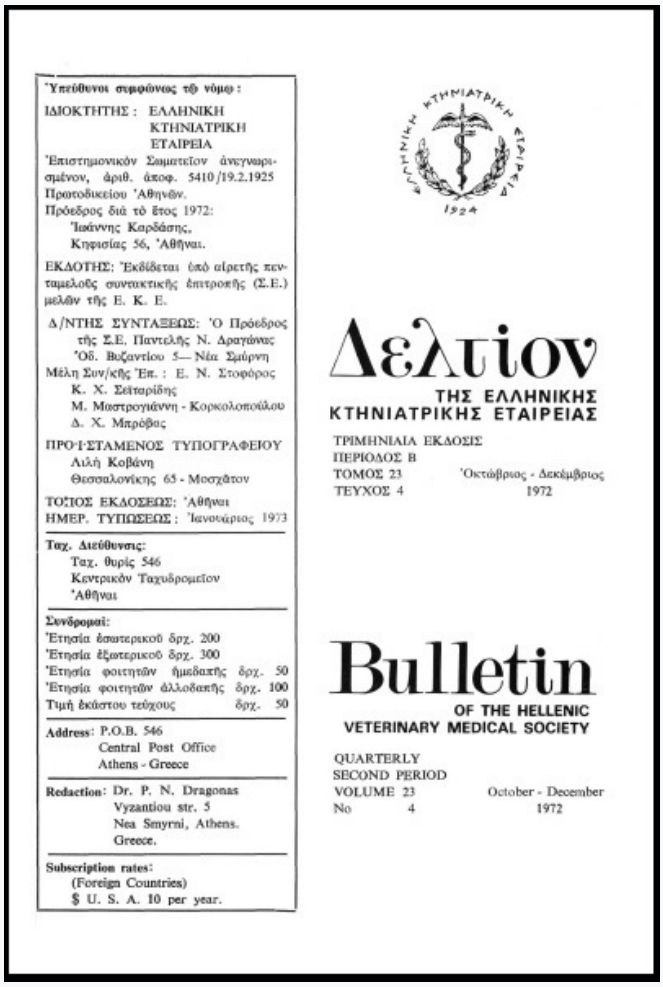
ePublishing

ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 23, No 4 (1972)



Ὑπεύθυνοι συμφώνως τῷ νόμῳ:
ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ
Ἐπιστημονικὸν Σημαιτεῖον ἀνεγνωρισμένον, ἀριθ. ἀποφ. 5410/19.2.1925 Πρωτοδικείου Ἀθηνῶν.
Πρόεδρος διὰ τὸ ἔτος 1972:
Ἰωάννης Καρδάσης,
Κηφισίας 56, Ἀθῆναι.
ΕΚΔΟΤΗΣ: Ἐκδίδεται ὑπὸ αἱρετῆς πενταμελοῦς συνεκτικῆς ἐπιτροπῆς (Σ.Ε.) μελῶν τῆς Ε. Κ. Ε.
Δ/ΝΤΗΣ ΣΥΝΤΑΞΕΩΣ: Ὁ Πρόεδρος τῆς Σ.Ε. Παντελῆς Ν. Δραγάνας
Ὁδ. Βυζαντίου 5— Νέα Σμύρνη
Μέλη Συν/κῆς Ἐπ.: Ε. Ν. Στοφόρος
Κ. Χ. Σείταρίδης
Μ. Μαστρογιάννη - Κορκολοπούλου
Δ. Χ. Μπρόβας
ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΥ
Λιλή Κοβάνη
Θεσσαλονίκης 65 - Μοσχάτον
ΤΟΠΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ: Ἀθῆναι
ΗΜΕΡ. ΤΥΠΩΣΕΩΣ: Ἰανουάριος 1973
Ταχ. Διεύθυνσις:
Ταχ. θυρίς 546
Κεντρικὸν Ταχυδρομεῖον
Ἀθῆναι
Συνδρομαί:
Ἐτησία ἐσωτερικοῦ δρχ. 200
Ἐτησία ἐξωτερικοῦ δρχ. 300
Ἐτησία φοιτητῶν ἡμεδαπῆς δρχ. 50
Ἐτησία φοιτητῶν ἀλλοδαπῆς δρχ. 100
Τιμὴ ἑκάστου τεύχους δρχ. 50
Address: P.O.B. 546
Central Post Office
Athens - Greece
Redaction: Dr. P. N. Dragonas
Vyzantiou str. 5
Nea Smyrni, Athens.
Greece.
Subscription rates:
(Foreign Countries)
$ U. S. A. 10 per year.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ 1924

Δελτίον
ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ
ΤΡΙΜΗΝΙΑΙΑ ΕΚΔΟΣΙΣ
ΠΕΡΙΟΔΟΣ Β
ΤΟΜΟΣ 23 Ὀκτώβριος - Δεκέμβριος
ΤΕΥΧΟΣ 4 1972

Bulletin
OF THE HELLENIC VETERINARY MEDICAL SOCIETY
QUARTERLY
SECOND PERIOD
VOLUME 23 October - December
No 4 1972

INFLUENCE OF PLANT HYDROCOLLOIDS ON THE STABILIZATION OF CHOCOLATE MILK

Σ. Α. ΓΕΩΡΓΑΚΗΣ

doi: 10.12681/jhvms.20083

Copyright © 2019, Σ. Α. ΓΕΩΡΓΑΚΗΣ

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0.

To cite this article:

ΓΕΩΡΓΑΚΗΣ Σ. Α. (1972). INFLUENCE OF PLANT HYDROCOLLOIDS ON THE STABILIZATION OF CHOCOLATE MILK. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, *23*(4), 217–229. https://doi.org/10.12681/jhvms.20083

https://epublishing.ekt.gr | **e-Publisher:** EKT | **Downloaded at:** 27/12/2025 19:32:05

Ἐκ τοῦ Ἐργαστηρίου Ὑγιεινῆς Τροφίμων Ζωικῆς Προελεύσεως
τῆς Κτηνιατρικῆς Σχολῆς τοῦ Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης
Διευθυντής: ὁ Καθηγητὴς Ἀχ. Γ. Πανέτσος

ΕΠΙΔΡΑΣΙΣ ΦΥΤΙΚΩΝ ΥΔΡΟΚΟΛΛΟΕΙΔΩΝ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΕΩΣ ΤΟΥ ΣΟΚΟΛΑΤΟΥΧΟΥ ΓΑΛΑΚΤΟΣ *

Ὑπὸ

ΣΠΥΡΙΔΩΝΟΣ ΑΠ. ΓΕΩΡΓΑΚΗ **
Ἐντ. Ὑφηγητοῦ

INFLUENCE OF PLANT HYDROCOLLOIDS ON THE STABILIZATION OF CHOCOLATE MILK

By

S. GEORGAKIS **

SUMMARY

The stabilizing capacity of samples from plant hydrocolloids on the preparation of chocolate—milk was investigated.

From the experimental data it is evident that all samples tested were not absolutely suitable for the preparation of chocolate—milk. In general the Karagenans had much better possibilities of utilization for this purpose than other kinds of plant hydrocolloids and at the same time they appeared to be practically more economical.

However we must give emphasis to the fact that between the two sorts of Karagenans tested there are differences regarding the increase of viscosity coefficient as well as the economical aspect.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Συμφώνως πρὸς τὸν νέον κώδικα τῶν τροφίμων τοῦ Ἑλληνικοῦ Κράτους (κεφ. XIV, ἄρθρ. 5, πργρ. 1) «ὡς σταθεροποιητικαὶ καὶ γαλακτωματοποιητικαὶ οὐσίαι, νοοῦνται γενικῶς ἀνόργανοι ἢ ὀργανικαὶ χημικαὶ οὐσίαι διὰ τῆς προσθήκης τῶν ὁποίων εἰς τὰ τρόφιμα, ἀποσκοπεῖται ἡ βελτίωσις τῆς

* Ἐλήφθη τὴν 17.6.1972.

** Ἐργαστήριον Ὑγιεινῆς Τροφίμων Ζωϊκῆς προελεύσεως Κτηνιατρικῆς Σχολῆς Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

Food Hygiene Laboratory. Veterinary School. University of Thessaloniki, Greece.

ὁμοιομορφίας καὶ τελικῆς ἐμφανίσεως τοῦ προϊόντος ὡς καὶ ἡ διατήρησις τῆς ὁμοιογενείας αὐτοῦ».

Ἐκ τοῦ ἀνωτέρω ὁρισμοῦ σαφῶς προκύπτει ἡ φύσις τῶν ἐξαιρετικῶς σπουδαίων αὐτῶν οὐσιῶν διὰ τὴν τεχνολογίαν τῶν τροφίμων γενικῶς.

Ὁ ὅρος ὅμως «σταθεροποιητὴς» ὑπὸ τὴν στενήν του ἔννοιαν, δὲν ἀνταποκρίνεται εἰς τὴν πραγματικότητα διότι, αἱ οὐσίαι αἱ ὁποῖαι χρησιμοποιοῦνται ἐν τῇ πράξει ὡς σταθεροποιηταί, σχεδὸν οὐδέποτε ἐμφανίζονται ὡς ἔχουσαι μίαν μόνον ἰδιότητα—ἐν προκειμένῳ τὴν τῆς σταθεροποιήσεως—ἀλλὰ καὶ ἑτέρας, ὡς λ.χ. γαλακτωματοποιούς, διογκωτικὰς κλπ. Ἕνεκα τούτου ὁ Schulz[15b,16,18,19] προτείνει ὅπως χρησιμοποιεῖται ἡ γενικὴ ὀνομασία «φυτικά, ὑδροκολλοειδῆ», διότι «οἱ ἕτεροι χαρακτηρισμοὶ ὡς συνδετικῶν μέσων, μέσων διογκώσεως κλπ. οὐχὶ μόνον δὲν ἀνταποκρίνονται εἰς τὰ σημερινὰ τεχνολογικὰ δεδομένα καὶ τὰς ἰδιότητας τῶν οὐσιῶν αὐτῶν ἀλλὰ εἶναι ἐν πολλοῖς καὶ παραπλανητικοί».

Δεδομένου, ὅτι ἡ δρᾶσις τῶν φυτικῶν ὑδροκολλοειδῶν εἶναι πολύπλευρος καὶ δύναται νὰ εἶναι διάφορος εἰς διαφόρους συνθήκας περιβάλλοντος (θερμοκρασία, συγκέντρωσις ἀνοργάνων ἁλάτων, μεταβολαὶ pH κλπ.), ὁ Schulz [15] ταξινομεῖ ταῦτα, εἰς «ὑδροκολλοειδῆ φυτῶν ξηρᾶς» ὡς ἄμυλον, παράγωγα κυτταρίνης, δεξτρῖναι, τραγακάνθη, Gouar κλπ. καὶ εἰς «ὑδροκολλοειδῆ φυτῶν θαλάσσης» ὡς ἄγαρ—ἄγαρ, πολυάγαρ, κεραγεννᾶναι (—Κ—, —λ—, —ι—,) ἀλγινικὰ κλπ.

Τὰ φυτικὰ ὑδροκολλοειδῆ, εἰς τὴν τεχνολογίαν τοῦ γάλακτος καὶ τῶν προϊόντων αὐτοῦ, χρησιμοποιοῦνται διὰ πλείστους σκοπούς, ὡς λ. χ. διὰ τὴν βελτίωσιν τῆς τελικῆς ἐμφανίσεως τῶν προϊόντων, διὰ τὴν διατήρησιν τῆς ὁμοιογενείας αὐτῶν κ.ο.κ. Εὐρέως χρησιμοποιοῦνται κατὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ συμπεπυκνωμένου γάλακτος (παρεμβολὴ ἐπὶ τῶν ρυθμιστικῶν παραγόντων τοῦ γάλακτος) τὴν παραγωγὴν παγωτοῦ (συγκράτησις καὶ σύνδεσις τοῦ ὕδατος) τὴν παρασκευὴν σοκολατούχου γάλακτος (παρεμπόδισις καθιζήσεως τοῦ κακάου καὶ ἔμμεσος βελτίωσις τῆς γεύσεως) ὡς καὶ εἰς πλείστας ἑτέρας περιπτώσεις.

2. ΥΠΑΡΧΟΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑ

Ἐκ τῶν προϊόντων γάλακτος, τὸ μετὰ κακάου ὑπὸ μορφὴν ροφήματος παρασκευαζόμενον, λόγῳ τῶν εἰδικῶν πλεονεκτημάτων τὰ ὁποῖα παρουσιάζει, ἐξαπλοῦται, τὸν τελευταῖον καιρὸν λίαν ταχέως καὶ εἰς τὴν Ἑλληνικὴν ἀγοράν.

Τὸ προϊὸν ὅμως τοῦτο, ἀπὸ πλευρᾶς τεχνολογίας ἐξεταζόμενον, παρουσιάζει προβλήματά τινα, ἡ μὴ ἐπίλυσις τῶν ὁποίων δύναται νὰ ἔχῃ δυσμενεῖς ἐπιπτώσεις ἐπὶ τῆς ἀναπτυσσομένης Ἑλληνικῆς Βιομηχανίας, κυριώτερα τῶν ὁποίων εἶναι :

α) Καθίζησις τῆς κόνεως τοῦ κακάου εἰς τὸν πυθμένα τῆς φιάλης.

β) Σχηματισμὸς νιφάδων ἐκ λίπους, καὶ

γ) Οὐχὶ ὄξινος πῆξις τοῦ ἑτοίμου προϊόντος χρόνον τινὰ μετὰ τὴν ἐμφιάλωσίν του.

Εἰς ὅ,τι ἀφορᾶ εἰς τὴν καθίζησιν τῆς κόνεως κακάου διακρίνεται ἡ «ἁπλῆ» καθίζησις, καθ' ἥν, δι' ἐπανειλημμένων ἀναστροφῶν τῆς φιάλης αὕτη ἐξαφανίζεται, καὶ ἡ «παραμένουσα» ὑπὸ μορφὴν μὴ διαλυτοῦ ἱζήματος.

Ἐπίσης ἑτέρα μορφὴ καθιζήσεως τῆς κόνεως κακάου εἶναι ὁ σχηματισμὸς καφεχρόου ἐπικαλύμματος, ἐπὶ τῶν ἐσωτερικῶν παρειῶν τῆς φιάλης ἥτις καθίσταται ἀντιληπτὴ ὅμως, μόνον μετὰ τὴν κένωσιν αὐτῆς.

Ὁ σχηματισμὸς νιφάδων ἐκ λίπους, ὅστις δὲν πρέπει νὰ συγχέεται μετὰ τῆς ἀποκορυφώσεως τοῦ γάλακτος, παρατηρεῖται κυρίως εἰς τὸν λαιμὸν τῆς φιάλης. Τὸ σχηματιζόμενον στρῶμα λίπους ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς διαμέτρου τοῦ λαιμοῦ τῆς φιάλης. Ὡς αἰτίαι τοῦ φαινομένου, ἐκτὸς ἑτέρων παραγόντων, θεωροῦνται αἱ ἀλληλεπιδράσεις μεταξὺ ἀλκαλοειδῶν κακάου καὶ καζεΐνης γάλακτος ὡς ἐπίσης καὶ ἡ πῆξις τῆς ἀλβουμίνης μετὰ τὴν ταὐτόχρονον θέρμανσιν τοῦ γάλακτος μετὰ τοῦ κακάου. Ἡ συχνότης ἐμφανίσεως τῆς μεταβολῆς αὐτῆς εἶναι λίαν ὑψηλὴ εἰς περιπτώσεις παραγωγῆς ἀπεστειρωμένων προϊόντων, ἐνῷ σπανίως παρατηρεῖται ἐπὶ παστεριωμένων τοιούτων[2,3,6,17].

Ὁ μηχανισμὸς σχηματισμοῦ τῶν νιφάδων δὲν εἶναι ἀπολύτως γνωστός. Εἰκάζεται ὅμως, ὅτι αὗται σχηματίζονται κυρίως κατὰ τὸν χρόνον, καθ' ὅν τὸ προϊὸν θερμαίνεται ἰσχυρῶς (κατὰ τὴν διαδικασίαν τῆς παραγωγῆς) ὁπότε τὸ βούτυρον τοῦ κακάου ἀποχωριζόμενον ἀνέρχεται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὑγροῦ, μὴ δυνάμενον δὲ νὰ ἐπανέλθῃ ἐκ νέου εἰς τὴν κυρίως μᾶζαν τοῦ γάλακτος παραμένει ἐνταῦθα καὶ σχηματίζει τὰς περὶ ὧν ὁ λόγος νιφάδας[2,3,9,12].

Τέλος, ἡ οὐχὶ ὄξινος πῆξις (ἐνζυμικὴ) τοῦ ἑτοίμου προϊόντος, χρόνον τινὰ (ἀναλόγως τῆς θερμοκρασίας) μετὰ τὴν ἐμφιάλωσίν του ὀφείλεται προφανῶς εἰς πρωτεολυτικὴν δρᾶσιν ἐνζύμων περιεχομένων ἐντὸς τοῦ κακάου[9,17,20].

Δεδομένης τῆς οἰκονομικῆς σημασίας τοῦ σοκολατούχου γάλακτος διὰ τὰς βιομηχανίας γάλακτος ἐν συνδυασμῷ μετὰ τῆς προβλέψεως, καθ' ἥν τὸ προϊὸν τοῦτο, λίαν ταχέως, θὰ καλύψῃ ἀπολύτως τὴν καταναλωτικὴν ἀγορὰν τῶν πόλεων τῆς Ἑλλάδος, ἐθεωρήθη σκόπιμον ὅπως διερευνηθοῦν, οἱ παράγοντες οἱ δυνάμενοι νὰ ἐπηρεάσουν εὐμενῶς ἢ δυσμενῶς τὴν ποιότητα τοῦ προϊόντος, ἀρχῆς γενομένης ἐκ τῆς διερευνήσεως τῆς «σταθεροποιητικῆς ἢ θιξοτρόπου » ἱκανότητος εἰδῶν τινῶν φυτικῶν ὑδροκολλοειδῶν.

Ἐὰν εἰς τὰ προηγουμένως ἐκτεθέντα προστεθῇ καὶ τὸ γεγονὸς καθ' ὅ

τὸ ἰξῶδες τοῦ σοκολατούχου γάλακτος εἶναι τὸ χαρακτηριστικὸν ἐκεῖνο γνώρισμα (μετὰ τὸν χρωματισμόν), τὸ ὁποῖον ὑποπίπτει ἀμέσως εἰς τὴν ἀντίληψιν τοῦ καταναλωτοῦ ὡς ἐπίσης καὶ ὅ,τι ἡ γεῦσις τοῦ προϊόντος μεγάλως ἐπηρεάζεται ἐκ τοῦ ἰξώδους του[7,12,17,19] καί συνεπῶς, βάσει τῶν γνωρισμάτων αὐτῶν διαμορφοῦται ἡ πρώτη κρίσις τοῦ καταναλωτοῦ περὶ τοῦ παρασκευάσματος τούτου, καθίσταται ἀμέσως φανερόν, ὅτι ὡς πρῶτον βῆμα μιᾶς διεξοδικῆς διερευνήσεως τοῦ προβλήματος, ὡς ἀνωτέρω σκιεγραφήθη, δέον ὅπως εἶναι ἡ μελέτη τοῦ ἰξώδους τοῦ παραγομένου προϊόντος.

3· ΥΛΙΚΟΝ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ἵνα ἀποφευχθοῦν ἐπιδράσεις ἐπὶ τῶν ἀποτελεσμάτων ἐκ τῆς φυσιολογικῆς διακυμάνσεως τῆς συνθέσεως τοῦ γάλακτος, ἐπροτιμήθη ἡ χρῆσις γάλακτος προερχομένου ἐκ κόνεως.

α) Παρασκευὴ τοῦ γάλακτος. 110 γρμ. εἰς κόνιν ἀμέσου διαλυτότητος (ἀπάχου ἢ μή, ἀναλόγως τῶν συνθηκῶν τοῦ πειράματος) διαλύονται ἐν ὕδατι ἕως ὄγκου 1.000 κ. ἑκ., καὶ θερμαίνονται εἰς 50° C, ὑπὸ συνεχῆ ἀνάδευσιν, ἐπὶ 5′. Ψύχονται εἰς 20° C καί, ἐνδεχομένως, προστίθεται ποσότης ὕδατος ἕως ὄγκου 1.000 κ. ἑκ.

Ἡ ἀναλογία τῆς προστιθεμένης κόνεως ἐκλέγεται οὕτως, ὥστε τὸ τελικῶς προκύπτον προϊόν, νὰ ὁμοιάζῃ ἀπὸ πλευρᾶς συνθέσεως, πρὸς τὸ σύνηθες γάλα.

β) Παρασκευὴ μίγματος κακάου. Ποσότης κόνεως κακάου 1,5% καὶ κρυσταλλικῆς σακχάρεως 7,5% (ἐπὶ τοῦ τελικοῦ προϊόντος) ἀνεμιγνύοντο καλῶς ἐντὸς ποτηρίου ζέσεως. Ἡ προστιθεμένη ποσότης (x) τοῦ σταθεροποιητοῦ ὑπελογίζετο ὡς 91—x%, ἔνθα ἡ ἀναλογία 91% ἀνεφέρετο εἰς τὴν ποσότητα τοῦ γάλακτος.

Τελικῶς, δι' ἕκαστον ἐκ τῶν ὑπαρχόντων εἰς τὴν διάθεσιν ἡμῶν δειγμάτων φυτικῶν ὑδροκολλοειδῶν (Α ἕως Ε) ἐγένοντο τρεῖς διάφοροι ἀραιώσεις (X_1, X_2, X_3). Ἐκ τούτων ἡ X_2 ἥτις θεωρεῖτο ἡ βασική, ἦτο ὁμοία τῆς ὑπὸ τοῦ κατασκευαστοῦ οἴκου προτεινομένης ὡς «ἰδεώδους συγκεντρώσεως» διὰ τὴν ἐπίτευξιν τοῦ ἀρίστου δυνατοῦ ἀποτελέσματος. Αἱ ἕτεραι δύο συγκεντρώσεις ἐξελέγησαν μία χαμηλοτέρα (X_1) καὶ μία ὑψηλοτέρα (X_3) τῆς X_2 διαφέρουσαι ὅμως ἐξ αὐτῆς κατὰ 15% ἀντιστοίχως.

Ἡ οὕτω πως καθοριζομένη ποσότης τῆς δρώσης ὕλης, προσετίθετο εἰς τὸ μίγμα κακάου—σακχάρεως μεθ' οὗ ἀνεμιγνύετο καλῶς.

γ) Παρασκευὴ τελικοῦ μίγματος. Ποσότης γάλακτος (α) θερμοκρασίας 20—25° C καὶ ἡ ἀναλογοῦσα αὐτῷ ποσότης μίγματος κακάου (β) ἐφέροντο ἐντὸς ποτηρίου ζέσεως καὶ δι' ὑαλίνης ράβδου ἀνεμι-

γνύοντο καλῶς. Ἐθερμαίνοντο, ὑπὸ συνεχῆ ἀνάδευσιν, ἕως θερμοκρασίας 20^0 C ἐπὶ 15′ (ἢ εἰς ἑτέραν θερμοκρασίαν ἐὰν ἄλλως ὁρίζεται ὑπὸ τοῦ κατασκευαστοῦ οἴκου τοῦ σταθεροποιητοῦ) καὶ ἀκολούθως ἐψύχοντο εἰς 25^0 C κατὰ τὸ δυνατὸν ταχέως.

δ) Μέτρησις ἰξώδους. Ὡς «ἰξῶδες» νοεῖται ἡ μεταξὺ τῶν μορίων ὑγροῦ τινὸς ἐμφανιζομένη ἐσωτερικὴ τριβή, ἥτις χαρακτηρίζεται ὑπὸ τοῦ «Συντελεστοῦ ἰξώδους»[1,4,5,7,13,14,21] ἡ μονὰς τοῦ ὁποίου, καλουμένη Poise, (P ἢ 1/100P — 1CP) ἔχει διαστάσεις $G.CM^{-1}.\ sec^{-1}$. Πολλάκις χρησιμοποιεῖται τὸ «κινητικὸν ἰξῶδες» (ηκ) δηλ. τὸ πηλίκον τοῦ συντελεστοῦ ἰξώδους (η) διὰ τῆς πυκνότητος τοῦ ὑγροῦ (D), ἤτοι : $\eta\kappa = \frac{\eta}{D}$

Εἰς τὴν πρᾶξιν χρησιμοποιεῖται συνήθως ὁ «Συντελεστὴς Ἰξώδους» (η) ἡ εὕρεσις τοῦ ὁποίου διὰ τοῦ ἰξωδομέτρου Ostwald, ἀνάγεται εἰς τὴν μέτρησιν τοῦ ἀπαιτουμένου χρόνου πρὸς ροὴν ὄγκου ὑγροῦ διὰ στενοῦ σωλῆνος[4,5,12,13,14].

Ὁ Συντελεστὴς ἰξώδους δίδεται ὑπὸ τῶν σχέσεων :

$$\frac{\eta_0}{\eta} = \frac{D_0 T_0}{DT} \quad \text{ἢ} \quad \eta = \eta_0 \cdot \frac{DT}{D_0 T_0} \qquad (1)$$

Ἔνθα η_0 — Συντελεστὴς ἰξώδους ὕδατος εἰς δεδομένην θερμοκρασίαν
T_0 — Χρόνος ἐκροῆς ὕδατος
D_0 — Εἰδικὸν βάρος ὕδατος εἰς δεδομένην θερμοκρασίαν
η — Ζητούμενος Συντελεστὴς Ἰξώδους
D — Εἰδικὸν βάρος τοῦ πρὸς μέτρησιν ρευστοῦ καὶ
T — Χρόνος ἐκροῆς τοῦ πρὸς μέτρησιν ρευστοῦ

Ὁ συντελεστὴς ἰξώδους τοῦ ὕδατος (η_0) εἰς διαφόρους θερμοκρασίας εἶναι διάφορος (πρβλ. πίνακα 1).

ΠΙΝΑΞ 1

Θερμοκρασία	Συντελεστὴς ἰξώδους ὕδατος
0^0 C	1,7921
10^0 C	1,3077
20^0 C	1,0019
25^0 C	0,8937
30^0 C	0,8007

Μετρῶντες ἑπομένως τοὺς χρόνους οἱ ὁποῖοι ἀπαιτοῦνται ἵνα ἐκρεύση ὁ ὄγκος τῶν δύο ὑγρῶν (τοῦ ὕδατος καὶ τοῦ ὑπὸ ἐξέτασιν) καὶ γνωρίζοντες τὰς πυκνότητας τῶν δύο ὑγρῶν καὶ τὸν συντελεστὴν ἰξώδους τοῦ ἑνός, εὑρίσκομεν τὸν συντελεστὴν ἰξώδους τοῦ ἑτέρου ρευστοῦ.

Δεδομένης τῆς ἰσχυρᾶς ἐπιδράσεως τῆς θερμοκρασίας ἐπὶ τοῦ ἰξώδους εἶναι ἀπαραίτητον, ὅπως τὰ ρευστὰ τῶν ὁποίων ζητεῖται ἡ εὕρεσις τοῦ ἰξώδους, εὑρίσκωνται συνεχῶς ὑπὸ σταθερὰν θερμοκρασίαν (π.χ. 25^0 C $\pm$0,5).

Τὸ ἰξῶδες, ἐπηρεάζεται ἐπίσης μεγάλως καὶ ἐκ τῶν συγκεντρώσεων τῶν λευκωμάτων, τοῦ λίπους, τῶν σακχάρων, τῆς ἡλικίας καὶ ἰδίως τῆς θερμοκρασίας τοῦ γάλακτος αὔξησις τῆς ὁποίας κατὰ 1^0 C μειώνει τὸ ἰξῶδες κατὰ 2% περίπου[5,7].

Διὰ τὴν μέτρησιν τοῦ ἰξώδους τοῦ σοκολατούχου γάλακτος ἐχρησιμοποιήθη τὸ ἰξωδόμετρον Ostwald τὸ ὁποῖον, κατ' ἀρχήν, χρησιμοποιεῖται διὰ συγκριτικὰς μελέτας ἰξώδους Νευτωνίων ὑγρῶν[8,20]. Ἐν τούτοις, εἰς τὴν τεχνολογίαν τοῦ γάλακτος, προτιμᾶται ἡ δι' αὐτοῦ μέτρησις τοῦ ἰξώδους διὰ λόγους ταχύτητος καὶ ἁπλότητος τῆς μεθόδου[7,8,12,20].

Πρὸς ἐπίτευξιν σταθερᾶς θερμοκρασίας καθ' ὅλην τὴν διάρκειαν τοῦ πειράματος, τὸ ἰξωδόμετρον ἐτίθετο ἐντὸς ὑαλίνου δοχείου περιέχοντος ὕδωρ θερμοκρασίας 25^0 C. Ἵνα δὲ ἀποφευχθοῦν, κατὰ τὸ δυνατόν, διαταραχαὶ ὀφειλόμεναι, εἰς τὸν παράγοντα θερμοκρασία, τὸ ὕδωρ τὸ περιεχόμενον ἐντὸς τοῦ δοχείου εἰς ὅ ἐτίθετο τὸ ἰξωδόμετρον σ υ ν ε χ ῶ ς ἐκυκλοφόρει, τῇ βοηθείᾳ εἰδικῆς ἀντλίας, δι' ὑδατολούτρου ἀκριβείας (25^0 $\pm$0,5^0 C).

Ἐντὸς τοῦ εἰδικοῦ σκέλους τοῦ ἰξωδομέτρου, ἐφέρετο τὸ μίγμα καὶ ἀφίετο ἐπί τινα χρόνον (περίπου 15′) ὥστε νὰ λάβῃ θερμοκρασίαν 25^0 C. Ἀκολούθως, 2 ἢ 3 φοράς, τὸ πρὸς μέτρησιν ρευστὸν ἀνερροφεῖτο εἰς τὸ δεύτερον σκέλος τοῦ ὀργάνου καὶ ἀφίετο νὰ διατρέξῃ ἠρέμως ὁλόκληρον τὸν σωλῆνα.

Τελικῶς, τῇ βοηθείᾳ χρονομέτρου ὑπελογίζετο ὁ χρόνος ὅστις ἀπητεῖτο, ἵνα τὸ μίγμα διέλθῃ ἐκ τῶν δύο χαραγῶν τοῦ ἰξωδομέτρου. Ἐγένοντο δι' ἕκαστον πειραματισμὸν 3 διαδοχικαὶ μετρήσεις καὶ ἐφ' ὅσον δὲν ὑπῆρχε διαφορὰ μεταξὺ αὐτῶν μεγαλυτέρα τῶν 3/10 τοῦ δευτερολέπτου ἐθεωρεῖτο, ἡ μέτρησις, ὡς περατωθεῖσα. Εἰς ἀντίθετον περίπτωσιν αἱ μετρήσεις συνεχίζοντο ἕως ὅτου ἐπιτευχθῇ τὸ ἐπιθυμητὸν ἀποτέλεσμα.

Ὡς «χρόνος ἐκροῆς» ἐλαμβάνετο ὁ ἀριθμητικὸς μέσος ὅρος τῶν 3 μετρήσεων.

Παρομοίως ὑπελογίζετο ὁ χρόνος ἐκροῆς (T^0) τοῦ ὕδατος (μάρτυς) εἰς θερμοκρασίαν 25^0 C.

Ἐκ τῶν δεδομένων αὐτῶν καὶ τῇ βοηθείᾳ τῆς σχέσεως (1) ὑπελογίζετο ὁ συντελεστὴς ἰξώδους (η) τοῦ ἐξεταζομένου μίγματος ἐν σχέσει πρὸς τὸν τοιοῦτον τοῦ ὕδατος (η_0).

ε) Μέτρησις σχηματισμοῦ ἰζήματος. Πρὸς τοῦτο ἐχρησιμοποιήθησαν σωλῆνες φυγοκέντρου χωρητικότητος 10 κ. έκ. ἠριθμημένοι καὶ ὑποδιηρημένοι ἀνὰ 0,1 κ. έκ. Ἐκ τοῦ ἑκάστοτε δείγματος 10,0 κ. έκ. ἐφέροντο ἐντὸς τῶν σωλήνων (ἀνὰ δύο δι' ἕκαστον δεῖγμα) καὶ ἀφίεντο ἐπὶ στατοῦ, ἐντὸς ψυγείου (+ 5⁰ C) ἐπὶ 24ωρον. Τὸ μετὰ τὴν παρέλευσιν τοῦ χρόνου τούτου δημιουργηθὲν ἴζημα, περίπου, εἰς κ. έκ. ἀπετέλει ἓν χονδροειδὲς μέτρον κρίσεως τῆς σταθεροποιητικῆς ἱκανότητος τοῦ χρησιμοποιουμένου δείγματος τοῦ φυτικοῦ ὑδροκολλοειδοῦς.

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τὰ προκύψαντα ἀποτελέσματα (Συντελεστὴς ἰξώδους) ἐκπεφρασμένα ὡς μέσος ἀριθμητικὸς ὅρος προερχόμενος ἐξ 90 μετρήσεων ἑκάστης συγκεντρώσεως φυτικοῦ ὑδροκολλοειδοῦς (1350 μετρήσεις) συνοδευόμενα καὶ ἐκ τῆς τυπικῆς ἀποκλίσεως αὐτοῦ ἐμφανίζονται εἰς τὸν πίνακα 2.

ΠΙΝΑΞ 2

α/α	Συντελεστὴς ἰξώδους μάρτυρος	Χρησιμοπ/θεῖσαι συγκεντρώσεις φυτικοῦ ὑδροκολλοειδοῦς	Συντελεστὴς ἰξώδους δείγματος (η)	κ.έκ. ἰζήματος κακάο δείγματος	κ.έκ. ἰζήματος κακάο μάρτυρος
1	2	3	4	5	6
A_1	1,2385±0,058	X_1 0,085	2,5979±0,595	3,0	4,0 κ.έκ.
A_2		X_2 0,100	2,6261±0,060	2,8	
A_3		X_3 0,115	2,6358±0,809	3,0	
B_1	1,2995±0,054	X_1 0,085	2,8833±0,425	2,6	4,0
B_2		X_2 0,100	3,4810±0,080	2,0	
B_3		X_3 0,115	3,9203±0,760	1,8	
$Γ_1$	1,2380±0,055	X_1 0,085	2,0783±0,640	4,0	4,0
$Γ_2$		X_2 0,100	2,1862±0,090	3,8	
$Γ_3$		X_3 0,115	2,1923±0,865	3,8	
$Δ_1$	1,2387±0,059	X_1 0,0297	4,1925±0,482	ἴχνη	4,0
$Δ_2$		X_2 0,0350	6,1905±0,389	»	
$Δ_3$		X_3 0,0403	6,8239±0,905	—	
E_1	1,2390±0,053	X_1 0,0212	6,9075±0,070	ἴχνη	4,0
E_2		X_2 0,0250	7,3374±0,060	—	
E_3		X_3 0,0288	9,5177±0,070	—	

Ὁμοίως εἰς τὸν πίνακα 2 (στήλη 5) κατεχωρήθησαν οἱ μέσοι ὅροι τῶν κ. ἐκ. τοῦ σχηματισθέντος ἱζήματος ἐκ τῆς κόνεως κακάου κατόπιν 24ώρου παραμονῆς τοῦ δείγματος εἰς ψυγεῖον.

Αἱ χρησιμοποιηθεῖσαι συγκεντρώσεις τῶν φυτικῶν ὑδροκολλοειδῶν ἀναγράφονται εἰς τὴν στήλην 3 τοῦ πίνακος 2.

5. ΣΥΖΗΤΗΣΙΣ

Ἐκ τῆς διεθνοῦς βιβλιογραφίας εἶναι γνωστόν, ὅτι ὁ συντελεστὴς ἰξώδους ἑνὸς ρευστοῦ γενικῶς, ἐπηρεάζεται ἐκ πλήθους παραγόντων[4,5,13,14,17,21]. Προκειμένου περὶ σοκολατούχου γάλακτος οἱ κυριώτεροι παράγοντες οἱ ὁποῖοι συντελοῦν εἰς τὴν αὔξησιν ἢ μείωσιν τοῦ συντελεστοῦ ἰξώδους εἶναι ἡ θερμοκρασία τοῦ δείγματος κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς ἐξετάσεώς του, ἡ περιεκτικότης του εἰς σάκχαριν, ἡ ποιότης τῆς χρησιμοποιουμένης κόνεως κακάου, ἡ ὀξύτης, ἡ λιποπεριεκτικότης, ἡ ἀναλογία τοῦ ξηροῦ ὑπολλείμματος κλπ.[10,11,12,16,17,19]. Ἵνα ἀπομακρυνθοῦν οἱ παράγοντες οὗτοι, ὡς ἤδη ἐλέχθη, ἐχρησιμοποιήθη δι' ἅπαντα τὰ δείγματα ἡ ἰδία ποσότης τῆς αὐτῆς κόνεως κακάου (ἐφ'ἅπαξ προμήθεια), ἡ αὐτὴ αὐστηρῶς ἀναλογία καὶ ποιότης σακχάρεως, καὶ ἡ ἰδία ποιότης κόνεως γάλακτος. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον αἱ ἐπιδράσεις παραγόντων «ἀνεπιθυμήτων», ὡς πρὸς τὸν πειραματισμὸν αὐτόν, ἐξεμηδενίσθησαν πρακτικῶς, ὥστε νὰ δύναται νὰ λεχθῇ, ὅτι αἱ προκύψασαι μεταβολαὶ τοῦ ἰξώδους τῶν δειγμάτων ὠφείλοντο εἰς τὴν δρᾶσιν τοῦ χρησιμοποιηθέντος φυτικοῦ ὑδροκολλοειδοῦς. Τοῦτο ἄλλωστε σαφῶς καταφαίνεται καὶ ἐκ τῆς στήλης τοῦ πίνακος 2, ἰδίᾳ δὲ ἐκ τῆς συγκρίσεως τῶν στηλῶν 2 καὶ 4. Οὕτως ἡ στήλη 2 ἀπεικονίζει τοὺς μέσους ὅρους μετὰ τῶν σταθερῶν αὐτῶν ἀποκλίσεων τοῦ μίγματος ἄνευ ὅμως προσθήκης οὐδενὸς ἐκ τῶν φυτικῶν ὑδροκολλοειδῶν. Παρατηρεῖται, ὅτι αἱ τιμαὶ αἱ ὁποῖαι ἐλήφθησαν, πρακτικῶς, οὐδόλως διαφέρουν μεταξύ των, τοῦθ' ὅπερ δύναται νὰ λεχθῇ καὶ διὰ τὰς σταθερὰς ἀποκλίσεις αὐτῶν.

Περαιτέρω, παρατηρεῖται, ὅτι οἱ συντελεσταὶ ἰξώδους οἱ ὁποῖοι λαμβάνονται, ἐκ τῶν διαφόρων δειγμάτων διαφέρουν λίαν αἰσθητῶς ἀπὸ δείγματος εἰς δεῖγμα. Ἡ διαφορὰ αὕτη καθίσταται πολὺ μεγάλη μεταξὺ τοῦ δείγματος Ε καὶ τῶν ὑπολοίπων τεσσάρων. Εἶναι προφανές, ὅτι ὅσον αὐξάνει ὁ συντελεστὴς ἰξώδους, τόσον αὐξάνει καὶ τὸ ἰξῶδες τοῦ ἐξεταζομένου δείγματος. Συνεπῶς, κατὰ τεκμήριον, δέον ὅπως δεχθῶμεν ὅτι τὸ δεῖγμα Ε ὡς παρέχον τὸν μεγαλύτερον συντελεστὴν ἰξώδους, εἶναι καὶ τὸ πλέον κατάλληλον διὰ τὸν τεθέντα σκοπόν. Αἱ σταθεραὶ ἀποκλίσεις τῶν δειγμάτων γενικῶς, ποικίλουν ἀπὸ $\pm 0{,}06$ ἕως $\pm 0{,}595$. Γενικὸν γνώρισμα τῶν πειραματισμῶν εἶναι, ὅτι αἱ ἀποκλίσεις αἱ ἀναφερόμεναι εἰς τὸν μέσον ὅρον τῆς μικροτέρας συγκεντρώσεως (X_1) τῶν δειγμάτων Α, Β, Γ καὶ Δ εἶναι μικρότεραι ἀπὸ τὴν συγκέντρωσιν X_3. Τοῦτο δύναται νὰ ἑρμηνευθῇ διὰ τῆς παραδοχῆς τοῦ γεγονότος, ὅτι εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτήν, ἡ διασπορὰ τῶν ἐπὶ μέρους τιμῶν

ἐκ τοῦ μέσου ὅρου εἶναι μικροτέρα, παρ'ὅτι ἡ εἰς τὴν μεγαλυτέραν συγκέντρωσιν (X_3), γεγονὸς ὅπερ συνηγορεῖ ὑπὲρ μιᾶς πλέον ὁμοιομόρφου δράσεως τῆς χρησιμοποιηθείσης οὐσίας εἰς τὴν συγκέντρωσιν αὐτὴν (X_1) ἐν σχέσει πρὸς τὴν συγκέντρωσιν (X_3). Βεβαίως, αἱ ὑπὸ τῶν κατασκευαστῶν οἴκων διδόμεναι συγκεντρώσεις (X_2) παρουσιάζουν σαφῶς μικροτέραν τυπικὴν ἀπόκλισιν εἰς ἅπαντα γενικῶς τὰ δείγματα (A—E) τοῦθ' ὅπερ μεθερμηνεύεται ὡς πλέον ὁμοιόμορφος δρᾶσις τῶν οὐσιῶν αὐτῶν ἐπὶ τῆς αὐξήσεως τοῦ συντελεστοῦ ἰξώδους τῶν δειγμάτων.

Ἐκ τῶν εἰς τὴν διάθεσιν ἡμῶν εὑρισκομένων καὶ ἐξετασθέντων 5 δειγμάτων (A—E) φυτικῶν ὑδροκολλοειδῶν φαίνεται, ὅτι μόνον τὸ ἓν προκαλεῖ,

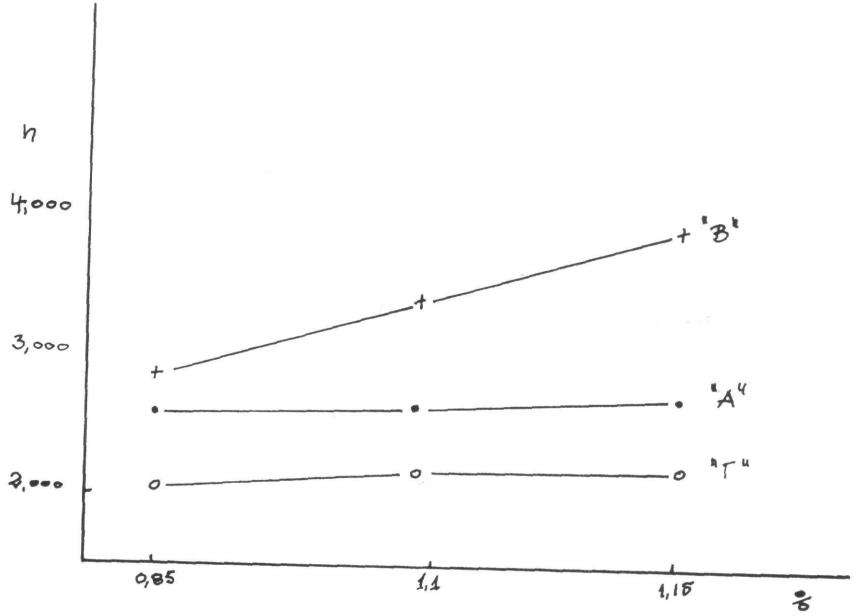
ΠΙΝΑΞ 3

Δεῖγμα	Αὐξομείωσις Συγκεντρώσεως % Φυτικοῦ ὑδροκολλοειδοῦς	Αὐξομείωσις Συντελεστοῦ ἰξώδους % τοῦ δείγματος
A_1	— 15 %	— 1,08
A_2	—/—	—/—
A_3	+ 15 %	+ 0,37
B_1	— 15 %	— 20,04
B_2	—/—	—/—
B_3	+ 15 %	+ 12,60
Γ_1	— 15 %	— 5,18
Γ_2	—/—	—/—
Γ_3	+ 15 %	+ 0,28
Δ_1	— 15 %	— 47,60
Δ_2	—/—	—/—
Δ_3	+ 15 %	+ 10,20
E_1	— 15 %	— 5,8
E_2	—/—	—/—
E_3	+ 15 %	+ 16,08

συγκριτικῶς πρὸς τὰ ἕτερα, κολοσσιαίαν αὔξησιν τοῦ ἰξώδους ἐν σχέσει πρὸς τὴν χρησιμοποιουμένην ποσότητα. Πράγματι ἡ ὑπὸ τοῦ κατασκευαστοῦ οἴκου ἀναφερομένη ὡς καλλιτέρα συγκέντρωσις (0,025%) ἀποδεικνύεται ἐν τῇ πράξει, ὅτι ἀναβιβάζει τὸ ἰξῶδες τοῦ δείγματος λίαν σημαντικῶς ἔναντι ἑτέρων δειγμάτων ($\eta = 7{,}337 \pm 0{,}060$) ἐνῶ ταὐτοχρόνως καὶ ἡ σταθερὰ ἀπόκλισις τῶν ἐπὶ μέρους τιμῶν τῶν δειγμάτων ἐκ τοῦ μέσου ὅρου εἶναι λίαν μικρὰ ($S = \pm 0{,}06$).

Γενικῶς, παρατηρεῖται, ὅτι ἡ αὔξησις ἤ, ἀντιστοίχως, μείωσις τῆς συγκεντρώσεως τοῦ χρησιμοποιουμένου δείγματος φυτικοῦ ὑδροκολλοειδοῦς συνεπάγεται καὶ ἀντίστοιχον αὔξησιν ἢ ταπείνωσιν τοῦ συντελεστοῦ ἰξώδους τοῦ δείγματος.

Ἐκ τῆς μελέτης τοῦ πίνακος 3 ὅστις ἐμφανίζει τὰς ἐπὶ τοῖς % αὐξομειώσεις τοῦ συντελεστοῦ ἰξώδους τῶν δειγμάτων Α—Ε ἐν σχέσει πρὸς τὴν αὐξομείωσιν ἐπὶ τοῖς % τῆς συγκεντρώσεως τοῦ δείγματος, καταφαίνεται ὅτι ἔνθεν καὶ ἔνθεν τῆς ὡς «πλέον καταλλήλου» χαρακτηριζομένης συγκεντρώσεως, δὲν δημιουργεῖται αὔξησις, ἢ μείωσις τοῦ συντελεστοῦ ἰξώδους τοῦ

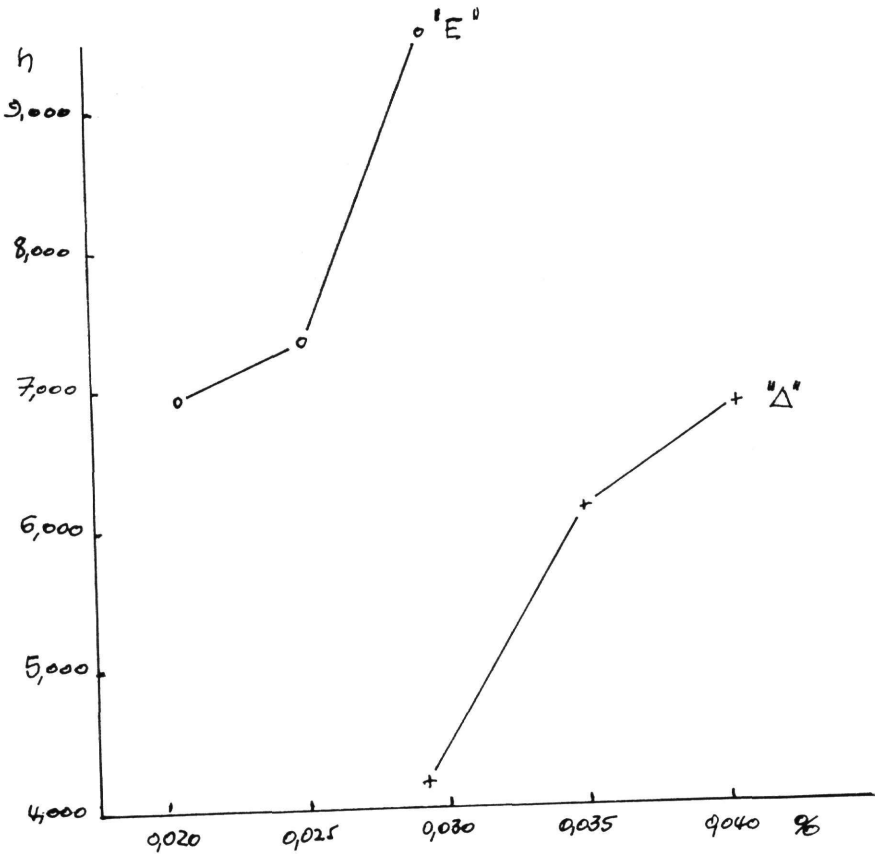


Διάγραμμα 1

δείγματος ἀνάλογος πρὸς τὴν αὔξησιν ἢ μείωσιν τῆς συγκεντρώσεως τῶν φυτικῶν ὑδροκολλοειδῶν. Τὰ ἀνωτέρω καταφαίνονται λίαν χαρακτηριστικῶς καὶ εἰς τὰ παρατιθέμενα διαγράμματα 1 καὶ 2.

Τέλος, εἰς ὅ,τι ἀφορᾶ εἰς τὴν «πλέον κατάλληλον» συγκέντρωσιν τῶν φυτικῶν ὑδροκολλοειδῶν δύναται νὰ λεχθῆ, ὅτι αὕτη βασικῶς ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς φύσεως τοῦ δείγματος. Οὕτω διὰ τὰ δείγματα Α, Β καὶ Γ ἐχρησιμοποιήθησαν συγκεντρώσεις 0,085%, 0,100% καὶ 0,115%, διὰ τὸ Δ αἵ χρησιμοποιηθεῖσαι συγκεντρώσεις ἀνῆλθον εἰς 0,0297%, 0,0350% καὶ 0,040%

καὶ διὰ τὸ Ε ἐχρησιμοποιήθησαν συγκεντρώσεις 0,0212%, 0,0250 % καὶ 0,0288% (ἡ δευτέρα συγκέντρωσις εἶναι ἡ συνιστωμένη ὑπὸ τοῦ κατασκευαστοῦ). Τὰ δείγματα Δ καὶ Ε, ὡς προκύπτει ἐκ τῶν προηγουμένως ἐκτεθέντων, ἐχρησιμοποιήθησαν εἰς ἀσυγκρίτως μικροτέρας συγκεντρώσεις ἀπὸ οἵας τὰ Α, Β, Γ· ἐν τούτοις, τὰ προκύψαντα ἀποτελέσματα, ἦσαν ἀσυγκρίτως καλ-



Διάγραμμα 2

λίτερα. Ἐνταῦθα ἀξίζει νὰ σημειωθῆ, ὅτι τὰ δείγματα Δ καὶ Ε ἦσαν καρυγενάναι διαφόρου ὅμως προελεύσεως.

Ἐκ τῶν γραφικῶν ὅμως παραστάσεων (Διαγράμματα 1 καὶ 2) καθίστανται πλέον σαφῶς ἀντιληπταὶ αἱ μεταβολαὶ τοῦ συντελεστοῦ ἰξώδους τοῦ ἑτοίμου προϊόντος. Οὕτω διὰ τὰ δείγματα Α καὶ Γ (διάγραμμα 1) παρατηρεῖται, ὅτι ἡ κλίσις τῆς γραμμῆς τῆς συνδεούσης τὰς τρεῖς διαφόρουςσυγκεν-

τρώσεις, ἦσαν πολὺ μικραὶ ἐνῶ ἡ γραμμὴ τοῦ δείγματος «Β» ἐπαρουσίαζεν μίαν σαφεστέραν κλίσιν. Διὰ τὰ δείγματα Δ καὶ Ε παρατηρεῖται, ὅτι αἱ κλίσεις τῶν εὐθειῶν εἶναι σημαντικώταται.

Ὅτι ἀφορᾶ εἰς τὴν δυνατότητα χρήσεως, τοῦ μετὰ παραμονὴν 24 ὡρῶν σχηματιζομένου ἰζήματος ἐκ τῆς κόνεως κακάου εἰς τὸν πυθμένα τοῦ δοκιμαστικοῦ σωλῆνος, ὡς κριτηρίου διὰ τὴν σταθεροποιητικὴν (ἢ θιξότροπον) ἱκανότητα τοῦ δείγματος τοῦ φυτικοῦ ὑδροκολλοειδοῦς, ὡς προκύπτει καὶ ἐκ τῶν ἀποτελεσμάτων, (πίναξ 2, στῆλαι 4 καὶ 5) λίαν περιωρισμένην ἀξίαν δύναται νὰ ἔχῃ. Τοῦτο διότι, ἐκτὸς τῶν παραγόντων τῶν ἐξαρτωμένων ἀμέσως ἐξ αὐτῆς ταύτης τῆς κόνεως τοῦ κακάου τὰ διδόμενα ἀποτελέσματα εἶναι λίαν χονδροειδῆ ἡ δὲ ἐκτίμησις τοῦ ἰζήματος ὑπόκειται εἰς πλεῖστα ὑποκειμενικὰ λάθη. Οὕτως, ἐνῶ τὰ ἀποτελέσματα τῶν δειγμάτων Δ καὶ Ε (ὡς πρὸς τὸ σχηματισθὲν ἴζημα) μακροσκοπικῶς ἐμφανίζονται τὰ ἴδια ταῦτα κρινόμενα βάσει τῆς αὐξήσεως τοῦ συντελεστοῦ ἰξώδους τοῦ δείγματος, παρουσιάζουν εἰκόνα τελείως διάφορον.

Ἐκ πλευρᾶς οἰκονομικότητος τῶν χρησιμοποιουμένων δειγμάτων, ἐν σχέσει πρὸς τὰς ἰσχυούσας τιμὰς ἀγορᾶς αὐτῶν (θέρος τοῦ 1971) προκύπτει, ὅτι ἡ ἄμεσος οἰκονομικὴ ἐπιβάρυνσις τῶν ἐργοστασίων τῶν χρησιμοποιούντων φυτικὰ ὑδροκολλοειδῆ, ἀνὰ τόννον ἑτοίμου προϊόντος (σοκολατούχου γάλακτος), λαμβανομένης ὡς βάσεως τῆς συγκεντρώσεως X_2, εἶναι ἡ κάτωθι : Διὰ τὸ δεῖγμα Α, περίπου 85 δρχ/τόν. προϊόντος, διὰ τὸ δεῖγμα Β, περίπου 80 δρχ/τόν. προϊόντος, διὰ τὸ δεῖγμα Γ περίπου 90 δρχ/τόν. προϊόντος διὰ τὸ δεῖγμα Δ 63 δρχ/τόν. προϊόντος καὶ διὰ τὸ δεῖγμα Ε περίπου 52 δρχ/τόν. ἑτοίμου προϊόντος. Εἶναι προφανές, ὅτι ἡ διαφορὰ αὕτη, ἐτησίως ἀνέρχεται εἰς ἕν ποσὸν λίαν ὑπολογίσιμον ἐξαρτώμενον πάντως ἐκ τῆς ἐτησίας παραγωγῆς τῆς μονάδος. Ὡς προφανὲς ὅμως, ἐκτὸς τῆς ἀμέσου αὐτῆς οἰκονομικῆς διαφορᾶς, ὑφίστανται καὶ ἕτεραι, ἔμμεσοι, μὴ δυνάμεναι εὐκόλως νὰ ὑπολογισθοῦν. Ὡς τοιαῦται δύνανται νὰ ἀναφερθοῦν ἡ δυσμενὴς ἐπίδρασις ἐπὶ τῶν ὀργανοληπτικῶν ἰδιοτήτων τοῦ τελικοῦ προϊόντος τὴν ὁποίαν δύναται νὰ ἐπιφέρῃ ἡ χρῆσις φυτικῶν ὑδροκολλοειδῶν εἰς μεγάλας συγκεντρώσεις (<1 %), ἡ ἀπαιτουμένη ἐπιπρόσθετος ἐργασία διὰ τὴν ἐπεξεργασίαν τῆς μεγαλυτέρας ποσότητος ἐξ αὐτῶν κ. ο. κ

6. ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Διερευνᾶται ἡ σταθεροποιητικὴ ἱκανότης δειγμάτων φυτικῶν ὑδροκολλοειδῶν διὰ τὴν παραγωγὴν τοῦ σοκολατούχου γάλακτος.

Ἐκ τῶν πειραματικῶν δεδομένων καταφαίνεται, ὅτι ἅπαντα τὰ ὑπάρχοντα δείγματα δὲν εἶναι ἀπολύτως κατάλληλα διὰ τὴν παραγωγὴν σοκολατούχου γάλακτος. Τὸ προβάδισμα δέον ὅπως δοθῇ εἰς τὰς καραγενάνας γενικῶς αἱ ὁποῖαι παρουσιάζουν, ἔναντι ἑτέρων εἰδῶν φυτικῶν ὑδροκολ-

λοειδῶν, ἀσυγκρίτως καλλιτέρας δυνατότητας χρησιμοποιήσεώς των, ἐνῶ ταὐτοχρόνως ἐμφανίζονται καὶ πρακτικῶς οἰκονομικώτεραι.

Δέον ἐν τούτοις νὰ τονισθῇ, ὅτι καὶ μεταξὺ τῶν ἐξετασθέντων δύο εἰδῶν καραγενανῶν διαφόρου ὅμως προελεύσεως, διεπιστώθησαν διαφοραὶ τόσον ὡς πρὸς τὴν αὔξησιν τοῦ συντελεστοῦ ἰξώδους τοῦ δείγματος, ὅσον καὶ ὡς πρὸς τὴν οἰκονομικότητα αὐτῶν.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΑΘΑΝΑΣΙΑΔΗ Γ. : Ἐπίτομος Φυσική. Ἀθῆναι 1941.
2. ANDERSEN G. : Milchwissensch. **17,** 75 (1962).
3. ANDERSEN G. : Milchwissensch. **18,** 261 (1963).
4. ΓΙΑΝΝΑΚΟΥΔΑΚΗΣ Δ. : Συστήματα τῆς ἐν διασπορᾷ ὕλης. Θεσσαλονίκη 1960.
5. ΓΙΑΝΝΑΚΟΥΔΑΚΗΣ Δ. : Φυσικοχημικαὶ ἰδιότητες ἀερίων—ὑγρῶν. Θεσσαλονίκη 1966.
6. DOBERS I. : Milchwissensch. **25,** 88 (1970).
7. JENNES—PATTON : Gründzüge der Milchchemie. Bayerische Landwirtschaftl. Verl. München 1967.
8. ΚΑΛΑΝΤΖΟΠΟΥΛΟΥ Γ. : Συμβολὴ εἰς τὴν μελέτην τῶν ρεολογικῶν ἰδιοτήτων τοῦ τυροπήγματος. Διατριβὴ ἐπὶ Διδακτορία. Ἀν. Γεωπον. Σχ. Ἀθηνῶν. Ἀθῆναι 1970.
9. KIERMEIER F. und M. SCHMID. : Zeitschr. Lebensmit. Unters. u. Forsch. **134**, 281 (1967).
10. ΜΑΝΩΛΚΙΔΗ Κ. : Τεχνολογία γάλακτος, Θεσσαλονίκη 1966.
11. ΠΑΝΕΤΣΟΥ Α. : Γαλακτοκομία, Θεσσαλονίκη 1969.
12. RODER G. : Gründzüge der Milchwirtschaft und des Molkereiwessens. Verl. P. Parey. Berlin 1954.
13. SCHORMÜLLER J. : Handbuch der Lebensmittelshemie. Bd. 2/1. Springer Verl. Berlin 1968.
14. SCHORMÜLLER J. : Handbuch der Lebensmittelchemie. Bd. 2/2. Springer Verl. Berlin 1968.
15. SCHULZ M. E. : Milchwischensch. **24,** 1 (1969).
16. SCHULZ M. E. : Fragen und Antworten zu Milchwirtschaftlichen Tecnologie. Volkswirtschaftl. Verlg., Allgäu 1967.
17. SCHULZ M. E. : Das Grosse Molkereilexikon. Volkswirtschaftl. Verl., Allgäu 1965.
18. SOUCI—WALTER : Fremdstoffen in Lebensmitteln. Verl. v. J. Bergmann. München 1958.
19. VOSS E. : Deutsche Molkerei Zeitg. **91**, 1581, (1970).
20. WEBER and JOHNSON : Foundamenthal of Dairy chemistry. The AVI Publ. Comp. Inc. Westport 1965.
21. WECHSEL P., ΕΜΠΕΙΡΙΚΟΥ Ν. : Φυσική. Θεσσαλονίκη, 1948.
22. SCHWEIZERISCHES LEBENSMITTELBUCH. Bern. 1964.
23. Κῶδιξ τροφίμων τοῦ Ἑλληνικοῦ Κράτους. Ἀθῆναι 1971.