσκοι ἢ μαγνητικὰ τύμπανα (drums). 2) Τὰ μηχανήματα ἀποθηκεύσεως ἢ «μνήμη», διὰ τῶν ὁποίων καταγράφονται ἢ καταχωροῦνται τὰ δεδομένα (data) καὶ αἱ ὁδηγίαι διὰ τὸν τρόπον τῆς ἐπεξεργασίας τούτων. Ἡ ἀποθήκη μνήμης περιέχει συμπετυκνωμένον ὕλικόν καὶ εἶναι σχεδιασμένη κατὰ τοιοῦτον τρόπον, ὥστε νὰ ἐπιτρέπη εὐκολον ἀνάληψιν τῶν πληροφοριῶν τὰς ὁποίας περικλείει. Τὸ πλεῖστον τῶν συσκευῶν μνήμης ἀποτελεῖται ἀπὸ χιλιάδας συμπλεγμάτων σιδηρομαγνητικῶν πυρήνων (ferromagnetic cores), διευθετουμένων κατὰ σειρὰς ἐπὶ μεγάλων πλαισιωμένων ἐπιφανειῶν. Ἐκαστος πυρήν, σχήματος «δακτυλίδιου» εἶναι τόσον μικρὸς, ὥστε δεκάδες χιλιάδων τούτων νὰ δύνανται νὰ περιληφθοῦν ἐντὸς κυλίνδρου μεγέθους κοινοῦ σωληναρίου. Ἐκαστος τούτων δύναται νὰ «μαγνητευθεῖ» κατὰ ὠρολογιακὴν ἢ ἀντίθετον κατεύθυνσιν, ἀντιπροσωπεύουσαν κατ' ἀκολουθίαν τοὺς ἀριθμοὺς 1 καὶ 0. Εἷς μοναδικὸς πυρὴν δύναται «ν' ἀποθηκεύσῃ» ἓν ψηφίον τοῦ διψηφίου συστήματος, ὡσαύτως καλούμενον κτύπημα (Bit). Κατ' ἀκολουθίαν χρειάζονται πολλοὶ πυρῆνες διὰ νὰ ἀντιπροσωπεύσουν πλείονας ἀριθμοὺς ἢ λέξεις. Οἱ τοιοῦτοι πυρῆνες ἔχουν σύρματα κατὰ τοιοῦτον τρόπον διευθετημένα, ὥστε ἕκαστος τούτων νὰ δύναται ν' ἀπομονωθῇ εὐκόλως ἐκ τῆς συσκευῆς μνήμης πρὸς ἀνάγνωσιν ἢ καταγραφὴν (recording). Σήμερον παρατηρεῖται μεγάλη τάσις χρήσεως τῶν ὡς ἄνω μνημονευθέντων μεταβιβαστῶν (transistors), οἱ ὁποῖοι ἐμπεριέχονται ἐντὸς περικομματος (εἶδος λεπίου) πυριτίου. Εἷς τοιοῦτος μεταβιβαστὴς μεγέθους μόνον 0,88 ἐκμ.² δύναται νὰ περιέχῃ ἑκατοντάδας κυκλωμάτων. Αἱ συνήθεις συσκευαὶ μνήμης περιέχουν θέσεις ἀριθμημένας κατὰ χιλιάδας, ἀκόμη καὶ κατὰ ἑκατομμύρια. Ἡ μνήμη διαιρεῖται εἰς τμήματα μὲ ἴδιον ἀριθμὸν δι' ἕκαστον τούτων. Ὁ ἀριθμὸς οὗτος καλούμενος «διεῦθυνσις ταυτότητος» χρησιμοποιεῖται ὑπὸ τῶν ΗΥ διὰ νὰ εὐρίσκουν εὐκόλως τὴν καταχωρηθεῖσαν πληροφορίαν, ὅταν αὐτὴ χρειασθῇ 3) Τὰ μηχανήματα ἐλέγχου, τὰ ὁποῖα συνεχίζουν τὴν λειτουργίαν τῶν ἄλλων τμημάτων διὰ τὴν λύσιν τῶν προβλημάτων, ἀναλόγως τῶν ἀρχικῶν δοθεισῶν ὁδηγιῶν ἀπὸ τὴν συσκευὴ τῆς εἰσόδου. Τὸ τμῆμα τοῦτο τοῦ ἐλέγχου κινητοποιεῖ τὴν συσκευὴν μνήμης, ἐντὸς τῆς ὁποίας ἔχουν καταχωρηθεῖ αἱ σχετικαὶ ὁδηγίαι καὶ μετὰ ταῦτα ἐλέγχει καὶ ρυθμίζει τὴν «ροήν» τῶν δεδομένων ἢ τῶν πληροφοριῶν μεταξὺ μνήμης καὶ τῶν μηχανημάτων τῆς ἐπομένης (τετάρτης) συσκευῆς ἤτοι ἀριθμητικῶν καὶ λογιστικῶν ὀργάνων, διὰ τοῦ «ἀνοιγοκλείσματος» τῶν καταλλήλων ἠλεκτρονικῶν διαβάσεων ἢ διόδων. 4) Τὰ μηχανήματα τῆς ἀριθμητικῆς καὶ λογιστικῆς ἐργασίας, ἐντὸς τῶν ὁποίων ἐκτελοῦνται ταχύτατα ὅλοι οἱ ὑπολογισμοὶ (calculations), ἤτοι ἡ κυρίως ἐπεξεργασία τῶν δεδομένων. Ἡ συσκευὴ αὕτῃ λειτουργεῖ, ὡς ἐλέχθη, μόνον μὲ δύο ἀριθμοὺς (binary system), οἱ ὁποῖοι χάριν εὐκολίας «ἀντιπροσωπεύονται» μὲ δύο καταστάσεις. Τὸν πυρῆνα μνήμης καὶ τῶν ἠλεκτρονικῶν κατευθυντήρων (switches). Οἱ ἀριθμοὶ οὗτοι ὑπόκεινται εἰς τοὺς νόμους τῆς ἀριθμητικῆς καὶ δύνανται νὰ προστεθοῦν, ἀφαιρεθοῦν, πολλαπλασιασθοῦν καὶ διαιρεθοῦν. 5) Τὰ μηχανήματα ἐξόδου, τὰ ὁποῖα

δίδουν τ' αποτελέσματα τῶν ἐπεξεργασθέντων δεδομένων ἢ ἄλλων πληροφοριῶν. Τὸ ὑλικὸν τοῦτο ἐξέρχεται ὑπὸ τοιαύτην μορφήν, ὥστε νὰ καθίσταται δυνατὸν ν' ἀναγνωσθῇ εὐκόλως ὑπὸ τοῦ χειριστοῦ καὶ ὑπὸ τῶν συνήθως προσηρημένων, εἰδικῶν πρὸς τοῦτο ἐπιβοηθητικῶν μηχανῶν. Ὅλα τὰ μηχανήματα τὰ ἀποτελοῦντα ἕναν ΗΥ συνδέεται μεταξύ των μὲ σύρματα, πεπιεσμένα κυκλώματα καὶ ἠλεκτρονικὰς διόδους (gates), διὰ τῶν ὁποίων διέρχονται τὰ ἠλεκτρονικὰ σήματα (signals). Τὰ εἰς τὴν συσκευὴν ταύτην προσαρτῶμενε περιφερικὰ ἐξαρτήματα συνήθως καλοῦνται βοηθητικαὶ μονάδες καταχωρήσεων ἢ ἀποθηκεύσεων. Μερικοὶ τύποι τούτων δύνανται νὰ λειτουργοῦν καὶ ὡς συσκευαὶ ἐπεξεργασίας εἰσερχομένου καὶ ἐξερχομένου ὑλικου.

Λειτουργία: Τὰ δεδομένα, τὰ ὁποῖα προορίζονται πρὸς ἐπεξεργασίαν διὰ τοὺς ΗΥ μετατρέπονται ὡς ἐλέχθη εἰς «λέξεις», αἱ ὁποῖαι δύνανται ν' ἀναγνωσθῶν ὑπ' αὐτῶν. Πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον εἰδικαὶ μηχαναί, ὁμοιάζουσαι κοινούς καταγραφεῖς (recorders) χρησιμοποιοῦνται διὰ νὰ θέτουν τὰς πληροφορίας ἢ τὰς παραγγελίας εἰς τὰς ΗΥ. Αἱ μηχαναὶ αὗται καταγράφουν τὸ ὑλικὸν ὑπὸ μορφήν μακρῶν μαγνητικῶν σημάτων ἐπὶ πλαστικῆς ταινίας. Αὕτη μὲ τὸ οὕτω καταχωρηθὲν ὑλικὸν «ἀναγιγνώσκεται» ὑπὸ τῶν λοιπῶν μηχανῶν διὰ τῆς ἐκπομπῆς ἠλεκτρικῶν σημάτων. Ἐν τμῆμα μαγνητικῆς ταινίας μήκους 2,5 ἑκτ. περίπου δύναται νὰ περιλάβῃ ὀνόματα, διευθύνσεις, ἀριθμούς τηλεφῶνων καὶ ἄλλας πληροφορίας ἐπὶ δεκάδων προσώπων.

Οἱ ΗΥ δὲν ἀποτελοῦν ὡς ἐλέχθη, νοῦν, ὅπως ἐσφαλμένα ἐπιστεῦετο ἐν ἀρχῇ ὑπότινων. Οὗτοι δὲν δύνανται νὰ σκεφθοῦν μόνοι των. Ἐκτελοῦν ὁ,τι ὑπαγορεύεται εἰς αὐτοὺς, ὁ,τι ἔχει «λεχθῆ» εἰς αὐτοὺς καὶ ὁ,τι ἐπιβάλλει εἰς αὐτοὺς ὁ τρόπος μὲ τὸν ὁποῖον ἔχουν «διαταχθῆ». Διὰ τοῦτο μεγάλη σημασία ἀποδίδεται εἰς τὸν οὕτω λεγόμενον προγραμματιστὴν, ὅστις ἔχει ὡς ἐργασίαν νὰ «ὀμιλῆ» μὲ τοὺς ΗΥ καὶ νὰ ἀντιλαμβάνεται τὰς ἀπαντήσεις των. Ὁ προπονούμενος προγραμματιστὴς δύναται νὰ συγκριθῆ μὲ τὸν σπουδαστὴν ξένων γλωσσῶν, δέον νὰ μάθῃ καλῶς τὰς λέξεις τῆς γλώσσης τῶν ΗΥ, τὸν τρόπον τῆς συνθέσεως εἰς τὴν ἐφαρμογὴν τούτων. Ἐὰν τὸ πρόγραμμα τῆς ἐπεξεργασίας ἔχει σχεδιαστῆ ὑπ' αὐτοῦ ἐσφαλμένως, οἱ ΗΥ θὰ λειτουργήσουν ἀκανονίστως καὶ οὕτω θὰ δώσουν ἀνακριβεῖς πληροφορίας ἢ ἀκατανόητα ἀποτελέσματα. Ἡ παροιμία τῶν παλαιῶν χειριστῶν τῶν ΗΥ, ἡ ἐκφραζομένη ἐν συντομίᾳ διὰ τῆς λέξεως GIGO (ἐκ τῶν ἀρχικῶν γραμμάτων τῆς φράσεως «Garbage In, Garbage Out») ἤτοι σκουπίδια ἐντὸς, σκουπίδια ἐκτὸς (ἢ ΣΕΣΕ) εἶναι λιαν παραστατικὴ τῆς ἀνωτέρω ἀρχῆς. Οἱ ΗΥ ἀποβαίνουν χρήσιμοι μόνον, ὅταν τὰ πρὸς ἐπεξεργασίαν διδόμενα εἶναι δυνατὸν νὰ ἐκφρασθοῦν, ὡς ἐλέχθη, ὑπὸ μορφήν ἀριθμῶν καὶ ὅταν ἡ σειρά τῶν ἀπαιτουμένων χειρισμῶν ἔχει ἐπακριβῶς καθορισθῆ. Τὸ τι δύναται νὰ ἀποδώσῃ ὁ ΗΥ ἐξαρτᾶται, ὡς θὰ γίνῃ λόγος περαιτέρω, ἀπὸ τὴν ὀξύνοιαν τοῦ προγραμματιστοῦ, τοῦ ἀτόμου ὅπερ δίδει τὰς ὁδηγίας ἀπὸ τὰ βασικὰ προγράμματα, ἤτοι τὸν προγραμματισμὸν, μὲ τὸν ὁποῖον ἡ μηχανὴ αὕτη θὰ ἐργασθῆ. Οἱ ΗΥ δὲν δύνανται νὰ συγκριθοῦν μὲ τὰ συνήθη ἐργαστηριακὰ ὄργανα, ὡς τὰ τοιαῦτα χημικῶν καὶ βιολογικῶν ἀναλύσεων. Τ' ἀνωτέρω πολῦτιμα καὶ δυνητικὰ πλεονεκτήματα τῶν ΗΥ πραγ-

ματοποιούνται ἐν πολλοῖς μὲ τὴν κατάλληλον προπόνησιν καὶ πείραν τοῦ προγραμματιστοῦ. Συνεπῶς τὸ τελικὸν ἀποτέλεσμα τῆς ἐπεξεργασίας ἐξαρτᾶται ἀπὸ δύο παράγοντας: α) ἀπὸ τὴν ὑπάρχουσαν ἔμφυτον ἰκανότητα τοῦ ἀτόμου (ἔμφυτον χάρισμα), ἥτις εἶναι ἀνάλογος μὲ τὴν ἀρχιτεκτονικὴν κατασκευὴν τῆς μηχανῆς καὶ β) ἀπὸ τὴν ἀνθρώπινην προπόνησιν (ἐκπαίδευσιν), ἡ ὁποία πρέπει νὰ εἶναι ἀνάλογος τοῦ προγραμματισμοῦ τοῦ ἀπαιτουμένου διὰ τὴν λειτουργίαν τῆς μηχανῆς.

Πολλοὶ ἀπὸ τοὺς κώδικας, εἰς τοὺς ὁποίους μετατρέπονται τὰ δεδομένα συνίστανται ἀπὸ χαρακτηρισ, οἱ ὁποῖοι, ὡς ἐλέχθη ἀποτελοῦνται ἀπὸ 2 ψηφία, τὸ 1 καὶ τὸ 0, ὡσαύτως καλούμενα ὡς ἐλέχθη καὶ κτυπήματα (bits).

ἽΟλαι σχεδὸν αἱ πληροφορίαι δύνανται νὰ μεταφρασθοῦν εἰς ἀριθμητικούς κώδικας καὶ οὕτω εἰς ἀριθμούς καταλλήλους διὰ τὴν λειτουργίαν τῶν ΗΥ. Ἡ μεγάλη εὐστροφία καὶ ἡ χρησιμότης τοῦ ψηφιακοῦ συστήματος παρέχεται ἀπὸ τὴν ποικιλίαν τῶν εἰς τοὺς ΗΥ ἐσωτερικῶς ἀποθηκευθέντων προγραμμάτων, τὴν συλλογὴν ὁδηγιῶν ἐπεξεργασίας, αἱ ὁποῖαι κατευθύνουν τὰς ἐργασίας, καὶ ἀπὸ τὰς ἰκανότητας πρὸς τροποποίησιν τῶν κατευθύνσεων τούτων. Ὅλο τοῦτο συμβάλλει εἰς τὴν ταχυτάτην λειτουργίαν διὰ τὴν ἀποθήκευσιν μεγάλου ἀριθμοῦ ἀκριβεστάτων πληροφοριῶν καὶ πρὸς ἐκτέλεσιν αὐτομάτου ἐργασίας.

Οἱ ΗΥ ἔχουν σχεδιασθῆ καὶ διὰ νὰ λύουν αὐτομάτως προβλήματα τὰ ὁποῖα ἔχουν καταλλήλως διατυπωθῆ. Βασικὴ προϋπόθεσις τούτου εἶναι ἡ πλήρης ὀργάνωσις καὶ ὁ ἀκριβὴς καθορισμὸς τοῦ προβλήματος καὶ ἡ λελογισμένη ἐργασία πρὸς ἐπεξεργασίαν αὐτοῦ.

Προγραμματιστής: Εἷς ΗΥ, ἀνεξαρτήτως μεγέθους καὶ βαθμοῦ τελειότητος εἶναι ἰκανὸς ν' ἀποδόσῃ, ὡς ἐλέχθη, μόνον τὸ ἔργον διὰ τὸ ὁποῖον ἔχει «διδασχθῆ» ἀπὸ τὸν σχεδιαστὴν καὶ τὸν χειριστὴν αὐτῆς, τὸν προγραμματιστὴν. Ὅθεν εἶναι καθήκον τούτου νὰ γίνεται ὁ κρῖκος συνδέσμου μεταξὺ τῆς ΗΥ καὶ τῆς τελικῆς χρήσεως τῶν ἰκανοτήτων αὐτῶν. Κατὰ τεχνολογικὸν δρον ὁ προγραμματιστὴς ἀποτελεῖ τὸ σημεῖον ἐπαφῆς (interface) μεταξὺ τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν μηχανῶν.

ἽΟπραματογνῶμων προγραμματιστῆς, ὁ ὁποῖος εὐρίσκει καὶ καθορίζει τ' ἀναγκαῖα βήματα ἢ τὰς φάσεις ἐπεξεργασίας, δέον νὰ μελετήσῃ καλῶς τὰ δεδομένα, καὶ νὰ εὕρῃ τὰς καταλλήλους λύσεις. Πρέπει ὁπωσδήποτε νὰ ὑπάρχῃ καὶ τὸ κοινὸν σημεῖον ἐπαφῆς μεταξὺ τοῦ χρησιμοποιουμένου τὸν ΗΥ καὶ τοῦ αἰτοῦντος τὴν βοήθειαν τούτου ἐπιστήμονος, μηχανικοῦ, ἐπιχειρηματίου, βιβλιοθηκαρίου καὶ ἐν γένει τοῦ ἀδαοῦς ἢ ἀνεξοικειώτου εἰς μηχανὰς προσώπου. Διὰ τοῦτο σχεδιάσται ΗΥ καὶ τεχνολόγοι ἐργάζονται ἀόκνως διὰ νὰ καταστήσουν τὸ ἔργον τοῦ ἀνωτέρου εἰδικοῦ, τὸν προγραμματισμὸν, εὐκολώτερον, ἀπλούστερον ἢ ταχύτερον. Ζήτησις προγραμματιστῶν δι' εἰδικὰ προβλήματα εἶναι τὴν σήμερον καὶ θὰ εἶναι εἰς τὸ μέλλον μεγάλη.

Πράγματι θ' ἀπαιτεῖτο ἀρκετὸς χῶρος διὰ νὰ περιγράψῃ τις τὸν προγραμματισμὸν, τὰ βήματα καὶ τὰς φάσεις ἀναπτύξεως ἑνὸς προκεχωρημένου προ-

γράμματος, τὸ ἔργον τοῦ προγραμματιστοῦ, ἐν γένει τὰς λεπτομερείας τοῦ μηχανισμοῦ τοῦ ΗΥ.

Ἐπάρχουν πολλὰ συστήματα προγραμματισμοῦ διὰ τὴν δημιουργίαν καὶ τελειοποίησιν τῶν ὁποίων κατὰ καιροὺς ἐφηρμόσθησαν οὐκ ὀλίγαι ἀξιοθαύμαστοι ἰδέαι. Οἱ ΗΥ τῶν συστημάτων τούτων ἐπεξεργάζονται δεδομένα μόνον διὰ τοῦ προγραμματισμοῦ, ὅστις μεταφράζει τὰς ἀνωτέρου βαθμοῦ (ἐπιπέδου) ὁδηγίας τοῦ εἰδικοῦ κώδικος τῶν μηχανῶν. Μεταξὺ τῶν τοιούτων προγραμματικῶν διαλέκτων ἐν χρήσει τὴν σήμερον εἶναι τὰ: FORTRAN (Formula TRANslation), COBOL (COmmon Buseness Oriented Language) καὶ ALGOL (ALGebric Oriented Language), τὰ ὀνόματα τῶν ὁποίων σχηματίζονται διὰ τῶν ἀρχικῶν γραμμάτων τῶν λέξεων τοῦ εἴδους τῆς ἐργασίας, τὴν ὁποίαν δύνανται νὰ ἐκτελέσουν (Βλ. Ἐφαρμογαὶ σελ. 13).

Ὁ Ἐναλυτὴς Συστήματος: Ἡ μεγαλυτέρα φιλοδοξία ἐνός προγραμματιστοῦ εἶναι νὰ ἐξελιχθῆ εἰς ἀναλυτὴν συστήματος. Οὗτος εἶναι ἡ κορυφὴ τῶν πραγματογνωμόνων τοῦ ΗΥ. Τὸ ἔργον τούτου ἀπαιτεῖ μέγαν βαθμὸν προπονήσεως καὶ ἐξαιρετικὴν ἱκανότητα.

Ὡς γνωστὸν εἰς ὄλους τοὺς τομεῖς τῆς ἐπιστήμης ὑπάρχουν πραγματογνώμονες, οἱ ὅποιοι μετὰ ζήλου ἐργάζονται πρὸς ἐπίλυσιν τῶν διαφορῶν προβλημάτων των. Πολλοὶ τούτων ἀκόμη καὶ με ἀνωτέρας ἀκαδημαϊκὰς γνώσεις, προσφεύγουν εἰς τὴν βοήθειαν τῶν ΗΥ, διότι οὗτοι προσφέρουν εἰς αὐτοὺς ἐξαιρετικὰς ὑπηρεσίας καὶ οἰκονομίαν χρόνου (ὄχι μόνον ὥρων ἢ ἡμερῶν, ἀλλὰ ἀκόμη καὶ ἐτῶν) διὰ τὴν ἐκτέλεσιν πολυπλόκων ὑπολογισμῶν. Δυστυχῶς οὗτοι δὲν γνωρίζουν τὴν «γλώσσαν» τῶν ΗΥ καὶ αἱ γνώσεις τῆς εἰδικεῦσεως των ἀπέχουν πολὺ ἀπὸ τὰς ἀπαιτουμένας τοιαύτας διὰ τὸν κατάλληλον χειρισμὸν τοιούτων μηχανῶν.

Τὸ κενὸν τοῦτο ἔρχεται νὰ πληρῶσῃ ὁ **ἀναλυτὴς συστήματος**. Οὗτος κατορθώνει τοῦτο, διότι εἶναι πραγματογνώμων τόσο εἰς τὸν ἐπιστημονικο-τεχνολογικὸν τομέα, ὅσον καὶ εἰς τὸν τοιοῦτον τῶν ΗΥ. Οὗτος δηλαδὴ εἶναι καὶ εἰδικὸς εἰς τὸν τομέα τῆς τεχνολογίας, ἡ ὁποία σκοπὸν ἔχει νὰ λύσῃ ὠρισμένα προβλήματα, καὶ ὡς ἐκ τούτου καθίσταται εἰς δυναμικὸς ἀναλυτὴς συστημάτων. Ἐν οὗτος εἶναι δυνατόν νὰ μὴ ἔχη τελείας γνώσεις τῶν μηχανῶν τούτων ἐν τούτοις γνωρίζει ἀρκετὰ διὰ νὰ «ἐρωτᾷ» ταύτας καταλλήλως καὶ νὰ λαμβάνῃ ὀρθὰς ἀπαντήσεις, ὡς καὶ νὰ ἀναζητήσῃ τὸ κατάλληλον μέσον, τὸ ὁποῖον ἐναρμονίζεται με τὰς ἀνάγκας τῆς εἰδικῆς του τεχνολογίας καὶ τὰς ἱκανότητας τοῦ ΗΥ.

Εἰς ἀναλυτὴν συστήματος δύναται νὰ ἐξελιχθῆ ὁ δέξινους προγραμματιστής, ὁ ὁποῖος γνωρίζει τὰς ἀδυναμίας τῶν ΗΥ διὰ τινὰς ἐπιστήμας καὶ προσπαθεῖ πραγματικῶς νὰ σπουδάσῃ τὰ τεχνολογικὰ συστήματα, τὰ ὁποῖα προηγουμένως εὕρισκοντο εἰς τὸ σκότος.

Ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει ὁ ἀναλυτὴς συστήματος καθίσταται κατάλληλος εἰς τὸ νὰ γεφυρώσῃ τὸ κενὸν μεταξὺ τεχνικοῦ πραγματογνώμονος καὶ τῶν προγραμμάτων του καὶ ἀναγνωρίζῃ τὸ σύστημα με τὸ ὁποῖον θὰ ἐργασθῆ πρὸς λύσιν τοῦ ἐκάστοτε παρουσιαζομένου προβλήματος.

Όργανωσις και Έπεξεργασία Δεδομένων: Η εκτέλεσις τούτων περιλαμβάνει δύο καλώς διακρινομένας εργασίας α) την ανάλυσιν του προβλήματος και β) την λύσιν τούτου. Ούτω τὸ πρὸς ἐξέτασιν πρόβλημα παρουσιάζεται ἀρχικῶς εἰς τὸ μῆμα ἐπεξεργασίας τῶν ΗΥ. Τοῦτο ἀπαραιτήτως ὀφείλει νὰ πεισθῆ περί τῆς πλήρους ὑπ' αὐτοῦ κατανοήσεως τοῦ θεθέντος προβλήματος. Ἐν ἐναντία περιπτώσει συμβουλευτικὴ ἐργασία καὶ συνεννοήσεις λαμβάνουν χώραν μεταξὺ τοῦ τεχνολόγου καὶ τοῦ προγραμματιστοῦ. Μετὰ τοῦτο, ὁ νεώτερος προγραμματιστὴς ἀρχίζει νὰ ἐργάζεται, βάσει τῶν δοθεισῶν ὁδηγιῶν, διὰ τὴν λύσιν τοῦ προβλήματος. Πιθανὸν νὰ γίνουιν νέαι συζητήσεις μετὰ τὸν εἰδικὸν τεχνολόγον. Πάντως ἐντὸς βραχέως χρονικοῦ διαστήματος καταρτίζεται τὸ πρόγραμμα ὁπερ δέον νὰ τύχη τῆς ἐγκρίσεως τοῦ προϊσταμένου. Τὰ πρὸς ἐπεξεργασίαν δεδομένα καὶ αἱ ὁδηγίαι διὰ τὸ τρῦπημα τῶν καρτῶν, ἐλέγχονται καὶ παραβάλλονται ὑπὸ τοῦ ἀνωτέρου προγραμματιστοῦ. Τελικῶς ἐτοιμάζονται αὗται νὰ εἰσαχθοῦν εἰς τὸν ΗΥ. Ἡ προπαρασκευὴ τῆς ἐπεξεργασίας τῶν δεδομένων εἶναι δυνατὸν νὰ διέλθῃ ἀπὸ πλείονας φάσεις, τελικῶς ὁμως ταῦτα λαμβάνουν τὴν μορφήν ἢ ὁποία ἀπαιτεῖται διὰ νὰ γίνουιν ἄνευ καθυστερήσεως δεκτὰ ὑπὸ τῶν μηχανῶν. Τὸ εἰσαχθὲν ὑλικὸν προωθεῖται διὰ μέσου τοῦ τυμπάνου μνήμης, εἰς περίπτωσιν καθ' ἣν τὸ σύνολον τῶν πληροφοριῶν ἢ μέρος αὐτῶν κρίνεται ἀναγκαῖον ὅπως ἀποθηκευθῆ διὰ νὰ χρησιμοποιηθοῦν μετέπειτα ὑπὸ τοῦ χειριστοῦ τῶν ΗΥ. Οὗτος ὅστις συνήθως εἶναι ὁ προγραμματιστὴς, προβαίνει εἰς τὴν δοκιμὴν τῆς «ὀρθότητος» τοῦ προγράμματος πρὸ τῆς τελικῆς ἐγκρίσεως. Τὸ προϊόν τῆς ἐπεξεργασίας εἶναι δυνατὸν νὰ διέλθῃ, χάριν εὐκολίας τοῦ ἀναγνώστου, διὰ μέσου μιᾶς τυπογραφικῆς μηχανῆς, ἢ ἐνὸς αὐτομάτου τρυπητηρίου καρτῶν, ἢ μιᾶς μαγνητικῆς ταινίας καταγραφῆς, ἢ διὰ μέσου οἰουδήποτε μηχανήματος, τὸ ὁποῖον εἶναι ἱκανὸν νὰ παρουσιάσῃ τ' ἀποτελέσματα ὑπὸ εὐανάγνωστον μορφήν. Ἐκ τούτου καταφαίνεται, ὅτι ὅλοι οἱ ἀσχολούμενοι μετὰ τὴν ἐπεξεργασίαν τῶν δεδομένων καὶ τὴν λύσιν τοῦ προβλήματος τούτου ἔχουν προπονηθεῖ τελείως εἰς τὰ ζητήματα τῆς τεχνικῆς καὶ τοῦ προγραμματισμοῦ τῶν ΗΥ.

ΕΦΑΡΜΟΓΑΙ – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω καταφαίνεται ὅτι παραμένουν ἀκόμη πολλαὶ λεπτομέρειαι ἀκάλυπτοι σχετικῶς μετὰ τὴν κατασκευὴν, ὀργάνωσιν, χειρισμὸν κτλ τῶν ΗΥ. Περί τῶν ζητημάτων ὁμως τούτων δὲν πρόκειται νὰ γίνῃ ἐνταῦθα λόγος, καθ' ὅσον ἡ περιγραφή των θὰ ἀπῆτη μεγάλον χώρον. Ἐξ ἀντιθέτου τὰ ἐκ τῆς ἐφαρμογῆς καὶ χρήσεως τῶν ΗΥ ἐπιτυχανόμενα ἀποτελέσματα εἶναι τόσης μεγάλης σπουδαιότητος διὰ τὴν πρόοδον τῶν ἐπιστημῶν καὶ τὰς ἀνάγκας τῆς καθημερινῆς μας ζωῆς, ὥστε νὰ προκαλοῦν τὸ ἐνδιαφέρον διὰ τὴν λεπτομερεστέραν ἐξέτασιν των. Οἱ ΗΥ, ὡς ἔχουν τὴν σήμερον, ἀποτελοῦν ἐν πολλοῖς τὰς βάσεις διὰ σοβαρὰς ἐπιστημονικὰς καὶ τεχνολογικὰς ἐρεῦνας, παρέχουν πηγὰς διὰ τεχνικὰς καὶ ἐκπαιδευτικὰς συμβουλὰς, συμβάλλουιν εἰς τὴν ἀνάπτυξιν προγραμμάτων θεωρητικῆς καὶ πρακτικῆς ἐφαρμογῆς εἰς διάφορα ζη-

τήματα (μαθηματικῶν, φυσικῆς, παθολογίας κτλ.), προσφέρουν πολυτίμους υπηρεσίας εἰς ζητήματα πληροφοριῶν καὶ ἐν γένει ἀποτελοῦν ἐπωφελεῖ καὶ ταχέα μέσα διὰ πολλαπλᾶς καὶ εὐρέως κύκλου μελέτας, πρὸ πάντων εἰς καλῶς λειτουργοῦντας ὀργανισμοὺς βιομηχανίας, ἐμπορίου καὶ πάσης φύσεως ἐπιχειρήσεις.

Ἡ χρῆσις τῶν ΗΥ ἐπιζητεῖται διότι, ἐκτός τῆς βελτιώσεως τοῦ εἵδους τῆς ἐξυπηρετήσεως, προσφέρει οἰκονομίαν χρόνου καὶ χρημάτων. Ὑπὸ ὀρισμένας συνθήκας αἱ μηχαναὶ αὗται δύνανται νὰ κερδίσουν πολλαπλῶς τὰ ἐξοδά των μὲ τὰς ταχέως προσφερομένας ἀξιοπίστους υπηρεσίας.

Συνήθως οἱ ΗΥ, ἀναλόγως τοῦ εἵδους χρήσεως, ἔχουν, ὡς ἐλέχθη, καὶ εἰδικὴν «γλῶσσαν» προγραμματισμοῦ: Οὕτω ὁ δρος COBOL εἶναι εἶδος τι διαλέκτου ὅστις ἀναφέρεται εἰς προγραμματισμὸν διὰ προβλήματα ἐμπορικῶν ἐπιχειρήσεων, τὸ σύστημα FORTRAN ἔχει σχεδιασθῆ δι' ἐπιστημονικὰ καὶ μηχανικὰ προβλήματα, τὸ ALGOL ἔχει εἰδικότητα διὰ μαθηματικὰς ἀναλύσεις (βλ. Σελ. 10). Ἐκτός τούτων ὑπάρχει πλῆθος ἄλλων συστημάτων. Τὸ εἰδικὸν πλεονέκτημα, εἶναι ὅτι ὅλοι σχεδὸν οἱ ΗΥ δύνανται νὰ ἐπεξεργασθῶν καλῶς οἰανδήποτε ἀπὸ τὰς ἀνωτέρω ἢ ἄλλας «διαλέκτους», ἐὰν οὗτοι ἔχουν προγραμματισθῆ προσηκόντως.

Ὑπάρχουν τὴν σήμερον μερικοὶ τύποι ΗΥ, οἱ ὁποῖοι δύνανται ν' ἀναγνώσουν «ἀπ' εὐθείας» πληροφορίας ἢ δεδομένα (data), τὰ ὁποῖα ἔχουν δακτυλογραφηθῆ εἰς μηχανὴν μὲ ψηφία εἰδικοῦ χαρακτῆρος. Εἰς τοιοῦτου εἵδους ΗΥ, ἢ συνήθης μετατροπῆ πληροφοριῶν διὰ καρτῶν, ταινιῶν ἢ ἄλλων μέσων δὲν εἶναι ἀπαραίτητος. Ὑπάρχουν ὁμως καὶ ἀκόμη περισσότερον προκεχωρημένα πρότυπα. Εἰς ΗΥ, ἀκόμη εἰς τὸ στάδιον πειρατισμοῦ, εἶναι ἰκανὸς ν' ἀναγνωρίζη τὸν γραφικὸν χαρακτῆρα, ἀκόμη καὶ τὴν φωνὴν τοῦ χρησιμοποιούντος ταύτην. Εἰς ὀπτικὸς ἠλεκτρονικὸς ἐρευνητῆς (scanner), ἐργαζόμενος ὡς ἀνθρώπινος ὀφθαλμὸς, ἐλέγχει τὸν γραφικὸν χαρακτῆρα ἢ τὰς τυπωμένας πληροφορίας καὶ ἐκπέμπει ἠλεκτρονικὰ σήματα τὰ ὁποῖα ἀναπαράγουν τὰς πληροφορίας. Μερικὰ μηχανήματα χρησιμοποιοῦν συστήματα μαγνητικῆς μελάνης πρὸς ἀναγνώρισιν τοῦ γραφικοῦ χαρακτῆρα διὰ νὰ ἀναγινώσκουν εὐκόλως τὰς πληροφορίας, τυπωθείσας διὰ τῆς εἰδικῆς μελάνης ταύτης.

Ἡ ἐπεξεργασία δεδομένων ὑπὸ ΗΥ ἔξω τοῦ ἐργαστηρίου δὲν εἶναι ἀσυνήθης. Ὁ ἐπιστήμων χρειάζεται τὴν βοήθειαν τῶν ΗΥ κυρίως ὅταν τὰ δεδομένα εἶναι πολλὰ καὶ πολὺπλοκα καὶ ὡς ἐκ τούτου δύσκολα ν' ἀναλυθῶν κατὰ τὸν πειρατισμὸν, ἢ ὅταν χρειάζεται ν' ἀναπτυχθῶν ἢ νὰ δοκιμασθῶν θεωρίαι τινές, ὡς περὶ τούτου θὰ γίνῃ λόγος ἄλλαχού. Εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην χρειάζονται μεγαλύτεροι καὶ ταχύτεροι ΗΥ διὰ νὰ ἐκτελέσουν τοὺς ἐξαιρετικῶς πολυπλόκους τούτους ὑπολογισμοὺς.

Ἡ χρῆσις ΗΥ εἶναι ὡσαύτως συνήθης, ὡς θὰ γίνῃ λόγος περαιτέρω, εἰς ἐρεῦνας διαστήματος, μετεωρολογικὰς παρατηρήσεις, κυβερνητικὰς ἐργασίας δημογραφικῶν καὶ οἰκονομικῶν ἐπεκτάσεων, εἰς ἀναλύσεις καὶ ἐλεγχον συγκοινωνιακῶν πληροφοριῶν, εἰς ρυπάνσεις ἀέρος καὶ ὕδατος, εἰς ἀνακάλυψιν ἐγκληματιῶν, εἰς τὴν ἐθνικὴν ἀμυναν, εἰς τραπεζικὰς καὶ βιομηχανικὰς ἐπιχει-

ρήσεις, εις μηχανικά έργα κτλ. Παράλληλως, πολλά ειδικά συστήματα ἐτέθησαν ἐν χρήσει.

Ἡ ἀνάλυσις ἐπιστημονικῶν καὶ μηχανικῶν δεδομένων, ἥτις παρουσιάζει περισσότερο ἐνδιαφέρον, δύναται νὰ ἐπιτευχθῆ καὶ μὲ ἩΥ συστημάτων ἐμπορικῶν ἐπιχειρήσεων. Ἐν τούτοις εἰς πολλάς περιπτώσεις καθίσταται ἀναγκαῖα ἡ προσθήκη εἰς αὐτὰς περιφερικῶν συσκευῶν, αἱ ὁποῖαι ἐπιτρέπουν εὐστροφίαν καὶ ἰκανότητα πρὸς πλείονας συνδυασμοὺς. Ἐν τῇ αὐτῇ περιπτώσει τὸ προέχον ζήτημα εἶναι ἡ διευθέτησις ἢ ἀλλαγὴ τῆς προτεραιότητος εἰς τὸ δρομολόγιον τῶν διαφόρων φάσεων τῆς συνήθους ἐπεξεργασίας.

Ἡ χρῆσις τῶν ἩΥ δι' ἐπεξεργασίαν ἐπιστημονικῶν καὶ μηχανικῶν δεδομένων εἶναι σχεδὸν ἀπεριόριστος. Εἰς αὐτὴν περιλαμβάνονται ἀναλύσεις χημικῶν συνθέτων, μαθηματικοὶ ὑπολογισμοὶ ἀναλύσεις ἀποτελεσμάτων διαφορῶν ἐξετάσεων, ἡ συλλογὴ καὶ ἡ μελέτη τηλεμετρικῶν δεδομένων, ὁ αὐτόματος ἔλεγχος νέων ὀργάνων καὶ ἄλλα. Δυστυχῶς ἡ ἔλλειψη χώρου, ὡς ἐλέχθη, δὲν ἐπιτρέπη λεπτομερῆ περιγραφή ὄλων τῶν ζητημάτων ἑνὸς τόσοσ πολυπλόκου καὶ ἐξαιρετικῶς ἐιδικοῦ θέματος. Εὐτυχῶς τὴν σήμερον ὑπάρχουν πολλὰ συγγράμματα διὰ τῶν ὁποίων οἱ ἐνδιαφερόμενοι δύναται νὰ καθοδηγηθοῦν πλήρως.

ΕΠΙΣΤΗΜΑΙ – ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΕΙΣ

Εἰς τὸν τομέα τοῦτον λόγῳ τῶν ἀνωτέρω αἰτίων, θὰ περιορισθῶμεν μὲ τὴν ἀπαρίθμησιν μόνον μερικῶν ἐκ τῶν ἐπιτυγχανομένων εὐκολιῶν διὰ τῶν ἩΥ καὶ ἰδιαιτέρως μὲ τὴν χρῆσιν τούτων εἰς διαστημικὰς, μηχανικὰς, ἐκπαιδευτικὰς, ἰατρικὰς, βιολογικὰς ἐρεῦνας ἢ ἐφαρμογὰς, πολλαὶ τῶν ὁποίων δύναται νὰ ἔχουν ἀμέσως ἢ ἐμμέσως ἐνδιαφέρον διὰ τὸν κλάδον μας.

Μεταξὺ τούτων αἱ κυριώτεραι ἀναφέρονται εἰς τὰς κάτωθι περιπτώσεις: α) Εἰς τὴν ἀστρονομίαν, κυρίως πρὸς ἐπινόησιν θεωριῶν. Ὁ ἀστρονόμος ἢ ἄλλος ἐρευνητὴς διὰ τῶν ἩΥ δύναται νὰ δώσῃ μορφήν θεωρίας εἰς τὰς παρατηρήσεις του, χρησιμοποιῶν διαφόρους ὑπολογισμοὺς καὶ νὰ σχηματίσῃ ἐν εἶδος μαθηματικῶν προτύπων περὶ τοῦ τρόπου συμπεριφορᾶς ἢ τροχιάς π.χ. ἐνὸς συμπλέγματος ἀστέρων. Ἐπιπροσθέτως μιὰ μεθοδικὴ ἀνάλυσις τῶν δεδομένων, ἥτις καθίσταται ἀναγκαῖα πρὸς ἀποκατάστασιν τοῦ συσχετισμοῦ μεταξὺ μιᾶς σειρᾶς παρατηρήσεων καὶ μιᾶς ἐπιστημονικῆς θεωρίας, εἶναι δυνατόν νὰ συντελεσθῆ διὰ τῶν ἩΥ, ὅταν τὰ δεδομένα συγκεντρωθοῦν καὶ ταξινομηθοῦν εἰς τὴν συσκευὴν μνήμης. Συνήθως ἡ ἀνάλυσις ἐκτελεῖται πλειστάκις, καθ' ὃν χρόνον ἡ θεωρία ἀναπτύσσεται καὶ νέαι ἐνδιαφερόμεναι ἀπόψεις ὡς πρὸς τὰ συλλεγόμενα δεδομένα ἀναλύονται. Τὰ τελικὰ ἀποτελέσματα ἢ συμπεράσματα εἶναι δυνατόν νὰ ἐξαχθοῦν μετὰ παρέλευσιν ἀρκετοῦ χρόνου. Βάσει τοιούτων χειρισμῶν συνήθως εὐρίσκονται τὰ διὰ τὰ ὑποδείγματα καιροῦ, διὰ τῶν ὁποίων δύναται νὰ γίνῃ πρόβλεψις τούτων διὰ χρονικὸν διάστημα 2 ἢ 3 μηνῶν. β) Εἰς τὴν διερεύνησιν τοῦ ἐξωῦ συστήματος. Εἰς τὸν τομέα τοῦτον οἱ ἩΥ παίζουν λίαν σημαντικὸν ρόλον. Οὗτοι χρησιμοποιοῦνται διὰ

νά βοηθήσουν την ανάπτυξιν τῶν καλλιτέρων καὶ τελειότερων σχεδιασμάτων διὰ δορυφόρους ἢ ἐργαστήρια διαστήματος, τὸν καθορισμὸν τῆς τροχιάς ἢ παρακολούθησιν αὐτῶν καὶ ἄλλα. Μερικοὶ ΗΥ ἐξ ἄλλου ἐγκαθιστάμενοι ἐντὸς τῶν δορυφόρων, πληροφοροῦν, ὡς γνωστὸν, τοὺς ἐπὶ τῆς γῆς σταθμοὺς περὶ τῶν ἐντὸς αὐτῶν συμβαινόντων κατὰ τὴν διαδρομὴν, ἐνῶ ἄλλοι μεγάλοι τοιοῦτοι, ἐγκατεστημένοι εἰς στρατηγικὰ σημεῖα ἐπὶ τῆς γῆς συλλέγουσιν καὶ ταξινομοῦν τὰ δεδομένα ἐκ τῶν δορυφόρων τούτων καὶ ἐνημερώνουσι τοὺς ἐνδιαφερομένους ἐπιστήμονας. γ) Εἰς τὴν Μηχανικὴν — Ἀρχιτεκτονικὴν. Εἰς τὰ διάφορα ζητήματα τῶν τομέων τούτων, ὡς ὁ σχεδιασμὸς ἀεροπλάνων, ἡ κατασκευὴ συστημάτων ἐκτοξεύσεως πυραύλων, ἡ λειτουργία πυρηνικῶν ἀντιδραστήρων (nuclear reactors), ὁ ἔλεγχος σχεδιαγραμμάτων οἰκοδομῶν, γεφυρῶν, ὕδατοφραγμάτων καὶ γενικῶς ἡ δημιουργία πολλῶν ἄλλων πολυπλόκων τεχνασμάτων, οἱ ΗΥ ἔχουσι εὐρείαν ἐφαρμογὴν. Ὡσαύτως οὗτοι δύνανται νὰ ρυθμίζουσι τὴν ροὴν τοῦ πετρελαίου ἐκ τῶν δεξαμενῶν, καθ' ὃν χρόνον τοῦτο προωθεῖται ἢ ἐπεξεργάζεται εἰς τὰ διύλιστήρια, νὰ ἐλέγχουσι εἰς τὰ ἐργοστάσια τὴν λειτουργίαν τῶν μηχανῶν καὶ νὰ ἐκτελοῦν πλῆθος ἄλλων ἐργασιῶν.

δ) Εἰς τὴν Ἑρευναν. Οἱ διάφοροι ἐπιστήμονες εὐθὺς ἀπὸ τῆς κατασκευῆς τῶν μηχανῶν τούτων (1942) ἐξετίμησαν τὴν σπουδιαίτητα τῶν ψηφιακῶν ΗΥ. Τὸ γεγονός τοῦτο προοδευτικῶς ὠδήγησεν εἰς τὴν ἀνασυγκρότησιν τῆς ἐρευνητικῆς τεχνικῆς εἰς τὸ ἐργαστήριον, τὴν ἐμπεριστατωμένην ὀργάνωσιν τῶν δεδομένων, τὴν ἀνάλυσιν τῶν στοιχείων διὰ πειραματικὴ καὶ θεωρητικὴ ἐργασία, τὴν δημιουργίαν νέων ἐπιστημονικῶν θεωριῶν κτλ. Ἐκ τούτου ὁ ρόλος τῶν ΗΥ ἠῤῥησεν εἰς τοιοῦτον σημεῖον, ὥστε σήμερον οὗτοι ν' ἀποτελοῦν τὸ ἀπαραίτητον μέσον πρὸς ἐπίτευξιν καρποφόρων ἐπιστημονικῶν ἐρευνῶν καὶ νέων ἀνακαλύψεων.

Συνήθως οἱ πρὸς τοῦτο χρησιμοποιούμενοι ΗΥ δὲν εἶναι μεγαλύτεροι μιᾶς κοινῆς βαλίτζας καὶ δαπανηρότεροι ἐνὸς κοινοῦ ἀθλητικοῦ αὐτοκινήτου. Οἱ τοιούτου μεγέθους ΗΥ δύνανται νὰ χρησιμοποιηθοῦν ἀκόμη, διὰ τὸν ἔλεγχον πειραμάτων, παρακολούθησιν τῶν ἀποδόσεων τῶν ἐν χρήσει ὀργάνων καὶ ὑπάρχοντος ὕλικου, τὴν καταγραφὴν τῶν δεδομένων, τὴν ἐκτέλεσιν προκαταρκτικῆς ἀναλύσεως κατὰ τὸν πειραματισμὸν καὶ διὰ τούτου ἀνακουφίζουσι ἐν πολλοῖς τοῦ ἐπιστήμονα καὶ ἐρευνητᾶς ἀπὸ τὸ βᾶρος τοῦ πειραματικοῦ ἐλέγχου, τῆς συλλογῆς δεδομένων ἢ ἀποτελεσμάτων καὶ τῶν ἀμέσων φροντίδων. Τοῦτο, ὡς εἶναι φυσικόν, ἐπιτρέπει τὴν συγκέντρωσιν τῆς προσοχῆς τῶν ἐρευνητῶν διὰ μίαν συνεχεῖ καὶ ἀπρόσκοπτον ἐκτέλεσιν τοῦ πειραματισμοῦ τῶν.

Ὡσαύτως διὰ τῶν ΗΥ καθίσταται δυνατὴ ἡ προκαταρκτικὴ ἀνάλυσις διὰ μίαν ἐπὶ τόπου ἐκτέλεσιν ὑπολογισμοῦ πρὸς βαθμιαίαν ἐξαγωγήν θεωρητικῶν μεταβλητῶν (variables) ἀπὸ τὰ πειραματικὰ δεδομένα, κατ' ἀκολουθίαν τῆς σειρᾶς μὲ τὴν ὁποίαν συλλέγονται ταῦτα. Οἱ ὑπολογισμοί, οἱ ὅποιοι θὰ προκύψουσι ἐκ τῶν καταμετρήσεων τῶν μεταβλητῶν εἶναι ἱκανοὶ νὰ ὑποδείξουσι καὶ τὴν βασιμότητα ἢ οὐ τῶν ἐπιδιωκομένων σκοπῶν, ἀκόμη καὶ πρὸ τοῦ τέλους τοῦ πειράματος. Μὲ τὸν συνοπτικὸν τοῦτον ἔλεγχον περὶ τῶν τελικῶν

ἀποτελεσμάτων ὁ ἐπιστήμων δύναται νὰ διορθώσῃ ἢ νὰ προσαρμόσῃ τὰ πειράματα ἀναλόγως, διὰ νὰ ἐπιτύχῃ τὰς πλέον ἀκριβεῖς μετρήσεις ἢ ἀξίας. Ἐπιπροσθέτως μὲ τοὺς ΗΥ καθίσταται δυνατόν νὰ καταρτισθοῦν σχεδιαγράμματα, κατάλληλα πρὸς δημοσιευσιν, μόλις μετὰ παρέλευσιν ὀλίγων λεπτῶν τῆς ὥρας ἀπὸ τῆς συλλογῆς τῶν δεδομένων.

Οἱ ΗΥ ἐκτελοῦν, ὡς ἐλέχθη, τὸν ἔλεγχον ὀργάνων πειραματισμοῦ δι' ἀπόλυτον ἀκρίβειαν καὶ ταχύτητα μετρήσεων καὶ ἐν γένει ἐκεῖ ὅπου ἀπαιτεῖται μεγαλύτερα τοῦ συνήθους ἀνθρωπίνῃ δραστηριότης καὶ προσοχή.

Εἰς ἄλλας περιπτώσεις οἱ ΗΥ χρησιμοποιοῦνται διὰ νὰ παρακολουθοῦν μᾶλλον συνεχῶς πειράματα, παρὰ νὰ τὰ ἐλέγχουν ἀπ' εὐθείας. Ἡ παρακολούθησις αὐτῆ συνίσταται εἰς τὴν λήψιν τῶν δεδομένων καὶ καταγραφὴν τῶν ἀποτελεσμάτων πειραματισμοῦ, ἔλεγχον τῶν ὀργάνων εἰς τυχὸν διαταρακτικῶν ἢ ἐπικινδύνων καταστάσεων καὶ ταξινομήσιν τῶν συνήθων ἐργασιῶν ἐκτελέσεως.

Τὰ διάφορα δεδομένα καταχωροῦνται ὑπὸ τῶν ΗΥ ἰδεωδῶς διὰ τὸν ἐπιδικώμενον γενικὸν σκοπὸν, καθ' ὅσον ταῦτα συλλέγονται συνήθως μὲ ταχύτητα πολὺ μεγαλύτεραν τῆς ἱκανότητος τοῦ ἀνθρώπου ἢ ἄλλης ἀπλῆς μηχανῆς καταγραφῆς. Ἀκόμη περισσότερο μὲ τοὺς ΗΥ ἢ συλλογὴ τῶν δεδομένων ὀλοκληροῦται μὲ τὸν ἔλεγχον καὶ παρακολούθησιν πειραμάτων εἰς εἰδικὰς καὶ λίαν ἐνδιαφερούσας περιπτώσεις, ὅπως π.χ. αἱ πυρηνικαὶ ἀντιδράσεις αἱ ὁποῖαι ἐξελίσσονται, ὡς θὰ γίνῃ λόγος κατωτέρω, ταχύτατα καὶ δύναται νὰ καταχωρηθοῦν μὲ χιλιάδας ἠλεκτρομαγνητικῶν κυμάτων ἢ ὤσεων κατὰ δευτερόλεπτον. Ἐκάστη ὥσις ταξινομεῖται ἀπὸ ἠλεκτρονικὰ κυκλώματα καὶ συλλέγεται εἰς ἓναν ἀπὸ τὰς ἑκατοντάδας ἠλεκτρονικῶν καταγραφῶν (registers) ἐντὸς ἀφαντάστου βραχέως χρονικοῦ διαστήματος πρὸ τῆς ἐλεύσεως τῆς ἀκολουθου ὤσεως.

Πρὸς καλλιτέραν κατανόησιν τῶν εὐκολιῶν τῶν πραγματοποιουμένων διὰ τῶν ΗΥ κατὰ τὰς εἰδικὰς ἐρεῦνας ἀναφέρεται τὸ παράδειγμα ἐπεξεργασίας διαφόρων μετρήσεων φοιτητοῦ μεταπτυχιακῶν σπουδῶν, ὅστις ἐνδέχεται νὰ χρησιμοποιῇ μικροὺς ΗΥ διὰ τὴν συλλογὴν, συσχετισμὸν καὶ γραφικὴν παράστασιν δεδομένων ἐπὶ τοῦ βίου ἐνὸς ἰσοτόπου π.χ. τοῦ κασίου (cesium) περιχομένου εἰς τὸ ὕδωρ τῆς βροχῆς. Ὡς γνωστὸν ὁ μέσος ὄρος βίου (half-life) ἐκάστου ἰσοτόπου ἀποτελεῖ τὴν μοναδικὴν περίοδον, κατὰ τὴν ὁποῖαν, ἐνδιαφέρουσαι μετρήσεις ἐνεργείας ἢ συμπυκνώσεων καθίστανται δυναταί. Πράγματι χιλιάδες μετρήσεις τῆς «δυνάμεως» τοῦ ἀνωτέρω ἰσοτόπου δεόν νὰ ἐκτελεστοῦν καὶ καταγραφοῦν κατὰ τὴν διάρκειαν τοῦ ἡμίσεως βίου, ὅστις ὡς γνωστὸν διαρκεῖ μόλις 26 λεπτὰ τῆς ὥρας. Προφανῶς μόνον οἱ ΗΥ δύναται νὰ καταγράφουν τόσας πολλὰς μετρήσεις καὶ τόσον ταχέως. Ἐπιπροσθέτως αἱ πληροφορίαι αὗται δύναται νὰ εἶναι δι' αὐτοὺς χρήσιμοι, καθ' ὅσον εἶναι δυνατόν νὰ ἀναπτυχθοῦν ἐπὶ χάρτου ὑπὸ μορφήν διαγράμματος ἐνεργείας τοῦ ἰσοτόπου καὶ νὰ παρουσιαστοῦν ὑπὸ μορφήν πινάκων εἰς φύλλα χάρτου μὲ στήλας πρὸς χρῆσιν παρεμβολῶν, πρᾶγμα ὅπερ συμβάλλει εἰς τὴν εὐκολωτέραν κατανόησιν τῶν ἀποτελεσμάτων. Διὰ τῶν ἀναγνώσεων τῶν ΗΥ εἶναι δυ-

νατόν, ἔκτος τούτου νά πραγματοποιηθῆ ταυτοχρόνως καί τρίτον πλεονέκτημα, ὅπως διάγραμμα τι ὄπερ προβαλλόμενον ἐπὶ τῆς ὀθόνης ταλαντευοσκόπου (oscilloscop) ν' ἀπεικονίζη τὰς ἀπὸ στιγμῆς εἰς στιγμήν λαμβανούσας χώραν μεταβολάς, παρομοίας πρὸς τοιαύτας παρατηρουμένας εἰς ὀθόνην τηλεοράσεως. Ἡ ἐπίδειξις αὕτη δίδει ἓν παράδειγμα τῆς ἐννοίας τοῦ πραγματικοῦ χρόνου. Ἡ ἀνάπτυξις τῶν μεταβολῶν ἐπὶ τοῦ διαγράμματος τούτου διὰ τῶν ΗΥ δεικνύει τὰ ἐπίπεδα ἐνεργείας τοῦ ἰσοτόπου καθ' ὅλην τὴν περίοδον τοῦ ἡμίσεως τοῦ βίου, μὲ ὄλας τὰς διακυμάνσεις ἀνανεωμένας κατὰ περιόδους μερικῶν ἑκατομμυριοστῶν τοῦ δευτερολέπτου. Ὁ ἐρευνητὴς οὕτω δύναται νά παρατηρήσῃ τὰς διακυμάνσεις ταύτας ἀπὸ τῆς ἀρχῆς μέχρι τέλους τοῦ πειράματος. Προφανῶς μιὰ τοιαύτη πολὺπλοκος καί ἐν ταυτῷ διδακτικῇ ἐργασία εἶναι δυνατὴ τὴν σήμερον καί ἀποτελεῖ «κατόρθωμα» τὸ ὁποῖον δὲν θὰ ἦτο δυνατόν ἀκόμη καί νά τὸ φανταστῆ κανεὶς, πρὸ τῆς ἐπινοήσεως τῶν ΗΥ.

Ε) Εἰς τὴν Τεχνητὴν Νοημοσύνην (Artificial Intelligence ἢ AI) Πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον ἄρκετοὶ διερευνητικοὶ προγραμματισμοὶ ἀνεπτύχθησαν, κατόπιν πολλῶν προσπαθειῶν, πρὸς χρησιμοποίησιν τῶν ΗΥ διὰ τὴν ἀπομίμησιν ἐκδηλώσεων εὐφυοῦς συμπεριφορᾶς, αἱ ὁποῖαι δύναται νά ἐκτιμηθοῦν μὲ τὴν ἰκανότητα αὐτῶν διὰ συνομιλίας, ἀπαντήσεις εἰς ἐρωτήματα, σύνθεσις μουσικῆς, ἐκτέλεσις παιγνιδίων καί πολλῶν ἄλλων τεχνασμάτων καί περιέργων πραγμάτων. Διὰ τοὺς τοιοῦτου εἶδους μηχανικὰς ἐπινοήσεις, εἰς τὰς ὁποίας, ὡς ἀρχικῶς ἀνεφέρθη λόγῳ λαϊκῆς περεξηγήσεως ἐδόθη τὸ ὄνομα τῶν «σκεπτόμενων μηχανῶν», δύναται νά λεχθῆ παραστατικῶς ὅτι αὗται ἀπεικονίζουν τὴν «διάνοιαν ἐντὸς τῆς ὕλης».

Ὁ κλάδος οὗτος τῆς ἐπιστήμης τῶν ΗΥ εἶναι μιὰ ζωτικὴ καί ταχέως ἀναπτυσσομένη εἰδικευσίς καί ἀποσκοπεῖ εἰς τὸ νά καταστήσῃ ταύτας «εὐφυεστέρας». Μέχρι τοῦδε ἔχουν γραφεῖ ἄρκετὰ ὡς πρὸς τοῦ σκοποῦς, τὴν πρόοδον, τὰς ἰκανότητας, τὸν τρόπον τῆς χρησιμοποίησεως αὐτῶν εἰς τὴν σημερινὴν ἔρευναν τῆς τεχνητῆς νοημοσύνης καί τὴν ποικιλίαν τῶν μέσων προσεγγίσεως πρὸς λύσιν τῶν σχετικῶν προβλημάτων τῶν ἰκανῶν νά καταστήσουν τὰς μηχανὰς ταύτας τελειότερας. Μάλιστα, διὰ νά ἐκτιμηθῆ ὁ βαθμὸς τῆς νοημοσύνης τῶν μηχανῶν τούτων ὑπεδείχθησαν πειράματα μὲ εἰδικὰς ἐρωτο-ἀπαντήσεις. Ὁ καθορισμὸς τούτου γίνεται ἐπὶ τῆ βάσει τοῦ ἀθροίσματος τῶν βαθμῶν τῶν ἐπιτευχθέντων ἐκ τῶν ἀπαντήσεων τῶν προερχομένων ἐκ τοῦ ἀνθρώπου ἀφ' ἑνὸς καί τῶν μηχανῶν ἀφ' ἑτέρου.

Ἐκ τοῦ χειρισμοῦ τῶν ἀνωτέρω προβλημάτων ἀναφύονται καί νέα ζητήματα, καθαρῶς θεωρητικά, ὡς πρὸς τὰς δυνάμεις τῶν ΗΥ καί τῆς ἀνθρωπίνης λογικῆς, ἢ ἀπὸ τὴν κρίσιν (judgment) εἰς τοὺς ὑπολογισμοὺς, τὰ τοῦ ἀντικτύπου τῶν μηχανῶν τούτων ἐπὶ τῆς κοινωνίας, τῆς τεχνολογίας καί τῶν ἀνθρωπίνων ἀξιών, ὡς καί τὰ τοιαῦτα τοῦ ἐπιστημονικοῦ ὀρθολογισμοῦ καί τῶν ΗΥ ἐπὶ τοῦ ἀνθρώπινου αὐτο-ἀντικατοπτρισμοῦ. Ἐκ τῆς ἐξετάσεως τῆς ἐξελιξέως τῶν μηχανῶν τούτων καταδεικνύεται καί τὸ πῶς οὗτοι ἀνεγνωρίσθησαν ὡς λαϊκὴ ἀλληγορία διὰ τὸν ἀνθρώπινον νοῦν ὡς καί τὸ πῶς βαθμιαίως «παρεχωρήθη» εἰς αὐτοὺς ἡ εὐθύνη τοῦ νά ὑποκαταστήσουν τὴν γνησίαν ἀνθρωπίνην ἐκλογὴν.

Ἡ περαιτέρω μελέτη τούτων ἀσφαλῶς θὰ προκαλέσῃ ὄχι μόνον συζητήσεις ἢ ἀμφισβητήσεις ἀλλὰ θὰ προωθήσῃ τὸν καταρτισμὸν πολλῶν σοβαρῶν προγραμμάτων ἐρεύνης πρὸς ἐξεύρεσιν κοινῶν σημείων ἐπαφῆς (inteface) μεταξύ τῆς ἐπιστήμης τῶν ΗΥ καὶ ἄλλων ποικίλων τομέων αὐτῆς ὡς τῆς λαϊκῆς πολιτικῆς, τῆς γνωστικῆς (cognitive) ψυχολογίας καὶ γενικῶς τῆς ἐπιστημολογίας.

Ἐκ τῆς βαθυτέρας μελέτης τῶν ΗΥ ἐξάγεται, ὡς οἱ κριτικοὶ ἀποφαίνονται, ἐν «κράμα» κατανοήσεως πραγματικῆς ἀλήθειας, πραγματογνωμοσύνης, ἀνεκδότων καὶ σφοδροῦ αἰσθηματισμοῦ, τὸ ὅποιον θὰ διατηρηθῆ ἐπὶ μακρὸν χρόνον ὡς ὁ ὀριστικὸς πλέον ἐνσωματισμὸς τῆς τεχνολογικῆς καὶ ἀνθρωπιστικῆς σκέψεως. Ἐπιπροσθέτως διὰ ταύτης δημιουργοῦνται καὶ νέαι ἰδέαι ἠλεκτρονικῆς ὑπολογιστικῆς μηχανολογίας, αἱ ὁποῖαι δύνανται νὰ πλουτίσουν τὴν ψυχολογίαν, μὲ πληροφοριακὸν ὕλικὸν καὶ νὰ συντελέσουν εἰς τὴν καλλιτέραν διαμόρφωσιν τούτων.

Ὡσαύτως διὰ τῆς μελέτης ταύτης δίδεται ἡ βᾶσις πρὸς βαθυτέραν κατανοήσιν τῶν δυνατοτήτων καὶ τῶν περιορισμῶν τῆς ἐπιστήμης τῶν ΗΥ πρὸς συνετὴν καὶ διαφωτιστικὴν ἐκτίμησιν περὶ τούτων ἥτοι τὶ ἀκριβῶς δύνανται τις νὰ ἀναμένῃ ἀπὸ αὐτὰς καὶ παρέχεται ἡ εὐκαιρία διὰ μίαν πραγματικῶς πειστικὴν κριτικὴν ἐπὶ τινων φαντασιοπληξιῶν, αἱ ὁποῖαι ἐσχηματίσθησαν περὶ αὐτῶν.

Παρ' ὅλα τὰ ἀνωτέρω εἶναι ἀμφίβολον κατὰ πόσον τὰ προβλήματα, αἱ εὐθύναι καὶ ὑποχρεώσεις τοῦ ἀνθρώπου θὰ περιορισθοῦν εἰς ἀριθμὸν μὲ τὰ μηχανιστικὰ προγράμματα τῶν ΗΥ.

ΑΛΛΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΑΙ

Α) Μακρυναὶ Ἐπικοινωνίαι: Παραλλήλως πρὸς τὰ ἀνωτέρω, πολλὰ εἰδικὰ συστήματα ἐτέθησαν εἰς ἐφαρμογὴν μεταξύ τῶν ὁποίων, τὰ τῶν ἀπαντήσεων εἰς ἐρωτήσεις ἢ VAB (Voice Answers Back). Τὸ σύστημα τοῦτο χρησιμοποιεῖται ὑπὸ τῶν χρηματιστῶν - μεσιτῶν ἢ ἄλλων διὰ τὴν διατύπωσιν, συγκέντρωσιν ἢ ἀνακοίνωσιν προφορικῶν ἀπαντήσεων εἰς ἐρωτήματα, διαβιβασθέντα τηλεφωνικῶς. Οἱ ΗΥ ὡσαύτως δύνανται νὰ καταγράψουν καὶ ν' ἀποθηκεύσουν μαγνητικῶς ἐπὶ μεταλλικῶν πλακῶν ἢ δίσκων μεγάλης ποσότητος πληροφοριακοῦ ὕλικου, τὸ ὅποιον δύνανται νὰ διατεθῆ τοπικῶς ἢ νὰ μεταβιβασθῆ κατὰ βούλησιν διὰ συνδέσεως τῶν ΗΥ μετὰ καταλλήλων μηχανημάτων ἐπικοινωνίας εἰς μακρυνὰς ἀποστάσεις καὶ διασπάρτους περιφερείας (μερικῶς ἢ ὀλικῶς) μὲ ἐξαιρετικὴν ταχύτητα ἥτοι ἐντὸς κλάσματος δευτερολέπτου.

Β) Ἐκπαίδευσις: Διὰ τὴν εἰδικὴν ἐκπαίδευσιν οἱ ΗΥ ὑπόσχονται πολλὰ, καθ' ὅσον εἶναι δυνατὸν νὰ προγραμματισθοῦν οὗτοι πρὸς συλλογὴν λεπτομερῶν πληροφοριῶν ἐπιτυχίας ἢ ἀποτυχίας σπουδῶν δι' ἓνα ἕκαστον φοιτητὴν καὶ νὰ παρέχουν τὰς πληροφορίας ταύτας διὰ τὴν ἐκλογὴν νέων διδακτικῶν σχεδίων, εἰδικοῦ διδακτικοῦ ὕλικου, ἢ τὴν λύσιν ἄλλων προβλημάτων. Οἱ ΗΥ ὡσαύτως εἶναι κατάλληλοι διὰ τὴν ἀποθήκευσιν ὄχι μόνον πολλῶν σειρῶν

εκπαιδευτικής ύλης, αλλά και του ιστορικού πολλών σπουδαστών, εργαζομένων με το ως άνω υλικόν. Το σχετικόν υποβοηθητικόν της εκπαιδεύσεως σύστημα (Computer Assisted Instruction) ή CAI (Βλ. σελ. 26) δπερ ήρχισεν εφαρμοζόμενον από του 1960, έπεξετάθη σημαντικώς διά της αναπτύξεως και προόδου εις άμφοτέρους τους κλάδους, της τεχνολογίας των μηχανών και της εκπαιδεύσεως, ή όποία ένδιαφέρεται κυρίως διά την εκμάθηση και εφαρμογήν επιστημονικῶν γνώσεων εις τās αιθούσας της διδασκαλίας. Οί ειδικοί εις εκμάθησιν έπιστήμονες υπέδειξαν τὰ διάφορα στάδια, τὰ άναγκαία διά τόν εκπαιδευτικόν σχεδιασμόν πρός έπίτευξιν καλλιτέρων άποτελεσμάτων από την συνήθη διδασκαλίαν. Τά στάδια ταύτα συνίστανται: 1) εις την άνάλυσιν της συνθέσεως ή δομής των χαρακτηριστικῶν του πρός εκμάθησιν άντικειμένου ή υλικού, 2) εις τόν καθορισμόν κατά πόσον οί σπουδασταί έχουν τās άπαιτούμενας προϋποθέσεις ή γνώσεις δι έπιτυχή εκμάθησιν της διδασκομένης ύλης, ως και των εκ ταύτης ώφελειῶν 3) εις την βαθμιαίαν καθοδήγησιν εκάστου σπουδαστοῦ μέχρι της άποκτήσεως υπό τούτου άρμοδιότητος εις την διδασκομένην ύλην και 4) εις την εκτίμησιν και βαθμολογίαν της άποδόσεως του φοιτητοῦ έν σχέσει με τὰ ύφιστάμενα κριτήρια. Έν τούτοις ή σημερινή τάσις εΐναι ή βελτίωσις του άνωτέρω άρχικου συστήματος πρός άτομικοποίησιν της διδασκαλίας.

Άσφαλώς υπάρχουν και άλλαι θεωρίαί διδασκαλίας και ιδιαιτέρως αί άφορῶσαι την έπιβοηθητικήν (Tutorial) τοιαύτην. Το ύπόδειγμα όμως της έπεξεργασίας των προϋποθέσεων της διδασκαλίας ταύτης περιλαμβάνει 7 παράγοντας, οί όποιοί δύνανται νά συνοψισθοῦν: 1) εις τās μεθόδους ύπολογισμού της ίκανότητος του φοιτητοῦ πρός εκμάθησιν, συμφώνως πρός τās ύποδειχθείσας άπαντήσεις έπιδόσεώς του εις ταύτην 2) εις την διάθεσιν καταλλήλου βιβλιοθήκης πρός διδασκαλικήν χρῆσιν, 3) εις τās εύκολίας τās παρεχομένες πρός εκθεσιν (κατάδειξιν) του πρός εκμάθησιν άντικειμένου εις τόν σπουδαστή 4) εις τόν έλεγχον και τὰ μέσα διά την λήψιν και μέτρησιν των ψυχολογικῶν άντιδράσεων του σπουδαστοῦ πρός τὸ υπό εκμάθησιν άντικείμενον, 5) εις την τυποποίησιν κριτηρίων έπιδόσεως διά των όποίων δύναται νά κριθοῦν αί άπαντήσεις του φοιτητοῦ, 6) εις τās πληροφορίας συγκριτικῆς έρεῦνης βάσει των όποίων αί άπαντήσεις του φοιτητοῦ παραβάλλονται με τὰ έν ισχύει κριτήρια, και εις τās αποφάσεις, τās ληφθείσας διά την σειράν των έπακολουθῶν μαθημάτων πρός εκμάθησιν και 7) εις την έπιστροφήν των σχετικῶν πληροφοριῶν έπιδόσεως και εκμαθήσεως εις τόν περι οἷ πρόκειται σπουδαστήν. Το κύριον έργον του συστήματος τούτου εΐναι ὁ συνδυασμός των 7 τούτων παραγόντων και ή προσαρμοσμένη έπεξεργασία των δεδομένων, πράγμα δπερ παρουσιάζει δυσκολίας τινάς διά νά ὀδηγήση εις την άποτελεσματικήν εκμάθησιν.

Άλλος τρόπος άγωγῆς διδασκαλίας περιλαμβάνει την άνάπτυξιν ένός ύποδείγματος ΗΥ προσομοιάσεως ή ὀμαδικῆς έπεξεργασίας. Ὁ τρόπος ένεργείας έν τοιαύτη περιπτώσει συνίσταται εις την διπλήν χρησιμοποίησιν των ΗΥ τόσοσιν διά τόν έλεγχον της διδασκαλίας, ὅσον διά την σύνθεσιν της θεω-

ρητικής άπόψεως, άντιπροσωπευούσης τόν τρόπον μαθήσεως του σπουδα-
στού. Τό δύσκολον έργον πρós τουτο είναι τό νά δώση τίς είς τούς ΗΥ τό
πρόγραμμα, τό όποιον προσομοιάζει τήν συμπεριφοράν του μαθητευομένου
πρós μάθησιν.

Είδικώς διά τσιούτου είδους διδασκαλίας είς τά κολλέγια γίνεται χρήσις
του συστήματος PLATO (Programmed Logic for Automatic Teaching Opera-
tion). Είς τουτο έκαστος σπουδαστής έχει μίαν συσκευήν τηλεοράσεως διά τήν
έπίδειξιν τής διδακτικής πληροφορίας και έν μέσον έπικοινωνίας (keyboard)
διά τās άπαντήσεις του. Έν άλλο σύστημα έν χρήσει είναι τό CDC-1604, δ-
περ έλέγχει όχι μόνον τόν τρόπον ένεργείας διά τήν διδασκαλίαν τής ύλης
άλλά και καταγράφει τās έπιδόσεις του φοιτητού και τήν ταχύτητα τής μαθή-
σεως ύπ αυτου είς τήν διδαχθεΐσαν ύλην.

Ός πρós τήν έρευναν τής εκπαιδεύσεως διά τών ΗΥ ύπάρχουν άκόμη
πολλά ζητήματα πρós μελέτην. Μεταξύ τούτων προέχουν: ό τρόπος κατά τόν
όποιον τό πρós εκμάθησιν άντικείμενον τίθεται είς τό σπουδαστήν και τά μέ-
σα διά τών όποίων άποκρίνεται ούτος. Είς άλλος ένδιαφέρων τομεύς έρεύνης
και πειραματισμού είναι ή ψυχολογία τής μαθήσεως. Ούτω, μερικά έκ τών ζη-
τημάτων τά όποια δέον νά τυχουν διασαφήσεως και άναπτύξεως, εάν ή έπιθυ-
μία είναι νά έπιτευχθούν καλλίτερα συστήματα (CAI), είναι: 1) κατά ποιάν
σειράν δέον νά παρουσιασθῆ ή διδακτέα ύλη είς τόν σπουδαστήν 2) πόσον μέ-
γα δέον νά είναι τό βήμα προόδου μαθήσεως, τό όποιον ό σπουδαστής δύνα-
ται νά εκτελέσειεις τι χρονικόν διάστημα 3) Ποιά είναι ή δυνατότης του διδα-
σκάλου ή τών ΗΥ διά τόν καθορισμόν του μεγέθους τής πρακτικής εξασκή-
σεως, τήν όποιαν έχει ανάγκην ό σπουδαστής 4) Πώς πρέπει νά γίνη ή άναλύ-
ση του λάθους του τυχόν γενομένου ύπό του διδασκομένου και 5) Πώς είναι
δυνατόν νά καθορισθῆ κατά πόσον ό σπουδαστής πράγματι εξέμαθεν τό θέμα.
Διά τήν λύσιν όλων τών άνωτέρω ζητημάτων εργάζονται πολλά Πανεπιστή-
μια τήν σήμερον.

Άλλαι εφαρμογαι τών ΗΥ είς τήν εκπαιδευσιν επεκτείνονται και είς διά-
φορα ζητήματα εργασίας στατιστικής, προγραμμάτων διά μαθήματα αναλύ-
σεως τών έπιδόσεων δι εύρυτέρων εξετάσεων, προπαρασκευής μισθοδοτήσεων
κτλ. Έκπαιδευτικοί σύμβουλοι πειραματίζονται συνεχώς με τούς ΗΥ διά νά
βοηθήσουν τούς σπουδαστάς και επιτύχουν πληροφορίας διά τήν εκτίμησιν
του ένδιαφέροντος και τής Ικανότητός των πρós καταρτισμόν άκαδημαϊκών
προγραμμάτων προπονήσεως. Είς μερικά εκπαιδευτικά Ιδρύματα οί διδάσκα-
λοι πειραματίζονται διά νά βοηθηθούν και οί ίδιοι πρós κατάστρωσιν προ-
γραμμάτων άτομικών σπουδών δι έκαστον φοιτητήν. Ούτω τά διάφορα δεδο-
μένα μαζί με τās βασικές γνώσεις έκάστου φοιτητού και τās άλλας ειδικάς
γνώσεις τās όποιας απέκτησεν ούτος, τήν ταχύτητα, ήτοι τόν άπαιτηθέντα
χρόνον πρós εκμάθησιν τής ύλης και τήν ποσότητα ταύτης, τίθενται είς τούς
ΗΥ, οί όποιοι αναλύουν τās πληροφορίας διά τόν διδάσκαλον, τόν χρησιμο-
ποιούντα τό σύστημα τουτο δι' άτομικόν πρόγραμμα σπουδών του φοιτητού.

Γ) Πανεπιστήμια και Άνώτατα Έκπαιδευτικά Ιδρύματα: Αί πλέον περιερ-

γοι εφαρμογαί τῶν ΗΥ προκαλοῦν σήμερον ζῶηρόν ἐνδιαφέρον μεταξύ τῶν ἐκπαιδευτικῶν κύκλων εἰς ὄλας τὰς προηγμένας χώρας. Οὕτω οἱ ΗΥ, ἐκτὸς τῶν ἄλλων εφαρμογῶν χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν παρακολούθησιν τῆς ἐργασίας τῶν φοιτητῶν καὶ τῶν βαθμῶν αὐτῶν. Ἐτέρα χρῆσις τούτων γίνεται εἰς τὴν αὐτόματον διδασκαλίαν. Πράγματι ἡ βασικὴ προγραμματιστικὴ ἐκμάθησις, διὰ τῆς ὁποίας ὁ φοιτητὴς ἐπιχειρεῖ νὰ μελετᾷ μικρὰς περικοπὰς ἀπὸ τὸ κείμενον καὶ ἀμέσως μετὰ ν' ἀπαντᾷ εἰς ἐρωτήσεις διὰ νὰ βεβαιωθῇ ὅτι ἐλέγχει τὴν πρόοδον καὶ τὸν βαθμὸν τῆς ἐκμάθησεως του, καθίσταται εὐκόλον μόνον διὰ τῶν ΗΥ. Τοιαῦτα προγράμματα εἶναι δυνατόν νὰ γραφοῦν διὰ νὰ δώσουν εἰς τὸν φοιτητὴν ὕλην μελέτης ἐπὶ ἐνὸς ζητήματος, νὰ ὑποβάλουν ἐρωτήσεις, νὰ βαθμολογήσουν τὰς ἀπαντήσεις, νὰ προσφέρουν συμπληρωματικὰς πληροφορίας εἰς περιπτώσιν λανθασμένης ἀπαντήσεως καὶ νὰ ἐξετάσουν ἐκ νέου τὸν σπουδαστὴν. Ἡ τεχνικὴ αὕτη ἔχει ἐφαρμοσθῆ εἰς πολλὰς σχολὰς μέλιαν ἱκανοποιητικὰ ἀποτελέσματα.

Μὲ ἓναν ΗΥ σημαντικῆς κάπως χωρητικότητος, καθίσταται δυνατόν νὰ ἐργασθῶν ταυτοχρόνως πλείονες δεκάδες φοιτητῶν ἐπὶ τοῦ ἰδίου προγράμματος. Εἰς ὄλας ὁμως τὰς περιπτώσεις καθ' ἃς ἐν νέον πρόγραμμα χρειάζεται νὰ γραφῇ ἢ ν' ἀναθεωρηθῇ ἐκ τινος παλαιότερου, ὁ προγραμματιστὴς χρειάζεται, ὡς ἐλέχθη νὰ χειρίζεται καλῶς τὴν «γλῶσσαν» τοῦ ΗΥ, ἥτοι νὰ γράφῃ τὸ κατάλληλον πρόγραμμα ὀδηγιῶν διὰ τὴν λειτουργίαν του.

Ὁ τύπος τῶν ΗΥ, ὁ ὁποῖος χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν διδασκαλίαν μικρῶν θεμάτων, δύναται αὐτομάτως νὰ «χειρισθῇ» τὴν βαθμολογίαν καὶ τὰ ἱστορικὰ (records) τῶν ἐπιδόσεων τῶν σπουδαστῶν. Αἱ μηχαναὶ αὗται δύνανται νὰ χρησιμοποιηθοῦν καὶ δι' ἄλλους σκοποὺς, ἐξαρτωμένους ἐκ τῆς ἱκανότητος «εἰσδύσεως» τοῦ ἐπεξεργαστοῦ εἰς αὐτάς, τῆς χωρητικότητος τῆς ἀποθήκης μνήμης, τῆς φαντασίας καὶ τῆς δημιουργικότητος τοῦ προγραμματιστοῦ, ὁ ὁποῖος εὐθύνεται διὰ τὸν καθόλου χειρισμὸν. Ὡσαύτως οἱ καθηγηταὶ δύνανται νὰ χρησιμοποιοῦν τοὺς ΗΥ διὰ νὰ ἐπεξεργασθοῦν προβλήματα ἐρεῦνης ἢ μαθηματικῆς φύσεως τὰ ὁποῖα ἄλλως ὡς ἐλέχθη θ' ἀπῆλθον πολὺν χρόνον καὶ μακροῦς ὑπολογισμοῦς.

Μία καινοτομία ὡς πρὸς τὴν χρῆσιν τῶν ΗΥ εἰς τὸ Κολλέγιον τοῦ Dartmouth-Mass ἐπέσυρεν τὴν προσοχὴν πολλῶν πανεπιστημιακῶν κύκλων. Ἐκεῖ, οἱ ΗΥ, ἐκτὸς τῶν ἀναφερθεισῶν ὑπηρεσιῶν, χρησιμοποιοῦνται ἀπὸ κοινούς φοιτητάς. Εἰς τούτους συνιστᾶται καὶ προσφέρεται ἡ σπουδὴ τῆς τεχνολογίας. Ἐκεῖ οἱ παιδαγωγοὶ ἐνεργοῦν μὲ τὴν προοπτικὴν, ὅτι ἡ χρῆσις τῶν ΗΥ ἐντὸς ὀλίγων δεκαετηρίδων θὰ εἶναι τόσον διαδεδομένη ὅσον τὴν σήμερον εἶναι ἡ τοιαύτη τοῦ αὐτοκινήτου. Οὕτω κατ' αὐτοὺς οἱ σπουδασταὶ πρέπει νὰ ξέρουν τὴν χρῆσιν καὶ τὰς θεμελιώδεις ἀρχὰς τῶν ΗΥ. Ἐπιπλέον διὰ προσεκτικοῦ προγραμματισμοῦ καὶ ἄλλων διευθετήσεων ἐνεργοῦνται συνδέσεις μετὰ ἐπικοινωνιακῶν μέσων (συρμάτων τηλεφωνικῶν γραμμῶν κτλ) μὲ ἀποτέλεσμα τὴν παροχὴν καὶ διάθεσιν πληροφοριῶν εἰς δεκάδας γειτονικῶν σχολείων. Οὕτω οἱ σπουδασταὶ τούτων αἰσθάνονται ὅτι χρησιμοποιοῦν τοὺς ΗΥ εἰς τὰς ἐργασίας των, τοὺς ὑπολογισμοὺς των, τὴν ἀπόκτησιν καὶ ἐναποθή-

κευσιν πληροφοριῶν καὶ γενικῶς ὅτι οὗτοι συμμετέχουν εἰς ὅλα τὰ εἶδη χρήσεως περὶ ὧν ἐγένετο λόγος ἀνωτέρω. Ὡς εἶναι ἐπόμενον διὰ τῆς εὐρυτέρας χρήσεως τῶν ΗΥ αὐξάνεται ἡ ἀνάγκη ἐξευρέσεως χειριστῶν τούτων καὶ ὡς ἐκ τούτου καὶ τῶν σπουδαστῶν προγραμματισμοῦ.

Δημόσια καὶ ιδιώτικα ἰδρύματα ἀνωτέρας ἐκπαιδεύσεως προσφεύγουν συστηματικὰ εἰς τὴν βοήθεια τῶν ΗΥ. Μόνον ὀλίγα τοιαῦτα ὑπάρχουν τὴν σήμερον, εἰς τὰ ὁποῖα οἱ πτυχιούχοι αὐτῶν, ἀνεξαρτήτως εἰδικότητος, δὲν εἶχον ἐπαφὴν μὲ ΗΥ κατὰ ἓνα ἢ ἄλλον τρόπον.

Μερικὰ πανεπιστήμια μὲ τὴν ὡς ἄνω προοπτικὴν, ὅτι ἡ ζήτησις εἰς τὴν βιομηχανίαν καὶ ἐμπορικὰς ἐπιχειρήσεις ἐμπειρογνομόνων διὰ τὸν προγραμματισμὸν καὶ χρῆσιν τῶν ΗΥ θ' αὐξηθῆ ἀλματιῶδως ἐδημιούργησαν ἤδη τμήματα συστηματικῆς προπονήσεως εἰς τούτους. Σχολαὶ μηχανικῆς διδάσκουν τοὺς φοιτητὰς τὸν ἠλεκτρονικὸν σχεδιασμὸν, τὴν κατασκευὴν καὶ τὸν τρόπον τῆς ἐργασίας μετὰ τούτων. Ὡσαύτως εἰς ταύτας διδάσκονται καὶ οἱ φοιτηταὶ τῶν ἄλλων κλάδων διὰ νὰ μάθουν τὸν τρόπον τοῦ πῶς νὰ καταστήσουν τὸ ἔργον τῶν διὰ τῶν ΗΥ εὐκολώτερον καὶ τὴν σταδιοδρομίαν τῶν πλέον ἀποδοτικὴν. Γενικῶς τὴν σήμερον παρατηρεῖται ζωηρὸν ἐνδιαφέρον διὰ τοὺς ΗΥ καὶ γίνεται μιὰ ὁμαδικὴ προσπάθεια διὰ νὰ καταστήσουν τὴν ἐφαρμογὴν τῆς χρήσεως τούτων ἀπαραίτητον διὰ ὅλας τὰς πτυχὰς τῆ καθημερινῆς μας ζωῆς.

Συστήματα Βιβλιοθηκῶν: Οἱ ΗΥ εὐρίσκουν καὶ ἄλλας ἐφαρμογὰς ὡς π.χ. εἰς συστήματα βιβλιογραφίας ἐπιστημονικῶν ἢ τεχνολογικῶν πληροφοριῶν, δι' ἀπόκτησιν πληροφοριῶν ἐπὶ ἐκδόσεως βιβλίων, δημοσιεύσεων, διὰ μεταφράσεις κειμένων ξένων γλωσσῶν, συλλογὰς μουσικῶν συνθέσεων κτλ.

Αἱ μεγάλαι καὶ καλῶς ὀργανωμένα βιβλιοθῆκαι χρησιμοποιοῦν εἰδικὰ συστήματα ΗΥ πρὸς ἀνίχνευσιν, κατάρτισιν, ἀνάκτησιν βιβλιογραφίας, ὡς συμπληρωμα τῶν συνήθους τρόπου καταρτισμοῦ καταλόγων, μὲ τὸν σκοπὸν νὰ μηχανοποιήσουν τὴν χειρωνακτικὴν ἐπεξεργασίαν, τὴν ὁποῖαν ἀπαιτεῖ ὁ ἔλεγχος τῆς κυκλοφορίας, ἡ παραγγελία βιβλίων καὶ περιοδικῶν, ἡ ἐκτύπωσις καταλόγων καὶ παραρτημάτων αὐτῶν κτλ. Ἐξ ἄλλου μαγνητικαὶ ταινίαι, αἱ ὁποῖαι «καταγράφουν καὶ ἀποθηκεύουν» περιγραφὰς βιβλίων καὶ ἐπιστημονικῶν ἄρθρων, τίθενται εἰς τὴν διάθεσιν τῶν ἐνδιαφερομένων διὰ τὰς ἐρεῦνας τῶν καὶ τὴν συλλογὴν βιβλιογραφίας. Ὡσαύτως ἄρθρα ξένων γλωσσῶν, συμπεριλαμβανομένων, τῶν ρωσικῶν καὶ κινεζικῶν τοιούτων, δύναται νὰ μεταφραστοῦν αὐτομάτως μὲ εἰδικούς πρὸς τοῦτο ΗΥ. Οὕτω αἱ βιβλιοθῆκαι διὰ τῆς τηρήσεως ἀρχείων (records) δι' ἄρθρα, δημοσιευθέντα εἰς χιλιάδας ἐπιστημονικῶν περιοδικῶν, πραγματικῶς βοηθοῦν τὴν ἐπιστήμονας καὶ ἄλλους ἐνδιαφερομένους διὰ νὰ παρακολουθοῦν ἀκόμη καὶ τὰς πλέον προσφάτους δημοσιεύσεις, ἀνεξαρτήτως θέματος.

Ἡ Ἐθνικὴ Βιβλιοθήκη Ἰατρικῆς τῶν ΗΠΑ δημοσιεύει διὰ τῆς χρήσεως εἰδικῶν ΗΥ τὸν μηνιαῖον Ἰατρικὸν Κατάλογον (Index Medicus) ὁ ὁποῖος περιλαμβάνει ἄρθρα ὄλων τῶν περιοδικῶν Ἰατρικῆς τοῦ κόσμου καὶ ἄλλων συναφῶν κλάδων εἰς οὓς συμπεριλαμβάνεται καὶ ἡ Κτηνιατρικὴ. Διὰ τῶν ΗΥ τούτων ἡ συγκεντρωθεῖσα βιβλιογραφία ταξινομεῖται αὐτομάτως καὶ ἐκ ταύ-

της κατασκευάζονται διά φωτοσυνθετικής έπεξεργασίας αί κύριαι έκτυπωτικαί πλάκες. Αί ούτω έκσυγχρονισμέναι μαγνητικάι ταινίαι μετά ταύτα χρησιμοποιούνται διά τὸ βιβλιογραφικόν σύστημα ὀνομαζόμενον MEDLARS (Medical Literature Analysis And Retrieval System), τὸ ὁποῖον ἀναπαράγει ἐν περιλήψει τὸ περιεχόμενον διά τὴν έκτύπωσιν τοῦ Ἰατρικοῦ τούτου Καταλόγου.

Ἐσαύτως ἡ βιβλιοθήκη τοῦ Κογκρέσσου, ἡ μεγαλύτερα τοῦ κόσμου, καταγράφει καί παρασκευάζει διά τῶν ΗΥ τὰς μαγνητικὰς ταινίας καταλόγων διά τὰ βιβλία, τὰ ὁποῖα λαμβάνει ἐκ διαφόρων πηγῶν (ἀπὸ ὄλων τὸν κόσμον) καί κατανέμει ταύτας, κατόπιν εἰς ὅλας τὰς ἐκ ταύτης έξαρτωμένας βιβλιοθήκας.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Ἡ μεγάλη καί ἐν ταυτῷ έπωφελὴς συσσώρευσις ἀποτελεσμάτων έρευνητικοῦ ὕλικου καί πληροφοριακῶν δεδομένων εἰς ὄλους τοῦ τομεῖς τῆς έπιστήμης, βιομηχανίας, έμπορίου, μεγάλων έπιχειρήσεων κτλ. έδημιούργησεν τὴν ἀνάγκην έξευρέσεως μέσων συστηματικῆς έπεξεργασίας τούτων πρὸς υἰοθέτησιν ὑγιῶν κατευθύνσεων καί πρὸς έξαγωγήν χρησίμων συμπερασμάτων. Ἀποτέλεσμα τούτου ὑπῆρξαν ἡ ἀνάπτυξη μὲ ταχὺ ρυθμὸν μιᾶς νέας έπιστήμης, τῆς τῶν ἠλεκτρονικῶν ὕπολογιστῶν (ΗΥ) ἢ διερευνητῶν.

Πρὸς καλλιτέραν ἐνημέρωσιν τῶν σπουδαστῶν τῆς κτηνιατρικῆς καί τῶν νεωτέρων συναδέλφων, ὡς καί ἐκ τῆς ἀνάγκης χρησιμοποίησεως τοιούτων μηχανικῶν μέσων διά τὴν έξυπηρέτησιν τῆς κτηνιατρικῆς έπιστήμης εἰς τὸ μέλλον, δίδονται μερικὰ ἀπὸ τὰ βασικά στοιχεῖα, τὰ σχετικὰ μὲ τὰ τοῦ κλάδου τούτου ἦτοι τὸ ἱστορικόν, αἱ κατηγορίαι, ἡ σύνθεσις καί ἡ λειτουργία τῶν ΗΥ, ὁ προγραμματισμός, τὰ προσόντα καί τὰ καθήκοντα τοῦ προγραμματιστοῦ ὡς καί τὰ τοιαῦτα τοῦ ἀναλυτοῦ συστημάτων. Ἐσαύτως έξετάζονται αἱ εφαρμογαί καί τὰ ἐκ τούτων έπιτευχθέντα ἀποτελέσματα μὲ τὰ διάφορα συστήματα προγραμματισμοῦ διά προβλήματα ἢ ζητήματα σχετικὰ μὲ τὰς βιομηχανικὰς καί έμπορικὰς έπιχειρήσεις, κυβερνητικὰς δημογραφικὰς καί οικονομικὰς έπεκτάσεις, μηχανικὰ καί ἀρχιτεκτονικὰ σχέδια, μαθηματικὰς ἀναλύσεις, ἀστρονομικὰς θεωρίας, διερευνήσεις διαστήματος, μετεωρολογικὰς παρατηρήσεις, τεχνητὴν νοημοσύνην, μακρυνὰς έπικοινωνίας, εκπαιδευσιν εἰς ἀνώτερα καί ἀνώτατα εκπαιδευτικὰ ἴδρύματα καί ὀργανώσεις βιβλιοθηκῶν.

METHIONINE METABOLISM IN THE RUMEN OF SHEEP

By

M. HIDIROGLOU* and C.G. ZARKADAS**

INTRODUCTION

Dietary methionine is essential in ruminant nutrition for its utilization in protein synthesis and as a major source of methyl groups in biological transmethylation. It has been suggested that rumen microflora synthesize most of their required amino acids, *de novo*, utilizing ammonia and simple carbon or sulfur precursors for protein synthesis (Allison, 1969), and that one of the major roles of rumen proteins is to provide ruminants with the necessary amino acids for their growth and development (Purser, 1970). Nutritional evidence has indicated that dietary methionine and its analogues or derivatives are extensively degraded to sulfides prior to resynthesis by the microflora in ruminants (Zikakis and Salsbury, 1969; Downes et al., 1970; Salsbury et al., 1971; Belasco, 1972; Amos et al., 1974), and because of this methionine is now regarded as the first limiting amino acid for growing sheep (Nimrick et al., 1970; Schelling et al., 1973). However, direct assimilation of dietary methionine by rumen microflora is suggested by the *in vitro* studies of Nader and Walker (1970) who have indicated that up to 11% of exogenous methionine can be utilized directly for microbial protein synthesis and the remainder enters the free sulfide metabolic pool after degradation. In contrast, Landis (1963) reported that 75 to 83% of the [³⁵S]-L-methionine administered to goats was directly incorporated into rumen bacterial proteins.

The first reaction in the degradation of methionine which occurs in animal and microbial systems is the enzymic synthesis of S-adenosylmethionine (Cantoni, 1952; 1953). This compound is metabolically important as a key methyl donor in many types of transmethylation reactions (Mudd and Cantoni, 1964; Lombardini and Talalay, 1971), as the primary sulfur donor for cysteine biosynthesis, and as a regulator or effector in many enzymatic reactions including its own synthesis (Chou and Talalay, 1972; Finkelstein et al., 1974). In mam-

*Animal Research Institute

**Contribution No. 376 Food Research Institute, Research Branch, Canada Department of Agriculture, Ottawa, Ontario, Canada, K1A 0C6.

malian tissue, methionine is demethylated sequentially to homocysteine which may be condensed irreversibly with serine to form cystathionine for non-dietary cysteine biosynthesis via the transsulfuration pathway, or it may be remethylated to yield methionine for protein synthesis (Finkelstein and Mudd, 1967; Finkelstein, 1974). The terminal reaction in methionine biosynthesis is a unidirectional cycle which involves a methyl group being transferred *in toto* to homocysteine to form methionine (Du Vigneaud and Rachelle, 1965).

Although mammals are unable to synthesize the 4-carbon chain of homocysteine and depend on dietary methionine for their supply, genetic and nutritional data suggest that in microorganisms different pathways are utilized for cysteine biosynthesis *de novo* from sulfite or thiosulfate as the sulfur donor (Kredish and Tomkins, 1966; Kredish et al., 1969; Paszewski and Grabski, 1974). There is also evidence to indicate that the branched «aspartate family» biosynthetic pathway is responsible following the condensation of O-succinyl-homoserine with cysteine, and with aspartyl- β -semialdehyde as the key 4-carbon precursor (Datta et al., 1973; Yen and Gest, 1974; Sauer et al., 1975). Alternative pathways are also known to exist in microorganisms to catalyze the terminal transfer of the methyl group to homocysteine to form methionine (Taylor and Weisbach, 1973). Ruminal microorganisms may also utilize these pathways, however much concerning the metabolic fate and mechanism of methionine biosynthesis from dietary sources and its incorporation into microbial protein in the rumen of sheep is still unclear.

To obtain information pertinent to this question the *in vivo* experiments described in this paper were designed to study the metabolic fate and interrelationship between dietary methionine and its utilization for methyl group neogenesis and protein synthesis in ruminants by rumen microflora. The time-dependent incorporation of labeled methionine into rumen bacterial proteins of one year old wethers and growing lambs was compared following a single intraruminal administration of the radioisotopes. The extent to which the incorporation of radioisotopically labeled methionine was distributed into omasal, abomasal and duodenal protein contents of the digesta of lambs fed a constant protein to energy levels diets also documented.

MATERIALS AND METHODS

Animals and Diet

Shropshire sheep from the same flock were used. At two months of age the sheep were randomly selected, kept indoors, and fed *ad libitum* a diet of equal parts of chopped alfalfa and timothy hay. In addition each sheep received a daily supplement of 250 g. of a 50:50 mixture of cracked corn and whole oats. Growing lambs were fed this diet for 4 weeks only in metabolism cages whereas the adult sheep after ten months on this diet were placed in metabolism cages in a room maintained at $17 \pm 1^\circ\text{C}$, and weighed once weekly prior to feeding. After two weeks in this environment the following experiments were carried out.

Experimental Design and Preparation of Samples for Analysis.

Experiment 1. This experiment was designed to investigate the metabolic fate of labeled dietary methionine in mature sheep fed a normal diet. The five one year old wethers used in this series (mean body weight 41.0 kg), were each dosed intraruminally by stomach tube with 6.0 μ of methyl- ^{14}C -L-methionine (54mCi/mmol) in water per Kg body weight (B.W.). Blood samples (10 ml) were withdrawn from the jugular vein at 1 hr intervals for 8 hr and then once more 24 hr after dosing. The blood samples were transferred quantitatively into centrifuge tubes containing heparin (0.05 ml 1%; w/v in saline), and then deproteinized by the addition of an equal volume (10 ml) of 20% trichloroacetic acid solution (TCA) with continuous stirring. The tubes were then centrifuged at 2,000 x g for 20 min. at 2°C, the supernatant and sediment were separated and the amounts of radioactivity present in each fraction determined.

Samples of rumen contents (150 ml) were collected by means of a stomach tube at 2, 4, 6, 8, and 24 hr after methionine administration and were immediately strained through four layers of cheese cloth to remove coarse particles for subsequent fractionation. The bacterial and cell free fractions were prepared from clarified portions of the rumen filtrate, previously freed from protozoa and plant materials by centrifugation at 600 x g for 2 min. These fractions were then further purified by repeated centrifugation (20,000 x g; 4°C; 30 min) and washed according to the procedure described by Wright and Hungate (1967). Washed bacterial suspensions consisting of 1 part wet weight and 4 parts water were subjected to ultrasonication in a 20 Kc/sec sonicator (Model W-185G Sonifier Cell Disruptor, Harvey Instruments, N. Tunawanda, New York). The ultrasonically-disrupted bacterial cells were then treated with an equal volume of 20% TCA and the precipitated bacterial proteins were freed of TCA by repeated ether extractions (Hidiogrou et al., 1974). The bacterial and cell-free fractions were then frozen and stored at -20°C for subsequent analyses.

Experiment 2. The purpose of this experiment was to study the distribution of intraruminally administered labeled methionine in the ruminal, omasal, abomasal and duodenal contents of growing lambs fed an identical diet. For this purpose the metabolic fate of methionine radioisotopically labeled in the carbon or hydrogen atoms of the methyl group or in the sulfur atom was studied in four lambs (mean body weight 25 Kg.). Two lambs were each given intraruminally 40 μ Ci/Kg B.W. methyl- ^{14}C -L-methionine (45.7mCi/mmol). Two hours later the animals were sacrificed, and the entire alimentary tract was taken out with as little disturbance as possible after ligating it at different levels. Samples from the ruminal contents were taken and the bacterial and cell free fractions were prepared as described previously. Samples (50 ml) from the omasal, abomasal and duodenal digesta were taken and transferred into separate centrifuge tubes, an equal volume of 20% trichloroacetic acid solution was added and the TCA-insoluble materials were separated by centrifugation (2000 x g; 10 min), and freed of TCA as before. The total radioactivity, nitrogen and dry matter were determined in each of the digesta and TCA-insoluble materials and stored at -20°C for analysis.

A third lamb was given intraruminally 45.7 mCi/Kg B.W. of methyl- ^3H -L-methionine while a fourth sheep received 5.5. μ Ci/Kg B.W. of ^{35}S -L-methionine in water. Both animals were sacrificed two hours later, samples of rumen contents (100 ml) were taken and the bacterial and cell free fractions were prepared as described previously.

Analytical Methods

Amino acid analyses

Amino acid analyses were carried out either on a Beckman Spinco model 120B or on a Jeol model JLC-5AH amino acid analyzers equipped with an LKB Ultrarac fraction collector (LKB-Produkter AB, Bromma, Sweden). Triplicate samples of blood plasma and the various fractions from rumen liquor and digesta of the alimentary tract, equivalent to 1.0 to 3.0 mg. of nitrogen, were hydrolyzed under vacuum in constant boiling HCl at 110°C for 24, 48 and 72 hr, re-

spectively, with the usual precautions described by Moore and Stein (1963). Identical samples were submitted to the oxidation procedure of Moore (1963) for 18 hr and then hydrolyzed as before for 24 hr. Diluted samples (equivalent to 0.1-0.3 mg of N) were analyzed on the amino acid analyzer, and the eluant was collected in 2.0 ml fractions at a flow rate of 105 ml/hr. Fractions were monitored for cysteic acid and methionine sulfone by radioactive counting of 2.0 ml. samples and by absorbancy measurements at 570 nm and 440 nm in the amino acid analyzer. The recovery of cyst(e)ine as cysteic acid and of methionine as methionine sulfone was calculated relative to the yields obtained by the performic acid treatment of their standards.

RESULTS AND DISCUSSION

The present studies show that most of the methyl- ^{14}C label incorporated into rumen bacterial proteins 2 hr after dosing was found to be in methionine and with time, up to the limits tested, the label from the bacterial proteins began to disappear rapidly. The data reported in Tables 1 and 2 shows that the disappearance of the label from the bacterial proteins corresponded with the label uptakes by the protozoa and the label that entered the circulation of the wethers. Although plasma radioactivity accounted for only a small proportion of the administered dose, the results obtained with the increasing incorporation

TABLE 1

Experiment 1 Distribution of radioactivity in blood plasma of mature wethers following a single administration of methyl- ^{14}C -L-methionine (6 μ Ci/Kg B.W.).

Time after dosing (hr)	Quantitative recoveries of specific activity (d.p.m./ml plasma) ^a	Percentage distribution of methyl- ^{14}C in the TCA soluble fraction
1	4486 \pm 1216	33.76 \pm 12.56
2	5697 \pm 500	22.73 \pm 7.43
3	5843 \pm 650	16.10 \pm 1.94
4	6447 \pm 2325	12.49 \pm 2.62
5	6530 \pm 2325	12.61 \pm 2.15
6	6877 \pm 1235	13.39 \pm 4.17
7	7721 \pm 1143	8.20 \pm 2.52
8	8040 \pm 1417	7.95 \pm 2.73
24	6230 \pm 1014	8.05 \pm 4.49

^aThe values are expressed as disintegrations per minute per ml of plasma.

TABLE 2

Experiment 1 Distribution of radioactivity in the various rumen liquor fractions from five mature wethers given a single administration of methyl- ^{14}C -L-methionine ($6 \mu \text{ Ci/Kg B.W.}$)

Time after dosing (hr)	Rumen Liquor (d.p.m./ml) ^a	Percentage distribution of methyl- ^{14}C label			Total
		Cell Free fraction	Bacteria	Protozoa and plant material	
2	9195±3442	78.8±9.01	21.6±8.31	15.9± 9.06	116.3
4	7159±3518	68.5±3.32	6.8±0.51	26.2± 2.09	101.5
6	4704±2871	71.6±2.24	6.3±3.09	28.8± 6.09	106.7
8	4879±2338	69.6±7.69	5.6±3.82	31.5±12.52	106.7
24	3864±1718	59.4±4.86	7.4±4.73	38.5±16.54	105.3

^aThe values are expressed as disintegrations per minute per ml of the original rumen liquor (d.p.m./ml)

of methyl - ^{14}C -L-methionine into plasma proteins is in reasonable agreement with those reported by Edwards et al. (1960) for rats. As may be seen in Tables 2 and 3, a large amount (78.8%) of the administered radioactivity to wethers was found in the cell-free fraction 2 hr after dosing, and a substantial amount (28.23%) of the total radioactivity could be traced by both amino acid and radioactivity measurements of cell-free fraction hydrolysates to coelute as methionine sulfone. Bird and Moir (1972) from their nutritional observations on sheep, suggested that ruminal infusions of methionine could merely substitute for ingested organic or inorganic sulfur and concluded that dietary methionine is essential for the growth of certain ruminal microbes has come from the work of Pittman and Bryant (1964) who indicated that methionine is required for the growth of **Bacteroides rumenicola**, and from the finding that exogenous methionine effectively increased the *in vitro* rate of ruminal protein synthesis by 1.7 times (Gil et al., 1973). Patton et al. (1968) also reported that methionine affects microbial lipid biosynthesis. Bucholtz and Be gen (1973) estimated that 25% or more of the total ruminal synthesis *in vitro* may be involved in turnover and concluded that such rates of turnover of microbial protein represents the synthesis of a 30 g digestible protein to Mca of digestible energy ratio, an amount which is considered nutritionally adequate for growing lambs and calves.

From the experimental evidence described and the results presented in Ta-

TABLE 3

Experiment 1 Incorporation of radioactivity into methionine and cyst(e)ne of the rumen liquor bacterial and cell free fractions from five mature sheep (mean B.W. 41.0 Kg) 2 hr after a single intraruminal administration of methyl- ^{14}C -L-methionine

Quantitative

Amino Acid	recoveries of specific activity (d.p.m./ μ mole a.a./mg N) ^a	Percentage distribution ^b of radioactivity
Bacteria Protein Fraction		
Cysteic acid	679 \pm 226 ^c	0.75 \pm 0.44
Methionine sulfone	12947 \pm 7434	19.84 \pm 8.39
Cell Free Fraction		
Cysteic acid	12172 \pm 10455	31.60 \pm 12.89
Methionine sulfone	10355 \pm 5103	28.23 \pm 5.39

^aThe data are mean values of five triplicate determinations and are expressed as disintegrations per minute per μ mole amino acid per mg of Nitrogen (d.p.m./ μ mole a.a./mg N).

^bThe values are expressed as percentage distribution of radioactivity of the original digesta.

^c(\pm) Standard deviation.

bles 1 to 4, it can be concluded that a substantial proportion of the administered methyl- ^{14}C group of methionine is incorporated into bacterial protein methionine of sheep 2 hr after dosing. The present data also indicates that incorporation of dietary methionine into rumen bacterial proteins by direct assimilation can occur in the rumen of three month old sheep and that the ability to use dietary methionine for the stimulation of bacterial protein synthesis is retained through the adult life of sheep. The total *in vivo* incorporation of methyl- ^{14}C -L-methionine into the rumen bacterial protein fraction was much higher in mature wethers (19.84%) than in growing sheep (10.70%) fed an identical diet. Higher levels of radioactivity were also noted in the rumen liquor cell-free fractions of mature wethers than those found in growing lambs. One possible

TABLE 4

Experiment 2 Incorporation of radioactivity into methionine and cysteine of the rumen liquor bacterial and cell free fractions from three months old sheep (mean B.W. 25 Kg) 2 hr after a single intraruminal administration of either methyl-¹⁴C]-L-methionine (40μ Ci/Kg B.W.), or methyl-L-[³H]-methionine (45.7 m Ci/Kg B.W.), or 5.5 μ Ci/ Kg B.W. of [³⁵S]-L-methionine was given

Amino Acid	Quantitative recoveries of specific activity (d.p.m./μ mole a.a.) ^a		Percentage distribution of radioactivity			
	L-methionine labeled at methyl-[¹⁴ C]	methyl-[³ H]	[³⁵ S]	methyl-[¹⁴ C]	methyl-[³ H]	[³⁵ S]
Bacterial Protein Fraction						
Cysteic acid	5158	1776	128356	0.15	0.18	4.50
Methionine sulfone	93970	30257	254010	10.70	6.90	7.30
Cell Free Fraction						
Cysteic acid	136389	46775	160468	19.000	7.9	5.4
Methionine fulfoae	86918	93360	120084	11.2	31.8	4.2

^aThe values are expressed as disintegrations per minute per μmol amino acid.

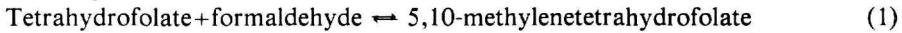
interpretation of these results is that these differences may be due to the age of growing lambs, for neither their rumen nor its microbial population would have been fully developed. An alternative explanation may be that this difference is due to a faster rate of utilization of the available labeled methionine to meet their increased metabolic requirements. There also appears to be small differences between the levels of radioactivity incorporated into bacterial protein methionine of lambs which received methyl-[³H]-, of [³⁵S]-L-methionine and those administered methyl-[¹⁴C]-L-methionine (Table 4). Although at the present time, there is no definite explanation for these small differences, in general this data is consistent with the *in vitro* data obtained by Nader and Walker (1970) who have estimated that 11% of exogenous methionine was directly incorporated into ruminal bacterial proteins.

Surprisingly, the cyst(e)ine content of both the rumen bacterial protein and cell-free fractions were found to contain radioactivity which must have originated from the methyl-[¹⁴C] group of the administered methionine as shown in Tables 3 and 4. This raises the question of how this cyst(e)ine became labeled during rumen fermentation and whether the methyl group was being transferred *in toto* or whether it was being utilized by anaerobic bacterial oxidation and subsequent reduction through an intermediate such as carbon dioxide, formaldehyde or formate. To resolve this question additional *in vivo* experiments were carried out in which methyl-[¹⁴C]- and methyl-[³H]-L-methionine, and [³⁵S]-L-methionine were given intraruminally to growing lambs. The rationale was that, in the event that formaldehyde or formate were the obligatory intermediates for anaerobic cysteine biosynthesis in the rumen, the cysteine content of both the bacterial and cell-free fractions must be tritiated. In the event that the methyl group was oxidized to carbon dioxide, it would be expected that both methionine and cysteine would not be tritiated. Thus the concentration of radioactivity actually found should provide an experimental chemical basis for preferring one of these two hypotheses.

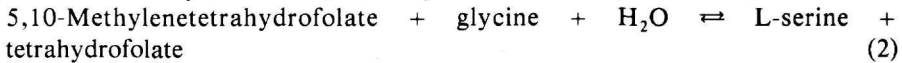
From the results presented in Table 4 and the fact that both cysteine and methionine of the bacterial and cell-free fractions were tritiated, it may be concluded that the methyl group of dietary methionine is transferred as a one-carbon unit at the oxidation levels of formate or formaldehyde for the *de novo* biosynthesis of the methylene group of cysteine. The high concentration of tritiated cysteine in the cell-free fraction, and the finding by Kredich and Becker (1971) that in microorganisms L-cysteine is synthesized from L-serine, acetyl-CoA, and sulfide strongly suggests that formate or formaldehyde may be combined with tetrahydrofolate to form 5,10 methylenetetrahydrofolate which is in equilibrium with either serine or methionine (Blakley, 1959). This is especially interesting since it is known that the reversible transfer of a one-carbon group between glycine and serine is catalyzed by serine hydroxymethylase in the presence of pyridoxal phosphate and Mn⁺⁺ with 5,10 methylenetetrahydrofolate as the active substrate of the reaction (Blakley, 1960, 1969; Rader and Huenne-

kens, 1973). The high [¹⁴C] and tritium content found in the methylene group of cysteine (Tables 3 and 4) of the bacterial and cell-free fractions seems to be a reflection of this exchange. Thus, the methyl-[¹⁴C]-, and methyl-[³H]-groups of the administered methionine may enter the metabolic pool of serine as the immediate precursor of the methylene group of cysteine by the following reactions:

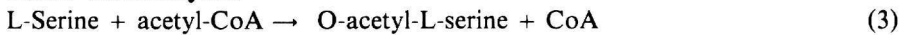
Nonenzymic interaction



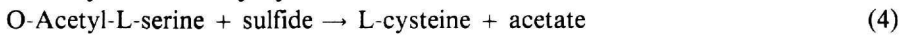
L-Serine: tetrahydrofolate 5,10-methylenetransferase [EC 2.1.2.1]



Serine transacetylase



O-Acetylserine sulfhydrylase



according to Blakley (1959), Kredich et al. (1969) and Becker et al. (1969). Although the individual steps have not yet been demonstrated directly in rumen microorganisms nor all of the reactants and products fully characterized, the present results are all consistent with this pathway since this sequence appears to be the most likely explanation of the labeling.

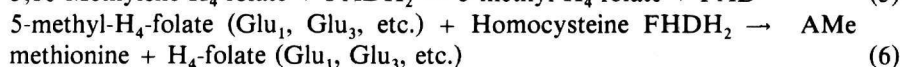
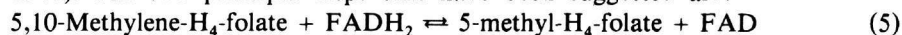
The question may be raised whether the serine hydroxymethylase transfer reaction is the only mechanism of single-carbon unit formation or whether rumen microorganisms may oxidize the methyl group of dietary methionine to carbon dioxide. If carbon dioxide was the obligatory intermediate for methyl group neogenesis by rumen microorganisms, as has been suggested for certain anaerobic microorganisms (Ljungdahl and Wood, 1965; Jungerman et al. 1968), then both bacterial protein cysteine and methionine would be labeled with [¹⁴C] only. This is expected since upon regeneration of the methyl group from formaldehyde only the oxygen of the original methyl group would remain attached to the carbon. Since bacterial protein and cell-free fraction cysteine and methionine were labeled with both tritium and [¹⁴C], the present data appear to exclude such a possibility. Furthermore, it has recently been shown that the *in vitro* reductive carboxylation of labeled carbon dioxide to form pyruvate from acetate for the synthesis of serine by rumen microorganisms, almost all its activity was found in the carboxyl rather than the methylene group of serine (Sauer et al., 1975). The labelling pattern of cysteine in the bacterial and cell-free fraction (Table 4) with [³⁵S] however, is again consistent with reactions (3) and (4) and with the reductive carboxylation of acetate to pyruvate pathway proposed by Sauer et al. (1975) for the synthesis of serine. These authors have also suggested that some serine may also be synthesized in the rumen by reductive carboxylation to form 3-hydroxypyruvate which could then be transaminated to give serine. However, at present, there is no reliable evidence for such a possibility.

TABLE 5

Experiment 2 Distribution of radioactivity in the TCA-insoluble fraction of the digesta of the alimentary tract of growing lambs 2 hr after a single intraruminal administration of methyl-[^{14}C]-L-methionine

Percent incorporation of label into TCA-insoluble (d.p.m./ μmole a.a.) contents of digesta	Quantitative recoveries of specific activities		Percent distribution of label	
	Cysteic acid	Methionine sulfone	Cysteic acid	Methionine sulfone
Omasum (86.2%)	5053	68046	2.87	82.6
Abomasum (58.1%)	10057	60266	4.28	45.2
Duodenum (23.4%)	3506	51022	1.2	21.8

The specific activity incorporated into bacterial protein methionine (Tables 3 and 4) was equal to or higher than that of the cell-free fraction and in all cases substantial amounts of the total radioactivity could be traced as methionine sulfone. These results are expected since in the *de novo* biosynthesis of the methyl group of bacterial methionine the label can only be derived from a one-carbon unit at the oxidation level of formaldehyde (Blakley, 1959) or from a methyl group being transferred *in toto* to homocysteine to form methionine (Du Vigneaud and Rachele, 1965; Guest et al., 1962; Taylor and Weissbach, 1973). The two principal steps that have been suggested are:



Reaction (5) is catalyzed by the enzyme 5,10-methylene tetrahydrofolate reductase and reaction (6) by 5-methyl tetrahydrofolate homocysteine transmethylation which depends for its activity on a reducing system, anaerobiosis, AMe and B^{12} or cobalamin. FADH_2 may be supplied by enzymatic reduction of FAD by either DPNH or TPNH in the presence of a suitable reductase (Rosenthal and Buchanan, 1965; Buchanan, 1971). The possibility remains that O-acetyl-L-homoserine and methanethiol (CH_3SH) or sulfide (Kerr, 1971) are the obligatory intermediates for anaerobic methionine biosynthesis in the rumen as has been suggested by Bird and Moir (1972), Zikakis and Salsbury (1969)

Experiment 2 Amino acid composition^a of rumen bacterial protein and cell free fractions, and the omasal, abomasal, and duodenal protein contents of the digesta for three months old sheep

Amino Acid	Rumen Liquor Components				Duodenum
	Bacterial Protein	Cell free extracts	Omasum	Abomasum	
Lysine	3.85±0.98 ^b	3.24±1.14	3.53±0.53	4.26±0.12	4.15±0.40
Histidine	0.64±0.09	0.42±0.14	0.56±0.15	—	—
Ammonia	8.08±2.63	14.23±4.99	9.22±1.58	11.05±1.38	15.04±4.35
Arginine	1.43±0.33	0.83±0.15	1.01±0.25	1.27±0.43	1.31±0.59
Cysteic acid	0.57±0.11	0.53±0.11	0.85±0.13	0.43±0.01	1.28±0.72
Methionine sulfone	1.31±0.42	1.21±0.42	2.06±0.52	1.75±0.19	2.39±0.60
Aspartic acid	5.28±1.26	4.58±1.66	4.49±1.34	4.72±0.17	4.38±0.64
Threonine	2.46±0.56	1.87±0.51	2.32±0.37	2.38±0.11	2.49±0.15
Serine	2.24±0.47	1.72±0.49	2.07±0.35	2.30±0.12	2.80±0.41
Glutamic acid	4.61±0.83	4.61±1.66	4.05±1.71	4.52±0.08	4.90±0.52
Proline	1.65±0.28	1.63±0.48	2.54±0.34	2.02±0.04	2.78±0.32
Glycine	3.91±0.80	3.44±0.94	4.06±0.75	3.56±0.14	5.27±0.98
Alanine	4.33±1.04	3.00±0.76	3.77±0.68	3.81±0.33	3.98±0.70
Valine	3.10±0.75	2.36±0.65	4.20±1.62	3.78±1.82	3.43±0.51
α,ε-diaminopimelic acid	0.87±0.44	—	—	—	—
Isoleucine	2.58±0.53	1.93±0.63	2.45±0.37	2.00±0.01	2.67±0.34
Leucine	3.53±0.72	2.49±0.76	3.67±0.51	2.48±0.03	4.40±0.40
Tyrosine	1.28±0.36	0.82±0.26	1.89±0.37	1.34±0.41	1.69±0.12
Phenylalanine	1.83±0.35	1.19±0.34	1.92±0.24	1.33±0.11	2.28±0.50

^aThe data are mean values of eight determinations and are expressed as μmol/mg Nitrogen.
^b(±) Standard deviation.

and Salsbury et al. (1971). However, there is no reliable evidence for such a possibility since the normal function of O-acetyl-L-homoserine and CH_3SH in the metabolism of methionine is not yet clear (Kerr, 1971). In addition, Sauer et al. (1975) have recently presented evidence to indicate that the major biosynthetic pathway for the *in vitro* synthesis of methionine by rumen microorganisms appears to be the condensation of O-succinylhomoserine with cysteine by way of cystathionine with aspartyl-b-semialdehyde as precursor. Thus, from the experimental evidence described and the results presented in Tables 3 and 4, it appears that the methyl group of dietary methionine may be transferred as a one-carbon unit either via reactions (5) and (6) or in the presence of 5-methyl tetrahydrofolate-homocysteine transmethylase. These results are consistent with those reported for anaerobic microorganisms by others (Taylor and Weissbach, 1973) and the labelling pattern reported for methionine when [^{35}S]-L-methionine was administered to growing sheep.

REFERENCES

1. Allison, M.J. 1969. Biosynthesis of amino acids by ruminal microorganisms. *J. Anim. Sci.* **29**: 797-807.
2. Amos, H.E., Little, C.O., Digenis, G.A., Schelling, G.T., Tucker, R.E. and Mitchell, Jr. G.E. 1974. Methionine, DL-homocysteine thiolactone and N-acetyl-DL-methionine for ruminants. *J. Anim. Sci.* **39**: 612-617.
3. Becker, M.A., Kredich, N.M. and Tomkins, G.M. 1969. The purification and characterization of O-acetylserine sulphydrylase-A from *Salmonella typhimurium*. *J. Biol. Chem.* **244**:2418-2427.
4. Belasco, I.J. 1972. Stability of methionine hydroxy analog in rumen fluid and its conversion *in vitro* to methionine by calf liver and kidney. *J. Dairy Sci.* **55**: 353-357.
5. Bird, P.R. and Moir, R.J. 1972. Sulphur metabolism and excretion studies in ruminates. VIII. Methionine degradation and utilization in sheep when infused into the rumen or abomasum. *Aus. J. Biol. Sci.* **25**: 835-848.
6. Blakley, R.L. 1959. The reaction of tetrahydropteroylglutamic acid and related hydropteridines with formaldehyde. *Biochem. J.* **72**: 707-715.
7. Blakley, R.L. 1969. The biochemistry of folic acid and related pteridines. *In* *Frontiers of Biology*. Edited by A. Neuberger and E.L. Tatum. North-Holland Publ. Amsterdam. pp 332-
8. Buchanan, J.M. 1971. Methionine Biosynthesis. *In* *Methods in enzymology*. Edited by S.P. Colowick and N.O. Kaplan, and by H. Tabor and C.W. Tabor. **Vol. 27B**: Academic Press Inc., New York. pp 371-378.
9. Bucholtz, H.F. and Bergen, W.G. 1973. Microbial phospholipid synthesis as a marker for microbial protein synthesis in the rumen. *Appl. Microbiol.* **25**: 504-513.

10. Burrell, P.H., Sattelmeyer, P.A. and Lerner, J. 1974. Effect of theophylline and Na^+ on methionine influx in Na^+ - depleted intestine. *Biochim. Biophys. Acta* **373**: 265-276.
11. Cantoni, G.L. 1952. The nature of the active methyl donor formed enzymatically from L-methionine and adenosinetriphosphate. *J.Amer. Chem. Soc.* **74**: 2942-2943.
12. Cantoni, G.L. 1953. S-Adenosylmethionine; A new intermediate formed enzymatically from L-methionine and adenosinetriphosphate. *J.Biol. Chem.* **204**: 403-416.
13. Champredon, C., Pion, R. and Prugnaud, J. 1973. Etude du metabolisme de la méthionine dans le rumen de la chèvre. *Ann. Biol. Anim. Biochem. Biophys.* **13**: 774-775.
14. Chou, T.C. and Talalay, P. 1972. The mechanism of S-adenosyl-L-methionine synthesis by purified preparations of Baker's Yeast. *Biochemistry*, **11**: 1065-1073.
15. Datta, P., Dungan, S.M. and Feldberg, R.S. 1973. Regulation of amino acid biosynthesis of the aspartate pathway in different microorganisms. *In Genetics of industrial microorganisms. Edited by Z.Venek, Z. Hostalek, and J. Cudlin. Academia, Publishing House of the Czechoslovak Acad. Sci. Prague, pp. 177-191.*
16. Downes, A.M., Reis, R.J., Sharry, L.F. and Tunks, D.A. 1970. Evaluation of modified [^{35}S] methionine and [^{35}S] casein preparations as supplements for sheep. *Br. J. Nutr.* **24**: 1083-1089.
17. Du Vigneaud, V. and Rachele, J.R. 1965. The concept of transmethylation in mammalian metabolism and its establishment by isotopic labelling through *in vivo* experimentation. *In Transmethylation and methionine biosynthesis. Edited by S.K. Shapiro and F. Schlenk. The University of Chicago Press, Chicago, pp 1-20.*
18. Du Vigneaud, V., Rachele, J.R. and White, A.M. 1965. A crucial test of transmethylation *in vivo* by intermolecular isotopic labelling. *J. Amer. Chem. Soc.* **78**: 5131-5132.
19. Finkelstein, J.D. 1974. Methionine metabolism in mammals: The biochemical basis for homocystinuria. *Metabolism* **23**: 387-398.
20. Finkelstein, J.D., Kyle, W.E. and Harris, B.J. 1974. Methionine metabolism in mammals: Regulatory effects of S-adenosyl-homocysteine. *Arch. Biochem. Biophys.* **165**: 774-779.
21. Finkelstein, J.D. and Mudd, S.H. 1967. Trans-sulfuration in mammals. The methionine-sparing effect of cystine. *J.Biol. Chem.* **242**: 873-880.
22. Hidiroglou, M., Jenkins, K.J. and Knipfel, J.E. 1974. Metabolism of selenomethionine in the rumen. *Can. J. Anim. Sci.* **54**: 325-330.
23. Gil, L.A., Shirley, R.L., Moore, J.E. Easley, J.F. 1973. Effect on rumen bacteria of methionine hydroxy analog and Proc. Soc. Exp. Biol. and Med. **142**: 670-674.

24. Guest, J.R., Friedman, S., Woods, D.D. and Smith, E.L. 1962. A methyl analogue to cobamide coenzyme in relation to methionine synthesis by bacteria. *Nature*, **195**: 340-342.
25. Jungermann, K., Thauer, R.K. and Decker, K. 1968. The synthesis of one-carbon units from CO₂ in *Clostridium Kluyveri*. *Eur. J. Biochem.* **3**: 351-359.
26. Kerr, D. 1971. O-Acetylhomoserine sulfhydrylase (*Neurospora*) In *Methods in enzymology*. Edited by S.P. Colowick and N.O. Kaplan, and by H.Tabor and C.W. Tabor. Vol. **27B**: Academic Press Inc., New York, pp 446-450.
27. Kredich, N.M. and Becker, M.A. 1971. Cysteine biosynthesis: Serine transacetylase and O-acetylserine sulfhydrylase (*Salmonella typhimurium*). In *Methods in enzymology*, Vol. **27**: Academic Press, Inc., New York, pp 459-470.
28. Kredich, N.M., Becker, M.A. and Tomkins, G.M. 1969. Purification and characterization of cysteine Synthetase, a bifunctional protein complex, from *Salmonella typhimurium*. *J.Biol. Chem.* **244**: 2428-2439.
29. Kredich, N.M. and Tomkins, G.M. 1966. The enzymic synthesis of L-cysteine in *Escherichia coli* and *Salmonella typhimurium*. *J.Biol. Chem.* **241**: 4955-4965.
30. Landis, J. 1963. Untersuchungen über der schwefelstoffwechsel des weinderkäuers. I. Mitteilung: Die verwertung von [³⁵S] sulfat, DL-[³⁵L] methionin und DL-[³⁵S] cystin durch laktierende ziegen. *Z. Tierphysiol Tierernähr. Futtermitt* **18**: 357-370.
31. Ljungdahl, L. and Wood, H.G. 1965. Incorporation of [¹⁴C] from carbon dioxide into sugar phosphates, carboxylic acids, and amino acids by *Clostridium thermoacetum*. *J. Bacteriol.* **89**: 1055-1064.
32. Lombardini, J.B. and Talalay, P. 1971. Formation, functions and regulatory importance of S-adenosyl-L-methionine. In *Advances in enzyme regulation*. Edited by G.Weber. Vol. **9**: Pergamon Press, Oxford, pp 349-384.
33. Moore, S. 1963. On the determination of cystine as cysteic acid. *J.Biol. Chem.* **283**: 235-237.
34. Moore, S. and Stein, W.H. 1963. Chromatographic determination of amino acids by the use of automatic recording equipment. In *Methods in enzymology*. Edited by S.P. Colowick and N.D. Kaplan. Vol **6**: Academic Press, Inc., New York, pp 819-831.
35. Mudd, S.H. and Cantoni, G.L. 1964. Biological transmethylation, methyl-group neogenesis and other one-carbon metabolic reactions dependent upon tetrahydrofolic acid. In *Comprehensive biochemistry*. Vol. **15**: Elsevier Publishing Company, Amsterdam, pp 1-47.
36. Nader, C.J. and Walker, D.J. 1970. Metabolic fate of cysteine and methionine in rumen digesta. *Appl Microbiol.* **20**: 677-681.
37. Nimrick, K., Hatfield, E.E., Kaminski, J. and Owens, F.N. 1970. Qualita-

- tive assessment of supplemental amino acid needs for growing lambs fed urea as the sole nitrogen source. *J. Nutrition* **100**: 1293-1300.
38. Patton, R.A., McCarthy, R.D. and Griel, Jr. C.C. 1968. Lipid synthesis by rumen microorganisms. I. Stimulation by methionine *in vitro*. *J. Dairy Sci.* **51**: 1310-
 39. Paszewski, A. and Grabski, J. 1974. Regulation of S-amino acid biosynthesis in *Aspergillus nidulans*. *Molec. gen. Genet.* **132**: 307-320.
 40. Pittman, K.A. and Bryant, M.P. 1964. Peptides and other nitrogen sources for growth of *Bacteroides rumenicola*. *J. Bacteriol.* **88**: 401-410.
 41. Purser, D.B. 1970. Nitrogen metabolism in the rumen: microorganisms as a source of protein for the ruminant animal. *J. Anim. Sci.* **30**: 988-1001.
 42. Rader, J.I. and Huennekens, F.M. 1973. Folate coenzyme-mediated transfer of one-carbon groups. *In the Enzymes. Edited by P.D. Boyer. Vol. 9: Academic Press, Inc., New York, pp 197-223.*
 43. Rosenthal, S. Smith, L.C. and Buchanan, S.M. 1965. *J. Biol. Chem.* **240**: 825-836-843.
 44. Salsbury, R.L., Marvill, D.K., Woodmansee, C.W. and Haerlein, G.F.W. 1971. Utilization of methionine and methionine hydroxy analog by rumen microorganisms *in vitro*. *J. Dairy Sci.* **54**: 390-396.
 45. Sauer, F.D., Erfle, J.D. and Mahadevan, S. 1975. Amino acid biosynthesis in mixed rumen cultures. *Biochem. J.* **150**: 357-372.
 46. Schelling, G.T., Chandler, J.E. and Scott, G.C. 1973. Postruminal supplemental methionine infusion to sheep fed high quality diets. *J. Anim. Science* **37**: 1034-1039.
 47. Taylor, R.T. and Weissbach, H. 1973. N⁵-Methyl-tetrahydrofolate-homocysteine methyltransferases. *In the enzymes. Edited by P.D. Boyer. Vol. 9: Academic Press, Inc., New York, pp 121-165.*
 48. Yen, H. and Gest, H. 1974. Regulation of biosynthesis of aspartate family amino acids in the photosynthesis bacterium *Rhodospseudomonas palustris*. *Arch. Microbiol.* **101**: 187-210.
 49. Zikakis, J.P. and Salsbury, R.L. 1969. Metabolism of sulfur amino acids by rumen microorganisms. *J. Dairy Sci.* **52**: 2014-2019.

1920 — 1978

«ΒΙΤ - Α - ΜΙΝ» Γ. ΠΑΠΠΑΣ & ΥΙΟΙ Α.Ε.

ΕΜΠΟΡΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΤΗΝΟ - ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΩΝ

ΕΔΡΑ : ΑΘΗΝΑΙ - ΕΡΜΟΥ 124, ΤΗΛ. ΚΕΝΤΡ. 32.52.810

ΕΛΕΥΣΙΣ : ΘΗΒΩΝ 38, ΤΗΛ. 56.46.655

58 ΧΡΟΝΙΑ !

**Στήν ύπηρεσία τῆς πτηνο-κτηνοτροφίας μας μέ τὰ
ἐκλεκτότερα προϊόντα τῆς παγκοσμίου ἀγορᾶς.**



ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΟΥ ΥΠΕΡΑΝΟΣΟΥ ΟΡΟΥ ΑΝΤΙ - ΕΙΔΟΥΣ ΣΤΗΝ ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΤΗΣ ΟΡΟΞΟΥΔΑΙΤΕΡΩΣΗΣ ΤΟΥ ΙΟΥ ΤΟΥ ΑΦΘΩΔΟΥΣ ΠΥΡΕΤΟΥ

Υπό

Ι. ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗ*
Με τεχνική συνεργασία Θ. Τελώνη

INFLUENCE OF HYPERIMMUNSERUM ANTI - SPECIES SERUM TO THE KINETICS OF FOOT-AND MOUTH DISEASE VIRUS (FMDV) NEUTRALISATION

By

I. DIMITRIADIS*

SUMMARY

The influence on the kinetics of neutralisation of FMDV using hyperimmune rabbit serum - anti - guinea pig serum was studied..

The titre of hyperimmune rabbit serum - anti - guinea pig serum used for immunodiffusion was 1:16. The titre of hyperimmune guinea pig antiserum to FMDV, type A₂₂₉ was 1:50 in the complement fixation test (CFT) (100%) / and 1:512 in the serum neutralisation test.

Into the dilutions of hyperimmune guinea pig antiserum to FMDV type A₂₂₉, it was added an equal volume of hyperimmune rabbit serum anti - guinea pig serum (dilution 1:10 and 1:40) and the mixture was incubated for 60 at 37°C. Afterwards the titre of hyperimmune guinea pig antiserum to FMDV, type A₂₂₉, was checked in this mixture by the CFT and the serum neutralisation test using IBRS cells, it seems from the results of these assays that the hyperimmune rabbit serum anti - guinea pig serum does not affect the titre of the guinea pig hyperimmune serum in the CFT whereas in the serumneutralisation test this titre was increased fivefold.

We think that this phenomenon it might be of value in examing sera with low antibody titre.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εξουδετέρωση ενός ιού (άντιγόνου) από ειδικό άντιορό (άντισώματα), αποτελεί έναν πολύπλοκο μηχανισμό, που κατά την αντίδραση επηρεάζεται κυρίως από την σχέση του αντιγόνου προς τα αντίσώματα, καθώς από τις συνθήκες και τον δείκτη της αντίδρασης (1).

Στην αρχή της εξουδετέρωσης συνδέεται το άντιγόνο (ό ιός) ελαφρά με τα ειδικά αντίσώματα και στην συνέχεια ή σύνδεση γίνεται πιο ισχυρή και ο ιός εξουδετερώνεται (1).

*Institut of Foot - and Mouth-Disease. Ag. Paraskeyi, Attiki, Greece

Στήν προσπάθεια εξιγήσεως όρισμένων παρατηρήσεων μελετήθηκε ιδιαίτερα ή δεύτερη φάση τής έξουδετέρωσης όπου ό ίός έξουδετερώνεται από τά αντίσώματα. Έτσι εξελίχθηκε ή κινητική τής δοκιμής τής όροεξουδετέρωσης, πού χρησιμοποιείται για τήν εξακρίβωση μικρών διαφορών μεταξύ στελεχών του ίδιου τύπου ίου (2, 3, 4, 5).

Ό Mc Bride (1959) μελέτησε τήν κινητική τής έξουδετέρωσης για νά διαφοροποιήσει στελέχη του ίου τής πολυομελιτίδος κάνοντας σύγκριση όμόλογες και έτερόλογες αντιδράσεις (5).

Ό ίός του Άφθώδους Πυρετού παρουσιάζει άνωμαλίες στην κινητική τής όροεξουδετέρωσης (6). Κατ' άλλους ή έξουδετέρωση του ίου του Άφθώδους Πυρετού γίνεται τόσο γρήγορα, πού δέν είναι δυνατή ή μελέτη τής κινητικής τής έξουδετέρωσης (7).

Παρ' όλα όμως αυτά έγιναν και γίνονται πολλές μελέτες τής κινητικής τής έξουδετέρωσης του ίου του Άφθώδους Πυρετού μέ σκοπό τήν διαφοροποίηση των στελεχών (8, 9, 10, 11).

Ό Rweyemamu (1976) μελέτησε τήν κινητική τής έξουδετέρωσης του τύπου SAT 2 και παρατήρησε, πώς τό ποσοστό τής έξουδετέρωσης του ίου σε πολλές περιπτώσεις δέν ήταν εύθυγραμμο. Τό ποσοστό παρέκλισης ελαττώνεται άν ό αντίορός διαλυθεί. Μετά από αυτό, παρατήρησε, ότι ή παρουσία υπερανόσου όρου αίγός άντι όρου κονίκλου στην αντίδραση ίου SAT 2 μέ τόν ειδικό υπεράνσο όρο ίνδοχοίρου, αυξάνει τό ποσοστό τής έξουδετέρωσης τής όμολόγου και έτερολόγου αντίδρασης χωρίς καμία σημαντική διαφοροποίηση τής σχέσης μεταξύ όμολόγου και έτερολόγου αντίδρασης (11).

Στήν εργασία αυτή θά μελετηθή ή επίδραση του υπερανόσου όρου κονίκλου (κατά φυσιολογικού όρου ίνδοχοίρου) στον τίτλο έκτροπής του συμπληρώματος και έξουδετέρωσης του ίου του Άφθώδους Πυρετού (Α.Π.) τύπου A₂₂ (Α. Ξάνθης) από όμολογο υπεράνσο όρο.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Ό φυσιολογικός όρος ίνδοχοίρου προέρχεται από ίνδοχοίρο πού δέν έχει καμία έμπειρία μέ τόν ίο Α.Π.

Όρος κονίκλου άντι—όρου ίνδοχοίρου: Φυσιολογικός όρος ίνδοχοίρου άνακατεμένος μέ ένισχυτική ουσία (πλήρες ένισχυτικό του Freund) ένοφθαλμίστηκε ένδομυϊκώς μία φορά τήν εβδομάδα, επί 6 εβδομάδες. Κάθε φορά ένοφθαλμίζονταν 1 κυβ. έκ. όρος άνακατεμένος καλά μέ 1 κυβ. έκ. ένισχυτικής ουσίας. Δύο εβδομάδες μετά τόν τελευταίο ένοφθαλμισμό άφαιμάχθηκαν οι κόνικλοι και άφου ό όρος έλέγχθηκε στην άνοσοδιάχυση (μέ τήν μέθοδο του Ouchterlony) τοποθετήθηκε σε φύσιγγες του 1 κυβ. έκ, στην κατάψυξη (-18°C).

Υπεράνσος όρος ίνδοχοίρου άντι-ίου Α.Π.: Πρώτα μολύνθηκαν τά ίνδοχοιρίδια ένδοδερμικώς (στο πέλαμα) μέ ίο τύπου A₂₂ προσαρμοσμένο σε ίνδοχοιρίδια. Σαράντα περίπου μέρες μετά τήν μόλυνση ένοφθαλμίστηκε ό ίδιος ίός άνακατεμένος σε ίσα μέρη μέ πλήρη ένισχυτικό του Freund (1 κυβ. έκ. + 1 κυβ. έκ.) ύποδορίως 3 φορές σε διάστημα 10 ήμερών. Δύο εβδομάδες μετά τήν τελευταία έγχυση έγινε άφαιμάξη των ζώνων και άφου έλέγχθηκε ό όρος στην έκτροπή του συμπληρώματος και στην όροεξουδετέρωση, τοποθετήθηκε σε φύσιγγες του 1 κυβ. έκ. στην κατάψυξη (-18°C).

Άνοσοδιάχυση (κατά Ouchterlony):

Η άνοσοδιάχυση διπλής κατευθύνσεως, για τόν έλεγχο των άντιορών έγινε επάνω σε άντικειμενοφόρες πλάκες μέ 3 κυβ. έκ. 1% άγαρ (Merck), διαλυμένο μέσα σε βερονάλη 0,06 M pH 8,6 (1,66 γραμ. Barbitol, 12,76 γραμ. Na

trium Diethyl Barbital σε 1200 κυβ. έκ. άπεσταγμένο νερό) με 1:10.000 Natrium Azid.

Μετά τó σφράγισμα τών πλακών και τήν εκκένωση τού άγαρ από τις όπές, τοποθετήθηκε στην κεντρική όπη ό όρός ίνδοχοίρου άδιάλυτος και στις περιφεριακές όπές τοποθετήθηκαν άραιώσεις τών πρός έξέταση υπερανόσων όρών (1/2 — 1/64) κονίκλων.

Ή αντίδραση τής άνοσοδιάχυσης έγινε μέσα σε ύγρό κλίβανο στους 4°C επί ένα 24-ωρο.

Μετά τήν αντίδραση, οι πλάκες τοποθετήθηκαν μέσα σε διάλυμα 1% χλωριούχου νατρίου με 1:10.000 Natrium Azid και ξεπλύθηκαν για 3 μέρες, με συχνές άλλαγές τού διαλύματος, σε θερμοκρασία δωματίου. Στη συνέχεια επακολούθησε πλύσιμο τών πλακών για 2 ώρες μέσα σε άπεσταγμένο νερό και τοποθετήθηκαν στους 37°C να ξεραθούν.

Ή χρώση τών πλακών έγινε με 0,8% Amidoschwarz διαλυμένο μέσα σε 2% όξικό όξύ για 30' και ή άπόχρωσή των μέσα σε 2% όξυκό όξύ.

Άνοσοηλεκτροφόρηση (κατά Scheidegger):

Ή άνοσοηλεκτροφόρηση έγινε, όπως και ή άνοσοδιάχυση, έπάνω σε άντικειμενοφόρες πλάκες, με 3 κυβ. έκ. 1% άγαρ.

Τό άγαρ, έπάνω στις πλάκες, σφραγίστηκε με είδική σφραγίδα (δύο όπών και ένός αύλακιού) εκκενώθηκαν οι δύο όπές και τοποθετήθηκε σ' αυτές ό όρός ίνδοχοίρου και επακολούθησε ή ηλεκτροφόρηση 135' με 2,5 mA κατά 1 έκ.ατ. πλάτους. Ώς ηλεκτρολύτης χρησιμοποιήθηκε ή ίδια βερονάλη όπου διαλύθηκε τό 1% άγαρ. Μετά τήν ηλεκτροφόρηση εκκενώθηκε τό άγαρ από τό μεσαίο αύλάκι, τοποθετήθηκε σ' αυτό ό όρός κονίκλου άντι-όρου ίνδοχοίρου και επακολούθησε ή άνοσοδιάχυση μέσα σε ύγρό κλίβανο στους 4°C/24ωρο. Στη συνέχεια ή έπεξεργασία τών πλακών έγινε όπως και στην άνοσοδιάχυση (βλ. εκεί).

Έκτροπή τού συμπληρώματος. Ό υπεράνοσος όρος ίνδοχοίρου κατά τού ίου Α.Π. τύπου A₂₂ άραιώθηκε άριθμητικά σε διπλή σειρά (1:20 — 1:80) σε όγκο 0,40 κυβ. έκ.ατ. Σε κάθε άραίωση προστέθηκε 0,40 κυβ. έκ.ατ. υπεράνοσος όρος κονίκλου άντι-όρου ίνδοχοίρου, άραιωμένο 1:10 στη μία και 1:40 στην άλλη σειρά. Ό υπεράνοσος όρος κονίκλου, προτού άραιωθεί, άδρανοποιήθηκε στους 56°C για 30'.

Τό μείγμα αυτό (άραιώσεις υπερανόσου όρου ίνδοχοίρου κατά τού ίου τού άφθώδους πυρετού και υπεράνοσος όρος κονίκλου άντι-όρου ίνδοχοίρου), επώασθηκε μία ώρα στους 37°C και στη συνέχεια προστέθηκε σ' αυτό άλεξίνη (δύο μονάδες) και ίος (0,5 κυβ. έκ.ατ. κυτταρικός ίος Α.Π. τύπου A₂₂). Μετά από επώαση μισής ώρας στους 37°C προστέθηκε τό αίμολυτικό σύστημα (0,5 κυβ. έκ.ατ.) και ξαναεπώασθηκε 30'/37°C. Ή άνάγνωση τής αντίδρασης έγινε μετά από φυγοκέντρηση 10'/15.00 UPM.

Όροεξουδετέρωση

Ο υπεράνοσος όρος ίνδοχοίρου αντι- A_{22} αραιώθηκε με λογάριθμο του 2. Η αραιώση έγινε με Eau Tamponne. Από τις αραιώσεις του όρου ίνδοχοίρου 1:256 έως 1:4096 έγινε μετάγγιση από 0,5 κυβ. εκατ. σε τρεις σειρές δοκιμαστικών σωλήνων. Στην πρώτη σειρά προστέθηκε 0,5 κυβ. εκατ. από την αραιώση 1:10 του υπερανόσου όρου κονίκλου αντι όρου ίνδοχοίρου και στην δεύτερη σειρά από την αραιώση 1:40, ενώ στην τρίτη σειρά προστέθηκε 0,5 κυβ. εκατ. από το υλικό καλλιέργειας (Earle), έπακολούθησε έπώαση του μείγματος αυτού για 60'/37°C (=πρώτη όροεξουδετέρωση) και στη συνέχεια προστέθηκε σ' όλους τους σωλήνες από 0,5 κυβ. εκατ. ιού A_{22} με 1.000 DCID₅₀ κατά κυβ. εκατ. και επώαστηκε πάλι για 60'/37°C (=δεύτερη όροεξουδετέρωση).

Από το μείγμα αυτό (όρος ίνδοχοίρου + όρος κονίκλου ή υλικό καλλιέργειας + ιός A_{22}) ένοφθαλμίστηκε 0,3 κυβ. εκατ. σε κυτταροκαλλιέργειες. Για κάθε αραιώση όρου χρησιμοποιήθηκαν 4 σωλήνες με πλήρες ταπήτιο κυττάρων IBRS 3 ήμερων. Πρò του ένοφθαλμισμού, τὰ κύτταρα ξεπλύθηκαν με υλικό Earle, προστέθηκε σ' αυτά 1,2 κυβ. εκατ. από το ίδιο υλικό, όπου στη συνέχεια ένοφθαλμίστηκε 0,3 κυβ. εκατ. από το μείγμα και επώαστηκε στους 37°C. Παράλληλα έγιναν μάρτυρες ιού, υπερανόσου όρου κονίκλου αντι-όρου ίνδοχοίρου και υπερανόσου όρου ίνδοχοίρου.

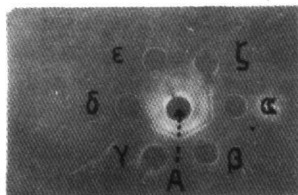
Η ανάγνωση έγινε 48 ώρες μετά τόν ένοφθαλμισμό τών κυττάρων.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Ο υπεράνοσος όρος κονίκλου αντι-όρου ίνδοχοίρου έδωσε γραμμές ίζηματινών στην άνοσοδιάχυση διπλής κατευθύνσεως έναντι πλήρους όρου ίνδοχοίρου μέχρι και την αραιώση 1:16 (βλέπε φωτ. 1).

Στην άνοσοηλεκτροφόρηση φαίνεται πώς ο υπεράνοσος όρος κονίκλου αντι-όρου ίνδοχοίρου έχει αντισώματα κατά διαφόρων πρωτεϊνών του όρου ίνδοχοίρου (βλ. φωτ. 2).

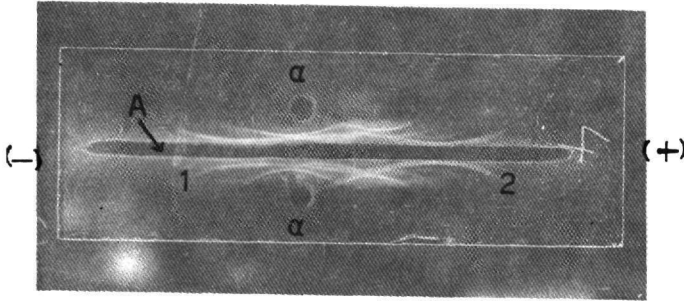
Στην έκτροπή του συμπληρώματος για τόν έλεγχο της επίδρασης του υπερανόσου όρου κονίκλου αντι-όρου ίνδοχοίρου στον τίτλο της έκτροπής του συμπληρώματος του υπερανόσου όρου ίνδοχοίρου αντι-ιού A_{22} , δέν παρατηρήθηκε καμία αύξομείωση του τίτλου του όρου. Ο όρος έχει έναν τίτλο έκτροπής του συμπληρώματος (100%) στην αραιώση 1:50 με και χωρίς προσθή-



Φωτ. Νο 1

Άνοσοδιάχυση έπάνω σε αντικειμενοφόρο πλάκα υπερανόσου όρου κονίκλου αντι-πλήρους όρου ίνδοχοίρου (α-ζ αραιώσεις από 1:2 έως 1:64).

A = πλήρης όρος ίνδοχοίρου.



Φωτ. Νο 2

Ἄνοσοηλεκτροφόρηση πλήρους ὄρου ἰνδοχοίρου (α,α). Στὸ αὐλάκι τοποθετήθηκε ὁ ὑπερανόσος ὀρός κονίκλου ἀντι-πλήρους ὄρου ἰνδοχοίρου (A)
1=σφαιρίνες, 2=άλβουμίνες. (-) Κάθοδος (+) Ἄνοδος.

κη τοῦ ὑπερανόσου ὄρου κονίκλου ἀντι-ὄρου ἰνδοχοίρου. Ἡ παρουσία τοῦ ὄρου κονίκλου εἶχε μερική ἀντισυμπληρωματικὴ δράση.

Ἐνῶ ὁ τίτλος τοῦ ὑπερανόσου ὄρου ἰνδοχοίρου στὴν ὀροεξουδετέρωση εἶναι $10^{-2,64}$ (=1:500), μετὰ τὴν πρώτη ὀροεξουδετέρωση (προσθήκη ὑπερανόσου ὄρου κονίκλου ἀντι-ὄρου ἰνδοχοίρου σὲ ἀραίωση 1:10 καὶ 1:40), ὁ τίτλος τοῦ ἰδίου ὄρου εἶναι $10^{-3,40}$ (=1:2.500) δηλαδὴ παρατηρεῖται μία σημαντικὴ (5-πλάσια) αὐξηση τοῦ τίτλου, ἥτοι αὐξηση τῆς εὐαισθησίας ἀνιχνεύσεως ἀντισωμάτων.

Τὸ φαινόμενο αὐτό, βάσει τῶν γνώσεων καὶ τῆς βιβλιογραφίας πού ἔχουμε, εἶναι δύσκολο νὰ ἐξηγηθεῖ.

Στὸν ὀρὸ ἑνὸς ζώου ὑπάρχουν διάφορες σφαιρίνες μὲ ποσοτικὲς καὶ ποιοτικὲς διαφορὲς. Μία σφαιρίνη, ὡς πρωτεΐνη, ἀποτελεῖ πάντα ἓνα φυσικὸ ἀντιγόνο. Ἡ ἀντιγονικότητα τῆς σφαιρίνης καθορίζεται ἀπὸ ὀρισμένες περιοχὲς (Determinante) τοῦ μορίου τῆς σφαιρίνης, καὶ περιορίζεται σὲ ὀρισμένα μόνον ἀμινοξέα καὶ ἀνάλογα μὲ τὸν ἀριθμὸ αὐτῶν τῶν περιοχῶν, λέγονται μονο-ἢ πολυσθενῆ. Μία πρωτεΐνη, ὡς ἀντιγόνο, εἶναι συνήθως πολυσθενές, ἀλλὰ μπορεῖ καὶ συνδέεται μόνον μὲ 4-6 μόρια ἀντισωμάτων λόγω ἐλλείψεως χώρου (12).

Ἄν οἱ καθοριστικὲς περιοχὲς τοῦ ἀντιγόνου διασπαστοῦν ἀπὸ τὸ πλῆρες μόριο τῆς πρωτεΐνης, διατηροῦν τὴν ἱκανότητα νὰ συνδέονται μὲ τὸ ὁμόλογο ἀντίσωμα τοῦ πλήρους ἀντιγόνου χωρὶς ὅμως νὰ μποροῦν πιά νὰ προκαλοῦν τὴν δημιουργία ἀντισωμάτων (12).

Οἱ σφαιρίνες, πού δημιουργοῦνται ὕστερα ἀπὸ μιὰ ἐμπειρία τοῦ ὀργανισμοῦ μὲ κάποιον ἀντιγόνο, εἶναι οἱ ἀνοσοσφαιρίνες. Αὐτὲς διαφέρουν ἀπὸ τὶς

φυσιολογικές σφαιρίνες στο ότι μπορούν και αντιδρούν με το ομόλογο αντιγόνο. Αντιγονικά οι ανοσοσφαιρίνες δεν διαφέρουν από τις αντίστοιχες φυσιολογικές σφαιρίνες (φυσιολογικές IgG από άνοσο - IgG). Μία παρεντερική έγχυση πλήρους όρου ίνδοχοίρου (σφαιρίνες, άλμπουμίνες) σε κουνέλι, προξενεί την δημιουργία αντισωμάτων κατά όλων των πρωτεϊνών του όρου ίνδοχοίρου που ένοφθαλμίστηκε στο κουνέλι. Οι ανοσοσφαιρίνες κονίκλου αντί-ίνδοχοίρου δεν μπορούν δηλαδή να διακρίνουν τις φυσιολογικές από τις ανοσοσφαιρίνες ίνδοχοίρου και γι' αυτό δίνουν την ίδια αντίδραση. Αυτό φαίνεται πολύ καλά στην ανοσοηλεκτροφόρηση, όπου σχηματίζονται τόξα ίζηματινών μεταξύ αντιγόνου και αντισώματος, ανάλογα και αντίστοιχα με τα αντιγόνα που ένοφθαλμίστηκαν στο κουνέλι.

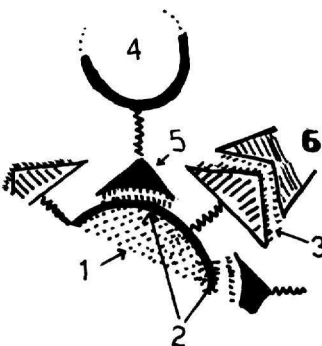
Μιά ανάμιξη ενός αντιορού (κονίκλου αντι-όρου ίνδοχοίρου) με το αντίστοιχο αντιγόνο (όρος ίνδοχοίρου) σε μία όρισμένη αναλογία, IN VITRO, επιφέρει σχετικό κορεσμό και εξουδετέρωση του αντιορού.

Κατά την πρώτη αντίδραση της διπλής όροεξουδετέρωσης συνδέθηκαν τα αντισώματα του όρου κονίκλου αντι-όρου ίνδοχοίρου με τις καθοριστικές περιοχές του αντιγόνου των πρωτεϊνών (σφαιρινών) του όρου ίνδοχοίρου, χωρίς όμως να επέλθει κάποια σύνδεση και με τις αντισωματικές περιοχές αυτών (βλέπε σκίτσο 1).

Κατά την δεύτερη αντίδραση της διπλής όροεξουδετέρωσης, ή σύνδεση έγινε μεταξύ των αντισωματικών περιοχών των ανοσοσφαιρινών ίνδοχοίρου με τον ομόλογο ιό (ιός Α.Π. τύπος A₂₂ (βλέπε σκίτσο 1) και εξουδετέρωσε αυτόν.

Παράλληλα έγινε αντίδραση του ίδιου υπερανόσου όρου με τον ίδιο όρο, κάτω από τις ίδιες συνθήκες, αλλά χωρίς την επίδραση (σύνδεση) σ' αυτόν του υπερανόσου όρου κονίκλου αντι-όρου ίνδοχοίρου κατά την πρώτη αντίδραση.

Συγκριτικά, μεταξύ αυτών των δύο διαφορετικών όροεξουδετερώσεων του υπερανόσου όρου ίνδοχοίρου αντι-ιού A₂₂ (Α-Ξάνθη) παρατηρείται μία σημαντική διαφορά τίτλου όροεξουδετερώσεως προς όφελος της αντίδρασης, όπου επέδρασε ο υπεράνοσος όρος κονίκλου αντι ίνδοχοίρου.



Σκίτσο No 1

1. ανοσοσφαιρίνη ίνδοχοίρου αντι ιού Α.Π.
2. αντιγονικές περιοχές (Determinante) της 1
3. αντισωματική περιοχή (σθένος) της 1
4. ανοσοσφαιρίνη κονίκλου αντι σφαιρίνης (όρου) ίνδοχοίρου
5. αντισωματική περιοχή (σθένος) της 4
6. ιός Α.Π.

Ἡ δυνατότητα τῶν ὁρολογικῶν μεθόδων γιὰ τὴν ἀνίχνευση ἀντισωμάτων ἐξαρτᾶται ἐκτὸς τῶν ἄλλων καὶ ἀπὸ τὴν ποσότητα τῶν εἰδικῶν ἀντισωμάτων ποῦ θὰ ἀντιδράσουν μὲ τὸ ὁμόλογο ἀντιγόνο. Ἡ ἀντίδραση μεταξὺ ἀντιγόνου καὶ ἀντισώματος ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν ποσοτικὴν σχέσιν αὐτῶν. Γι' αὐτὸ πάντα γίνονται διάφορες ἀραιώσεις τοῦ ἑνὸς ἢ τοῦ ἄλλου ἢ καὶ τῶν δύο παραγόντων γιὰ νὰ βρεθῆ ἡ κατάλληλη μεταξὺ τῶν σχέση.

Ὅταν ὁμως τὰ ἀντισώματα εἶναι πολὺ λίγα καὶ δὲν ἀνιχνεύονται στὸν ἀδιάλυτο ὀρό, τότε γίνονται προσπάθειες συμπυκνώσεως αὐτῶν (15). Τὸ φαινόμενο ποῦ παρατηροῦμε ἡμεῖς στὴν προκειμένη ἐργασία μπορεῖ ἴσως νὰ βοηθήσει πρὸς τὴν κατεύθυνση αὐτῇ, ἀφοῦ ἐπέρχεται μιὰ σημαντικὴ εὐαισθητοποίηση τῆς μεθόδου ἀνιχνεύσεως τῶν ἀντισωμάτων στὴν ὁροεξουδετέρωση.

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι

Ἀραίωση ὑπερανόσου ὀροῦ ἰνδοχοίρου ἀντι-ιοῦ Α.Π. τύπου A ₂₂	Λογάριθος ἀραιώσεων	Σ ω λ ῆ ν ε ς		
		Πρώτης σειρᾶς	Δεύτερης σειρᾶς	Τρίτης σειρᾶς
		ὑπεράνοσος 1:10	ὀρό κονίκλου ἀντι-ὀροῦ 1:40	Χωρὶς ἰνδοχοίρου ὕλικο καλλιερ.
1 : 256	2,40	— — — —	— — — —	+ — — —
1 : 512	2,70	— — — —	— — — —	+ + + —
1 : 1024	3,00	— — — —	— — — —	+ + + —
1 : 2048	3,30	+ — — —	+ — — —	+ + + —
1 : 4096	3,60	+ + + +	+ + + +	+ + + +
Τίτλος		10 ^{-3,40}	10 ^{-3,40}	10 ^{-2,64}

— = καμία κυτταροπαθογόνος δράση τοῦ ἰοῦ (=ἐξουδετέρωση ἰοῦ).

+ = κυτταροπαθογόνος δράση τοῦ ἰοῦ (ἐλλειψη ἀντισωμάτων).

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Μελετήθηκε ἡ ἐπίδραση τοῦ ὑπερανόσου ὀροῦ κονίκλου ἀντι-ὀροῦ ἰνδοχοίρου στὴν κινητικὴ τῆς ἐξουδετέρωσης τοῦ ἰοῦ τοῦ Ἀφθώδους Πυρετοῦ.

Χρησιμοποιήθηκε ὑπεράνοσος ὀρός κονίκλου ἀντι-ὀροῦ ἰνδοχοίρου μὲ τίτλο 1:16 στὴν ἀνοσοδιάχυση καὶ ὑπεράνοσος ὀρός ἰνδοχοίρου ἀντι-ιοῦ Α.Π. τύπου A₂₂ μὲ τίτλο στὴν ἐκτροπὴ τοῦ συμπληρώματος 100% 1:50 καὶ στὴν ὁροεξουδετέρωση 1:512.

Σὲ ἀραιώσεις τοῦ ὑπερανόσου ὀροῦ ἰνδοχοίρου ἀντι-ιοῦ Α.Π. τύπου A₂₂ προστέθηκε σὲ ἴσα μέρη ὑπεράνοσος ὀρός κονίκλου ἀντι-ὀροῦ ἰνδοχοίρου (σὲ ἀραιώσεις 1:10 καὶ 1:40) καὶ τὸ μείγμα ἐπωάσθηκε 60'/37°. Στὴ συνέχεια ἐλέγχθηκε στὸ μείγμα αὐτὸ ὁ τίτλος τοῦ ὑπερανόσου ὀροῦ ἰνδοχοίρου ὡς

πρός τόν τύπο A₂₂ στην Ε.Σ. και στην όροεξουδετέρωση σέ κύτταρα IBRS. Ἐπί τὰ ἀποτελέσματα τῶν ἐξετάσεων φαίνεται ὅτι ὁ ὑπεράνοσος ὄρος κονί- κλου ἀντι-ἰνδοχοίρου δέν ἐπηρεάζει τόν τίτλον ὄρου ἰνδοχοίρου στην Ε.Σ., ἐνώ στην ὄροεξουδετέρωση αὐξάνει τόν τίτλον στό πενταπλάσιο.

Γίνεται σκέψη ἀξιοποιήσεως τοῦ φαινομένου αὐτοῦ στην ἐξέταση ὄρων μέ χαμηλό τίτλο ἀντισωμάτων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Mayr, A. et al (1976) *Virologische Arbeitsmethoden*
2. Dulbecco, R. et al (1956): *Virology*, 2, 162—
3. Hahon, N. (1970): *J. gen Virol.*, 6, 285—
4. Majer, M. et al (1970): *Clin, exp. Immunol.*, 7, 283—
5. McBride, W.D. (1959): *Virology*, 7, 45—
6. Capstick, P.B. et al (1959): *Arch. ges. Virusforsch.*, 9, 606—
7. Bradish, C.J. et al (1962): *Virology*, 18, 378—
8. Wagner, G.G. et al (1971): *Journal of Immunol.*, 106, 656—
9. Martinsen, J.S. (1971): *Research in veterinary Science*, 12, 399—
10. Forman, A.J. (1975): *Journal of Hygiene*, 74, 215—
11. Rweyemamu, M.M. et al (1976): *Journal of Hygiene*, 78, 99—
12. Steffen, C. (1968): *Allgemeine und experimentelle Immunologie und Immunopathologie*, George Thieme Verlag, Stuttgart.
13. Ouchterlony, O. (1949): *Acta pathol. microbiol. scand.*, 26, 507—
14. Scheidegger, J. (1955): *Arch. Allergy* 7, 103—
15. Meloen, R.H. (1978): *Arch of Virology*, 58, 35—

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΜΑΓΓΑΝΙΟΥ ΣΤΙΣ ΩΘΗΚΕΣ ΚΑΙ ΣΤΑ ΩΧΡΑ ΣΩΜΑΤΙΑ ΤΟΥ ΧΟΙΡΟΥ

Υπό

Ε. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ* και Γ. ΠΙΤΣΙΝΙΔΗ.*

RESEARCH ON MANGANESE LEVEL IN OVARIES AND CORPORA LUTEA OF PIGS.

By

E. PAPADOPOULOS AND G. PITSINIDIS
SUMMARY

The level of Mn in the ovaries and partially in corpora lutea of 71 pig carcasses without pathological findings and in degenerated ovaries of 42 pig carcasses was determined.

The corresponding Mn mean values were $2, 18 \pm 0,67$, $4, 06 \pm 0,98$ and $1, 6 \pm 0,6$ ppm dry matter. A statistically significant difference $P < 0.001$ was found between ovaries without pathological findings and those with cystic degeneration.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ίδιαίτερη σημασία για τη λειτουργία του αναπαραγωγικού συστήματος αποδίδεται στο ίχνοστοιχείο Μαγγάνιο. (Underwood, 1977).

Αν και ήταν από πολύ νωρίς γνωστό, ότι το Μαγγάνιο αποτελεί συστατικό των ιστών των ζώων, μόλις το έτος 1931 συμπεριλήφθηκε στον πίνακα των απαραίτητων για τα ζώα ίχνοστοιχείων. Έτσι οι Kemmerer και συν. (1931) και Waddel και συν. (1931) διαπίστωσαν, ότι το Μη είναι απαραίτητο τόσο για την κανονική ανάπτυξη του σώματος στον μύν, όσο και για τη φυσιολογική λειτουργία των ωθηκών στον έπίμυον και μύν. Επίσης οι Orent και McCollum (1931) διαπίστωσαν, ότι το Μη είναι απαραίτητο για την φυσιολογική ανάπτυξη των δρχεων στο έπίμυον.

Από πειραματικές έρευνες που έγιναν στα βοοειδή διαπιστώθηκε, ότι μαγγονοπενίες μεγάλου βαθμού, προκαλούν αναφροδισία καθώς και φλεγμονώδεις έξεργασίες στο γεννητικό σύστημα. (Bentley και Phillips, 1968).

Οί Angelovski και συν. (1972), διαπίστωσαν ότι ή έλλειψη Μη σε χοιρομητέρες είχε σαν αποτέλεσμα τη γέννηση μικρού αριθμού χοιριδίων ανά τοκετό. Οί ίδιοι συγγραφείς βρήκαν στους κάπρους μιά θετική σχέση της στάθμης του Μη του αίματος, προς τον δγκο του σπέρματος και προς τον αριθμό των ζώντων σπερματοζωαρίων.

* Κτηνιατρικό Ίνστιτούτο Φυσιοπαθολογίας Αναπαραγωγής και Διατροφής Ζώων. Άγια Παρασκευή - Άττικής.

Ἐπίσης οἱ Jonson (1943) καὶ Plumlee καὶ συν. (1956), ἀπὸ ἐρευνες ποὺ ἔκαναν σὲ χοίρους βρῆκαν ὅτι γιὰ τὴ φυσιολογικὴ λειτουργία τοῦ ἀναπαραγωγικοῦ συστήματος ἀπαιτοῦνται μεγαλύτερες ποσότητες Μη στὸ σιτηρέσιο, ἀπ' ὅτι γιὰ τὴν ἀνάπτυξη τοῦ σώματός τους.

Ὅπως ἀπέδειξαν οἱ Anke καὶ συν. (1967), μὲ τὴ χορήγηση ραδιενεργοῦ σεσημασμένου Μη σὲ ὄρνιθες ὄτοκας, ἡ μεγαλύτερη ποσότητα τοῦ ἀπορροφουμένου ἰχνοστοιχείου συσσωρεύεται ἐκλεκτικὰ στὸ σκελετὸ καὶ στὶς ὠοθήκες. Ἐξ ἄλλου οἱ Bentley καὶ Phillips (1951), καὶ Rasbech (1968), βρῆκαν ὅτι ἡ ἄλλοιματικὴ χορήγηση Μη στὰ βοοειδῆ εἶχε σάν ἀποτέλεσμα μετὰξὺ ἄλλων καὶ τὴν πτώση τῆς στάθμης του στὶς ὠοθήκες.

Ὅσον ἀφορᾷ τὴν περιεκτικότητα τοῦ Μη στὶς τροφές, ὑπόκειται σὲ πολλὲς διακυμάνσεις. Τὸ ἴδιο συμβαίνει καὶ μὲ τὴν ἀξιοποίησή του ἀπὸ τὸν ὄργανισμό τοῦ ζώου, λόγω τῆς ἀνταγωνιστικῆς του δράσης μὲ ἄλλα στοιχεῖα π.χ. Ca, P, Fe, Se (Wilson, 1966), Suttle καὶ Fields (1970) Burch καὶ συν. (1975).

Ἀπὸ τὴν προσιτὴ σὲ μᾶς διεθνῆ βιβλιογραφία δὲν βρήκαμε στοιχεῖα γιὰ τὴ στάθμη τοῦ Μη στὶς ὠοθήκες καὶ τὰ ὠχρὰ σώματα τῶν χοίρων. Γι' αὐτὸ ἀναλήφθηκε ἡ παρούσα ἐργασία διερευνήσεως τῆς στάθμης τοῦ ἰχνοστοιχείου αὐτοῦ στὰ παραπάνω ὄργανα τοῦ χοίρου.

ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Τὸ ὑλικὸ τῆς παρούσης ἐργασίας συλλέχθηκε ἀπὸ σφάγια χοίρων ποὺ προέρχονταν ἀπὸ διάφορα χοιροστάσια τῆς περιοχῆς Ἄττικῆς.

Ἡ λήψη τῶν ὠοθηκῶν γινόταν ἀμέσως μετὰ τὴν διάνοιξη τῆς κοιλιακῆς κοιλότητος. Μετὰ τὴν ἀπορρόφηση τοῦ ὑγροῦ τῶν ὠοθυλακίων, λαμβάνονταν μὲ ἐκπυρήνωση, τὰ ἀκέραια ὠχρὰ σώματα, ἐνῶ τὰ ὑπολείμματα αὐτῶν ἀπορίπτονταν.

Γιὰ τὸν προσδιορισμὸ τῆς ξηρᾶς οὐσίας (ξ.ο.) τῶν δειγμάτων καὶ τὴν ὑγρὴ καύση αὐτῶν μὲ νιτρικὸ δὲξ 100% χρησιμοποιοῦντο ἡ μέθοδος τοῦ Alswede καὶ συν. (1968).

Ἡ μέτρηση τοῦ Μη ἔγινε μὲ φασματοφωτόμετρο ἀτομικῆς ἀπορροφήσεως (Atomic Absorbtion Spectrophotometer) τοῦ οἴκου Perkin — Elmer Model 460 καὶ ὁ προσδιορισμὸς αὐτοῦ σύμφωνα μὲ τὶς ὁδηγίες ποὺ συνοδεύουν τὸ ὄργανο.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τὰ ἀποτελέσματα τῶν προσδιορισμῶν δίνονται στοὺς παρακάτω πίνακες.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Συγκέντρωση Μη (ppm ξ.ο.) στὶς ὠοθήκες.

	Ὡοθήκες η	Μαγγάνιο $\bar{x} \pm S$	Εὔρος
Χοῖροι χωρὶς παθολογικὰ εὑρήματα	71	2,18 0,67	1,10 — 4,00
Χοῖροι μὲ ἐκφυ- λισμένες Ὡοθήκες	42	1,63 0,60	0,70 ± 3,00

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Συγκέντρωση Μη (PPm ξ.ο.) στα ώχρα σωμάτια χοίρων χωρίς παθολογικά εύρηματα

Ώχρα σωμάτια η	Μαγγάνιο $\bar{x} \pm S$	Εύρος
36	4,06 0,98	2,8 — 7,9

Από τον πίνακα 1 φαίνεται, ότι τα έξετασθέντα 71 δείγματα ώθηκων χοίρων χωρίς παθολογικά εύρηματα είχαν γενική μέση τιμή $2,18 \pm 0,67$ (1,10 — 4,00) PPm Μη ξ.ο. Επίσης οι 42 χοίροι με έκφυλισμένες ώθηκες είχαν μέση γενική τιμή $1,63 \pm 0,60$ (0,70 — 3,00) PPm Μη ξ.ο.

Στατιστική έπεξεργασία των μέσων τιμών, δεικνύει, ότι ή παρατηρουμένη διαφορά της τάξεως των 0,55 PPm είναι στατιστικώς λίαν σημαντική $P < 0,001$.

Στόν πίνακα 2 φαίνεται καθαρά, ότι ή μέση τιμή συγκεντρώσεως Μη στα ώχρα σωμάτια $4,06 \pm 0,98$ (2,8 — 7,9) είναι σημαντικά ύψηλότερη της αντίστοιχης των ώθηκων $2,18 \pm 0,67$ (1,10 — 4,00).

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σημαντική πτώση της στάθμης του Μαγγανίου στο παρέγχυμα έκφυλισμένων ώθηκων διαπιστώθηκε και στα μηρυκαστικά (Alswede και συν. 1968, Hidirogλου 1978 β).

Επειδή ως γνωστό, ή συγκέντρωση Μη στις ώθηκες, είναι άμεσα έξαρτημένη από τη στάθμη του στο σιτηρέσιο (Bentley και Phillips 1951, Rasbech, 1968), ή δέ κινητοποίησή του από τις ώθηκες είναι εύκολότερη σε περιπτώσεις μαγγανιοπενίας (Bentley και Phillips 1951, Cuthbertson 1969, Rosenberger 1970, Underwood 1977) με αποτέλεσμα την εμφάνιση γεννητικων διαταραχων (άναφοροδισία, κρυφοί όργανοί, γεννήσεις θνησιγενων νεογνων ή και άταξικων νεογνων, μείωση της γονιμότητας κλπ.), θεωρούμε ότι οι ώθηκες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την διερεύνηση της καταστάσεως των χοίρων, σε ότι αφορά το Μη, αφού προηγουμένως αποκλειστούν μαγγανιοπενίες δευτερογενους φύσεως.

Τέλος ή ύψηλή συγκέντρωση Μη στο ώχρο σωματίο, που διαπιστώθηκε και στα μηρυκαστικά (Alswede και συν. 1968, Hidirogλου και Shaerer 1970) δείχνει τον ρόλο που μπορεί να παίξει το ίχνοστοιχείο αυτό στη λειτουργία του ώχρου σωματίου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Διερευνήθηκε ή στάθμη του Μη στις ώθηκες και μερικώς στα ώχρα σωματία 71 χοίρων άνευ παθολογικων εύρημάτων και σε έκφυλισμένες ώθηκες 42 σφαγιων χοίρων.

Οί αντίστοιχες μέσες τιμές Μη ήταν $2,18 \pm 0,67$, $4,06 \pm 0,98$ και $1,6 \pm 0,60$. Μία στατιστικά λiαν σημαντική διαφορά $P < 0,001$ διαπιστώθηκε μεταξύ τών ώοθηκών χωρίς παθολογικά εύρήματα και τών ώοθηκών με κυστική έκφύλιση.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Alswede, L., Herr, U. (1975): Ein Beitrag zum mangangehalt von Eierstock und Gelbkörper beim Rind. *Zuchthyg.*, 10, 64 — 68.
2. Angelovski, T., Vaskov, B., Madzirov, Z., Petkov, K., Nešovski, P. (1972): Levels of manganese and zinc in blood of pigs and their relation to reproduction, *veterinarski glasnik*. 26, 167—172.
3. Anke, M., Jeroch, H., Dittrich, M., Hoffmann, G. (1967): *Arch. Tierernährg.* 17, 69.
4. Bentley, O.G., And Phillips, P.H. (1951): The effect of low manganese rations upon dairy cattle. *J. Dairy sci.* 34, 396—403.
5. Burch, R.E., Williams, R.V., Hahn, K.J., Jetton, M.M., And Sullivan, J.E. (1975): Tissue trace element and enzyme content in pigs fed of low manganese diet. I.A. Relationship between manganese and selenium. *J. Lab. Clin. Med.* 86, 1132—139.
6. Cuthbertson, D. (1969): *Nutrition of animals of agricultural importance*. Edn. 1. Pts. 1 & 2. Pergamon Press, Oxford.
7. Hidioglou M. (1975): ^{54}Mn uptake by the ovaries and reproductive tract of cycling and anestrus ewes *Can. J. Comp. Med.* 40, 306—309.
8. Hidioglou, M. (1978β): Manganese status of pasturing ewes, of pregnant ewes and doe rabbits on low manganese diets and of dairy cows with cystic ovaries. *Can. J. Comp. Med.* 42, 100—107.
9. Jonnson, S.R. (1943): *J. Anim. Sci.* 2, 14.
10. Kemmerer, A.R., Elvehjem, C.A., and Hart, E.B. (1931): Studies on the relation of manganese to the nutrition of the mouse. *J. Biol. Chem.* 92, 623—630.
11. Orent, E.R. and McCollum, E.V. (1931): Effects of deprivation of manganese in the rat. *J. Biol. Chem.* 92, 651—658.
12. Plumlee, M.P., Thrasher, D.M., Beeson, W., Andrews, F.N., And Parker, H.E. (1956): *J. Anim. Sci.* 15, 352.
13. Rasbech, N.O. (1968): Mangankonzentrationen in ovarien von Färsen gefüttert mit variierenden manganmengen. *Zuchthyg.* 3, 57—62.
14. Rosenberger, G. (1970): *Die krankheiten des Rindes*. Verlag Paul — Parey.
15. Suttle, N.F. and field, C.A. (1970): *Proc. Nutr. Soc.* 29, 33A—34A.
16. Underwood, E.J. (1977): *Trace elements in human and animal nutrition*. Academic press, New York.
17. Waddel, J., Steenbock, H., And Hart, E.B. (1931): *J. Nutrition* 4,53.
18. Wilson, J.G., (1966): Bovine functional infertillity in Devon and Cornwall: Response to manganese therapy. *Vet. Rec.* 79, 562—566.

ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΜΑΤΑ MISCELLANEOUS

ΔΕΛΤΙΟΝ ΕΛΛ. ΚΤΗΝ. ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ, 1979, Τ. 30. τ. 1

ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΖΩΩΝ, ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΝΑΡΜΟΝΙΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΕΟΚ.

Υπό

Α. ΕΥΣΤΑΘΙΟΥ*

Οί δηλητηριάσεις τῶν ζῶων προκαλοῦνται, ὡς γνωστό, ἀπὸ ἐνδογενεῖς καὶ ἐξωγενεῖς παράγοντες.

Μεταξὺ τῶν ἐνδογενῶν ἀναφέρονται:

- α) Μίγματα καὶ σιτηρέσια μὴ ἰσορροπημένα ἀπὸ ἀπόψεως συστατικῶν.
- β) Μίγματα νοθευμένα.
- γ) Μίγματα ἀλλοιωμένα.
- δ) Μίγματα ποὺ περιέχουν πλεόνασμα ὀρισμένων συστατικῶν, κ.ἄ.

Οἱ περιπτώσεις αὐτὲς προδιαθέτουν σ' ἓνα μεταβολισμό ἀλλοιωμένο μὲ ἀποτέλεσμα τὴν ἀπορρόφηση παραγομένων τοξικῶν οὐσιῶν ἐντὸς τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος.

Μεταξὺ τῶν ἐξωγενῶν παραγόντων ἀναφέρονται:

- α) Ζωοτροφές μολυσμένες μὲ παθογόνα μικρόβια.
- β) Ζωοτροφές μολυσμένες μὲ παράσιτα.
- γ) Ζωοτροφές μολυσμένες μὲ μύκητες (μυκοτοξίνες).
- δ) Ζωοτροφές ποὺ περιέχουν ἐπιβλαβεῖς χημικὲς οὐσίες ἢ μεταλλοστοιχεῖα (ἀρσενικοῦχα, βαρῆα μέταλλα, ἀλκαλοειδῆ, γλυκοσίδες, ὀξαλικά, ὑδροκυάνιο, ἐντομοκτόνα, φυτοφάρμακα κ.λ.π.).

Ἐπίσης στοὺς ἐξωγενεῖς παράγοντες πρέπει νὰ προσθέσουμε ὅλες τίς φαρμακευτικὲς οὐσίες, τὰ ἰχνοστοιχεῖα, τίς βιταμίνες, ὁρμόνες, παντὸς εἶδους ἀντιβιοτικὸς παράγοντες, ἀντιβιοτικά κ.λ.π. ποὺ μὲ τὴν γενικὴ ὀνομασία «προσθετικά» χρησιμοποιοῦνται στὴν σύνθεση τῶν μιγμάτων ζωοτροφῶν. Καὶ τοῦτο γιατί, ἂν οἱ παραπάνω οὐσίες χορηγηθοῦν σὲ μεγαλύτερες ποσότητες τοῦ κανονικοῦ, ἀναλόγως τῆς κατηγορίας τῶν ζῶων, μπορεῖ νὰ δημιουργήσουν προβλήματα στὴν ὑγεία τῶν ζῶων καὶ κατ' ἐπέκταση στὴν ὑγεία τῶν ἀνθρώπων.

Τὰ κράτη μέλη τῆς Ε.Ο.Κ. γιὰ νὰ ἐναρμονίσουν τίς νομοθεσίες τους σὲ ὅτι ἀφορᾷ τὰ προσθετικά τῶν ζωοτροφῶν καὶ δεδομένου:

*Κτηνιατρικὸ Ἰνστιτοῦτο Φυσιοπαθολογίας Ἀναπαραγωγῆς καὶ Διατροφῆς Ζῶων. Ἁγία Παρασκευῆ Ἀττικῆς.

α) Ότι ή λογική χρήση αυτών είναι ουσιώδης παράγοντας αύξήσεως τής κτηνοτροφικής παραγωγής,

β) Ότι όρισμένες φαρμακευτικές ούσιες χρησιμοποιούνται εντός των ζωοτροφών για λόγους μαζικής προφυλάξεως των ζώων,

γ) Ότι επιβάλλεται ή άποφυγή δυσμενών επιδράσεων επί τής υγείας των ζώων και τής υγείας των ανθρώπων, προέβηκαν στην σύνταξη τής Direct. 70/524/CEE τής 23-11-70, όπου προδιαγράφονται οι περιεκτικότητες εντός των ζωοτροφών των αντιβιοτικών, των αντιοξειδωτικών ουσιών, των κοκκιδιοστατικών, άλλων φαρμακευτικών ουσιών, ίχνοστοιχείων, βιταμινών, χρωστικών ουσιών, σταθεροποιητών κ.λ.π.

Έπίσης σταθεροποίησαν τις μεθόδους άναλύσεως για τις παραπάνω ούσιες ή στοιχεία, ώστε σ' όλα τά κράτη νά ύπάρχει όμοιομορφία και ταύτιση των άποτελεσμάτων (Direct 71/250/Cee τής 15-6-71 και μετέπειτα).

Πέραν λοιπόν των άναλύσεων και προσδιορισμών που εκτελούνται στα ιδρύματα τής χώρας μας σήμερα και ανεξάρτητα του έλέγχου των ζωοτροφών, άν αυτός είναι άρμοδιότητα ή συναρμοδιότητα των Ύπηρεσιών Κτηνιατρικής και Ζωϊκής Παραγωγής, **είμαστε ύποχρεωμένοι νά έπεκτείνουμε τις εργασίες μας και στους έπί πλέον προσδιορισμούς που εκτελούνται σάν τρέχουσα εργασία στο χώρο τής Εύρώπης**, για καθαρώς λόγους υγείας των ζώων, τήν διάγνωση παρουσιαζομένων παθολογικών καταστάσεων και τέλος για νά άποφανθούμε ως προς τήν καταλληλότητα των ζωοτροφών στην διατροφή των ζώων.

Παραθέτω συνημμένα κατάσταση «Προσδιορισμών επί ζωοτροφών που προβλέπονται στην ΕΟΚ», προσδιορισμών ίχνοστοιχείων και άνεπιθυμητών ουσιών, ως και γεωργικών φαρμάκων, εκτός των συνήθως εκτελουμένων.

Στο μέλλον τά θέματα αυτά θά άπασχολήσουν σοβαρά τις ύπηρεσίες μας, σέ συνάρτηση με τήν μόλυνση του περιβάλλοντος και θά πρέπει νά προετοιμαστούμε, ώστε νά διαφυλάξουμε άποτελεσματικά τήν υγεία των ζώων και κατ' έπέκταση τήν υγεία των ανθρώπων.

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΙ ΠΟΥ ΠΡΟΒΛΕΠΟΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΕΟΚ

Προσδιορισμός του ύδροκυανικού όξεος.

Έη μέθοδος έπιτρέπει τον προσδιορισμό του ύδροκυανικού όξεος που βρίσκεται σέ έλεύθερη κατάσταση ή σέ χημική ένωση στις ζωοτροφές, όπως ό λιναρόσπορος, ή φαρίνα μανιόκας και μερικά είδη σολανοειδών (φασόλια).

Προσδιορισμός άφεψήματος Μουστάρδας

Έη μέθοδος έπιτρέπει τον προσδιορισμό του άφεψήματος τής μουστάρδας των πλακούντων όρισμένων ειδών Brassica ή Σιναπιών (λαψάνες) των ζωοτροφών που τά περιέχουν.

Προσδιορισμός τῆς λακτόζης

Ἡ μέθοδος ἐπιτρέπει τὸν προσδιορισμὸ τῆς λακτόζης στὶς τροφές πού τὴν περιέχουν σὲ ποσοστὸ περισσότερο τοῦ 0,5%.

Προσδιορισμός τῆς θεοβρωμίνης

Ἡ μέθοδος ἐπιτρέπει τὸν προσδιορισμὸ τῆς θεοβρωμίνης στὰ ὑποπροϊόντα ἐπεξεργασίας τοῦ κακάο, πού κατὰ κανόνα χρησιμοποιοῦνται στὴ διατροφή τῶν ζώων.

Προσδιορισμός τῶν ἀλκαλοειδῶν στὰ λούπινα.

Ἡ μέθοδος ἐπιτρέπει τὸν προσδιορισμὸ τῶν ἀλκαλοειδῶν στοὺς σπόρους λουπίνων.

Προσδιορισμός τῆς οὐρέας τῶν προϊόντα πού προέρχονται ἀπὸ σόγια.

Ἡ δοκιμὴ ἐπιτρέπει τὸν προσδιορισμὸ τῆς δραστηκότητος τῆς οὐρέας τῶν προϊόντα πού προέρχονται ἀπὸ τὴ σόγια γιὰ νὰ καταδείξει, ἂν ἡ ἐπίδραση τῆς θερμότητος ἦταν ἐπαρκής, ὥστε νὰ καταστοῦν οἱ πρωτεΐνες ἀφομοιώσιμες καὶ χωρὶς τὴν τοξικὴ ἐπίδραση τῆς σογίνης.

Προσδιορισμός γοσιπόλης (ἐλεύθερης καὶ ὀλικῆς).

Ἡ μέθοδος ἐπιτρέπει τὸν προσδιορισμὸ τῆς ἐλεύθερης ἢ ὀλικῆς γοσιπόλης ἢ παρεμφερῶν χημικῶς οὐσιῶν, ἐντὸς τοῦ βαμβάκοσπόρου, τῶν πλακούντων καὶ τῶν μιγμάτων ζωοτροφῶν πού τὴν περιέχουν. Ἐλάχιστη ἀνιχνεύομενη ποσότητα 20 P.P.M.

Προσδιορισμός τῆς βιταμίνης Α.

Ἡ μέθοδος ἐπιτρέπει τὸν προσδιορισμὸ τῆς βιταμίνης Α ἐντὸς τῶν ζωοτροφῶν, τῶν συμπυκνωμάτων καὶ παντὸς εἴδους προσθετικῶν.

Προσδιορισμός τῆς θειαμίνης (Βιταμίνη Β₁).

Ἡ μέθοδος ἐπιτρέπει τὸν προσδιορισμὸ τῆς θειαμίνης ἐντὸς τῶν ζωοτροφῶν, τῶν συμπυκνωμάτων καὶ τῶν προσθετικῶν. Ἐλάχιστη ποσότητα ἀνιχνεύσεως 5 P.P.M.

Προσδιορισμός ἀσκορβικοῦ ὀξέος. (Βιταμίνη C).

Ἡ μέθοδος ἐπιτρέπει τὸν προσδιορισμὸ τοῦ ἀσκορβικοῦ ὀξέος, ἐντὸς τῶν τροφῶν, τῶν συμπυκνωμάτων καὶ προσθετικῶν.

Προσδιορισμός του Amprolium

Ἡ μέθοδος ἐπιτρέπει τὸν προσδιορισμὸ τοῦ Amprolium ἐντὸς τῶν ζωοτροφῶν, τῶν συμπυκνωμάτων καὶ τῶν προσθετικῶν. Ἡ ἐλάχιστη ἀνιχνευόμενη ποσότητα εἶναι 40 P.P.M. Ὡς γνωστὸ ἀπαγορεύεται ἡ χρησιμοποίησις τῆς οὐσίας αὐτῆς κατὰ τὴν ὠπααραγωγή καὶ 3 ἡμέρες πρὸ τῆς σφαγῆς τῶν πτηνῶν.

Προσδιορισμός τοῦ Ethopabate

Ἡ μέθοδος ἐπιτρέπει τὸν προσδιορισμὸ τοῦ Ethopabate ἐντὸς τῶν ζωοτροφῶν, τῶν συμπυκνωμάτων καὶ τῶν προσθετικῶν. Ἡ ἐλάχιστη ἀνιχνευόμενη ποσότητα εἶναι 2 P.P.M. Ὡς γνωστὸ ὁμοίως ἀπαγορεύεται ἡ χρησιμοποίησις τῆς οὐσίας αὐτῆς κατὰ τὴν ὠπααραγωγή καὶ 3 ἡμέρες πρὸ τῆς σφαγῆς τῶν πτηνῶν.

Προσδιορισμός τῆς Dinitolmide (Dot)

Ἡ μέθοδος ἐπιτρέπει τὸν προσδιορισμὸ τῆς Dinitolmide (Dot) ἐντὸς τῶν ζωοτροφῶν, τῶν συμπυκνωμάτων καὶ τῶν προσθετικῶν. Ἡ ἐλάχιστη ποσότητα ἀνιχνεύσεως εἶναι 40 P.P.M.

Προσδιορισμός τῆς Nicarbazine

Ἡ μέθοδος ἐπιτρέπει τὸν προσδιορισμὸ τῆς Nicarbazine ἐντὸς τῶν ζωοτροφῶν, τῶν συμπυκνωμάτων καὶ τῶν προσθετικῶν. Ἡ ἐλάχιστη ποσότητα ἀνιχνεύσεως εἶναι 20 P.P.M.

Προσδιορισμός τῆς Menadione (Βιταμίνη K₃).

Ἡ μέθοδος ἐπιτρέπει τὸν προσδιορισμὸ τῆς Menadione ἐντὸς τῶν ζωοτροφῶν, τῶν συμπυκνωμάτων καὶ τῶν προσθετικῶν. Ἡ ἐλάχιστη ποσότητα ἀνιχνεύσεως εἶναι 1 P.P.M.

Προσδιορισμός τοῦ Buquinolate

Ἡ μέθοδος ἐπιτρέπει τὸν προσδιορισμὸ τοῦ Buquinolate ἐντὸς τῶν ζωοτροφῶν, τῶν συμπυκνωμάτων καὶ τῶν προσθετικῶν. Ἡ ἐλάχιστη ποσότητα ἀνιχνεύσεως εἶναι 10 P.P.M. Ἀπαγορεύεται ἡ χορήγησις αὐτοῦ στὴν περίοδο ὠπααραγωγῆς καὶ 3 ἡμέρες πρὸ τῆς σφαγῆς τῶν πτηνῶν.

Προσδιορισμός τῆς Sulfaquinoxaline

Ἡ μέθοδος ἐπιτρέπει τὸν προσδιορισμὸ τῆς Sulfaquinoxaline ἐντὸς τῶν ζωοτροφῶν, τῶν συμπυκνωμάτων καὶ τῶν προσθετικῶν. Ἡ ἐλάχιστη ποσότητα ἀνιχνεύσεως εἶναι 20 P.P.M.

Προσδιορισμός της Furazolidone

Ἡ μέθοδος ἐπιτρέπει τὸν προσδιορισμὸ τῆς Furazolidone ἐντὸς τῶν ζωοτροφῶν, τῶν συμπυκνωμάτων καὶ τῶν προσθετικῶν. Ἡ ἐλάχιστη ποσότητα ἀνιχνεύσεως εἶναι 10 P.P.M.

Ἄργότερα προβλέφθηκαν κι ἄλλοι προσδιορισμοὶ φαρμακευτικῶν οὐσιῶν.

Προσδιορισμὸς τῶν διαφόρων χρωστικῶν οὐσιῶν

(Καροτινοειδῆ, Ξανθοφύλλες κ.λ.π.) ποὺ χρησιμοποιοῦνται στὰ μίγματα ζωοτροφῶν.

Ἐπ' αὐτῶν ἡ Κοινὴ Ἀγορὰ ἔχει θεσπίσει ὀρισμένα μέτρα, ποὺ θὰ ἀπαιτήσῃ νὰ γίνουν σεβαστὰ ἀπὸ τὴ Χώρα μας. Γι' αὐτὸ εἶναι ἀπαραίτητος ὁ προσδιορισμὸς τους.

Προσδιορισμὸς ἰχνοστοιχείων

Μὲ τὸν προσδιορισμὸ τῶν ἰχνοστοιχείων ἐντὸς τῶν τελικῶν μιγμάτων ζωοτροφῶν, τῶν συμπυκνωμάτων καὶ προσθετικῶν μᾶς δίνεται ἡ δυνατότητα νὰ κάνουμε ἐργαστηριακὴ διάγνωση τῶν στερητικῶν νοσημάτων τῶν ζώων ἢ ἄλλων παθολογικῶν καταστάσεων.

Ἡ νομοθεσία τῆς Κοινῆς Ἀγορᾶς προβλέπει τὰ ἐλάχιστα ποσοτὰ ἐντὸς τοῦ τελικοῦ μίγματος, ζωοτροφῆς:

Σίδηρος (F)	1250	P.P.M.	
Ἰώδιο (I)	40	»	
Κοβάλτιο (Co)	10	»	
Χαλκός (Cu)	125	»	(γιά χοίρους)
»	50	»	(γιά τὰ ἄλλα εἶδη ζώων)
Μαγγάνιο (Mn)	250	»	
Ψευδάργυρος (Zn)	250	»	

Προσδιορισμοὶ οὐσιῶν καὶ προϊόντων ἀνεπιθυμητῶν στὶς ζωοτροφές.

Ἡ Ε.Ο.Κ. προβλέπει τὸν προσδιορισμὸ ὅλων ἐκείνων τῶν οὐσιῶν ἢ προϊόντων τῶν ἀνεπιθυμητῶν ἐντὸς τῶν ζωοτροφῶν:

Οὐσίες ἢ προϊόντα	Ζωοτροφές	Μεγίστη περιεκτικ- κότης σὲ mg/kg (P.P.M.).
-------------------	-----------	---

A. Ουσίες (ιόντα ή στοιχεία)

1. Άρσενικό	Άπλές ζωτροφές	2
	Έξαιρούνται:	
	– Μηδικάλευρο, Τριφυλ/ρο κλπ.	4
	– Φωσφορούχες τροφές, ιχθυάλευρα ή προϊόντα θαλάσσης	10
	Σύνθετες ζωτροφές	2
2. Μόλυβδος	Άπλές ζωτροφές	10
	Έξαιρούνται:	
	– Φωσφορικά	30
	– Ένζυμα	5
	Σύνθετες ζωτροφές	5
3. Φθόριο	Άπλές ζωτροφές	150
	Έξαιρούνται:	
	– Ζωτροφές ζωϊκής προελεύσεως	500
	– Φωσφορικά	2.000
	Σύνθετες ζωτροφές	150
	Έξαιρούνται:	
	– Πλήρεις τροφές για βοοειδή, αι- γοειδή, πρόβατα	
	– γαλακτοπαραγωγής	30
	– άλλα	50
	– Πλήρεις τροφές για χοίρους	100
	– Πλήρεις τροφές για πτηνά	350
	– Πλήρεις τροφές για νεοσσούς	250
	Σύνθεση μεταλλοστοιχείων	2.000
4. Μολυβδαίνιο	– Πλήρεις τροφές	2,5
5. Σελήνιο	– Πλήρεις τροφές	0,5
6. Ύδράργυρος	Άπλές ζωτροφές	0,1
	Έξαιρούνται:	
	– Τροφές προερχόμενες από ιχθείς και άλλα ζώα θαλάσσης	0,5
7. Νιτρικά	Άπλές τροφές	0,1
	– Ίχθυάλευρα	60
		(έκφρασμένα σε νιτρικό νάτριο
	– Πλήρεις τροφές	15
		(όμοίως)

B. Προϊόντα

1. Άφλατοξίνη B1	Άπλές τροφές	0,05
------------------	--------------	------

	— Πλήρεις τροφές για βοοειδή και αίγοπροβατοειδή (έκτός των γαλακτοπαραγωγής μόσχων και άμνοεριφίων)	0,05
	— Πλήρεις τροφές για χοίρους και πτηνά (έκτός από νεαρά ζώα).	0,02
2. Ύδροκυανικό όξι	Άπλες τροφές	50
	Έξαιρούνται:	
	— Λιναρόσπορος	250
	— Λιναπλακούς	350
	— Προϊόντα μανιόκας, αμυγδάλου	100
	— πλήρεις τροφές	50
	Έξαιρούνται:	
	— Πλήρεις τροφές για νεοσσούς	10
3. Γοσυπόλη έλεύθερη	Άπλες τροφές	20
	Έξαιρούνται:	
	— Βαμβακοπλακούς	1.200
	Πλήρεις τροφές	20
	Έξαιρούνται:	
	— Πλήρεις τροφές για βοοειδή και αίγοπρόβατα	500
	— Πλήρεις τροφές για πτηνά (έκτός ώτοκίας) και μόσχους	100
	— Πλήρεις τροφές για κονίκλους και χοίρους (έκτός χοιρίδια)	60
4. Θεοβρωμίνη	Πλήρεις τροφές	300
5. Έκχύλισμα πτητικό μουστάρδας	Άπλες τροφές	100
	Έξαιρούνται:	
	— Πλακούς κόλτσας	4.000
		(έκφραζόμενα σε Isothiocyanate)
	— Πλήρεις τροφές	150
		(όμοίως)
	Έξαιρούνται:	
	— Πλήρεις τροφές για βοοειδή και αίγοπρόβατα (έκτός νεαρά ζώα)	1.000
		(όμοίως)
	— Πλήρεις τροφές για χοίρους (έκτός χοιριδίων) και πτηνά	500
		(όμοίως)
6. Vinylthio-oxazolidone	Πλήρεις τροφές για πτηνά	1.000

	Ἐξαιροῦνται:	
	— Πλήρεις τροφές ὠοτοκίας	500
7. Ἐρυσιβώδης ὄλυρα Ergot (Claviceps Purpurea)	ἽΟλες οἱ τροφές πού περιέχουν ἀνάλε- στα δημητριακά	1.000
8. Σπόρος κακῶν χόρ- των καὶ καρποὶ ἀνά- λεστοὶ πού περιέ- χουν γλυκοσίδες ἢ τοξικὲς οὐσίες (Lo- lium κ.λ.π.)	ἽΟλες οἱ τροφές	1.000
9. Σπόροι καὶ παράγω- γα πικραμύδαλα, βελανίδια ἀναπο- φλοιώτα, Brassica, colza κ.λ.π. ἀκολου- θοῦν εἰδικὲς ὀνομα- σίες πολλῶν φυτῶν)		
Ricinus comm.	ἽΟλες οἱ τροφές	μηδέν
Crotalaria L. κ.λ.π.	ἽΟλες οἱ τροφές	(ἐκφραζόμενο σὲ κελύφη) 100

Δηλητηριάσεις ἐκ γεωργικῶν φαρμάκων.

Ἐνὶννευση αὐτῶν ἐντὸς τῶν ζωοτροφῶν

(Ἐκ τοῦ Συγγράμ. Δηλητηριάσεις ἐκ Γεωργικῶν Φαρμάκων, Γ. Καραμάνου καὶ Μ. Τούντα - Ἰακωβίδη)

Τὰ χρησιμοποιούμενα στὴ Γεωργία φυτοφάρμακα, ἐντομοκτόνα, ἀκαριοκτόνα, μυκητοκτόνα, ζιζανιοκτόνα κ.λ.π., δύνανται νὰ εἶναι τοξικὰ γιὰ τὰ ζῶα καὶ πτηνά.

Οἱ δηλητηριάσεις αὐτὲς ἀποτελοῦν ἓνα ἄλλο μεγάλο κεφάλαιο στὴν παθολογία τῶν ζῶων.

Παραθέτουμε κατωτέρω πίνακα πού ἀναφέρονται μερικὲς ἀπὸ τίς οὐσίες αὐτὲς μὲ τίς τοξικὲς δόσεις:

Εἶδος Φαρμάκου	Εἶδος ζῶου	Ἡλικία	Ἐλαχίστη τοξι- κὴ δόση mg/kg.
Ἐξαχλωροκυ-	Μόσχοι	1—2 ἔβδ.	5.00

κλοεζάνιον & Λιντεΐν (οί δόσεις είναι σε γ- ισομερές)	Βοοειδῆ	1 ἔτους	25.00
Μαλάθειον	Πρόβατα	1-2 ἐτῶν	25.00
	Μόσχοι	1-2 ἐβδ.	20.00
	Πρόβατα	1-2 ἐτῶν	100.000
	ὄρνιθες	ἐνήλικες	200.000
Ντιαζινόν	Μόσχοι	1-2 ἐβδ.	1.00
	Βοοειδῆ	1 ἔτους	25.00
	Πρόβατα	3-4 ἐβδ.	30.00
	ὄρνιθες	ἐνήλικες
Παραθεϊον	Μόσχοι	1-2 ἐβδ.	0.50
	Βοοειδῆ	1 ἔτους	50.00
	Πρόβατα	1-2 ἐτῶν	20.00
Φωστοξίνη (Phostoxin)	ὄλα τὰ ζῶα		0.56 PH ₂ mg/L



**25 ΧΡΟΝΙΑ ΣΤΗΝ ΥΠΗΡΕΣΙΑ
ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΔΑΣ ΝΟΙΚΟΚΥΡΑΣ**



ΒΟΚΤΑΣ:

Τὰ πουλериκὰ πού κατέκτησαν τὸ καταναλωτικὸ κοινό, χάρι στην ποιότητα, τὴν φρεσκάδα καὶ τὴν ἀσύγκριτη νοστιμιά τους.



ΚΑΙ ΜΗ ΞΕΧΝΑΤΕ:

ΤΟ ΚΟΤΟΠΟΥΛΟ ΒΟΚΤΑΣ

δυναμώνει δὲν παχαίνει.

ΝΕΕΣ ΑΝΤΙΛΗΨΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ, ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑ- ΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΗΣ ΛΕΥΚΩΣΗΣ ΤΩΝ ΒΟΟΕΙΔΩΝ

Υπό

Ι. ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗ*

Ἡ λεύκωση τῶν βοοειδῶν (Λ.Β.) ἀποτελεῖ κατὰ τὴν τελευταία 10-ετία ἓνα ἀπὸ τὰ πιὸ μεγάλα προβλήματα τῆς βοοτροφίας στὴν Εὐρώπη καὶ στὴν Ἀμερικὴ. Σὲ μιὰ ἐπισταμένη ἔρευνα στὴν Κάτω Σαξωνία τῆς Δ.Γερμανίας, οἱ οἰκονομικὲς ζημιές, μέσα σὲ 13 ἔτη, ποὺ ὀφείλονται στὴν Λ.Β. ὑπολογίζονται ἄνω τῶν 3 δισεκατομ. δρχ (14).

Τὸ Διεθνὲς γραφεῖο ἐπιζωοτιῶν στὸ Παρίσι δίνει, λόγω τῆς σπουδαιότητος τῆς νόσου, μεγάλη σημασία στὴν ἔρευνά της (5). Ἐπειδὴ ἡ ἀγελοδοτροφία στὴ χώρα μας γίνεται μὲ ζῶα προελεύσεως βασικῶς ἐξωτερικοῦ, θὰ πρέπει ἴσως νὰ γίνει τὸ συντομώτερον μιὰ ἐπισταμένη ὁρολογικὴ ἐπιζωοτολογικὴ ἔρευνα, καὶ ἀφοῦ δημιουργηθοῦν οἱ κατάλληλες προϋποθέσεις (ἐξειδίκευση, κατάλληλα ὑλικά), νὰ γίνεται ἐπιβεβαίωση τῶν πιστοποιητικῶν ὑγείας τῶν ζῶων προελεύσεως ἐξωτερικοῦ.

Λεύκωση διαπιστώθηκε σὲ διάφορα εἶδη ζῶων. Ὁ ὑπαίτιος ἰὸς ἀνήκει στοὺς ONKORNA ἰοὺς (τύπου C,RNA) καὶ μόνον ὁρολογικῶς διαφέρει ὁ ἰὸς τῶν διαφόρων εἰδῶν ζῶων.

Λέγοντας λεύκωση τῶν βοοειδῶν ἐννοοῦμε διάφορες παθολογικὲς καταστάσεις τοῦ δικτυοενδοθηλιακοῦ συστήματος καὶ τῶν λεμφοκυττάρων (9,17,18).

Ἡ ὑπόθεση, ὅτι ἡ Λ.Β. ὀφείλεται σὲ ἰό, ἐπιβεβαιώθηκε μόλις τὸ 1969 μὲ τὴν ἄμεσο ἀπόδειξη τοῦ ἰοῦ μὲ ἠλεκτρονικὸ μικροσκόπιο (1). Ἀμέσως μετὰ ἔγινε ἡ ἀπομόνωση καὶ καλλιέργεια τοῦ ἰοῦ, ἡ ἀναπαραγωγή τῆς νόσου καὶ οἱ ἐπὶ μέρους ἐξετάσεις τῶν ἰδιοτήτων τοῦ ἰοῦ (1,2,3,4).

Ἡ Λ.Β. διακρίνεται στὴν ἐνζωοτικὴ (Ε.Λ.Β.), στὴν σποραδικὴ (Σ.Λ.Β.), καθὼς καὶ στὴν δερματικὴ, ἀνάλογα μὲ τὸν ὑπαίτιο παράγοντα (19,50).

Ἡ Ε.Λ.Β. ὀφείλεται σὲ ἰὸ καὶ δὲν ἔχει καμία σχέση μὲ τὴν Σ.Λ.Β. (18).

Ἡ Ε.Λ.Β., λόγω τῆς μολυσματικότητός της καὶ τῶν μεγάλων ζημιῶν ποὺ προξενεῖ, ἀποτελεῖ σήμερα σὲ πολλὰς χώρες τῆς Εὐρώπης καὶ λοιποῦ κόσμου

*Κτηνιατρικὸ Ἰνστιτοῦτο Ἀφθώδους Πυρετοῦ, Ἀγ. Παρασκευὴ Ἀττικῆς

ένα από τὰ πιό μεγάλα καὶ δύσκολα προβλήματα τῆς κτηνοτροφίας (15,16,20,21).

Κλινικὴ εἰκόνα καὶ παθογένεια τῆς Ε.Λ.Β.

Ἡ Ε.Λ.Β. ἐξελισσεται συνήθως σὲ δύο κύριες φάσεις, μὲ διαφορετικὰ συμπτώματα σὲ κάθε φάση.

Στὴν ἀρχικὴ φάση, τὸ πιό χαρακτηριστικὸ καὶ παθογνωμονικὸ τῆς νόσου εἶναι ἡ ἔντονη αὐξηση τοῦ ἀριθμοῦ τῶν λεμφοκυττάρων στὸ αἷμα (10). Ὁ ἀριθμὸς τῶν λεμφοκυττάρων ἐξαρτᾶται φυσιολογικὰ ἀπὸ τὴν ἡλικία τοῦ ζώου (τὰ νεαρὰ ζῶα ἔχουν περισσότερα λεμφοκύτταρα κατὰ κυβ. χιλ. αἵματος) καὶ κυμαίνεται μεταξύ 10.000-5.000 λεμφοκύτταρα κατὰ κυβ. χιλ. **Μία παροδικὴ αὐξηση τῶν λεμφοκυττάρων** ὀφείλεται συνήθως σὲ παθολογικὲς καταστάσεις **ἄσχετες μὲ τὴν Ε.Λ.Β.**, ὅπου ὁ ἀριθμὸς τῶν λεμφοκυττάρων **αὐξάνει σταθερά**. Στὴν ἀρχικὴ αὐτὴ φάση ἡ νόσος δὲν προξενεῖ ἄμεσες οἰκονομικὲς ζημιές (πτώσις τῆς παραγωγῆς ἢ τῆς γονιμότητος κ.λ.π) καὶ τὰ ζῶα δὲν παρουσιάζουν κλινικὰ συμπτώματα (9,16). Δύο ἐβδομάδες ἕως τρεῖς μῆνες μετὰ τὴν μόλυνση ἀνιχνεύονται τὰ πρῶτα εἰδικὰ ἀντισώματα (ὄρολογικά).

Στὴν δευτέρη φάση οἱ ζημιές εἶναι ἄμεσες καὶ μεγάλες. Ὅρισμένα ἀπὸ τὰ μολυσμένα ζῶα παρουσιάζουν ὄγκους κυρίως στὰ λεμφογάγγλια καθὼς καὶ σὲ διάφορα ἄλλα σημεῖα τοῦ σώματος (σηκῶτι, νεφρά, στομάχι κ.λ.π).

Ἡ παρουσία ὄγκων δὲν γίνεται πάντα κλινικῶς ἀντιληπτὴ καὶ μόνον κατὰ τὴν κρεωσκοπία ἐντοπίζονται σαφῶς. Ἡ παρουσία ὄγκων μπορεῖ νὰ προξενήσῃ στὸ ζῶο γενικὲς ἐνοχλήσεις (ἀδιαθεσία, πτώση παραγωγῆς), ὄχι χαρακτηριστικὲς γιὰ τὴ νόσο (18,22).

Ἡ δημιουργία ὄγκων ἀπαιτεῖ χρόνο καὶ γι' αὐτὸ οἱ πρῶτοι ὄγκοι ἐντοπίζονται, συνήθως σὲ ζῶα ἡλικίας 4-8 ἐτῶν καὶ σὲ ποσοστὸ 10-30% τῶν αἱματολογικῶν θετικῶν ζώων καὶ σὲ ἄγνωστο ποσοστὸ ζώων, στὰ ὁποῖα δὲν διαπιστώθηκε τὸ πρῶτο στάδιο (αὐξηση τοῦ ἀριθμοῦ τῶν λεμφοκυττάρων) τῆς νόσου (11,13,23).

Οἱ παράγοντες ποὺ προξενοῦν ὄγκους δὲν εἶναι γνωστοί. Ἐπίσης δὲν ἐξηγήθηκε ἀκόμη ὁ λόγος ποὺ δημιουργοῦνται ὄγκοι μόνον σὲ ὀρισμένα αἱματολογικῶς θετικὰ ζῶα. Μία ἐξήγηση ἴσως εἶναι, ὅτι τὰ ζῶα σφάζονται, πολλὰς φορὲς, προτοῦ προλάβουν νὰ δημιουργήσουν ὄγκους (18).

Σὲ πολλὰ ζῶα, ἀντίθετα, παρατηροῦνται ὄγκοι χωρὶς νὰ διαπιστωθεῖ προηγουμένως ἡ νόσος (24).

Χρόνος ἐπώασης τῆς Ε.Λ.Β.

Ὁ χρόνος, ἀπὸ τὴν μόλυνση μέχρι ποῦ νὰ παρατηρηθεῖ αὐξηση τῶν λεμφοκυττάρων, δὲν εἶναι σαφῶς περιορισμένος καὶ κυμαίνεται, ἀνάλογα μὲ τὴν ἡλικία τοῦ ζώου καὶ τὸν τρόπο μόλυνσεως ἀπὸ 3 μῆνες μέχρι 13 ἔτη (16,25,26), ἐνῶ τὸ χρονικὸ διάστημα μεταξύ μόλυνσεως καὶ ἐμφάνισεως τῶν πρῶτων εἰδικῶν ἀντισωμάτων εἶναι 2 ἐβδομάδες ἕως τρεῖς μῆνες (27).

Αίτιολογία τῆς νόσου.

Ἀπὸ τὶς ἀρχὲς τοῦ αἰῶνα ὑποτίθονταν, ὅτι ἡ λεύκωση ὀφείλονταν σὲ ἰὸ (29). Παράλληλα ἔγιναν ὁμως πολλὲς προσπάθειες συσχετισμοῦ τῆς νόσου μὲ τὸ περιβάλλον, τοὺς κληρονομικοὺς παράγοντες, τὴν ἡλικία ἢ μὲ ἄλλους μολυσματικοὺς παράγοντες, πού θὰ μπορούσαν νὰ συμβάλλουν ἢ καὶ νὰ προκαλέσουν λεύκωση (17). Τὸ 1969 γιὰ πρώτη φορὰ ἀποδείχθηκε σαφῶς μὲ ἠλεκτρονικὸ μικροσκόπιο ὁ ὑπαίτιος ἰὸς τῆς νόσου (1,3).

Μετάδοση τῆς Ε.Λ.Β.

Ἡ Ε.Λ.Β. μπορεῖ νὰ μεταδοθεῖ ὀριζόντια, δηλαδὴ διὰ ἀμέσου ἢ ἐμμέσου ἐπαφῆς μὲ μολυσμένα ζῶα καὶ μὲ τὴν κατανάλωση νωποῦ μὴ παστεριωμένου γάλακτος μολυσμένων ἀγελάδων. Μετάδοση τῆς νόσου μὲ ἐξωπαράσιτα θεωρεῖται ἐπίσης δυνατὴ (15,24,25,30).

Ἡ κάθετη μετάδοση τῆς νόσου γίνεται ἀπὸ τὴν μητέρα στὸ ἔμβρυο διὰ τοῦ πλακοῦντος (31,32,33). Μὲ σπέρμα μολυσμένων ταύρων δὲν γίνεται κάθετη μετάδοση τῆς νόσου, ἐνῶ ἡ χρησιμοποίησις μολυσμένων ταύρων στὴν ὄχρεια συμβάλλει στὴν ὀριζόντια μετάδοση αὐτῆς (34,35).

Ἡ συνύπαρξις λοιπὸν ὑγειῶν καὶ μολυσμένων ζῶων συμβάλλει ἄνετα στὴν μετάδοση τῆς νόσου. Ὁ ἰὸς τῆς Ε.Λ.Β. μπορεῖ νὰ μεταδοθεῖ ἐπίσης στὰ πρόβατα, ἐνῶ δὲν πρέπει νὰ ἔχει σχέση μὲ ἄλλα ζῶα καὶ μὲ τὸν ἄνθρωπο (1,2,7,8,18,23,30,36).

Διάγνωση τῆς Ε.Λ.Β.

Μιά ἔγκαιρη κλινικὴ διάγνωση τῆς νόσου δὲν εἶναι δυνατὴ, διότι τὰ κλινικὰ συμπτώματα ἐμφανίζονται μόλις κατὰ τὴν τελευταία φάση. Γι' αὐτὸ ἡ διάγνωση βασίζεται οὐσιαστικὰ σὲ μεθόδους πού θὰ μπορούσαν νὰ ἐντοπίσουν τὰ θετικὰ ζῶα κατὰ τὴν ἀρχικὴ φάση τῆς νόσου. Τέτοιες μέθοδοι, πού στὴν ἐξέλιξις τοῦ χρόνου χρησιμοποιήθηκαν γιὰ τὴν διάγνωση τῆς Ε.Λ.Β., εἶναι ἱστολογικὲς ἐξετάσεις καθὼς αἱματολογικὲς καὶ ὀρολογικὲς ἐξετάσεις (17,37). Μεταξὺ αὐτῶν τῶν μεθόδων, ἡ αἱματολογικὴ μέθοδος, ἃν καὶ ἔχει ἀρκετὰ μειονεκτήματα, ἐδῶ καὶ πολλὰ χρόνια ἀποτελεῖ τὴν πιὸ κατάλληλη μέθοδο γιὰ ἐπιζωοτολογικὲς ἐρευνες. Μετὰ ὁμως ἀπὸ τὴν ἀπομόνωση καὶ καλλιέργεια τοῦ ἰοῦ, οἱ ὀρολογικὲς ἐξετάσεις [ἐκτροπὴ τοῦ συμπληρώματος καὶ κυρίως ἡ ἀνοσοδιάχυσις (3,5,6)] φαίνεται νὰ ἔχουν περισσότερη ἀποτελεσματικότητα ἀπὸ τὴν αἱματολογικὴ, ἐνῶ οἱ ἱστολογικὲς καὶ ἀνατομοπαθολογικὲς ἐπιβεβαιώνουν ἀπλῶς μιὰ διάγνωση μετὰ θάνατον.

Ἡ αἱματολογικὴ μέθοδος.

Βασίζεται κυρίως στὸν αὐξημένο ἀριθμὸ τῶν λεμφοκυττάρων. Ζῶα πού παρουσιάζουν ὄχι παροδικὴ ἀλλὰ συνεχόμενη αὐξησις τῶν λεμφοκυττάρων, θεωροῦνται ὡς θετικὰ. Ἔγιναν πολλὲς προσπάθειες συσχετισμοῦ καὶ ἀξιοποιήσεως διαφόρων παρατηρήσεων, ὥστε νὰ γίνῃ μιὰ κλειδα βάσει τῆς ὁποίας νὰ

γίνεται ή διάγνωση τόσο σέ μεμονωμένα ζῶα, ὄσο και σέ ὀλόκληρες ἔκτροφές. Για τόν σκοπό αὐτό λήφθηκε ὑπόψιν ή σχέση τοῦ ἀριθμοῦ τῶν λεμφοκυττάρων ὡς πρὸς τόν ὀλικό ἀριθμό τῶν λευκοκυττάρων καθῶς και ή ἡλικία και ή φυλή (12,14,38,39,40,41). Ὁ ὑπολογισμός γίνεται μέ τόν τύπο: ὀλικός ἀριθμός λευκοκυττάρων κατά κυβ. χιλ. × % λεμφοκυττάρων: 100.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΚΛΕΙΔΑ ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΗΣ ΔΙΑΓΝΩΣΕΩΣ ΤΗΣ Ε.Λ.Β.

ΒΟΟΕΙΔΗ ΗΛΙΚΙΑΣ	Λεμφοκύτταρα (ἀνά κυβ. χιλιοστ.)		
	Φυσιολογικά	Μέτρια — ἀύξημένα	Πολύ ἀύξημένα
2-3 ἐτῶν	< 8.500	8.500 — 10.500	> 10.000
3-4 »	< 7.500	7.500 — 9.500	> 9.500
4-5 »	< 6.500	6.500 — 8.500	> 8.500
5-6 »	< 6.000	6.000 — 8.000	> 8.000
6 »	< 5.500	5.500 — 7.500	> 7.500

Στόν πίνακα 1 φαίνεται ή κλείδα λεύκωσης για τήν διάγνωση τῆς Ε.Λ.Β. πού ισχύει σήμερα σέ ὀρισμένα Εὐρωπαϊκά κράτη τῆς Κοινῆς Ἀγορᾶς (11,14).

Μέ τήν βοήθεια τῶν αἱματολογικῶν ἐξετάσεων πολλές χῶρες μπόρεσαν νά περιορίσουν σημαντικά τήν Ε.Λ.Β. Στήν Κάτω Σαξωνία τῆς Δ.Γερμανίας τό 1965 ἀπό τίς 56.174 ἔκτροφές πού ἐξετάστηκαν οἱ 6.211 (= 11,1 %) ἔκτροφές ἦταν αἱματολογικά θετικές. Βάσει τῶν αἱματολογικῶν ἐξετάσεων ἐφαρμόστηκαν διάφορα ὑγειονομικά μέτρα μέ ἀποτέλεσμα, μέσα σέ μιὰ 10ετία οἱ θετικές περιπτώσεις νά περιοριστοῦν σέ 4.238 (= 4,9%) ἔκτροφές ἀπό τίς 87.098 ἔκτροφές πού ἐξετάστηκαν συνολικά (42). Παρά τίς συστηματικές προσπάθειες δέν ἐκριζώθηκε ή νόσος ἐπειδή μέ τήν αἱματολογική ἐξέταση διαπιστώνονται μόνον ἐκεῖνα ἀπό τά θετικά ζῶα, πού ἤδη ἔχουν ἀύξημένο ἀριθμό λεμφοκυττάρων μέ ἀποτέλεσμα νά διαιωνίζεται ή νόσος. Ἡ αἱματολογική ἐξέταση ἔχει μόνον τότε διαγνωστική ἀξία σέ μεμονωμένα ζῶα, ἄν αὐτή ἐπαναληφθεῖ και ἄν ληφθεῖ ὑπ' ὄψιν ή γενική κατάσταση τόσο τοῦ ζῶου ὄσο και τῶν ἄλλων ζῶων ὄλης τῆς ἔκτροφῆς (9,12).

Ἡ ἀξιοποίηση τῶν ἀποτελεσμάτων τῶν αἱματολογικῶν ἐξετάσεων γίνεται ὡς ἑξῆς (14,47):

Ὁ ἀριθμός τῶν λεμφοκυττάρων ἐνός ζῶου μπορεῖ νά χαρακτηριστεῖ ὡς «φυσιολογικός», «μέτρια ἀύξημένος» ή «πολύ ἀύξημένος» (βλέπε και πίνακα). Ἡ τελική διάγνωση τῆς Ε.Λ.Β. σέ μεμονωμένα ἄτομα γίνεται μόνον ὄστερα

ἀπό ἐπανελημμένες αίματολογικές ἐξετάσεις, λαμβάνει πάντα ὑπ' ὄψιν τὴν ὑγιεινὴν κατάστασιν τῶν ζώων καὶ ἐκφράζεται «αἱματολογικῶς ἀρνητικὸ» «αἱματολογικῶς ὑποπτο» ἢ «αἱματολογικῶς θετικὸ» ἀνάλογα μὲ τὸ τελικὸ ἀποτέλεσμα.

Μετὰ ἀπὸ μία αίματολογικὴ ἐξέταση μιᾶς ἐκτροφῆς θεωρεῖται αὐτὴ **ἀρνητικὴ** ὅταν κατὰ τὰ τρία τελευταῖα χρόνια δὲν διαπιστώθηκε (κλινικῶς ἢ ἀνατομοπαθολογικῶς) ὄγκος καὶ κανένα ἀπὸ τὰ ἡλικίας ἄνω τῶν δύο ἐτῶν ζῶα τῆς ἐκτροφῆς δὲν παρουσίασε αὐξηση τῶν λεμφοκυττάρων κατὰ τὸ τελευταῖο 12 μῆνο.

Τέτοιοι σταῦλοι πρέπει νὰ ἐξετάζονται κάθε χρόνο καὶ ἡ ἀγορὰ ζώων νὰ γίνεται μόνο ἀπὸ ἀρνητικὲς ἐκτροφές.

Μία ἐκτροφή χαρακτηρίζεται **ὡς ὑποπτη** ὡς πρὸς Ε.Λ.Β., ἂν κατὰ τὰ τρία τελευταῖα χρόνια παρατηρηθεῖ σὲ ἓνα ἢ σὲ περισσότερα ζῶα (κλινικῶς ἢ ἀνατομοπαθολογικῶς) ὄγκος, ἀλλὰ καμία σημαντικὴ αὐξηση τῶν λεμφοκυττάρων σὲ ἄνω τῶν δύο ἐτῶν ζῶα τῆς ἐκτροφῆς ἢ τουλάχιστον σὲ ἓνα ἄνω τῶν δύο ἐτῶν ζῶο παρατηρηθεῖ «πολὺ αὐξημένος» ἀριθμὸς λεμφοκυττάρων.

Ἡ ἐκτροφή αὐτὴ ἀπαλλάσσεται τῆς ὑποψίας ἂν τὰ ζῶα, ποὺ παρουσίασαν αὐξηση τῶν λεμφοκυττάρων, σὲ δύο τουλάχιστον αίματολογικὲς ἐξετάσεις τὸ ἐνωρίτερον 2 μῆνες μετὰ τὴν τελευταῖα ἐξέταση, παρουσιάσουν φυσιολογικὸ ἀριθμὸ λεμφοκυττάρων, ἢ μετὰ τὴν γενικὴ σφαγὴ τῶν ζώων τῆς ἐκτροφῆς ἀγοραστοῦν ζῶα ἀπὸ ἀρνητικὴ ἐκτροφή, ἢ μετὰ τὴν σφαγὴν τῶν αίματολογικῶν καὶ τῶν κλινικῶν θετικῶν ζώων, τὰ ἄνω τῶν δύο ἐτῶν ζῶα τῆς ἐκτροφῆς σὲ δύο τουλάχιστον αίματολογικὲς ἐξετάσεις σὲ 6-9 μῆνες μετὰ τὴν σφαγὴ, δὲν παρουσίασαν αὐξηση τῶν λεμφοκυττάρων.

Μία ἐκτροφή θεωρεῖται **θετικὴ** ὡς πρὸς Ε.Λ.Β., ἂν σὲ ἓνα ἢ περισσότερα ζῶα τῆς ἐκτροφῆς διαπιστώθηκαν κατὰ τὰ τελευταῖα τρία ἔτη ὄγκοι (κλινικῶς ἢ ἀνατομοπαθολογικῶς) καὶ σὲ μιὰ αίματολογικὴ ἐξέταση τουλάχιστον ἓνα, ἄνω τῶν δύο ἐτῶν, ζῶο τῆς ἐκτροφῆς ἔχει «πολὺ αὐξημένο» ἀριθμὸ λεμφοκυττάρων ἢ σὲ ἓνα ἢ περισσότερα, ἄνω τῶν δύο ἐτῶν, ζῶα τῆς ἐκτροφῆς σὲ δύο αίματολογικὲς ἐξετάσεις μὲ ἐνδιάμεσο χρονικὸ διάστημα τουλάχιστον 4-6 μηνῶν, διαπιστώθει στὰ ἴδια ζῶα καὶ στίς δύο φορές «πολὺ αὐξημένος» ἀριθμὸς λεμφοκυττάρων.

Ἡ θετικὴ ἐκτροφή ἀναθεωρεῖται ἀρνητικὴ ἂν ὅλα τὰ ζῶα τῆς ἐκτροφῆς σφαγοῦν καὶ ἡ ἀγορὰ ζώων γίνει ἀπὸ ἀρνητικὲς ἐκτροφές ἢ ἂν μετὰ τὴν σφαγὴν ὅλων τῶν ζώων τῆς ἐκτροφῆς, ποὺ εἶχαν πολὺ αὐξημένο ἀριθμὸ λεμφοκυττάρων, καθὼς τῶν κλινικῶν θετικῶν καὶ τῶν ἀπογόνων τῶν, τὰ ὑπόλοιπα ζῶα ἄνω τῶν δύο ἐτῶν, τουλάχιστον σὲ 6 αίματολογικὲς ἐξετάσεις, σὲ 6 μηνῶν διάστημα (δηλαδὴ ἐπὶ 3 χρόνια) δὲν παρουσιάζουν αὐξημένο ἀριθμὸ λεμφοκυττάρων καὶ ἐν τῷ μεταξύ κανένα ζῶο δὲν παρουσιάζει (κλινικῶς ἢ ἀνατομοπαθολογικῶς) ὄγκους.

Ἡ ὁρολογικὴ διάγνωση τῆς Ε.Λ.Β. πέρασε πολλὰ στάδια ἐξελίξεως (43,44). Τὸ 1972 χρησιμοποιοῦντο γιὰ πρώτη φορὰ ἡ ἀνοσοδιάχυση σὲ ἄγαρ γιὰ τὴν

άνιχνευση ειδικών άντισωμάτων κατά του ίου τής Ε.Λ.Β. (18,45)

Παράλληλες συγκριτικές εξετάσεις τής άνοσοδιάχυσης, του άνοσοφθορισμού, τής έκτροπη του συμπληρώματος και άλλων μεθόδων, απέδειξαν ότι οι όρολογικές μέθοδοι δίνουν ίκανοποιητικά άποτελέσματα. Ο άνοσοφθορισμός έχει την μεγαλύτερη ευαισθησία ενώ η άνοσοδιάχυση δέν είναι τόσο ευαίσθητη. Η αίματολογική μέθοδος, σε σύγκριση με τις όρολογικές μεθόδους, είναι πολύ πιο λίγο ευαίσθητη. Έκτός από την μειωμένη ευαισθησία τής αίματολογικής μεθόδου ακόμη και τα άποτελέσματά της δέν συμπίπτουν πλήρως με εκείνα των όρολογικών εξετάσεων (6,28,36,47,48).

Τελικά η άνοσοδιάχυση άποδείχθηκε ως η πιο φθινή, εύκολη και πρακτική μέθοδος διαγνώσεως τής Ε.Λ.Β. και έτσι χρησιμοποιείται τελευταίως εύρως για έπιζωτολογικές εξετάσεις (18).

Η σποραδική λεύκωση των βοοειδών, άντίθετα προς την Ε.Λ.Β., εμφανίζεται σποραδικά. Μέσα σε μιá έκτροφη διαπιστώνεται (κλινικώς ή άνατομοπαθολογικώς) όγκος σε ένα ζωο (άσχέτου ηλικίας) χωρίς καμία αύξηση των λεμφοκυττάρων στο ίδιο ζωο ή σε μερικά άλλα ζωα τής έκτροφής. Επίσης σε κανένα ζωο τής έκτροφής δέν άνιχνεύονται ειδικά άντισώματα κατά του ίου, τής Λ.Β. και ποτέ δέν άπομονώνεται ο ίός και γενικά δέν δείχνει να είναι μεταδοτική και γιαυτό δέν έχει και ιδιαίτερη σημασία (14).

Βασικώς όταν μιλάμε για λεύκωση των βοοειδών έννοοϋμε την Ε.Λ.Β. λόγω τής μεταδοτικότητας και των οικονομικών έπιπτώσεων που έχει στην Κτηνοτροφία.

Στην Ελλάδα περίπτωση Ε.Λ.Β. άναφέρεται τό 1969 από τους Βλάχος και Σεϊταρίδης (49). Οι ίδιοι συγγραφείς άναφέρουν επίσης μιá περίπτωση δερματικής μορφής σε άγελάδα ηλικίας 7 έτων.

Η δερματική μορφή τής νόσου είναι σπάνια. Περιπτώσεις δερματικής μορφής παρατήρησε ο BENDIXEN (50) στη Δανία σε ζωα κυρίως νεαρής ηλικίας. Η δερματική μορφή πρωτοεμφανίζεται με κνιδώσεις στο δέρμα που στην συνέχεια εξελίσσονται σε όζους μεγέθους πυγμής παιδιού. Συγχρόνως δημιουργούνται όγκοι στα λεμφογάγγλια και σε διάφορα έσωτερικά όργανα.

Στό αίμα, έκτός από την εμφάνιση πρωτογενών κυττάρων όμοίων με λεμφοβλάστες, δέν παρατηρείται καμία ποσοτική άλλαγή.

Συμπέρασμα :

Ένας σημαντικός αριθμός ζώων άναπαραγωγής στην Χώρα μας είναι προελεύσεως έξωτερικού (κατά την τελευταία 10ετία έχουν εισαχθεί περίπου 40.000 ζωα άναπαραγωγής) όπου η Ε.Λ.Β. ένδημεί και άποτελεί ένα από τα πιο μεγάλα κτηνοτροφικά προβλήματα.

Τόσον αυτά τα ζωα, όσο και οι άπόγονοί των (κάθετος μετάδοση τής νόσου) μπορούν να είναι φορείς του ίου τής Ε.Λ.Β.

Η νόσος είναι πολύ μεγάλης σημασίας και η έκρίζωσή της, όπως και σε άλλες περιπτώσεις, θά ήταν άποτελεσματική πρωτου ακόμη πάρει διαστάσεις.

Για τὸ σκοπὸ αὐτὸ ἐπιβάλλεται ἴσως νὰ γίνῃ τὸ συντομώτερο μιὰ ἐπιζωοτολογικὴ αἱματολογικὴ καὶ ὄρολογικὴ ἐξέταση ἑνὸς μεγάλου ἀριθμοῦ βοοειδῶν ἀναπαραγωγῆς καὶ νὰ γίνῃ ἕνα πρόγραμμα ἀντιμετώπισεως τοῦ προβλήματος.

Ζῶα εἰσαγωγῆς, ἄσχετα ἀπὸ τὸ πιστοποιητικὸ ὑγείας ποὺ πρέπει νὰ συνοδεύει ἕνα ζῶο, βάσει προδιαγραφῶν, νὰ ἐλέγχονται ὄρολογικῶς καὶ αἱματολογικῶς ὡς πρὸς τὴν Ε.Λ.Β.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Γιὰ τὴν ἀναφερομένη βιβλιογραφία μποροῦν οἱ ἐνδιαφερόμενοι νὰ ἀπευθυνθοῦν στὸν συγγραφέα.

ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

ABSTRACTS

M. HIDIROGLOU και I. HOFMAN: Formes de Sélénium Urinaire chez le Mouton. Annales de Biologie Animale, Biochimie, Biophysique, 1975, 15 (3). 583 - 588.

Σκοπός τῆς ἐργασίας ἦταν νὰ προσδιορισθοῦν οἱ τιμὲς τοῦ σεληνίου στὰ οὖρα τοῦ προβάτου, ὅταν τοῦτο χορηγεῖται μὲ διάφορες μορφές (ἄλατα σεληνίου, σεληνιομεθειονίνη κ.λ.π.).

Τὸ ἀποτέλεσμα τῆς ἐρεύνης ἦταν ὅτι ἀνεξάρτητα μὲ τὴ μορφή χορηγήσεως, τὸ σελήνιο ἀποβάλλεται ταχέως μὲ τὰ οὖρα, κυρίως ὑπὸ ὀργανικὴ μορφή.

Λ. Εὐσταθίου

M. HIDIROGLOU και K. J. JENKINS: Effects of Selenium and Vitamin E and Copper Administrations on weight gains of beef cattle raised in a Selenium -deficient area. Can. J. Anim. Sci 1975, 55: 307 - 313.

Ἔλαβαν χώρα πέντε πειράματα γιὰ τὸν προσδιορισμὸ τῆς ἐπιδράσεως τοῦ σεληνίου, τῆς βιταμίνης E καὶ τοῦ χαλκοῦ στὴ μέση ἡμερήσια αὐξηση βάρους τῶν βοοειδῶν ποὺ διατρέφονται μὲ σιτηρέσιο πτωχὸ ἐκ τοῦ φυσικοῦ σὲ σελήνιο.

Ἡ χορήγηση ἐνὸς ἰδιοσκευάσματος Se-Vit. E ἐνδομυϊκῶς στὶς ἀγελάδες, πρὸς τὸ τέλος τῆς κυοφορίας καὶ ἡ χορήγηση per os στοὺς μόσχους ἀπὸ τῆς γεννήσεως τῶν, δὲν ἔδωσε θετικὰ ἀποτελέσματα ($P < 0.05$).

Ἐπίσης τὰ ἐμφυτεύματα σεληνίου ὑποδορίως στὶς ἀγελάδες κατὰ τὴν περίοδο τῆς κυοφορίας καὶ ἡ ἀνάμιξη αὐτοῦ στὰ μίγματα ἀνοργάνων ἀλάτων, δὲν ἐπηρεάσαν τὴν αὐξηση τοῦ βάρους τῶν μόσχων.

Λ. Εὐσταθίου

HIDIROGLOU και D.J. JEKINS: Teneur en Sélénium du lait de Vache dans le Nord Ontario. Ann. Zootech., 1975, 24, (I), 129 - 132.

Ἀνελήφθη μελέτη ἐπὶ τῶν τιμῶν τοῦ σεληνίου στὸ γάλα ἀγελάδων Schorthorn στὸ N. Ontario ὅπου ἐνδημεῖ ἡ μυοπάθεια τοῦ μόσχου. Ἡ ἀνάλυση τῶν δειγμάτων γάλακτος σὲ διάφορα στάδια τῆς γαλακτικῆς περιόδου, κατέδειξε τὴν ἄμεση ἐπίδραση τῶν χειμερινῶν σιτηρεσίων, πτωχῶν σὲ σελήνιο, ἐπὶ τῶν

τιμών αὐτοῦ ἐντὸς τοῦ γάλακτος. Πράγματι ὁ τίτλος τοῦ σεληνίου κυμαίνεται ἀπὸ 8,6 -- 11,4 mg/g πρωτογάλακτος καὶ 1,5 -- 2,4mg/g γάλακτος.

Μετὰ τὴν περίοδο βοσκήσεως δὲν διεπιστώθη σημαντικὴ ἀλλαγὴ τοῦ τίτλου σεληνίου ἐντὸς τοῦ γάλακτος δυνάμενη νὰ ἐπιδράσει στὴν μὴ ἐμφάνιση τῆς μυοπαθείας τοῦ μόσχου.

Λ. Εὐσταθίου

S.K.HO καὶ M. HIDIROGLOU: Effects on Dietary Chelated and Sequestered Zinc and Zinc Sulfate on Growing Lambs Fed a Purified Diet. Can. J. Anim. Sci. (Mar. 1977) 57, 93 -- 99.

Δέκα ἑξὶ ἀρσενικὰ πρόβατα σὲ τέσσερες ὁμάδες ἐλάμβαναν σιτηρέσιο ἐλλειπὲς σὲ ψευδάργυρο. Τὸ πείραμα ἐκτελέστηκε σὲ δύο φάσεις. Στὴν πρώτη οἱ ὁμάδες Α καὶ Β ἔπαιρναν συμπληρωματικὰ 0 ἢ 50ppm ψευδαργύρου ὑπὸ μορφὴ θεικοῦ ἁλατος καὶ οἱ ὁμάδες C καὶ D 5ppm ψευδαργύρου (Zn chelated καὶ sequestered).

Στὴ δευτέρη φάση οἱ ἴδιες μορφές ψευδαργύρου χρησιμοποιήθηκαν στίς τέσσερες ὁμάδες, στίς δόσεις ἀντιστοίχως 25, 5, 25 καὶ 25ppm.

Τὰ ζῶα τῆς Α ὁμάδας παρουσίασαν τυπικὰ φαινόμενα ψευδαργυροπενίας ἀπὸ τὴν τρίτη ἐβδομάδα τῆς πρώτης φάσεως, ἐνῶ τῆς ὁμάδας Β παρουσίασαν συμπτώματα στὸ τέλος τῆς δευτέρας φάσεως. Οἱ ὁμάδες C καὶ D δὲν παρουσίασαν συμπτώματα ἐλλείψεως.

Δὲν παρατηρήθηκαν σημαντικὲς διαφορὲς στ' ἀποτελέσματα μὲ Zn Chelated καὶ Zn Sequestered.

Λ. Εὐσταθίου

E.A. SUGDEN, M. HIDIROGLOU καὶ D. MITCHELL: Lack of an Effect of Dietary Selenium on Serum Albumin, Glucose and Urea Nitrogen in Ewes, Can. J. Compar Medic 1978, 42, 3, 376 -- 378.

Ἡ μελέτη ἀναφέρει γιὰ τὴν ἐπίδραση τοῦ σεληνίου καὶ τῆς βιταμίνης E, ὅταν προστίθενται στὸ σιτηρέσιο τῶν ζώων, ἐπὶ τοῦ τίτλου τοῦ ὄρου αἵματος αὐτῶν σὲ ἀλβουμίνη, γλυκόζη καὶ οὐρία.

Οἱ τίτλοι αὐτοὶ βρέθηκαν ἀντιστοίχως 3,5 (g/dl), 52,9 (mg/dl) καὶ 12,8 (mg/dl) γιὰ τὰ πρόβατα πού εὐρίσκοντο σὲ δίαιτα μὲ ἔλλειψη σεληνίου καὶ βιταμίνης E καὶ 3,6 51,7 καὶ 14,3 γιὰ πρόβατα μὲ φυσιολογικὴ διατροφή.

Λ. Εὐσταθίου

MITCHELL, D., HIDIROGLOU, M. και JENKINS, K.J.: Reproductive performance in ewes on a low selenium diet. *Can. J. Anim. Sci* 1975, 55: 513 — 517.

Έτέθησαν 64 πρόβατα με σεληνοπενία και 65 φυσιολογικά με κριούς για μία περίοδο 42 ημερών. Τα μισά έξ αυτών των δύο ομάδων θανατώθηκαν για να καθοριστεί ο αριθμός των έμβρύων και των ώχρων σωματίων.

Άπο την έρευνα σε γενικές γραμμές δέν απέδειχθη ότι υπάρχει δυσμενής επίδραση από την έλλειψη σεληνίου επί του ποσοστού συλλήψεως, της έμβρυακής θνησιμότητας και του αριθμού των γεννήσεων.

Λ. Εύσταθίου

M. HIDIROGLOU, J.R. LESSARD και J.M. WAUTHY: Blood Serum Tocopherol Levels in Calves Born from Cows Winter fed Hay or Grass Silage. *Can. J. Compar. Medic* 1978, 42, 1, 128 — 131.

Αυτή η έργασία απέβλεπε στον προσδιορισμό της τοκοφερόλης στο αίμα 44 μόσχων γεννηθέντων την άνοιξη από αγελάδες διατρεφόμενες με ένσίρωμα ή με ξηρό χόρτο.

Οί μόσχοι των αγελάδων που διατρέφονταν με ένσίρωμα παρουσίασαν ύψηλότερο μέσο δρο τοκοφερόλης. Ός προς το είδος της τοκοφερόλης 85% ήταν α-τοκοφερόλη και 12% β— και γ— τοκοφερόλη.

Λ. Εύσταθίου

M. HIDIROGLOU, J.M. WAUTHY και J.E. PROULX: Activité Vitaminique E des Fourrages Conservés et Incidence de la Myopathie des Veaux. *Ann. Rech veter.*, 1976, 7 (2), 185 — 194.

Τρεις ομάδες αγελάδων στο Β. Όντάρτιο, που ένδημεί ή μυοδυστροφία των μόσχων, διατρέφονταν με α) ένσίρωμα β) χόρτο άποξηραμένο με ζεστό άέρα και γ) χόρτο άποξηραμένο στον άγρό.

Η χημική άνάλυση της τοκοφερόλης στα τρία αυτά είδη, προέκυψε ύψηλότερη στο ένσίρωμα και είχε ευεργετική επίδραση στον τίτλο της τοκοφερόλης στο αίμα των ζώων που διατρέφονταν.

Η θνησιμότης των μόσχων ήταν ύψηλότερη στα ζώα που διατρέφονταν με χόρτο άποξηραμένο με ζεστό άέρα.

Λ. Εύσταθίου

M. HIDIROGLOU και K.J. JENKINS: Le Sort du Radiotocophérol Administré dans l'Appareil Gastrique ou dans le Duodénum du Mouton. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys*, 1974, 14 (4—A), 667 — 677.

Η έρευνα έγινε σε 62 πρόβατα και συγκρίθηκαν οι τίτλοι κατακρατήσεως

ἀπὸ τοὺς ἰστοὺς καὶ ἀποβολῆς διὰ τῶν οὐρῶν, τῆς ραδιενεργείας ὕστερα ἀπὸ χορήγηση ραδιοτοκοφερόλης ἐντὸς τῆς μεγάλης κοιλίας, τοῦ τελευταίου στομάχου καὶ τοῦ δωδεκαδακτύλου.

Ὑψηλότερες τιμές παρατηρήθηκαν, στοὺς διάφορους ἰστοὺς καὶ τὸ αἷμα, τῶν προβάτων πού χορηγήθηκε ραδιοτοκοφερόλη στὸ δωδεκαδάτυλο. Ὁ τίτλος ραδιενεργείας τῶν οὐρῶν ἀποτελεῖ δείκτη χρησιμοποίησεως ἀπὸ τοὺς ἰστοὺς τῆς βιταμίνης Ε.

Λ. Εὐσταθίου

M. HIDIROGLOU καὶ K.J. JENKINS: Répartition Tissulaire de la Radioactivité chez le Mouton ayant reçu de la ⁷⁵Se-Sélenométhionine. Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys., 1974, 14 (4-B), 837 - 844.

Χορηγήθηκε διὰ τοῦ στόματος ἡ ἐνδοφλεβίως ⁷⁵Se-Σεληνιομεθειονίνη σὲ 30 πρόβατα στὴ δόση τῶν 5,5μCi/Kg ζῶντος βάρους. Τὰ ζῶα αὐτὰ θανατώθηκαν ὕστερα ἀπὸ 3, 5 καὶ 24 ὥρες μετὰ τὴν χορήγηση τοῦ ἰσότοπου. Μεγαλύτερη ραδιενέργεια παρατηρήθη στοὺς ἰστοὺς μετὰ ἀπὸ 24 ὥρες ἀπὸ τὴν χορήγηση διὰ τοῦ στόματος καὶ τὴν 3η καὶ 5η ὥρα ἀπὸ τῆς χορηγήσεως ἐνδοφλεβίως.

Στοὺς ἰστοὺς μὲ ὑψηλότερη πρωτεϊνική σύνθεση ὅπως εἶναι τὸ πάγκρεας παρατηρήθηκαν ὑψηλότερες τιμές.

Λ. Εὐσταθίου

M. HIDIROGLOU καὶ D.T. SPURR: Influence of Cold Exposure and Diet Change on the Trace Element Composition of Hair from Shorthorn Cattle, Can. J. Anim. Sci. (Mar. 1975), 55, 31 - 38.

Δέκα ἔξι βοοειδῆ σὲ δύο ομάδες ἀπὸ ὀκτῶ ἐκτρέφοντο ἡ μία στὸ ὑπαιθρο καὶ ἡ ἄλλη ἐντὸς τοῦ σταύλου. Ἡ διατροφή βασικά ἦταν ἐνσίρωμα κριθῆς κατὰ τὸν χειμῶνα καὶ βόσκησις τὸ καλοκαίρι. Οἱ πυκνότητες τοῦ Mn, Cu, Zn καὶ Se προσδιορίστηκαν ἐντὸς τοῦ τριχώματος σὲ ὅλα τὰ βοοειδῆ. Δὲν παρατηρήθηκαν διαφορὲς στὶς δύο ομάδες.

Ἀντίθετα παρατηρήθηκαν σημαντικὲς διαφορὲς ἀνάλογα μὲ τὴν ἐποχή. Οἱ τίτλοι τοῦ σεληνίου ἦταν χαμηλοὶ καὶ στὰ δύο συστήματα διατροφῆς. Οἱ τίτλοι τοῦ μαγγανίου, χαλκοῦ καὶ ψευδαργύρου στὸ τρίχωμα ἦταν χαμηλοὶ τὸν χειμῶνα καὶ ἀϋξημένοι κατὰ τὴν περίοδο τῆς βόσκησης.

Μεταξὺ τῶν διαφόρων ἀτόμων παρατηρήθηκαν μεγάλες διαφορὲς τιμῶν τῶν ἰχνοστοιχείων στὸ τρίχωμα, πράγμα πού συνηγορεῖ ὅτι πρέπει νὰ εἵμαστε ἐπιφυλακτικοὶ στὸ νὰ ἀποδώσουμε μιὰ ἐνδεχόμενη πενία ἰχνοστοιχείων ἀπὸ τίς τιμές πού βρίσκονται στὸ τρίχωμα.

Λ. Εὐσταθίου

BIBΛIOKPIΣIA **BOOK REVIEW**

Ἀχιλλέως Πανέτσου: Ὑγιεινὴ Τροφίμων Ζωικῆς Προελεύσεως. Θεσσαλονίκη, 1978.

Κυκλοφόρησε ἡ 4η ἐκδοση τοῦ συγγράματος τοῦ καθηγητοῦ τῆς Κτηνιατρικῆς Σχολῆς Θεσσαλονίκης κ. Ἀχιλ. Πανέτσου, σὲ δύο τόμους, μὲ περισσότερες ἀπὸ 2.000 σελίδες καὶ μὲ πολλές εἰκόνες.

Τὸ σύγγραμμα αὐτό, πού εἶναι τὸ πρῶτο τυπωμένο σὲ μονοτυπία καὶ τὸ μοναδικὸ ἑλληνικὸ βιβλίο πού ἀναφέρεται στὴν ὑγιεινὴ τῶν τροφίμων, ἀποτελεῖται ἀπὸ 9 κεφάλαια καὶ ἀπὸ παράρτημα πού περιέχει τὴν ἑλληνικὴ Νομοθεσία περὶ τροφίμων ζωικῆς προελεύσεως ἡ ὅποια ἰσχύει σήμερα.

Τὸ 1ο κεφάλαιο ἀσχολεῖται μὲ τὴν ὑγιεινὴ τοῦ νωποῦ κρέατος καὶ περιλαμβάνει 17 ὑποκεφάλαια πού ἀναφέρονται: Στὴν ἐξέλιξη τῆς ἐπιθεωρήσεως τοῦ κρέατος διὰ μέσου τῶν αἰώνων, στὴν ἀσκηση τῆς ἐπιθεωρήσεως αὐτῆς, στὴν ὑγιεινὴ τῶν Σφαγείων, στὴν ὑγιεινὴ τῆς προετοιμασίας τοῦ κρέατος (πάχυνση ζώων, μεταφορά, ἀνάπαυση, ἐξέταση πρὶν ἀπὸ τὴ σφαγὴ, ἐκτίμηση τῶν σφαγίων (ποιότητες καὶ κατηγορίες αὐτῶν), ἀπόδοση σὲ κρέας, μετατροπὴ τῶν σφαγίων σὲ κρέας (θανάτωση, ἐκδορά, ἐκσπλαχνισμός, τεμαχισμός κλπ.) στὸ 5ο τερτατημόριο, στὴν μελέτη τοῦ κρέατος (ἱστολογικὴ ὕφή, χημικὴ σύσταση, φυσιολογικὲς μεταβολές, ὅπως νευρικὴ ἀκαμνία, ὠρίμανση κλπ., ὄργανοληπτικὲς, ὅπως χρῶμα, σύσταση — τρυφερότητα, γευστικὴ ὁσμὴ — ἄρωμα καὶ pH καὶ θρεπτικὴ ἀξία τοῦ κρέατος, στὸν προσδιορισμὸ τῆς προελεύσεως τῶν διαφόρων κρεάτων, στὴν παθολογία τῶν σφαγίων ζώων (παθήσεις γενικὲς, ὅπως φλεγμονή, ὑπερθερμία, ἐναπόθεση χρωστικῶν, ἐκφύλιση, νέκρωση, ἀτροφία — ὑπερτροφία, ἰσχνότητα, ἀπίσχυαση — καχεξία, κακοσμία κλπ., εἰδικὲς παθήσεις τῶν διαφόρων συστημάτων καὶ ὀργάνων καὶ κυριώτερα νοσήματα σχετιζόμενα μὲ τὴ Δημοσίᾳ Ὑγείᾳ), στὴν τεχνικὴ τῆς ἐπιθεωρήσεως τῶν σφαγίων, στίς κατασχέσεις, μερικὲς καὶ ὀλικὲς, στὸν χαρακτηρισμὸ καὶ τὴν σφράγιση τῶν κρεάτων, στὴν ἐπανεξέταση τῶν κατασχομένων σφαγίων, στὴν ἀξιοποίηση καὶ διάθεση αὐτῶν, στὴν ὑγιεινὴ τῆς ἐμπορίας τοῦ κρέατος καὶ στὴν μικροβιολογία αὐτοῦ (μόλυνση τοῦ κρέατος, σήψη, φωσφορισμός, εὐρωτίαση, σιτογενεῖς διαταραχὲς τῆς ὑγείας τοῦ ἀνθρώπου, ὅπως τοξικολογικῆς, ἀλλεργικῆς, μικροβιακῆς (ζωονόσοι — τροφικαὶ δηλητηριάσεις) καὶ ραδιολογικῆς προελεύσεως).

Τὸ 2ο κεφάλαιο ἀναφέρεται στὴν ὑγιεινὴ τοῦ συντηρημένου κρέατος.

Τὸ 3ο κεφάλαιο ἀναφέρεται στὴν ὑγιεινὴ τῶν κρεατοσκευασμάτων καὶ τῶν ἐργοστασιῶν παραγωγῆς αὐτῶν.

Τὸ 4ο κεφάλαιο ἀναφέρεται στὴν ὑγιεινὴ καὶ τὴν συντήρηση τοῦ κρέατος τῶν θηραμάτων.

Τὰ 5ο καὶ 6ο κεφάλαια ἀναφέρονται στὴν ὑγιεινὴ καὶ τὴ συντήρηση τῶν πτηνῶν καὶ τῶν ὠν.

Τὸ 7ο κεφάλαιο ἀναφέρεται στὴν ὑγιεινὴ καὶ τὴ συντήρηση τῶν ἀλιευμάτων καὶ τῶν λοιπῶν ἐδωδίδιμων ποικιλοθέρμων ζώων.

Τὸ 8ο κεφάλαιο ἀναφέρεται στὴν ὑγιεινὴ καὶ τὴ συντήρηση τοῦ γάλακτος καὶ τῶν γαλακτοκομικῶν προϊόντων καὶ

Τὸ 9ο κεφάλαιο ἀναφέρεται στὴν ὑγιεινὴ καὶ τὴ συντήρηση τοῦ μέλιτος.

Τὸ σύγγραμμα τελειώνει μὲ τὸ παράρτημα τῆς ἑλληνικῆς Νομοθεσίας περὶ τροφίμων ποῦ ἀποτελεῖται ἀπὸ 370 σελίδες.

Στὸ τέλος κάθε κεφαλαίου παρατίθεται πλούσια βιβλιογραφία, ἑλληνικὴ καὶ ξένη. Ἀκόμα, στὰ ἀντίστοιχα κεφάλαια περιλαμβάνονται καὶ οἱ διατάξεις τῆς ΕΟΚ ποῦ ἀναφέρονται στὴν ὑγιεινὴ καὶ διακοινοτικὴ ἔμπορία τοῦ κρέατος.

Ὁ συγγραφέας, μὲ τὴ γνωστὴ μετριοφροσύνη ποῦ τὸν χαρακτηρίζει, γράφει στὸν πρόλόγὸ του πὼς τὸ βιβλίο ἀπευθύνεται κυρίως στοὺς φοιτητὲς τῆς Κτηνιατρικῆς Σχολῆς. Ὅμως ἡ πληρότητα τοῦ ἔργου, ἡ βιβλιογραφικὴ ἐνημέρωσή του κι ἀκόμα ἡ ὀλοκληρωμένη ἀναφορά του στὴ Νομοθεσία (ἑλληνικὴ καὶ ΕΟΚ) ποῦ ἰσχύει σήμερα, τὸ κάνουν ἀπαραίτητο βοήθημα ὄχι μόνο γιὰ κάθε φοιτητὴ τῆς Κτηνιατρικῆς ἀλλὰ καὶ γιὰ κάθε φτασμένο ἐπιστήμονα ποῦ ἀσχολεῖται μὲ τὰ τρόφιμα. Θὰ πρέπει ἀκόμα νὰ προστεθεῖ, πὼς τὸ ἔργο εἶναι γραμμένο σ' ἀπλὴ καθαρεύουσα, ἀπόλυτα ἀντιληπτὴ, διακρίνεται δὲ γιὰ τὴν γλαφυρότητα καὶ τὴ σαφήνειά του. Ἀποτέλεσμα ὄλων αὐτῶν εἶναι, τὸ βιβλίο τοῦ καθηγητοῦ Πανέτσου, ἂν καὶ καθαρά ἐπιστημονικὸ, νὰ διαβάζεται πολὺ εὐχάριστα καὶ ξεκούραστα.

Τὸ σύγγραμμα τοῦ κ. Πανέτσου, ποῦ ἀποτελεῖ τὸ ἔργο τῆς ζωῆς του, εἶναι προϊόν μιάς ἐπιστημονικῆς καὶ συγγραφικῆς ἐμπειρίας μεγαλύτερης τῆς 20ετίας.

Ἡ ἔλλειψη ἑνὸς τέτοιου βιβλίου ἀπὸ τὸν ἐπιστημονικὸ (κτηνιατρικὸ καὶ μὴ) ἑλληνικὸ χῶρο ἦταν πάρα πολὺ ἔντονη. Ἔτσι, ὁ κ. Πανέτσος, μὲ τὸ ἔργο του αὐτὸ, προσφέρει ἀνυπολόγιστη βοήθεια καὶ σημαντικώτατη ὑπηρεσία στοὺς ἑλληνες ἐπιστήμονες καὶ στὴ γενιά ποῦ σπουδάζει.

Τὸ μέγιστο ἀτύχημα τοῦ βιβλίου αὐτοῦ εἶναι, πὼς βρίσκεται γραμμένο σὲ μιὰ σπουδαία μὲν γλῶσσα (τὴν ἑλληνικὴ), ἡ ὁποία ὅμως δυστυχῶς δὲν μπορεῖ νὰ διαβασθεῖ ἀπὸ τὸ ἀλλοδαπὸ ἐπιστημονικὸ κοινό. Αὐτὸ δὲν ἀποτελεῖ καθόλου ὑπερβολὴ γιατί, σήμερα στὸ διεθνὴ χῶρο τὰ εἰδικὰ βιβλία τοῦ τύπου αὐτοῦ, μετριοῦνται στὰ δάκτυλα τοῦ ἑνὸς μόνο χεριοῦ.

Καὶ ἀπὸ τίς θέσεις αὐτὲς ἂν κριθεῖ τὸ βιβλίο τοῦ κ. Πανέτσου, μὲ ἰδιαίτερη ἱκανοποίησι βλέπει κανεὶς, πὼς ἡ ἑλληνικὴ κτηνιατρικὴ ἐπιστῆμη ὀφείλει εὐγνωμοσύνη στὸν συγγραφέα, ὁ ὁποῖος μὲ τεράστιες, πολὺχρονης προσπάθειες καὶ μόχθο πέτυχε νὰ δημιουργήσῃ ἕνα ἔργο ποῦ ἐπιστημονικά, ἄνετα στέκεται πάρα πολὺ ψηλά, καὶ προβάλλει τὴν ἑλληνικὴ ἐπιστῆμη.

Εἶναι βέβαιο ὅτι μὲ τὸ βιβλίο αὐτὸ θὰ ἀνατραφοῦν ἐπιστημονικά ἀκόμα πολλὲς γενεές κτηνιάτρων καὶ γιὰ πολλὰ χρόνια τὸ ἔργο αὐτὸ θὰ ἀποτελεῖ τὸ

μοναδικό ελληνικό κλασικό σύγγραμμα και ένα από τα λίγα ξενόγλωσσα που υπάρχουν στον τομέα της υγιεινής τών τροφίμων.

Σ.Α. Γεωργάκης
Καθηγητής

ΕΙΔΗΣΕΟΓΡΑΦΙΑ

NEWS

ΣΥΝΕΔΡΙΟ

Το επόμενο (28^ο) Διεθνές 'Επιστημονικό Συνέδριο για την 'Αναπαραγωγή και Τεχνητή Σπερματέγχυση τών ζώων θα λάβει χώραν στο Wels τής Αυστρίας κατά τò χρονικό διάστημα από 27 έως 29.9.1979.

Κύρια θέματα που θα ανακοινωθούν είναι:

1. Νεοαποκτηθείσες γνώσεις γύρω από τήν γενετική τών ζώων.
2. Νέες μέθοδοι διαγνώσεως και θεραπείας αναπαραγωγικών άνωμαλιών στά βοοειδή, χοίρους και άλλα.
3. 'Επίδραση τής διατροφής, τού ένσταυλισμού και management στην αναπαραγωγή τών βοοειδών και χοίρων.

Οί ένδιαφερόμενοι μπορούν ν' άπευθύνονται στην παρακάτω Δ/ση:
Bundesanstalt für künstliche Besamung der Haustiere.

Postfach 121, Austrasse 10, A-4601 Wels/Thalheim. Telef. (07242) 7012.

Ευάγγ. Παπαδόπουλος

ΙΔΡΥΣΗ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΖΩΟΝΟΣΩΝ

'Υπό τήν αιγίδα τού Παγκοσμίου 'Οργανισμού 'Υγείας ίδρύεται στην 'Αθήνα, με συμμετοχή τής Αίγυπτου, Βουλγαρίας, Γιουγκοσλαβίας, Λιβύης και Τουρκίας, Μεσογειακό Κέντρο Καταπολεμήσεως Ζωονόσων, σκοπός τού όποιου είναι ή διακρατική έπιστημονική συνεργασία τών Κρατών Μελών στην καταπολέμηση τών κυριωτέρων Ζωονόσων που ένδημούν στην Λεκάνη τής Μεσογείου καθώς και τών τροφογενών άσθενειών.

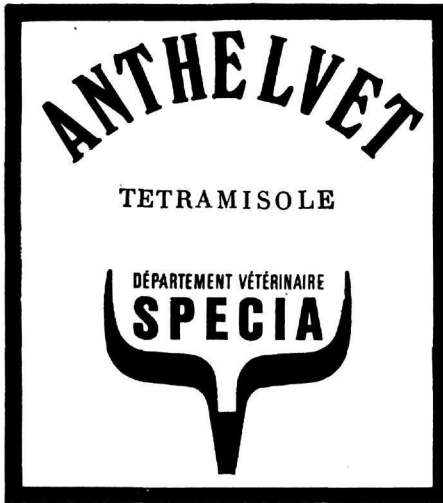
Στίς 21-23 Νοεμβρίου 1978 πραγματοποιήθηκε στην 'Αθήνα ή πρώτη σύσκεψη τής Συντονιστικής 'Επιτροπής τού Κέντρου και λήφθηκαν διάφορες αποφάσεις σχετικά με τήν όργάνωση και λειτουργία τού 'Ιδρύματος.

Μέχρι τὸ 1981 προβλέπεται ἡ συμμετοχὴ 15 ἐν ὄλῳ Κρατῶν καὶ ἐν συνεχείᾳ ἀκόμα περισσοτέρων.

Βάσει τοῦ ὀργανοδιαγράμματος προβλέπεται ἡ ἰδρυση ἐξειδικευμένων Ἐργαστηρίων Ἑρεύνης καὶ Διαγνώσεως, ὅπου θὰ ὑπηρετοῦν καὶ θὰ εἰδικεύονται Ἕλληνες καὶ ξένοι ἰατροὶ καὶ κτηνίατροι καθὼς καὶ Ἐργαστηρίων Παραγωγῆς καὶ Τυποποιήσεως Βιολογικῶν Προϊόντων.

Τὰ ἐργαστήρια αὐτὰ θὰ βρίσκονται σὲ στενὴ ἐπαφὴ μὲ ἄλλα παρόμοια ἐργαστήρια διεθνοῦς φήμης.

Πρέπει νὰ σημειώσουμε ὅτι μέχρι τώρα κανένας διεθνῆς Ὄργανισμὸς δὲν εἶχε τὴν ἔδρα του στὴν Ἑλλάδα καὶ εἶναι μεγάλη ἐπιτυχία τῶν Ὑπουργείων Γεωργίας καὶ Κοινωνικῶν Ὑπηρεσιῶν ποὺ κατώρθωσαν νὰ ἐγκαταστήσουν στὴν Ἀθήνα ἔδρα παρόμοιου Ὄργανισμοῦ.



ANTHELVET

T E T R A M I S O L E

Ταχεΐα, άποτελεσματική και ταυ-
τόχρονος θεραπεία τής στρογ-
γυλιάσεως του άναπνευστικού
και πεπτικού συστήματος των
μηρυκαστικών και των χοίρων.

Άπαλλαγή των Κτηνιάτρων από την ένδοτραχειακήν με LUGOL θεραπείαν

- Δράσις ίσχυρά και ταχεΐα επί των προνυμφών και επί των ένηλίκων μορφών των σκωλήκων των πνευμόνων και του έντέρου. (Άπόπτωσης των παρασίτων και τελεία άπαλλαγή των κοπράνων έξ' αυτών έντός διαστήμα-
τος 24—48 ώρων
- Στερεΐται σχεδόν τοξικότητος ως διαθέτον εύρειαν ζώνην άσφαλείας.
Άπέκκρισις διά τής ούροποιητικής όδοϋ, ύψηλή αίματική στάθμη, παρατε-
ταμένη ένέργεια.
- Δέν άπαιτεΐ χορήγησιν ίδιαιτέρου σιτηρεσίου ούτε και δίαιταν τινά
πρό η κατοπιν τής θεραπείας.
- Χορηγεΐται άκινδύνως εις έγκυα θήλεα και θηλαζούσας μητέρας.
- Αύξάνει τό βάρος των ζώνων κατά 39 έως 50%.
- Δέν χρωματίζει τό μαλλι και τό δέρμα και δέν προσδίδει γεϋσιν και
όσμήν εις τό κρέας και τό γάλα.
- Χορηγεΐται εύκόλως από του στόματος.

ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ

Κυτία των 100 δισκίων. Έκαστος βώλος — δισκίον περιέχει 600 mg TE-
TRAMIZOLE.

Άντιπρόσωποι ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΤΜ. ΘΕΣ/ΚΗΣ, Άγ. Θεοδώρας 5 τηλ. 260113
ΚΟΠΕΡ Α. Ε. ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΤΜ. ΘΕΣ/ΚΗΣ, Ναπ. Ζέρβα 4 τηλ. 816004-5
ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ ΓΡΑΦ. ΑΘΗΝΑ, Άριστοβούλου 64 τηλ. 3462108