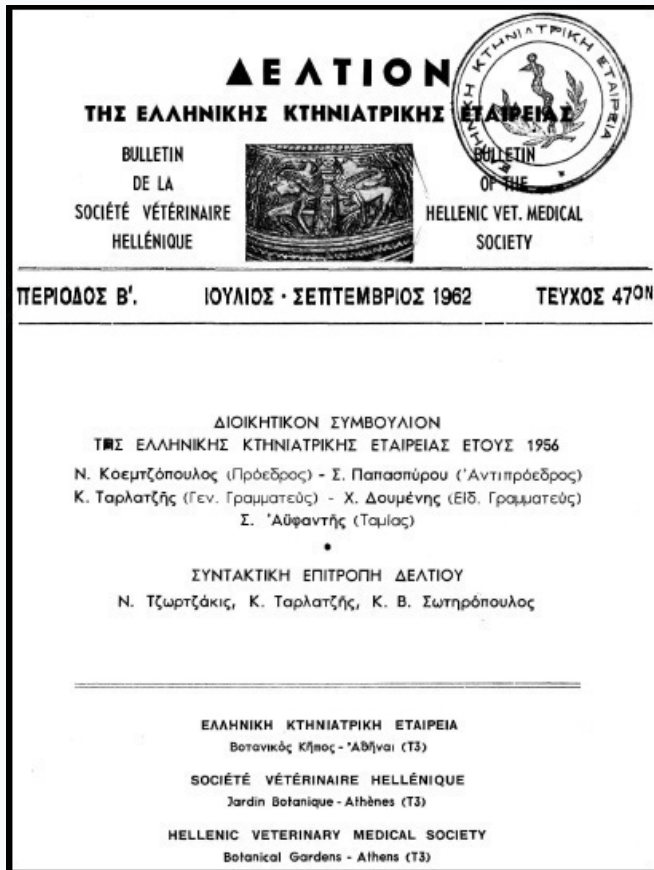


## Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 13, No 3 (1962)



### ΑΙ ΙΟΝΙΖΟΥΣΑΙ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΙ ΚΑΙ Η ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΣ ΑΥΤΩΝ ΕΝ ΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

A. ΑΝΔΡΙΟΠΟΥΛΟΣ

doi: [10.12681/jhvms.18292](https://doi.org/10.12681/jhvms.18292)

Copyright © 2018, A. ΑΝΔΡΙΟΠΟΥΛΟΣ



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

#### To cite this article:

ΑΝΔΡΙΟΠΟΥΛΟΣ Α. (1962). ΑΙ ΙΟΝΙΖΟΥΣΑΙ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΙ ΚΑΙ Η ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΣ ΑΥΤΩΝ ΕΝ ΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 13(3), 334–366. <https://doi.org/10.12681/jhvms.18292>

# ΔΕΛΤΙΟΝ

ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ

## BULLETIN

DE LA SOCIÉTÉ VÉTÉRINAIRE HELLÉNIQUE

ΠΕΡΙΟΔΟΣ Β'.

ΙΟΥΛΙΟΣ - ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 1962

ΤΕΥΧΟΣ 470<sup>Ν</sup>

### ΑΙ ΙΟΝΙΖΟΥΣΑΙ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΙ ΚΑΙ Η ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΣ ΑΥΤΩΝ ΕΝ ΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Υ π ό

Α. ΑΝΔΡΙΟΠΟΥΛΟΥ

Κτηνιάτρου

#### VII. ΡΟΛΟΣ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

##### A. Συμβολή εις τήν άντιμετώπισιν ένδεχομένων Ραδιομολύνσεων

Ἡ ύφισταμένη ισορροπία μεταξύ τών επιδράσεων τῆς φυσικῆς ραδιενεργείας καί τών ζώντων ὀργανισμῶν ἀπειλεῖται νά διαταραχθῆ ἀφ' ἧς ἐποχῆς ἤρχισαν αἱ πειραματικά πυρηνικά ἐκρήξεις καί ἡ συνεχῶς ἐπεκτεινομένη εἰς εὐρεῖαν κλίμακα χρησιμοποίησις τών ἰονίζουσῶν ἀκτινοβολιῶν. Ἐκ τῶν γενομένων βαθμολογήσεων τῆς ὑπαρχούσης σήμερον ραδιενεργείας οὐδεμία ἐπὶ τοῦ ἀνθρώπου καί τῶν ἄλλων ζώντων ὀργανισμῶν προκύπτει ἀνησυχητική ἐπίδρασις. Ἡ ὄλη, ὡς ἐκ τούτου, ἀντιμετώπισις ένδεχομένων ραδιομολύνσεων, μετατοπίζεται εἰς τὸ μέλλον καί συνδέεται στενώτατα μὲ τήν συνέχισιν τῶν πειραματικῶν πυρηνικῶν ἐκρήξεων, τήν ὀσημέραι εἰς εἰρηνικὰς ἐφαρμογὰς εὐρύτεραν χρησιμοποίησιν τῶν ραδιενεργῶν ἰσοτόπων καί μὲ τήν χρῆσιν τῶν πυρηνικῶν ὄπλων εἰς ένδεχομένην πολεμικὴν σύρραξιν.

Ἡ ύφισταμένη δυνατότης ραδιομολύνσεως τοῦ περιβάλλοντος ὑπογραμμίζει κατὰ συνέπειαν τήν σοβαρότητα τῶν τιθεμένων προβλημάτων καί ἐπιβάλλει : 1) τήν πρόβλεψιν ἐλέγχου ἐπὶ τῆς ἐκάστοτε συγκεντρώσεως καί κυκλοφορίας τῶν ραδιενεργῶν προϊόντων ἐν τῇ βιοσφαίρᾳ καί 2) τήν ἀνάγκην διατυπώσεως καί ἐφαρμογῆς σειρᾶς προστατευτικῶν μέτρων ἔναντι τῶν ἀναμφισβητήτων δυσμενῶν επιδράσεων τῶν ἰονίζουσῶν ἀκτινοβολιῶν.

Προφανῶς, ἡ ἀντιμετώπισις τῶν ἐκ τῆς Ραδιενεργείας κινδύνων ἀποτελεῖ ὄλως νέαν ἀποψιν 'προφυλάξεως τῆς δημοσίας ὑγείας. Ἡ συγκέντρωσις ἀπολύτως κατὰ τὸ δυνατόν ἐξηκριβωμένων παρατηρήσεων καθ' ὄλην τήν κλίμακα τῶν ὑφισταμένων ἐκάστοτε Δημογραφικῶν, Μετεωρολογικῶν, Γεωλο-

γικῶν Γεωργοκτηνοτροφικῶν καὶ Οἰκολογικῶν<sup>(1)</sup> γενικώτερον δεδομένων ἀποτελεῖ τὸ σπουδαιότερον κριτήριον ἐκτιμήσεως τῶν ἐκ τῆς ραδιομολύνσεως προερχομένων κινδύνων.

Ἐναντι τῶν τιθεμένων σοβαρῶν προβλημάτων ἡ ἀποστολὴ τῶν κτηνιατρικῶν ὑπηρεσιῶν ὡς ἐντεταλμένων διὰ τὴν προστασίαν τοῦ ζωϊκοῦ κεφαλαίου καὶ τῶν ἐξ αὐτοῦ προερχομένων τροφίμων ζωϊκῆς προελεύσεως, τοποθετεῖται εἰς τὸ κέντρον τῶν συγκλινουσῶν ἀρμοδιοτήτων τῶν λοιπῶν συναφῶν καὶ ἀμέσως ἐνδιαφερομένων διὰ τὴν προστασίαν τῆς Δημοσίας ὑγείας ὑπηρεσιῶν. Οὕτω καθοριζομένη ἡ ἀποστολὴ τῶν Κτηνιατρικῶν ὑπηρεσιῶν ἀποτελεῖ ἀξιόλογον συνδετικὸν κρίκον ἐν τῇ ἐφαρμογῇ τῆς ὅλης κλίμακος τῶν ἐνδεδειγμένων νὰ ληφθῶσι μέτρων προφυλάξεως καὶ ἐξυγιάνσεως ραδιομολυνθείσης τινὸς περιοχῆς.

Πλείστα προβλήματα ἀφορῶντα εἰς τοὺς ἐκ ραδιενεργίας κινδύνους εὐρίσκονται εἰσέτι εἰς τὸ στάδιον τῆς πειραματικῆς ἐξερευνήσεως. Πολλὰ ἀναμφισβητήτως ἔχουν ἐπιτελεσθῆ μέχρι σήμερον καὶ πλείστα ὅσα θὰ ἔλθουν εἰς φῶς εἰς τὸ ἐγγύτατον μέλλον. Ἡ ἀπόπειρα ὁμως διατυπώσεως συγκεκριμένων καὶ αποτελεσματικῶν μέτρων προστασίας καὶ ἐξυγιάνσεως, ἐκτὸς τοῦ ὅτι καθίσταται δυσχερεστάτη εἶναι συγχρόνως καὶ ἄκρως παρακεκινδυνευμένη. Ἐνεκα τούτου καὶ ἐν τῷ πλαισίῳ τῆς ἀποστολῆς τῶν Κτηνιατρικῶν Ὑπηρεσιῶν θὰ ὑπογραμμισθῶν γενικοὶ μόνον κανόνες ἡ ἐφαρμογῇ

(1) Ἡ φυσικὴ ἐστία μολύνσεως δεδομένης μεταδοτικῆς ἢ παρασιτικῆς νόσου ἀποτελεῖ ἕνα βιοτόπον (biotope) ὀρισμένης γεωγραφικῆς περιοχῆς. Αἱ φυσικαὶ ἐστία μολύνσεως δύνανται νὰ ἔχουν περιορισμένα γεωγραφικὰ ὄρια. Παρόμοιαι ἐστία καλοῦνται στοιχειώδεις. Δεδομένη γεωγραφικὴ περιοχὴ δύναται νὰ περιέχῃ ἐνίοτε μεγάλον ἀριθμὸν στοιχειωδῶν φυσικῶν ἐστιῶν μολύνσεως. Ἐκάστη φυσικὴ ἐστία μολύνσεως χαρακτηρίζεται ἐκ τοῦ γεγονότος ὅ,τι τόσον οἱ δόται καὶ οἱ δέκται τοῦ παθογόνου παράγοντος ὅσον καὶ αὐτὸς οὗτος ὁ νοσογόνος παράγων καὶ οἱ ξενισταὶ ἢ οἱ φορεῖς αὐτοῦ συνιστοῦν κατὰ γενικὸν κανόνα μέρος μιᾶς καὶ τῆς αὐτῆς βιοκοινότητος (biocoenose) ἐν συνδυασμῷ μετὰ τινων βιοτόπων δεδομένης γεωγραφικῆς περιοχῆς.

Κατ' ἐπέκτασιν ἐγένετο προσπάθεια διερευνήσεως τῶν ὑφισταμένων σχέσεων ἐν τῇ κυκλοφορίᾳ ἐκάστου ραδιενεργοῦ στοιχείου ἐν τῇ βιοσφαιρᾷ. Ἡ συστηματικὴ μελέτη τῶν διαφόρων οἰκολογικῶν συστημάτων θὰ ἐπιτρέψῃ προφανῶς ἵνα καταστῆ γνωστόν, ἐν τῷ ἔσωτερικῷ δεοδμένης βιοκοινότητος, ποῖα ἐκ τῶν ὑφισταμένων ραδιονουκλιδίων εἶναι ἐπικίνδυνα, κυρίως δὲ ποῖα θὰ εἶναι ἐνδεχομένως αἱ πηγαὶ προελεύσεως αἱ πλέον ἐπικίνδυνοι διὰ τὰ προϊόντα διατροφῆς τοῦ ἀνθρώπου. Εἰδικώτερον αἱ οἰκολογικαὶ ἔρευναι ἀποσκοποῦν εἰς τὴν ἐκτίμησιν τοῦ εἴδους καὶ τοῦ βαθμοῦ συγκεντρώσεως τῶν ραδιενεργῶν στοιχείων εἰς τὰ διάφορα στάδια δεδομένης παραγωγικῆς ἀλύσσου τῶν προϊόντων διατροφῆς τοῦ ἀνθρώπου (Π.χ. τιμαὶ συγκεντρώσεως ραδιενεργοῦ τινὸς στοιχείου ἐν τῇ κυκλοφορίᾳ του ἐκ τῆς βλαστήσεως εἰς τὰ φυτοφάγα ζῶα, τῆς ἐκκρίσεώς του διὰ τοῦ γάλακτος καὶ προσλήψεώς του ὑπὸ τοῦ ἀνθρώπου).



# STAPHYLOCOCCUS AUREUS TOXOID

(SLANETZ STRAIN N° 7)

## ΕΙΔΙΚΟΝ ΑΝΤΙΣΤΑΦΥΛΟΚΟΚΚΙΚΟΝ ΕΜΒΟΛΙΟΝ ΚΑΤΑ ΤΗΣ ΜΑΣΤΙΤΙΔΟΣ ΤΩΝ ΑΓΕΛΑΔΩΝ (ΟΛΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ - ΧΗΜΙΚΟΣ ΑΠΟΝΕΚΡΩΘΕΙΣΑ)

Κατόπιν τῆς διαπιστουμένης καθημερινῶς ἐλλείψεως ἀποτελεσματικότητος τῶν πλείστων ἀντιβιοτικῶν ἐναντι τῆς σταφυλοκοκκικῆς μαστίτιδος τῶν ἀγελάδων, ὡς μόνη ὀρθολογικὴ μέθοδος ἀντιμετώπισεως τῆς ἀνωτέρω νόσου ἢ ὁποία προκαλεῖ τεραστίας ζημίας εἰς τὴν ἀγελαδοτροφίαν, ἐμφανίζεται ἡ ἐγκαιρὸς ἀνοσοποίησης τῶν μοσχίδων διὰ τοῦ ἐμβολιασμοῦ αὐτῶν μετὰ τὸ Εἶδικοῦν

### ΑΝΤΙΣΤΑΦΥΛΟΚΟΚΚΙΚΟΝ ΕΜΒΟΛΙΟΝ

Ὁ ἐμβολιασμὸς τῶν μοσχίδων διενεργεῖται μετὰ τὸ πρῶτον ἔτος τῆς ἡλικίας των καὶ πρὸ τοῦ πρώτου τοκετοῦ. Ἐπαναλαμβάνεται δὲ μετὰ ἓνα μῆνα καὶ ἕκτοτε ἅπαξ τοῦ ἔτους.

Διὰ τοῦ τρόπου τούτου δύναται ὄχι μόνον νὰ καταπολεμηθῇ ἡ σταφυλοκοκκικὴ μαστίτις ἀλλὰ καὶ σὺν τῷ χρόνῳ νὰ ἐκριζωθῇ ἀπὸ τὰ βουστάσια.

Κατασκευάζεται ὑπὸ τῆς

**AMERICAN CYANAMID C<sup>o</sup>**  
30, Rockefeller Plaza New York 20, N. Y.

ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΗ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΙΑ

**Λ Α Π Α Φ Α Ρ Μ Α Ε.**

Ἄθῆναι — Σωκράτους 50 — Τηλ. 521.463  
Θεσπία — Μητροπόλεως 37 — Τηλ. 70.064



των όποιων, εν καιρω τω δέοντι, αν και συνιστά μέρος μόνον σειρας μέτρων προφυλάξεως και εξυγιάνσεως και απαιτεί συγχρόνως εκπλήρωσιν πλείστων τεχνικών προϋποθέσεων θα συμβάλη σημαντικώς εις την αντιμετώπισιν ενδεχομένων ραδιομολύνσεων.

### 1. Γενικά μέτρα προφυλάξεως.

Συνιστοῦν μέτρα γενικωτέρου προγράμματος προλήψεως των ραδιομολύνσεων εις τα όποια συμπεριλαμβάνονται :

1. Ἡ διατύπωσις ειδικῆς Νομοθεσίας ἀφορώσης εις ἀπαντα τὰ συναφῆ πρὸς τὰς ραδιομολύνσεις θέματα.

2. Ἡ πρόβλεψις ἐξυμφορίσεως ἐδικευμένου ἐπιστημονικοῦ προσωπικοῦ και ή διατύπωσις προγράμματος ἀμέσου ἐφαρμογῆς πρὸς ἀντιμετώπισιν ἐνδεχομένης ραδιομολύνσεως.

3. Ἡ ἐπίτευξις μὴ περαιτέρω συνεχίσεως των πυρηνικῶν πειραματικῶν ἐκρήξεων λόγω τῆς ὑφισταμένης δυνατοτήτος ἀμέσου και ἐμμέσου ἐπὶ τοῦ πληθυσμοῦ ἐπίδρασεως των ραδιενεργῶν ἐπιπτώσεων.

4. Ἡ ἀνάγκη λήψεως των ἐνδεδειγμένων μέτρων ἀφορώντων τόσον εις τὴν μὴ διαφυγὴν ραδιενεργῶν προϊόντων ἐκ των ἐν λειτουργίᾳ πυρηνικῶν ἀντιδραστήρων ὅσον και εις τὴν συστηματικὴν και ἀκριβῆ βαθμολόγησιν τῆς ὑφισταμένης ραδιενεργείας εις τὴν πέριξ αυτῶν γεωγραφικὴν περιοχὴν.

5. Ἡ ἀνάγκη λήψεως των ἐνδεδειγμένων μέτρων διὰ τὴν ἐξασφάλισιν των καταλλήλων ἀποχετεύσεων ἢ τῆς ειδικῆς καταστροφῆς των ραδιενεργῶν καταλοίπων τόσον των διαφόρων βιομηχανικῶν ἐπεξεργασίας ραδιενεργῶν ὑλικῶν ὅσον και παντὸς Ἰδρύματος παραγωγῆς και χρησιμοποίησεως ραδιενεργῶν ἰσοτόπων.

6. Ἡ ἀνάγκη ὀργανώσεως τοῦ ἐνδεδειγμένου ἐκάστοτε προγράμματος (1) εις ἐθνικὴν ἢ εις περιορισμένην γεωγραφικὴν κλίμακα, ἐπὶ σκοπῶν

(1) Διὰ πλείονας πληροφορίας ἴδε: α) Report on the organization of surveys for radionuclides in food and Agriculture. FAO/Rome 1961. β) Methodes d'analyze radiochimique - Rapport d'un Comité d'experts mixte OMS/FAO. Organisation mondiale de la Santé. Serie de rapports techniques No 173. Rome 1959.

Προφανῶς πᾶσα ἀνώφελος περιοριστικὴ διάταξις και διατύπωσις ὑπερβολῶν ἐν τῷ πλαισίῳ ἐφαρμογῆς των ἐκάστοτε ἐνδεδειγμένων να ληφθῶσι ὑγειονομικῶν μέτρων θα πρέπει δεξιότηχως ν' ἀποφευχθῆ. Τοῦτο δὲ καθ' ὅσον και πολυδάπανος θα καταστῆ ἢ ὅλη ἐφαρμογὴ τοῦ ἐκάστοτε προγράμματος προασπίσεως τῆς Δημοσίας Ὑγείας και ἀνασταλτικὴν ἐπίδρασιν θα ἔχη ἀναμφισβητήτως ἐν τῇ ἀναπτύξει των εἰρηνικῶν ἐφαρμογῶν τῆς πυρηνικῆς ἐνεργείας. Βασικὴ ὄθεν και οὐσιώδης ἐπιδιώξις ὀφείλει να εἶναι ἡ, τῇ βοήθειᾳ τῆς ἐπιστημονικῆς ἐρεῦνης, ἐπίτευξις βελτιώσεως ἀπ' ἐνὸς των προστατευτικῶν ἐναντι των ραδιομολύνσεων μέτρων και ἀπροσκόπτου ἀπ' ἐτέρου ἀναπτύξεως και ἀξιοποιήσεως τῆς πυρηνικῆς ἐνεργείας εις εἰρηνικὰς ἐφαρμογὰς.

ἀνιχνεύσεως καὶ καθαρισμοῦ τῶν ἐν τῇ βιοσφαίρᾳ κυκλοφορούντων ραδιενεργῶν στοιχείων. Τοῦτου ἀποβλέποντος εἰς τὴν ἐκτίμησιν τῶν τιμῶν συγκεντρώσεως τῶν πλέον ἐπικυδύνων ραδιονουκλιδίων εἰς τὴν παραγωγικὴν ἄλυσσον τῶν εἰδῶν διατροφῆς ὡς καὶ σταθμίσεως τῶν ὑφισταμένων δυνατοτήτων προσλήψεως αὐτῶν ὑπὸ τοῦ ἀνθρωπίνου ὄργανισμοῦ. (1)

## 2. Μέτρα ἐκτάκτου ἀνάγκης.

### α) Γενικότητες

Προϋποθέτουν ἐφαρμογὴν γενικοῦ προγράμματος εἰς τὴν ἐκτέλεσιν τοῦ ὁποίου αἱ κτηνιατρικαὶ ὑπηρεσίαι ἐν τῷ πλαισίῳ τῶν ὑπ' αὐτῶν ἀσκουμένων ἀρμοδιοτήτων καλοῦνται νὰ παίξωσι σοβαρώτατον ρόλον. Ὅπως κατὰ τὴν ἀντιμετώπισιν τινος ζωνοδόσου, ἐπιζωοτικοῦ ἢ ἐνζωοτικοῦ χαρακτῆρος, λαμβάνονται γενικὰ καὶ εἰδικὰ μέτρα οὕτω καὶ εἰς ἐνδεχομένης ραδιομολύνσεις ἢ ὅλη κλιμάκωσις τῶν ἐπὶ μέρους ἐνεργειῶν δύναται νὰ συνοψισθῇ:

1. Εἰς τὴν ἀνάγκην συγκεντρώσεως καλῶς ἐξηκριβωμένων δεδομένων ὡς πρὸς τὰς πηγὰς προελεύσεως τῶν ραδιομολύνσεων.

2. Εἰς τὴν ἀνάγκην καθορισμοῦ τοῦ εἴδους καὶ τῶν τιμῶν συγκεντρώσεως τῶν ὑπευθύνων ἐκάστοτε ραδιενεργῶν προϊόντων εἰς τὰ ζῶα καὶ τὰ τρόφιμα ζωϊκῆς προελεύσεως.

3. Εἰς τὴν λήψιν γενικῶν καὶ εἰδικῶν μέτρων ἀφορώντων τόσον εἰς τὴν πρόληψιν μὴ εἰσόδου τῶν ραδιενεργῶν προϊόντων εἰς οἰονδήποτε περαιτέρω βιολογικὸν κύκλον ὅσον καὶ εἰς τὴν ἐξυγίανσιν τῆς ραδιομολυνθείσης περιοχῆς.

Προφανῶς, ἡ ὅλη ἀντιμετώπισις καθιστᾷ ἀπαραίτητον τὴν ὑπαρξιν εἰδικῆς πρὸς τοῦτο συντονιστικῆς καὶ ὑπευθύνου ἐπιτροπῆς ὡς καὶ εἰδικευμένου ἐπιστημονικοῦ προσωπικοῦ.

Ὁ Διευθυντὴς τῆς Κτηνιατρικῆς Ἑπηρεσίας ἐκάστης χώρας, ὡς μέλος ἀπαραίτητον τῆς ὡς ἄνω ἐπιτροπῆς, ἥτις θὰ ἐνημεροῦται ἐπὶ τῆς ἐκάστοτε προσδιοριζομένης φύσεως ἐκτάσεως καὶ προελεύσεως τῶν ραδιομολύνσεων

(1) Ἐὰν ἡ ραδιομόλυνσις ἀφορᾷ ἀποκλειστικῶς μόνον εἰς ὄρισμένον εἶδος τροφίμου ὡς π.χ. τοῦ γάλακτος (ραδιομόλυνσις ὑπὸ τοῦ ραδιενεργοῦ ἰωδίου) λεπτομερῆς ἔρευνα τῆς συνθέσεως τῆς διατροφῆς τοῦ πληθυσμοῦ, ραδιομολυνθείσης τινὸς περιοχῆς, δύναται νὰ θεωρηθῇ ὡς ἀνώφελος. Ἐὰν, ἀντιθέτως, ἡ ραδιομόλυνσις ἐπεκτείνεται εἰς μεγαλύτερον ἀριθμὸν εἰδῶν διατροφῆς καθίσταται ἀναγκαῖον ὅπως, πρὶν οἰασθῆποτε ἐκτιμήσεως τοῦ βαθμοῦ καὶ τοῦ εἴδους τῆς ραδιομολύνσεως, καθορισθῇ τόσον ἡ σύνθεσις τῆς διατροφῆς (καθ' ὅσον αἱ συνήθειαι διατροφῆς ποικίλουν συναρτήσει τοπικῶν συνθηκῶν γεωγραφικῶν περιοχῶν κλπ.) ὅσον καὶ ἡ προέλευσις τῶν τροφίμων. Ἀναγκαῖότης ὅθεν, εἰς περιπτώσιν διεξαγωγῆς ἐνδεχομένης ἐρευνῆς, συμμετοχῆς καὶ τῶν ἐντεταλμένων ἐπὶ τῶν θεμάτων τῆς διαιτολογίας ὑπηρεσιῶν.

και θά διατυπώνη βίσει των συγκεντρωθέντων δεδομένων τον ένδεδειγμένον τρόπον ενεργείας, θά μεριμνᾷ δια την εφαρμογήν των έκαστοτε αναγκαίων μέτρων άποσκοπούντων εις την διασφάλισιν του κτηνοτροφικοῦ τῆς χώρας κεφαλαίου και τον έλεγχον περι τῆς καταλληλότητος ἢ μη πρός βρωσιν των τροφίμων ζωϊκῆς προελεύσεως.

Κατ' επέκτασιν και ό κτηνίατρος δεδομένης περιφερείας τῆς χώρας θ' αποτελεῖ μέλος τῆς προβλεπομένης τοπικῆς συντονιστικῆς επιτροπῆς ή αποστολή τῆς οποίας θά εἶναι ή εις την μικράν ταύτην περιοχὴν δραστηριότητός της εφαρμογή των έκαστοτε υποδειχθέντων μέτρων.

Ἡ κατὰ τρόπον όμως αποτελεσματικὸν αντιμετώπισις των έκαστοτε παρουσιαζομένων καταστάσεων προϋποθέτει την ύπαρξιν ειδικευμένου επιστημονικοῦ προσωπικοῦ ή αποστολή του οποίου θά συνίσταται :

1. Εἰς τὸ νά καθορίξη την σοβαρότητα ραδιομολυνθείσης τινὸς περιοχῆς κατόπιν βαθμολογήσεως τῇ βοηθείᾳ ειδικῶν μετρητῶν, τῆς έντάσεως τῆς ύφισταμένης ραδιενεργείας.

2. Εἰς τὸ νά δύναται νά διενεργῇ την ένδεδειγμένην έκαστοτε δειγματοληψίαν (1), νά προβαίη εις τον προσήκοντα και ακριβῆ ποιοτικὸν καθορισμὸν των έπεμβαίνόντων ραδιενεργῶν προϊόντων (πρόβλεψις έργαστηρίου ραδιοβιολογίας), νά καθορίξη την σοβαρότητα των ραδιομολύνσεων και νά υποδεικνύη τον τρόπον ενεργείας δια την αποτελεσματικωτέραν αντιμετώπισιν τῆς έκαστοτε παρουσιαζομένης καταστάσεως.

3. Εἰς τὸ νά μεριμνᾷ δια την στοιχειώδη τουλάχιστον κατάρτισιν των περιφερειακῶν Κτηνιατρικῶν υπηρεσιῶν περι των δεδομένων τῆς ραδι-

(1) Τὰς δυναμένας νά διενεργηθῶσι έκαστοτε δειγματοληψίας διακρίνομεν : α) εις δειγματοληψίας μοναδικάς, β) εις δειγματοληψίας συνθέτους (λήψις δειγμάτων τυχαίως) και γ) εις δειγματοληψίας συνεχεῖς. Ἡ ἀξία των εκ τῆς ἀναλύσεως των δειγμάτων ἀποτελεσμάτων εἶναι προφανῶς συνάρτησις τῆς ποιότητος έκαστου δείγματος. Γενικῶς αἱ μοναδικαί και σύνθετοι δειγματοληψίαί συμβάλλουν εις τον καθορισμὸν τῆς ύφισταμένης ραδιενεργείας ἀποκλειστικῶς την στιγμὴν καθ' ἣν ἐλήφθη τὸ δείγμα. Αἱ συνεχεῖς ἀντιθέτως δειγματοληψίαί επιτρέπουν την ἐκτίμησιν των ἐπιδράσεων τῆς ύφισταμένης εις δεδομένην περιοχὴν και εις καθορισμένον χρονικὸν διάστημα ραδιενεργείας. Προφανῶς οὐσιώδεις ἐπιδιώξεις εἶναι ή συγκέντρωσις των πλέον αναγκαίων πληροφοριῶν ἐξ ἐνὸς περιορισμένου κατὰ τὸ δυνατόν ἀριθμοῦ δειγμάτων. Δια την ἐκτίμησιν δὲ των ἀποτελεσμάτων θά πρέπει νά λαμβάνωνται ὑπ' ὄψιν τὸσον αἱ κτηθεῖσαι θεωρητικαί ἀπόψεις ὅσον και τὰ εκ τῆς πράξεως προκύψαντα δεδομένα. (Πίναξ 25)

Ἐς σημειωθῆ επίσης ὅτι δὲν ἀρκεῖ μόνον ὁ καθορισμὸς του ύφισταμένου δια τον πληθυσμὸν κινδύνου λόγω των ἐπιδράσεων τῆς ραδιενεργείας και ή λήψις των ένδεδειγμένων έκαστοτε προστατευτικῶν μέτρων. Ἀλλὰ ἐξ ἴσου αναγκαῖον τυγχάνει και τὸ ὅτι ή ὅλη ἐργασία ὀφείλει νά ἐκτελεῖται κατὰ τοιοῦτον τρόπον ὡστε ἀφ' ἐνὸς μὲν νά διαταράσσεται εις τὸ ἐλάχιστον ὁ ὁμαλὸς ρυθμὸς τῆς ζωῆς ἀφ' ἐτέρου δὲ ν' ἀποφεύγεται ένδεχομένη εις τον πληθυσμὸν πρόκλησις ἀνωφελῶν ἀνησυχιῶν



νεργείας καὶ τοῦ τρόπου ἀντιμετώπισεως εἰς περιπτώσεις ἐνδεχομένων ραδιομολύνσεων.

Δειγματοληψίαί ἀφορῶσαι	Πλέον ἐνδιαφέροντα ραδιονουκλίδια
Ἀέρα Πόσιμον ὕδωρ Ἐδαφος Φυτὰ Γάλα Γαλακτοκομικὰ προϊόντα Κρέας Θυροειδῆς ἀδὴν Γήϊνα ὕδατα Ἀλιεύματα	Ἀπαντα ραδιονουκλίδια *) » » $Sr^{89}$ , $Sr^{90}$ , $Ra^{226}$ $I^{131}$ , $Sr^{89}$ , $Sr^{90}$ , $Cs^{137}$ , $Ra^{226}$ , $Ba^{140}$ $Sr^{89}$ , $Sr^{90}$ , $Cs^{137}$ , $I^{131}$ , $Ba^{140}$ , $Ra^{226}$ $Sr^{89}$ , $Sr^{90}$ , $Cs^{137}$ , $Ra^{226}$ **) $Cs^{137}$ $I^{131}$ Ἀπαντα ραδιονουκλίδια $Sr^{89}$ , $Sr^{90}$ , $Cs^{137}$ , $Co^{60}$ , $Ru^{106}$ , $Zn^{65}$ , $Fe^{55}$ , $Fe^{59}$ , $Ce^{141}$ , $Ce^{144}***)$

Πίναξ 25.— Δειγματοληψίαί γενικῶς χρήσιμοι διὰ τὴν ἐκτίμησιν τῆς ραδιομολύνσεως τοῦ περιβάλλοντος.

\*) Διὰ τὴν ταξινόμησιν κατὰ σειρὰν σπουδαιότητος ἴδε πίνακα Νο 7.

\*\*) Μόνον ἐπὶ ἐξωτερικῆς ραδιομολύνσεως τοῦ προϊόντος.

\*\*\*) Πρέπει νὰ λαμβάνηται ὑπ' ὄψιν ἡ ὑπὸ τινων ἰστών ἱκανότης κατακρατήσεως ὠρισμένων ραδιονουκλιδίων.

(Methodes d'analyses Radiochimique OMS/FAO, 173)

## β) Εἶδος ἐνδεχομένων ραδιομολύνσεων.

### I. Ραδιομολύνσεις περιορισμένης γεωγραφικῆς περιοχῆς

Ἀφοροῦν εἰς περιπτώσεις ἐπισυμβαίνοντος ἀτυχήματος εἰς πυρηνικὸν κέντρον (1) ἢ εἴσοδον ἐν τῇ βιοσφαίρᾳ προϊόντων ἢ καταλοίπων λόγῳ πλημμελοῦς ἀποχετεύσεώς των.

α) **Γενικὰ μέτρα:** Ἀποκλεισμὸς ραδιομολυνθείσης περιοχῆς. Ἡ ἀκτίς ἐπεκτάσεώς της καθορίζεται κατόπιν ἀνιχνεύσεως καὶ μετρήσεως τῆς ὑφισταμένης ραδιενεργείας ὑπὸ εἰδικευμένου ἐπιστημονικοῦ προσωπικοῦ.(2)

1) Εἰς τὴν κανονικὴν τῶν ραδιενεργῶν στοιχείων εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ λαβόντος χώραν ἀτυχήματος σοβαρὸν προφανῶς ρόλον θὰ παίξωσι τόσον οἱ διάφοροι μετεωρολογικοὶ παράγοντες ὅσον καὶ τὸ εἶδος τῶν ἐλευθερωθέντων ραδιονουκλιδίων. Αἱ ὑφιστάμεναι ἐπὶ πλέον δυνατότητες ποικιλίας τῶν κλιματολογικῶν συνθηκῶν καὶ τῆς φύσεως τοῦ ἐδάφους εἰς τὰς διαφόρους ζώνας τῆς ραδιομολυνθείσης γεωγραφικῆς περιοχῆς θὰ ἐπηρεάσουν ἀσφαλῶς καὶ τὸν τρόπον εἰσόδου τῶν ραδιενεργῶν στοιχείων εἰς τὴν παραγωγικὴν ἄλυσσον τῶν προϊόντων διατροφῆς τοῦ ἀνθρώπου.

2) Αἱ αἰσθήσεις τοῦ ἀνθρώπινου ὀργανισμοῦ καὶ κατ' ἐπέκτασιν τῶν ζώωντων ὀργανισμῶν δὲν ἀποτελοῦν εὐαισθητοὺς δέκτας εἰς τὰς ἐπιδράσεις τῶν ἰονιζουσῶν ἀκτινοβολιῶν. Ἡ σοβαρότης συνεπῶς τοῦ εἰς τινα ραδιομολυνθείσαν περιοχὴν

β) **Εἰδικὰ μέτρα** : Ἡ ἀποστολὴ κτηνιατρικῆς ὑπηρεσίας καλύπτει μέσος σειρᾶς μέτρων ραδιοπροστασίας καὶ ἐξυγιάνσεως καὶ συνίσταται εἰς τὴν :

1. Ἀπομόνωσιν τῶν ζῶων τῆς ραδιομολυνθείσης περιοχῆς.

2. Δέσμευσιν τῶν τροφίμων ζωϊκῆς προελεύσεως (κρέατος ἰχθύων, γάλακτος κλπ.).

3. Μέτρησιν τῆς ὑφισταμένης ραδιενεργείας εἰς τὰ ραδιομολυνθέντα ζῶα καὶ τροφίμα ζωϊκῆς προελεύσεως.

4. Διενέργειαν δειγματοληψιῶν καὶ ἀποστολὴν δειγμάτων εἰς τὸ ἐργαστήριον τῆς ραδιοβιολογίας ἐπὶ σκοπῶ καθορισμοῦ τοῦ εἴδους καὶ τῆς συγκεντρώσεως τῶν ὑπευθύνων τῆς ραδιομολύνσεως ραδιενεργῶν προϊόντων.

5. Ἐφαρμογὴν μέτρων ἐξυγιάνσεως : Ὡς κριτήριον τῶν ἐνδεδειγμένων νὰ ληφθῶσιν μέτρων ἐξυγιάνσεως λαμβάνεται ὁ ποιοτικὸς καθορισμὸς (εἶδος ραδιενεργοῦ πυρῆνος) τῶν ραδιομολύνσεων ὡς καὶ τὸ ποσοστὸν συγκεντρώσεως ἑνὸς ἐκάστου τῶν ὑπευθύνων ραδιενεργῶν προϊόντων σχάσεως εἰς τὰ ζῶα καὶ τὰ τροφίμα ζωϊκῆς προελεύσεως :

α) Ἐπὶ ραδιομολύνσεων ὀφειλομένων εἰς ραδιενεργοὺς πυρήνας μεγάλου χρόνου ὑποδιπλασιασμοῦ ( $\text{Sr}^{90}$   $\text{Cs}^{137}$ ) καὶ μὲ συγκέντρωσιν μεγαλύτεραν τῆς μεγίστης ἐπιτρεπτῆς τοιαύτης ἐπιβάλλεται :

1. Θανάτωσις τῶν ραδιομολυνθέντων ζῶων καὶ εἰδικὴ καταστροφὴ τῶν πτωμάτων.

2. Εἰδικὴ ὡσαύτως καταστροφὴ τῶν ραδιομολυνθέντων τροφίμων.

β) Ἐπὶ ραδιομολύνσεων ὀφειλομένων εἰς ραδιενεργοὺς πυρήνας μικροῦ χρόνου ὑπογίπλασιασμοῦ ( $\text{I}^{131}$ ,  $\text{Sr}^{90}$  κ.λ.π.) :

1. Περίπτωσις διατηρήσεως τῶν ραδιομολυνθέντων ζῶων :

Ἐναγκαλιότης διατροφῆς των διὰ ζωοτροφῶν μὴ ραδιομολυνθέντων ἐπὶ τι χρονικὸν διάστημα καθοριζόμενον ἐκάστοτε ὑπὸ τοῦ χρόνου ὑπο-

---

ὑφισταμένου κινδύνου θὰ ἐξαρτηθῇ ἐκ τοῦ προσδιορισμοῦ, τῇ βοηθειᾷ μηχανικῶν μέσων, τῆς ἐντάσεως τῆς ὑπαρχούσης ραδιενεργείας. Ἡ ἀνίχνευσις καὶ ἡ λεπτομερὴς ἐπὶ πλέον βαθμολόγησις τῆς ραδιενεργείας εἰς τὴν ραδιομολυνθεῖσαν περιοχὴν θὰ ἐπιτρέψῃ τόσον τὴν κατάρτισιν χάρτου ἰσοῦψῶν καμπυλῶν τῆς ὑφισταμένης ἐντάσεως ταύτης ὅσον καὶ τὸν a priori ὑπολογισμὸν τῆς δυναμένης νὰ ἀπορροφηθῇ δόσεως. Βασικῆς σπουδαιότητος ὄργανα, τῇ βοηθειᾷ τῶν ὁποίων θὰ καταστῇ δυνατὴ ἡ μέτρησις τῆς ἐντάσεως τῆς ραδιενεργείας, εἶναι οἱ διαφόρου τύπου ἀνιχνευταί, μὲ βάσιν τὴν ἀρχὴν λειτουργίας τῶν σωλήνων Geiger - Müller, οἵτινες δίδουν καθ' ὁμοίωσιν οἰανδήποτε στιγμὴν τὴν ἐντάσιν τῆς ὑφισταμένης εἰς τινα περιοχὴν ραδιενεργείας εἰς R/h. Ἐν ἀντιθέσει πρὸς τοὺς ἀνιχνευτάς τὰ διαφόρου τύπου δοσίμετρα ἐξυπηρετοῦν ὡς πρὸς τὸ ὅτι δυνάμεθα νὰ καθορίσωμεν τὴν δυναμένην ν' ἀπορροφηθῇ ὑπὸ τινος ζῶντος ὄργανισμοῦ δόσιν μεταξὺ δύο χρονικῶν ὁρίων (εἰσόδου, ἐξόδου) παραμονῆς του εἰς τὴν ραδιομολυνθεῖσαν περιοχὴν. Ἐγένοντο μὲ βάσιν εἴτε τὴν ἀρχὴν λειτουργίας τῶν θαλάμων ἰονισμοῦ εἴτε τὴν ἐπίδρασιν τῶν ἀκτινοβολιῶν ἐπὶ τῶν φωτογραφικῶν πλακῶν.

διπλασιασμοῦ τοῦ ὑπευθύνου τῆς ραδιομολύνσεως ραδιενεργοῦ πηρῆνος. Μέριμνα ὡσαύτως ἐλέγχου καὶ μετρήσεως τῆς συγκεντρώσεως τῶν ὑπευθύνων ραδιενεργῶν προϊόντων τῶν περιεχομένων ἐντὸς τοῦ γάλακτος καὶ τὰς ἀπεκκρίσεις (οὔρα, κόπρανα κλπ.) ὡς καὶ εἰδικὴ τούτων καταστροφή. Ὡς πρὸς τὸ γάλα καὶ ἐφ' ὅσον πρόκειται περὶ ραδιομολύνσεως ὀφειλομένης εἰς  $1^{18}$ , ὑφίσταται δυνατότης ἀξιοποιήσεώς του κατόπιν μετατροπῆς του εἰς κόνιν καὶ συντηρήσεώς του ἐπὶ 80 - 100 ἡμέρας. Ἡ διάθεις εἰς τὴν κατανάλωσιν θὰ γίνῃ κατόπιν βαθμολογήσεως τῆς ὑφισταμένης εἰς τὸ τέρας τῆς ὡς ἄνω χρονικῆς περιόδου, ραδιενεργείας. Ἐτέρα ἀξιοποιήσις τοῦ οὔτω ραδιομολυνθέντος γάλακτος δύναται νὰ γίνῃ κατόπιν μετατροπῆς του εἰς βούτυρον καὶ τυρόν. Ἐκ τῶν γενομένων μέχρι τοῦδε παρατηρήσεων διεπιστώθη ὅτι τὸ σύνολον σχεδὸν τῆς ραδιενεργείας κατὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ τυροῦ καὶ βουτύρου παραμένει ἐντὸς τοῦ ὄρρου τοῦ γάλακτος ὅπερ καὶ ὑφίσταται εἰδικὴν καταστροφήν.

## 2. Περίπτωσις σφαγῆς τῶν ραδιομολυνθέντων ζώων :

Ἀνάγκη προβλέψεως εἰδικοῦ χώρου σφαγῆς. Βαθμολόγησις τῆς ὑφισταμένης ραδιενεργείας τοῦ κρέατος καὶ τῶν σπλάχνων ὡς καὶ τῶν ὑποπροϊόντων. Καταστροφή τῶν ἀνατομικῶν ὀργάνων ἐλεγκτικῆς κατακρατήσεως τοῦ ἐκαστοῦ ὑπευθύνου ραδιενεργοῦ πηρῆνος (θυροειδῆς ἀδὴν, ὄστᾶ, ἦπαρ κλπ.). Ἐνδεδειγμένη συντήρησις τοῦ κρέατος ἐπὶ τι χρονικὸν διάστημα, ἀναλόγως τοῦ ἐπεμβαίνοντος ραδιενεργοῦ στοιχείου καὶ διάθεις εἰς τὴν κατανάλωσιν κατόπιν βαθμολογήσεως τῆς ὑφισταμένης ραδιενεργείας.

## 3. Περίπτωσις ραδιομολυνθέντων τροφίμων ζωϊκῆς προελεύσεως :

Ἡ σοβαρότης τῆς ραδιομολύνσεως δὲν δύναται νὰ θεωρηθῆ τόσον ἀξιόλογος ὅσον ἐκείνη ἣτις θὰ προκύψῃ κατὰ τὴν χρησιμοποίησιν τῶν πυρηνικῶν ὄπλων. Ἐπειδὴ προβλέπεται νὰ περιορισθῆ εἰς σχετικῶς μικρὰν ἀκτῖνα πέριξ τοῦ λαβόντος χώρον ἀτυχήματος δὲν θὰ δημιουργήσῃ καὶ καταστάσεις δυσχεροῦς ἐπιλύσεως. Ὁ βαθμὸς, ἐπὶ πλεόν, τῆς ραδιομολύνσεως θὰ εὐρίσκειται ὑπὸ ἄμεσον ἐξάρτησιν πρὸς τὰς προσφερθείσας, κατὰ τὸν χρόνον τοῦ ἐπισυμβάντος ἀτυχήματος, εὐνοϊκὰς ἢ μὴ συνθήκας ραδιομολύνσεως ὅστις θὰ καθορίσῃ καὶ τὸν περαιτέρω τρόπον ἐνεργείας.

Προφανῶς, ἡ δέσμευσις τῶν ἐν τῇ ραδιομολυνθείσῃ περιοχῇ εὐρισκομένων τροφίμων συνιστᾷ τὴν οὐσιώδη καὶ πρωταρχικὴν ἐνέργειαν. Ἡ λήψις ὅμως ἀποφάσεως ὡς πρὸς τὴν τύχην τῶν οὔτω δεσμευθέντων τροφίμων ζωϊκῆς προελεύσεως θὰ ἐξαρτηθῆ ἐκ τῶν ἀποτελεσμάτων τῆς ἀναγκαίας, νὰ διενεργηθῆ ἐργαστηριακῆς κυρίως ἐρεύνης. Ἡ ἔρευνα αὕτη θ' ἀφορᾷ :

α) Εἰς τὴν ἀκριβῆ βαθμολόγησιν τῆς εἰς τὰ ραδιομολυνθέντα τρόφιμα ὑφισταμένης ραδιενεργείας.

β) Εἰς τὴν λήψιν δειγμάτων καὶ ἀποστολὴν των εἰς τὸ ἐργαστήριον τῆς ραδιοβιολογίας ἐπὶ σκοπῷ καθορισμοῦ τοῦ εἴδους καὶ τῆς ποσοτικῆς,

# VINELAND POULTRY LABORATORIES

## 1. ΤΑ ΚΑΛΛΙΤΕΡΑ ΕΜΒΟΛΙΑ ΟΡΝΙΘΩΝ

- VIROL 717 Ψευδοπανώλους
- FOWL-POX Διφθεροευλογιάς
- PIGEON-POX Διφθεροευλογιάς έλαφρών  
Διάρκεια άνοσίας ισόβιος

## 2. ΤΑ ΠΛΕΟΝ ΔΡΑΣΤΙΚΑ ΑΝΤΙΠΑΡΑΣΙΤΙΚΑ ΦΑΡΜΑΚΑ ΠΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑΣ

- α) T.R.C. Worm tablets. Έλμινθιάσεις όρνίθων κ.λ.π.
- β) Piperazine Wormer. Άσκαριδίασις όρνίθων κ.λ.π.
- γ) Copper K. Το μοναδικόν φάρμακον έναντίον τών τριχομονάδων τών όρνίθων κ.λ.π.
- δ) Blackher Soluble. Μοναδικόν παρασκεύασμα κατά τής ιστομοναδώσεως (τυφλοηπατίτιδος) τών ίνδιάνων

## 3. ΑΝΤΙΒΙΟΤΙΚΑ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ ΧΡΗΣΕΩΣ. ΒΙΤΑΜΙΝΑΙ. ΕΝΙΣΧΥΤΙΚΑ ΠΤΗΝΟΚΤΗΝΟΤΡΟΦΩΝ. ΑΝΤΙΓΟΝΟΝ ΛΕΥΚ. ΔΙΑΡΡΟΙΑΣ Κ.Λ.Π.

Βιβλιογραφία είς τήν διάθεσιν τών κ.κ. κτηνιάτρων.

ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΟΣ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΣ ΔΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΕΙΣΑΓΩΓΕΥΣ  
ΔΗΜ. Δ. ΘΕΟΔΩΡΟΠΟΥΛΟΣ

ΟΔΟΣ ΣΟΦΟΚΛΕΟΥΣ 47 - ΜΕΓΑΡΟΝ ΕΜΠΟΡΙΟΥ - ΓΡΑΦ. 3  
ΤΗΛΕΦ. 532.095 και 873.211 - ΑΘΗΝΑΙ



ένος έκάστου τών ύπευθύνων τής ραδιομολύνσεως ραδιονουκλιδίων, συγκεντρώσεως.

Κριτήρια δέ τής μελλούσης να εφαρμοσθῆ ἔξυγιάνσεως θ' ἀποτελέσουν τὰ ἐκ τής διενεργηθείσης ἐργαστηριακῆς ἐρεῦνης προκύψαντα δεδομένα. Οὕτω, ἡ προσδιορισθεῖσα αιτιολογική προέλευσις τής ραδιομολύνσεως (εἶδος καί ποσοστὸν συγκεντρώσεως ὑπευθύνου ραδιονουκλιδίου) ἡ διαπιστωθεῖσα φύσις τής ραδιομολύνσεως (ἐπιφανειακὴ ἢ ἐν τῷ βάρει τοῦ τροφίμου), τὸ εἶδος τοῦ ραδιομολυνθέντος τροφίμου (ἐγκυτιομένου ἢ μὴ) καὶ αἱ προβλεπόμεναι νὰ καλυφθῶσι ὑπ' αὐτοῦ ἀπαιτήσεις (κατανάλωσις π.χ. ὑπὸ ἀτόμων νεαρῶς ἡλικίας) ἀφ' ἑνὸς μὲν θὰ καθορίσουν τὴν δυνατότητα διαθέσεώς των ἢ συντηρήσεώς των ἐπὶ τι χρονικὸν διάστημα, ἀφ' ἑτέρου θὰ ὑπαγορεύσουν τὴν ἀνάγκην εἰδικῆς καταστροφῆς των.

γ) Ἔρσις ληφθέντων μέτρων: Ἡ ἄρσις τῶν μέτρων εἰς τὴν ραδιομολυνθεῖσαν περιοχὴν θὰ ἐξαρτηθῆ:

1) Ἐκ τής διαπιστωθείσης συγκεντρώσεως τῶν ραδιενεργῶν προϊόντων εἰς τὴν ραδιομολυνθεῖσαν περιοχὴν (ἀέρα, βλάστησιν ὕδατα, ἔδαφος ζωϊκὸν κεφάλαιον κλπ.).

2) Ἐκ τοῦ εἴδους καὶ τοῦ χρόνου ὑποδιπλασιασμοῦ τῶν ὑπευθύνων ραδιενεργῶν στοιχείων.

3) Ἐκ τής εἰσόδου ἢ μὴ αὐτῶν ἐντὸς τοῦ ἐδάφους καὶ τής δυνατότητος ἀνακατανομῆς των εἰς τὰ φυτὰ καὶ τὰ ζῶα καὶ

4) Ἐκ τής ἀποτελεσματικότητος τῶν ληφθέντων διορθωτικῶν μέτρων ἐπὶ σκοπῷ ἔξυγιάνσεως τής ραδιομολυνθείσης περιοχῆς.

Οὕτω, ἐνῶ διὰ τὰς ραδιομολύνσεις τὰς ὀφειλομένας εἰς ραδιενεργὰ ἰσότοπα βραχέος χρόνου ὑποδιπλασιασμοῦ (ἰσότοπα ἰωδίου,  $\text{Sr}^{90}$  κλπ.) ἡ ἄρσις τῶν μέτρων ἀποκλεισμοῦ τής ραδιομολυνθείσης περιοχῆς δύναται νὰ λάβῃ χώραν, ἐντὸς τακτῶν χρονικῶν ὁρίων, διὰ τὰς ραδιομολύνσεις ἀντιθέτως τὰς ὀφειλομένας εἰς ραδιενεργὰ στοιχεῖα μεγάλου χρόνου ὑποδιπλασιασμοῦ ( $\text{Sr}^{90}$ ,  $\text{Cs}^{137}$  κλπ.) παρομία ἀντιμετώπισις, λόγῳ τής ὑφισταμένης δυνατότητος ἀνακατανομῆς των εἰς τὸν βιολογικὸν κύκλον φυτῶν καὶ ζῶων, καθίσταται δυσχερεστάτη.

Ἡ ὅλη ὄθιν ἀντιμετώπισις θὰ ἐξαρτηθῆ ἐκ τής ἀποτελεσματικότητος τῶν ἐκάστοτε ἐφαρμοζομένων διορθωτικῶν μέτρων ἐν τῇ ἐννοίᾳ ἐπιτεύξεως μὴ εἰσόδου τῶν ὑπευθύνων ραδιενεργῶν προϊόντων εἰς τὴν παραγωγικὴν ἄλυσσον τῶν τροφίμων φυτικῆς καὶ ζωϊκῆς προελεύσεως.

II. Ραδιομολύνσεις γενικωτέρας σπουδαιότητος. Θὰ προκύψουν:

1. Κατόπιν συνεχίσεως τῶν πειραματικῶν πυρηνικῶν ἐκρήξεων αἰτινες θὰ προκαλέσουν ἀναποφεύκτους ραδιομολύνσεις εὐρύτερων γεωγραφικῶν περιοχῶν.

Ὁ ἕξ αὐτῶν κίνδυνος θὰ ἐξαρτηθῆ ἐκ τής τιμῆς συγκεντρώσεως τῶν

ραδιενεργῶν προϊόντων σχάσεως ἐν τῇ βιοσφαίρῳ. Οὕτω, αἱ κάτωθι περιπτώσεις δύνανται ν' ἀντιμετωπισθῶν :

α) Ἡ δυνατότης ραδιομολύνσεως τῶν ζώων καὶ τῶν ἐξ αὐτῶν προϊόντων ζωϊκῆς προελεύσεως θὰ ἐξαρτηθῇ, ἐκτὸς τῆς ἀμέσου ραδιομολύνσεως (εἰσπνοῆ), καὶ ἐκ τῆς τιμῆς συγκεντρώσεως τῶν ραδιενεργῶν προϊόντων σχάσεως εἰς τὴν βλάστησιν, τὸ ἔδαφος τὸ ὕδωρ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα. Προέχει ὡς ἐκ τούτου 1) ἡ βαθμολόγησις τῆς ἐκάστοτε ἐν τῇ βιοσφαίρῳ ὑφισταμένης ραδιενεργείας ὡς καὶ ὁ καθορισμὸς εἰς ταύτην τῆς συγκεντρώσεως καὶ τοῦ εἴδους τῶν ραδιενεργῶν προϊόντων σχάσεως. 2) ἡ ἐξεύρεσις μέσων ἀφορῶντων εἰς τὴν ἀναστολὴν εἰσόδου τῶν ραδιενεργῶν προϊόντων σχάσεως ( $\text{Sr}^{90}$ ,  $\text{Cs}^{137}$  κλπ.) εἰς τὸν βιολογικὸν κύκλον τῶν φυτῶν (χρησιμοποίησις φυτῶν μὲ βαθῆ ριζικὸν σύστημα, ψυχανθῆ κλπ.) 3) ὁ προσδιορισμὸς τῶν ὑφισταμένων δυνατοτήτων εἰσόδου αὐτῶν ἐντὸς τῶν ζώων καὶ τῶν τροφίμων ζωϊκῆς προελεύσεως (κρέατος, γάλακτος κλπ.) 4) ἡ λήψις μέτρων μὴ διαθέσεως εἰς τὴν κατανάλωσιν τροφίμων ραδιομολυνθέντων (π.χ. γάλακτος ἀναλόγως τῆς συγκεντρώσεως καὶ τοῦ εἴδους τῶν προσδιοριζομένων ἐκάστοτε ραδιενεργῶν πυρήνων) καὶ 5) ἡ ἐξεύρεσις μέσων μειώσεως τῆς ἐκάστοτε ἀνιχνευομένης ραδιενεργείας εἰς τὰ ζῶα καὶ τὰ τρόφιμα ζωϊκῆς προελεύσεως (ἀναστολὴ δεσμεύσεως ὑπὸ τοῦ ὄργανισμοῦ τῶν ζώων τῶν ραδιενεργῶν στοιχείων, ἀντικατάστασις βοσκοτόπων, ἀλλαγὴ συστήματος ἐκμεταλλεύσεως τῶν ζώων, δυνατότης ἀπεκκρίσεως αὐτῶν καὶ κατάλληλος καταστροφὴ των, ἐξυγιάνσις ραδιομολυνθέντος γάλακτος τῇ βοηθείᾳ ἀνταλλακτῶν ἰόντων κλπ.).

β) Ἡ ὑφισταμένη δυνατότης διαφόρου γεωγραφικῆς κατανομῆς τῶν ραδιενεργῶν προϊόντων σχάσεως προβάλλει ὡς ἀναγκαίαν τὴν πρόβλεψιν :

1) Λήψεως προστατευτικῶν μέτρων ἀφορῶντων εἰς τὴν ἐξ ἄλλων χώρων εἰσαγωγὴν εἰς μίαν χώραν ζώντων ζώων καὶ προϊόντων ζωϊκῆς προελεύσεως (κρέατων ὀρνιθοειδῶν, ἰχθύων κλπ.). Ἐν πρώτοις ἐπιβάλεται ὅπως προβλεφθῇ νομοθετικῶς ἡ βεβαίωσις, ὑπὸ τῶν ὑπευθύνων ὑπηρεσιῶν τῆς χώρας ἐξαγωγῆς, ὅτι τὰ ζῶα καὶ τρόφιμα ζωϊκῆς προελεύσεως (κρέατα ἰχθεῖς κλπ.) προέρχονται ἐκ μὴ ραδιομολυνθεισῶν περιοχῶν καὶ ὅτι δὲν ὑπέστησαν οὐδεμίαν ραδιομόλυνσιν.

2. Ἐξασφάλισις εἰδικευμένου κτηνιατρικοῦ προσωπικοῦ ἐντεταμένου νὰ ἐλέγχῃ τὴν καταλληλότητα τῶν εἰσαγομένων ζώων καὶ προϊόντων ζωϊκῆς προελεύσεως κατόπιν βαθμολογήσεως τῆς τυχόν ὑφισταμένης ραδιενεργείας καὶ νὰ λαμβάνῃ τὰ ἐνδεικνύμενα ἐκάστοτε μέτρα προφυλάξεως καὶ ἐξυγιάνσεως (Δέσμεύσις, καταστροφὴ κλπ.).

**2. Κατόπιν χρήσεως πυρηνικῶν ὄπλων εἰς ἐνδεχομένην πολεμικὴν σύρραξιν.**

Ἡ ἀντιμετώπισις παρομοίου κινδύνου μετὰ τῶν ἀσυλλήπτου σοβαρό-

τητος συνεπειῶν ἐπὶ τῆς ζωῆς προϋποθέτει πρόβλεψιν εἰδικοῦ προγράμματος ἐκτάκτου ἀνάγκης ἐν τῇ ἐφαρμογῇ τοῦ ὁποῖου ἐκάστη ὑπηρεσία θὰ κλιθῆ νὰ παίξῃ ρόλον ὑψίστης σπουδαιότητος. Αἱ ἀντιμετωπισθεῖσαι καταστάσεις εἰς Ἰαπωνίαν καὶ ἡ κτηθεῖσα πείρα ἐκ τῶν καὶ μέχρι σήμερον ὑφισταμένων συνεπειῶν ὑπογραμμίζουν τὴν σοβαρότητα τῶν κινδύνων αἰτινες ἀπειλοῦσιν τὴν ἀνθρωπότητα. Τὸ πλεῖθος τῶν δυνάμεων νὰ προβλεφθῶσι δυσμενῶν ἀπηχίσεων καὶ συνεπειῶν ὡς καὶ αἱ μὴ δυνάμεναι νὰ καθορισθῶσι ἀπὸ σήμερον ἄγνωστοι καταστάσεις, αἰτινες προφανῶς θὰ προκύψωσι, καθιστοῦν κάθε πρόγραμμα ἀντιμετωπίσεως οὐχὶ ἀπολύτου ἀποτελεσματικότητος. Τὸ ὅλον θέμα ἀποτελεῖ βασικῆς σπουδαιότητος μέρημιαν τῆς ραδιοβιολογικῆς ἀμύνης ἐκάστης χώρας.

Ὁ περιορισμὸς ὅμως τῆς σοβαρότητος τῶν ἀμέσων συνεπειῶν καὶ τῶν μελλοντικῶν ἀπηχίσεων θὰ ἐξαρτηθῆ τὸσον ἐκ τῆ τελειότητος τοῦ μέλλοντος νὰ ἐφαρμοσθῆ προγράμματος ραδιοπροστασίας (1) ὅσον καὶ ἐκ τοῦ

1) Ἡ ἐπίτευξις καλλιτέρας προστασίας ἔναντι τῶν ἰονίζουσῶν ακτινοβολιῶν θὰ ἐξαρτηθῆ ἀφ' ἑνὸς μὲν ἐκ τῆς ἀκριβοῦς γνώσεως τοῦ κινδύνου καὶ τῶν μέσων προστασίας ἀφ' ἑτέρου δὲ ἐκ τῆς πειθαρχίας ἐνὸς ἐκάστου ὡς πρὸς τὴν αὐστηρὰν τήρησιν τῶν ἐνδεδειγμένων ἐκάστοτε κανόνων ἀσφαλείας.

Ἡ γνῶσις τοῦ κινδύνου εἶναι θέμα ἐνημερώσεως καὶ θὰ ἐξαρτηθῆ ἐκ τῆς σοβαρότητος τῆς ἐργασίας τῶν ἐντεταλμένων εἰδικῶν ὁμάδων ἀνιχνεύσεως τῆς ὑφισταμένης εἰς τινα περιοχὴν ραδιενεργείας. Ὡς πρὸς τὰ μέσα προστασίας ταῦτα εἶναι συνάρτησις: τοῦ χρόνου, τῆς ἀποστάσεως ἀπὸ τινος ραδιενεργοῦ πηγῆς καὶ τοῦ δυναμένου νὰ παρεμβληθῆ προστατευτικοῦ μέσου.

#### α) Προστασία συναρτῆσει τοῦ χρόνου :

Γνωστῆς οὐσης τῆς ραδιενεργοῦ πηγῆς καὶ διὰ ραδιενεργὰ στοιχεῖα βραχείας ἡμιζωῆς ἢ βραχέος χρόνου ὑποδιπλασιασμοῦ ἢ παραμονῆ μακρὰν τῆς ακτίνος δρασσεως τῆς ἢ τῶν ἐκπεπομένων ακτινοβολιῶν ἐπὶ τινα χρονικὸν διάστημα, ἀπαραίτητον διὰ τὴν φυσικὴν μείωσιν τῆς ραδιενεργείας, ἀποτελεῖ τὸν καλλίτερον τρόπον προστασίας.

Εἰς περιπτώσιν ὅμως ἀγνώστου ραδιενεργοῦ πηγῆς ἢ μίγματος ραδιενεργῶν προϊόντων σχάσεως (πυρηνικὴ ἔκρηξις) ὁ τρόπος ἀντιμετωπίσεως θὰ ἐξαρτηθῆ ἐκ τῆς τηρήσεως τῶν ἐξ ἐνὸς ἀπλοῦ κανόνος ἐξαγομῶνων ὑποδείξεων: Ὅταν ὁ χρόνος πολλαπλασιάζεται ἐπὶ ἐπτά ἢ ἔντασις τῆς ὑφισταμένης ραδιενεργείας διαιρεῖται διὰ δέκα (10).

Ἐὰν π.χ. εἰς δεδομῶνον σημεῖον τοῦ χώρου ἢ μετρηθεῖσα ἔντασις τῆς ὑφισταμένης ραδιενεργείας εἶναι ἴση πρὸς 1000 R/h ἢ μείωσις ταύτης συναρτῆσει τοῦ χρόνου εἰς τὸ αὐτὸ σημεῖον θὰ εἶναι :

100 R/h	μετὰ	παρέλευσιν	7	ὥρων
10 R/h	»	»	49	»
1 R/h	»	»	14	ἡμερῶν.

#### β) Προστασία συναρτῆσει τῆς ἀποστάσεως ἀπὸ τινος ραδιενεργοῦ πηγῆς.

Ἡ ἔντασις τῆς ραδιενεργείας μειοῦται τάχιστα συναρτῆσει τῆς ἀποστάσεως ἀπὸ τινος ραδιενεργου πηγῆς. Διεπιστώθη πράγματι ὅτι διὰ δεδομένην ραδιενεργὸν



πηγὴν περιορισμένης ἐπιφανείας ἢ ἔντασις τῆς ραδιενεργείας ποικίλει ὡς τὸ ἀντίστροφον τοῦ τετραγώνου τῆς ἀποστάσεως. Τοῦτέστιν, διπλασιαζομένης τῆς ἀποστάσεως ἀπὸ τινος ραδιενεργοῦ πηγῆς ἢ ἔντασις τῆς ραδιενεργείας διαιρεῖται διὰ 4, τριπλασιαζομένης τῆς ἀποστάσεως ἢ ἔντασις ταύτης διαιρεῖται διὰ 9 κ.ο.κ.

Ἐὰν π.χ. ἡ μετρηθεῖσα ἔντασις ραδιενεργοῦ τινὸς πηγῆς εἰς ἀπόστασιν ἐνὸς μέτρου ἦτο ἴση πρὸς 5 R/h εἰς ἀποστάσεις :

$$10 \text{ μέτρων θὰ εἶναι : } 5R/h \times \frac{1}{10^2} = 0,05 \text{ R/h ἢ } 50mR/h$$

$$20 \text{ » » » : } 5R/h \times \frac{1}{20^2} = 0,0125 \text{ R/h ἢ } 12,5mR/h$$

$$100 \text{ » » » : } 5R/h \times \frac{1}{100^2} = 0,0005 \text{ R/h ἢ } 0,5 \text{ mR/h}$$

γ) Προστασία συναρτῆσει τοῦ εἴδους τοῦ παρεμβαλλομένου προστατευτικοῦ μέσου.

Αἱ ἐπὶ τῶν διαφόρων ὕλικῶν προσπίπτουσαι ἀκτινοβολίαι ὑφίστανται διάφορον ὕφ' ἐνὸς ἐκάστου ἀνασχετικῆν επίδρασιν. Ὁ βαθμὸς δὲ ἀναχαιτήσεως ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς πυκνότητος ἐνὸς ἐκάστου ὡς καὶ ἐκ τοῦ πάχους του. Δι' ἐν ἑκάστον ὕλικὸν κατέστη δυνατόν νὰ καθορισθῇ τὸ πάχος αὐτοῦ εἰς ἑκατοστομ. τὸ ὁποῖον δύναται νὰ μειώσῃ εἰς τὸ ἥμισυ τὴν ἔντασιν τῆς ἐπ' αὐτοῦ προσπιπτούσης ἀκτινοβολίας. (πάχος ἡμισείας ἐντάσεως = Demi - epaisseur)

Τοῦτέστιν ἡ ἔντασις τῆς ἀκτινοβολίας ἐξόδου ἐκ τοῦ ὕλικου νὰ εἶναι μειωμένη εἰς τὸ ἥμισυ ἐκεῖνης εἰσόδου.

Οὕτω, διὰ τὰ διάφορα ὕλικα τὸ καθορισθὲν πάχος εἰς cm διὰ τὴν εἰς τὸ ἥμισυ μειώσιν τῆς ἐντάσεως τῆς ἐφ' ἐκάστου προσπιπτούσης γ ἀκτινοβολίας μέσης ἐνεργείας 3 MeV ἔχει ὡς κατωτέρω :

Μόλυβδος	1,5 cm
Χάλυψ	4 cm
Μπετόν	12 cm
Χῶμα	20 cm
Ὑδωρ	26 cm
Ξύλον	58 cm

Τόσον ἡ ἔντασις ὅσον καὶ ἡ δεχομένη ὑπὸ τινος ζῶντος ὀργανισμοῦ δόσις ὀπισθεν π ἀριθμοῦ παρεμβαλλομένων προστατευτικῶν μέσων (Demi - epaisseur) δίδονται ὑπὸ τῶν κάτωθι γενικῶν σχέσεων :

$$I = \frac{I_0}{2^n}$$

I ἔντασις προσπιπτούσης ἀκτινοβολίας.  
I<sub>0</sub> ἔντασις προσπιπτούσης ἀκτινοβολίας κατὰ τὴν ἔξοδον ἐκ τοῦ ὕλικου.  
n ἀριθμὸς παρεμβαλλομένων προστατευτικῶν μέσων εἰς cm.

$$D = \frac{D_0}{2^n}$$

D Δεχομένη δόσις κατὰ τὴν στιγμὴν προσπτώσεως τῆς ἀκτινοβολίας.  
D<sub>0</sub> Δεχομένη δόσις κατὰ τὴν ἔξοδον π ἀριθμοῦ προστατευτικῶν μέσων εἰς cm.

\*Υποθέσομεν π.χ. ὅτι δεδομένη ραδιενεργὸς πηγὴ ἐκπέμπει ἀκτινοβολίαν ἐντάσεως 800 R/h ἣτις εἶναι θανατηφόρος εἰς 45 λεπτά. Παρεμβάλλομεν μεταξὺ τῆς ραδιενεργοῦ πηγῆς καὶ τοῦ ὑφισταμένου τὴν ἀκτινοβόλησιν ὀργανισμοῦ διὰ-

# ΠΡΟΤΥΠΟΝ ΠΤΗΝΟΤΡΟΦΕΙΟΝ ΕΚΚΟΛΑΠΤΗΡΙΑ - ΑΝΑΘΡΕΠΤΗΡΙΑ Γ. ΠΑΠΑΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΥ & Ι. ΤΣΟΥΝΤΖΗ

ΣΤΑΘΜΟΣ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ  
ΚΑΝΤΖΑ - ΑΤΤΙΚΗΣ

ΠΑΡΑΛΙΑ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ  
ΤΗΛΕΦΩΝΟΝ 073.230

- Αί τελειότεραι καί πλέον συγχρονισμέναί έγκαταστάσεις τής 'Ανατολής καί όλοκλήρου τής Εύρώπης.
- Τα τελειότερα αυτόματα μηχανήματα χωρητικότητας έξήκοντα έξ χιλιάδων (άρ. 66.000) αύγών έκαστον.
- 'Η αύστηρά έπιλογή τών αναπαραγωγών όρνίδων.
- 'Η άπαλλαγή τών νεοσσών άπό τήν λευκήν διάρροϊαν.
- 'Η έκμηδένσις τών άπωλειών τών νεοσσών.
- 'Η ύψηλοτάτη άπόδοσις τών πουλάδων.

Συνετέλεσαν ώστε νά καταστή περίφημος καί περιζήτητος άνά τήν 'Ελλάδα ό νεοσσός τών έκκολαπτηρίων  
**Γ. ΠΑΠΑΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΥ & Ι. ΤΣΟΥΝΤΖΗ**

ΤΙΜΑΙ ΑΣΥΝΑΓΩΝΙΣΤΟΙ

ΕΥΚΟΛΙΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗΣ



φορον αριθμόν προστατευτικῶν μέσων. Ἡ έντασις τῆς άκτινοβολίας ὡς και ή δεχομένη δόσις συναρτήσει τοῦ αριθμοῦ τῶν παρεμβalλομένων μέσων θά ίσοῦται :

$$\text{Διά μπετόν : } D \text{ ἢ } I = \frac{800 \text{ R/h}}{2^2} = \frac{800 \text{ R/h}}{4} = 200 \text{ R/h}$$

$$D \text{ ἢ } I = \frac{800 \text{ R/h}}{2^6} = \frac{800 \text{ R/h}}{64} = 12,5 \text{ R/h.}$$

Πράγμα τὸ ὁποῖον σημαίνει ὅτι κατόπιν παρεμβολῆς μπετόν πάχους 24 cm ἢ 72 cm ἡ έντασις τῆς προσπιπτούσης άκτινοβολίας κατά τήν έξοδον μειούται άντιστοίχως εἰς 200 R/h και 12,5 R/h :

Διὰ τὸν αὐτὸν αριθμόν παρεμβalομένων μέσων και διὰ τήν έπίτευξιν τῶν αὐτῶν άποτελεσμάτων άπαιτεῖται πάχος :

Μολύβδου	3 cm	διὰ μείωσιν ἴσην πρὸς 200 R/h
	9 »	» » » » » 12,5 R/h
Χάλυβος	8 »	» » » » » 200 R/h
	24 »	» » » » » 12,5 R/h
Ὑδατος	52 »	» » » » » 200 R/h
	156 »	» » » » » 12,5 R/h
Ξύλου	116 »	» » » » » 200 R/h
	348 »	» » » » » 12,5 R/h

εἶδους και τῆς ένιάσεως τῶν μελλόντων νά χρησιμοποιηθῶσιν πυρηνικῶν ὄπλων. Ἡ άκτις δέ έπεκτάσεως τῆς ραδιομολυνθείσης περιοχῆς εἰδικώτερον δέ τὸ εἶδος και τὸ ποσοστὸν τῆς συγκεντρώσεως τῶν ραδιενεργῶν προϊόντων σχάσεως, άφ' ένὸς μὲν θά δημιουργήσουν προβλήματα περιθάλψεως τῶν προσβληθέντων ατόμων και έξυγιάνσεως τοῦ περιβάλλοντος άφ' έτέρου δέ θά καθαρίσουν και τήν σοβαρότητα τῶν άμέσων ὡς και τῶν μελλο-ντικῶν δυσμενῶν άπηχίσεων ἐπὶ τοῦ πληθυσμοῦ.

## B. Συμβολή εἰς τήν άξιοποίησιν τῆς πυρηνικῆς ένεργείας εἰς εἰρη-νικὰς έφαρμογὰς.

Ἀνεξαρτήτως τῆς σπουδαιότητος τήν ὁποῖαν ἔχει τὸ θέμα τῶν ραδιο-μολύνσεων ἀπὸ ὕγειονομικῆς πλευρᾶς ἢ ραδιενέργειαι, ὡς μέσον πειραμα-τικῆς έρεῦνης, ἐπὶ σκοπῶ έξευρέσεως τρόπων άξιοποιήσεως ταύτης εἰς εἰρη-νικὰς έφαρμογὰς, παρουσιάζει διὰ τήν Κτηνιατρικὴν έπιστήμην άξιολόγους τομεῖς δραστηριότητος. Ὅπως ιδιαιτέρως προβάλλεται ή σημαντικὴ συμβολή τήν ὁποῖαν θά ἡδύνατο νά ἔχη και δύναται προφανῶς νά ἔχη ή Κτηνια-τρικὴ Ἐπιστήμη εἰς τὸν τομέα τῆς πειραματικῆς διερευνήσεως πλείστων θεμάτων άφορῶντων εἰς τήν συγκριτικὴν Ἰατρικὴν Φυσιολογίαν και Πα-θολογίαν. Ἐκ τοῦ συνόλου τῶν έρευνῶν και τῆς μελλούσης νά προκύψη ἐξ αὐτῶν πείρας, τῆ βοήθεια τῶν ραδιενεργῶν ἰσοτόπων, άφ' ένὸς μὲν θά προωθηθῆ ή έξίγησις άγνώστων ἢ οὐχὶ τελείως εἰσέτι διευκρινησθέντων βιολογικῶν διεργασιῶν άφ' έτέρου δέ θά καταστῆ δυνατὴ ή έξεύρεσις μέ-σων καλλιτέρας άντιμετωπίσεως παθολογικῶν καταστάσεων. Ἡ έξεύρεσις τρόπου έφαρμογῆς έντατικωτέρας και ἐπὶ διεθνοῦς κλίμακος συγκριτικῆς έρεῦνης τῶν νοσηρῶν εἰς τὰ διάφορα εἶδη τῶν ζώων καταστάσεων πλείσται τῶν ὁποῖων συνιστοῦν κοινὰ βιολογικὰ φαινόμενα εἰς τὸν άνθρωπον και τὰ

ζῶα (κακοήθεις νεοπλασίαι, διαταραχαὶ μεταβολισμοῦ κλπ.) θὰ συνέβαλε σημαντικῶς εἰς τὸν σχηματισμὸν ὀρθολογικότερας ἀντιλήψεως ἐπὶ πλείστον τοῦ ἀνθρωπίνου ὄργανισμοῦ νοσηρῶν καταστάσεων.

Ἡ δυνατότης ἀξιοποιήσεως τῶν ἰονίζουσῶν ἀκτινοβολιῶν ἐπὶ σκοπῷ ἐπιτεύξως, ζωοτεχνικῆς βελτιώσεως τῶν ζώων ἐκτὸς τοῦ ἐνδιαφέροντος ἀπὸ καθαρῶς ἐπιστημονικῆς ἀπόψεως θὰ εἶχε προφανῶς καὶ σημαντικὰ ἀπηχίσεις ἐπὶ τῆς ἀνθρωπίνης οἰκονομίας. Ἡ ὑφισταμένη δυνατότης χρησιμοποιοῦσεως τῶν ἰονίζουσῶν ἀκτινοβολιῶν ὡς μέσων συντηρήσεως τῶν τροφίμων ζωϊκῆς προελεύσεως καὶ ἀποστειρώσεως διαφόρων ὑλικῶν ἤθελε ἐξυψηρετήσῃ ἐπίσης πλείστον ὅσους τομεῖς τῆς ἀνθρωπίνης δραστηριότητος,

Ἡ εὐχεροτέρα καὶ πλέον ἀποτελεσματικὴ ἀντιμετώπισις τῶν ραδιομολύνσεων τῶν ζώων καὶ τῶν τροφίμων ζωϊκῆς προελεύσεως δὲν θὰ ἦδύνατο νὰ καταστῇ δυνατὴ εἰμὴ μόνον κατόπιν συγκεντρώσεως περισσοτέρων καὶ πλέον, τῇ βοήθειᾳ τῆς πειραματικῆς ἐρεῦνης, ἐξηκριβωμένων παρατηρήσεων.

#### α) Ἰονίζουσαι ἀκτινοβολίαι καὶ ραδιενεργὰ ἰσότοπα εἰς τὴν Κτηνιατρικὴν ἔρευναν.

**1. Ἰονίζουσαι ἀκτινοβολίαι.** Δύναται νὰ χρησιμοποιηθῶσι εἰς ἔρευνας ἀφορώσας: 1. Εἰς τὸν καθορισμὸν τῶν βιολογικῶν (Ἀνατομικῶν) ἐπιδράσεων τῶν ἰονίζουσῶν ἀκτινοβολιῶν ἐπὶ τῶν ζώων ἤτοι:

—Βιολογικὰ ἀποτελέσματα ἐπὶ ὄλσώμου ἢ περιορισμένης ἀνατομικῆς περιοχῆς; ἀκτινοβολήσεως; ραδιοευαισθησία τῶν ζώων συναρτῆσει τῆς ἀπορροφηθείσης; δόσεως καὶ τοῦ ρυθμοῦ δόσεως.

—Προσδιορισμὸς σχετικῆς ραδιοευαισθησίας τῶν ὀργανικῶν ἰστῶν καὶ ἀνατομικῶν ὀργάνων.

—Μελέτη τῶν ἐκ τῆς ἀκτινοβολήσεως προκληθεισῶν ἀνατομοπαθολογικῶν ἀλλοιώσεων.

—Πειραματικὴ ἔρευνα ἐπὶ σκοπῷ ἐξευρέσεως μέσων προστασίας ἢ ἐπανορθώσεως τῶν ἐκ τῆς ἀκτινοβολήσεως ὀργανικῶν ἀλλοιώσεων.

2. Εἰς τὴν χρησιμοποίησιν τῶν ἰονίζουσῶν ἀκτινοβολιῶν εἰς διαγνωστικούς καὶ θεραπευτικούς σκοποὺς (παθολογία μικρῶν ζώων).

3. Εἰς τὸν μηχανισμὸν ἐνεργείας τῶν ἰονίζουσῶν ἀκτινοβολιῶν ἐπὶ τῶν βιολογικῶν συστημάτων.

4. Εἰς τὴν προώθησιν (πειραματικὴ παθολογία) τῶν ἐφαρμογῶν ἐν τῇ συγκριτικῇ Ἰατρικῇ καὶ παθολογίᾳ (Διάγνωσις, θεραπεία, προστασία Δημοσίας ὑγείας ἔναντι τῶν ἀκτινοβολιῶν κλπ.).

5. Εἰς τὰς ἐπὶ τῆς γεννητικῆς σφαίρας ἐπιδράσεις τῶν ἰονίζουσῶν ἀκτινοβολιῶν ἤτοι:

— Ἀλλοιώσεις χρωματοσωμάτων.

— Μηχανισμὸς ἐνεργείας τῶν Ιονιζουσῶν ἀκτινοβολιῶν.

— Καθορισμὸς τῆς σχετικῆς βιολογικῆς σπουδαιότητος τῶν γονιδιακῶν μεταλλάξεων ἢ τῶν ἰδιοποιικιῶν ὡς και τῶν ἀπηχίσεων αὐτῶν εἰς τοὺς ἀπογόνους. Ὑφιστάμεναι δυνατότητες σχετικῆς ἀξιοποιήσεως τῶν εἰς τὸν τομέα τῆς ζωοτεχνικῆς βελτιώσεως τῶν ζώων.

6. Εἰς θέματα ἀνοσοβιολογίας :

— Μελέτη τῶν ἐπιδράσεων τῶν Ιονιζουσῶν ἀκτινοβολιῶν ἐπὶ τῶν ἀνοσογόνων τοῦ ὄργανισμοῦ ἰδιοτήτων.

— Διερεύνησις τῶν δυνατοτήτων ἀξιοποιήσεως τῶν Ιονιζουσῶν ἀκτινοβολιῶν ὡς μέσων ἐπιτεύξεως ἀνοσογόνων μικροβιακῶν φυλῶν ἐπὶ σκοπῷ ἐπιτυχίας ἐμβολίων διὰ τὴν καταπολέμησιν τῶν νόσων τῶν ζώων.

— Ἐρευναι ὡς πρὸς τὴν ἐνδεχομένην δημιουργίαν ραδιενεργοαντόχων μικροβιακῶν φυλῶν (δυνατότης μεταλλάξεων κ.λ.π.).

7. Εἰς τὴν ἀξιοποίησιν τῶν Ιονιζουσῶν ἀκτινοβολιῶν, ὡς μέσων καταπολεμήσεως παρασιτικῶν νόσων : δυνατότης θραύσεως βιολογικοῦ κύκλου ὑπευθύνου παρασίτου κατόπιν στειρώσεως ἀρρένων ἢ θηλέων τῇ βοηθείᾳ τῶν Ιονιζουσῶν ἀκτινοβολιῶν. (1)

## II. Ραδιενεργὰ Ἴσότοπα :

Ἡ δυνατότης ραδιοενεργοποιήσεως ἀπάντων σχεδὸν τῶν σταθερῶν χημικῶν στοιχείων ἄνευ μετατροπῆς τῶν χημικῶν και μεταβολιστικῶν αὐτῶν ἰδιοτήτων, καθιστᾷ ταῦτα ἀξιόλογα διὰ τὴν χρησιμοποίησίν των :

1. Ὡς ἰχνηθετῶν δι' ὧν ἤθελε ἐπιτευχθῆ :

α) Ἡ παρακολούθησις και ὁ καθορισμὸς τῆς κατανομῆς και συμπεριφορᾶς τῶν ἀνοργάνων και ὄργανικῶν ἐνώσεων ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ (ἀναβολισμὸς, καταβολισμὸς, ἀπεκκρίσεις κ.λ.π.).

β) Ἡ βιοχημικὴ ἔρευνα ἀποσκοποῦσα εἰς τὸν καθορισμὸν τοῦ βιολογικοῦ κύκλου εἰς τὸν ὁποῖον ἀνήκει οἰαδήποτε ἀνόργανος ἢ ὄργανικὴ ἔνωσις.

γ) Ἡ καλλιτέρα διερεύνησις τῶν μεταβολισμῶν I, Fe, P, S, Ca, Sr <sup>90</sup>/Ca, Cs <sup>137</sup>/K κ.λ.π.

δ) Ἡ δυνατότης καθορισμοῦ τῆς βιοσυνθέσεως τῶν πρωτιδῶν (πρωτεϊνῶν, ἀμινοξέων) λιπῶν, λιποειδῶν, ὕδατανθράκων κ.λ.π.

(1) Κατὰ τὸν Willard Libby τῆς Ἀμερικανικῆς Ἐπιτροπῆς Ἀτομικῆς Ἐνεργείας, ἡ ἐκρίζωσις τῆς μυϊάσεως Screw-Worm (Cochliomyia Macelararia) συνετέλεσε εἰς τὴν ἐπίτευξιν οἰκονομίας 20 ἑκατομμ. δολλαρίων. Τὸ ποσὸν αὐτὸ ἰσοδυναμεῖ περίπου μὲ τὴν ἐγκρινομένην κατ' ἔτος δαπάνην διὰ τὸ πρόγραμμα ἐρευνῶν ἀφορωσῶν εἰς τὰς ἐφαρμογὰς τῆς Πυρηνικῆς Ἐνεργείας εἰς τὴν Γεωργίαν και τὴν δι' Ιονιζουσῶν ἀκτινοβολιῶν συντήρησιν τῶν τροφίμων.

ε) Ὁ προσδιορισμὸς τῆς φυσιολογικῆς λειτουργίας κυττάρων ἰδίᾳ ἐρυθρῶν καὶ λευκῶν αἵμοσφαιρίων, ὀργανικῶν ἰστῶν (δικτυοενδοθελιακοῦ συστήματος κ.λ.π.) ἀνατομικῶν ὀργάνων (καρδίας, πνεύμονος, νεφρῶν, ἥπατος, μυελοῦ ὀστέων, ὀργάνων ἀναπαραγωγῆς κ.λ.π.) ὀργανικῶν ὑγρῶν (αἷματος, λέμφου κ.λ.π.) ὁρμονῶν βιταμινῶν ( $B^{12}$  κ.λ.π.) γαλακτικῆς ἐκκρίσεως κλπ. (μηχανισμὸς συνθέσεως γάλακτος, ἀπεκρινόμεναι διὰ τοῦ γάλακτος ἀνόργανοι καὶ ὀργανικαὶ ἐνώσεις κ.λ.π.).

στ) Ἡ διάγνωσις, ἡ θεραπεία καὶ ὁ καθορισμὸς τῆς αἰτιοπαθογενείας πλείστων ἀσθενειῶν (νόσοι μεταβολισμοῦ, νεοπλασιῶν κλπ.).

ζ) Ἡ προώθησις τῶν ἐρευνῶν ἐν τῇ πειραματικῇ Ἱστολογία, μικροκυτταρολογία, κυτταροραδιογραφία, χρωματοραδιογραφία κλπ.

η) Ὁ καθορισμὸς τοῦ τρόπου ραδιομολύνσεως τοῦ ζωικοῦ κεφαλαίου ὑπὸ τῶν ραδιενεργῶν προϊόντων σχάσεως ( $Sr^{90}$ ,  $Sr^{90}$ ,  $Cs^{137}$ ,  $I^{131}$ ,  $Ba^{140}$  κλπ.) καὶ τῶν συνεπειῶν αὐτῶν ἐπὶ τῶν προϊόντων ζωϊκῆς προελεύσεως.

## β) Ἀξιοποίησις τῶν ἰονιζουσῶν ἀκτινοβολιῶν

### 1. Εἰς τὴν συντήρησιν τῶν τροφίμων.

Ἐπίτευξις τῇ βοηθείᾳ τῶν ἰονιζουσῶν ἀκτινοβολιῶν παρατάσεως τοῦ χρόνου διαρκείας συντηρήσεως τῶν τροφίμων. Βασίζεται ἐπὶ τῆς ἀρχῆς ὅτι οἱ παράγοντες οἵτινες συμβάλλουν εἰς τὰς διαφόρους μορφῆς ἀλλοιώσεις τῶν τροφίμων εἶναι πλέον ραδιοευαίσθητοι ἢ τὰ συνιστῶντα τὴν ζῶσαν ὕλην συνθετικὰ μόρια. Ἡ μὴ ὕψωσις τῆς θερμοκρασίας τοῦ ὑφισταμένου τὴν ἀκτινοβόλησιν τροφίμου ἀποτελεῖ ἀξιόλογον δεδομένον. Ἡ ἐξασφάλισις ὁμως τῶν ἐκ τῆς χρησιμοποιήσεως τῶν ἀκτινοβολιῶν πλεονεκτημάτων προϋποθέτει λήψιν μέτρων ἅτινα θὰ συνέβαλον εἰς τὴν ἀποφυγὴν πάσης μεταγενεστέρως μολύνσεως τῶν ἤδη ὑποστάντων τὴν ἀκτινοβόλησιν τροφίμων. Ἡ πρὶν ἢ μετὰ τὴν ἀκτινοβόλησιν τῶν τροφίμων ἐνδεδειγμένη συσκευασία καθίσταται ὡς ἐκ τούτου ἀπολύτως ἀναγκαία.

#### α) Εἶδος χρησιμοπονηθέντων ἀκτινοβολιῶν :

1. Ἀκτίνες γ: Ἀξιόλογοι διὰ τὴν διεισδυτικὴν τῶν ἰκανότητα. Προέρχονται ἐκ διαφόρων ραδιενεργῶν ἰσοτόπων ( $Co^{60}$  κλπ.)

2. Ἀκτίνες β: Προέρχονται ἐξ εἰδικῶν ἐπιταχυντικῶν μηχανῶν.

#### β) Ἐπιτευχθέντα μέχρι σήμερον ἀποτελέσματα.

Εἰς τὰς χώρας τῆς Εὐρώπης, παρ' ὅλας τὰς καταβληθείσας προσπάθειας, ἡ χρῆσις τῶν ἰονιζουσῶν ἀκτινοβολιῶν, ὡς μεθόδου συντηρήσεως τῶν τροφίμων, παραμένει οὐσιαστικῶς εἰς τὸ στάδιον τῆς πειραματικῆς ἐρεύνης. Ἀντιθέτως, αἱ εἰς τὰς Ἑνωμένας Πολιτείας τῆς Ἀμερικῆς συντελεσθεῖσαι ἐρευναι παρουσιάζονται ἀρκούντως ἀξιόλογοι, τὰ δὲ ἐξ' αὐτῶν προκύψαντα ἀποτελέσματα θεωροῦνται λίαν ἐνθαρτυντικά. Ὡς ἐκ τοῦ λόγου τούτου ἀπετέλεσαν τὴν βᾶσιν ἰδρύσεως ὑποδειγματικῶν βιομηχανιῶν.

# ΣΩΣΑΤΕ ΤΑ ΑΡΝΑΚΙΑ ΣΑΣ



Τὰ σκουλήκια του στομάχου και τών εντέρων είναι μιά θανατηφόρος άπειλή για τὰ πρόβατα και τὰ άρνακια και ή μεγαλύτερη πηγή ζημίας εις τόν προβατοτρόφον. Χορηγήσατε τὸ 'ΦΑΙΝΟΒΙΣ' εις τὰ άρνακια σας όταν φθάσουν στην ήλικίαν του 1½ - 2 μηνών και επί τρεις μήνες άργότερα διδετέ τους κάθε μήνα πάλι, μία δόσι. Με αυτό αρχίζουν μιά καλή ζωή γιατί καθαρίζονται από τὰ σκουλήκια και πέρνουνε μιά τελεία και κανονική ανάπτυξι στους έπόμενους μήνες.

## ΤΟ 'ΡΗΕΝΟΒΙΣ'

ΣΗΜΑ ΚΑΤΑΤΕΘΕΝ

(ΠΑΡΑΓΩΓΟΝ ΤΗΣ ΦΑΙΝΟΘΕΙΑΖΙΝΗΣ)

είναι τὸ άποτελεσματικότερο προφυλακτικὸ φάρμακο κατά τών σκουληκιών.

Προϊόν τής

IMPERIAL CHEMICAL (PHARMACEUTICALS) LTD  
(A subsidiary company of Imperial Chemical Industries Ltd)  
WILMSLOW - MANCHESTER - ENGLAND

ΓΕΝ. ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΣ ΔΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ: Κ. ΚΑΝΑΡΟΓΛΟΥ  
'Ιπποκράτους 12 ● ● 'Αθήνα



P/51/S





### γ) Ταξινόμησις τῶν χρησιμοποιουμένων δόσεων.

Ἡ διάκρισις εἰς τὰς κατωτέρω κατηγορίας τῶν δυναμένων νὰ χρησιμοποιηθῶσι δόσεων ἐγένετο κατ' ἐκτίμησιν τῶν ἐπιτευχθέντων μέχρι σήμερον πειραματικῶν ἀποτελεσμάτων.

1. Δόσεις ἀκτινοβολιῶν =  $5 \cdot 10^4$  Rads.

Ἐπιτυγχάνουν :

— Ἀναστολὴν βλαστήσεως τῶν γεωμῆλων καὶ τῶν βρωσίμων φυτικῶν ῥιζῶν (5.000 - 10.000 rads). Πρακτικὴ ἐφαρμογὴ εἰς Καναδάν.

— Ἀποστείρωσιν μολυνθέντων δημητριακῶν ὑπὸ διαφόρων ἐντόμων (15.000 - 20.000 rads).

— Καταστροφὴν παρασίτων τοῦ κρέατος ὡς τῆς *Trichina spiralis* καὶ *Cysticercus bovis* (25.000 - 50.000 rads).

2. Δόσεις ἀκτινοβολιῶν =  $5 \cdot 10^4$  ἕως  $1 \cdot 10^6$  Rads.

Ἐπιτυγχάνουν :

— Ἀξιόλογον παρτάσιν τοῦ χρόνου συντηρήσεως πλείστων τροφίμων καὶ εἰς θερμοκρασίαν συντηρήσεως μεταξὺ  $0^\circ \text{C}$  ἕως  $5^\circ \text{C}$ . Ἡ διάρκεια συντηρήσεως καθίσταται ἔτι μεγαλυτέρα διὰ τὸ κρέας καὶ διὰ τὰ ἐξ αὐτοῦ παρασκευαζόμενα εἶδη διατροφῆς. Διεπιστώθη ὅτι τὰ ὡς ἄνω ἀποτελέσματα εἶναι πλέον ἀξιόλογα κατόπιν συνδεδυασμένης χρήσεως τῶν ιονίζουσῶν ἀκτινοβολιῶν καὶ μιᾶς τῶν κλασικῶν μεθόδων συντηρήσεως τῶν τροφίμων (θερμότητα, ψύχος, ἀντιβιοτικῶν κλπ.).

— Ἐξουδετέρωσιν τῶν διαφόρων τύπων Σαλμονελλῶν αἵτινες δύνανται ἐνδεχομένως νὰ ὑπάρξουν ἐντὸς τῶν διαφόρων ὠπαρασκευασμάτων (paté d' œuf, κατεψυγμένα ὠᾶ). Ἡ διαπίστωσις αὕτη ἀποτελεῖ μοναδικὴν περίπτωση, ἡ ὁποία δικαιολογεῖ ἄλλωστε καὶ τὴν σχετικὴν ἀξιοποίησιν τῆς μεθόδου (Μεγάλῃ Βρετανία).

3. Δόσεις ἀκτινοβολιῶν =  $2 \cdot 10^6$  ἕως  $5 \cdot 10^6$  Rads.

Αἱ ὡς ἄνω ὑψηλαὶ δόσεις, ἂν καὶ ἐξασφαλίζουν ἀποστείρωσιν τῶν ὑφισταμένων τὴν ἀκτινοβόλησιν τροφίμων, ἐν τούτοις μειονεκτοῦν ὡς πρὸς τὸ ὅτι προκαλοῦν ἀλλοιώσεις ἀφορώσας εἰς τὸ χρῶμα, τὴν γεῦσιν, τὴν ὄσμην καὶ γενικώτερον εἰς τὴν δομικὴν σύστασιν αὐτῶν. Ὡς πρὸς τὰς διαπιστωθείσας ἐκάστοτε ἀλλοιώσεις παρουσιάζονται, ἀναλόγως τοῦ θεωρουμένου τροφίμου, ὑπὸ διάφορον μορφήν καὶ ἔντασιν. Γενικῶς ὅμως κρίνονται καὶ εἶναι ἀνεπιθύμητοι.

### Παρατηρήσεις :

Ἡ μὴ εἰσέτι ἐπιτεύξις ἱκανοποιητικῶν ἀποτελεσμάτων ἐπιβάλλει τὴν συνέχισιν τῶν πειραματικῶν ἐργασιῶν ἐπὶ σκοπῷ ἐπιλύσεως θεμάτων ἀναγομένων :

**α. Εἰς τὴν βεβαίωσιν περὶ τῆς καταλληλότητος πρὸς βρώσιν τῶν ὑποστάντων τὴν ἀκτινοβόλησιν τροφίμων.**

Τὴν καταλληλότητα πρὸς βρώσιν τῶν διὰ τῶν ἀκτινοβολιῶν συντηρηθέντων τροφίμων συνθέτει οὐσιαστικῶς ἀφ' ἑνὸς μὲν ἡ βεβαίωσις περὶ τῆς μὴ ἀλλοιώσεως τῆς ποιοτικῆς τῶν ἀξίας ἀφ' ἑτέρου δὲ ἡ ἐξασφάλις μὴ ὑπάρξεως ἐντὸς αὐτῶν νοσηρῶν διὰ τὸν καταναλωτὴν οὐσιῶν.

Αἱ διαπιστωθεῖσαι ὅμως ἀλλοιώσεις, αἵτινες ἀφοροῦν εἰς τὴν γεῦσιν τὴν ὄσμην, τὸ χρῶμα καὶ τὴν δομικὴν σύστασιν τοῦ ὑποστάντος τὴν ἀκτινοβόλησιν τροφίμου θέτουν εἰδικὰ καὶ σοβαρὰ πρὸς ἐπίλυσιν θέματα. Ἀναμφισβητήτως αἱ παρατηρούμεναι ἀλλοιώσεις δύνανται νὰ εἶναι ἐλαφρᾶς ἢ σοβαρᾶς μορφῆς συναρτίσει τοῦ θεωρουμένου ἐκάστοτε τροφίμου καὶ δι' ὅλας τὰς περιπτώσεις ἀνάλογοι τῆς τιμῆς τῆς χρησιμοποιουμένης δόσεως καὶ τῶν συνθηκῶν ὑφ' ἃς ἔλαβε χώραν ἡ ἀκτινοβόλησις (παρουσία ἢ μὴ ὀξυγόνου κ.λ.π.).<sup>(1)</sup>

Οὕτω, ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ὑψηλῶν σχετικῶς δόσεων (Sterilizing doses) ἡ ποιότης τῶν ὑφισταμένων τὴν ἀκτινοβόλησιν τροφίμων ὑφίσταται σημαντικὰς ἀλλοιώσεις. Ἡ πρὸς τὴν κατεύθυνσιν ταύτην ἀνάληψις ἐρευνῶν ἐπισκοπῶ ἀξιολογήσεως τῶν ἰονίζουσῶν ἀκτινοβολιῶν ὡς μεθόδου συντηρήσεως τῶν τροφίμων δὲν φαίνεται ὡς ἐκ τούτου νὰ συγκεντρώνη ἠδυσήμενας πιθανότητος ἐπιτυχίας. Αἱ παρατηρηθεῖσαι ὅμως ἀλλοιώσεις κατόπιν χρήσεως σχετικῶς χαμηλῶν δόσεων (Pasteurising doses) ὡς μὴ οὔσαι ἀξιολόγως ἔντονοι οὐχὶ μόνον ἐπιτρέπουσιν τὴν περαιτέρω διερεύνησιν, ἀλλὰ ἐνισχύουσιν καὶ τὴν ἄποψιν αἰσιοδόξου προοπτικῆς περὶ μελλοντικῆς ἐμπορικῆς ἀξιοποιήσεώς των. Ἡ χρῆσις, ἐκ παραλλήλου, δόσεων ἀκτινοβολιῶν μὴ δυναμένων ν' ἀναστείλωσιν ἢ νὰ ἐξουδετερώσωσιν τοὺς εἰς τὰ διάφορα τρόφιμα ὑφισταμένους ποικίλους ἐνδεχομένως μικροοργανισμοὺς δύναται νὰ ἔχη ὡς ἀποτέλεσμα :

1. Τὴν ἐμφάνισιν ἐντὸς τοῦ ἀκτινοβοληθέντος τροφίμου ἀσυνήθων καὶ οὐχὶ πολλὰκις δυναμένων νὰ καθορισθῶσι διεργασιῶν, αἵτινες θὰ συμβάλλουν καὶ εἰς τὴν ὑποβοήθησιν ἀναπτύξεως ἀνεπιθυμητῶν ἢ βλαπτικῶν ἐνδεχομένως διὰ τὸν καταναλωτὴν οὐσιῶν καὶ

2. Τὸν ὑφιστάμενον κίνδυνον ἐμφανίσεως καὶ ἀναπτύξεως ἀνθεκτικῶν εἰς τὰς ἀκτινοβολίας τύπων ἢ ποικιλιῶν παθογόνων ἢ μὴ μικροοργανισμῶν. Ἡ περίπτωση αὕτη θὰ ἠδύνατο συνεπῶς ν' ἀποτελέσει σοβαρὸν θέμα βιοχημικοῦ καὶ μικροβιολογικοῦ ἐνδιαφέροντος ἢ ἐπίλυσις τοῦ ὁποίου θὰ ἀπήτη καὶ ἀξιολόγους ἐρεύνας.

(1) Πράγματι ἡ παρουσία τοῦ ὀξυγόνου δύναται ν' αὐξήσῃ τὴν ἔντασιν τῶν λαμβανουσῶν χώραν ἀντιδράσεων καὶ νὰ συντελέσῃ ἀκόμη εἰς τὴν ποιοτικὴν διαφοροποίησιν τῆς φύσεως τῶν ἐκ τῆς ἀκτινοβολήσεως προερχομένων προϊόντων.

Καθολικὴ ταίτισις ἀπόψεων ὡς πρὸς τὸν καθορισμὸν τῶν κριτηρίων ἐπὶ τῶν ὁποίων θὰ βασισθῆ ἡ ἐκλογή τῆς ἐνδεδειγμένης νὰ χρησιμοποιηθῆ ἑκάστοτε δόσεως δὲν ὑφίσταται. Τοῦτο δὲ λόγῳ τῆς ἐξαρτήσεως, τῶν δι' ἑκάστην τῶν περιπτώσεων χρησιμοποιουμένων δόσεων, ἐκ πολλῶν παραγόντων μεταξὺ τῶν ὁποίων τὸ εἶδος τοῦ μέλλοντος νὰ ὑποστῇ τὴν ἀκτινοβολησιν τροφίμου χρήζει ἰδιαιτέρας προσοχῆς. Πράγματι, τὰ ἐπιτευχθέντα ἀποτελέσματα ἐκ τῶν γενομένων ἐρευνῶν εἰς τὰς διαφόρους χώρας συγκλίνουν ὑπὲρ τῆς ἀπόψεως ὅτι κατὰ τὴν ἀκτινοβολησιν ἑνὸς καὶ τοῦ αὐτοῦ εἶδους τροφίμου παρατηροῦνται καὶ διάφοροι ἑκάστοτε ἀντιδράσεις. Ἡ ἀνάληψις, ὡς ἐκ τούτου, ὑφ' ἑκάστης ἐνδιαφερομένης χώρας, ἐρεῦνης ἐπὶ τῶν ὑπὸ ταύτης παραγομένων προϊόντων διατροφῆς καὶ καθορισμοῦ τῆς ἐνδεδειγμένης νὰ ἐφαρμοσθῆ μεθόδου, ἰδιαιτέρως καταλλήλου δι' ἕν ἑκαστον εἶδος τροφίμου καὶ διὰ τὰς συνθήκας παραγωγῆς του, κρίνεται ὡς ἀπαραίτητος.

- β. **Εἰς τὴν δυνατότητα ἀξιολογήσεως τῶν προσφερομένων πλεονεκτημάτων ἐκ τῆς συνδεδεασμένης χρήσεως τῶν ἀκτινοβολιῶν καὶ μιᾶς ἐκ τῶν ἤδη ἐν χρήσει μεθόδων συντηρήσεως τῶν τροφίμων (θερμότητος ψύχους, ἀντιβιοτικῶν κλπ).**

Ἡ ἀποψις περὶ τῆς δυνατότητος ἐπιτεύξεως καταλλήλου συνδυασμοῦ τῆς χρήσεως τῶν ἰονίζουσῶν ἀκτινοβολιῶν μετὰ τῶν κλασικῶν μεθόδων συντηρήσεως τῶν τροφίμων παρουσιάζει ἠὺξημένας πιθανότητας πραγματοποίησεως. Ἡ διαπίστωσις ἄλλωστε ἱκανοποιητικῶν μέχρι σήμερον ἀποτελεσμάτων ἐνισχύει προφανῶς καὶ τὴν πρὸς τὴν κατεύθυνσιν ταύτην προσηκόντων ἐξερεῦσεως τρόπων καλλιτέρων συνδυασμῶν ὡς καὶ τὴν ἀξιολόγησιν τῶν ἐκ τούτων πλεονεκτημάτων.

- γ. **Εἰς τὴν ἀπὸ οἰκονομικῆς ἀπόψεως ἐξέτασιν τῆς χρήσεως τῶν ἰονίζουσῶν ἀκτινοβολιῶν ὡς μέσων συντηρήσεως τῶν τροφίμων**

Ἡ οἰκονομικὴ ἔρευνα συνοψίζεται γενικῶς εἰς τὴν ἐκλογὴν τῆς καταλληλοτέρως πηγῆς ἀκτινοβολιῶν ἀνταποκρινομένης τόσον εἰς τὴν ἐπιτυχίαν καλλιτέρων ἀποτελεσμάτων ὅσον καὶ εἰς τὴν ἐξασφάλισιν συμφερωτέρου κόστους ἐπιβαρύνσεως τῶν ἀκτινοβοληθέντων καὶ μελλόντων νὰ συντηρηθῶσι τροφίμων.

- δ. **Εἰς τὴν διατύπωσιν ἐιδικῆς Νομοθεσίας.**

Ἡ διάθεσις εἰς τὴν κατανάλωσιν τῶν διὰ τῶν ἀκτινοβολιῶν συντηρηθέντων τροφίμων καὶ ὁ καθορισμὸς τῶν κριτηρίων ἐπὶ τῶν ὁποίων θὰ βασισθῆ ὁ ἑκάστοτε ὑγειονομικὸς ἔλεγχος προϋποθέτει τὴν διατύπωσιν ἐιδικῆς Νομοθεσίας. Ὡς βάσις ταύτης θὰ πρέπει νὰ ληφθῆ ἡ ἐπίτευξις ἀπολύτως ἠλεγκμένων καὶ ἀναμφισβητήτου ἀξίας πειραματικῶν δεδομένων, ἅτινα

θὰ βεβαιοῦν περὶ τῆς καταλληλότητος πρὸς βρῶσιν τῶν οὕτω συντηρηθέντων τροφίμων. Ἡ ἔλλειψις μέχρι σήμερον πειραματικῶν δεδομένων ἐπιβεβαιούντων τὴν καταλληλότητα πρὸς βρῶσιν τῶν διὰ τῶν ἀκτινοβολιῶν συντηρηθέντων τροφίμων συνετέλεσε, ὡς ἦτο ἐπόμενον, καὶ εἰς τὴν εἶς τινὰς χώρας διατύπωσιν νομοθετικῶν διατάξεων ἀπαγορευουσῶν τὴν διάθεσιν τῶν εἰς τὴν κατανάλωσιν (Γερμανία κ.λ.π.).

**ε. Εἰς τὴν κατάλληλον ψυχολογικὴν προπαρασκευὴν τοῦ καταναλωτικοῦ κοινοῦ.**

Ὅπως κατὰ τὰ ἀρχικὰ στάδια τῆς ἐφαρμογῆς οἰασδήποτε καινοτομίας, ἀφορώσης εἰς τοὺς διαφόρους τομεῖς τῆς ἀνθρωπίνης δραστηριότητος, ἀντιμετωπίσθη ἐκ μέρους τοῦ κοινωνικοῦ παράγοντος σχετικὴ καὶ διαφόρου ἐκάστοτε ἐντάσεως ἐπιφύλαξις, οὕτω καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν τῆς καταναλώσεως τροφίμων συντηρηθέντων διὰ τῶν ἰονίζουσῶν ἀκτινοβολιῶν ἢ ἀναμενομένη νὰ ἐκδηλωθῇ σχετικὴ ἀκαμψία ὡς πρὸς τὴν ἀποδοχὴν των δὲν θὰ πρέπει νὰ θεωρηθῇ οὔτε ὡς ἐκπληκτικὴ οὔτε νὰ χαρακτηρισθῇ ὡς ἀδικαιολόγητος. Τοῦτο δὲ καθ' ὅσον πρόκειται περὶ προϊόντων προοριζομένων νὰ καλύψωσι σοβαρὰς ἀνάγκας διατροφῆς τοῦ πληθυσμοῦ. Ἐπὶ πλέον, ἡ ἀποδοχὴ των προϋποθέτει σχετικὴν προηγουμένην μεταστροφὴν τῶν ἐκ παραδόσεως προσκολλησέων καὶ συνηθειῶν τῆς ὁποίας ἡ πραγματοποίησις δὲν εἶναι πάντοτε εὐκόλος. Αἱ ὑφιστάμεναι ἄλλωστε συγκεχυμένα ἀντιλήψεις, περὶ τοῦ κινδύνου τὸν ὅποιον συνεπάγονται αἱ ἰονίζουσαι ἀκτινοβολίαι, δικαιολογημένως ἀναστέλλουν τὴν ἀνάπτυξιν κλίματος ἐμπιστοσύνης καὶ ὡς ἐκ τούτου ὄλως ἀκουσίως ἀφυπνίζουσιν τὸ ἔνστικτον τῆς αὐτοσυντηρήσεως.

Προοπτικὴ συνεπῶς περὶ τῆς ἀποδοχῆς, ἐκ μέρους τοῦ καταναλωτικοῦ κοινοῦ, τῶν διὰ τῶν ἀκτινοβολιῶν συντηρηθέντων τροφίμων δὲν δύναται νὰ ὑπάρξῃ εἰ μὴ μόνον εἰς περίπτωσιν ἐπιτυχίας κλίματος ἐμπιστοσύνης βασιζομένου τόσον εἰς τὸ ἀκίνδυνον τῶν ἐκάστοτε χρησιμοποιουμένων δόσεων ὅσον καὶ σπουδαιότερον εἰς τὴν βεβαιότητα περὶ τῆς ἀπὸ πάσης πλευρᾶς καταλληλότητος πρὸς βρῶσιν τῶν οὕτω συντηρηθέντων τροφίμων.

**2. Διὰ τὴν ραδιοαποστείρωσιν ζωοτροφῶν καὶ ζωοκομηκῶν προϊόντων.**

Ἡ ἀναγκαιότης χρησιμοποίησεως ὑψηλῶν δόσεων καὶ αἱ συνεπαγόμεναι ταύτας ἀλλοιώσεις τῶν ὑφισταμένων τὴν ἀκτινοβόλησιν ὑλικῶν καθιστοῦν τὴν χρῆσιν τῶν ἰονίζουσῶν ἀκτινοβολιῶν περιορισμένης σπουδαιότητος. Δύναται ὅμως νὰ χρησιμοποιηθῶσιν εἰς περίπτωσιν κατὰ τὴν ὁποίαν ἄλλαι ἐν χρήσει μέθοδοι δὲν δίδουν παρόμοια ἢ καλλίτερα ἀποτελέσματα.

**Σ Υ Μ Π Ε Ρ Α Σ Μ Α Τ Α**

1. Αἱ ἰονίζουσαι ἀκτινοβολίαι προέρχονται εἴτε ἐκ φυσικῶν πηγῶν (κοσμικὴ ἀκτινοβολία - φυσικὰ ραδιενεργὰ στοιχεῖα) εἴτε ἐκ τεχνητῶν τοι-

ούτων (πυρηνικοὶ ἀντιδραστήρες, Βιομηχανίαι και Ἰδρύματα ἐπεξεργασίας και χρησιμοποιήσεως ραδιενεργῶν ἰσοτόπων, ραδιενεργοὶ ἐπιπτώσεις κλπ.).

2. Ἀνεξαρτήτως τῆς συμβολῆς εἰς τὴν ἐμφάνισιν τινῶν μεταλλάξεων, ἡ φυσικὴ ραδιενέργεια δὲν καθίσταται ἱκανὴ εἰς τὸ νὰ προκαλέσῃ βιολογικὴν τινὰ διαταραχὴν. Πᾶσα ἐπιπρόσθετος ἀκτινοβολία, ἀνιστοιχοῦσα εἰς δόσιν ὑπερβαίνουσαν τὴν καθορισθεῖσαν ὡς μεγίστην ἐπιτρεπτὴν τοιαύτην, συνεπάγεται και πρόκλησιν ἐμφανίσεως νοσηρῶν, ὑπὸ τῶν ὑφισταμένων τὴν ἀκτινοβολίαν ζώντων ὀργανισμῶν, ἐκδηλώσεων. Ἡ μέση τιμὴ τῆς ὑφισταμένης σήμερον ραδιενεργείας κυμαίνεται εἰς ἐπίπεδα κάτω τῶν καθορισθέντων ὡς μεγίστων ἐπιτρεπτῶν ὁρίων και ὡς ἐκ τούτου οὐδεμία ἐπὶ τοῦ παρόντος ὑφίσταται ἀνησυχητικὴ, ἐπὶ τοῦ ἀνθρώπου και τῶν ζώντων γενικώτερον ὀργανισμῶν, δυσμενῆς ταύτης ἐπίδρασις.

3. Ἡ γνῶσις τῶν φυσικοχημικῶν ἰδιοτήτων τῶν ἰονίζουσῶν ἀκτινοβολιῶν συντελεῖ εἰς τὴν κατανόησιν τῶν ἐξ αὐτῶν προερχομένων κινδύνων. Ἡ διεισδυτικὴ ἱκανότης τῶν ἀκτίνων  $\gamma$  και νετρονίων (πυρηνικαὶ ἐκρήξεις κ.λ.π.) καθιστᾷ ταύτας, εἰς περιπτώσεις ἐξωτερικῆς ἀκτινοβολήσεως, ὡς τὰς πλέον βλαπτικὰς διὰ τοὺς ζώντας ὀργανισμούς. Εἰς ἅς ὅμως περιπτώσεις πρόκειται περὶ ἐσωτερικῆς ραδιομολύνσεως τὰ πλέον ἐπικίνδυνα ραδιονουκλῖδια εἶναι τὰ ἐκπέμποντα ἀκτινοβολίαν  $\alpha$  (πρόκλησις ἐντὸς τῆς ζώσης ὕλης ὑψηλῆς πυκνότητος ἰονισμοῦ) ὡς και τὰ ἔχοντα μέγαν ἐνεργὸν βιολογικὸν χρόνον ὑποδιπλασιασμοῦ.

4. Τὰς ραδιομολύνσεις τοῦ περιβάλλοντος διακρίνομεν εἰς ραδιομολύνσεις παγκοσμίου ἐνδιαφέροντος και μακρᾶς συνήθως διαρκείας (συνεπεῖα τῶν ραδιενεργῶν ἐπιπτώσεων αἵτινες συνοδεύουν τὰς πειραματικὰς πυρηνικὰς ἐκρήξεις) και εἰς ραδιομολύνσεις σοβαρᾶς μὲν μορφῆς πλην ὅμως περιορισμένου και τοπικοῦ χαρακτῆρος (κατόπιν ἐπισυμβαινόντων ἀτυχημάτων εἰς πυρηνικοὺς ἀντιδραστήρας κλπ.) Διὰ τὴν ἐκτίμησιν τῆς σοβαρότητος τοῦ ὑφισταμένου κινδύνου διὰ τοὺς ζώντας ὀργανισμούς, κυρίως δὲ διὰ τὸν πληθυσμὸν, προέχει ἡ γνῶσις τοῦ βαθμοῦ ραδιομολύνσεως τοῦ περιβάλλοντος εἰδικώτερον ἢ δυνατῶς εἰσόδου τῶν ραδιονουκλιδίων εἰς τὴν παραγωγικὴν ἄλυσσον τῶν τροφίμων και ἡ ταυτοποίησις τῶν ὑπευθύνων ἐκάστοτε ραδιενεργῶν προϊόντων. Τοῦτο δὲ ἐπὶ σκοπῶ :

α) Ἀσκήσεως ἐλέγχου ἐπὶ τῶν διαφορῶν πηγῶν προελεύσεως τῶν ραδιομολύνσεων και β) ἐκτιμήσεως τῆς δόσεως εἰς ἣν ὑφίσταται κίνδυνος νὰ ἐκτεθῇ ὁ πληθυσμός. Ἐκ τῶν ραδιενεργῶν προϊόντων σχάσεως σπουδαιότεραν βιολογικὴν σπουδαιότητα κέκτηνται τὰ ραδιενεργὰ ἰσότοπα τοῦ Στροντίου ( $\text{Sr}^{89}$ ,  $\text{Sr}^{90}$ ) τοῦ Ἰωδίου ( $\text{I}^{131}$ ) τοῦ Καισίου ( $\text{Cs}^{137}$ ) ὡς και ἅπαντα τὰ ἐκπέμποντα ἀκτινοβολίαν  $\alpha$  ( $\text{Pu}^{239}$ ,  $\text{Ra}^{226}$  κλπ.) ἢ ἀκτινοβολίας  $\beta$ ,  $\gamma$ , μεγάλης ἐνεργείας ( $\text{Sr}^{90}$ ,  $\text{Te}^{129}$ ,  $\text{Kr}^{85}$  κλπ.) Ἡ σοβαρότης τῶν εἰς ταῦτα ὀφειλομένων ραδιομολύνσεων ἔγκειται ἄφ' ἐνὸς μὲν εἰς τὰς ἀσκουμένας ὑπ' αὐ-

τῶν ἐπὶ τῶν ζώντων ὀργανισμῶν δυσμενεῖς ἐπιδράσεις ἀφ' ἑτέρου δὲ εἰς τὴν ὑφισταμένην δυνατότητα, λόγῳ τῶν μεταβολιστικῶν τῶν ἰδιοτήτων, εἰσόδου καὶ κυκλοφορίας τῶν ἐν τῇ βιοσφαίρᾳ (ἔδαφος, φυτὰ, ζῶα, ἄνθρωπον κλπ.).

5. Αἱ ἰονίζουσαι ἀκτινοβολίαι δημιουργοῦν βιολογικὰς διαταραχὰς μόνον λόγῳ τοῦ δυναμένου ν' ἀπορροφηθῆ, ὑπὸ τῆς ὑφισταμένης τὴν ἀκτινοβόλησιν ζώσης ὕλης, ποσοῦ ἐνεργείας. Τὸ ἀπορροφηθὲν ποσὸν ἐνεργείας μετράται καὶ ἐκφράζεται εἰς μονάδας δόσεως (R, REP, RAD, REM) ἢ εἰς μονάδας ρυθμοῦ δόσεως (R/m, R/h, R/y κλπ.).

\*Αναλόγως τῆς ἀπορροφηθείσης ὑπὸ τινος ζῶντος ὀργανισμοῦ δόσεως (ἔξωτερικὴ ἀκτινοβόλησις) ἢ τῆς ὑφισταμένης ἐκάστοτε ἐντὸς αὐτοῦ συγκεντρώσεως ραδιονουκλιδίου ἢ ραδιονουκλιδίων (ἔσωτερικὴ ραδιομόλυνσις) προκύπτει ἐν βιολογικὸν ἀποτέλεσμα δυνάμενον νὰ χαρακτηρισθῆ ὡς φυσιολογικῶς ἀνεκτὸν ἢ βιολογικῶς παθογόνον (ἄξεια καὶ χρονία ἀκτινοπάθεια).

Μεταξὺ τῶν ὡς ἄνω ὀρίων ὑφίσταται ἐν κατώφλιον τὸ ὁποῖον ἐχαρακτηρίσθη ὡς μεγίστη ἐπιτρεπτὴ δόσις ἢ συγκέντρωσις. Ὁ προσδιορισμὸς τῆς μεγίστης ἐπιτρεπτῆς δόσεως καὶ τῆς μεγίστης ἐπιτρεπτῆς συγκεντρώσεως ἐκάστου τῶν ὑπευθύνων ραδιονουκλιδίων (ἄερα, ὕδωρ κλπ.) ἀποτελεῖ τὴν βᾶσιν ἐπὶ τῆς ὁποίας βασίζεται ἡ διατύπωσις, ὑπὸ τοῦ Διεθνοῦς Ὄργανισμοῦ Ραδιοπροστασίας, τῶν κανόνων ἀσφαλείας ἔναντι τῶν δυσμενῶν ἐπιδράσεων τῆς ραδιενεργείας.

6. Κατὰ τὴν ἀλληλοεπίδρασιν ἀκτινοβολιῶν καὶ ὕλικῶν σωμάτων παρατηροῦνται δύο φυσικὰ φαινόμενα στενωτάτα μεταξὺ τους συνδεδεμένα. Ἡ μείωσις τῆς ἐνεργείας τῆς προσπιπτούσης ἀκτινοβολίας καὶ ἡ πρόκλησις χημικῶν ἀντιδράσεων ἐντὸς τοῦ ὑφισταμένου τὴν ἀκτινοβόλησιν ὕλικου. Ἡ ἀπώλεια τῆς ἐνεργείας τῆς προσπιπτούσης ἀκτινοβολίας ἀναλύσκειται εἰς τὴν πρόκλησιν ἰονισμῶν (ἔμμεσος δρᾶσις ἀκτινοβολιῶν) καὶ εἰς τὴν διέγερσιν μεγάλου ἀριθμοῦ διαφόρου τύπου ἀτόμων καὶ μορίων τῆς ὑφισταμένης τῆ ἀκτινοβόλησιν ὕλης. Τὸ προκύπτον ἀποτέλεσμα ἐξαρτᾶται κυρίως ἐκ τῆς πυκνότητος τῶν σχηματιζομένων ζευγῶν ἰόντων ἐντὸς τῆς ἀκτινοβολουμένης ὕλης. Ὡς κριτήριον δὲ ἐκτιμήσεως τῆς σχετικῆς δραστηκότητος ἐκάστη τῶν ἐπὶ μέρους ἀκτινοβολιῶν λαμβάνεται συνήθως ὁ ἀριθμὸς τῶν σχηματιζομένων ζευγῶν ἰόντων ἀνὰ μονάδα μήκους τῆς διαγραφόμενης ὑπὸ τῆς ἰονίζουσης ἀκτινοβολίας τροχιᾶς (εἰδικὸς ἰονισμὸς). Ὁ καθορισμὸς τοῦ εἰδικοῦ ἰονισμοῦ καὶ τῆς ἀντιστοιχούσης εἰς αὐτὸν ποσότητος ἀπορροφουμένης ἐνεργείας (Rate of loss of enegy) συμβάλλει τόσον εἰς τὴν σιᾶθμισιν τῆ σοβαρότητος τοῦ συνεπαγομένου τὴν ἀκτινοβόλησιν ἀποτελέσματος ὅσο καὶ εἰς τὴν ἐκτίμησιν τῆς σχετικῆς ἀποτελεσματικότητος τῶν διαφόρου εἰδῶν καὶ ἐνεργείας ἀκτινοβολιῶν.

7. Διὰ τὰ σωματικὰ καὶ γεννητικὰ κύτταρα ὑφίσταται βασικὴ διαφορὰ μεταξὺ τῆς ἀπορροφηθείσης δόσεως καὶ τοῦ προκληθέντος βιολογικοῦ ἀποτελέσματος. Διὰ τὰ σωματικὰ κύτταρα καὶ δι' ἐκάστην τῶν ἐπὶ μέρους ἀκτινοβολιῶν παρατηρεῖται ὑπαρξίς δόσεως κατωφλίου. Τοῦτέστιν δόσεως ἀκτινοβολίας συνεπαγομένης πρόκλησιν βιολογικῶν διαταραχῶν ἀνωθεν ὀριακῆς τινός τιμῆς δόσεως (μεγίστη ἐπιτρεπτὴ δόσις). Ἐκ τῶν σωματικῶν κυττάρων τὰ πλέον ραδιοευαίσθητα εἶναι τὰ ἔχοντα ἔντονον μεταβολιστικὴν ἢ ἀναπαραγωγικὴν δραστηριότητα. Τὰ νεαρὰ καὶ ἄωρα σωματικὰ κύτταρα παρουσιάζουν ἐπίσης ἠϋξημένην ραδιοευαίσθησίαν.

Ἐσαύτως, τὰ ὑγιᾶ σωματικὰ κύτταρα εἶναι περισσότερον ἀνθεκτικὰ ἢ τὰ νοσοῦντα. Ἡ δυνατότης ἐκ μέρους τῶν σωματικῶν κυττάρων ἐπιτυχίας ἀναστρεπτῶν ἢ ἐπανορθωτικῶν ἀντιδράσεων ἐξαρτᾶται ἀφ' ἑνὸς μὲν ἐκ τοῦ ρυθμοῦ δόσεως τῆς ἀκτινοβολίας, ἣτις προεκάλεσε βιολογικὴν τινὰ ἀλλοίωσιν, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἐκ τῆς ραδιοευαίσθησίας τοῦ ὑποστάντος τὴν ἀκτινοβόλησιν κυττάρου ἢ ὀργανικοῦ ἰστοῦ.

Διὰ τὰ γεννητικὰ, ἀντιθέτως, κύτταρα δὲν παρατηρεῖται ὑπαρξίς δόσεως κατωφλίου. Οἰαδῆποτε δόσις ἀκτινοβολίας καθίσταται δυσμενῆς λόγῳ τῆς ἐπὶ τῶν γονιδίων ἀθροιστικῆς δράσεως τῶν ἀκτινοβολιῶν. Ὡς ἀθροιστικὴ δράσις ἐννοεῖται τὸ σύνολον τῶν ἐκάστοτε μονίμων καὶ μὴ ἀναστρεπτῶν ἀλλοιώσεων τῶν γονιδίων συνεπεία τῆς ἀθροιστικῆς ἐπιδράσεως τῶν ἐκάστοτε ἀπορροφουμένων δόσεων. Ἡ ἀπορρόφησις π.χ. 40 Röntgen ὑπὸ τῶν γονιδίων, χορηγουμένη ἐφ' ἅπαξ ἢ τμηματικῶς, προκαλεῖ τὸ αὐτὸ βιολογικὸν ἀποτέλεσμα. Ἡ ἀκτινοβόλησις τῶν γεννητικῶν ἀδένων, ἐκτὸς τῆς στειρώσεως τὴν ὁποίαν δύναται νὰ προκαλέσῃ, συνεπάγεται καὶ τὴν γένεσιν γονιδιακῶν μεταλλάξεων ἢ ἰδιοποικιλιῶν (δυνατότης μεταβιβάσεως νέων κληρονομικῶν χαρακτήρων). Ἡ συχνότης τῶν ἰδιοποικιλιῶν ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς συνολικῆς ἀπορροφηθείσης δόσεως καὶ οὐχὶ ἐκ τοῦ ρυθμοῦ δόσεως.

8. Κριτήριον ἐκτιμήσεως τῆς βιολογικῆς δράσεως τῶν ἀκτινοβολιῶν ἐπὶ τῶν ζώντων ὀργανισμῶν ἀποτελεῖ ἡ δόσις 100 % θανατηφόρος, συνήθως ὅμως ἡ μέση θανατηφόρος δόσις (DM50). Ἐπὶ τῆς μέσης θανατηφόρου δόσεως βασίζεται ἐπίσης καὶ ὁ προσδιορισμὸς τῆς σχετικῆς βιολογικῆς ἀποτελεσματικότητος τῶν διαφόρου τύπου ἀκτινοβολιῶν (Rate biological effectiveness).

9. Εἰς ἀκτινοβοληθέντας ζώντας ὀργανισμοὺς τὸ βιολογικὸν ἀποτέλεσμα ποικίλει :

1) Ἐναντι τῆς τοῦ εἴδους τοῦ ὑφισταμένου τὴν ἀκτινοβόλησιν ζώντος ὀργανισμοῦ. Οἱ πολυκύτταροι ὀργανισμοὶ εἶναι πλέον ραδιοευαίσθητοι ἢ οἱ μονοκύτταροι τοιοῦτοι. Παρατηροῦνται ὡσαύτως διαφοραὶ ραδιοευαίσθησίας τόσον μεταξὺ τῶν διαφόρων εἰδῶν ὅσον καὶ μεταξὺ τῶν ἀτόμων τοῦ αὐτοῦ εἴδους.



2) Ἀναλόγως τοῦ εἴδους (α, β, γ κλπ.) καὶ τῆς ἐνεργείας τῆς θεωρουμένης ἀκτινοβολίας.

3) Συναρτῆσει τῆς δόσεως καὶ τοῦ ρυθμοῦ δόσεως ἐν τῇ ἐννοίᾳ κατὰ πόσον καθίσταται δυνατή, ἐκ μέρους τοῦ ὑφισταμένου τὴν ἀκτινοβόλησιν ζῶντος ὄργανισμοῦ, ταχύτερα ἢ μὴ ἐπανόρθωσις τῶν προκληθεισῶν ἐκ τῆς ἀκτινοβολήσεως ἀλλοιώσεων ἢ διαταραχῶν.

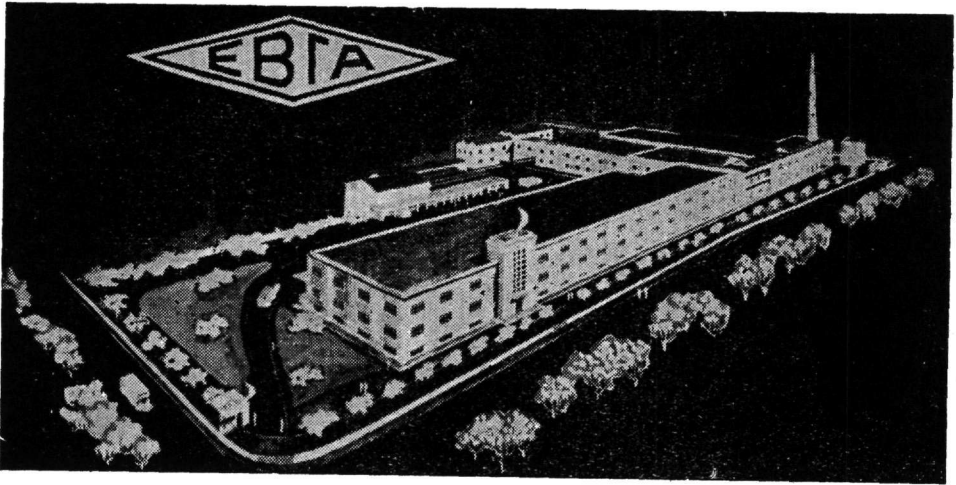
4) Συναρτῆσει τοῦ τρόπου ἀκτινοβολήσεως τοὔτέστιν εἴαν πρόκειται περὶ ὁλοσώμου ἢ περιορισμένης ἀνατομικῆς περιοχῆς ἀκτινοβολήσεως. (ἔξωτερικῆ ἀκτινοβόλησις) ἢ περὶ ἐσωτερικῆς ραδιομολύνσεως. Ἡ ὁλόσωμος ἀκτινοβόλησις εἶναι πλέον δυσμενῆς ἢ ἡ ἀκτινοβόλησις περιορισμένης ἀνατομικῆς περιοχῆς. Οὕτω, ὅταν ὁλόκληρον τὸ σῶμα προσβληθῇ ὑπὸ τινος ἀκτινοβολίας τότε τὸ θανατηφόρον ἀποτέλεσμα ἐπέρχεται εἰς δόσιν ἀσυγκρίτως μικροτέραν ἐκείνης ἣν εὐχερῶς ἀνέχονται μεμονωμένα ὄργανα ἢ περιορισμένοι ὄγκοι ἰσοῦ. Εἰδικιώτερον, ἡ ἀκτινοβόλησις τῆς κοιλιακῆς χώρας εἶναι πλέον δυσμενῆς ἢ ἡ ἀκτινοβόλησις τοῦ θώρακος. Ὡσαύτως ἡ ἀκτινοβόλησις τῆς ὀπισθίας περιοχῆς τοῦ ἐγκεφάλου ἢ τῆς σπονδυλικῆς στήλης προκαλεῖ τὸ αὐτὸ βιολογικὸν ἀποτέλεσμα ὡς ἡ ὁλόσωμος ἀκτινοβόλησις. Ἡ σοβαρωτέρα ἀνατομοπαθολογικὴ ἀλλοίωσις ἐπὶ ἐσωτερικῆς ραδιομολύνσεως εἶναι ἡ ἐκδήλωσις κακοήθων νεοπλασιῶν.

10. Ἡ ἀντιμετώπισις τῶν ἐκ τῆς ραδιενεργείας κινδύνων ἀποτελεῖ ὄλως νέαν ἀποψιν προφυλάξεως τῆς Δημοσίας ὑγείας. Μετατοπίζεται εἰς τὸ μέλλον καὶ συνδέεται στενῶτα μὲ τὴν συνέχισιν τῶν πειραματικῶν πυρηνικῶν ἐκρήξεων μὲ τὴν ὀσημέραι καὶ εἰς εὐρύτεραν κλίμακα χρησιμοποίησιν τῶν ραδιενεργῶν ἰσοτόπων καὶ μὲ τὴν χρῆσιν τῶν πυρηνικῶν ὄπλων εἰς ἐνδεχομένην πολεμικὴν σύρραξιν. Ὡς βάσις ἐκτιμῆσεως τοῦ βαθμοῦ ραδιομολύνσεως τοῦ περιβάλλοντος καὶ ὡς ἐκ τούτου τῶν ἐκ τῆς ραδιενεργείας ὑφισταμένων κινδύνων, λαμβάνεται ἡ ἐκάστοτε ἀνιχνευομένη μεγίστη ἐπιτρεπτὴ συγκέντρωσις τῶν ραδιονουκλιδίων εἰς τὸν ἀέρα καὶ τὸ ὕδωρ.

Ἡ κατὰ τὸ δυνατόν ἐπίτευξις ἀπολύτως ἐξηκριβωμένων οἰκολογικῶν παρατηρήσεων, ἀφορωσῶν εἰς τὴν συγκέντρωσιν καὶ κυκλοφορίαν τῶν ραδιενεργῶν προϊόντων, συνιστᾷ ἐπίσης τὸ σπουδαιότερον κριτήριον ἐκτιμῆσεως τοῦ ὑφισταμένου ἐκάστοτε βαθμοῦ ραδιομολύνσεως ἐν τῇ βιοσφαιρῇ.

11. Ἐναντι τῶν τιθεμένων προβλημάτων, εἰς περίπτωσιν ἐνδεχομένης ραδιομολύνσεως τοῦ περιβάλλοντος, ἡ ἀποστολὴ τῆς κτηνιατρικῆς ὑπηρεσίας συνίσταται εἰς τὴν ἐφαρμογὴν μέρους συνόλου ἐνεργειῶν γενικωτέρου προγράμματος ἀντιμετωπίσεως ἐνδεχομένων ραδιομολύνσεων. Ἀφορᾷ κυρίως εἰς τὰς τυχόν ἐπισυμβαινούσας ραδιομολύνσεις τῶν κατοικιδίων ζώων καὶ τῶν τροφίμων ζωϊκῆς προελεύσεως. Βασικὴ προϋπόθεσις, διὰ τὴν ἐπίτευξιν τῆς ὡς ἄνω ἀποστολῆς, εἶναι ἡ ἐξασφάλισις εἰδικευμένου ἐπιστημο-

Ε. Β. Γ. Α.



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΓΑΛΑΚΤΟΣ Α. Ε.

ΑΘΗΝΑΙ



νικοῦ προσωπικοῦ και εἰδικοῦ τμήματος ραδιοβιολογίας διὰ τὴν ποσοτικὴν και ποιοτικὴν ἀνίχνευσιν τῶν ἐκάστοτε ὑπευθύνων, δεδομένης ραδιομολύνσεως, ραδιονουκλιδίων. Ἡ λήψις τῶν ἐνδεδειγμένων ἐκάστοτε γενικῶν μέτρων ἀφ' ἐνός, και ἡ αὐστηρὰ ἐφαρμογὴ τῶν ἐκ τῆς ραδιοβιολογικῆς ἀναλύσεως ὑποδειχθέντων εἰδικῶν μέτρων ἀφ' ἑτέρου, θὰ συμβάλουν τόσον εἰς τὸν περιορισμὸν τῶν ἐκ τῆς ραδιομολύνσεως κινδύνων ὅσον και εἰς τὴν ἀναστολὴν εἰσόδου και κυκλοφορίας τῶν ραδιενεργῶν προϊόντων ἐν τῇ βιοσφαίρᾳ.

12. Αἱ ὑφιστάμεναι δυνατότητες χρησιμοποιήσεως τῆς ραδιενεργείας ὡς μέσου πειραματικῆς ἐρεῦνης, ἐπὶ σκοπῶ ἐξευρέσεως τρόπων ἀξιοποιήσεως ταύτης εἰς εἰρηνικὰς ἐφαρμογὰς, παρουσιάζει διὰ τὴν Κτηνιατρικὴν ἐπιστήμην ἀξιολόγους ἐπίσης τομεῖς δραστηριότητος. Ἐν πρώτοις, θεωρεῖται ἀναμφισβήτητος ἡ συμβολὴ τὴν ὁποῖαν δύναται νὰ ἔχη ἡ Κτηνιατρικὴ ἐπιστήμη εἰς τὸν τομέα τῆς πειραματικῆς διερευνήσεως πλείστων θεμάτων ἀφορῶντων εἰς τὴν συγκριτικὴν φυσιολογίαν και παθολογίαν. Ἐπὶ πλέον, ἡ ἐξεύρεσις τρόπου ἐφαρμογῆς, τῇ βοηθείᾳ τῶν ραδιενεργῶν ἰσοτόπων, ἐντατικῆς και ἐπὶ διεθνοῦς κλίμακος συγκριτικῆς ἐρεῦνης τῶν νοσηρῶν εἰς τὰ διάφορα εἶδη τῶν ζῶων καταστάσεων, πλεῖσται τῶν ὁποίων συνιστοῦν κοινὰ βιολογικὰ φαινόμενα εἰς τὸν ἄνθρωπον και εἰς τὰ ζῶα (κακοήθεις νεοπλασίαι, διαταραχαὶ μεταβολισμοῦ κλπ.) θὰ συνέβαλε σημαντικῶς εἰς τὸν σχηματισμὸν ὀρθολογικωτέρας ἀντιλήψεως ἐπὶ πλείστων τοῦ ἀνθρωπίνου ὀργανισμοῦ νοσηρῶν καταστάσεων.

13. Ἀνεξαρτήτως τοῦ ἐνδιαφέροντος ἀπὸ ἐπιστημονικῆς πλευρᾶς, ἡ δυνατότης ἀξιοποιήσεως τῶν ἰονίζουσῶν ακτινοβολιῶν ἐπὶ σκοπῶ ἐπιτεύξεως ζωοτεχνικῆς κατὰ τὸ δυνατόν βελτιώσεως τῶν ζῶων θὰ εἶχε προφανῶς και σημαντικὰς ἀπληχίσεις ἐπὶ τῆς ἀνθρωπίνης οἰκονομίας.

14. Ἡ ὑφισταμένη δυνατότης χρησιμοποιήσεως τῶν ἰονίζουσῶν ακτινοβολιῶν ὡς μέσων συντηρήσεως τῶν τροφίμων ζωϊκῆς προελεύσεως και ἀποστειρώσεως διαφόρων ὕλικῶν ἤθελε ἐξυψηρεῖσιν ἐπίσης πλείστους ὅσους τομεῖς τῆς ἀνθρωπίνης δραστηριότητος.

15. Τέλος, ἡ κατὰ τρόπον εὐχερῆ και ἀποτελεσματικὸν ἀντιμετώπισις τῶν ραδιομολύνσεων τῶν ζῶων και τῶν τροφίμων ζωϊκῆς προελεύσεως δὲν θὰ καθίστατο πρακτικῶς δυνατὴ εἰ μὴ μόνον κατόπιν συγκεντρώσεως, τῇ βοηθείᾳ τῆς πειραματικῆς ἐρεῦνης, περισσοτέρων και πλέον ἐξηκριβωμένων παρατηρήσεων.

## B I B Λ Ι Ο Γ Ρ Α Φ Ι Α

- Κ. Ἀλεξόπουλος, Ἀτομικὴ καὶ πυρηνικὴ φυσικὴ, 1947.
- Θ. Κουγιουμτζέλης, Πυρηνικὴ Φυσικὴ, 1947.
- Β. Βλασόπουλος, Βιολογικὴ χημεία.
- D. Halliday, *Introductory Nuclear Physics*, J. Wiley, N.Y., 1955.
- Στελ. Δ. Δανιηλόπουλος, Μαθήματα πυρηνικῆς φυσικῆς 1959. (Ἑλλ. Ἐπιτρ. Ἀτομ. Ἐνεργείας).
- Fernat Lot, *Les Radio-isotopes au service de l'homme*. Unesco 1958.
- Σ. Δ. Δανάλη, Μετρήσεις Πυρηνικῆς φυσικῆς (Ἑλλ. Ἐπιτρ. Ἀτομ. Ἐνεργείας) 1959.
- Γ. Α. Παπαδάτος, Εἰσαγωγή εἰς τὴν θεωρίαν καὶ τεχνικὴν τῶν ἀτομικῶν ἀντιδραστήρων. (Ε.Ε.Α.Ε.), 1959.
- Μ. Α. Περτέσης, Ραδιοχημικαὶ μετρήσεις, 1959 (Ε.Ε.Α.Ε.).
- Π. Ν. Δημοτάκης, Χημεία ραδιοϊσοτόπων 1959 (Ε.Ε.Α.Ε.).
- Μ. Α. Περτέσης, Μαθήματα ραδιοχημείας καὶ πυρηνικῆς χημείας 1959 (Ε.Ε.Α.Ε.).
- Π. Δημοτάκης, Ἀσκήσεις ραδιοχημείας 1959 (Ε.Ε.Α.Ε.).
- Ι. Δ. Σταυροπόδης, Τὰ ραδιενεργὰ ὄργανα. (Κοιτασματολογία - Διασκόπησις-Ἀξιοποίησης, 1959 (Ε.Ε.Α.Ε.).
- Χρ. Π. Δημήτρουλας, Βιομηχανικαὶ ἐφαρμογαὶ τῶν ραδιοϊσοτόπων 1959 (Ε.Ε.Α.Ε.).
- Β. Μαλέμος: Χρησιμοποίησις ραδιενεργῶν ἰσοτόπων εἰς τὴν διαγνωστικὴν καὶ τὴν θεραπευτικὴν 1959 (Ε.Ε.Α.Ε.).
- Χρ. Π. Δημήτρουλας, Σημειώσεις ἐπὶ τῆς χρήσεως τῶν ραδιοϊσοτόπων εἰς τὴν βιομηχανικὴν ραδιογραφίαν. (Ε.Ε.Α.Ε.) 1959.
- Ir. D. Jaworski - Alexander Joseph, *Atomic energy. The story of nuclear science*, 1961.
- Al. M. Jacobs - Donald, E. Kline - For. J. Remick, *Nuclear science and Reactors*, 1960.
- I. Kaplan, *Nuclear Physics*. Addison Wesley 1956.
- J. Stephen-Hanrahan-David Bushnell, *Space Biology* 1960. New York.
- Λ. Σ. Σκλαβενίτη, *Ανίχνευσις πυρηνικῶν ἀκτινοβολιῶν*, 1958.
- J. F. Loufit, *L'animal d'Experience dans l'étude des effets biologiques des Rayonnements*. Conference internationale Genève, 1955.
- Bocquet H., *L'énergie nucléaire et l'hygiène publique vétérinaire*. Cahiers Médecine Vétérinaire 1959, 14, No 2.
- Bocquet H., *Les dangers des irradiations ionisantes*. Imprimerie Nationale, Paris, 1959.
- FAO, *Rapport sur les Substances radioactives dans l'alimentation et l'Agriculture*. FAO: Cahier No 2, 1960, Rome.
- A. V. Lebedinsky, *Influence des rayonnements ionisants sur l'organisme Animal*. Confer. Inter. Genève, 1955.
- J. C. Bugher: *Les effets biologiques des rayonnements*. Confer. Intern. Genève, 1955.
- Masao Tsuzuki, *Effets biologiques et Médicaux de l'énergie nucléaire* Confer. Intern. Genève 1955.
- Γ. Πανταζής, Μαθήματα ραδιοβιολογίας 1959. (Ε.Ε.Α.Ε.).
- Δ. Μπινόπουλος, Στοιχεῖα δοσιμετρίας ἀκτινοβολιῶν (Ε.Ε.Α.Ε.), 1959.
- Ams. M. Brues: *Remarques sur les radiolésions* Confer. Internat. 1955. Genève (N.U.).

- N. Γ. Χρυσοχοῦδη, Σχάσις καὶ ἄλυσωτὴ ἀντίδρασις, 1959 (E.E.A.E).
- Sir Ern. Pock - Carling: Types de lesions dues aux rayonnements - Aspects médicaux. Confer. Intern. 1955. Genève.
- I. A. Pigalev, Quelques aspects de l'Immunité dans les organismes exposés aux rayonnements ionisants. Confer. Intern. 1955. Genève.
- A. Juppinger, Modes des radiolésions. Confer. Intern. 1955. Genève.
- G. M. Frank, Les réactions précoces de l'organisme à l'irradiation selon le point d'application du rayonnement. Confer. Intern. 1955. Genève.
- J. W. Clark-D. L. Jordan-H'ow' H.-Vogel. Jr., Effets biologiques des neutrons rapides et des rayons Gamma Confer. Intern. 1955, Genève.
- J. N. Stannard, H. A. Blair - R. C. Baxter, Caractère irreversible des lésions causées par les émetteurs alpha. Confer. Intern. 1955, Genève.
- M. Tzuzuki, Premières manifestations du mal des rayons. Confer. Internat. 1955. Genève. (N.U.)
- M. Tzuzuki, Manifestations tardives du mal des rayons. Confer. Intern. Genève, 1955.
- Fr. E. Hoecker, Le dépôt de Substances radioactives dans les os. Confer. Intern. Genève, 1955.
- M. P. Finkel, Les émetteurs internes de rayonnement et la formation des tumeurs. Confer. Intern. Genève 1955.
- G. W. Casarett - J. B. Hursh, Effets de faibles doses quotidiennes de rayons X sur la spermatogenèse du chien: Confer. Intern. Genève 1955.
- L. H. Gray, Troubles biologiques produits par l'exposition à des rayonnements ionisants. Confer. Intern. Genève 1955. (N U).
- Th. N. Tahmission, Études sur le fondement biologique de la radiosensibilité. Confer. Intern. Genève 1955. (N. U.).
- G. D. Adams, H. I. Kohn, R. S. Stone, Efficacité biologique relative. Confer. Intern. Genève 1955. (N. U.).
- E. L. Powers, C. F. Ehret, Effets des rayonnements sur les cellules: génétiques ou physiologique? Confer. Intern. Genève. 1955. N.U.
- Ray. E. Zirkle - W. Bloom - R. B. Uretz, Utilisation de l'irradiation partielle d'une cellule dans les études sur la division Cellulaire. Confer. Internat. Genève 1955. (N. U.).
- J. Maisin, H. Maisin, A. Dunjic, P. Maldague, Radiolésions Cellulaires et tissulaires, leurs Conséquences et leur réparation. Confer. Intern. Genève. 1955 (N. U.).
- P. Lamarque, J. Gary - Bobo, Étude de la restauration après irradiation partielle ou totale du Corps par des rayonnements ionisants. Conferen. Intern. Genève 1955.
- W. L. Russel, Effets génétiques des rayonnements chez les souris et incidence sur l'évaluation des risques pour l'homme. Confer. Internat. Genève 1955.
- T. C. Carter, Le problème Génétique des populations humaines irradiées. Confer. Intern. Genève 1955.
- N. Ἀσπιώτης, Σταθερὰ καὶ ἀκτινεργὰ ἰσότοπα. Δελτ. Ἑλλ. Κτηνιατρικῆς Ἐταιρείας τευχ. 27 - 1957.
- G. Zundel, Données récentes sur les rétombeées radioactives. Rev. Med. Vet. 1960 No 136.

- O. R. Frisch**, Fundamental physics of the atom. Seminar-FAO-Cambridge 1959.
- Bertil Aberg**, Swedish arrangements for the training of Agricultural Advisory Services in Radiobiology. FAO/59/8/6263. Seminar in Cambridge 1959.
- Frank A. Todd**, Controlling the production and use of radioactive Products. FAO/Seminar. Cambridge, 1959.
- J. F. Hearne**, The vulnerability of food to Contamination from possible radioactive fall-out in peacetime and its mitigation. FAO. Seminar. Cambridge, 1959.
- E. E. Pochin**, Maximum permissible Concentrations of radioisotopes in food. FAO - Semin 1959.
- J. G. K. Williams**, Training health and Safety Staff in the United Kingdom Atomic Energy Authority. FAO. Seminar. Cambridge, 1959.
- J. R. Beattie**, Contamination of Agricultural land with radioactive materials resulting from accidents at atomic energy plants, FAO. Seminar. Cambridge, 1959.
- D. H. Peirson**, The general principles of the measurement of Radioactive Contamination. FAO. Seminar in Cambridge, 1959.
- W. G. Marley**, The fission process and the fission products and their agricultural and biological implications in atomic energy. FAO. Seminar Cambridge, 1959.
- G. M. Milborn**, Mitigation of the Contamination of the soil with long lived isotopes. FAO/Seminar-Cambridge, 1959.
- B. A. J. Lister**, The maintenance of the safe levels of radioactivity in agricultural areas around atomic Energy establishments. FAO - Seminar-Cambridge, 1959.
- J. Morre**, Rôle du Vétérinaire inspecteur des viandes et du Laboratoire d'Hygiène alimentaire devant le problème atomique, Rév. Vétér. Fevr. 1960.
- Ἄρ Κατσαούνης**: Περί ραδιομόλυνσεως τῶν τροφίμων ζωϊκῆς προελεύσεως. Ἑλλην. Κτηνιατρική. Τεύχ. 3, 1951.
- Αἴκ. Παπαδοπούλου**: Συντήρησις καὶ ἀποστείρωσις δι' ἰονιζουσῶν ἀκτινοβολιῶν, (E.E.A.E.).
- R. J. Garner**, Le Comportement des produits de fission chez les animaux. FAO - 59-8-6240.
- B. A. Claxton**, Effects of external radiation on livestock. FAO Seminar - Cambridge 1959.
- Brown D. G.**, Acute Radiation Sickness in Farm Animals. Auburn Vet. 14, 88-91 1958.
- Lea D. E.**, Actions of Radiations in living cells. Cambridge University press 1955.
- Rust J. H.**, Cytologic and pathologic effects of ionizing Radiation of interest to veterinarians. J. Amer. Veter. Med. Ass., 118, 355, 363, 1951.
- Rust J. H. - Trum B. F.**, Total body Irradiation of Various Species of Animals. Intern. Vet. Congr. Stockholm 1953 - 285 - 595.
- Tullis J. L., Lamson B. G., and Madden S. C.**, Pathology of swine exposed to total Body Gamma Radiation. Amer. J. Path., 31, 41 - 71. 1955.
- Thompson J. F. and Straube R. L.**, Organ and organism Response. Radiation biology and Medecine, Reading, Mass, Addison - Wesley Pub. Co, 1958, p.p. 99 - 123.

## **Ε. Β. Γ. Α.**

Ἐπιστημονικὴ παρακολούθησις τοῦ γάλακτος ἀπὸ τῆς παραγωγῆς μέχρι τῆς καταναλώσεως.

Διὰ τῆς παστεριώσεως τοῦ γάλακτος ἐπιτυγχανομένης διὰ θερμάνσεως αὐτοῦ εἰς 74°C. ἐπὶ 15'' καταστρέφεται ὁλόκληρος ἡ παθογόνος μικροβιακὴ χλωρίς τοῦ γάλακτος χωρὶς νὰ δίγωνται οὐδὲν τὰ θρεπτικὰ συστατικὰ καὶ αἱ βιταμῖναι αὐτοῦ.

Εἰς τὸ νωπὸν γάλα περιέχονται συνήθως μικρόβια φυματιώσεως, μελιταίου πυρετοῦ, τυφοειδῶν καὶ παρατυφοειδῶν λοιμώξεων, σταφυλοκοκκιάσεως κ.λ.π.

Διὰ τῆς παστεριώσεως καταστρέφονται τὰ περιεχόμενα παθογόνα αἷτια τοῦ γάλακτος καὶ τῶν προϊόντων αὐτοῦ (βουτύρου, ὑγιάρτου κ.λ.π.) οὕτω δὲ προστατεύεται ἡ δημοσία ὑγεία καὶ πρὸ πάντων ἡ ὑγεία τῶν παιδιῶν τὰ ὁποῖα εἶναι πλέον εὐπαθεῖ εἰς τὰς ἀσθενείας.

## **Ε. Β. Γ. Α.**

**ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΙΣ ΤΗΣ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ**





- Newbould, Ph. D. B. Sc.**, The behaviour of fission products in Soils. FAO/Seminar, 1958. Cambridge.
- J. F. Loufit**, Les problèmes médicaux posés par les rayonnements ionisants. FAO/59/8/6347.
- Milbourn G. M.**, Attenuation de la Contamination du Sol par les radioéléments à longue période. FAO/59/8/6199.
- Frisch O. R.**, Notion sur la physique de l'atome. FAO/59/8/6167.
- FAO/59/9/6538**, L'organisation en Allemagne de la formation des Conseillers agricoles en matière de radiobiologie.
- B. A. J. Lister**, Le maintien à des niveaux non dangereux de la radioactivité dans les régions Agricoles avoisinant des installations atomiques. FAO/Seminaire - Cambridge 1959.
- R. Scott Russel**, The entry of fission products into the human diet. FAO/Seminar 1959. Cambridge.
- E. E. Pochin**, Concentration maximums admissibles des radio-éléments Contenus dans les produits alimentaires. FAO/59/8/6166.
- Morre J. et Barret J.**, Bul. Acad. Vété. No 8. Oct. 1961. p.p. 321 - 325.
- G. Legeay**, Bul. Acad. Viter. Fr. No 8 Oct. 1961. pp. 327 - 332.
- H. Bocquet**, Bul. Acad. Veter. de Fr. No 2 Fevr. 1961.
- Gardel, Barbier, Buron, Legeay, Michon, Morre et Nizza**, Bul. Acad. Vétér. de Fr. No 2, Février 1960.
- J. Remy**, De l'action mutagène des Radiations chez l'homme et les animaux. Thèse Vétérinaire 1960. Alfort
- Royaume - Uni**, Medical Research Council. Repport by its Committee on protection Against Ionizing Radiations. British Medical Journal 5127: 9679 - 1959.
- Healy J. W. et all**, Actes de la 2<sup>me</sup> Couference internationale sur l'utilis ation de l'énergie atomique à des fins pacifiques. Édit Anglaise Vol. 18. p. 309. 1958.
- Nations Unies**, Rapport du Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des radiations ionisantes 1958.
- Alexander L. T., Hardy E.P.I. et Hollisker H. L.**, Radioisotopes in soils with particular emphasis to strontium 90. Sympos. on Radioisotopes in the Biosphere - University of Minnesota. 19-23 oct. 1959.
- Garner R. J.**, The behaviour of fission products in animals. A.R.C. Field Station, Compton, Berks. FAO/Rome 30 N. 1959.
- Pritchard D. W.**, Application des connaissances océanographiques actuelles au problème de l'élimination de déchets radioactifs dans la mer. Confér intern. de Monaco, nov. 1959. A. I. F. A. Vienne 1960.
- J. E. Machurek**, Food - irradiation Vol. 1 No 4. 1961.
- J. Kuprianoff**, Food irradiation Vol. 1 No 4. 1961.
- FAO/U.N.**, Repport on the organization of Surveys for radionuclides in Food and agriculture. Rome 12 - 18 July 1961.
- Δ. Μαρκέτος**, Χημεία Ἀκτινοβολιῶν (E.E.A.E.) 1960.
- Miller N.**, Introduction à la docimétrie des Radiations, Actions chimiques et biologiques des radiations, Haissinsky M., Editor, Masson et Cie 1956.

- Lefort M.**, Chimie des radiations des Solutions aqueuses. Actions chimiques et biologiques des radiations, Haissinsky. Edition, Masson et Cie 1955.
- Κ. Γ. Μαγνήσαλη**, Ἡ εἰδικὴ νομικὴ καὶ διοικητικὴ ρύθμιση θεμάτων πυρηνικῆς ἐνεργείας. Ε.Ε. ΑΤ. ΕΝ. 1960.
- B. A. Claxton M. R. C. V. S.**, Le rôle pes services vétérinaires en liaison avec la radio-activité, off Inter. Epiz. 1959. R. No 523.
- A. Van. Keulen**, Les Services vétérinaires et la radioactivité. Off. intern. Epiz, 1959 R. No 528.
- R. Vuillaume et G. Zundel**, Le rôle des services vétérinaires dans la radio-activité off. Int. Epizoot, 1959 R. No 521.
- J. Amaral Mendès**, Les services vétérinaires et l' energie nucleaire. Off. Int. Epiz, 1959 R. No 526.
- FAO/OMS**, Methodes d' analyse Radiochimique. Rapport d' un Comité d' experts mixte OMS/FAO. Rapport technique No 173.
- Charles L. Dunham.**, The agricultural and Public Health Aspects of radioactive Contamination in normal and emergency situations. WAO/I.A.E.A. Seminar 11-12 Dec. 1961. Hague Netherlands.
- H. Kiefer and R. Maushart**, Choice of equipment for monitoring emergency Situations. FAO/WHO/I.A.E.A. Seminar 11-12 Dec. 1961 Hague Netherlands.
- Θ. Α. Μητακίδη**, Γεωργικαὶ ἀπόψεις τῆς ραδιενεργοῦ μολύνσεως τοῦ περιβάλλοντος. Γεωπονικά τεύχος 69. Ἀπρίλιος 1960.
- Γ. Πανταζῆς**, Χρήσις τῶν ραδιενεργῶν ἰσοτόπων ὡς πηγῶν ἀκτινοβολίας καὶ ὡς ἰχνηθετῶν. (Ε.Ε.Α.Ε.) 1959.
- G. Simon - Doqmon**, Precis de physi que Collection du P. C.B. 1947.
- William G. Wisecup**, Fallout and livestock - some observations on the Situation as it appears to day. Journ. Americ. Véter. Medec. Assoc. Vol. 140, Febr. 1, 1962, No 3.
- John H. Rust**, Réport of the National Academy of sciences Subcommittee for the assesment of the damage to livestock from Radioactive fallout. Journal Amer. Véter. Medec. Assoc. Vol. 140 Febr. 1, 1962, No 3.
- R. J. Garner**, Fall - out and Farm animals. The vétérinary record. Vol. 74. No 6. Febr. Soth, 1962.
- Dr. C. K. Hamilkton**, Reunion Internationale de l'Organ. de Cooperation et de Developpement économique. Projet A.E.P. No 6/16 Paris 5-8-6-1961. (Rapport).
- Dr. J. G. P. M. Smeets**, Reunion Intern. de l'organ. D.D.E. Projet A.E.P. No 6/16 Paris 5-8-6-1961 (Rapport).
- E. J. Henningsen et E. Malling Olsen**, Reun. Inter. de l' Organ. C.D.E. Projet A.E.P. No 6/16 Paris 5-8 6/1961 (Rapport).
- R. Scott Russel - G. Wortley**, Reun. Intern. de l' Organ. C.D.E. Projet A.E.P. No 6/16. Paris 5-8 6/1961 (Rapport).
- Bertil Aberg M. D.**, Reun. Intern. de l' organ. C.D.E. Projet A.E.P. No 6/16 Paris 5-8 6/1961 (Rapport).
- U. de Cillis - Dr. G. T. Scarascia**, Reun. Inter. de C.D.E. No 6/16 Paris 5-8 5/1961 (Rapport).
- Ministère de l' Interieur de France. Service National de la protection Civile: La Détection Radioactive. Imprimerie Nationale. 1961.

- R. Giraud, Les Réalisations du Service National de la protection Civile dans le domaine de la Radioactivité) 1960.
- R. Giraud, L'ère atomique. Les réalisations françaises. Problèmes de Protection. Medecine de Reserve 57e Année, 5, Sept. - Octobr. 1961.
- Jeanmaire L. Michon G., Recherche et dosage des isotopes radioactifs 89 and 90 du Strontium dans le lait en poudre. Le Lait, 1959, 39, No 387 - 388, p. 369 - 381).
- Jeanmaire L., Fourniguet H., Michon G., Dosage de Cesium - 137 dans le lait en poudre. rapport CEA No 1498 (Le Lait 1959).
- Coursaget, Le Service de Biologie de 1953 - 1960 - Bulet, d' Informations Scientifiques et techniques No 46 Décemb. 1960.
- Morel et Cl. Simon, Une méthode d' «équilibre isotopique» pour l' étude physiologique de la fonction thyroïdienne, recherches du groupe de physiologie animale. Bull d' Informatim Scientif et tehniques No 46 Déc. 1960.
- Castelfranchi G. Marcel Boll, La physique monderne. Tom. II. Edit. Durod 1949.
- G. L. Clark, Les rayons X et leurs applications (Traduit de l' Americain par M. Jorand) 1960.
- A. Pirie, La menace radisactive. Danger des retomhées radioactives provenant des explosions nucléaires (Traduit de l' Anglais par L. Chopard) 1959.
- J. Weiss, Effects of radiations on Aqueous sustems under Aerobic and Anaerobic Conditionis. The intern. journal of Applied radiation and isotopes. Vol 6 Oct. 1959.
- G. Tripp, Free radical Investigations in the united states of America. Iutern. Journ. ef Applied radiation and isotopes. Vol. 6. Oct. 1959.
- B. Coleby, Chemical changes production in lipids by irradiation. The intern. Journal of Applied radiation. Vol. 6. Oct. 1959.
- B. S. Schweigert, The effects of radiation on proteins. The intern. Journal of Applied radiation. Vol. 6. Oct. 1959.
- G. O. Philleps - G. I. Moody, The chemical action of gamma radiation on Aqueous Solutions of Carbohydrates. Interat. Journal of Applied radiation Vol 6. Oct. 1959.
- H. Laser, Fundamental radiobiology : Intern. Journal of Applied radiation. Vol. 6 Oct. 1959.
- T. Horne, B. A. Bridges, Radiation Microbiologie as applied to Foods. Internat. Journ. of Appli radiat. Vol. 6, Oct. 1959.
- B. Cobeby, The effects of irradiation on the quality of meat and Poultry. Int-Journ. of Appli. radiat. Vol. 6. Oct. 1959.
- C. Radonco - Thomas, Irradiation de la Viande en relation avec d'autres procédés de Conservation plus particulièrement l'inhibition de l'autolyse enzymatique par l'adrénaline. Int. Journ. of appl. radiat. Vol. 6, Oct. 1959.
- J. Brooks, R. S. Hannan, B. C. Hobbs, Irradiation of Eggs and Egg Products. Int. Journal of appl. radiat. Vol. 6 Oct. 1959.
- G. Glew, Some Effects of ionizing radiations on liquid uhole milk and whey Protein. Int. Journal of appli. radiation. Vol. 6. Oct. 1959.
- B. M. Freeman, Bacteriological Investigation of liquid milk Irradiated in Gamma - Source, J. of applied radiation and Isotopes. Oct. 1959.
- W. G. Burton, W. H. de Jong, The irradiation of Ware potatoes. J. of applied radiation and isotopes. Oct. 1959.

- H. F. Kraybill, The effect of ionizing radiation on Parasites or Destruction of Trichina in Pork Carcasses. J. of applied radiat. and Isotopes. Oct. 1959.
- E. L. Taylor, J. W. Parfitt, Destruction by irradiation of Parasites transmitted to man through Butchers' Meat. J. of appl. radiation and Isotopes. 1959.
- G. E. Tripp, Packaging for Irradiated foods J. of appl. radiat. and Isotopes 1959.
- M. C. Crowley - Milling, The economics of Machine Sources of radiation. J. of Appl. of radiations and Isotopes. 1959.
- G. S. Murray, Economics of Gamma radiation Processing. J. of Appl. of radiat. and Isotopes, 1959.
- H. F. Kraybill, Safety in the Operation of radiations Sources and use of irradiated Foods. J. of Appl. of radiat. and Isotopes, 1959.
- A. Γ. Πανέτσου, Ὑγιεινὴ τροφίμων ζωϊκῆς προολεούσεως 1961.
- L. E. Ericson, Recherche sur la conservation alimentaire en Suède. Bull. Int. de l'Irradiation des aliments. Vol. 2, No 2 1961.
- W. B. Levin, Le programme révisé de l'intendance de l'armée Américaine sur la conservation des aliments par rayonnement. Bul. Int. Irradiat. des aliments, Vol. 2, No 2 1961.
- M. Ingram, D. N. Rhodes, F. J. Ley, L'emploi des radiations ionisantes pour l'élimination des Salmonelles dans les oeufs entiers congelés. O.E.C.E. documents No SEN/IR (61) 5.
- H. R. Barnell, The potentialities of food Irradiation for European Countries: Animal Products. J. of Apl. rad. and Isotopes 1959.
- M. Ingram, Radiation in relation to, or in Combination with, other Processes. J. of Apl. rad. empl. Isotopes, 1959.
- E. Stenberg Kundsen - P. I. Hansen, radiation Preservation of meat product past and future research at the Danisch meat research Institute, roskilde, Denmark. Food. Irrad. Vol. 2, No 3, 1962.
- J. K. Rust, La place de l'énergie nucléaire et de la Radiobiologie dans l'enseignement Vétérinaire Réun. Intern. sur l'Enseign. Vétér. Londres 1960.
- L. S. Goyings - E. P. Reineke - R. G. Schirmer, J. Am. Vet. Med. Ass. Voll. 141, No 3, 8-62.

## R E S U M É

### LES RADIATIONS IONISANTES ET LEUR IMPORTANCE EN BIOLOGIE

Par

A. ANDRIOPOULOS

L'auteur, prenant en consideration l'intérêt que présente ou peut éventuellement présenter à l'avenir la question des radiocontaminations, la nécessité de bien connaître la nature du danger radioactif pour qu'on puisse s'en protéger efficacement, l'importance de l'énergie nucléaire dans le domaine des applications pacifiques et le rôle que les services Vétérinaires pourraient jouer en cas d'une radiocontamination, a essayé de donner une vue d'ensemble aussi bien des problèmes que posent les rayonnements ionisants, au point de

vue biologique, que de l'importance de la mise en valeur de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques.

Son travail se divise en deux parties. 'A la première partie l'auteur a cru nécessaire de faire un appel aussi bref que possible aux notions de base qui rentrent dans le cadre de la physique et de la chimie nucléaire. Ainsi la première partie est consacrée à l'examen des données se rapportant : 1) '**A la Constitution atomique de la matière** (recherches effectuées pour l'exploitation de l'atome, bref aperçu des theories Quanta (Plank) Photons, équivalence de la masse et de l'énergie (Einstein), Radioactivité naturelle et artificielle, importance de l'analyse spectroscopique des elements chimiques à l'exploitation de la constitution atomique de la matière, modèles inventés pour expliquer la structure de l'atome e.t.c.) et 2) '**A la structure du noyau de l'atome** (première explosion experimentale du noyau (Otto Hahn et Fritz, Strassmann 1936) Radioactivité artificielle (F. Jolliot-J. Curie 1933-34), Unités Structurales du noyau (Moseley, Chadwich, Anderson, Yukawa e.t.c.) différentes sortes des noyaux, Importance des facteurs qui déterminent la stabilité et la nonstabilité nucléaire, importance de la perte ou du défaut de masse et de l'énergie de Combinaison, fission et fusion nucléaire e.t.c.).

'A la deuxième partie, qui est la plus importante, sont examinées successivement : 1) Les propriétés physicochimiques les plus importantes des rayonnements ionisants. 2) Les différentes unités se rapportant à la radioactivité (unités physiques) aux doses de rayonnement absorbées par les êtres vivants (unités biologiques) et aux normes de sécurité publique 3) La provenance des rayonnements ionisants a partir a) des sources naturelles et b) de sources artificielles (explosions nucléaires experimentales, accidents survenus aux centres nucléaires e.t.c). 4) La Circulation des produits de fission dans la biosphère ainsi que les possibilités de leur passage dans la chaîne alimentaire et les repercussions eventuelles pour la population. 5) L'action des rayonnements sur la matière vivante et leur importance biologique. 6) La radiosensibilité Comparative des êtres vivants à l'exposition externe et interne des rayons ionisantes ainsi que la nature et l'importance des manifestations cliniques, anatomopathologiques et genetiques. 7) Contribution des Services Vétérinaires aussi bien dans la radioprotection du cheptel animal et des denrées alimentaires d'origine animale que dans la mise en valeur de radioelements au domaine de la physiologie et de la pathologie experimentale comparée et vétérinaire.

S U M M A R Y

## THE IONISING RADIATION AND THEIR IMPORTANCE IN BIOLOGY

By

A. ANDRIOPOULOS

The author taking into consideration : the importance of radio-contaminations, the necessity of knowing better the nature of the dangers involved, in order to provide more efficacious protection, also the importance of nuclear energy especially with regard to various radioelements on the field of peaceful application and the contribution of the veterinary services, as part of a general program of radioprotection, has tried to give a picture of the biological influences of the ionising radiation as well as of the advantages of the nuclear energy in the field of its peaceful application.

Consequently, his work is subdivided into two main parts. In the first part, the author has thought necessary to mention briefly some general information concerning nuclear physics and chemistry. In the second part which is the most important, the following topics are being examined :

- a. The most important properties of the ionising radiation.
- b. The different units know in use with reference to radioactivity. (C, mC,  $\mu$ C,  $\mu$ . $\mu$ .C.), the absorbed doses (R, REP, REM, RAD) and the public security norms.
- c. The main sources of radiocontaminations.
- d. The circulation of the radioelements in the biosphere and the possibility of penetration of these elements into the food stuffs.
- e. The most important biological reactions following the exposition of living organisms under the ionising radiations.
- f. The comparative radiosensibility of living organisms to radiation, and

The rôle of the veterinary Services in the application of a general radioprotection program as well as their contribution to experimental research concerning the use of the radioisotops in the comparative physiology and pathology.