

Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 24, No 4 (1973)

Υπεύθυνοι सम्φώνες τῆς ἑτάιρας :
ΔΙΟΙΚΗΤΗΣ : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ
 *Επιστημονικόν Σωματεῖον ἀνεγγραμμένον, ἀριθ. ἀποφ. 5410 /19.2.1925 Πρωτοδικείου Ἀθηνῶν.
Πρόεδρος διὰ τὸ ἔτος 1973 :
 *Ιωάννης Καρόσης, Κηφισίας 56, Ἀθήναι.

ΕΚΔΟΤΗΣ : Ἐκδίδεται ὑπὸ αἰρετῆς πενταμελὸς συντακτικῆς ἐπιτροπῆς (Σ.Ε.) μελῶν τῆς Ε. Κ. Ε.
ΥΠ/ΝΟΣ ΣΥΝΤΑΞΕΩΣ : Ὁ Πρόεδρος τῆς Σ.Ε. Πεντελῆς Ν. Δραγῶνας
 *Ὁδ. Βυζαντίου 5— Νέα Σμύρνη

Μέλη Συν/τῆς Ἑτ. :
 Κ. Χ. Στεφανίδης
 Δ. Χ. Μπρόβας
 Τ. Μ. Καραβαλάκης
 Μ. Μαστρογιάννη - Κορκολοπούλου

ΠΡΟ-ΙΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΥ
 Π. Ειλέ. Κοβάνης
 Θεσσαλονικῆς 65 - Μοσχάτον

ΤΟΠΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ : Ἀθήναι
ΗΜΕΡ. ΤΥΠΩΣΕΩΣ : Φεβρουάριος 1974

Ταχ. Διεύθυνσις :
 Ταχ. θορὴς 546
 Κεντρικὸν Ταχυδρομεῖον Ἀθηνῶν

Συνδρομαί :
 Ἔτησις ἐσωτερικοῦ δρχ. 200
 Ἔτησις ἐξωτερικοῦ δρχ. 300
 Ἔτησις φοιτητῶν ἡμεδαπῆς δρχ. 50
 Ἔτησις φοιτητῶν ἀλλοδαπῆς δρχ. 100
 Τμητὴ 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 Ἐρευνῶν — Κτηνιατρικὰ Ἐργαστήρια*

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

Ἰπὸ

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

Κ. ΣΚΟΥΝΤΖΟΣ, Α. ΡΑΠΑΔΙΑΣ
Veterinarian — Bacteriologists
J. ASSIKIS
Veterinarian - Chemist
G. ΜΟΥΤΟΥΣΙΔΗΣ
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 Ἐνόπλους Δυνάμεις, ἐγκυτιωμένον συμπεπυκνωμένον γάλα (ΕΒΑΠΟΡΕ) δὲν διατίθεται εἰς τὴν κατανάλωσιν εἰ μὴ μετὰ πάροδον ἀρκετοῦ χρόνου καὶ ὡς ἐκ τούτου ἡ παραμονὴ του 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 Μεσσογείων καὶ Κατεχάκη, Ἀθῆναι.

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

τακτά χρονικά διαστήματα. Σημειούται ότι εις τὸ παρ' ἡμῖν παραγόμενον γάλα ἢ ἀποκορυφώσεις ἐπῆρχετο ταχύτερον ἀπὸ ὅτι εις τὸ γάλα προελεύσεως ἐξωτερικοῦ.

Ἡ ἀνωτέρω παρατήρησις ἀπετέλεσεν ἀφορμὴν διὰ τὴν ἐξακριβώσιν τῶν αἰτίων, τὰ ὁποῖα 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 ὠρισμένης 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 προῖον 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 τοιαυτὴ ἐπὶ μεγαλύτερον χρόνον εἰς χαμηλὴν θερμοκρασίαν. Ἀντιθέτως, προθέρμανσις εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν ἐπὶ μικρὸν χρόνον δίδει τελικὸν προῖον 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 προῖον ἀφ' ἑνὸς μὲν νὰ ἔχη ἀρκούντως ὑψηλὸν ἰξῶδες, ἀφ' ἑτέρου δὲ νὰ μὴ πήγνυται κατὰ τὴν ἀποστείρωσιν. Ἡ ἐκλογὴ τῆς θερμοκρασίας προθερμάνσεως ἐξαρτᾶται ἐκ πολλῶν παραγόντων, κυρίως δὲ ἐκ τῆς φυσικῆς σταθερότητος τοῦ νωποῦ γάλακτος, ἢ ὁποῖα πλὴν ἑτέρων παραγόντων, ἐπηρεάζεται κυρίως ἐκ τῶν ἐποχιακῶν μεταβολῶν τῆς συστάσεως τούτου. Οὕτως, ἡ προθέρμανσις δύναται νὰ λαμβάνη χώραν εἰς 90⁰ C - 100⁰ C ἐπὶ 20 - 25 min. ἢ εἰς 100⁰ C ἐπὶ 3 - 10 min.

ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

Διὰ τοῦ ὄρου τούτου νοεῖται, ἡ ιδιότης τοῦ συμπευκνωμένου γάλακτος νὰ μὴν πήγνυται κατὰ τὴν ἀποστείρωσιν ἢ ἄλλως ὁ ἀπαραίτητος χρόνος διὰ τὴν ἔναρξιν τῆς πήξεως τοῦ γάλακτος εἰς 115⁰ C.

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

Ἡ ὀξύτης τοῦ νοποῦ γάλακτος. Ἡ ὑψηλὴ ὀξύτης προκαλεῖ μείωσιν τῆς θερμικῆς ἰσορροπίας. Ἡ ἐξουδετέρωσις ταύτης διὰ διτανθρακικοῦ νατρίου δὲν συνιστᾶται, καθόσον δυνατὸν 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 ἄλατα. Τὰ ἐμπεριεχόμενα εἰς τὸ νωπὸν γάλα ἄλατα ἐπηρεάζουσι τὴν σταθερότητα τοῦ τελικοῦ προϊόντος. Μεταβολὴ τῆς σταθερότητος παρατηρεῖται κυρίως εἰς περίπτωσιν περισσεΐας ἄσβεστιου καὶ μαγνησίου ἐν σχέσει πρὸς τὰ φωσφορικὰ ἄλατα 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 παίξει ρόλον σταθεροποιητοῦ εἰς περίπτωσιν περισσεΐας ἄσβεστιου.

Ἡ συμπύκνωσις τοῦ γάλακτος. Ὅσον μεγαλυτέρα εἶναι¹ αὕτη, τόσο μικροτέρα εἶναι ἡ θερμικὴ ἰσορροπία, εἰς περίπτωσιν μάλιστα κατὰ τὴν ὁποίαν ἡ περιεκτικότης εἰς στερεὸν ὑπόλειμμα ἄνευ λίπους εἶναι ἄνωτέρα 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 κατάτμησις τῶν ἀρχικῶς εὐμεγέθων λιποσφαιρίων καὶ ἔχει ὡς σκοπὸν τὴν ἐξουδετέρωσιν τῶν δυνάμεων ἀνώσεως καὶ τὴν ἄνοδον τῶν λιποσφαιρίων εἰς τὴν κορυφήν, 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 ὄρου 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 συμπεπνωμένου 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 ἐναποθηκείσεως. Πλὴν τῶν ἀνωτέρω ὑψηλῆ τιμῆ ἰξῶδους εἶναι ἐπιθυμητή, διότι οὕτω διατηρεῖται ἡ ὁμοιόμορφος διασπορὰ τοῦ λίπους ἐντὸς τῆς γαλακτομάξης καὶ ἐπιβραδύνεται ἡ ἀποκορύφωσις κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἐναποθηκείσεως τοῦ προϊόντος.

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

Παράγοντας προκαλοῦντας αὐξήσιν τοῦ ἰξῶδους. 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 σαφῆ αὐξήσιν τῆς τιμῆς τοῦ ἰξῶδους, λόγῳ προφανῶς τῆς αὐξήσεως τῆς περιεκτικότητος εἰς στερεὸν ὑπόλειμμα.
- Ἡ ἀποστείρωσις τοῦ συμπεπνωμένου γάλακτος. Αὕτη προκαλεῖ τὴν καταστροφὴν τῆς μικροβιακῆς χλωρίδος καὶ τῶν ἐνζύμων καὶ προσδίδει οὐσιαστικῶς τὴν τιμὴν τοῦ ἰξῶδους εἰς τὸ γάλα, συνεπεία τῆς προοδευτικῆς ἀλλ' οὐχὶ ἐμφανοῦς πήξεως τῶν πρωτεϊνῶν. Ἡ πήξις τῶν πρωτεϊνῶν κατὰ τὴν ἀποστείρωσιν πρέπει νὰ εἶναι τοιαύτη ὥστε τὸ προϊόν νὰ μὴ καθίσταται κοκκιῶδες καὶ νὰ μὴν ὑπάρχουν πηγματο ἐντὸς αὐτοῦ κατὰ τὴν ἀνασύστασιν. Ἡ ἀπαιτουμένη θερμοκρασία διὰ τὴν ρύθμισιν τοῦ ἰξῶδους τοῦ προϊόντος, ἐπαρκεῖ γενικῶς διὰ τὴν καταστροφὴν τῶν μικροβίων καὶ τῶν ἐνζύμων, πάντως ὅμως, δὲν πρέπει νὰ εἶναι λίαν ὑψηλὴ, καθόσον δυνατόν νὰ προκληθῇ πήξις τοῦ γάλακτος ἢ ἀλλοίωσις τῆς χροιάς 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 ἐναποθηκεύσεως τούτου.

Ἐν τούτοις καὶ εἰς καλῶς ὁμογενοποιηθὲν προϊόν ἡ κατανομὴ 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 ἐναποθήκυσιν τούτου.

Ἡ ταχύτης ἀποκορυφώσεως ἐξαρτᾶται ἐκ τῶν κάτωθι παραγόντων :

Ἰξώδης. Ὅσον ὑψηλότερα εἶναι ἡ τιμὴ τούτου, τόσον δυσκολώτερον ἀποκορυφοῦται τὸ γάλα, ἐνῶ εἰς λεπτόρευστον συμπευκνωμένον γάλα τὰ λιποσφαίρια κατὰ τὴν κίνησίν των πρὸς τὰ ἄνω δὲν συναντοῦν παρὰ ἀσθενῆ 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 συμπευκνωμένου γάλακτος ἐγχωρίου παραγωγῆς, ὡς ἐπίσης εἰς τὸν μικροσκοπικὸν προσδιορισμὸν τοῦ μεγέθους τῶν λιποσφαιρίων καὶ τέλος εἰς τὴν μέτρησιν τῆς λι-

ποπερικτικότητος 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 ἕτερα 12, ὑπὸ τὰς ὡς ἄνω συνθήκας, ἐπὶ 30 ἡμέρας. Ὡσαύτως, 12 κυτία ἀφέθησαν ἐν ἡρεμίᾳ ἐντὸς κλιβάνου θερμοκρασίας 320 C ἐπὶ 15 ἡμέρας καὶ ἕτερα 12, ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας ἐπὶ 30 ἡμέρας.

Αἱ ἀνωτέρω συνθήκαι θερμοκρασίας ἐπελέγησαν, καθόσον ἀνταποκρίνονται πρὸς τὸν μέσον ὄρον τῶν παρ' ἡμῖν ἐπικρατουσῶν κλιματολογικῶν συνθηκῶν.

Τὰ χρονικὰ διαστήματα τῶν 15 καὶ 50 ἡμερῶν, ἀντιστοιχῶς, ἐπελέγησαν πρὸς τὸν σκοπὸν προσδιορισμοῦ τοῦ ἀκριβοῦς, κατὰ τὸ δυνατόν, χρόνου ἀναστροφῆς τῶν κυτίων κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἐναποθηκεύσεως 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 ἐιδικοῦ 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 ἠραιούτο 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 ἡρεμίᾳ νὰ γίνεται λήψις, διὰ καταλλήλων χειρισμῶν, τῆς ἀναγκαιούσης ποσότητος γάλακτος ἐκ τριῶν διαφορετικῶν καθ' ὕψος στιβάδων, ἤτοι 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 ἑκατὸν 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 συμπευκνωμένου ἐγκυτιωμένου μὴ σακχαρούχου γάλακτος, ἀπαιτεῖται ὅπως δοθῇ ἰδιαιτέρα σημασία, κυρίως, εἰς τὰ ἐξῆς σημεῖα :

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

Τὴν ὄλην θερμικὴν ἐπεξεργασίαν τοῦ γάλακτος ὥστε νὰ μὴ παρατηρῆται τὸ φαινόμενον τῆς μερικῆς πήξεως τῶν πρωτεϊνῶν καὶ τῆς καραμελοποιήσεως 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, ἐπιτυγχανομένης 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 32⁰ 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 ἐγχωρίου 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 ἐγχωρίου 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 ἰκανῆς 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 συναρτήσεως τοῦ χρόνου καὶ τῆς θερμοκρασίας. Αἱ τιμαὶ αὗται παρουσιάζονται ἐλαφρῶς ἀνώτεροι 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 ἐγχωρίαν βιο-

μηχανίαν, λόγω του ύψηλου αριθμού μικροβίων της πρώτης ύλης. Το γεγονός ότι το παρ' ἡμῖν παραγόμενον γάλα, κατὰ τὰ διάφορα στάδια ἐπεξεργασίας, θερμαίνεται εἰς ὑψηλότεραν θερμοκρασίαν ἀποδεικνύεται καὶ ἐκ τῆς καστανοφαίου χροιοῦς του τελικοῦ προϊόντος, ἢ ὁποῖα ἐμφανίζεται λόγω μερικῆς κεραμελοποιήσεως του ἐμπεριεχομένου γαλακτοσακχάρου.

Παρὰ τὸ γεγονός ότι τὸ ἰξῶδες του γάλακτος ἐξωτερικοῦ παρουσιάζει, κατὰ μέσον ὄρον, μικροτέραν τιμὴν του τοιούτου 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 του προϊόντος, τῇ προσθήκῃ σταθεροποιητῶν.

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

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω συνάγεται ὅτι, πλὴν τῶν ἄλλων αἰτίων, ἢ 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 λιποπερικτικότης τῶν διαφόρων στιβάδων του ἐγκυτιωμένου συμπευκνωμένου μὴ σακχαρούχου γάλακτος κατὰ καθωρισμένα χρονικὰ διαστήματα καὶ ὑπὸ ὀρισμένης συνθήκας θερμοκρασίας ἐκάστοτε, τὸ ἰξῶδες του γάλακτος καὶ τὸ μέγεθος τῶν λιποσφαιρίων.

Προτείνονται μέτρα πρὸς βελτίωσιν του παρ' ἡμῖν παραγομένου προϊόντος.

Π Ι Ν Α Κ Ι

Έμφανών την λιποπερικτικότητα του γάλακτος συναρτήσει θερμοκρασίας και χρόνου συντηρήσεως

Θερμοκρασία	Χρόνος συντηρήσεως	λ	ι	π	ο	ς	%	Μέσος όρος των τριών σιβιδών
Α. Γάλα έγχωριου παραγωγής								
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 έξωτερικού								
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 ἑκαστὸν ἀναλογίαν τούτων

Θερμοκρασία	Χρόνος 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
32° C	15 ἡμέραι	>3	21,98	1,47
		<1	11,84	27,36
		1	53,95	60,00
Περιβάλλοντος	30 ἡμέραι	2	12,50	8,41
		>3	21,66	4,20
		<1	12,43	24,21
32° C	30 ἡμέραι	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 Ι Ι Ι

Ἐμφαίνων τὰς τιμὰς τοῦ ἰξώδους τοῦ γάλακτος, συναρτήσῃ θερμοκρασίας καὶ χρόνου συντηρήσεως.

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

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΑΝΑΣΗ ΕΜΜ.: Ἡ βιομηχανία τοῦ γάλακτος, Ἀθήναι, 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.: Γάλακτοκομία, Θεσσαλονίκη, 1969.
- ΑΣΙΚΗ Ι.: Πολαρογραφικὴ μελέτη πρωτεϊνῶν γάλακτος. Διατριβὴ ἐπὶ διδακτορία. Θεσσαλονίκη, 1971.
- ΦΑΣΟΥΛΑ Α.: Στοιχεῖα πειραματικῆς στατιστικῆς, Θεσσαλονίκη, 1964.