

# Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 24, No 4 (1973)

**Υπεύθυνος सम्पूर्णतः त्रि नमः :**  
**ΔΙΟΙΚΗΤΗΣ :** ΕΛΛΗΝΙΚΗ  
 ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ  
 ΕΤΑΙΡΕΙΑ

Επιστημονικών Σωματείων ανεγνω-  
 ρισμένων, αριθ. απόφ. 5410/19.2.1925  
 Πρωτοδικείου 'Αθηνών.  
 Πρόεδρος διά τὸ ἔτος 1973:  
 'Ιωάννης Καρόσης,  
 Κηφισίας 56, 'Αθήναι.

**ΕΚΔΟΤΗΣ :** 'Εκδίδεται ἀπὸ αἰρετῆς πεν-  
 ταμελούς συντακτικῆς ἐπιτροπῆς (Σ.Ε.)  
 μελῶν τῆς Ε. Κ. Ε.

**ΥΠ/ΝΟΣ ΣΥΝΤΑΞΕΩΣ :** 'Ο Πρόεδρος  
 τῆς Σ.Ε. Πεντελῆς Ν. Δραγῶνας  
 'Οδ. Βυζαντίου 5— Νέα Σμύρνη

**Μέλη Συν/τῆς 'Επ. :**  
 Κ. Χ. Στεφρίδης  
 Δ. Χ. Μπρόβας  
 Τ. Μ. Καραβαλάνης  
 Μ. Μυστρογιάννη - Κορυκολοπούλου

**ΠΡΟ-ΙΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΥ**  
 Π. Εὐδ. Κοβάνης  
 Θεσσαλονίκης 65 - Μοσχάτον

**ΤΟΠΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ :** 'Αθήναι  
**ΗΜΕΡ. ΤΥΠΩΣΕΩΣ :** Φεβρουάριος 1974


**Ταχ. Διεύθυνσις :**  
 Ταχ. θορίς 546  
 Κεντρικὸν Ταχυδρομείον  
 'Αθῆναι

**Συνδρομαί :**  
 'Ετησίᾳ ἐσωτερικοῦ δρχ. 200  
 'Ετησίᾳ ἐξωτερικοῦ δρχ. 300  
 'Ετησίᾳ φοιτητῶν ἡμεδαπῆς δρχ. 50  
 'Ετησίᾳ φοιτητῶν ἀλλοδαπῆς δρχ. 100  
 Τριμῆ ἐκάστου τεύχους δρχ. 50

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

**Redaction:** Dr. P. N. Dragonas  
 Vyzantiou str. 5  
 Nea Smyrna, Athens.  
 Greece.

**Subscription rates:**  
 (Foreign Countries)  
 \$ U. S. A. 10 per year.



**Δελτίον**  
 ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ  
 ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ

ΤΡΙΜΗΝΙΑΙΑ ΕΚΔΟΣΙΣ  
 ΠΕΡΙΟΔΟΣ Β  
 ΤΟΜΟΣ 24      Οκτώβριος - Δεκέμβριος  
 ΤΕΥΧΟΣ 4      1973

**Bulletin**  
 OF THE HELLENIC  
 VETERINARY MEDICAL SOCIETY

QUARTERLY  
 SECOND PERIOD  
 VOLUME 24      October - December  
 No 4      1973

## CONTRIBUTION TO THE STUDY OF FAT SEPARATION IN THE EVAPORATED CANNED MILK

Κ. ΣΚΟΥΝΤΖΟΣ, Α. ΠΑΠΑΔΙΑ, Ι. ΑΣΙΚΗΣ, Γ. ΜΟΥΤΟΥΣΙΔΗΣ

doi: [10.12681/jhvms.20125](https://doi.org/10.12681/jhvms.20125)

Copyright © 2019, Κ.ΣΚΟΥΝΤΖΟΣ, Α.ΠΑΠΑΔΙΑ, Ι.ΑΣΙΚΗΣ  
 Γ.ΜΟΥΤΟΥΣΙΔΗΣ



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

### To cite this article:

ΣΚΟΥΝΤΖΟΣ Κ., ΠΑΠΑΔΙΑ Α., ΑΣΙΚΗΣ Ι., & ΜΟΥΤΟΥΣΙΔΗΣ Γ. (1973). CONTRIBUTION TO THE STUDY OF FAT SEPARATION IN THE EVAPORATED CANNED MILK. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 24(4), 187–198. <https://doi.org/10.12681/jhvms.20125>

Κέντρον Ἀνθρωπολογικῶν Ἑρευνῶν — Κτηνιατρικὰ Ἐργαστήρια\*

**ΣΥΜΒΟΛΗ ΕΙΣ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗΝ ΤΗΣ ΑΠΟΚΟΡΥΦΩΣΕΩΣ ΤΟΥ  
ΣΥΜΠΕΠΥΚΝΩΜΕΝΟΥ ΕΓΚΥΤΙΩΜΕΝΟΥ ΜΗ  
ΣΑΚΧΑΡΟΥΧΟΥ ΓΑΛΑΚΤΟΣ**

Ὑπὸ

Κ. ΣΚΟΥΝΤΖΟΥ, Α. ΠΑΠΑΔΙΑ

Κτηνιάτρων — Μικροβιολόγων

Ι. ΑΣΙΚΗ

Κτηνιάτρου - Χημικοῦ

καὶ Γ. ΜΟΥΤΟΥΣΙΔΗ

Χημικοῦ

**CONTRIBUTION TO THE STUDY OF FAT SEPARATION IN THE EVAPORATED  
CANNED MILK**

By

K. SKOUNTZOS, A. PAPADIAS

Veterinarian — Bacteriologists

J. ASSIKIS

Veterinarian - Chemist

G. MOUTOUSSIDIS

Chemist

**SUMMARY**

The authors examined the fat content of different layers of evaporated, unsweetened milk, its viscosity and the size of the contained fat droplets during predetermined time - intervals and under fixed thermal conditions.

On the basis of their findings they propose various measures of improving the types of condensed, unsweetened canned milk produced in Greece.

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Τὸ προοριζόμενον, διὰ τὰς Ἑνόπλους Δυνάμεις, ἐγκυτιωμένον συμπεπυκνωμένον γάλα (ΕΒΑΠΟΡΕ) δὲν διατίθεται εἰς τὴν κατανάλωσιν εἰ μὴ μετὰ πάροδον ἀρκετοῦ χρόνου καὶ ὥς ἐκ τούτου ἡ παραμονὴ τοῦ εἰς ἐναποθηκευτικούς χώρους εἶναι ἀναγκαία.

Κατὰ τὴν ἐναποθήκευσιν παρετηρήθη ὅτι τὸ γάλα ὑφίστατο, ἐντὸς τῶν κυτίων, μερικὴν ἀποκορύφωσιν, ἐφ' ὅσον ταῦτα δὲν ἀνεστρέφοντο κατὰ

\*Ἐλήφθη τὴν 6.9.1973.

\*Ὁδὸς Μεσογείων καὶ Κατεχάκη, Ἀθῆναι.

Anthropological Research Center - Veterinary Laboratories.  
Messogion and Katehaki St., Athens. Greece.

τακτά χρονικά διαστήματα. Σημειοῦται ὅτι εἰς τὸ παρ' ἡμῖν παραγόμενον γάλα ἡ ἀποκορυφώσις ἐπῆρχετο ταχύτερον ἀπὸ ὅτι εἰς τὸ γάλα προελεύσεως ἐξωτερικοῦ.

Ἡ ἀνωτέρω παρατήρησις ἀπετέλεσεν ἀφορμὴν διὰ τὴν ἐξακρίβωσιν τῶν αἰτίων, τὰ ὅποια προεκάλουν τὸ φαινόμενον τοῦτο καὶ τὸν καθορισμὸν τοῦ χρόνου ἀναστροφῆς τῶν κυτίων πρὸς ἀποφυγὴν τῆς ἀποκορυφώσεως.

Κατὰ τὴν παροῦσαν μελέτην καὶ πρὸς ἐπίλυσιν τοῦ ἀναφύεντος προβλήματος, ἐμελετήθησαν ἡ λιποπεριεκτικότης τῶν διαφόρων στιβάδων τοῦ γάλακτος κατὰ καθορισμένα χρονικά διαστήματα καὶ ὑπὸ ὠρισμένας συνθήκας θερμοκρασίας ἐκάστοτε, τὸ ἰξῶδες τοῦ γάλακτος καὶ τὸ μέγεθος τῶν λιποσφαιρίων.

#### ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΣΙΣ ΝΩΠΟΥ ΓΑΛΑΚΤΟΣ

Ἡ προθέρμανσις τοῦ νωποῦ γάλακτος, πλὴν τῆς καταστροφῆς τῶν εἰς τὸ προϊόν ὑπαρχόντων μικροβίων καὶ ἐνζύμων, ἐπηρεάζει τὰς φυσικὰς ιδιότητας τοῦ τελικοῦ προϊόντος καὶ κυρίως τὸ ἰξῶδες καὶ τὴν θερμικὴν ἰσορροπίαν. Κατὰ γενικὸν κανόνα προθέρμανσις εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν ἐπὶ μικρὸν χρονικὸν διάστημα αὐξάνει τὴν θερμικὴν ἰσορροπίαν περισσότερον ἀπὸ ὅ,τι τοιαύτη ἐπὶ μεγαλύτερον χρόνον εἰς χαμηλὴν θερμοκρασίαν. Ἀντιθέτως, προθέρμανσις εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν ἐπὶ μικρὸν χρόνον δίδει τελικὸν προϊόν μὲ χαμηλὸν ἰξῶδες.

Ἐπειδὴ, ὅμως, σκοπὸς δὲν εἶναι ἡ παραγωγή προϊόντος μὲ τὴν μεγίστην δυνατὴν θερμικὴν ἰσορροπίαν, ἀλλὰ τοιούτου ἔχοντος καὶ ἱκανοποιητικὸν ἰξῶδες, διὰ τοῦτο ἀπαιτεῖται κατάλληλος ἐκλογὴ θερμοκρασίας προθερμάνσεως, ὥστε τὸ τελικὸν προϊόν ἀφ' ἑνὸς μὲν νὰ ἔχῃ ἀρκούντως ὑψηλὸν ἰξῶδες, ἀφ' ἑτέρου δὲ νὰ μὴ πῆγνυται κατὰ τὴν ἀποστείρωσιν. Ἡ ἐκλογὴ τῆς θερμοκρασίας προθερμάνσεως ἐξαρτᾶται ἐκ πολλῶν παραγόντων, κυρίως δὲ ἐκ τῆς φυσικῆς σταθερότητος τοῦ νωποῦ γάλακτος, ἡ ὁποία πλὴν ἑτέρων παραγόντων, ἐπηρεάζεται κυρίως ἐκ τῶν ἐποχιακῶν μεταβολῶν τῆς συστάσεως τούτου. Οὕτως, ἡ προθέρμανσις δύναται νὰ λαμβάνῃ χώραν εἰς 90° C - 100° C ἐπὶ 20 - 25 min. ἢ εἰς 100° C ἐπὶ 3 - 10 min.

#### ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

Διὰ τοῦ ὅρου τούτου νοεῖται, ἡ ιδιότης τοῦ συμπεπυκνωμένου γάλακτος νὰ μὴν πῆγνυται κατὰ τὴν ἀποστείρωσιν ἢ ἄλλως ὁ ἀπαραίτητος χρόνος διὰ τὴν ἑναρξιν τῆς πήξεως τοῦ γάλακτος εἰς 115° C.

Ἐκτὸς τῆς προθερμάνσεως, ἕτεροι παράγοντες οἱ ὅποιοι ἐπηρεάζουν τὴν θερμικὴν ἰσορροπίαν ἢ σταθερότητα τοῦ τελικοῦ προϊόντος εἶναι :

Ἡ ὀξύτης τοῦ νωποῦ γάλακτος. Ἡ ὑψηλὴ ὀξύτης προκαλεῖ μείωσιν τῆς θερμικῆς ἰσορροπίας. Ἡ ἐξουδετέρωσις ταύτης διὰ διττανθρακικοῦ νατρίου δὲν συνιστᾶται, καθόσον δυνατόν νὰ προκληθῇ μεταβολὴ τῆς χροιάς τοῦ γάλακτος.

Ἡ περιεκτικότης εἰς πρωτεΐνας. Γάλα μὲ ὑψηλὸν ποσοστὸν εἰς πρωτεΐνας εἶναι ἐπιρρεπὲς εἰς πῆξιν κατὰ τὴν ἀποστείρωσιν.

Ἡ περιεκτικότης εἰς ἅλατα. Τὰ ἐμπεριεχόμενα εἰς τὸ νωπὸν γάλα ἅλατα ἐπηρεάζουν τὴν σταθερότητα τοῦ τελικοῦ προϊόντος. Μεταβολὴ τῆς σταθερότητος παρατηρεῖται κυρίως εἰς περίπτωσιν περισσεΐας ἄσβεστίου καὶ μαγνησίου ἐν σχέσει πρὸς τὰ φωσφορικὰ ἅλατα καὶ τὸ κιτρικὸν νάτριον. Διὰ τὴν ἀποκατάστασιν τῆς ἰσορροπίας τῶν ἀλάτων προστίθεται εἰς τὸ γάλα εἴτε πρὸ τῆς προθερμάνσεως εἴτε κατὰ τὴν τυποποίησιν μετὰ τὴν συμπύκνωσιν μονόξινον φωσφορικὸν νάτριον ἢ κιτρικὸν νάτριον. Ἡ ποσότης τούτων καθορίζεται ἐκάστοτε διὰ σχετικῶν ἐπὶ τούτου πειραματισμῶν. Σημειοῦται ὅτι ἡ συμπύκνωσις καὶ κυρίως ἡ προθέρμανσις προκαλοῦν μεταβολὰς εἰς τὴν σχέσιν τῶν ἐμπεριεχομένων ἀνοργάνων οὐσιῶν πρὸς ὄφελος τῶν φωσφορικῶν ἀλάτων. Οὕτως, ἡ προθέρμανσις παίζει ρόλον σταθεροποιητοῦ εἰς περίπτωσιν περισσεΐας ἄσβεστίου.

Ἡ συμπύκνωσις τοῦ γάλακτος. Ὅσον μεγαλυτέρα εἶναι αὕτη, τόσο μικροτέρα εἶναι ἡ θερμικὴ ἰσορροπία, εἰς περίπτωσιν μάλιστα κατὰ τὴν ὁποίαν ἡ περιεκτικότης εἰς στερεὸν ὑπόλειμμα ἄνευ λίπους εἶναι ἀνωτέρα τοῦ 30 % κατὰ τὴν ἀποστείρωσιν δυσκόλως ἀποφεύγεται ἡ πῆξις τοῦ γάλακτος.

Ἡ ὁμογενοποίησις. Αὕτη πραγματοποιουμένη ὑπὸ ὑψηλῶν πίεσιν προκαλεῖ μείωσιν τῆς θερμικῆς σταθερότητος τοῦ γάλακτος.

#### ΟΜΟΓΕΝΟΠΟΙΗΣΙΣ

Εἶναι ἡ διαδικασία, διὰ τῆς ὁποίας ἐπιτυγχάνεται ἡ κατὰ τμησις τῶν ἀρχικῶς εὐμεγέθων λιποσφαιρίων καὶ ἔχει ὥς σκοπὸν τὴν ἐξουδετέρωσιν τῶν δυνάμεων ἀνώσεως καὶ τὴν ἄνοδον τῶν λιποσφαιρίων εἰς τὴν κορυφὴν, διὰ τῆς αὐξήσεως τῆς ἐπιφανείας ἐν σχέσει πρὸς τὸν ὄγκον των. Διὰ τῆς ὁμογενοποιήσεως ἐπιτυγχάνεται ὡσαύτως ἡ αὐξήσις τοῦ ἰσώδους τοῦ τελικοῦ προϊόντος, ἡ ὁποία εἶναι τόσο μεγαλυτέρα ὅσον ὑψηλοτέρα εἶναι ἡ ἐφαρμοζομένη πίεσις κατ' αὐτήν.

Σημειοῦται, ὅτι ὁμογενοποίησις πραγματοποιουμένη ὑπὸ ὑψηλῶν πίεσιν δύναται νὰ προκαλέσῃ τὸν σχηματισμὸν ἀθροισμάτων λιποσφαιρίων, τὰ ὁποῖα διασπῶνται δι' ἐφαρμογῆς δευτέρας ὁμογενοποιήσεως ὑπὸ χαμηλοτέραν πίεσιν.

Εἰς καλῶς ὁμογενοποιηθὲν γάλα ἡ διάμετρος τῶν λιποσφαιρίων δὲν ὑπερβαίνει τὰ 2 μ.

#### ΙΞΩΔΕΣ

Διὰ τοῦ ὅρου τούτου νοεῖται ἡ μεταξὺ τῶν εἰς τὸ γάλα ἐμπεριεχομένων συστατικῶν τριβή, ἰδίως δὲ τῶν λιποσφαιρίων καὶ τῶν πρωτεϊνῶν.

Τὸ ἰξῶδες ἀποτελεῖ χαρακτηριστικὴν σταθερὰν τοῦ εἰς τὸ ἐμπόριον κυκλοφοροῦντος συμπεπυκνωμένου γάλακτος. Τοῦτο πρέπει νὰ εἶναι ἀρκούντως ὑψηλόν, ὥστε τὸ προϊόν νὰ δίδῃ εἰς τὸν καταναλωτὴν τὴν ἐντύπωσιν ὅτι εἶναι πλούσιον εἰς θρεπτικὰ συστατικὰ καὶ κατὰ τὸ δυνατόν νὰ μὴ μεταβάλλεται κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἐναποθηκεύσεως. Πλὴν τῶν ἀνωτέρω ὑψηλὴ τιμὴ ἰξώδους εἶναι ἐπιθυμητή, διότι οὕτω διατηρεῖται ἡ ὁμοιόμορφος διασπορὰ τοῦ λίπους ἐντὸς τῆς γαλακτομάζης καὶ ἐπιβραδύνεται ἡ ἀποκορύφωσις κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἐναποθηκεύσεως τοῦ προϊόντος.

Οἱ παράγοντες, οἱ ὅποιοι ἐπηρεάζουν τὴν τιμὴν τοῦ ἰξώδους διακρίνονται εἰς :

Παράγοντας προκαλοῦντας αὐξήσιν τοῦ ἰξώδους. Μεταξὺ τούτων συγκαταλέγονται :

- Ἡ ὑψηλὴ ὀξύτης τοῦ γάλακτος
- Ἡ ὑψηλὴ περιεκτικότης τοῦ γάλακτος εἰς πρωτεΐνας
- Ἡ περίσσεια ἢ ἔλλειψις ἀσβεστίου εἰς τὸ σύμπλοκον καζεΐνης - ἀσβεστίου
- Ἡ ὁμογενοποίησις ὑπὸ ὑψηλὴν πίεσιν
- Ἡ χαμηλὴ θερμοκρασία προθερμάνσεως τοῦ γάλακτος
- Ἡ συμπύκνωσις τοῦ γάλακτος. Αὕτη προκαλεῖ μικρὰ ἀλλὰ σαφεῖ αὐξήσιν τῆς τιμῆς τοῦ ἰξώδους, λόγῳ προφανῶς τῆς αὐξήσεως τῆς περιεκτικότητος εἰς στερεὸν ὑπόλειμμα.
- Ἡ ἀποστείρωσις τοῦ συμπεπυκνωμένου γάλακτος. Αὕτη προκαλεῖ τὴν καταστροφὴν τῆς μικροβιακῆς χλωρίδος καὶ τῶν ἐνζύμων καὶ προσδίδει οὐσιαστικῶς τὴν τιμὴν τοῦ ἰξώδους εἰς τὸ γάλα, συνεπείᾳ τῆς προοδευτικῆς ἀλλ' οὐχὶ ἐμφανοῦς πῆξεως τῶν πρωτεϊνῶν. Ἡ πῆξις τῶν πρωτεϊνῶν κατὰ τὴν ἀποστείρωσιν πρέπει νὰ εἶναι τοιαύτη ὥστε τὸ προϊόν νὰ μὴ καθίσταται κοκκιῶδες καὶ νὰ μὴν ὑπάρχουν πηγματοὶ ἐντὸς αὐτοῦ κατὰ τὴν ἀνασύστασιν. Ἡ ἀπαιτουμένη θερμοκρασία διὰ τὴν ρύθμισιν τοῦ ἰξώδους τοῦ προϊόντος, ἐπαρκεῖ γενικῶς διὰ τὴν καταστροφὴν τῶν μικροβίων καὶ τῶν ἐνζύμων, πάντως ὅμως, δὲν πρέπει νὰ εἶναι λίαν ὑψηλὴ, καθόσον δυνατόν νὰ προκληθῇ πῆξις τοῦ γάλακτος ἢ ἀλλοίωσις τῆς χροιοῦς τούτου.

— Ἡ παρουσία μικροβίων γαλακτικῆς ζυμώσεως.

Παράγοντας προκαλούντας μείωσιν τοῦ ἰξώδους. Μεταξὺ τούτων συγκαταλέγονται :

— Ἡ χαμηλὴ ὀξύτης τοῦ γάλακτος.

— Ἡ προθέρμανσις εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν ἐπὶ μικρὸν χρονικὸν διάστημα.

— Ἡ ἀνεπαρκὴς συμπύκνωσις τοῦ γάλακτος.

— Ἡ ἀποστείρωσις εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν ἐπὶ μικρὸν χρονικὸν διάστημα.

#### ΑΠΟΚΟΡΥΦΩΣΙΣ

Ὡς ἐτονίσθη, ἡ ὁμογενοποίησις ἔχει ὡς σκοπὸν τὴν πρόληψιν τοῦ διαχωρισμοῦ τοῦ λίπους τοῦ γάλακτος κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἐναποθήκευσεως τούτου.

Ἐν τούτοις καὶ εἰς καλῶς ὁμογενοποιηθὲν προϊόν ἡ κατανομή τοῦ λίπους ἐντὸς τῆς γαλακτομάξης δὲν εἶναι μονίμως ὁμοιόμορφος. Ἀπεδείχθη πειραματικῶς ὅτι εἰς τὸ γάλα παρατηρεῖται προοδευτικῶς συγκέντρωσις τοῦ λίπους εἰς τὴν ἐπιφάνειαν κατὰ τὴν ἐπὶ μακρὸν χρόνον ἐναποθήκευσιν τούτου.

Ἡ ταχύτης ἀποκορυφώσεως ἐξαρτᾶται ἐκ τῶν κάτωθι παραγόντων :

Ἰξώδες. Ὅσον ὑψηλότερα εἶναι ἡ τιμὴ τούτου, τόσον δυσκολώτερον ἀποκορυφοῦται τὸ γάλα, ἐνῶ εἰς λεπτόρευστον συμπεπικνωμένον γάλα τὰ λιποσφαίρια κατὰ τὴν κίνησιν των πρὸς τὰ ἄνω δὲν συναντοῦν παρὰ ἀσθενῇ ἀντίστασιν συσσωματούμενα τελικῶς εἰς συμπαγὲς στρῶμα κρέμας, ἡ ὁποία δυσκόλως ἐπαναγαλακτοματοποιεῖται κατὰ τὴν ἀνακίνησιν.

Θερμικὴ ἰσορροπία - Θερμοκρασία συντηρήσεως. Ὅσον μεγαλύτεραι εἶναι αὗται τόσον ταχύτερον ἀποκορυφοῦται τὸ γάλα, καθόσον μειοῦται ἡ τιμὴ τοῦ ἰξώδους.

Λιποπεριεκτικότητα. Ὅσον ὑψηλότερα εἶναι αὕτη τόσον ταχύτερον ἀποκορυφοῦται τὸ γάλα.

#### ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Περιγράφεται κατωτέρω ἡ ἡμετέρα πειραματικὴ ἐργασία, ἀφορῶσα εἰς τὴν μέτρησιν τοῦ ἰξώδους τοῦ ἐγκυτιωμένου συμπεπικνωμένου γάλακτος ἐγχωρίου παραγωγῆς, ὡς ἐπίσης εἰς τὸν μικροσκοπικὸν προσδιορισμὸν τοῦ μεγέθους τῶν λιποσφαιρίων καὶ τέλος εἰς τὴν μέτρησιν τῆς λι-

ποπεριεκτικότητος τῶν διαφόρων στιβάδων τοῦ γάλακτος ἐντὸς ἐκάστου κυτίου.

Ἐχρησιμοποιήθη, πρὸς ἐξαγωγήν συγκρισίμων ἀποτελεσμάτων, ὁ αὐτὸς ἀριθμὸς κυτίων συμπεπυκνωμένου γάλακτος προελεύσεως ἐξωτερικοῦ.

Πρὸς τοῦτο, τὰ κυτία ἐκάστης κατηγορίας (ἐσωτερικοῦ καὶ ἐξωτερικοῦ) διηρέθησαν εἰς 4 ὁμάδας τῶν 12 κυτίων ἐκάστη, ἐχρησιμοποιήθησαν δὲ ταῦτα ὡς κάτωθι : 12 κυτία ἀφέθησαν ἐν ἡρεμίᾳ εἰς τὴν θερμοκρασίαν περιβάλλοντος ἐπὶ 15 ἡμέρας καὶ ἔτερα 12, ὑπὸ τὰς ὡς ἄνω συνθήκας, ἐπὶ 30 ἡμέρας. Ὡσαύτως, 12 κυτία ἀφέθησαν ἐν ἡρεμίᾳ ἐντὸς κλιβάνου θερμοκρασίας 32° C ἐπὶ 15 ἡμέρας καὶ ἔτερα 12, ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας ἐπὶ 30 ἡμέρας.

Αἱ ἄνωτέρω συνθῆκαι θερμοκρασίας ἐπελέγησαν, καθόσον ἀνταποκρίνονται πρὸς τὸν μέσον ὅρον τῶν παρ' ἡμῖν ἐπικρατουσῶν κλιματολογικῶν συνθηκῶν.

Τὰ χρονικὰ διαστήματα τῶν 15 καὶ 50 ἡμερῶν, ἀντιστοίχως, ἐπελέγησαν πρὸς τὸν σκοπὸν προσδιορισμοῦ τοῦ ἀκριβοῦς, κατὰ τὸ δυνατόν, χρόνου ἀναστροφῆς τῶν κυτίων κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἐναποθηκέυσεως τούτων.

## 1. Δειγματοληψία

Ἐλήφθησαν ἀντιπροσωπευτικὰ δείγματα ἐκ τῶν ὑπαρχόντων καὶ συσκευασμένων ἐντὸς χαρτοκιβωτίων, εἰς τὰς ἀποθήκας τῆς Στρατιωτικῆς Ὑπηρεσίας, γάλακτος προσφάτου παραγωγῆς ἐσωτερικοῦ καὶ ἐξωτερικοῦ.

Ἡ δειγματοληψία ἐγένετο κατὰ ἐντελῶς τυχαῖον τρόπον, ἵνα τὰ ἀποτελέσματα ἀνταποκρίνονται εἰς τὴν μέσσην σύστασιν τῆς παραγωγῆς.

## 2. Ἀναλυτικαὶ μέθοδοι ἐξετάσεων

### α. Προσδιορισμὸς ἰξώδους

Τὸ ἰξῶδες τοῦ γάλακτος προσδιορίσθη διὰ τοῦ εἰδικοῦ πρὸς τοῦτο ἰξωδομέτρου κατὰ Engler.

### β. Προσδιορισμὸς μεγέθους λιποσφαιρίων

Ἐχρησιμοποιήθη καταδυτικὸς φακὸς 100 X καὶ προσοφθάλμιος 7,5 X φέρων μικρομετρικὴν κλίμακα 0 - 5 μὲ 50 ὑποδιαίρεσεις.

Διὰ τὸν προσδιορισμὸν τῆς διαμέτρου τῶν λιποσφαιρίων ὑπελογίσθη ὅτι ἐκάστη ὑποδιαίρεσις τοῦ προσοφθαλμίου ἰσοῦται μὲ 1,5 μ. Τοῦτο ἐγένετο τῇ χρήσει μικρομετρικῆς ἀντικειμενοφόρου πλακὸς τῶν 50 ὑποδιαίρεσεων τῶν 10 μ. ἐκάστη.

Ἐκαστον δείγμα ἡραιούτο εἰς 1/50 (V/V), τοῦ διαλύτου ἀποτελουμένου ἐξ ἴσων ὀγκῶν ὕδατος καὶ γλυκερίνης.

Ἐξητάζοντο 10 ὀπτικά πεδία ἐξ ἐκάστου παρασκευάσματος.

#### γ. Π ρ ο σ δ ι ο ρ ι σ μ ὸ ς λ ι π ο π ε ρ ι ε κ τ ι κ ὴ τ η τ ο ς

Ἐφηρμόσθη ἡ μέθοδος προσδιορισμοῦ λίπους γάλακτος κατὰ Gerber. Πρὸς τοῦτο ἐλαμβάνετο ἐκάστοτε φροντίς, ὥστε παραμένοντος τοῦ κυτίου ἐν ἀπολύτῳ ἡρεμία νὰ γίνεται λήψις, διὰ καταλλήλων χειρισμῶν, τῆς ἀναγκαιούσης ποσότητος γάλακτος ἐκ τριῶν διαφορετικῶν καθ' ὕψος στιβάδων, ἥτοι ἐκ τοῦ πυθμένος, τοῦ μέσου καὶ τῆς ἐπιφανείας.

#### Ἀποτελέσματα

Κατωτέρω ἐμφαίνονται τὰ ἀποτελέσματα τῶν πειραματικῶν μετρήσεων.

Εἰς τὸν Πίνακα «I» ἐμφαίνονται αἱ λιποπεριεκτικότητες τοῦ γάλακτος (ἐγχωρίου παραγωγῆς - ἐξωτερικοῦ) συναρτήσῃ θερμοκρασίας καὶ χρόνου συντηρήσεως).

Εἰς τὸν Πίνακα «II» σημειοῦνται αἱ διάμετροι τῶν λιποσφαιρίων, συγκριτικῶς, γάλακτος ἐγχωρίου παραγωγῆς - ἐξωτερικοῦ καὶ αἱ ἐπὶ τοῖς ἐκατὸν ἀναλογίαι τούτων.

Εἰς τὸν Πίνακα «III», τέλος, ἐμφαίνονται αἱ τιμαὶ τοῦ ἰξώδους τοῦ γάλακτος (ἐγχωρίου παραγωγῆς - ἐξωτερικοῦ) συναρτήσῃ θερμοκρασίας καὶ χρόνου συντηρήσεως.

#### ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Ἐκ τῶν συγκριτικῶς ἐξαχθέντων ἀποτελεσμάτων τῆς γενομένης πειραματικῆς μελέτης καὶ πρὸς βελτίωσιν τοῦ παρ' ἡμῖν παραγομένου συμπεπυκνωμένου ἐγκυτιωμένου μὴ σακχαρούχου γάλακτος, ἀπαιτεῖται ὅπως δοθῇ ἰδιαιτέρα σημασία, κυρίως, εἰς τὰ ἐξῆς σημεῖα :

Τὴν κανονικὴν πλήρωσιν τῶν κυτίων, εἰς τρόπον ὥστε νὰ ὑπάρχῃ κενὸν μεταξὺ ἐπιφανείας γάλακτος καὶ πώματος.

Τὴν ὅλην θερμικὴν ἐπεξεργασίαν τοῦ γάλακτος ὥστε νὰ μὴ παρατηρῇται τὸ φαινόμενον τῆς μερικῆς πήξεως τῶν πρωτεϊνῶν καὶ τῆς καρμελοποιήσεως τοῦ γαλακτοσακχάρου.

Τὴν ὀρθὴν ὁμογενοποίησιν τοῦ προϊόντος καὶ τὸν ἔλεγχον τῶν ἀποτελεσμάτων ταύτης, ὥστε νὰ μὴ παρατηρῶνται σοβαραὶ ἀποκλίσεις ἐκ τοῦ ἀνωτάτου ἐπιτρεπομένου ὀρίου τῆς διαμέτρου τῶν λιποσφαιρίων.



Τὴν ρύθμισιν τῆς σχέσεως τῶν ἐντὸς τοῦ γάλακτος ἐμπεριεχομένων ἀλάτων διὰ τὴν σταθεροποίησιν τοῦ τελικοῦ προϊόντος.

Διὰ τῆς ἐφαρμογῆς τῶν προτεινομένων μέτρων καί, ἐπιτυχανομένης οὕτω τῆς βελτιώσεως, θὰ εἶναι δυνατὴ ἡ ἀναστροφή τῶν κυτίων ἀνὰ μῆνα ἢ καὶ περισσότερον, ἀντὶ τῆς ἀνὰ 15ήμερον περίπου ἀπαιτουμένης τοιαύτης μὲ τὸ ὑπὸ τὰς παρούσας συνθήκας παραγόμενον προϊόν.

#### ΣΥΖΗΤΗΣΕΙΣ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ἐκ τοῦ Πίνακος «I» ἐμφαίνονται τὰ κάτωθι :

Εἰς τὰ κυτία τὰ παραμείναντα ἐν ἀκινήσει ἐπὶ 30 ἡμέρας, τόσον εἰς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ περιβάλλοντος ὅσον καὶ εἰς 32° C, ἡ ἀποκορύφωσις εἶναι σημαντικῶς μεγαλυτέρα, ἐν συγκρίσει πρὸς τὰ κυτία τὰ παραμείναντα ἐν ἡρεμίᾳ ἐπὶ 15ήμερον. Τοῦτο βεβαίως ἀνεμένετο, πάντως ὄχι εἰς τοιοῦτον ὑψηλὸν βαθμόν.

Εἰς τὸ γάλα ἐγγωρίου παραγωγῆς ἡ ἀποκορύφωσις εἶναι συγκριτικῶς μεγαλυτέρα ἀπὸ τὴν τοιαύτην τοῦ γάλακτος ἐξωτερικοῦ.

Ἡ θερμοκρασία εἰς τὴν ὁποίαν διετηρήθησαν τὰ κυτία, ἀνεξαρτήτως χρόνου διατηρήσεως, ἔχει ἀσήμαντον ἐπίπτωσιν ἐπὶ τῆς ἀποκορυφώσεως. Τοῦτο ἐξηγεῖται θεωρητικῶς, ἐκ τοῦ γεγονότος ὅτι ἡ διαφορὰ θερμοκρασιῶν ἦτο μικρὰ καὶ ὁ χρόνος ἐπιδράσεως σχετικῶς βραχύς.

Ἐκ τοῦ Πίνακος «II» ἐμφαίνεται ὅτι ὑπάρχει οὐσιαστικὴ διαφορὰ τῆς διαμέτρου τῶν λιποσφαιρίων μεταξὺ τῶν δύο κατηγοριῶν τοῦ γάλακτος. Ἰδιαιτέρως τονίζεται ὅτι, ἐνῶ αἱ ἀκραῖαι τιμαὶ διαμέτρου λιποσφαιρίων ἄνω τῶν 3 μ τοῦ γάλακτος ἐγγωρίου παραγωγῆς κυμαίνονται ἀπὸ 21,61 % ἕως 22,38%, αἱ ἀντίστοιχοι τοιαῦται τοῦ γάλακτος ἐξωτερικοῦ κυμαίνονται εἰς τὰ ἐλάχιστα ὅρια ἀπὸ 1,47 % ἕως 5,70 % Ἐνδεχομένως εἰς τὴν παρουσίαν τῶν εὐμεγέθων λιποσφαιρίων καὶ εἰς τὴν ἔντονον θερμικὴν ἐπεξεργασίαν τοῦ γάλακτος δύναται νὰ ἀποδοθῇ ἡ σχετικῶς ταχεῖα συγκέντρωσις περὶ τὴν ἐπιφάνειαν ὄχι μόνον τοῦ λίπους, ἀλλὰ καὶ ἱκανῆς ποσότητος πρωτεϊνῶν.

Ἐκ τοῦ Πίνακος «III» ἐμφαίνεται ὅτι αἱ τιμαὶ τοῦ ἰξώδους, τόσον εἰς τὸ γάλα ἐσωτερικοῦ ὅσον καὶ εἰς τὸ τοιοῦτον ἐξωτερικοῦ, δὲν παρουσιάζουν αἰσθητὰς διακυμάνσεις συναρτήσκει τοῦ χρόνου καὶ τῆς θερμοκρασίας. Αἱ τιμαὶ αὗται παρουσιάζονται ἐλαφρῶς ἀνώτεραι εἰς τὸ γάλα ἐσωτερικοῦ. Τοῦτο δύναται νὰ ἀποδοθῇ εἰς τὴν ἐν γένει θερμικὴν ἐπεξεργασίαν τοῦ προϊόντος, ἥτοι τὴν προθέρμανσιν καὶ τὴν ἀποστείρωσιν, ἥτις προκαλεῖ ἐλαφρὰν πῆξιν τῶν πρωτεϊνῶν παρατηρουμένην ἐπὶ ὑψηλοτέρας θερμικῆς ἐπενεργείας. Τοῦτο βεβαίως καθίσταται ἀπαραίτητον διὰ τὴν ἐγγωρίαν βιο-

μηχανίαν, λόγω τοῦ ὑψηλοῦ ἀριθμοῦ μικροβίων τῆς πρώτης ὕλης. Τὸ γεγονός ὅτι τὸ παρ' ἡμῖν παραγόμενον γάλα, κατὰ τὰ διάφορα στάδια ἐπεξεργασίας, θερμαίνεται εἰς ὑψηλοτέραν θερμοκρασίαν ἀποδεικνύεται καὶ ἐκ τῆς καστανοφαίου χροιοῦς τοῦ τελικοῦ προϊόντος, ἡ ὁποία ἐμφανίζεται λόγω μερικῆς κεραμελοποιήσεως τοῦ ἐμπεριεχομένου γαλακτοσακχάρου.

Παρὰ τὸ γεγονός ὅτι τὸ ἰξῶδες τοῦ γάλακτος ἐξωτερικοῦ παρουσιάζει, κατὰ μέσον ὅρον, μικροτέραν τιμὴν τοῦ τοιοῦτου ἐσωτερικοῦ, ἐντούτοις ἐμφανίζεται περισσότερο σταθερὸν ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν ἀποκορύφωσιν. Τοῦτο πιθανὸν νὰ ὀφείλεται εἰς τὴν συνδυασμένην ἐπενέργειαν τῆς θερμικῆς ἐπεξεργασίας, τῆς ὁμογενοποιήσεως καὶ τῆς τυποποιήσεως τοῦ προϊόντος, τῇ προσθήκῃ σταθεροποιητῶν.

Εἰς ἅπαντα τὰ ἐξετασθέντα κυτία ἐγχωρίου παραγωγῆς, διεπιστώθη ὅτι τὸ γάλα ἤρχετο εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ πώματος τοῦ κυτίου, εἰς τὸ ὁποῖον ἦτο προσκεκολλημένη ἱκανὴ ποσότης πρωτεϊνῶν ἀναμεμιγμένων μετὰ λίπους. Τὸ φαινόμενον τοῦτο οὐδόλως παρατηρήθη εἰς τὰ κυτία γάλακτος προελεύσεως ἐξωτερικοῦ.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω συνάγεται ὅτι, πλὴν τῶν ἄλλων αἰτίων, ἡ ταχεῖα συγκέντρωσις πρωτεϊνῶν καὶ λίπους περὶ τὴν ἐπιφάνειαν εὐνοεῖται σοβαρῶς καὶ ἐκ τῆς ὑπερπληρώσεως τῶν κυτίων, λόγω τῶν δυνάμεων συναφείας, αἱ ὁποῖαι ἀναπτύσσονται.

#### ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Ἐμελετήθησαν ἡ λιποπεριεκτικότης τῶν διαφόρων στιβάδων τοῦ ἐγκυτιωμένου συμπευκνωμένου μὴ σακχαρούχου γάλακτος κατὰ καθωρισμένα χρονικὰ διαστήματα καὶ ὑπὸ ὠρισμένης συνθήκας θερμοκρασίας ἐκάστοτε, τὸ ἰξῶδες τοῦ γάλακτος καὶ τὸ μέγεθος τῶν λιποσφαιρίων.

Προτείνονται μέτρα πρὸς βελτίωσιν τοῦ παρ' ἡμῖν παραγομένου προϊόντος.

# Π Ι Ν Α Κ Ι

Εμφάνειαν την λιποπεριεκτικότητα του γάλακτος συντηρήσει θερμοκρασίας και χρόνου συντηρήσεως

| Θερμοκρασία               | Χρόνος<br>συντηρήσεως | λ     | ι      | π    | ο      | ζ    | %      | Μέσος όρος των<br>τριών στιβάδων |
|---------------------------|-----------------------|-------|--------|------|--------|------|--------|----------------------------------|
|                           |                       |       |        |      |        |      |        |                                  |
| Α. Γάλα εγχωρίου παργωγής |                       |       |        |      |        |      |        |                                  |
| Περιβάλλοντος             | 15 ημέραι             | 10,95 | ± 0,84 | 7,86 | ± 0,62 | 5,76 | ± 0,22 | 8,54 ± 0,45                      |
| 32° C                     | 15 »                  | 11,04 | ± 0,51 | 7,40 | ± 0,41 | 5,80 | ± 0,20 | 8,13 ± 0,78                      |
| Περιβάλλοντος             | 30 »                  | 12,82 | ± 0,42 | 6,64 | ± 0,32 | 5,44 | ± 0,31 | 8,23 ± 0,82                      |
| 32° C                     | 30 »                  | 12,04 | ± 0,73 | 6,52 | ± 0,51 | 5,04 | ± 0,42 | 7,86 ± 0,38                      |
| Β. Γάλα εξωτερικού        |                       |       |        |      |        |      |        |                                  |
| Περιβάλλοντος             | 15 ημέραι             | 11,18 | ± 1,26 | 8,46 | ± 0,82 | 6,84 | ± 0,25 | 8,91 ± 0,32                      |
| 32° C                     | 15 »                  | 11,82 | ± 1,79 | 8,04 | ± 0,54 | 6,10 | ± 0,40 | 8,61 ± 0,40                      |
| Περιβάλλοντος             | 30 »                  | 12,60 | ± 0,20 | 7,74 | ± 0,15 | 6,50 | ± 0,10 | 8,90 ± 0,25                      |
| 32° C                     | 30 »                  | 12,52 | ± 0,59 | 7,42 | ± 0,77 | 6,62 | ± 0,18 | 8,85 ± 0,37                      |

# Π Ι Ν Α Ξ Ι Ι

Έμφανίων την διάμετρον τῶν λιποσφαιρίων καὶ τὴν ἐπὶ τοῖς ἑκτὸν ἀναλογίαν τούτων

| Θερμοκρασία   | Χρόνος<br>συντηρήσεως | Διάμετρος εἰς μ | Ἀναλογία %      |                 |
|---------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|               |                       |                 | Γάλα ἐσωτερικοῦ | Γάλα ἐξωτερικοῦ |
| Περιβάλλοντος | 15 ἡμέραι             | <1              | 12,07           | 27,94           |
|               |                       | 1               | 46,12           | 61,76           |
|               |                       | 2               | 19,82           | 8,82            |
|               |                       | >3              | 21,98           | 1,47            |
| 32° C         | 15 ἡμέραι             | <1              | 11,84           | 27,36           |
|               |                       | 1               | 53,95           | 60,00           |
|               |                       | 2               | 12,50           | 8,41            |
|               |                       | >3              | 21,66           | 4,20            |
| Περιβάλλοντος | 30 ἡμέραι             | <1              | 12,43           | 24,21           |
|               |                       | 1               | 50,81           | 60,93           |
|               |                       | 2               | 15,13           | 10,15           |
|               |                       | >3              | 21,61           | 4,68            |
| 32° C         | 30 ἡμέραι             | <1              | 12,68           | 26,66           |
|               |                       | 1               | 52,98           | 60,20           |
|               |                       | 2               | 11,94           | 6,66            |
|               |                       | >3              | 22,38           | 5,70            |

Π Ι Ν Α Ξ ΙΙΙ

Έμφαίνων τὰς τιμὰς τοῦ ιξώδους τοῦ γάλακτος, συναρτῆσει θερμοκρασίας καὶ χρόνου συντηρήσεως.

| Θερμοκρασία   | Χρόνος<br>συντηρήσεως | Τιμαὶ ιξώδους              |                    |
|---------------|-----------------------|----------------------------|--------------------|
|               |                       | Γάλα ἐγχωρίου<br>παραγωγῆς | Γάλα<br>ἐξωτερικοῦ |
| Περιβάλλοντος | 15 ἡμέραι             | 35,3 ± 0,42                | 34,4 ± 0,18        |
| 32° C         | 15 »                  | 35,1 ± 0,35                | 34,2 ± 0,25        |
| Περιβάλλοντος | 30 »                  | 35,3 ± 0,28                | 34,0 ± 0,46        |
| 32° C         | 30 »                  | 34,1 ± 0,45                | 34,1 ± 0,38        |

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΑΝΑΣΗ ΕΜΜ.: Ἡ βιομηχανία τοῦ γάλακτος, Ἀθῆναι, 1965.  
 HUNZIKER, O. F.: Condensed milk and milk powder, la Grange, Illinois, 1949.  
 JACQUET J., THEVENOT R.: Le Lait et le Froid. Editions J.B.Balliere, Paris, 1961.  
 ΜΑΝΩΛΑΚΙΔΗ Κ.: Τεχνολογία τοῦ γάλακτος, Θεσσαλονίκη, 1967.  
 O M S : Hygiène du Lait, 1966, No 48, Genève.  
 ΠΑΝΕΤΣΟΥ Α.: Ὑγιεινὴ τροφίμων ζωικῆς προελεύσεως, τόμ. Β', ἔκδοσις τρίτη, Θεσσαλονίκη, 1967.  
 ΠΑΝΕΤΣΟΥ Α.: Γαλακτοκομία, Θεσσαλονίκη, 1969.  
 ΑΣΙΚΗ Ι.: Πολαρογραφικὴ μελέτη πρωτεϊνῶν γάλακτος. Διατριβὴ ἐπὶ διδακτορίᾳ. Θεσσαλονίκη, 1971.  
 ΦΑΣΟΥΛΑ Α.: Στοιχεῖα πειραματικῆς στατιστικῆς, Θεσσαλονίκη, 1964.