

ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ ΔΙΑ ΖΥΜΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΩΝ ΕΠΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ (ΥΠΟΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΔΙΥΛΙΣΕΩΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ)

Τοῦ κ. ΙΩΑΝΝΟΥ Κ. ΕΖΑΡΧΟΥ

Τακτικοῦ Καθηγητοῦ τῆς Κτηνιατρικῆς Σχολῆς τοῦ Ἀριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσ/νίκης

I. Εἰσαγωγή

Εἶναι γνωστὰ τὰ παγκόσμια ἑλλείμματα εἰς ζωϊκὰς πρωτεΐνας πρὸς διατροφήν τῶν κατοίκων τῆς γῆς. Τὰ δύο τρίτα τῶν κατοίκων τοῦ πλανῆτου μας ὑποσιτίζονται ἢ κακοσιτίζονται κυρίως ὡς πρὸς πρωτεΐνας.

Καταβάλλεται προσπάθεια ὅπως ἡ κάλυψις τῶν εἰς φυτικὰς πρωτεΐνας ἀναγκῶν τῆς ἀνθρωπότητος ἐπιτευχθῆ διὰ τῆς ἐπεκτάσεως τῆς καλλιέργειας καὶ διὰ τῆς αὐξήσεως τῶν στρεμματικῶν ἀποδόσεων διαφόρων, ἐλαιούχων κυρίως, ἐτησίων φυτῶν (ψυχανθῶν, δημητριακῶν κλπ.), πλουσιῶν εἰς πρωτεΐνην.

Μεγίστη ἐπιτυχία ἐθεωρήθη εἰς τὸν τομέα τοῦτον ἡ προσφάτως ἐπιτευχθεῖσα δημιουργία τῆς ποικιλίας ἀραβοσίτουopaque -2 περιεχοῦσης πρωτεΐνην 14%, καθὼς καὶ τὰ δημιουργηθέντα ὑβρίδια σόργου Sudax κλπ. (διπλασίας στρεμματικῆς ἀποδόσεως εἰς πρωτεΐνην καὶ εἰς νομευτικὰς μονάδας τῶν παραγομένων ὑπὸ τῶν καλυτέρων ποικιλιῶν ἀραβοσίτου τοιούτων), αἱ ποικιλίαι σίτου Μεξικὸν καὶ ὀρύζης Φιλιππῖναι. Ὑποστηρίζεται μάλιστα, ὅτι αἱ τελευταῖαι δύο ποικιλίαι ἐντὸς τῆς προσεχοῦς δεκαετίας θὰ καλύψουν τὰς εἰς θερμίδας καὶ φυτικὰς πρωτεΐνας ἀνάγκας τῶν Ἰνδιῶν καὶ τῶν λοιπῶν ὑποσιτιζομένων χωρῶν, ἐφ' ὅσον τὰ ἐκ τούτων ἄλευρα συμπληρωθοῦν καὶ διὰ τῶν συνθετικῶς παραγομένων εἰς εὐθηνὰς τιμὰς ἀμινοξέων D2 - μεθειονίνης καὶ L - λυσίνης ἐνῶ ἐλπίζεται ἡ εὐθηνὴ παραγωγή τῆς L - θρεονίνης συντόμως.

Πολλοὶ ἐλπιδες στηρίζονται ἐπίσης ἐπὶ τῆς «Βιομηχανικῆς Γενετικῆς», δι' ἧς ἐπιδιώκεται ἡ διὰ τῆς ἐνώσεως χρωματοσωμάτων ἢ γονιδίων προερχομένων ἐκ δύο διαφόρου εἶδους φυτῶν, δημιουργία νέου εἶδους φυτῶν, ἀνθεκτικῶν εἰς τὰς ἀσθενείας καὶ πλουσιῶν εἰς πρωτεΐνας.

Οὕτω, δύναται νὰ θεωρηθῆ σήμερον βέβαιον, ὅτι ἡ κάλυψις τῶν εἰς θερμίδας καὶ εἰς φυτικὰς πρωτεΐνας ἀναγκῶν τῆς ὑποσιτιζομένης ἀνθρωπότητος θὰ καλυφθῆ οὐχὶ μόνον εἰς τὸ ἐπίπεδον τῶν σημερινῶν ἀναγκῶν, ἀλλὰ καὶ

εις τὸ ἐπίπεδον τῶν ἀναγκῶν τοῦ ἀνθρώπινου πληθυσμοῦ τοῦ ἔτους 2000, ὅτε οὗτος θὰ ἔχη σχεδὸν διπλασιασθῆ (ἀπὸ 3,5 δισεκατομμύρια περίπου τῆς σήμερον εἰς 6-7 δισεκατομμύρια κατοίκων τὸ 2000) ὡς καὶ τῆς σημαντικῆς κατὰ κεφαλὴν αὐξήσεως τῶν καταναλισκομένων σήμερον πρωτεϊνῶν.

Μεγίστας ὁμως δυσχερείας συναντᾷ ἡ κάλυψις ἀκόμη καὶ τῶν στοιχειω-
δεστέρων ἀναγκῶν τῆς ἀνθρωπότητος εἰς ζωϊκὰς πρωτεΐνας, λόγῳ τοῦ ἀντα-
γωνισμοῦ ὅστις ὑφίσταται ἐν τῇ καταναλώσει τῶν φυτικῶν πρωτεϊνῶν μεταξὺ
τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν κατοικιδίων ζώων, εἰς τὰς πτωχὰς καὶ καθυστερημέ-
νας ἰδίᾳ χώρας.

Ἡ ἐξευγένισις τῶν φυτικῶν πρωτεϊνῶν εἰς ζωϊκὰς, μέσῳ τοῦ ζωικοῦ ὀρ-
γανισμοῦ, ἀποτελεῖ μέθοδον, ἣτις εἶναι λίαν δαπανηρὰ δεδομένου ὅτι ὁ διὰ
τῶν ζώων μεταβολισμὸς τῆς φυτικῆς πρωτεΐνης εἰς ζωϊκὴν ἀνέρχεται τὸ πολὺ
εἰς 20% κατὰ μέσον ὄρον.

Κατὰ χονδρικὰς ἀποτιμήσεις θεωρουμένης παραδεκτὰς εἰς Η.Π.Α., ἡ μετα-
τρεψιμότης τῆς φυτικῆς πρωτεΐνης εἰς ζωϊκὴν ἀνέρχεται διὰ τοῦ γάλακτος
ἀγελάδος εἰς 3 : 1 (33%), διὰ τοῦ κρέατος παχυνομένων νεοσσῶν εἰς 4 : 1 (25%),
διὰ τῆς παραγωγῆς ὠν εἰς 5 : 1 (20%), διὰ τοῦ κρέατος βοοειδῶν, προ-
βάτων κλπ. εἰς 7-10 : 1 (14-10%). Βεβαίως, τὰ ἄριστα γαλακτοπαραγωγὰ
ζῶα δύνανται νὰ ἀναβιβάσουν τὴν μετατρεψιμότητα εἰς 2 : 1 (50%) καὶ τὰ
ἄριστα ὑβρίδια ὠοτοκίς ἐν τῇ πτηνοτροφίᾳ εἰς 3 : 1 (33%). Ἡ εὐμενεστέρα
ὁμως αὕτη μετατρεψιμότης ἐπιτυγχάνεται ὑπὸ ἐνὸς ἐλαχίστου ποσοστοῦ τῶν
παραγωγικῶν ζώων τῆς σήμερον.

Εἶναι γνωστὸν ὅτι οἱ προστόμαχοι τῶν μηρυκαστικῶν διὰ τῶν ἐν αὐτοῖς
περιεχομένων μικροοργανισμῶν δύνανται νὰ μετατρέψουν μέρος τῶν ἐν τῷ σι-
τηρεσίῳ των περιεχομένων μὴ πρωτεϊνικῶν ἄζωτούχων οὐσιῶν εἰς πρωτεϊνι-
κὰς τοιαύτας. Ἡ οὐρία π.χ. δύνανται νὰ ἀντικαταστήσῃ τὸ 30% τῶν ἀπαι-
τουμένων πρωτεϊνῶν διὰ τὴν διατροφήν τῶν ζώων τούτων. Ἐν τούτοις αἱ
ἀπαιτούμεναι ποσότητες φυτικῶν πρωτεϊνῶν εἶναι λίαν σημαντικαὶ καὶ δυσχε-
ρῶς δύνανται νὰ διασφαλισθοῦν ἐκ τῆς φυτικῆς παραγωγῆς εἰς ἕνα κόσμον
μάλιστα, εἰς τὸν ὁποῖον προβλέπεται συνεχῆς μείωσις τῶν καλλιεργουμένων
ἐπιφανειῶν ἀνὰ κάτοικον γῆς. Πέραν τούτων δεόν νὰ διασφαλισθῆ ἡ διατροφή
τῶν μονογαστρικῶν ζώων (χοίρων καὶ πτηνῶν) διὰ καρπῶν πλουσιῶν εἰς
πρωτεΐνην. Δεδομένου δὲ ὅτι ἡ συμμετοχὴ τῶν μονογαστρικῶν ἐν τῇ κρεοπα-
ραγωγῇ διαρκῶς αὐξάνει, εἶναι προφανῆς ἡ ἀνάγκη αὐξήσεως τῆς παραγωγῆς
πρωτεϊνῶν πρὸς διατροφήν τῶν ζώων τούτων.

Λόγῳ τῶν ἀνωτέρω δυσχερειῶν καλύψεως τῶν εἰς πρωτεΐνας ἀναγκῶν
διὰ τὴν διατροφήν τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ζώων ἀπὸ μακροῦ ἤδη κατεβλήθη
προσπάθεια πρὸς τὴν χρησιμοποίησιν τῶν μικροοργανισμῶν πρὸς παραγωγήν
πρωτεϊνῶν.

II. Παραγωγή πρωτεϊνών δια μικροοργανισμών

Είναι ήδη γνωστή η ικανότης τών μικροβίων να δημιουργούν λίαν συνθέτου δομής οργανικές ενώσεις από απλές τοιαύτας και μάλιστα να πραγματοποιούν την διαδικασίαν εκείνην, καθ' ην τὰ σύνθετα μόρια τῆς ὕλης μετατρέπονται δι' «ἀντιδράσεων ζωῆς» εἰς ζῶσαν ὕλην. Οὕτως ἐνίοτε τὰ μικρόβια πραγματοποιοῦν, εἰς ἓν μόνον στάδιον, δημιουργίαν ὀργανικῶν ἐνώσεων, ἢ παραγωγή τῶν ὀπείων ἀπαιτεῖ διὰ τῆς συγχρόνου τεχνολογίας δέκα ἕως δώδεκα στάδια καὶ παράλληλον χρησιμοποίησιν πολυπλόκων συσκευῶν πρὸς παραγωγήν τῶν ἐνώσεων τούτων.

Τοῦτο εἶναι εὐνόητον, διότι ἡ φύσις κατηνάλωσε χρόνον μεγαλύτερον τοῦ ἐνὸς δισεκατομμυρίου ἐτῶν, διὰ τὴν ἐπιλογήν καὶ τὸν καθορισμὸν τῶν μέσων καὶ τῆς πορείας ἐξελίξεως τῶν διαφόρων ἀντιδράσεων, τῶν λαμβανουσῶν χώραν ἐντὸς τοῦ ζῶντος κυττάρου. Ἐπέτυχε δὲ τελειότητα μηχανισμῶν ἀσύλληπτον, ἀκόμη καὶ εἰς τὴν λειτουργικὴν δομὴν τῶν μικροοργανισμῶν.

Ἡ βαθεῖα γνώσις τῶν μηχανισμῶν τούτων τῆς ζώσης ὕλης, ἀρχικῶς εἰς τοὺς μικροοργανισμοὺς, ἐπιτρέπει ἤδη τὴν ἐπίλυσιν πολυπλόκων προβλημάτων εἰς τὴν παραγωγήν, τῇ βοηθεῖα τῶν μικροοργανισμῶν, λίαν συνθέτων ὀργανικῶν ἐνώσεων εἰς χαμηλὸν κόστος.

Οὕτως, ἡ διὰ μικροβίων παραγωγή ὀρμόνης κορτιζόνης, ἠπλοποίησεν ἐπὶ τοσοῦτον τὴν τεχνολογίαν παραγωγῆς τῆς ὕλης ταύτης, ὥστε τὸ κόστος τοῦ παρασκευάσματος τούτου νὰ μειωθῆ εἰς τὸ ἓν ἑκατοστόν. Κατέστη ἐπίσης δυνατὴ ἡ διὰ μικροβίων παραγωγή νικοτινικοῦ ὀξέος (βιταμίνης PP) εἰς τιμὴν λίαν χαμηλήν, ἐνῶ ἡ χημικὴ παραγωγή τοῦ προϊόντος τούτου ἦτο λίαν δαπανηρά.

Ἀπὸ πολλῶν ἤδη ἐτῶν, τὰς εἰς πρωτεΐνας ἀνάγκας πρὸς διατροφήν τῶν ζῶων καὶ τῶν ἀνθρώπων εἰς πολεμικὰς περιόδους (Γερμανία 1945), αἱ ἐξελιγμέναι χῶραι καλύπτουν μερικῶς τοῦλάχιστον διὰ πρωτεϊνῶν προερχομένων ἐκ ζυμῶν, καλλιεργούμενων ἐπὶ εὐθηνῶν ὕδατανθράκων (μελάσσα). Αἱ τοιαῦται μάλιστα βιομηχανίαι παραγωγῆς πρωτεϊνῶν ἔχουν ἐπεκταθῆ σημαντικῶς καὶ εἰς πλουσίας εἰς καλλιεργούμενα ἐδάφη χώρας, ὡς εἰς τὴν Γαλλίαν ἢ τὴν Οὐγγαρίαν κλπ.

Εἰδικώτερον ὁ ὀρος «μικροβιακὴ πρωτεΐνη» καλύπτει σήμερον ἓνα εὐρὺ τομέα προϊόντων. Τὰ προϊόντα ταῦτα διαιροῦνται εἰς τρεῖς μείζονας κατηγορίας: α) Εἰς τὴν μικροβιακὴν πρωτεΐνην. β) Εἰς τὴν ἐκ μηκύτων πρωτεΐνην καὶ γ) Εἰς τὴν ἐκ ζυμῶν πρωτεΐνην. Εἰς τὴν παροῦσαν ἐργασίαν θὰ ἀσχοληθῶμεν μὲ τὴν παραγωγήν πρωτεϊνῶν ἐκ ζυμῶν καλλιεργούμενων ἐπὶ ὕδρογονανθράκων. Ἐξ ὅσων γνωρίζομεν, φαίνεται ὅτι, διὰ τῶν εἰδικῶν ἐργασιῶν τῆς BP (Βρετανικὸν Πετρέλαιον) καὶ τοῦ I.F.P. (Γαλλικοῦ Ἰνστιτούτου Πετρελαίου) ἡ ἐν λόγῳ μέθοδος ἔχει μέχρι τοῦδε προαχθῆ τόσο, ὥστε νὰ παραγάγῃ προϊόντα εἰς ποσότητος ἀπεριορίστους καὶ τιμὰς ἱκανοποιητικὰς, αἵτινες εἶναι ἤδη συμφέρουσαι καὶ ἐμφανίζουσι δυνατότητας νὰ καταστοῦν συμφερότερά διὰ τῆς

παραγωγής των υπό μεγαλυτέρων τῶν σήμερον λειτουργουσῶν βιομηχανικῶν μονάδων.

III. Πρόγραμμα παραγωγῆς πρωτεϊνῶν διὰ καλλιέργειας ζυμῶν ἐπὶ ὑδρογονανθράκων τῆς B.P. (Βρετανικὸν πετρέλαιον)

Ἡ B.P. ἀνήγγειλεν ἤδη τὸ 1963 εἰς τὸ Παγκόσμιον Συνέδριον Πετρελαίου ἐν Φραγκφούρτῃ ὅτι ἀσχολεῖται μὲ τὴν βιομηχανικὴν παραγωγὴν πρωτεϊνῶν ἐξ ὑδρογονανθράκων.

Τὸ 1970 ἤρχισε λειτουργοῦν τὸ πρῶτον ἐργοστάσιον ταύτης, παραγωγῆς 4.000 τόννων πρωτεΐνης ἑτησίως διὰ καλλιέργειας ζυμῶν ἐπὶ καθαρᾶς κανονικῆς παραφίνης εἰς Grangemonth τῆς Σκωτίας. Ἡ δευτέρα μεγαλυτέρα βιομηχανικὴ μονὰς τῆς B.P. ἰδρύθη εἰς Lavera, πλησίον τῆς Μασσαλίας εἰς Γαλλίαν, πρὸς παραγωγὴν 50 τόννων ἡμερησίως (16,000 τόννων ἑτησίως) πρωτεΐνης διὰ καλλιέργειας ζύμης ἐπὶ βαρέων Diesel Oil προερχομένων ἐκ τοῦ ἐκεῖ διυλιστηρίου.

A' Ζύμωσις ὑδρογονανθράκων.

Εἶχεν ἤδη ἀπὸ ἐτῶν διαπιστωθῆ, ὅτι ὠρισμένοι μικροοργανισμοὶ δύνανται νὰ ἀναπτυχθοῦν ἐπὶ ὑποστρωμάτων (θρεπτικοῦ ὕλικου) ὑδρογονανθράκων. Αἱ ἔρευναι τῆς B.P. ἔδειξαν ὅτι ὠρισμένοι μικροοργανισμοὶ ζυμῶν δύνανται νὰ εὐδοκίμησούν ἐπὶ ὑδρογονανθράκων, εἰς οὓς προσετίθεντο ὠρισμένα ἀπαραίτητα μεταλλικὰ ἄλατα, καὶ νὰ παραγάγουν βιομάζαν τῆς αὐτῆς οὐσιαστικῶς συνθέσεως μὲ τὴν παραγομένην ὑπ' αὐτῶν ἢ λίαν ὁμοίων πρὸς τοὺς μικροοργανισμῶν, ἀναπτυσσομένων ἐπὶ ὑποστρωμάτων ὕδατανθράκων, ὡς μελάσσης κλπ.

Ἡ σημαντικὴ διαφορὰ μεταξὺ τῶν δύο ὑποστρωμάτων (ὑδρογονανθράκων καὶ ὕδατανθράκων) ἔγκειται εἰς τὸ ὅ,τι, ἐνῶ οἱ ὕδατανθρακες παρέχουν τὸν ἄνθρακα, τὸ ὀξυγόνον καὶ τὸ ὑδρογόνον εἰς διαλυτὴν εἰς τὸ ὕδωρ κατάστασιν, ὅπου δύνανται νὰ δροῦν τὰ ἀναπτυσσόμενα κύτταρα τῆς ζύμης, οἱ ὑδρογονάνθρακες διασφαλίζουν μόνον ἄνθρακα καὶ ὑδρογόνον, ἅτινα πρακτικῶς εἶναι ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ. Οὕτω, προέχει ὁ ἐφοδιασμός τῶν ὑδρογονανθράκων δι' ὀξυγόνου τῆς ἀτμοσφαιρας ἐμφυσομένου ἐντὸς τῆς ὑπὸ ἐπεξεργασίαν μάζης. Δι' ἀμφοτέρω τὰ ὡς ἄνω ὑποστρώματα εἶναι ἀπαραίτητος ὁ συμπληρωματικὸς ἐφοδιασμός των διὰ τῶν κατιόντων NH_4^+ , K^+ , Mg^{+2} , F_c^{+2} , Z καὶ τῶν ἀνιόντων SO_4^{-2} , PO_4^{-3} (ἄλατα χλωριούχα, σιδήρου καὶ θειικοῦ Mg ἢ Ca ἢ Zn , ἄμμωνίας καὶ θειικοῦ ἄμμωνίου).

Πρὸς διατήρησιν τοῦ αὐξητικοῦ ρυθμοῦ εἰς ἱκανοποιητικὴν στάθμην εἶναι ἀπαραίτητος ἡ προσθήκη ἐδικῶν αὐξητικῶν παραγόντων ἢ βιοπαραγόντων.

Ἡ μεταβολικὴ μετατροπὴ τῶν ὑδρογονανθράκων προχωρεῖ δι' ὀξειδώσεως πρὸς παραγωγὴν τελικῶς κυτταρικῶν πρωτεϊνῶν, ὕδατανθράκων καὶ λιπιδῶν μὲ παράλληλον ἀπελευθέρωσιν CO_2 καὶ H_2O .

Ἡ γενικὴ χημικὴ ἀντίδρασις δύναται νὰ θεωρηθῆ ὅτι ἐνεργεῖται ὡς

κάτωθι εἰς χιλιόγραμμα Moles:
 $2_n \text{CH}_2 + 2_n \text{O}_2 + 0.19_n \text{NH}_4 + \text{λοιπὰ ἀπαραίτητα στοιχεῖα (P, K, S κλπ.)} \rightarrow$
 $\rightarrow n \text{CH}_{1.7} \text{O}_{0.5} \text{N}_{0.19} \text{τέφρα} + n \text{CO}_2 + 1.5_n \text{H}_2\text{O} + 200,000 \text{KCAL (χιλιο-}$
 θερμίδας).

Ἡ ὡς ἄνω ἀντίδρασις δύναται νὰ συγκριθῆ πρὸς τὴν κατωτέρω ἀντίδρασιν τῶν ὕδατανθράκων (ὑποστρώματος) διὰ τῆς χρησιμοποίησεως τοῦ αὐτοῦ χημικοῦ τύπου διὰ τὸ προϊόν τῆς βιομάζης.

$1.8_n \text{CH}_2\text{O} + 0.8_n \text{O}_2 + 0.19_n \text{NH}_4^+ + \text{λοιπὰ ἀπαραίτητα στοιχεῖα (P, K, S, κλπ.)} \rightarrow n (\text{CH}_{1.7} \text{O}_{0.5} \text{N}_{0.19} \text{τέφρα}) + 0.8_n \text{CO}_2 + 1.3_n \text{H}_2\text{O} + 80,000 \text{KCAL}$
 (χιλιοθερμίδας).

Αἱ συνολικαὶ ἀπαιτούμεναι θερμίδες ἀντιστοιχοῦν περίπου εἰς 7.600 (ὑδρογονάνθραξ) καὶ 3.000 KCAL (ὑδατάνθραξ) ἀντιστοίχως πρὸς παραγωγὴν 1 χιλ. βάρους βιομάζης.

Οὕτως, αἱ σημαντικαὶ διαφοραὶ μεταξὺ τῶν ἀνωτέρω εἶναι ὅτι κατὰ τὴν χρῆσιν ὡς ὑποστρώματος τῶν ὑδρογονανθράκων ἀντὶ τῶν ὕδατανθράκων ἀπαιτεῖται ἡ παροχὴ 2,5 φορῶν περισσοτέρου ἀτμοσφαιρικοῦ ὀξυγόνου καὶ οὕτως ἀποβάλλεται ὑπερδιπλασία ποσότητος θερμότητος ἐν τῇ ἀντιδράσει. Δεδομένου ἐπίσης, ὅτι αἱ δύο φάσεις τῆς ὑγρᾶς ἀντιδράσεως εἶναι πρακτικῶς ἀδιατάρακτοι, δεόν νὰ προκληθῆ ἰκανὴ ἀνάδευσις πρὸς ἐπιμελῆ διασκόρπισιν τῶν μικρῶν ὄγκων τῆς φάσεως τῶν ὑδρογονανθράκων εἰς τὸν μεγαλύτερον ὄγκον τῆς ὑδατώδους φάσεως.

Ὑπὸ τῆς B.P. χρησιμοποιοῦνται δύο μέθοδοι παραγωγῆς βιομηχανικῆς πρωτεΐνης.

Κατὰ τὴν ἐφαρμογὴν τῶν δύο μεθόδων βιομηχανικῆς παραγωγῆς πρωτεΐνης ὑπὸ τῆς B.P. ἐξ ὑδρογονανθράκων καταναλίσκονται ὑπὸ τῶν μικροοργανισμῶν οἱ ὑδρογονάνθρακες τῆς η-παραφίνης.

α) Μέθοδος βασιζομένη ἐπὶ θρεπτικοῦ ὕλικου η-παραφινῶν.

Εἰς τὴν ἐν Σκωτίᾳ (Grangemouth) μονάδα χρησιμοποιεῖται ὑγρά, ὑψηλῆς καθαρότητος η-παραφίνη περιέχουσα μέχρι τοῦ C_{18} ἄλκάνια (η-alkanes), ἧτις παράγεται διὰ μιᾶς εἰδικῆς ἐπεξεργασίας τῆς B.P. Αὕτη καταναλίσκεται σχεδὸν ἐξ ὀλοκλήρου κατὰ τὴν ζύμωσιν πρὸς παραγωγὴν πρωτεΐνης διὰ τῶν ζυμῶν (ἴδε γραφ. παρ. 1).

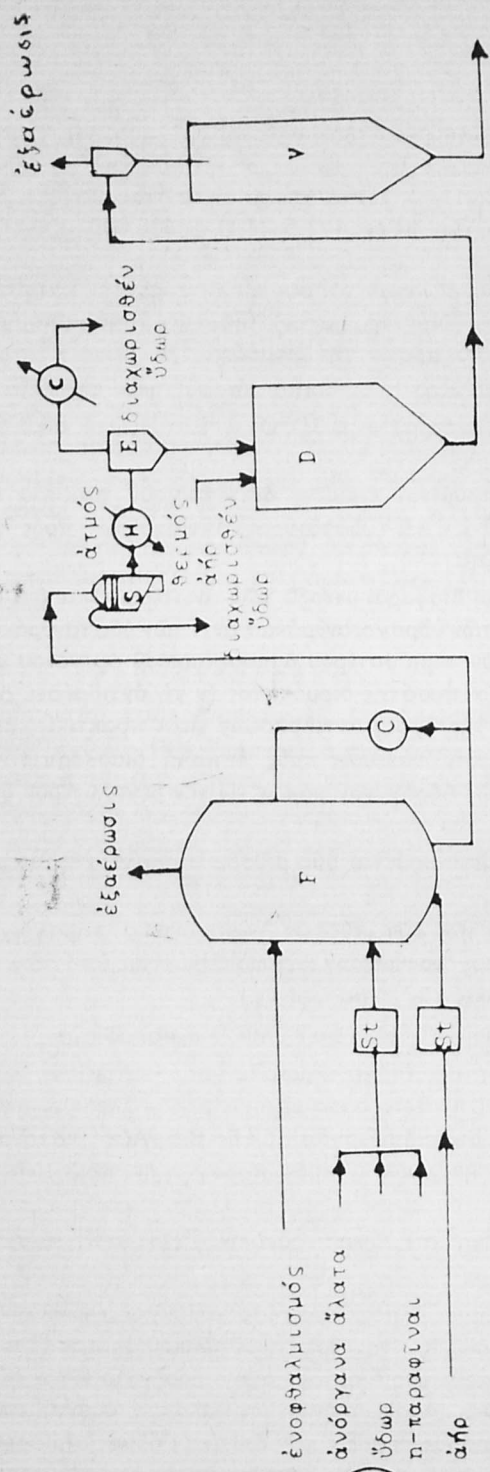
β) Μέθοδος βασιζομένη ἐπὶ θρεπτικοῦ ὕλικου Gas - Oil (μεσαῖον ἀπόσταγμα).

Εἰς τὴν μονάδα τῆς Lavera (παρὰ τὴν Μασσαλίαν) αἱ η-παραφίνας καταναλίσκονται κατὰ προτίμησιν ἐξ ἐνὸς θρεπτικοῦ ὕλικου ἐκ τοῦ Gas Oil τοῦ διυλιστηρίου σταθεροῦ τύπου, περιέχοντος κατὰ προσέγγισιν τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν ἀτόμων ἀνθρακος τῶν η-ἄλκάνιων (η-alkanes) ὡς ἡ ὑψηλῆς καθαρότητος θρεπτικὴ οὐσία τῆς η-παραφίνης. Εἰς τὴν δευτέραν ὁμως περίπτωσιν περίπου 10% μόνον τοῦ διατιθεμένου ὕλικου μετατρέπεται καὶ τὰ ἐναπομένοντα

ΠΡΩΤΑΙ ΥΛΑΙ

ΖΥΜΩΣΙΣ

ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΙΣ



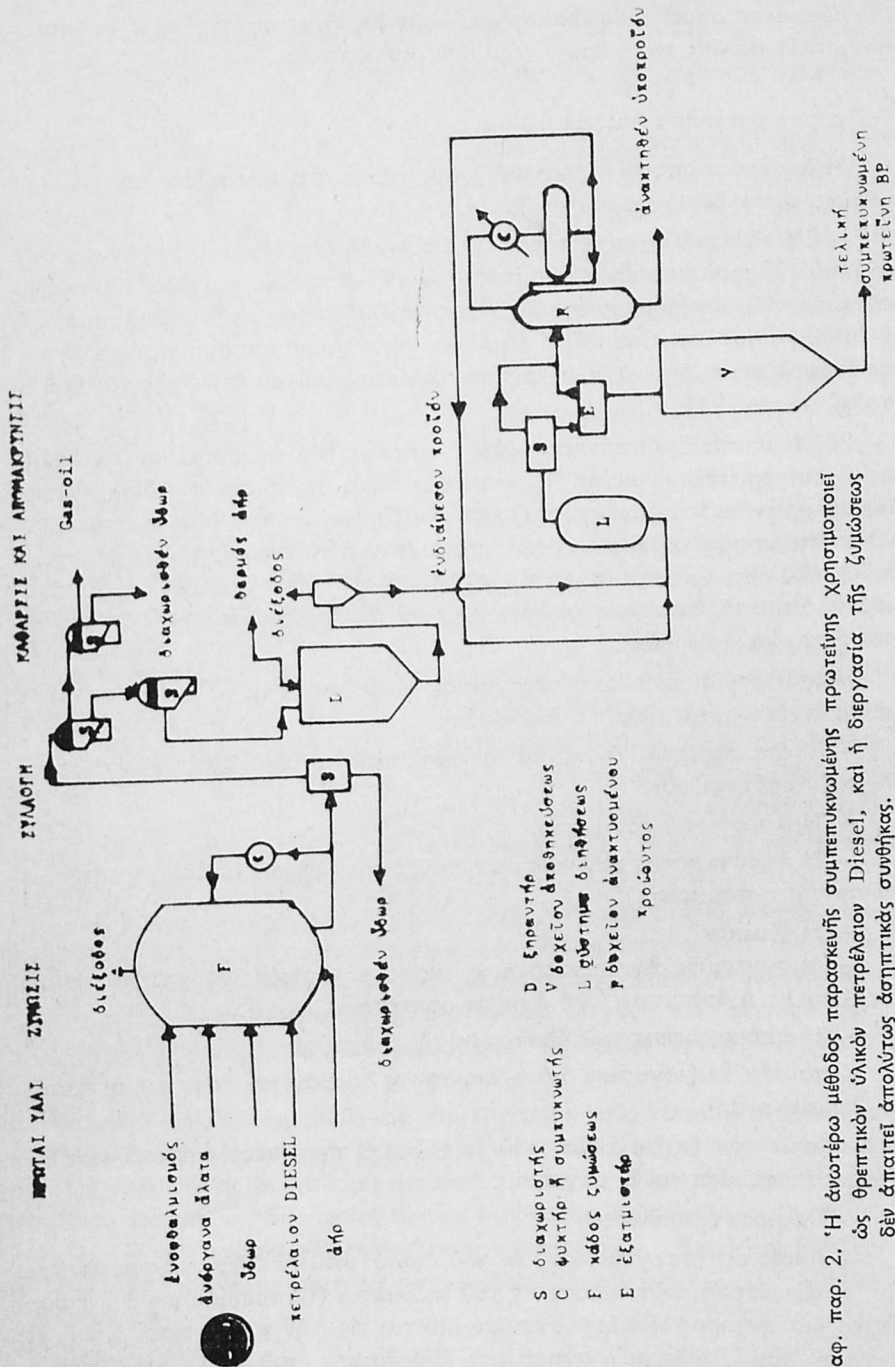
- S διαχωριςτής
- St άποστηρωτήρ
- C ψυκτήρ ή συμπυκνωτής
- H θερμαντήρ

- F κάδοσ ζυμόσασωσ
- E εξαμηστήρ
- D ξηραντήρ
- V δοχείον άποθηκείωσασ

ΤΕΛΙΚΗ
 ΣΥΜΠΕΠΥΚΝΩΜΕΝΗ
 ΠΡΩΤΕΪΝΗ ΒΡ

Γραφ. παρ. 1. 'Η νεωτέρα μέθοδοσ παρασκευής συμπετυκνωμένησ πρωτεΐνησ τής Β.Ρ. χρησимоποιεί όσ θρεπτικόν ύλικόν η · παραφίνας και λαμβάνει χώρον ύπό άπολύτωσ άσηπτικώσ συνθήκασ.





Γραφ. παρ. 2. Η άνωτέρω μέθοδος παρασκευής συμπετυκωμένης πρωτέτης χρησιμοποiei ώς θρεπτικόν ύλικόν πετρέλαιον Diesel, καί ή διεργασία τής ζυώσεως δέν άπαιτεί άπολύτως άσηπτικώς συνήκας.

μέ το μειωμένον σημεῖον θολώσεως καί ροῆς ὑλικά μεταφέρονται πρὸς ἔπανσ-
χρησιμοποίησιν διὰ τὴν παραγωγὴν τοῦ διυλιστηρίου.

Β' Περιγραφή τῶν μεθόδων.

Αἱ ἐπεξεργασίαι τῆς παραγωγῆς πρωτεΐνης ἐξ η-παραφίνης καὶ Gas Oil διαφέρουν κατὰ δύο κυρίως σημεῖα.

1. Εἰς τὴν ἐπεξεργασίαν τῆς η-παραφίνης, ἡ ὅλη ἐργασία διεξάγεται ὑπὸ συνθήκας πλήρους ἀσηψίας, τοιοῦτοτρόπως δὲ ἀποκλείονται ὅλοι οἱ ὀργανισμοὶ πλὴν τοῦ μικροοργανισμοῦ τοῦ ἐνοφθαλμιζομένου εἰς τὸ σύστημα. Εἰς τὴν ἐπεξεργασίαν ἐπὶ Gas-Oil ὁ ἐπιλεγείσ πρὸς χρησιμοποίησιν μικροοργανισμὸς διευκολύνεται διὰ τὴν κυριαρχήσῃ διὰ καταλλήλου ἐπιλογῆς τῆς θερμοκρασίας καὶ τοῦ pH.

2. Ἡ σχετικῶς δαπανηρὰ καθαρὰ η παραφίνη ἀφομοιοῦται σχεδὸν ἐξ ὀλοκλήρου κατὰ τὴν ζύμωσιν. Τὸ γεγονός τοῦτο ἀπλοποιεῖ τὸν διαχωρισμὸν τῶν κυττάρων ἐκ τοῦ ζυμωτικοῦ ζυμοῦ καὶ ἀποφεύγει τὴν ἀνάγκην τῶν ἀκολούθων διαλυτικῶν καθάρσεων τῶν προϊόντων τῆς βιομάζης. Ἐξ ἄλλου, ἡ μέθοδος τῶν Gas-Oil εἶναι σχετικῶς εὐθηνότερα, δεδομένου ὅμως ὅτι δὲν ἀφομοιοῦται ἅπαν τὸ θρεπτικὸν ὑλικόν, δέον νὰ ἀκολουθήσουν σχετικῶς δαπανηραὶ ἐργασίαι καθάρσεως.

Ἄμφότεραι αἱ μέθοδοι ἐπεξεργασίας εἶναι συνεχεῖς. Τὰ ἀλλεπάλληλα βήματα ἐπεξεργασίας εἶναι τὰ ἀκόλουθα :

— Αἱ ἀπαιτούμεναι ὑγραὶ καὶ στερεαὶ πρῶται ὕλαι δέον νὰ συγκεντρωθοῦν καὶ ἀποθηκευθοῦν.

— Ἡ παρασκευὴ τοῦ μέσου.

— Ἡ ἀποστείρωσις τοῦ ἀέρος καὶ τοῦ ὑγροῦ μέσου (μόνον εἰς τὴν περίπτωσηί τῆς η-παραφίνης).

— Ἡ ζύμωσις.

— Ἡ συγκομιδὴ τῶν κυττάρων καὶ κατὰ τὴν περίπτωσιν χρησιμοποίησεως Gas-Oil ἡ ἀνάκτησις τοῦ ἀχρησιμοποίητου Gas-Oil.

— Ἡ ἀπομάκρυνσις τοῦ ὕδατος ἐκ τῆς βιομάζης.

Κατὰ τὴν ἐπεξεργασίαν διὰ η-παραφίνης λαμβάνεται τότε συμπεπικνωμένη πρωτεΐνη B.P.

— Κατὰ τὴν ἐπεξεργασίαν τοῦ ἐκ Gas-Oil προϊόντος ἀπαιτοῦνται δύο εἰσέτι συμπληρωματικοὶ βηματισμοί :

— Πλύσιμον ἐν διαλύσει.

— Ἀφαίρεσις (ἀπογύμνωσις) ἐκ τοῦ διαλυτικοῦ καὶ λήψις τῆς πρωτεΐνης.

Ἡ σχηματικὴ ἀναπαράστασις τοῦ ἐν Σκωτίᾳ (Grangenmonth) λειτουργοῦντος διὰ η-παραφινῶν ἐργοστασίου δίδεται εἰς τὴν γραφ. παρ. 1, ἐνῶ εἰς τὴν γραφ. παρ. 2 δίδεται ἡ σχηματικὴ διάρθρωσις τοῦ ἐν Lavera λειτουργοῦντος ἐργοστασίου διὰ Gas-Oil.

Βελτιώσεις ἐπὶ τῶν δύο μεθόδων τῆς Β.Ρ.

Ἡ μέχρι σήμερον πείρα ἐκ τῆς λειτουργίας τῶν περιγραφεισῶν μονάδων τῆς Β.Ρ. ἀπέδειξε τὰ κάτωθι.

α) Ἡ παραγωγή συμπεπυκνωμένης πρωτεΐνης ἐξ ὑδρογονανθράκων θὰ πρέπει νὰ λάβῃ χώραν εἰς ἐργοστάσιον μὲ ὑψηλότερον ἐτήσιον δυναμικὸν ἀπὸ τὸ δυναμικὸν τῶν λειτουργούντων ἤδη δύο ἐργοστασίων ζυμώσεως. β) Ἡ λειτουργία ἐπίσης τοῦ ἐργοστασίου θὰ πρέπει νὰ εἶναι διαρκῆς καὶ τὰ ἐπὶ μέρους τμήματα τοῦ ἐργοστασίου νὰ δύνανται νὰ ἐπεξεργάζωνται πολλάκις εἴτε τὴν καθορισθεῖσαν ὡς οικονομικῶς συμφέρουσαν σταθερὰν ποσότητα πρώτων ὑλῶν εἴτε πολλαπλασίαν ταύτης.

Διὰ τοὺς κλάδους ζυμώσεως ἔχουν προταθῆ δύο διάφορα συστήματα ἀναδέυσεως : α) Ἡ μηχανικὴ ἀνάδευσις μὲ ἀναμικτῆρας (Baffles). β) Ἡ ἀνάδευσις τῆ βοθηθεῖα ἀέρος διὰ χρησιμοποίησεως ἐνὸς ὀδηγητικοῦ κυλίνδρου. Ἐπιπροσθέτως πλῆθος συστημάτων ἐνδιαμέσων μεταξὺ τοῦ α καὶ β, ἔχουν σχεδιασθῆ καὶ ἐλεγχθῆ ὡς πλεόν ἀποδοτικά. Οἱ κατ' ἀναλογίαν ὑπολογισμοὶ διὰ τὰ δοχεῖα τῶν βιομηχανικῆς παραγωγῆς ἐργοστασίων ἐγένοντο βάσει τῶν προτύπων μονάδων καὶ οἱ ὄγκοι λειτουργίας διεχωρίσθησαν κατὰ τὰς ἀναλογίας 1 : 10 : 100. Ἡ κανονικὴ θερμοκρασία ζυμώσεως εἶναι περίπου 30° C, πρέπει δὲ αὕτη νὰ ρυθμίζεται δι' ἀπομακρύνσεως τῆς θερμότητος, ἡ ὁποία ἐλευθεροῦται κατὰ τὴν προηγουμένως ἀναφερθεῖσαν χημικὴν ἐξίσωσιν. Ἐπιφάνειαι ψυχόμεναι ἐσωτερικῶς, ἀφ' ἐνὸς δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ἔχουν θερμοκρασίας ψυχροῦ ὕδατος, ἀφ' ἐτέρου δὲν συμφέρουν οικονομικῶς λόγῳ τοῦ ὑψηλοῦ κόστους τῶν συστημάτων ψύξεως. Ἡ ἐξωτερικὴ ἀντλησις τοῦ δι' ἀέρος ἐμπλουτισθέντος «ζωμοῦ» δὲν ἦτο οικονομικῶς συμφέρουσα, οὕτω δὲ ἀνεπτύχθη ἐν σύστημα, τὸ ὁποῖον ἐπιτρέπει εἰς τὸν ἐξαερωθέντα «ζωμὸν» νὰ κυκλοφορῆ διὰ μέσου ἐξωτερικῶν ἐναλλακτῶν θερμότητος.

Ἡ υἰοθέτησις τῆς μεθόδου τῆς βασιζομένης ἐπὶ θρεπτικοῦ ὑλικοῦ η-παραφινῶν ἀπαιτεῖ διὰ τὴν ὑπὸ ἀσηπτικὰς συνθήκας λειτουργίαν τοῦ κάδου ζυμώσεως (α) τὴν ἐκλογὴν τοῦ καταλλήλου μίγματος μετάλλων διὰ τὸν χώρον ἀποστειρώσεως τοῦ ὑγροῦ μέσου καὶ β) τὸν ἔλεγχον τοῦ φίλτρου ἀέρος διὰ τὴν ἀποτελεσματικὴν ἀποστείρωσιν τῶν τεραστίων ὄγκων διερχομένου ἀέρος.

Τεραστία ἐξέλιξις ἐσημειώθη εἰς τὴν ἐργασίαν τοῦ τελικοῦ σταδίου κοθάρσεως κατὰ τὴν μέθοδον τὴν βασιζομένην ἐπὶ τοῦ Gas-Oil πρὸς ἀπελευθέρωσιν τῆς πρωτεΐνης ἐκ τοῦ μὴ μεταβολισθέντος Gas-Oil. Δοκιμαὶ ἐπὶ τῶν συστημάτων ἀναμίξεως, διαχωρισμοῦ καὶ διηθήσεως τοῦ διαλυτικοῦ ὑγροῦ, ὠδήγησαν εἰς τὴν κατασκευὴν συστήματος στραγγίσεως, ἀναμίξεως καὶ διαχωρισμοῦ τῶν στερεῶν καὶ ἡ σειρὰ αὕτη, εἰδικὴ διὰ τὰς ἀνάγκας τῆς μεθόδου, ἐφαρμόζεται ἤδη.

Πίναξ 1

Ἀνάλυσις τῆς ἐξ ὑδρογονανθράκων παραγομένης συμπευκνωμένης πρωτεΐνης τῆς Β. Ρ. κατὰ τὰς δύο μεθόδους ὡς καὶ πρωτεΐνης σογιαλεύρων καὶ ἰχθυαλεύρων.

Ἀνάλυσις	Μέθοδος με θρεπτικὸν ὑλικὸν η-παραφίνης	Μέθοδος με θρεπτικὸν ὑλικὸν Gas - Oil
ῤγρασία % κατὰ βάρος	4,2	5,0
Ἀζωτον % κατὰ βάρος ξηρᾶς οὐσίας	10,4	11,0
Ὀλικὴ πρωτεΐνη (NX6.25) % κατὰ βάρος ξηρᾶς οὐσίας	65,0	68,5
Λιπίδια % κατὰ βάρος ξηρᾶς οὐσίας	8,1	1,5
Τέφρα % » » » »	6,0	7,9

Ἀμινοξέα (1)	Γραμμάρια ἀνὰ 16 γρ. Ν			
	Πρωτεΐνη Β. Ρ. ἐξ ὑδρογονανθράκων		Πρωτεΐναι ἐξ	
	Μέθοδος η-παραφινῶν (2)	Μέθοδος Gas-Oil (3)	Ἰχθυαλεύρων (4)	Σογιαλεύρων (5)
Ἴσολευκίνη	4,5	5,3	4,6	5,4
Λευκίνη	7,0	7,0	7,3	7,7
Λυσίνη	7,0	7,8	7,0	6,5
Φαινυλαλανίνη	4,4	4,8	4,0	5,1
Τυροσίνη	3,5	4,0	2,9	2,7
Κυστίνη	1,1	0,9	1,0	1,4
Μεθειονίνη	1,8	1,6	2,6	1,4
Θρεονίνη	4,9	5,4	4,2	4,0
Τρυπτοφάνη	1,4	1,3	1,2	1,5
Βαλίνη	5,4	5,8	5,2	5,0
Ἀλανίνη	7,4	5,8	—	—
Ἀργινίνη	4,8	5,0	5,0	7,7
Ἀσπαργινικὸν ὄξύ	9,2	10,0	—	—
Γλουταμικὸν ὄξύ	11,3	12,1	—	—
Γλυσίνη	4,8	4,5	—	—
Ἴστιδίνη	2,0	2,1	2,3	2,4
Προλίνη	4,4	3,7	—	—
Σερίνη	4,8	5,1	—	—
Γλυκοζαμίνη	1,8	2,0	—	—

Γ' Ἐκτίμησις τῆς ποιότητος τοῦ προϊόντος καὶ τε-
λικαὶ χρήσεις.

Ἡ συμπεπυκνωμένη πρωτεΐνη τῆς Β.Ρ. ἐξ η-παραφινῶν περιέχει ὀλικὴν πρωτεΐνην (ἐπὶ ξηρᾶς οὐσίας) 63-65% κατὰ βάρος, ἐνῶ ἡ πρωτεΐνη ἐκ Gas-Oil περιέχει 68-70% κατὰ βάρος. Περισσότερον λεπτομερεῖς ἀναλύσεις δίδονται εἰς τὸν πίνακα 1. Ἡ σύνθεσις τῶν ἀμινοξέων τῆς πρωτεΐνης ταύτης εἶναι ὁμοία πρὸς τὴν τοῦ καρποῦ σόγιας καὶ τῶν ἰχθυαλεύρων καὶ μόνον ἡ εἰς μεθειονίνην περιεκτικότης ταύτης εἶναι ἐλαφρῶς χαμηλοτέρα. Τὸ γεγονός τοῦτο ἀποτελεῖ γενικὸν χαρακτηριστικὸν τῶν ζυμῶν.

Πειράματα διατροφῆς ἐπὶ ἀγροτικῶν ζώων (χοίρων, ὀρνίθων κλπ.) ἐπὶ τρία καὶ πλεον ἔτη, ἔδειξαν, ὡς θὰ ἀναφερθῆ κατωτέρω, ὅτι τὸ ὑλικὸν τοῦτο δύναται νὰ ἀποτελῆ ἐν ἀσφαλῆ καὶ χρήσιμον συστατικὸν τοῦ σιτηρεσίου τῶν ζώων. Τοξικολογικαὶ δοκιμαὶ ἐπὶ τῶν μυῶν, ἀρουραίων κλπ., ἐπὶ μακρὸν χρόνον ἔδειξαν ὅτι ἡ συμπεπυκνωμένη πρωτεΐνη τῆς Β. Ρ. δὲν παρουσιάζει κινδύνους ἀπὸ τὴν ἀποψιν ταύτην.

Αἱ δοκιμαὶ αὗται συνεχίζονται εἰσέτι.

Μέθοδοι παραγωγῆς καὶ κόστος.

Ἐκάστη τῶν δύο μεθόδων παράγει περίπου 90 μέρη βάρους βιομάζης ἀνὰ 100 μέρη μεταποιουμένων η-παραφινῶν. Κατὰ τὴν μέθοδον τῶν η-παραφινῶν σχεδὸν ὀλόκληρον τὸ θρεπτικὸν ὑλικὸν τῶν ὑδρογονανθράκων μεταποιεῖται εἰς βιομάζαν, ἐνῶ κατὰ τὴν μέθοδον τοῦ Gas-Oil τὸ 10% μόνον τῆς ποσότητος τῶν χρησιμοποιουμένων ὑδρογονανθράκων χρησιμοποιεῖται. Ἐπιπροσθέτως κατὰ τὸ στάδιον καθάρσεως τῆς τελευταίας ταύτης μεθόδου ἐξάγεται βιομάζα (πιθανὸν λιπίδια) 15% κατὰ βάρος περισσοτέρα, ἣτις ἀνακτᾶται βραδύτερον.

Τὸ ὑλικὸν τοῦτο θεωρεῖται ὅτι εἶναι ἐν ἐμπορεύσιμον (ἀγοραῖον) προϊόν ἀξιολόγου τιμῆς. Ὁ σκοπὸς κατὰ τὴν διάρκειαν παρασκευῆς βιομάζης εἶναι νὰ κατορθώσουν τὴν δέσμευσιν ἐνὸς ὑψηλοῦ ποσοστοῦ ἀζώτου ἐντὸς τῆς κυτταρικής πρωτεΐνης. Τοῦτο ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ χρησιμοποιουμένου μικροοργανισμοῦ, τῶν συνθηκῶν τῆς μεθόδου καὶ τῆς περιεκτικότητος εἰς ἄλατα τοῦ ὕδατινου ὑποστρώματος.

Εἶναι δικαιολογημένοι καὶ αἱ προσπάθειαι, αἵτινες καταβάλλονται διὰ τὴν μετατροπὴν τοῦ ἀμμωνιακοῦ ἀζώτου εἰς πρωτεΐνην καὶ τῶν ἀλάτων θείου εἰς θειοῦχα ἀμινοξέα. Ἀπαιτοῦνται, ἐν τούτοις, εἰδικαὶ τεχνικαί, ὥστε νὰ ἀποφευχθῆ ὑψηλὴ κατανάλωσις φωσφορικῶν ἀλάτων, καθ' ὅσον ταῦτα ἀποτελοῦν ἄνω τοῦ 60% τοῦ συνολικοῦ κόστους διὰ μεταλλικὰ στοιχεῖα (ἰχνοστοιχεῖα), ἀποκλειομένης τῆς ἀμμωνίας.

Εἶναι δύσκολον νὰ λεχθῆ τι λεπτομερῶς ἐπὶ τοῦ κόστους παρασκευῆς διότι αἱ τιμαὶ τῶν πρώτων ὑλῶν καὶ ἡ ἀξία τῶν βοηθητικῶν παροχῶν αἱ ὁποῖα ἀμφότερα θὰ ἀποτελοῦν τὰ 35-55% τοῦ ὀλικοῦ κόστους, ποικίλλουν ἀπὸ τόπου εἰς τόπον. Μία σύγκρισις τοῦ ἐκτιμηθέντος δι' ἐκάστην μέθοδον

κόστους παραγωγής δεικνυται εις τὸν πίνακα 2. Αἱ τιμαὶ κόστους δίδονται εἰς ποσοστὰ ἐπὶ τοῖς % τοῦ συνολικοῦ κόστους, συμπεριλαμβανομένων τῶν ἐξόδων προσωπικοῦ, συντηρήσεως, ἀποσβέσεως καὶ τῶν γενικῶν ἐξόδων. Γενικῶς δύναται νὰ λεχθῆ ὅτι τὸ χαμηλὸν κόστος τοῦ θρεπτικοῦ ὑλικοῦ, διὰ τῆς μεθόδου Gas-Oil, ἰσοσταθμίζεται ἀπὸ τὴν ἀποψιν ταύτην, ἐκ τῆς ἀπουσίας δαπάνης —εἰς τὴν ἑτέραν μέθοδον— διὰ τὸν διαχωρισμὸν τοῦ πετρελαίου καὶ τὴν κάθαρσιν τῆς βιομάζης καὶ ἐκ τῶν χαμηλοτέρων σταθερῶν δαπανῶν κεφαλαίου.

Ἐπὶ πλέον θὰ πρέπει νὰ ὑπομνησθῆ ὅτι ταῦτα εἶναι τιμαὶ κατ' ἐκτίμησιν. Περισσότερον ἀσφαλῆ δεδομένα θὰ εἶναι διαθέσιμα βραδύτερον, ἀπὸ τὰς μεγαλυτέρας μονάδας, αἱ ὁποῖαι ἀνεγείρονται νῦν.

Βάσει τῶν ἀνωτέρω, αἱ μέθοδοι αὗται παρασκευῆς πρωτεΐνης τῆς Β.Ρ. φαίνονται ἐλκυστικά, διότι εἶναι εἰς θέσιν νὰ παραγάγουν σταθερᾶς ποιότητος πρωτεϊνοῦχον συμπεπυκνωμένον προϊόν, εἰς προκαθοριζομένας ἀναλογίας ἐκ πρώτων ὑλῶν εὐκόλως διαθεσίμων. Ἐάν, σὺν τῷ χρόνῳ, ἐξελίξεις εἰς τὸ θέμα τοῦτο δημιουργήσουν νέας μεθόδους πλέον βελτιωμένας ἐν σχέσει πρὸς τὰς δύο μεθόδους τῆς Β.Ρ., τότε θὰ ἔχουν ἐπιτευχθῆ διὰ τῶν μεθόδων τούτων πλέον ἱκανοποιητικὰ ἀποτελέσματα.

Πίναξ 2

Κόστος ἀνὰ μέθοδον Β. Ρ.

Δείκτης	Μέθοδος	
	Θρεπτικὸν ὑλικὸν η - παραφίνας	Θρεπτικὸν ὑλικὸν Gas - Oil
Θρεπτικὸν ὑλικὸν %	40	13
Ἄλατα, χημικὰ κλπ. %	18	30
Βοηθητικαὶ παροχαὶ (ὔδωρ, ἀτμός, ἠλεκτρικὸν ρεῦμα κλπ.)	18	25
Προσωπικόν, διατήρησις, ἀπόσβεσις, γενικὰ ἐξοδα %	24	32
Ὀλικὸν κόστος παρασκευῆς %	100	100

IV. Πρόγραμμα παραγωγής πρωτεϊνών δια καλλιέργειας ζυμών επί υδρογονανθράκων του I.F.P. Institut Français du Petrol (Γαλλικού Ίνστιτούτου Πετρελαίου)

Είς πρόσφατον σχετικώς άρθρον (1969) τών Γάλλων έρευνητών Cristian Deserle του Γραφείου Βιομηχανικών Μελετών και Συνεργασίας τής Rueil Γαλλίας και τών Sigismond Fran Kowiak και Claude Getellier του Γαλλικού Ίνστιτούτου Πετρελαίου τής Rueil Γαλλίας υπό τόν τίτλον «Πώς τό I.F.P. παρασκευάζει ζύμας διατροφής» άναφέρονται τά κάτωθι.

Διά συνδυασμού τής υπό τής ούριας άφαιρέσεως τών κηρωδών ουσιών του Gas-Oil και δια συνεχούς καλλιέργειας ζύμης, ή μέθοδος του I.F.P. παραγωγής πρωτεϊνών έκ ζυμών καλλιεργουμένων επί υδρογονανθράκων, έπέλυσε τά προβλήματα τά σχετιζόμενα προς τήν παραγωγήν, τήν ποιότητα και τό κόστος παραγωγής του προϊόντος τούτου.

Έν τών μεγαλυτέρων πλεονεκτημάτων τών πρωτεϊνών έκ μονοκυττάρων οργανισμών (ζυμών) είναι ότι αύται δύνανται νά παραχθοϋν επί εύρειας βιομηχανικής κλίμακος, άνεξαρτήτως τών γεωργικών ή κλιματικών συνθηκών έκάστης περιοχής, και έπομένως δύνανται νά βοηθήσουν σημαντικώς τήν διασφάλισιν επί του παρόντος κτηνοτροφών εις χώρας διαθετούσας περιωρισμένην έκτασιν καλλιεργησίμων έδαφών.

A' Έκλογή.

Έχουν περιγραφη δύο δυνατοί τρόποι χρησιμοποίησεως του πετρελαίου : ό εις είναι νά λάβωμεν Gas-Oil, επί του όποιου θα θέσωμεν τήν ζύμη προς μεταβολισμόν τών περιεχομένων η-παραφινών. Ό δεύτερος τρόπος είναι νά χρησιμοποιήσωμεν, ως ύποστρώματα δια τās καλλιέργειας, καθαράς η-παραφίνας, λαμβανομένας έκ του πετρελαίου δια μοριακών ήθμών (κοσκίνων) (sieves).

Τό I.F.P. επέλεξε ένα τρόπον, ό όποιος διαφέρει τών άλλων εις τό ό,τι παρέχει όλα τά κατωτέρω πλεονεκτήματα :

α) Η διύλις του πετρελαίου ένεργείται άσχέτως προς τήν βιομηχανίαν παραγωγής πρωτεϊνών έκ ζύμης.

β) Τό σημείον ροής (rouir point) του ραφιναρισμένου προϊόντος δύνανται νά ύποβιβασθῆ άνευ ουσιώδους μεταβολής εις τόν δείκτην Diesel.

γ) Είς κλώνος ζύμης ύψηλης περιεκτικότητας εις λυσίνη παράγει μίαν βιομάζαν λίαν ίκανοποιητικήν δια τήν ένίσχυσιν τών δημητριακών προς συμπλήρωσιν τών δια πρωτεϊνών διατροφήν τών ζώων άρχικώς και ένδεχομένως του άνθρώπου μελλοντικώς.

δ) Η αύξησις τής βιομάζης έπιτυγχάνεται εις ένα αντιδραστήρα, τροφοδοτούμένου δι' άέρος, ό όποιος έπιτρέπει τήν καλήν άνάδευσιν τής μάζης, εις οίανδήποτε ποσότητα, άνευ μηχανικής άνακινήσεως.

ε) Η καλλιέργεια ζύμης επί τών η-παραφινών διασφαλίζει χαμηλόν πε-

ριεχόμενον εἰς ἀρωματικὰς οὐσίας, αἵτινες διὰ τῶν παραφινῶν ὑποβιβάζονται εἰς τὸ ἐλάχιστον δυνατὸν ποσοστὸν.

στ) Ἐν βιοχημικὸν στάδιον καθαρίζει τὴν βιομάζαν διὰ ταυτοχρόνου ἀποπλύσεως ἐκ τῶν ἀνεπιθυμητῶν ἀνοργάνων ἀλάτων καὶ ὑποβιβάζει τὸ περιεχόμενον πυρηνικὸν ὄξύ τῶν κυττάρων.

ζ) Ἡ μηχανικὴ ἐργασία περιορίζεται εἰς τὴν χρῆσιν κεντροφύγων καὶ ξηραντῆρων.

η) Τὸ κόστος τοῦ προκαταρκτικοῦ σταδίου ἀντισταθμίζεται ὑπὸ τῶν πλεονεκτημάτων ἐφαρμογῆς ἀπλῆς μεθόδου καλλιέργειας, ὥστε ἢ ἐκ πετρελαίου ζύμη δύναται οὕτω νὰ συναγωνίζεται τὰς ἐκ σόγιας ἢ ἰχθύων πρωτεΐνας.

Θρεπτικὸν ὕλικὸν (τροφοδοσία).

Τὸ θρεπτικὸν ὕλικὸν τὸ ἀπαιτούμενον ἐκ τοῦ ἐργοστασίου ζυμῶν, παράγεται ὑφ' ἑνὸς διυλιστηρίου πετρελαίου καὶ δέον ὅπως ἐκπληροῖ τὰς ἀπαιτήσεις ἀμφοτέρων τῶν τύπων τῶν δύο βιομηχανιῶν.

Ἡ βιομηχανία τροφίμων, ὡς γνωστὸν, ὑπόκειται εἰς λίαν αὐστηροῦς κανόνας, εἰδικῶς ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν ὑπαρξιν τοξικῶν οὐσιῶν, ὡς π.χ. ἀρωματικά συστατικά καρκινογόνου φύσεως. Ἐπομένως, ἡ καλλιέργεια τῆς ζύμης ἀπαιτεῖ ἔν θρεπτικὸν ὕλικὸν κατὰ τὸ μέγιστον δυνατὸν ἀπῆλλαγμένον ἀρωματικῶν οὐσιῶν καὶ ἱκανοποιητικῶς εὐθηνόν. Ἐξ ἄλλου, τὸ ποσοστὸν τῶν κλασματοποιημένων παραφινῶν δὲν ἀποτελεῖ κρίσιμον παράγοντα, ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν τοξικότητα.

Ἡ βιομηχανία πετρελαίου περαιτέρω πιέζεται ἐκ τῆς διαρκοῦς ἀνάγκης προσαρμογῆς τῆς παραγωγῆς πρὸς τὴν ζήτησιν μιᾶς μεταβαλλομένης ἀγορᾶς π.χ. εἰς ὠρισμένα διυλιστήρια ἐπιθυμοῦν νὰ προσπορισθοῦν ὀφέλη ἀπὸ τὰς φυσικὰς παραφίνας τὰς λαμβανόμενας ἐκ τοῦ βαρέως δηζελελαίου. Ἐπιθυμοῦν νὰ ἐπωφεληθοῦν εἴτε δι' αὐξήσεως τῆς ἀξίας τῶν ἀποσταγμάτων δι' ὑποβιβάσεως τοῦ σημείου ροῆς, εἴτε δι' αὐξήσεως τῆς παραγωγῆς δηζελελαίου εἰς βάρους τῆς παραγωγῆς καυσίμου φωτιστικοῦ πετρελαίου.

Τὸ 1967 τὸ I.F.P. μετὰ μακροῦς πειραματισμοὺς ἐπέλεξε τὴν ἰδικήν του μέθοδον καλλιέργειας τῆς ζύμης ἐπὶ θρεπτικοῦ ὕλικου ἐξ ὕδρογονανθράκων, τὸ ὅποιον εἶχε διυλισθῆ καὶ καθαρισθῆ καλῶς, ὥστε νὰ ἀνταποκρίνεται πλήρως πρὸς τοὺς ὅρους τῆς μικροβιακῆς ζυμώσεως.

Δι' ἀπλῶν καὶ μὴ δαπανηρῶν ἐγκαταστάσεων, ἐπετεύχθη εἰς τὸ I.F.P. δέσμευσις τῆς παραφίνης ἐπὶ κρυστάλλων οὐρίας εἰς ἓν στάδιον, δηλαδὴ ἀποκρήρωσις τῆς παραφίνης διὰ κρυστάλλων οὐρίας ὑπὸ τῶν R. Arvillon καὶ H. V. Landegem, ἡτις δίδει ἓν ἐμπορεύσιμον δηζελέλαιον μὲ δείκτην Diesel καὶ σημεῖον ροῆς προσηρμοσμένα πρὸς ἀπαιτήσεις τοῦ διυλιστηρίου.

Ταυτοχρόνως παρήχθη ἓν κλάσμα πετρελαίου, τὸ ὅποιον εἶναι πολὺ πλούσιον εἰς φυσικὰς παραφίνας.

Τὸ ποσοστὸν τῶν κανονικῶν ἄλκανίων ($C_{20}H_{42}+2$) δύναται εὐκόλως νὰ

άνελθη εις 90%, ή δε περιεκτικότης εις άρωματικά συστατικά νά κατέλθη τόσον, ώστε νά ίκανοποιή πλήρως τούς όρους, τούς όποιους άπαιτεί ή καλλιέργεια μονοκυττάρων μικροοργανισμών επί ύδρογονανθράκων.

Τό γεγονός ότι ή καθαρότης του θρεπτικού ύλικου ζυμώσεως τηρεί τούς προδιαγραφέντας όρους, έπιφέρει άνάλογον έλάττωσιν τών περαιτέρω τρόπων καθάρσεως τής βιομάζης.

Έπί πλέον ή ποιότης του θρεπτικού ύλικου δύναται νά αύξομειούται καθ' οίονδήποτε τρόπον με συνέπειαν ή άπόστασις τών κλασμάτων νά είναι διάφορος (δηζελέλαιον ή καύσιμον φωτιστικόν πετρέλαιον) άναλόγως τής ζητήσεως.

Η κρυσταλλοποίησις ούρίας παραφίνης πράγματι άποτελεί μίαν πρόσθετον λειτουργίαν, άνεξάρτητον του σταδίου ζυμώσεως.

Τά συνεχιζόμενα πειράματα διατροφής τών ζώων, άπαραίτητα διά επίσημον έπιβεβαίωσιν τής καταλληλότητος τής παραγομένης βιομάζης, θα βοηθήσουν νά θεθοϋν σταθεραί προδιαγραφαί (standards) διά τό πλέον κατάλληλον θρεπτικόν ύλικόν, άδιάφορον ποιον θα πρέπει νά είναι τό άρχικόν (βασικόν) κλάσμα πετρελαίου. Τά άπαιτούμενα νέα πειράματα θα άφοροϋν μόνον εις τās τυποποιημένας μεθόδους έκπλύσεως και ξηράνσεως τής ζύμης προς διατροφήν.

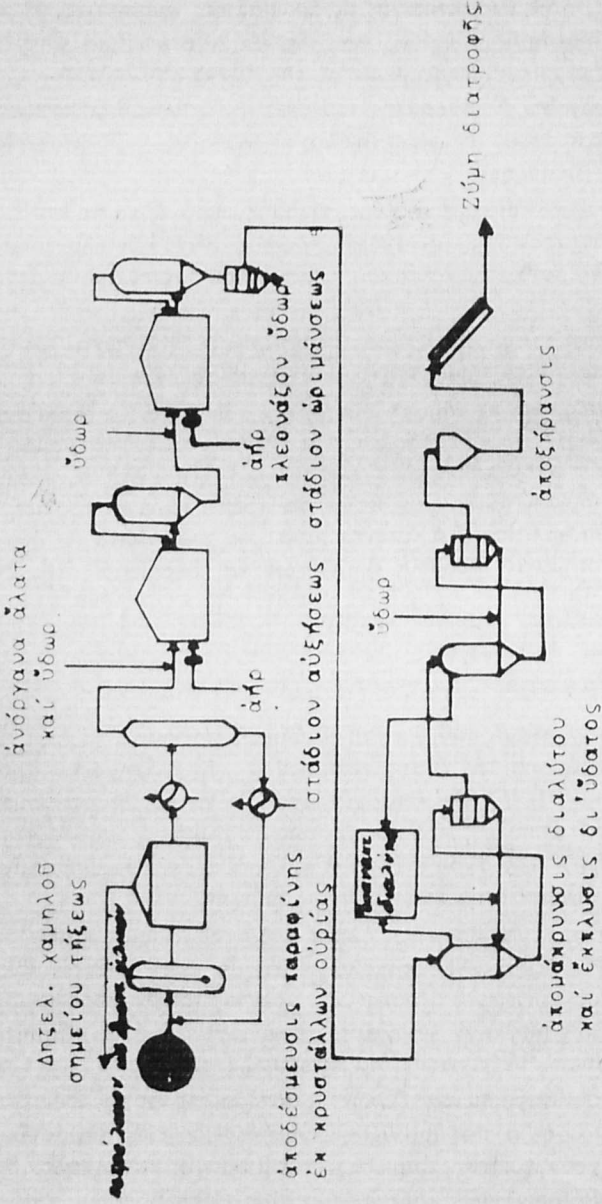
Β' Καλλιέργεια ζύμης.

Ένω ή παρασκευή του θρεπτικού ύλικου πρέπει νά γίνεται εις έν διυλιστήριον, ή καλλιέργεια τής ζύμης είναι έργον τής βιομηχανίας τροφίμων. Με τό σύστημα του I.F.P. δέν ύπάρχει εμπόδιον εις τόν διαχωρισμόν τών δύο φάσεων μέχρι του έπιθυμητου όριου, οϋτως ώστε νά προσαρμόζεται προς τās τυπικάς άπαιτήσεις τής άγοράς ή νά πλεονεκτή μιās παραδοσιακής βιομηχανίας ζυμώσεως ύπαρχούσης ήδη εις τήν περιοχήν.

Έμπράκτως, ή μέθοδος είναι όμοία προς τήν έφαρμοζομένην διά τήν παραγωγήν συνήθους ζύμης. Η ανακάλυψις ότι μικροοργανισμοί, ιδία τών γενών *Candida* και *Torula*, δύναται νά χρησιμοποιούσιν ύδρογονάνθρακας ώς μόνην πηγήν άνθρακος και ένεργείας, χρονολογείται από τής περιόδου τών άρχικών πειραμάτων με τεχνικάς διαχωρισμού (screening).

Έξ ένός πλήθους κλώνων ζυμών, ιδιαιτέρα προσοχή έδόθη εις τά είδη του *Candida*, τά όποια παρουσιάζουν εύρείαν σειράν θερμοκρασιών αύξήσεως και επί πλέον έχουν σύνθεσιν άμινοξέων τής βιομάζης κατάλληλον διά τόν έμπλουτισμόν (ένίσχυσιν) τών καρπών τών δημητριακών.

Έτεροι παράγοντες, ώς τό άδιάλυτον του ύποστρώματος και ή ύψηλή ζήτησις του όξυγονου, δημιουργούσιν προβλήματα βιομηχανικής φύσεως.



Γραφ. παρ. 3. Ἡ ἀποδέμευσις τῆς παραφίνης ἐκ τῶν κρουσάλλων οὐρίας προηγείται τοῦ σταδίου ζυμώσεως. Χρησιμο- ποιῶνται ἀερόκλινητοι κάδοι ζυμώσεως καὶ συνήθεις κεντρώφους διὰ τὸν διαχωρισμὸν τοῦ τελικοῦ προϊόντος.

Γ' Ἀντιδραστήρ.

Διὰ νὰ διασφαλισθῆ στενὴ ἐπαφὴ μεταξύ τῶν τεσσάρων ἀντιδρουσῶν φάσεων (ζύμη, ὑδρογονάνθρακες, διαλελυμένα ἐν ὕδατι ἀνόργανα ἄλατα καὶ ἀτμοσφαιρικὸν ὀξυγόνον), ἡ βασικὴ μηχανικὴ ἔρευνα στρέφεται πρὸς τὴν βελτίωσιν ἐνὸς ἀναμικτῆρος, ὁ ὁποῖος θὰ ἔχη μηχανικὸν ἀναδευτήρα, ἀλλὰ θὰ εἶναι εἰς θέσιν νὰ παράγῃ μεγάλης ποσότητος μάζης διὰ τὸν αὐτοπολλαπλασιασμόν τῶν κυττάρων (ἴδε γραφ. παρ. 3).

Ὁ δι' ἀερίου λειτουργῶν ἀντιδραστήρ δύναται εὐκόλως νὰ ἐπαυξηθῆ εἰς οἰονδήποτε μέγεθος χάρις εἰς τὴν ἀπλὴν μηχανικὴν λειτουργίαν του.

Τὰ στάδια ζυμώσεως εἶναι τὰ ἑξῆς :

Τὸ πλούσιον εἰς παραφίνας θρεπτικὸν ὕλικὸν καὶ μία θρεπτικὴ διάλυσις περιέχουσα ἄζωτον, φωσφόρον καὶ ἕτερα ἀνόργανα ἄλατα (ἀναφερθέντα ἤδη) διοχετεύονται εἰς τὸν κάδον ζυμώσεως καὶ ἀναμειγνύονται μὲ τὸν εἰσερχόμενον ἀέρα, ὅστις προμηθεύει τὸ ἀπαραίτητον ὀξυγόνον.

Τὸ pH, ἡ θερμοκρασία, ἡ ἀναλογία διαλύσεως καὶ αἱ ποσότητες τῶν ἀναμειγνυομένων ὑλικῶν, ρυθμίζονται αὐτομάτως καθ' ὅλην τὴν διάρκειαν τῆς διεργασίας.

Μὲ τὴν ἐπίλυσιν τῶν ἀφορόντων εἰς τὴν ζύμωσιν προβλημάτων, ἡ σχυρήθη ὁμὰς ἐπιστημόνων ὑπὸ τὸν G. Glikmans τοῦ ἐργαστηρίου τοῦ I.F.P. τὰ ἀποτελέσματα τῶν μελετῶν τούτων ἀπεκάλυψαν τὰ πλεονεκτήματα τὰ ὁποῖα προκύπτουν ἐκ τῆς ἐφαρμογῆς τῶν μεθόδων ἐρεύνης, αἱ ὁποῖαι κανονικῶς χρησιμοποιοῦνται εἰς τὰς χημικὰς κινητικὰς (chemical kinetics) τεχνικὰς εἰς τὸν τομέα τῆς μικροβιολογίας. Τὰ ἐπιτευχθέντα ἀποτελέσματα σκοποῦν εἰς τὴν βελτίωσιν τῶν συνθηκῶν αὐξήσεως καὶ τὴν λήψιν μιᾶς πλέον καθαρᾶς εἰκόνας τοῦ μηχανισμοῦ τῆς αὐξήσεως ταύτης.

Πλήθος πειραμάτων ἀπέδειξε τὰς συνθήκας, ὑπὸ τὰς ὁποίας ἡ αὐξησης τῆς ζύμης περιορίζεται ὑπὸ ὠρισμένων θρεπτικῶν συστατικῶν καὶ ἰδίως κατέστησαν δυνατὴν τὴν μέτρησιν τοῦ K_s (σταθερὰ κορεσμοῦ εἰς τὸν νόμον τοῦ Monod) καὶ τῆς ἀποδόσεως ὡς καὶ τὴν ἐξαγωγήν συμπερασμάτων ἐπὶ τῶν σχέσεων μεταξύ μ (μάζης) καὶ τῆς πυκνότητος τοῦ ὑποστρώματος.

Τὰ δεδομένα τῶν πειραμάτων τούτων ἐχρησιμοποιήθησαν ὡς βᾶσις διὰ τὴν ἐφαρμογὴν ἐνὸς μαθηματικοῦ προτύπου, τὸ ὁποῖον ὑπεβοήθησεν εἰς τὴν κατανόησιν τῶν φαινομένων τῆς αὐξήσεως.

Οἱ διάφοροι νόμοι καὶ σταθεραὶ ἀπετέλεσαν τὴν βᾶσιν διὰ τὴν ἐκπόνησιν ἐνὸς συστήματος συνεχοῦς αὐξήσεως τῆς ζύμης, εἰς τὸ ὁποῖον ἐν τῶν σπουδαιότερων χαρακτηριστικῶν εἶναι ὅτι τοῦτο ὑφίσταται περιορισμὸν τινα ἐκ τοῦ ἄνθρακος. Τοῦτο, λόγῳ τῆς χαμηλῆς τιμῆς τοῦ K_s , προκαλεῖ καθίζησιν τῆς βιομάζης εἰς εὐρείαν σειρὰν ἀναλογιῶν διαλύματος.

Δ' Ἐπεξεργασία τῆς ζύμης διατροφῆς.

Ἡ χρησιμοποίησις τῆς ζύμης ὡς τροφῆς ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ τρόπου παρασκευῆς ταύτης, διότι ἡ ἐπεξεργασία αὕτη δέξον ὅπως πληροῖ τὰς ἀπαιτήσεις

των διαιτολόγων (ειδικών επί τῆς διατροφῆς) ἀφ' ἑνός, καί τὰς συνηθείας τῶν καταναλωτῶν ἀφ' ἑτέρου.

Τὸ πρόβλημα τῆς διατροφῆς τῶν ζώων διὰ ζυμῶν ἐκ τῶν γενῶν *Torula* καὶ *Saccharomyces* ἔχει ἤδη διερευνηθῆ εἰς πολυαριθμούς ζωοτεχνικὰς μελέτας, διὰ τῶν ὁποίων ἐπετεύχθη ὁ καθορισμὸς τῶν συνηθῶν, ὑπὸ τὰς ὁποίας αὐταὶ δύνανται νὰ χρησιμοποιηθοῦν.

Βάσει τῶν ἀποτελεσμάτων τῶν μελετῶν τούτων, ἐγένετο μία ἐπιλογή μεταξὺ τῶν κλώνων τῶν δρώντων ἐπὶ παραφινῶν. Ὁ ἐπιλεγείς κλώνος ἦτο ἡ ζύμη *Candida*, ἡ ὁποία εἶναι σχεδὸν ὁμοία πρὸς τὴν *Torula*. Ἡ ἐπεξεργασία συνίσταται εἰς τὸ νὰ ἐπιφέρουν διάσπασιν τοῦ κυττάρου δι' ἀποξηράνσεως καὶ κοκκιδώσεως.

Ἡ χρησιμοποίησις τῶν ζυμῶν ἐξ ὕδατανθράκων εἰς τὴν διατροφήν τοῦ ἀνθρώπου ὑπὸ εὐρείαν κλίμακα ἐγένετο μόνον κατὰ τὴν διάρκειαν τοῦ Β' Παγκοσμίου πολέμου (Γερμανία, 1945). Διὰ τὴν χρησιμοποίησιν ὁμως τῶν ζυμῶν ἐξ ὕδρογονανθράκων ὑπὸ τοῦ ἀνθρώπου ἀπαιτοῦνται ἐπιπρόσθετοι ἔρευναι ὑπὸ τῶν διαιτολόγων, ὥστε νὰ δυνηθοῦν οὗτοι νὰ καθορίσουν τὰς σταθερὰς προϋποθέσεις (standards) περιεκτικότητος εἰς πρωτεΐνας-βιταμίνας τῶν ζυμῶν, διὰ νὰ γενικευθῆ ἡ χρῆσις των ὡς τροφῆς τοῦ ἀνθρώπου.

Καθ' ὃν χρόνον θὰ διενεργοῦνται αἱ ἔρευναι αὐταὶ εἰς τὴν Δυτικὴν Εὐρώπην καὶ τὰς Ἠνωμένας Πολιτείας, αἱ ἐν ἀναπτύξει χῶραι δεόν νὰ εὔρουν τρόπους χρησιμοποίησεως τῆς ζύμης μὴ ἀντικειμένους πρὸς τὰς παραδοσιακὰς μορφὰς τῆς σημερινῆς διατροφῆς.

Ἐ' Ἐπισκόπησις τῆς ἀγορᾶς καὶ ἐκτίμησις τῆς οἰκονομικότητος τῆς μεθόδου.

Ἡ ζύμη διατροφῆς ἐξ ὕδατανθράκων, ἥτις καλλιεργεῖται ἐπὶ συνήθων γεωργικῆς προελεύσεως ὑποστρωμάτων (μελάσσης) κυκλοφορεῖ ἤδη εἰς τὸ ἐμπόριον ὡς κτηνοτροφή, αἱ δὲ ζύμαι αἱ ὁποῖαι ἐλήφθησαν ἐκ μικρῶν δόσεων ὀροῦ γάλακτος ἀπεδείχθησαν ὠφέλιμοι διὰ τὴν διατροφήν τοῦ ἀνθρώπου.

Ἡ ζύμη αὕτη ἔχει τὴν μορφήν μιᾶς λευκῆς ἀφρογαλακτώδους κόνεως μὲ σημαντικὴν γευστικὴν καὶ ὀσφραντικὴν οὐδετερότητα, καὶ καθὼς δεικνύουν τὰ γεγονότα ἡ ληφθεῖσα διὰ τῆς μεθόδου I.F.P. ζύμης ἐξ ὕδρογονανθράκων εἶναι ἀπὸ ἀπόψεως ποιότητος καθ' ὅλα συγκρίσιμος πρὸς τὰς ἀρίστας συνήθεις ζύμας.

Ἐπειδὴ ἡ ταχεῖα ἀνάπτυξις τῆς γεωργικῆς καὶ ζωοκομικῆς παραγωγῆς δὲν καθίσταται ἐφικτή, ὥστε νὰ καλυφθοῦν διὰ τούτων τὰ ἑλλείμματα διατροφῆς τῶν ἀνθρώπων τῆς γῆς, οἵτινες μάλιστα ἐσχάτως ἐμφανίζονται μίαν ἐκρηκτικὴν αὐξησιν, ἡ διατροφή τοῦ ἀνθρώπου ἀποτελεῖ μόνιμον καὶ ὀξὺ πρόβλημα.

Παραλλήλως, ἐπειδὴ ὁ τύπος τῆς σημερινῆς διατροφῆς τοῦ ἀνθρώπου δεόν ὅπως διατηρηθῆ τουλάχιστον εἰς τὰ σημερινὰ ἐπίπεδα, εἶναι βέβαιοι ὅτι ἡ χρησιμοποίησις πρωτεΐνης ἐκ παραφινῶν διὰ τὴν διατροφήν τῶν ζώων ἀπο-

τελεῖ ἐν ἀναγκαστικὸν μεταβατικὸν στάδιον πρὸ τῆς ἀπ' εὐθείας καταναλώσεως τούτων ὑπὸ τοῦ ἀνθρώπου.

ΣΤ' Ἡ ἀγορὰ κτηνοτροφῶν Γαλλίας.

Ἐκτὸς τῶν δημητριακῶν προϊόντων τῆς ἰδικῆς των παραγωγῆς, οἱ κτηνοτρόφοι ἐν Γαλλίᾳ χρησιμοποιοῦν πρὸς συμπλήρωσιν τῆς διατροφῆς τῶν ζώων των κατὰ τὰ τελευταῖα 10 ἔτη ὑπὸ συνεχῶς αὐξανόμενον ρυθμὸν (σχεδὸν 15% κατ' ἔτος) συμπληρωματικὰς κτηνοτροφὰς πλουσίας εἰς πρωτεΐνας.

Ἡ ποσότης τῶν καταναλωθέντων τὸ 1966 φυραμάτων ἀνῆλθεν εἰς 5 ἑκ. τόννους περίπου, ἀξίας 700 ἑκατ. δολларίων περίπου. Ἡ ποσότης αὕτη ὑπολογίζεται νὰ ἀνῆλθε εἰς 7 ἑκατ. τόννους τὸ 1970, τὸ $\frac{1}{3}$ τῶν ὁποίων θὰ ἀποτελοῦν αἱ πλουσίαι εἰς πρωτεΐνας τροφαὶ ὁμοῦ μετὰ τῶν περικλειόντων ὑψηλὴν ἐνέργειαν τροφῶν. Τὸ σύνολον σχεδὸν τῶν καταναλισκομένων ἐν Εὐρώπῃ πλακούντων προέρχεται ἐξ εἰσαγωγῶν. Οἱ σογιοπλακούντες (περικτικότης εἰς πρωτεΐνην 45-50%) εἰσάγονται ἐξ Η.Π.Α. καὶ πωλοῦνται εἰς τὴν Εὐρώπην εἰς τιμὰς περὶ τὰ 120 δολλάρια ἀνὰ τόννον, οἱ δὲ ἀραχιδοπλακούντες εἰσάγονται κυρίως ἐκ Σενεγάλης.

Τὰ ἰχθυάλευρα, εἰσαγόμενα κυρίως ἐκ Περού καὶ Νορβηγίας, πωλοῦνται πρὸς 130-170 δολλάρια/τόνον καὶ περιέχουν πρωτεΐνην εἰς ποσοστὸν 65-70%. Ἡ καταναλισκομένη ποσότης τούτων ὅμως δὲν ὑπερβαίνει συνήθως τοὺς 100,000 τόν./ἔτος, ἐνῶ ἡ κατανάλωσις σογιοπλακούντος ἀνῆλθε τὸ 1966 ἐν Γαλλίᾳ εἰς 750.000 τόννους.

Δεδομένου ὅτι ἡ τιμὴ τῆς παρασκευαζομένης ἐκ πετρελαίου ζύμης εἶναι συναγωνιστικὴ τῶν προϊόντων τούτων, εἶναι δυνατόν ἡ κατανάλωσις τῆς ζύμης, ὡς ζωοτροφῆς, νὰ ἀνέλθῃ εἰς ἀρκετὰ ἑκατομμύρια τόννων ἑτησίως. Ἡ φάσις αὕτη εἶναι ἀπαραίτητος, ὥστε νὰ βελτιωθῇ σημαντικὰ ἡ μέθοδος.

Z' Οἰκονομικότης τῆς μεθόδου τοῦ I. F. P.

Εἰς τὸν πίνακα 3 δίδονται στοιχεῖα κόστους διὰ δύο διαφόρου δυναμικότητος μονάδας παραγωγῆς ζύμης πρὸς διατροφήν, μιᾶς 15,000 καὶ ἑτέρας 60,000 τόν./ἔτος.

Εἰς τὸν πίνακα δίδονται εἰς δύο στήλας τὸ μέγιστον καὶ ἐλάχιστον κόστος, ἐξ ὧν τὸ μέγιστον ἀναφέρεται εἰς τὴν ἐπιλογὴν καὶ ἐφαρμογὴν ἀποδεδειγμένων (γνωστῶν) τεχνικῶν, ἐνῶ τὸ ἐλάχιστον κόστος ἀντιστοιχεῖ εἰς εἰσαχθεῖσας βελτιώσεις, αἱ ὁποῖαι εὐρίσκονται εἰς τὸ πειραματικὸν των στάδιον εἰσέτι.

Ἡ γραφ. παρ. 4 δεικνύει τὴν ἐπίδρασιν τῆς τιμῆς ἀγορᾶς τοῦ δηζελαίου, τὸ ὁποῖον χρησιμεύει ὡς θρεπτικὸν ὑλικόν.

Διὰ νὰ λάβωμεν ἰδέαν τινὰ τῆς ἐπιδράσεως τῆς τιμῆς τούτου ἐπὶ τοῦ κόστους τῆς παραγομένης ζύμης, ἀρκεῖ νὰ ἀναφέρωμεν ὅτι διὰ τῆς ἀποκρῶσεως (ἀπομάκρυνσις κηρωδῶν οὐσιῶν) ἐκ 40 τόννων βαρέων ἀποσταγμάτων πετρελαίου εἶναι δυνατόν νὰ ληφθῇ 1 τόννος πρωτεΐνῶν. Μία πρόσθετος ἀξία

ἐκ 2 δολλαρίων ἀνὰ τόννον παραγομένου δηζελελαίου ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα κέρδος ἐξ 20 δολλ. ἀνὰ 80 τόννους παραγομένης ζύμης.

Εἰς τὴν γραφ. παρ. 5 δεικνύται τὸ πρόσθετον πλεονέκτημα τῆς μεθόδου ἐκ τῆς ἐργασίας ἀποκηρώσεως.

Μεταξὺ ἐνὸς ἐλαχίστης δυναμικότητος ἐργοστασίου, τὸ ὁποῖον θὰ ἐπιβαρύνεται ἐκ τοῦ κόστους παραγωγῆς, καὶ ἐνὸς μεγίστης δυναμικότητος, τὸ ὁποῖον θὰ ἔλθῃ ἀντιμέτωπον πρὸς τὰς ἐταιρείας διύλιστηρίων, τὸ πλέον οἰκονομικὸν μέγεθος εἶναι μίᾳ μονάᾳ δυναμικότητος μεταξὺ 60,000 καὶ 120,000 τόννων/ἔτος, ἢ ὅποια θὰ πληροῖ τελείως τὰς ἀνάγκας τῆς ἀγορᾶς.

Η' Ἀνθρωπίνῃ διατροφῇ.

ὑπὸ ἀντιπροσωπειῶν τῶν Ἠνωμένων Ἐθνῶν, ὡς τῶν FAO, UNICEF, WHO, ἔχει ἀναληφθῆ εἰς παγκόσμιον κλίμακα ἀγῶν κατὰ τῆς πείνης. Οἱ ὀργανισμοὶ οὗτοι καταγράφουν ὅλας τὰς σχετικὰς ἀνακαλύψεις καὶ ἐνθαρρύνουν τὰς γενομένας προσπάθειας πρὸς τὴν τεχνολογικὴν καὶ ἐμπορικὴν ἐξέλιξιν τῶν πλουσιῶν εἰς πρωτεΐνας τροφῶν.

Συμβαίνει τὸ ἐξῆς παράδοξον: Εἰς τὰς χώρας ὅπου ὑπάρχει ἀφθονία τροφῶν, ἔχουν ἐμφανισθῆ καὶ κυκλοφορήσει ὑπὲρ-πρωτεϊνοῦχα συμπυκνώματα πρὸς ἐξισορρόπησιν τῆς ὑπερβολικῶς πλουσίας εἰς θερμίδας διαίτης. Ἡδη εἰς Η.Π.Α. καταναλίσκεται κυρίως μπαϊήκον, σύγκοπτον βοδινοῦ (κυμᾶς), ὀρνίθια καὶ παρασκευάσματα ὁμοιάζοντα πρὸς τυρὸν παραγόμενα ἐκ τῆς ἐπεξεργασίας φυτικῶν πρωτεϊνῶν ἐκ σόγιας. Ἡ δημιουργηθεῖσα ἤδη ἀγοραστικὴ κίνησις παρομοίῳ προϊόντων ἐν Εὐρώπῃ ἐπιβεβαιοῖ τὸ γεγονός ὅτι οἱ καταναλωταὶ στρέφονται κατὰ μᾶλλον πρὸς μίαν δαιταν βασιζομένην ἐπὶ προϊόντων, ἔστω καὶ βιομηχανικῶς παρασκευαζομένων, ὅταν τὰ προϊόντα ταῦτα καθίστανται εὐθηνότερα.

Τὸ ἄμεσον πλεονέκτημα, τὸ ὁποῖον δύναται νὰ προκύψῃ ἐκ τῆς παραγωγῆς ζύμης ἐκ παραφινῶν, εἶναι νὰ συμπληρωθῆ ἢ ἐκ πρωτεϊνῶν φυτικῆς προελεύσεως διατροφή τοῦ ἀνθρώπου.

Συγχρόνως, εἰδικῶς παρασκευασθεῖσα πρωτεϊνοῦχος ζύμη δύναται νὰ χρησιμοποιηθῆ εἰς τὴν βιομηχανίαν τροφίμων διὰ καταναλωτὰς χαμηλῆς ἀγοραστικῆς δυνάμεως.

Τὸ I.F.P. συνεργάζεται, διὰ τὴν ἐξέλιξιν τῆς μεθόδου, μετὰ τοῦ C.S.I.R καὶ τοῦ Ἰνδικοῦ Ἰνστιτούτου πετρελαίου (Dehra Dum), ὅπου οἱ ἐπιστήμονες ἔχουν τὴν εὐκαιρίαν νὰ συνεργασθοῦν μετὰ Γάλλων εἰδικῶν εἰς ἓν πρότυπον ἐργοστάσιον, ὡς καὶ μετὰ τοῦ Περιφερειακοῦ Ἐργαστηρίου Ἐρεῦνης τοῦ Assam (Johrat).

Εἰς τὸν πίνακα 4 δίδονται τὰ ποσοστὰ τῶν ἀπαραιτήτων διὰ τὸν ἀνθρώπινον ὀργανισμόν ἀμινοξέων, τῶν περιεχομένων εἰς τὸ ἄλευρον σίτου καὶ εἰς τὸ κρέας ἀφ' ἐνός, ὡς καὶ τὰ ποσοστὰ τῆς ἀρτοποιητικῆς ζύμης τοῦ γένους *Saccharomyces* καὶ τῆς ζύμης τοῦ γένους *Candida* κατὰ τὴν μέθοδον τοῦ I.F.P. ἀφ' ἑτέρου.

Πίναξ 3

Οικονομικά στοιχεία τής μεθόδου παρασκευής ζύμης πρὸς διατροφήν
ὑπὸ τοῦ I. F. P.

Κόστος παραγωγῆς	Ύφισταμένη μονὰς ἐν λειτουργίᾳ	Προκρινόμενη μονὰς ὡς πλέον παραγωγικῆ
Δυναμικότης παραγωγῆς (τόν. ζύμ./ἔτος)	15,000	60,000
1. Ὀλικὸν ἐπενδεδυμένον κεφ. (ἐκ. δολ.)	3,5 ἕως 4,0	8,5 ἕως 11
Κεφάλαιον ἐργασίας » »	0,3 » —	0,9
Ἀνάλυσις κόστους		
Δολλάρια/τόνον ζύμης διατροφῆς		
2. Θρεπτικὸν ὑλικὸν	25	25
Ὑπηρεσίαι	20 ἕως 30	20 ἕως 30
Ἀνόργανα ἄλατα καὶ χημικὰ προϊόντα	25 ἕως 30	25 ἕως 30
Ὀλικὴ ἐργασία	25 ἕως 30	10
3,4. Σταθεραὶ δαπάναι	45 ἕως 55	30 ἕως 35
5. Διατιμήσεις τοῦ δηζελελαίου	25	25
Κόστος (δολλάρια/τόν. ζύμης διατροφῆς πε- ριεκτικότητος 60% εἰς πρωτεΐνην)		
Μετὰ διατιμήσεως τοῦ δηζελελαίου	115 ἕως 145	85 ἕως 105
*Ἄνευ » » »	140 ἕως 170	110 ἕως 130
Κόστος (δολλάρια/τόνον πρωτεΐνης)		
Μετὰ διατιμήσεως τοῦ δηζελελαίου	195 ἕως 240	140 ἕως 175
*Ἄνευ » » »	235 ἕως 280	180 ἕως 215

Σημ. 1. Βασικαὶ μονάδες. Βοηθητικαὶ μονάδες. *Ἔτεραι ἐπενδύσεις.

2. Εἰς 22 δολλάρια/τόνον (βαρὺ δηζελέλαιον).

3. 19% / ἔτος τοῦ ἐπενδεδυμένου κεφαλαίου + 9% τοῦ κεφ. ἐργασίας.

4. Ἀντιστοιχεῖ πρὸς ἀπόσβεσιν τῶν ἐπενδύσεων κατὰ 10% / ἔτος.

5. 2 δολλάρια/τόνον παραχθέντος δι' ἀποκηρώσεως τῶν παραφινῶν δηζελελαίου.

Ὅταν προστίθεται ζύμη εἰς ἕν δημητριακόν, ἢ ἀλληλοσυμπλήρωσις (ἀμινοξέων) εἶναι ἀμοιβαία, διότι τὸ δημητριακόν εἶναι σχεδὸν πλούσιον εἰς θειοῦχα ἀμινοξέα, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται εἰς περιορισμένην ποσότητα εἰς τὴν ζύμην τοῦ I.F.P., ἐνῶ εἶναι πολὺ πλουσιωτέρα εἰς λυσίνην αὕτη.

Ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὰς βιταμίνας τῆς ὁμάδος Β, ὡς πρὸς τὰς ὁποίας εἶναι

Πίναξ 4

Σύνθεσις βασικῶν ἀμινοξέων τῆς ζύμης κατὰ I. F. P.
καὶ ἐτέρων τροφίμων.

Ἀμινοξέα	*Ἀλευρον σίτου	Ἀρτοποιη- τική ζύμη	Βόειον κρέας	Ζύμη κατὰ I. F. P.
Λευκίνη	5,8	3,7	8,0	8,2
Ἴσολευκίνη	3,3	2,1	6,0	4,8
Βαλίνη	3,6	2,9	5,5	6,3
Θρεονίνη	3,3	2,1	5,0	3,2
Μεθειονίνη	2,0	0,6	3,2	0,7
Λυσίνη	2,0	4,5	10,0	10,7
Φαινυλαλανίνη	5,7	2,1	5,0	4,3
Θρυπτοφάνη	1,2	0,6	1,4	1,7

Πίναξ 5

Κόστος τῆς περιεχομένης εἰς διάφορα τρόφιμα πρωτεΐνης
(βάσει στοιχείων FAO).

Τρόφιμα	Περιεκτικότης εἰς πρωτεΐνην %	Κόστος τοῦ προϊόντος τροφίμου (δολλ./τόν.)	Κόστος τῆς πρωτεΐνης δολ./τόν.
Ἔωά	11	520	4,650
Κρέας ὀρνιθίου	14,5	550	3,640
» βόειον	11,5	393	3,420
Φασόλοι ξηροὶ	22	172	780
*Ἀλευρον σίτου	11,7	80	680
Κόνις γάλακτος	36	185	510
Ἰχθυάλευρον	80	400	500
*Ἀπολιπωθέν ἄλευρον σογιοκάρπου	51	200	400

ιδιαιτέρως πλούσιαι αί ζύμαι *Candida*, θεωρείται ότι καλύπτουν πλήρως τὰς ανάγκας ἑνὸς παιδίου σχολικῆς ἡλικίας, ἐὰν τοῦτο καταναλίσκη μόνον 15 γραμ. τῆς ζύμης ἡμερησίως.

Ἐκ τοῦ κόστους παρασκευῆς ἑνὸς πρωτεϊνούχου συμπυκνώματος δι' ἀνθρωπίνην κατανάλωσιν θὰ ἐξαρτηθῆ, ἐὰν τοῦτο θὰ καταστῆ ἐμπορεύσιμον τρόφιμον.

Εἰς τὸν πίνακα 5 δίδεται ἐκ στοιχείων τοῦ F.A.O. τὸ κόστος τῶν περιεχομένων πρωτεϊνῶν εἰς διάφορα τρόφιμα κυκλοφοροῦντα εἰς τὴν ἀγοράν.

Ἐκ τῆς ἀποψιν τῆς ἀμέσου ἀνθρωπίνης καταναλώσεως καὶ πέραν τῶν περιοριστικῶν παραγόντων τῶν ἐνυπαρχόντων εἰς τὴν γεωργίαν, ἡ πρωτεΐνη ζυμῶν ἐκ πετρελαίου θὰ βοηθήσῃ εἰς τὸν ἀγῶνα κατὰ τῆς πείνης λόγῳ τοῦ σημαντικῶς χαμηλοτέρου κόστους αὐτῆς (280—180 δολλ./τόν. πρωτεΐνης ἀναλόγως τοῦ μεγέθους τῆς παραγωγικῆς μονάδος).

V. Θρεπτικαὶ ἀξίαι καὶ πειράματα διατροφῆς ἐπὶ ζώων τῆς ζύμης ἐξ ὑδρογονανθράκων τῆς B P.

A' Θρεπτικὴ ἀξία πρωτεϊνῶν παραγομένων ἐκ ζυμῶν καλλιεργουμένων ἐπὶ ὑδρογονανθράκων.

Ὡς πρὸς τὴν θρεπτικὴν ἀξίαν τῶν ἐκ ζυμῶν πρωτεϊνῶν ἐπὶ ὑδρογονανθράκων, ὡς φαίνεται βάσει τῆς περιεκτικότητος εἰς ἀμινοξέα (πίναξ 1), αὕτη εἶναι ὁμοία πρὸς τὴν τοῦ σογιαλεύρου καὶ χαμηλοτέρα ἐκείνης τοῦ ἰχθυαλεύρου, λόγῳ κυρίως μικροτέρας περιεκτικότητος εἰς μεθειονίνην. Διὰ τοῦτο δεόν νὰ ἀξηθῆ ὁ περιοριστικὸς οὗτος παράγων διὰ προσθήκης DL-μεθειονίνης, ἵνα πλησιάσῃ μερικῶς τὴν θρεπτικὴν ἀξίαν τοῦ ἰχθυαλεύρου καὶ ἡ ἐξ ὑδρογονανθράκων ζύμη.

Ἡ μὴ συμπληρωμένη διὰ DL-μεθειονίνης πρωτεΐνη ζυμῶν ἔχει μέσον ὅρον περιεκτικότητος πρωτεΐνης (B.V.) 46 (διακύμανσις ἀπὸ 20—57), ἐνῶ ἡ συμπληρωμένη πρωτεΐνη ζύμης διὰ DL-μεθειονίνης ἔχει 82 (διακύμανσις 60—99) καὶ ἡ DL-μεθειονίνη διατίθεται σήμερον εἰς τὸ ἐμπόριον εὐχερῶς καὶ εἰς εὐθνήν τιμὴν.

B' Πειράματα διατροφῆς τῆς ἐξ ὑδρογονανθράκων πρωτεΐνης τῆς B.P.

Πειράματα διὰ συνεχοῦς διατροφῆς ζώων, διὰ ζύμης πρωτεΐνης τῆς B.P. ἐξ ὑδρογονανθράκων, ἔδειξαν ὅτι οὐδεμία ἀνωμαλία δημιουργεῖται εἰς τοὺς ἱστοὺς ἢ τὰ ὄργανα ὡς καὶ τὴν λειτουργίαν τούτων, ἐκ τῆς ἐπὶ μακρὸν διατροφῆς των διὰ τοῦ προϊόντος τούτου.

Παρὰ τὸ γεγονός δμως ὅτι μία ἀβλαβὴς καὶ μὴ τοξικὴ οὐσία δὲν εἶναι ἀναγκαστικῶς χρησιμοποίησιμος ὑπὸ τῶν ζώων, ἡ ἀξία τῆς ἐκ τῆς ζύμης τῆς B.P. πρωτεΐνης ὡς συστατικοῦ τοῦ σιτηρεσίου ἐδείχθη ἤδη δι' ἀρκετῶν πει-

ραμάτων επί των κατοικιδίων ζώων. Τò σημερινόν κόστος τῆς πρωτεΐνης ταύτης φαίνεται ὅτι τοποθετεῖ τὴν πρωτεΐνην αὐτὴν εἰς σημαντικῶς χαμηλοτέραν κλίμακα τιμῆς πρὸς τὴν ἐξ ἰχθυαλεύρου ἢ σογιαλεύρου πρωτεΐνην, ἐὰν αὗται ἀξιοποιοῦνται ἐπὶ ὁμοίας βάσεως. Οὕτω, φαίνεται πλέον βέβαιον, ὅτι ἡ χρησιμοποίησις τῆς ἐκ ζύμης πρωτεΐνης τῆς B.P. ὡς συστατικοῦ τοῦ σιτηρέσιου, θὰ ἀφορᾷ πρωταρχικῶς εἰς τὴν διατροφήν τῶν ὀρνίθων καὶ χοίρων.

Δεδομένου ὅτι τὰ μηρυκαστικά εἶναι ἱκανὰ νὰ χρησιμοποιοῦν ἀρκούντως ἀποτελεσματικῶς μὴ πρωτεϊνικὰς ἀζωτούχας οὐσίας χαμηλῆς βιολογικῆς ἀξίας ὡς π.χ. οὐρίαν, ἣτις εἶναι πολὺ εὐθηνὴ πηγὴ ἀζώτου, εἶναι προφανὲς δι' οἰκονομοῦς κυρίως λόγους, ὅτι αἱ ἐκ ζύμης πρωτεΐναι θὰ ἀποτελοῦν μικρὸν ποσοστὸν τῶν ἀπαιτουμένων πρωτεϊνῶν διὰ τὴν κατάρτισιν τῶν σιτηρεσίων μηρυκαστικῶν. Βεβαίως δὲν ὑπάρχει οὐδεὶς ἕτερος λόγος διὰ νὰ τεθῆ ὑπὸ ἀμφισβήτησιν ἡ καταλληλότης τῆς ἐκ ζύμης πρωτεΐνης τῆς B.P. διὰ τὴν διατροφήν καὶ τῶν ζώων τούτων. Διὰ τοῦτο καὶ εἰς ὠρισμένας περιοχὰς τῆς γῆς δυνατὸν νὰ δειχθῆ μελλοντικῶς ὅτι θὰ εἶναι πλέον συμφέρουσα οἰκονομικῶς ἡ διὰ πρωτεϊνῶν ἐκ ζυμῶν διατροφή ὠρισμένων κατηγοριῶν μηρυκαστικῶν καὶ δὴ τῶν κατηγοριῶν ἐκείνων εἰς τὸ σιτηρέσιον τῶν ὀπείων ἐμπεριέχεται ἄλευρον σόγιας, ὡς συμβαίνει καὶ παρ' ἡμῖν κατὰ τὴν πάχυνσιν τῶν μόσχων καὶ ἀμνῶν ἢ τῶν γαλακτοπαραγωγῶν ἀγελάδων-προβάτων καὶ αἰγῶν.

Κατὰ τὰ παρελθόντα 5 ἔτη, ἐγένετο ἤδη ἀρκούντως πειραματικὴ ἐργασία διατροφῆς διὰ τῆς ζύμης τῆς B.P. διαφόρων εἰδῶν κατοικιδίων ζώων εἰς τὸ Ἰνστιτούτον βιοχημικῶν προϊόντων τοῦ Wageningen τῆς Ὀλλανδίας. Αἱ γενόμεναι ἐργασίαι ἐγένοντο ἐπὶ διατροφῆς παχυνομένων ὀρνίθων (βραχείας διαρκείας), διατροφῆς ὠτόκων ὀρνίθων (μέσης διαρκείας), διατροφῆς ἀναπτυσσομένων - παχυνομένων χοιριδίων (μέσης διαρκείας) καὶ διατροφῆς ἐπὶ περισσοτέρας γενεᾶς καὶ παρακολουθήσεως τῶν ἀποτελεσμάτων τῆς διατροφῆς ἐπὶ χοιρομητέρων καὶ ὀρνίθων ὠπααραγωγῆς (μακρᾶς διαρκείας).

Τὸ γενικὸν σχῆμα, ὅπερ ἠκολουθήθη κατὰ τοὺς πειραματισμοὺς τούτους ἦτο ἡ κατάρτισις ἐμπορικοῦ τύπου σιτηρεσίων, εἰς τὰ ὅποια ἀντικαθίστανται μερικῶς ἢ ὀλικῶς τὰ περιεχόμενα ἰχθυάλευρα διὰ πρωτεϊνῶν ἐκ ζύμης τῆς B.P., προσετίθετο δὲ ἡ ἀπαραίτητος ποσότης συνθετικῆς DL-μεθειονίνης, ὡσὰκις τοῦτο ἔθεωρεῖτο ἀναγκαῖον.

Συγκεκριμένως, ὁ G. A. Shaclady τῆς B.P. εἰς τὰ πεπραγμένα τῆς Ἑταιρείας «ἐπὶ διατροφῆς ζώων» διὰ πρωτεΐνης B.P. ἀναφέρει τὰ κάτωθι :

α) Βραχείας διαρκείας πειράματα. Τὰ πλεῖστα τῶν πειραμάτων ἐπὶ τῆς διατροφῆς τῶν παχυνομένων ὀρνίθων ἐνηργήθησαν ἐπὶ πτηνῶν ἐκτρεφομένων εἰς κλωβοστοιχείας, 15 καθ' ὁμάδα. Ἐνεκα τούτου ἡ πάχυνσις διήρκει ἐπὶ 5 ἑβδομάδας, ἂν καὶ εἰς μίαν ἢ δύο περιπτώσεις διετράφησαν τὰ ὀρνίθια μέχρις ἡλικίας 8 ἑβδομάδων.

Αἱ καταρτισθεῖσαι ὁμάδες ἐσχηματίσθησαν ὡς κάτωθι, ἀπὸ ἀπόψεως διασφαλίσεως πρωτεϊνούχων τροφῶν.

- Όμας 1. Σιτηρέσιον έλέγχου (μόρτυς) περιέχον 10% ιχθυάλευρον.
- » 2. » 7,5% LL 360 (πρωτεΐνης BP) περιέχον επί πλέον 2,5% ιχθυάλευρον.
- » 3. » 10% LL 360 (πρωτεΐνης BP) άνευ ιχθυαλεύρου.
- » 4. » 15,0% LL 360 (» BP) περιέχον επί πλέον 2,5% ιχθυάλευρον.
- » 5. » 7,5% B. R. G 3053 (πρωτεΐνης BP) περιέχον επί πλέον 2,5% ιχθυάλευρον.
- » 6. » 15,0% B.R.G 3053 (πρωτεΐνης BP) άνευ ιχθυαλεύρου

Π ί ν α ξ 6

Μέσον βάρος όρνιθίων εις την ήλικίαν.

Άριθμός ομάδος	3 εβδομάδων		5 εβδομάδων	
	Βάρος εις γραμ.	Έπί τοις %ο τής ομάδος μάρτυς	Βάρος εις γραμ.	Έπί τοις %ο τής ομάδος
1 (μάρτυς)	315	100	739	100
2	327	103,8	748	101,2
3	316	100,3	730	98,8
4	314	99,7	715	96,8
5	320	101,6	742	100,4
6	316	100,3	714	96,6

Π ί ν α ξ 7

Μετατραπευιότης τροφής και θνησιμότης όρνιθων εις ήλικίαν 5 εβδομάδων.

Άριθμός ομάδος	Μετατραπευιότης τροφής		Άριθμός θανόντων
	χλγ. τροφής / χλγ. προσκτηθέντος βάρους	Έπί τοις %ο τής ομάδος μάρτυς	
1	1,79	100	1
2	1,80	100,6	3
3	1,81	101,1	1
4	1,86	103,9	4
5	1,81	101,1	4
6	1,80	100,6	3

Εἰς τοὺς πίνακας 6 καὶ 7 δίδονται τὰ ἀποτελέσματα ἅτινα εἶναι ἀρκούντως ἀντιπροσωπευτικά τῶν πειραμάτων τούτων. Ἡ μόνη ἀξιοσημείωτος διαφορὰ παρατηρεῖται εἰς τὴν ὁμάδα 4, ἣτις ἐδείχθη κατωτέρα τῶν ὑπολοίπων ἐξ ἀπόψεως μετατρεψιμότητος τῆς ($P=0,05$).

β) Μέσης καὶ μακρᾶς διαρκείας πειράματα ἔδωσαν οὐσιαστικῶς τὰ αὐτὰ ἀποτελέσματα ἐν τῇ διατροφῇ διὰ πρωτεΐνης Β.Ρ. συμμετεχοῦσης εἰς ἀναλογία 10–20% εἰς τὰ σιτηρέσια, κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς περιόδου ἀναπτύξεως καὶ ὠοτοκίας τῶν πουλάδων (μέσης διαρκείας) καὶ εἰς τὰ μακρᾶς διαρκείας πειράματα, κατὰ τὰ ὁποῖα συνεχίζετο ὁ ἔλεγχος ἐπὶ δύο ἕως τρεῖς γενεάς.

Τὰ πρῶτα πειράματα διενηργήσαμεν ἐπὶ ἔκτροφῆς παχυνομένων ὀρνίθων, κατὰ ταῦτα δὲ ἐχρησιμοποιήθη ἡ πρωτεΐνη Β.Ρ. εἰς ποσοστὸν 10–20% τῶν σιτηρεσίων πρὸς ἀντικατάστασιν καθοριζομένων ἐκάστοτε ποσοτήτων ἰχθυαλευρῶν ἢ κρεαταλευρῶν. Τὰ λεπτομερῆ στοιχεῖα τῶν πειραμάτων τούτων ἐδημοσιεύθησαν τὸ 1967. Συμπερασματικῶς ἀναφέρεται νῦν, ὅτι εὐρέθη μόνον διαφορὰ τοῦ βάρους ὠῶν, τὸ ὁποῖον εἰς τὰς διατραφεῖσας διὰ πρωτεΐνης Β.Ρ. ὀρνίθας ἦτο μικρότερον κατὰ 1,7% τῶν ὠῶν τῶν ὀρνίθων τῆς ὁμάδος μάρτυρος. Ἡ ὁμάς ἢ λαβοῦσα 20% πρωτεΐνη Β.Ρ. παρήγαγεν 6,9% ὀλιγώτερα ὠὰ ἀπὸ τὴν ὁμάδα μάρτυρα, ἡ διαφορὰ ὁμως αὕτη δὲν ἐδείχθη «σημαντικὴ», λόγῳ διαπιστωθέντος ἀποτελέσματος «ἀλληλεπιδράσεως». Παρὰ ταῦτα δέον νὰ εἶναι τις ἐπιφυλακτικὸς ὡς πρὸς τὴν ὑπαρξιν ἰσότητος ἀποδόσεων μεταξὺ τῶν δύο τούτων σιτηρεσίων τοῦ πειράματος τούτου. Ἡ ὑβριδικὴ φύσις τῶν ὀρνίθων τούτων ἀπέκλειε τὴν συνέχειαν τοῦ πειράματος εἰς τὴν ἐπομένην γενεάν, δι' ἣ καὶ ἤρχισαν ἐκ νέου μὲ θήλειαι καὶ ἄρρενας νεοσσοὺς ἡμέρας τῆς φυλῆς Ρόντ ἄϊλαντ. Οἱ νεοσσοὶ οὗτοι ἀνετράφησαν πάλιν διὰ σιτηρεσίου περιέχοντος 10 καὶ 20% πρωτεΐνης Β.Ρ. καὶ αἱ πουλάδες ἐποπεθηθήσαν εἰς ἀτομικὰς κλωβοστοιχείαις κατὰ τὴν ἔναρξιν τῆς ὠοτοκίας. Διετηρήθησαν ἀκολουθῶν κατὰ ἓνα πλήρη κύκλον ὠοτοκίας δώδεκα μηνῶν μὲ τὰ αὐτὰ σιτηρέσια ὡς τὰ πτηνὰ τοῦ προηγούμενου ἔτους. Κατὰ τὸ πείραμα τοῦτο ἐπετεύχθη κατὰ τι καλυτέρα ἀπόδοσις εἰς ἀμφοτέρας τὰς ὁμάδας τὰς διατραφεῖσας διὰ σιτηρεσίων περιεκτικότητος 10 καὶ 20% πρωτεΐνης Β.Ρ. ἐν σχέσει πρὸς τὴν ὁμάδα των μάρτυρα.

Ἡ ὠοπαραγωγὴ τῆς ὁμάδος τῆς διατραφεῖσας διὰ 10% πρωτεΐνης Β.Ρ. ἦτο 3% ἀνωτέρα τῆς ὁμάδος μάρτυρος καὶ ἡ ὠοπαραγωγὴ τῆς ὁμάδος τῆς διατραφεῖσας διὰ μείγματος περιέχοντος 20% πρωτεΐνης Β.Ρ. ἦτο 13,7% ἀνωτέρα τῆς ἀντιστοίχου μάρτυρος. Τὸ τελευταῖον τοῦτο ἀπὸτέλεσμα δέον νὰ θεωρηθῇ κατὰ τι ἐπηρεασμένον λόγῳ μιᾶς μὴ ὑπολογισθείσης ἀνωμαλίας εἰς τὴν παραγωγὴν τῆς ὁμάδος «μάρτυς» κατὰ τὸν 8ον μῆνα.

Ἡ ἀπαιτηθεῖσα ποσότης τροφῆς εἰς χλγρ. διὰ τὴν παραγωγὴν 1 χλγρ. ὠῶν ἦτο τὰ 96,6% τῆς τροφῆς τῆς ὁμάδος μάρτυρος ὡς πρὸς τὴν ὁμάδα τὴν διατραφεῖσαν διὰ μείγματος περιεκτικότητος 10% πρωτεΐνης Β.Ρ. καὶ 91,3% διὰ τὴν διατραφεῖσαν διὰ 20%. Δὲν ὑπάρχει σημαντικὴ διαφορὰ εἰς τὴν πρῶτην ἐξέτασιν, ἀλλ' ἡ ἀπόδοσις τῆς ὁμάδος τῆς διατραφεῖσας διὰ 20% πρω-

τείνης B.P. ήτο άξιοσημειώτως καλύτερα ($P=0,001$) έν σχέσει πρός τήν ομάδα μάρτυρα.

Είς δλα τά σιτηρέσια τά περιέχοντα πρωτεΐνην B.P. προσετίθετο DL-μεθειονίνη πρός έξίσωσιν τής στάθμης τής περιεχομένης μεθειονίνης τών πειραματικών ομάδων πρός εκείνην τής ομάδος «μάρτυς».

Τούτο άπήτει τήν προσθήκην 0,053% είς τά περιεκτικότητος 10% και 0,07% είς τά περιεκτικότητος 20% πρωτεΐνην B.P. DL-μεθειονίνης.

Κατά τó πέρας τού κύκλου ώτοκίας έξεκκολάφθησαν άρκετά ώά, ώσπε νά καταστή δυνατή ή διασφάλισις πτηνών τής έπομένης γενεάς πρός έπανάληψιν τών πειραμάτων. Τά πτηνά ταύτα τής δευτέρας γενεάς διετηρήθησαν κατά τόν ίδιον τρόπον μέ τά πτηνά τής πρώτης γενεάς. Τó άθροιστικόν ποσοστόν τής ώοπαραγωγής κατά τó πέρας τού τετάρτου μηνός τής ώτοκίας ήτο 69,2% διά τήν ομάδα τήν λαμβάνουσαν 10% πρωτεΐνην B.P. έναντι 71,1% διά τήν ομάδα «μάρτυς» και 69,6% διά τήν ομάδα τήν λαμβάνουσαν 20% πρωτεΐνην B.P. έναντι τής ομάδος «μάρτυς» είς ήν άνήρχετο είς 67,1%.

Δέον νά σημειωθῆ ότι ή γονιότης τών ώών άμφοτέρων τών ομάδων τών διατραφεισών διά πρωτεΐνων τής B.P. ήτο κατωτέρα τής γονιότητος τής ομάδος «μάρτυς», άν και ή έκκολαπτικότης τών γονίμων ώών δέν ήτο κατωτέρα. Φάινεται ότι τούτο ώφείλετο κατά μέγáλον ποσοστόν είς τήν χρησιμοποίηθεισαν μέθοδον τής τεχνητής γονιμοποίησεως ήν έφήρμοσαν. Τó γεγονός τούτο έπεβεβαιώθη είς τó σμῆνος, όπερ έξετράφη έν συνεχεία.

Τά πειράματα επί χοίρων ήκολούθησαν τήν αύτήν γενικήν όργανωτικήν μέθοδον, διερευνηθέντων άποτελεσμάτων βραχυχρονίων, μέσης και μακράς διάρκειας. Τά βραχυχρόνια πειράματα ένηργήθησαν επί άναπτυσσομένων χοιριδίων και δῆ άπό τού άπογαλακτισμού τούτων μέχρι τής περιόδου σφαγῆς των. Κατά τούς μεσοχρονίους πειραματισμούς διηρευνήθη ή περίοδος κυοφορίας, τοκετού και θηλασμού τών χοιρομητέρων, ένώ είς τά μακροχρόνια πειράματα, διηρευνήθη ή περίοδος δύο συνεχόμενων γενεών κατά τήν πατρικήν γενεάν. Έτροποποιήθη έπίσης ή άρχική άνάληψις διερευνήσεων δύο τοκετών άνά γενεάν και τούτο πρός διασφάλισιν δυνατότητος έλέγχου τών κάπρων τού πρώτου (α) τοκετού πρδ τής χρησιμοποιήσεως τούτων πρός γονιμοποίησιν νεαρών χοιρομητέρων προερχομένων εκ τού δευτέρου τοκετού (β). Διά τής συζεύξεως ταύτης έλαμβάνοντο οί (α) και (β) τοκετοί τής έπομένης γενεάς. Τó σύστημα διατροφῆς ήπλοποιήθη διά παραθέσεως 10% πρωτεΐνης B.P. είς τās χοιρομητέρας κατά τó πρώτον στάδιον τής κυοφορίας, 15% είς τó δεύτερον στάδιον τής κυοφορίας και 7,5% και 15% είς τά σιτηρέσια τών άναπτυσσομένων χοιριδίων.

Ή πατρική γενεά συνίστατο εκ δύο ομάδων περιλαμβανουσών άνά 16 χοιρομητέρας. Μετά τήν γονιμοποίησιν συνέλαβον 16 χοιρομητέρες τής ομάδος «μάρτυς» και 13 χοιρομητέρες τής ομάδος τής διατρεφόμενης διά πρωτεΐνης B.P. Ό μέσος άριθμός χοιριδίων κατά τήν $F_{1α}$ γενεάν άνῆλθεν είς 10,25 χοιριδία, μέσου βάρους 1244 γρμ. είς τήν ομάδα «μάρτυς» και είς 10,85 χοι-

Πίναξ 8

Μέση ήμερησία πρόσκτησις βάρους χοιριδίων (τοκετών F₁)
των περιόδων διατροφής 8 και 17 εβδομάδων.

Ό μ α ς	0-8 εβδομάδας		0-17 εβδομάδας	
	Πρόσκτησις βάρους εις γραμμάρια ήμερησίως	Έπι τοίς % τής ομάδος «μάρτυς»	Πρόσκτησις βάρους εις γραμμάρια ήμερησίως	Έπι τοίς % τής ομάδος «μάρτυς»
Όμας μάρτυς	623	100	679	100
» 7,5% πρωτεΐνη B.P.	643	103,2	691	101,8
» μάρτυς	620	100	670	100
» 15% πρωτεΐνη B.P.	645	104,0	695 *	103,7

* Σημαντική P = 0,05

Πίναξ 9

Δείκτης μετατρεψιμότητος τροφής χοιριδίων (του τοκετού F_{1α}) κατά τας περιόδους διατροφής 8ης και 17ης εβδομάδος.

Ό μ α ς	0-8 εβδομάδας		0-17 εβδομάδας	
	Άπόλυτος	Έπι τοίς % του μάρτυρος	Άπόλυτος	Έπι τοίς % του μάρτυρος
Όμας έλέγχου 1	6,23	100	3,17	100
» 7 1/2% πρωτεΐνη B.P.	2,60	90,9	3,14	99,1
» έλέγχου	2,60	100	3,15	100
» 15% πρωτεΐνη B.P.	2,50	96,2	3,07	97,5

Πίναξ 10

Μέση ήμερησία πρόσκτησις βάρους χοιριδίων (τοκετού F_{1β}) κατά τὰς περιόδους διατροφῆς 8ης καὶ 17ης εβδομάδος.

Ό μ α ς	0-8 εβδομάδας		8-17 εβδομάδας	
	Πρόσκτησις βάρους εἰς γραμμάρια ήμερησίως	Ἐπὶ τοῖς % τῆς ὁμάδος μάρτυρος	Πρόσκτησις βάρους εἰς γραμμάρια ήμερησίως	Ἐπὶ τοῖς % τῆς ὁμάδος μάρτυρος
Όμῶς μάρτυρος	589	100	646	100
» 7 1/2 % πρωτεΐ- νη Β.Ρ.	562	95,4	641	99,2
» μάρτυρος	612	100	666	100
» 15 % πρωτεΐ- νη Β.Ρ.	584	95,4	657	98,6
» μάρτυρος 2	621	100	674	100
» 20 % πρωτεΐ- νη Β.Ρ.	627	101,1	691	102,5

Πίναξ 11

Δείκτης μετατρεψιμότητος τροφῆς χοιριδίων (τοκετού F_{1β}) κατά τὰς περιόδους διατροφῆς 8ης καὶ 17ης εβδομάδος.

Ό μ α ς	0-8 εβδομάδας		0-17 εβδομάδας	
	Ἀπόλυτος	Ἐπὶ τοῖς % τοῦ μάρτυρος	Ἀπόλυτος	Ἐπὶ τοῖς % τοῦ μάρτυρος
Όμῶς μάρτυς 1	2,46	100	3,07	100
» 7 1/2 % πρωτεΐ- νη Β.Ρ.	2,41	98,0	2,98	97,1
» μάρτυς	2,35	100	2,99	100
» 15 % πρωτεΐ- νη Β.Ρ.	2,33	99,1	2,94	98,3
» μάρτυς 2	2,28	100	2,73	100
» 20 % πρωτεΐ- νη Β.Ρ.	2,27	99,6	2,68*	98,2

*) Εἰς 14 εβδομάδας.

ρίδια, μέσου βάρους 1231 γρμ. εις τήν διά πρωτεΐνης Β. Ρ. διατραφείσαν ομάδα.

Μετά τόν άπογαλακτισμόν τών χοιριδίων, αί χοιρομητέρες έγονιμοποιήθησαν καί πάλιν καί οί αντίστοιχοί αριθμοί διά τόν τοκετόν $F_{1\beta}$ άνήλθον εις 11,3 χοιρίδια, μέσου βάρους 1326 γρμ. διά τήν ομάδα «μάρτυς» καί 12,4 χοιρίδια, μέσου βάρους 1271 γρμ. διά τήν ομάδα τήν διατραφείσαν μέ πρωτεΐνην Β.Ρ. Κατά τόν τοκετόν $F_{1\gamma}$ έχρησιμοποιήθησαν πρός σύζευξιν κάπροι προερχόμενοι έκ του τοκετού $F_{1\alpha}$ καί χοιρομητέρες τής πατρικής γενεάς καί έδωσαν ή μόν ομάς «μάρτυς» 12,4 χοιρίδια, μέσου βάρους 1191 γρμ., αί δέ χοιρομητέρες αί διατραφείσαι διά πρωτεΐνης Β.Ρ. 13,7 χοιρίδια, μέσου βάρους 1164 γρμ. Άπαντα τά προϊόντα τών ως άνω τοκετών έκρατήθησαν μέχρι του άπογαλακτισμού των, ένφ μέχρι τής ηλικίας σφαγής έφθασαν τά προϊόντα τών τοκετών $F_{1\alpha}$ καί $F_{1\beta}$. Τό σιτηρέσιον κυφορίας τών ζώων τής ομάδος «μάρτυρος» περιείχε ίχθυάλευρον καί σογιαλεύρον, ένφ τό σιτηρέσιον τής ομάδος πειραματισμού περιείχε 15% πρωτεΐνην Β. Ρ. ήτις άντικατέστησεν άπασαν τήν ποσότητα του ίχθυαλεύρου (12,5%), καί 3% του συνολικώς 4,5% περιεχομένου σογιαλεύρου. Τά βάρη του τοκετού τής διατραφείσης διά πρωτεΐνης Β.Ρ. ομάδος κατά τούς τοκετούς $F_{1\alpha,\beta,\gamma}$ ήσαν 90,6, 88,2 καί 94,6% άντιστοίχως πρός τά βάρη τής ομάδος τών χοιριδίων έλέγχου καί τά βάρη άπογαλακτισμού ήσαν 101,2%, 94,7% καί 94% του βάρους τών άπογαλακτισθέντων χοιριδίων τής ομάδος «μάρτυρος». Τά προϊόντα τής $F_{1\alpha}$ καί $F_{1\beta}$ τοκετών έπαχύνθησαν μέχρις ηλικίας σφαγής καί έφθασαν τό βάρος (περίπου 100 χλγρ.) τό όποιον συμφωνεί πρός τά άποτελέσματα τά άναφερόμενα εις τούς πίνακας 8—11. Ή ύπαρξις μιås νέας πειραματικής ομάδος διατρεφομένης διά πρωτεΐνης Β.Ρ. εις ποσότητα 20% κατέστη δυνατή μετά τούς τοκετούς $F_{1\beta}$, λόγω ύπάρξεως άρκετών χοιριδίων, καί θεωρήθη ένδιαφέρουσα ή διαπίστωσις τών άποτελεσμάτων αύξησεως του ποσοστου τής Β.Ρ. πρωτεΐνης εις 20%. Ή έμπορική διαβάθμισις τών σφαγίων δέν κατώρθωσε νά διαφοροποιήση τά προϊόντα βάσει τής ειδικής διατροφής. Ποντικοί διατραφέντες δι' ήπατος, νεφρών, μυών καί λίπους προερχομένων έκ τών χοίρων τούτων καί επί χρόνον 2—12 έβδομάδων, δέν έδειξαν ούδεμίαν ένδειξιν ύπάρξεως τοξικών ούσιών. Όσον άφορᾷ εις τήν εύγευστότητα, κατηρτίσθη σιτηρέσιον περιεκτικότητος 65% πρωτεΐνης Β.Ρ. καί διετράφη δι' αυτού χοίρος επί 11 έβδομάδας άνευ έμφανίσεως άνωμαλίας εις τήν γεύσιν.

Τά συμπεράσματα τών ως άνω πειραμάτων δύνανται νά συνοψισθοϋν ως κάτωθι :

Εις τήν πτηνωτροφίαν έχρησιμοποιήθησαν σιτηρέσια περιέχοντα 7,5 έως 10,0% καί 20% πρωτεΐνην έκ ζύμης Β.Ρ. εις τά παχυνόμενα όρνίθια καί 10-20% εις τά σιτηρέσια ώτοκων όρνίθων παραγωγής ώων πρός εκκόλαψιν καί κατανάλωσιν.

Εις ό,τι άφορᾷ τά σιτηρέσια τών χοιρομητέρων άντικατεστάθη άπασα ή ποσότης του ίχθυαλεύρου καί τά 80% του σογιαλεύρου διά 10% πρωτεΐνης έκ ζυμών τής Β.Ρ. καί 5% δι' άλεύρου ήλιάνθου. Εις τήν αυτόματον δια-

τροφήν, 15% τοῦ σιτηρεσίου ἀπετελεῖτο ἐκ πρωτεϊνῶν ἐκ ζύμης Β.Ρ. καὶ διὰ ταύτης ἀντικατεστάθη ἅπαν τὸ ἰχθυάλειρον (12,5%) καὶ τὸ σογιάλειρον (3%). Εἰς τὰ σιτηρέσια τῶν αὐξανομένων καὶ παχυνομένων χοιριδίων ἢ προσθήκη 7,5% πρωτεΐνης ἐκ ζυμῶν τῆς Β.Ρ. ἀντικατέστησεν ἅπασαν τὴν ποσότητα τοῦ ἰχθυαλείρου (8%) καὶ ἅπαν τὸ σογιάλειρον (13,5%) τῶν παραδοσιακῶν σιτηρεσίων.

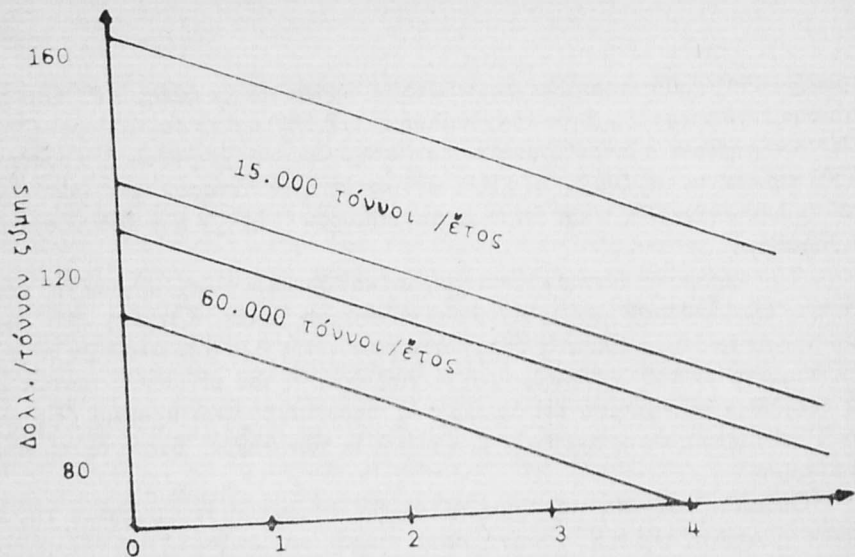
Τὰ πειράματα διατροφῆς ἐπὶ χοίρων καὶ ὀρνίθων συνεχίσθησαν ἐπὶ τρεῖς γενεάς. Ἐρευνήθησαν κυρίως ἄτομα τῆς δευτέρας γενεᾶς. Κατέστη ἤδη σχεδὸν προφανὲς ὅτι αἱ ζύμαι ἐξ ὑδρογονανθράκων τῆς Β.Ρ. ἀποτελοῦν ἐν θετικὸν ὑποκατάστατον τοῦ ἰχθυαλείρου ἢ σογιαλείρου ἢ τοῦ μίγματος τούτων εἰς τὰ σιτηρέσια τῶν χοίρων καὶ ὀρνίθων, ἐφ' ὅσον λαμβάνεται πρόνοια ἀξιοποιήσεως τῆς ἑλλειπούσης σχετικῶς μεθειονίνης ἐκ τῶν ζυμῶν, ὅταν τοῦτο εἶναι ἀναγκαῖον.

Οὐδεμία δυσχέρεια παρατηρήθη ἐπὶ τῆς πέψεως ἢ ἀφομοιώσεως τῆς ἐκ ζυμῶν πρωτεΐνης τῆς Β.Ρ. χορηγηθείσης τροφῆς καὶ ἀνεξαρτήτως τῆς παρασκευῆς τῆς ζύμης ἐκ διζελελαίου ἢ καθαρᾶς παραφίνης. Εἰς χοῖρος διατραφεῖς ἐπὶ 11 μῆνας, εἰς ἐν πείραμα μεταβολισμοῦ, κατηνάλωσε καθ' ὅλην τὴν περίοδον σιτηρέσιον περιέχον 65% πρωτεΐνην τῆς Β.Ρ. ἐκ διζελελαίου, μέχρις οὗτο ἔφθασε τὸ βᾶρος τῶν 105 χλγρ., ὅτε καὶ ἐσφάγη. Ἡ μόνη διαπιστωθεῖσα διαφορά ἐπὶ τοῦ σφαγίου τοῦ ζώου τούτου ἐν σχέσει πρὸς τὸ σφάγιον τοῦ ζώου μάρτυρος, ἦτο ἡ κατὰ μέγαν βαθμὸν αὐξησις τοῦ θυρεοειδοῦς ἀδένου τούτου καὶ μία μικρὰ νέφρωσις, γεγονότα ὅμως μὴ ἐκπλήσσοντα, δεδομένου ὅτι ὁ χοῖρος κατηνάλωσε τριπλασίαν ποσότητα πρωτεΐνης, ἐν σχέσει πρὸς τὸν χοῖρον μάρτυρα, ὅστις κατηνάλωσε κανονικὴν ποσότητα.

Τὰ χοιρομήρια τοῦ ἀνωτέρω χοίρου ὑπέστησαν τὴν αὐτὴν ἐπεξεργασίαν μὲ τὰ χοιρομήρια τοῦ μάρτυρος χοίρου καὶ διετέθησαν πρὸς δοκιμὴν ὑπὸ 250 ἀνθρώπων δοκιμαστῶν. Τὸ $\frac{1}{3}$ τῶν 250 δοκιμαστῶν οὐδεμίαν διαφορὰν γεύσεως ἢ ὀσμῆς διεπίστωσε μεταξὺ τῶν χοιρομηρίων τῶν δύο ζώων, τὰ ὑπόλοιπα $\frac{2}{3}$ ἰσχυρίζονται ὅτι διεπίστωσαν διαφορὰς, ἀλλὰ τὸ ἥμισυ τούτων εὗρισκεν εὐγεστότερον τὸ χοιρομήριον τὸ προερχόμενον ἐκ τοῦ χοίρου τοῦ διατραφέντος μὲ πρωτεΐνην ἐκ ζύμης τῆς Β.Ρ. καὶ τὸ ἕτερον ἥμισυ εὗρισκε πλέον εὐγεστον τὸ χοιρομήριον τοῦ χοίρου μάρτυρος.

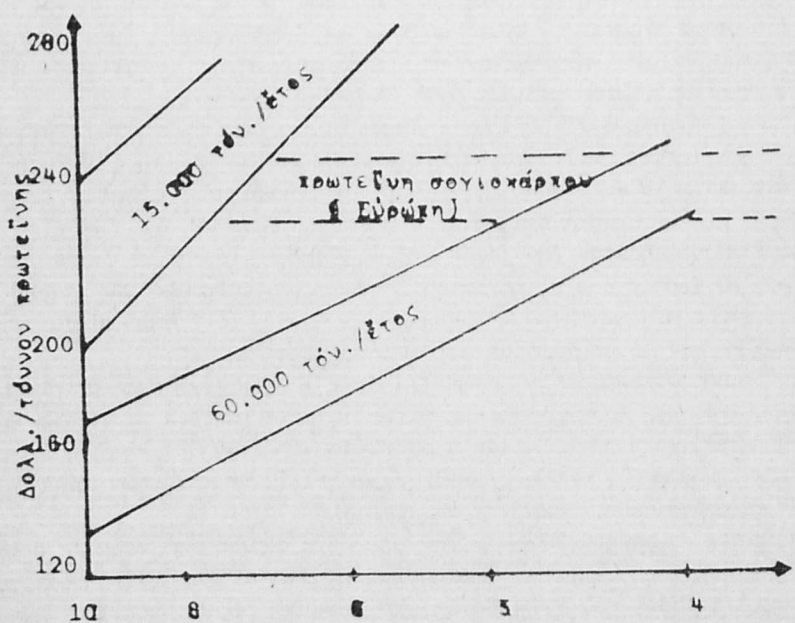
Ὅμοιαι δοκιμαὶ ἐνηργήθησαν ἐπὶ ὧν, ἐπὶ παχυνθέντων ὀρνιθίων καὶ χοιρείου κρέατος, προερχομένων ἐκ ζώων διατραφέντων διὰ πρωτεϊνῶν ἐκ ζύμης τῆς Β.Ρ., χωρὶς εἰς οὐδεμίαν περίπτωσιν νὰ καταστῆ δυνατὴ ἡ διάκρισις ὑπὸ τῶν δοκιμαστῶν τῶν ἐκ πρωτεΐνης ζυμῶν Β.Ρ. προελθόντων προϊόντων ἢ τῶν ἐκ παραδοσιακῶν τροφῶν προερχομένων.

Πρὸς καθορισμὸν τοῦ γεγονότος ὑπάρξεως οἰοῦδήποτε τοξικοῦ μεταβολιστοῦ ἐκ τῆς διατροφῆς διὰ πρωτεϊνῶν τῆς Β.Ρ. τὸ Κεντρικὸν Ἰνστιτοῦτον Ἐρευνῆς Διατροφῆς τοῦ Zeist διενήργησε δοκιμὰς τοξικότητος ἐπὶ κρέατος, ὧν, ἥπατος καὶ νεφρῶν χοίρων καὶ πουλερικῶν διατραφέντων διὰ ζυμῶν ἀναπτυχθεισῶν ὑπὸ ὑδρογονανθράκων. Οὐδέποτε διεπιστώθη οἰαδήποτε τοξικότης.



Διαφορά μεταξύ κόστους θρεπτικού υλικού και τιμής του τελικού προϊόντος δολάρια / τόνοι.

Γραφ. παρ. 4. 'Επίδρασις τῆς τιμῆς ἀγορᾶς τοῦ δηζελελαίου ἐπὶ τοῦ κόστους τῆς ζύμης διατροφῆς. Ἡ τιμὴ τοῦ σογιαλεύρου ἐν Εὐρώπῃ, περιεκτικότητος 60% εἰς πρωτεΐνην θὰ ἔδει νὰ εἶναι 140 δολ. / τόν.



Χρόνος ἀποπληρωμῆς, εἰς ἔτη μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν 50% τῆς ἀξίας διὰ φορολογίαν.
 Γραφ. παρ. 5. 'Επίδρασις τῆς τιμῆς τῆς παραγομένης πρωτεΐνης ἐκ δύο διαφόρου μεγέθους ἐργοστασίων, ἐπὶ τοῦ κέρδους. Ὑπολογιζομένης τῆς τιμῆς ἀγορᾶς τοῦ δηζελελαίου 2 δολ./τόνον τὸ κόστος τῆς πρωτεΐνης μειοῦται κατὰ 40 δολ./τόνον.

Πρακτικά και αποδεικτικά έργασια διατροφής πρωτεϊνών ἐξ ὑδρογονανθράκων ἐγένοντο καὶ ἐν Ἰαπωνίᾳ εἰς ἔκτροφος κυπρίνων, πεστροφῶν, ἐγγελίων καὶ καραβίδων ἀπὸ τοῦ ἔτους 1969. Διεπιστώθη ὅτι ἡ ἐν Ἰαπωνίᾳ παρασκευαζομένη πρωτεΐνη ἐκ ζυμῶν, καλλιεργούμενων ἐπὶ παραφίνης, ἔχουσα χρώμα καστανὸν καὶ ὁμοιάζουσα μὲ λεπτῶς θρυμματισμένην κρούσταν ἄρτου ἔδωσε κατ' ἀνακοίνωσιν τῶν ἄρμοδιῶν Ἰνστιτούτων ἐρεύνης τὸ 1970 λίαν ἱκανοποιητικὰ ἀποτελέσματα εἰς τὴν ἔκτροφὴν τῶν κυπρίνων καὶ ἱκανοποιητικὰ τοιαῦτα εἰς τὴν ἔκτροφὴν τῆς πέστροφας, τῶν ἐγγελίων καὶ τῶν καραβίδων.

Τὸ ζήτημα τῆς διασφαλίσεως πρωτεϊνούχων ζωοτροφῶν διὰ τὰς ἀνάγκας τῶν ἰχθυοτροφείων εἶναι λίαν ζωτικὸν διὰ τὴν Ἰαπωνίαν, διότι τὸ 1968 ἡ χώρα αὕτη εἰσήγαγε τροφὰς ἰχθύων βάρους 6 ἑκατ. τόννων, πρὸς συμπληρωματικὴν διατροφήν τῶν ἀπὸ αἰῶνων ἤδη λειτουργούντων συστηματικῶς ἐκτεταμένων ἰχθυοτροφείων. Ἡδη ὑπολογίζεται ὅτι τὸ 1976 ἡ κατανάλωσις ἰχθύων καὶ λοιπῶν προϊόντων θαλάσσης ἐν Ἰαπωνίᾳ θὰ ἀνέλθῃ εἰς 10 ἑκατομ. τόννους. Ἡ κάλυψις τούτων προβλέπεται νὰ πραγματοποιηθῇ κατὰ 8 ἑκατομ. τόννους ἐκ τῆς ὑπερποντίου ἀλιείας καὶ κατὰ 2 ἑκατομ. τόννους ἐκ τῶν παρακτίων ἰχθυοτροφείων τῆς χώρας, ἅτινα τὸ 1968 εἶχον συνολικὴν παραγωγὴν 405,000 τόννων. Ἐλπίζουν, οὕτως, ὅτι ἡ πρωτεΐνη ἐκ ζύμης, καλλιεργούμενης ἐπὶ παραφίνης, θὰ ὑποβοηθήσῃ σοβαρῶς τὴν ἐπίλυσιν τοῦ προβλήματος τετραπλασιασμοῦ τῆς παραγωγῆς εἰς ἰχθυερὰ κλπ. τῶν παρακτίων ἰχθυοτροφείων των.

Γ' Πιθαναὶ μελλοντικαὶ ἐξελίξεις

Φαίνεται ἤδη βέβαιον ὅτι αἱ ἐκ ζυμῶν, ἀναπτυσσομένων ἐπὶ ὑδρογονανθράκων, προερχόμενα πρωτεΐνα θὰ καταστοῦν κατὰ τὴν προσεχῆ δεκαετίαν κύριον συστατικὸν τῶν σιτηρεσίων τῶν ζώων. Τοῦτο ἀπετέλει τὸν πρῶτον τεθέντα ἀντικειμενικὸν στόχον ἐν ᾧ τοῦ γεγονότος ὅτι ἐν ἀπλοῦν προἶδν δύναται νὰ ἐξυπηρετήσῃ τὴν διατροφήν τῶν ζώων ὅπουδῆποτε ἐν τῷ κόσμῳ.

Ἡ ἰδίᾳ ὁμως ἀπλὴ μέθοδος προσπελάσεως δὲν δύναται νὰ ἐφαρμοσθῇ εἰς τὴν ἀνθρωπίνην διατροφήν, ὅπου ὑφίστανται προβλήματα τοπικῶν ἐθίμων, κοινωνικῶν καὶ θρησκευτικῶν συνηθειῶν καὶ μεγάλως διαφέρουσαι οἰκονομικαὶ συνθήκαι. Πρὸς διασφάλισιν τῶν ὡς ἄνω παραγόντων ἀπαιτεῖται ἡ διενέργεια ἐρευνῶν ἀγορᾶς, αἰτινες, διὰ νὰ ἀχθοῦν εἰς πέρας, ἀπαιτοῦν μακρὸν χρόνον. Κατ' ἀκολουθίαν ἐφαρμόζεται ἤδη ἡ ὀλιγώτερον ἀποδοτικὴ μέθοδος τῆς ἐμμέσου διατροφῆς τῶν ἀνθρώπων διὰ βελτιώσεως τῆς ζωικῆς των παραγωγῆς, ὡς πλέον ἀποτελεσματικὴ καὶ ταχεῖα ἀπὸ τὴν κατ' εὐθείαν ὑπὸ τῶν ἀνθρώπων κατανάλωσιν τῶν πρωτεϊνῶν, τῶν προερχομένων ἐκ ζυμῶν καλλιεργούμενων ἐπὶ ὑδρογονανθράκων τῆς B.P.

Ἡ ἀπ' εὐθείας κατανάλωσις τῆς ἐκ ζυμῶν πρωτεΐνης ὑπὸ τῶν ἀνθρώπων ἀποτελεῖ μελλοντικὴν ἐπιδίωξιν. Πιθανόν, πρὸς τοῦτο, νὰ χρησιμοποιηθοῦν καὶ αὗται εἰς τὴν συμπλήρωσιν διὰ πρωτεΐνης τοῦ ἄρτου καὶ τῶν γλυκουσμάτων, ὡς γίνεται ἤδη καὶ μὲ τὰς πρωτεΐνας φυτικῆς προελεύσεως.

Ἡ ἐκ ζύμης παραγομένη ὑπὸ τῆς Β.Ρ. πρωτεΐνη ἔχει μορφήν ἠπίως ἀρωματισμένου ἀλεύρου λευκοῦ χρωματισμοῦ, δύναται δὲ νὰ ὑδρολυθῇ καὶ νὰ διατεθῇ εἰς διάλυμα, πρὸς τὸ ὁποῖον εἶναι ἤδη ἐθισμένοι οἱ ἄνθρωποι δι' ἕτερα προϊόντα. Δύναται τελικῶς νὰ χρησιμοποιηθῇ πρὸς λήψιν μεμονωμένων καθαρῶν πρωτεϊνῶν, αἵτινες δύνανται νὰ ἀρωματισθοῦν καὶ νὰ ὑφανθοῦν εἰς ἴστους. Τοιοῦτοτρόπως φαίνεται ἀρκούντως ἐφικτόν, ὅτι αἱ ἐκ ζυμῶν πρωτεΐναι τῆς Β.Ρ. θὰ χρησιμοποιηθοῦν εἰς τὸ μέλλον πρὸς ἄμεσον ἀνθρωπίνην κατανάλωσιν. Ὁμολογουμένως, τοῦτο ἀποτελεῖ σήμερον σκέψιν ἀπλήν, ἐνῶ ὡς ἤδη ἐδείχθη, ἡ διὰ τούτων διατροφή τῶν ζώων ἀποτελεῖ γεγονός ἀποδεδειγμένον. Ἐν τούτοις, ἡ σκέψις τῆς ἀμέσου διατροφῆς, διὰ τῶν ἐκ ζυμῶν πρωτεϊνῶν τῆς Β.Ρ. τῶν ἀνθρώπων δὲν εἶναι παράλογος καὶ ἡ πραγματοποίησις ταύτης δὲν ἀπαιτεῖ νέας τεχνολογίας. Ἡ πρώτη ὕλη διατίθεται ἤδη καὶ αἱ σύγχρονοι μέθοδοι ἐπεξεργασίας τῶν τροφῶν εἶναι γνωσταί. Θάττον ἢ βράδιον ἢ συνεργασία τούτων θὰ δώσῃ προϊόντα κατάλληλα διὰ τὴν ἄμεσον διατροφήν τῶν ἀνθρώπων διὰ πρωτεϊνῶν ἐκ ζυμῶν ἀναπτυσσομένων ἐπὶ ὑδρογονανθράκων.

Κατὰ τὸ 1968 εἰσήχθησαν καὶ κατηναλώθησαν παρὰ τῶν ζώων μας

	Τόννοι	Ἄξια	
α) Πλακοῦντες καὶ ἕτερα ὑπολείμματα μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν τῶν φυτικῶν ἐλαίων	20,557	75,870,067	δρχ.
β) Κτηνοτροφικὰ παρασκευάσματα μετὰ μελάσσης, φοινικοπυρῆνες κλπ. (πλὴν τῶν 153,102 τόννων κιτρινοῦ ἀραβοσίτου ἀξίας 265,116,744 δρχ.)	21,814	119,382,628	»
γ) Ἐκ τῆς εἰσαγομένης ἐτησίως ποσότητος γάλακτος εἰς κόνιν ἄνευ σακχάρους ἀνερχομένης εἰς 22,345 τόνν. ἀξίας 198,713,017 δρχ. δὲν ὑπολογίζομεν ὅτι καταναλίσκονται ὡς ζωοτροφαι	7,500	66,237,000	»
δ) Τὰ εἰσαγόμενα ἰχθυάλευρα κρεατάλευρα κλπ. ἀνῆλθον εἰς	10,215	37,446,236	»
Σύνολον εἰσαγομένων ζωοτροφῶν (φυτικῶν καὶ ζωικῶν) πλουσιῶν εἰς πρωτεΐνας	60,086	298,935,931	»

Ἡ μέση κατὰ ταῦτα τιμὴ τῶν εἰσαχθειῶν πλουσιῶν εἰς πρωτεΐνας, ἰχνοστοιχεῖα καὶ βιταμίνες ζωοτροφῶν ἀνῆλθε κατὰ τὰ ἀνωτέρω εἰς 4,91 δρχ. ἀνὰ χλγρ. Οὕτω, κατὰ τὸ ἔτος τοῦτο, εἰσήχθησαν 60,086 τόννοι ζωικῆς καὶ φυτικῆς προελεύσεως πρωτεϊνούχων ζωοτροφῶν ἀξίας 298,935,931 δρχ. πρὸς μερικὴν ἐξισορρόπησην ἐλλειμματικῆς εἰς πρωτεΐνην διατροφῆς τῶν χαμηλῆς

παραγωγικότητας ζώων μας (άνευ υπολογισμού του εισαχθέντος άραβοσίτου).

Κατά τὸ αὐτὸ ὅμως ἔτος εἰσήχθησαν ἕκ τοῦ ἔξωτερικοῦ 119,459 τόννοι κρέατος καὶ 150,000 τόννοι γάλακτος, ἡ ἓν τῇ χώρᾳ παραγωγή τῶν ὁποίων θὰ ἀπῆται τὴν συμπληρωματικὴν διατροφήν διὰ πρωτεϊνούχων ζωοτροφῶν, βάρους 150,000 τόννων καὶ ἀξίας 525 ἑκατ. δρχ. τοῦλάχιστον (πρὸς τιμὴν 3,50 κατὰ χλγρ.). Οὕτω συνολικῶς κατὰ τὸ 1968 ἀπητέτο ἡ εἰσαγωγή πρωτεϊνούχων κτηνοτροφῶν 210,086 τόννων συνολικῆς ἀξίας 823,935,931 δρχ. ἢ 27,49 ἑκατομ. δολларίων.

Μελλοντικαὶ προοπτικαὶ διαρθρώσεως ἀγορᾶς ζωοτροφῶν πλουσίων εἰς πρωτεΐνας.

Εἶναι γνωστόν, ὅτι τὰ ἔδαφη τῆς χώρας μας ἤρχισαν ὑποβαθμιζόμενα συνεχῶς ἀπὸ τῆς καταλήψεως τῆς χώρας ὑπὸ τῶν Ῥωμαίων (περίπου 150 π.Χ.), μέχρι σήμερον δὲ ὑποβαθμίζονται συνεχῶς ὡς πρὸς τὴν παραγωγικότητά των, κυρίως λόγω τοῦ χαμηλοῦ ποσοῦ τῆς περιεχομένης εἰς τὰ ἔδαφη μας χουμάδος καὶ τῶν περιεχομένων νιτρικῶν καὶ ἀμμωνιακῶν ἀλάτων. Τὸ γεγονός τοῦτο συνδυαζόμενον καὶ μὲ τὴν μακρὰν ξηροθερμικὴν περίδον ὡς καὶ μὲ τὴν ἀσκουμένην ὑπερβόσκησιν τῶν χλοαζουσῶν ἐπιφανειῶν τῆς χώρας μας συνετέλεσεν εἰς τὴν συνεχῆ μείωσιν τῆς παραγωγικότητος τῶν ἐδαφῶν μας. Οὕτω, μέχρι σήμερον τὰ ἔδαφη μας ἡ ἐπ' αὐτῶν φυομένη βλάστησις, τὸ ζωικόν μας κεφάλαιον καὶ οἱ κάτοικοι τῆς χώρας μας γενικῶς ἐνεφάνιζον σημαντικὴν ἔλλειψιν εἰς ἀζωτοῦχα συστατικὰ (νιτρικὰ καὶ ἀμμωνιακὰ ἄλατα καὶ πρωτεϊνούχους ἐνώσεις).

Τὰ ὀλοκληρωθησόμενα μέχρι τοῦ 1980 ἐγγειοβελτιωτικὰ ἔργα εἰς τὰς πεδινὰς μας περιοχὰς θὰ διασφαλίσουν τὸ βασικῶς ἀπαραίτητον διὰ τὰς καλλιέργειας ὕδωρ, ἐνῶ αἱ αὐξανόμεναι βιομηχαναὶ παραγωγῆς ἀζωτούχων κλπ. λιπασμάτων θὰ ἐφοδιάσουν τὰ ἔδαφη μας διὰ τῶν ἀναγκαίων θρεπτικῶν στοιχείων πρὸς σημαντικὴν αὐξησιν τῆς φυτικῆς μας παραγωγῆς.

Αἱ ὑφιστάμεναι, ὁμως, πεδινὰ ἐκτάσεις τῆς χώρας μας εἶναι σχετικῶς λίαν περιορισμέναι, ὥστε ἀναγκαστικῶς σημαντικὸν τμῆμα τούτων θὰ κατέχεται ὑπὸ τῶν ἀρτοποιησίμων διὰ τὸν ἄνθρωπον σιτηρῶν (βεβαίως εἰς ἕκτασιν μειομένην μελλοντικῶς), ὑπὸ τῶν ἐτησίων καλλιεργειῶν βιομηχανικῶν φυτῶν (βάμβακος, τεύτλων, καπνῶν κλπ.) καθὼς καὶ ὑπὸ τῶν ἐπεκταθησομένων καλλιεργειῶν ὀπωροκηπευτικῶν καὶ ἀνθοκομικῶν ὡς καὶ τῶν ἰδρυθησομένων βιομηχανικῶν ὀπωρώνων.

Οὕτως, ἡ διατεθεισομένη ἐκάστοτε ἕκτασις πεδινῶν καὶ ἀρδευομένων περιοχῶν διὰ παραγωγὴν ζωοτροφῶν προβλέπομεν ὅτι θὰ εἶναι σχετικῶς περιορισμένη, ἐνῶ ἡ λοφώδης καὶ ὄρεινὴ περιοχή μας ἀφ' ἐνὸς μὲν ἀπαιτεῖ σημαντικὰς δαπάνας διὰ τὴν βελτίωσίν της καὶ ἀφ' ἑτέρου θὰ ἐγκαταλείπεται συνεχῶς ὑπὸ τῶν κατοίκων της.

Ἀσφαλῶς ἡ παραγωγή ζωοτροφῶν θὰ ἀποτελῆ ἓν δισεπίλυτον πρόβλημα διὰ τὴν χώραν μας καὶ ἡ προβλεπομένη ταχεῖα αὐξησις τῆς καταναλώ-

σεως ζωοκομικῶν προϊόντων θὰ προσκρούση, ὡς σήμερον, εἰς τὴν δυσχέρειαν τῆς διασφαλίσεως καταλλήλων ζωοτροφῶν. Τὴν δυσχέρειαν ἄλλως τε ταύτην, ἰδίᾳ ὡς πρὸς τὴν κάλυψιν τῶν εἰς πρωτεϊνούχους ζωοτροφὰς ἀναγκῶν, συναντᾷ, ὡς ἤδη ἀνεφέρθη, τόσον ἡ πλουσιωτάτη εἰς καλλιεργουμένας καὶ ἀρδευομένας γαίας Γαλλία ὅσον καὶ ἡ πτωχὴ εἰς γαίας καὶ λίαν πυκνῶς κατοικουμένη Ἰαπωνία.

Ἡ κατανάλωσις ζωοκομικῶν προϊόντων ἐν Ἑλλάδι κατὰ τὴν δεκαετίαν 1960—1970 ἐδιπλασιάσθη, προβλέπεται δὲ ὅτι μέχρι τοῦ 1980 θὰ τριπλασιασθῆ ἔναντι τῆς καταναλώσεως τοῦ 1960. Ἀντίστοιχος θὰ εἶναι καὶ ἡ αὔξησις τῶν ἀναγκῶν τῆς χώρας εἰς ζωοτροφὰς.

Ἀνεφέρθη ἤδη ὅτι ἡ εἰς πρωτεϊνούχους ζωοτροφὰς ἐτησίᾳ αὔξησις τῶν εἰσαγωγῶν εἰς τὴν πλουσίαν εἰς γεωργικὰ ἐδάφη Γαλλία ἀνέρχεται ἐτησίως εἰς 15%. Ὑπελογίσθη ἐπίσης ὑπὸ τῆς Ἐδρας μας ὅτι αἱ εἰς κτηνοτροφικὰ προϊόντα ἀνάγκαι τῆς καταναλώσεως τῆς Ἑλλάδος μέχρι τοῦ 1980 θὰ ὑπερβοῦν κατὰ μέσον ὄρον τὸ 10% ἐτησίως.

Ἡ τοιαύτη αὔξησις τῆς καταναλώσεως ζωοκομικῶν προϊόντων θὰ ἀπαιτήσῃ τὴν κατὰ μεγαλύτερον ποσοστὸν αὔξησιν τῆς καταναλώσεως ζωοτροφῶν, διότι οἱ ὑπάρχοντες ἐκτεταμένοι φυσικοὶ λειμῶνες, χαμηλῆς παραγωγικότητος, διασφαλίζουν μὲν μέχρι σήμερον πλέον τοῦ 50% τῆς διατροφῆς τοῦ πρωτογόνου μᾶλλον ζωικοῦ κεφαλαίου τῆς χώρας μας, δὲν θὰ δύνανται ὁμως νὰ διασφαλίζουν σημαντικὸν ποσοστὸν τῆς διατροφῆς των, ὡς ἐλπίζομεν, δημιουργηθησομένων βιομηχανικῶν ἑλληνικῶν ζωοκομικῶν δραστηριοτήτων.

Καταλήγομεν ἐπομένως εἰς τὸν ὑπολογισμὸν ὅτι ἡ μελλοντικὴ ἐτησίᾳ αὔξησις τῶν εἰσαχθησομένων ζωοτροφῶν θὰ ἀνέρχεται τοῦλάχιστον εἰς ποσοστὸν 15% ἐτησίως.

Ἐπομένως, βάσει τῶν ἀνωτέρω, ὑπολογίζομεν ὅτι τὸ 1970 θὰ ἀπαιτηθῆ ἡ εἰσαγωγή 70,121 τόννων ζωοτροφῶν (μὴ ὑπολογιζομένης τῆς ποσότητος τῶν εἰσαχθέντων ἐκ τοῦ ἐξωτερικοῦ ζωοκομικῶν προϊόντων) ἢ 276.300 τόννους πρωτεϊνούχων ζωοτροφῶν, ἐὰν ἡ παραγωγή τῶν καταλωθέντων ζωοκομικῶν προϊόντων παρήγετο ἐν τῇ χώρᾳ.

Ἄν ὑπολογίσωμεν τὰς ἀπαιτηθησομένας ζωοτροφὰς, βάσει τῶν σκέψεων τούτων, μέχρι τοῦ 1980, τότε αἱ ἀπαιτηθησόμεναι κατ' ἔτος ζωοτροφᾶι θὰ ἀνέρχονται ὡς δέκνται εἰς πίνακα 12.

Ἐκ τῶν προβολῶν τούτων καταφαίνεται σαφῶς, ὅτι μία μονὰς παραγωγῆς πρωτεϊνούχων κτηνοτροφῶν ἐκ ζύμης καλλιεργουμένης ἐπὶ ὕδρογονανθράκων, δυναμικότητος ἐτησίᾳ παραγωγῆς 60,000 τόννων, ἔχει ἤδη διησφαλισμένην ἀγοράν, ἀκόμη καὶ κατὰ τὴν περίπτωσιν μὴ αὔξήσεως τῆς ἐντοπίας παραγωγῆς ζωοκομικῶν προϊόντων, παρὰ κατὰ τοὺς αὔξητικὸς ρυθμοὺς τοῦ παρελθόντος.

Ἐὰν ἐπιδιώξωμεν τὴν ἐν Ἑλλάδι, ὡς εἶναι καὶ τὸ ὀρθόν, παραγωγήν ἀπάσης τῆς καταλωθησομένης ποσότητος ζωοκομικῶν προϊόντων, τότε ἤδη ἀπαιτοῦνται πρὸς κάλυψιν τῶν ἐλλειπουσῶν πρωτεϊνούχων ζωοτροφῶν 4

Πίναξ 12

Απαιτηθησόμενα ποσότητες πρωτεϊνούχων ζωοτροφών περιόδου 1970 — 1980.

Έτος	Έτησια αύξησης 15 %/ο και κάλυψις των έλλειμμάτων εις ζωοκομικά προϊόντα εκ του έξωτεριου υπό την αὐτήν ὡς μέχρι σήμεραν ἀναλογίαν.	Έτησια αύξησης 15 %/ο εις περιπτώσιν παραγωγῆς ἀπάσης τῆς ποσότητος τῶν ζωοκομικῶν προϊόντων ἐν τῇ χώρᾳ.
	Τόννοι	Τόννοι
1971	80,039	317,743
1972	92,735	365,407
1973	106,645	420,218
1974	122,642	483,251
1975	141,038	555,739
1976	162,194	639,100
1977	186,523	734,965
1978	214,501	845,210
1979	246,676	971,991
1980	283,677	1.117,790

τουλάχιστον μονάδες τῶν 60,000 τόννων ἐκάστη ἢ δύο μονάδες δυναμικότητος τῶν 120,000 τόννων παραγωγῆς πρωτεΐνης ἐκάστη.

Πέραν ὁμως τῆς καλύψεως τῶν ποσοτικῶν ἀναγκῶν εις πρωτεϊνούχους ζωοτροφὰς ἤδη διὰ τῆς μονάδος τῶν 60.000 τόννων ἐτησίας παραγωγῆς, τὸ κόστος τῆς παραγομένης πρωτεΐνης εις δολλάρια ἀνέρχεται κατὰ τόννον εις 180—215, ὅταν τὸ ἀντίστοιχον κόστος ἰχθυαλεύρου ἀνέρχεται εις 500 δολλ. ἀνὰ τόννον καὶ τοῦ ἀλεύρου τοῦ ἀπολιπωθέντος σογιοκάρπου ἀνέρχεται εις 400 δολλ. ἀνὰ τόννον.

Διασφαλίζεται ἄρα διὰ τῆς ἐκ ζυμῶν καλλιεργούμενων ἐπὶ ὕδρογονανθράκων πρωτεΐνης μείωσις τοῦ κόστους τῆς χρησιμοποιηθησομένης πρωτεΐνης κατὰ 200% ἐν σχέσει πρὸς τὸ κόστος τῆς πρωτεΐνης ἐκ σογιαλεύρου καὶ κατὰ 250% ἐν σχέσει πρὸς τὸ κόστος τῆς πρωτεΐνης ἐξ ἰχθυαλεύρου.

Ἡ ἐνδεχομένως χρησιμοποιηθησομένη πρὸς ἐξισορρόπησιν τῆς ἐκ ζυμῶν πρωτεΐνης DL-μεθειονίνης θὰ μείωσῃ τὴν διαφορὰν κατὰ ἀσήμαντον ποσοστὸν διότι ἡ ποσότης DL μεθειονίνης ἢ ὁποία θὰ ἀπαιτηθῆ θὰ εἶναι ἀσήμαντος καὶ τὸ κόστος ταύτης εἶναι σχετικῶς χαμηλὸν (1000 δολλ./τόννον). Ἐφ' ὅσον ἐπιβεβαιωθῆ ἢ ὑπαρξῆς τῆς τόσοσ σοβαρᾶς διαφορᾶς τιμῆς κόστους μεταξὺ τῆς ἐξ ὕδρογονανθράκων πρωτεΐνης καὶ τῆς τοιαύτης ἐκ σόγιας ἢ ἰχθυαλεύρου, θὰ ὑποβοηθηθῆ σοβαρῶς ἡ ἑλληνικὴ ζωοκομικὴ παραγωγὴ πρὸς παραγωγὴν προϊόντων ἀνταγωνιστικοῦ κόστους καὶ ἡ ταχύτερα ἐπομένως κάλυψις τῶν σοβαρῶν ἐλλειμμάτων μας εις ταῦτα.

Τοῦτο ἄλλωστε ἐπεσημάνθη ἤδη ὑπὸ τοῦ Μαν ἐγκύρου οἰκονομολογικοῦ περιοδικοῦ *The Economist*, τὸ ὁποῖον εἰς σχετικὸν σχόλιόν του ὑπὸ τὸν τίτλον *Protein* ἔγραψεν, εἰς τὸ τεῦχος 6-12 Δεκεμβρίου 1969, «Ἐντὸς τῆς προσεχοῦς δεκαετίας τὸ πετρέλαιον δύναται νὰ ἀποτελεῇ τὴν μεγαλυτέραν πηγὴν συμπετυκνωμένης πρωτεΐνης. Ἄν τοῦτο συμβῇ, δυνατὸν νὰ σημαίη καταστροφὴν διὰ πολλὰς ἀλιευτικὰς ἐπιχειρήσεις καὶ διὰ τοὺς καλλιεργητὰς σόγιας».

Προσωπικῶς θεωροῦμεν ὅτι, ἐπειδὴ τὰ παγκόσμια καὶ τὰ ἑλληνικὰ ἐλλείμματα εἰς πρωτεΐνην εἶναι τεράστια, οὐδεὶς κινδυνος δημιουργεῖται διὰ τὰς ἀλιευτικὰς ἐπιχειρήσεις καὶ τοὺς καλλιεργητὰς σόγιας, ἐνῶ παραλλήλως ἡ ἐκ πετρελαίων παραχθησομένη συμπληρωματικῶς πρωτεΐνη θα ὑποβοηθήσῃ τὸ πολὺ εἰς τὴν σταδιακὴν κάλυψιν τῶν ὑφισταμένων ἐλλειμμάτων ταύτης.

B I B Λ Ι Ο Γ Ρ Α Φ Ι Α

1. Bennett—Hondermarck—Todd : How B. P. Makes Protein Hydrocarbons, 1969.
2. Bellerini, D : Thesis Univ. Paris, 1969.
3. Decerle—Frankowiak and Gatellier : How I. F. P. Makes Food Yeasts, 1969.
4. Emerico, Mezi, Ἀπόδοσις Ν. Ἀγάθου : Αἱ πρωτεΐναι ἀπὸ τὰ ὀρυκτέλαια.
5. Ἐξαρχος Ἰωάννης: Σύγχρονοι Βιομηχανικαὶ Ζωοκομικαὶ Ἐπιχειρήσεις, Θεσσαλονίκη, 1971.
6. » » Τὸ πρόβλημα τῆς κρεοπαραγωγῆς ἐν Ἑλλάδι, Θεσσαλονίκη, 1968.
7. » » Ἡ διατροφή τοῦ Ἑλληνικοῦ λαοῦ μέχρι σήμερον καὶ αἱ προοπτικαὶ ἐξελίξεως ταύτης μέχρι τὸ ἔτος 1975, Θεσσαλονίκη, 1970.
8. » » Σύγχρονος Ζωοτεχνία, Τόμος Α, Β καὶ Γ, Θεσσαλονίκη, 1970—1971.
9. Jut. F : French patent 1009196 field 1948.
10. Shacklady, C. A : Microbiological protein. Research and Development Department B. P. Ltd London, 1969.
11. » The production and evaluation of protein derived from organisms grown on hydrocarbon residus. Reprinted from Proc. Nutr Soc. 1969.
12. » Int. conf. Global Impacts of Applied Microbiology. AddisAbaba, 1967.
13. » and Van der Wal. P : Wld Conf. Anim. Prod. «Maryland», 1968.
14. The Economist : Protein 6—12 Dec. 1969, London, 1969.
15. Van der Wal and Shacklady C. A : Wld Conf. Anim. Prod. «Maryland», 1968.