

# Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 23, No 4 (1972)

Υπεύθυνος αρμόδιος τῆς νόμου :

ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ

Ἐπιστημονικὸν Σωματεῖον ἀνεγγραμμένον, ἀριθ. ἀποφ. 5410/19.2.1925 Πρωτοδικείου Ἀθηνῶν.

Πρόεδρος διὰ τὸ ἔτος 1972: Ἰωάννης Καρόδιστος, Κηφισίας 56, Ἀθήναι.

ΕΚΔΟΤΗΣ: Ἐκδίδεται ἐπὶ αἰρετῆς πενταμελοῦς συντακτικῆς ἐπιτροπῆς (Σ.Ε.) μελῶν τῆς Ε. Κ. Ε.

Δ/ΝΤΗΣ ΣΥΝΤΑΞΕΩΣ: Ὁ Πρόεδρος τῆς Σ.Ε. Παντελῆς Ν. Δραγῶνας Ὁδ. Βαζαντιοῦ 5—Νέα Σμύρνη

Μέλη Συν/κῆς Ἐπ.: Ε. Ν. Σποφόρος Κ. Χ. Σειταρίδης Μ. Μαστρογιάννη - Κορκολοπούλου Δ. Χ. Μπρόβας

ΠΡΟ-ΓΕΤΑΜΕΝΟΣ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΥ Ἀιὴ Κοβένη Θεσσαλονίκης 65 - Μοσχάτον

ΤΟΠΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ: Ἀθήναι

ΗΜΕΡ. ΤΥΠΩΣΕΩΣ: Ἰανουάριος 1973


Τοξ. Διεύθυνσις: Ταχ. θυρίς 546 Κεντρικὸν Ταχυδρομεῖον Ἀθῆναι

Συνδρομαί: Ἐτησίαι ἑσπερικῶ ἄρχ. 200 Ἐτησίαι ἑξαετηρικῶ ἄρχ. 300 Ἐτησίαι φοιτητῶν ἡμεδαπῆς ἄρχ. 50 Ἐτησίαι φοιτητῶν ἀλλοδαπῆς ἄρχ. 100 Τμητὴ ἑκάστου τεύχους ἄρχ. 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.



**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](https://doi.org/10.12681/jhvms.20083)

Copyright © 2019, Σ. Α. ΓΕΩΡΓΑΚΗΣ



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

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

**ΕΠΠΡΑΞΙΣ 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, πρῆρ. 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 Ζωικῆς 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 ὀρισμοῦ σαφῶς προκύπτει ἡ φύσις τῶν ἐξαιρετικῶς σπουδαίων αὐτῶν οὐσιῶν διὰ τὴν τεχνολογίαν τῶν τροφίμων γενικῶς.

Ὁ ὅρος ὁμως «σταθεροποιητής» 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 ιδιότητα—ἐν προκειμένῳ τὴν τῆς σταθεροποιήσεως— ἀλλὰ καὶ ἑτέρας, ὡς λ.χ. γαλακτωματοποιούς, διογκωτικὰς κλπ. Ἐνεκα τούτου ὁ Schulz<sup>15, 16, 18, 19</sup> 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 ιδιότητας τῶν οὐσιῶν αὐτῶν ἀλλὰ εἶναι ἐν πολλοῖς καὶ παραπλανητικοί».

Δεδομένου, ὅτι ἡ δρᾶσις τῶν φυτικῶν ὑδροκολλοειδῶν εἶναι πολὺ-πλευρος καὶ δύναται νὰ εἶναι διάφορος εἰς διαφόρους συνθήκας περιβάλλοντος (θερμοκρασία, συγκέντρωσις ἀνοργάνων ἀλάτων, μεταβολαὶ pH κλπ.), ὁ Schulz<sup>15</sup> ταξινομεῖ ταῦτα, εἰς «ὑδροκολλοειδῆ φυτῶν ξηρᾶς» ὡς ἄμυλον, παράγωγα κυτταρίνης, δεξτρίναι, τραγακάνθη, Gouar κλπ. καὶ εἰς «ὑδροκολλοειδῆ φυτῶν θαλάσσης» ὡς ἄγαρ—ἄγαρ, πολυάγαρ, κεραγεννᾶναι (—K—, —λ—, —ι—,) ἄλγινικὰ κλπ.

Τὰ φυτικά ὑδροκολλοειδῆ, εἰς τὴν τεχνολογίαν τοῦ γάλακτος καὶ τῶν προϊόντων αὐτοῦ, χρησιμοποιοῦνται διὰ πλείστους σκοποῦς, 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 συμπευκνωμένου 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 μορφήν ροφήματος παρασκευαζόμενον, λόγῳ τῶν εἰδικῶν πλεονεκτημάτων τὰ ὁποῖα παρουσιάζει, ἐξαπλοῦται, τὸν τελευταῖον καιρὸν λίαν ταχέως καὶ εἰς τὴν Ἑλληνικὴν ἀγοράν.

Τὸ προϊόν ὁμως τοῦτο, ἀπὸ πλευρᾶς τεχνολογίας ἐξεταζόμενον, παρουσιάζει προβλήματα τινά, ἢ μὴ ἐπίλυσις τῶν ὁποίων δύναται νὰ ἔχη 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 ἐτοίμου προϊόντος χρόνον τινὰ μετὰ τὴν ἐμφιάλωσίν του.

Εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ εἰς τὴν καθίζησιν τῆς κόνεως κακάου διακρίνεται ἡ «ἀπλῆ» καθίζησις, καθ' ἣν, δι' ἐπανειλημμένων ἀναστροφῶν τῆς φιάλης αὕτη ἐξαφανίζεται, καὶ ἡ «παραμένουσα» ὑπὸ μορφὴν μὴ διαλυτοῦ ἰζήματος.

Ἐπίσης ἑτέρα μορφή καθιζήσεως τῆς κόνεως κακάου εἶναι ὁ σχηματισμὸς καφεχρόου ἐπικαλύμματος, ἐπὶ τῶν ἐσωτερικῶν παρείδων τῆς φιάλης ἧτις καθίσταται ἀντιληπτὴ ὁμως, μόνον μετὰ τὴν κένωσιν αὐτῆς.

Ὁ σχηματισμὸς νιφάδων ἐκ λίπους, ὅστις δὲν πρέπει νὰ συγγέεται μετὰ τῆς ἀποκορυφώσεως τοῦ γάλακτος, παρατηρεῖται κυρίως εἰς τὸν λαιμὸν τῆς φιάλης. Τὸ σχηματιζόμενον στρώμα λίπους ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς διαμέτρου τοῦ λαιμοῦ τῆς φιάλης. Ὡς αἰτία τοῦ φαινομένου, ἐκτὸς ἐτέρων παραγόντων, θεωροῦνται αἱ ἀλληλεπιδράσεις μεταξὺ ἀλκαλοειδῶν κακάου καὶ καζεΐνης γάλακτος ὡς ἐπίσης καὶ ἡ πῆξις τῆς ἀλβουμίνης μετὰ τὴν ταυτόχρονον θέρμανσιν τοῦ γάλακτος μετὰ τοῦ κακάου. Ἡ συχνότης ἐμφάνισεως τῆς μεταβολῆς αὐτῆς εἶναι λίαν ὑψηλὴ εἰς περιπτώσεις παραγωγῆς ἀπεστερωμένων προϊόντων, ἐνῶ σπανίως παρατηρεῖται ἐπὶ παστεριωμένων τοιούτων<sup>3, 6, 17</sup>.

Ὁ μηχανισμὸς σχηματισμοῦ τῶν νιφάδων δὲν εἶναι ἀπολύτως γνωστός. Εἰκάζεται ὁμως, ὅτι αὗται σχηματίζονται κυρίως κατὰ τὸν χρόνον, καθ' ὃν τὸ προϊόν 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<sup>2, 3, 9, 12</sup>.

Τέλος, ἡ οὐχὶ ὄξιμος πῆξις (ἐνζυμικὴ) τοῦ ἐτοίμου προϊόντος, χρόνον τινὰ (ἀναλόγως τῆς θερμοκρασίας) μετὰ τὴν ἐμφιάλωσίν του ὀφείλεται προφανῶς εἰς πρωτεολυτικὴν δρᾶσιν ἐνζύμων περιεχομένων ἐντὸς τοῦ κακάου<sup>9, 17, 20</sup>.

Δεδομένης τῆς οἰκονομικῆς σημασίας τοῦ σοκολατοῦχου γάλακτος διὰ τὰς βιομηχανίας γάλακτος ἐν συνδυασμῷ μετὰ τῆς προβλέψεως, καθ' ἣν τὸ προϊόν 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 γεγονός καθ' ὃ

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

### 3. ΓΑΙΚΟΝ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ἴνα 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 μῆ, ἀναλόγως τῶν συνθηκῶν τοῦ πειράματος) διαλύονται ἐν ὕδατι ἕως ὄγκου 1.000 κ. ἐκ., καὶ θερμαίνονται εἰς 50<sup>0</sup> C, ὑπὸ συνεχῆ ἀνάδευσιν, ἐπὶ 5'. Ψύχονται εἰς 20<sup>0</sup> C καὶ, ἐνδεχομένως, προστίθεται ποσότης ὕδατος ἕως ὄγκου 1.000 κ. ἐκ.

Ἡ ἀναλογία τῆς προστιθεμένης κόνεως ἐκλέγεται οὕτως, ὥστε τὸ τελικῶς προκύπτον προϊόν, νὰ ὁμοιάζη ἀπὸ πλευρᾶς συνθέσεως, πρὸς τὸ σῆνηθες 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 (A ἕως E) ἐγένοντο τρεῖς διάφοροι ἀραιώσεις ( $X_1, X_2, X_3$ ). Ἐκ τούτων ἡ  $X_2$  ἦτις θεωρεῖτο ἡ βασικὴ, ἦτο ὁμοία τῆς ὑπὸ τοῦ κατασκευαστοῦ οἴκου προτεινομένης ὡς «ἰδεῶδους 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<sup>0</sup> 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<sup>o</sup> C ἐπὶ 15' (ἢ εἰς ἑτέραν θερμοκρασίαν ἐὰν ἄλλως ὀρίζεται ὑπὸ τοῦ κατασκευαστοῦ οἴκου τοῦ σταθεροποιητοῦ) καὶ ἀκολούθως ἐψύχοντο εἰς 25<sup>o</sup> C κατὰ τὸ δυνατόν ταχέως.

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

Εἰς τὴν πρᾶξιν χρησιμοποιεῖται συνήθως ὁ «Συντελεστής Ἰξώδους» (η) ἢ εὑρεσις τοῦ ὁποίου διὰ τοῦ ἰξωδομέτρου Ostwald, ἀνάγεται εἰς τὴν μέτρησιν τοῦ ἀπαιτουμένου χρόνου πρὸς ροὴν ὄγκου ὑγροῦ διὰ στενοῦ σωληνοῦ<sup>4,5,12,13,14</sup>.

Ὁ Συντελεστής ἰξώδους δίδεται ὑπὸ τῶν σχέσεων :

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

- Ἐνθα  $\eta_0$  — Συντελεστής ἰξώδους ὕδατος εἰς δεδομένην θερμοκρασίαν
- $T_0$  — Χρόνος ἐκροῆς ὕδατος
- $D_0$  — Εἰδικὸν βάρος ὕδατος εἰς δεδομένην θερμοκρασίαν
- $\eta$  — Ζητούμενος Συντελεστής Ἰξώδους
- $D$  — Εἰδικὸν βάρος τοῦ πρὸς μέτρησιν ρευστοῦ καὶ
- $T$  — Χρόνος ἐκροῆς τοῦ πρὸς μέτρησιν ρευστοῦ

Ὁ συντελεστής ἰξώδους τοῦ ὕδατος ( $\eta_0$ ) εἰς διαφόρους θερμοκρασίας εἶναι διάφορος (πρβλ. πίνακα 1).

Π Ι Ν Α Κ Ε 1

Θερμοκρασία	Συντελεστής ἰξώδους ὕδατος
0 <sup>o</sup> C	1,7921
10 <sup>o</sup> C	1,3077
20 <sup>o</sup> C	1,0019
25 <sup>o</sup> C	0,8937
30 <sup>o</sup> C	0,8007

Μετρῶντες ἐπομένως τοὺς χρόνους οἱ ὅποιοι ἀπαιτοῦνται ἵνα ἐκρεύσῃ ὁ ὄγκος τῶν δύο ὑγρῶν (τοῦ ὕδατος καὶ τοῦ ὑπὸ ἐξέτασιν) καὶ γνωρίζοντες τὰς πυκνότητας τῶν δύο ὑγρῶν καὶ τὸν συντελεστὴν ἰζώδους τοῦ ἐνός, εὐρίσκομεν τὸν συντελεστὴν ἰζώδους τοῦ ἑτέρου ρευστοῦ.

Δεδομένης τῆς ἰσχυρᾶς ἐπιδράσεως τῆς θερμοκρασίας ἐπὶ τοῦ ἰζώδους εἶναι ἀπαραίτητον, ὅπως τὰ ρευστὰ τῶν ὁποίων ζητεῖται ἢ εὗρεσις τοῦ ἰζώδους, εὐρίσκονται συνεχῶς ὑπὸ σταθερὰν θερμοκρασίαν (π.χ.  $25^{\circ}\text{C} \pm 0,5$ ).

Τὸ ἰζώδες, ἐπηρεάζεται ἐπίσης μεγάλως καὶ ἐκ τῶν συγκεντρώσεων τῶν λευκομάτων, τοῦ λίπους, τῶν σακχάρων, τῆς ἡλικίας καὶ ἰδίως τῆς θερμοκρασίας τοῦ γάλακτος αὔξησις τῆς ὁποίας κατὰ  $1^{\circ}\text{C}$  μειώνει τὸ ἰζώδες κατὰ 2% περίπου<sup>5,7</sup>.

Διὰ τὴν μέτρησιν τοῦ ἰζώδους τοῦ σοκολατούχου γάλακτος ἐχρησιμοποιεῖται τὸ ἰζωδόμετρον Ostwald τὸ ὅποιον, κατ' ἀρχὴν, χρησιμοποιεῖται διὰ συγκριτικὰς μελέτας ἰζώδους Νευτωνίων ὑγρῶν<sup>8,20</sup>. Ἐν τούτοις, εἰς τὴν τεχνολογίαν τοῦ γάλακτος, προτιμᾶται ἢ δι' αὐτοῦ μέτρησις τοῦ ἰζώδους διὰ λόγους ταχύτητος καὶ ἀπλότητος τῆς μεθόδου<sup>7,8,12,20</sup>.

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

Ἐντὸς τοῦ εἰδικοῦ σκέλους τοῦ ἰζωδομέτρου, ἐφέρετο τὸ μίγμα καὶ ἀφίετο ἐπὶ τινα χρόνον (περίπου 15') ὥστε νὰ λάβῃ θερμοκρασίαν  $25^{\circ}\text{C}$ . Ἀκολούθως, 2 ἢ 3 φορές, τὸ πρὸς μέτρησιν ρευστὸν ἀνερροφεῖτο εἰς τὸ δευτερον σκέλος τοῦ ὄργανου καὶ ἀφίετο νὰ διατρέξῃ ἠρέμως ὀλόκληρον τὸν σωλῆνα.

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

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

Παρομοίως ὑπελογίζετο ὁ χρόνος ἐκροῆς ( $T^0$ ) τοῦ ὕδατος (μάρτυς) εἰς θερμοκρασίαν  $25^{\circ}\text{C}$ .

Ἐκ τῶν δεδομένων αὐτῶν καὶ τῇ βοηθείᾳ τῆς σχέσεως (1) ὑπελογίζετο ὁ συντελεστὴς ἰζώδους ( $\eta$ ) τοῦ ἐξεταζομένου μίγματος ἐν σχέσει πρὸς τὸν τοιοῦτον τοῦ ὕδατος ( $\eta_0$ ).

ε) Μέτρησις σχηματισμοῦ ἰζήματος. Πρὸς τοῦτο ἐχρησιμοποιήθησαν σωλήνες φυγοκέντρου χωρητικότητος 10 κ. ἐκ. ἠριθμημένοι καὶ ὑποδιηρημένοι ἀνὰ 0,1 κ. ἐκ. Ἐκ τοῦ ἐκάστοτε δείγματος 10,0 κ. ἐκ. ἐφέροντο ἐντὸς τῶν σωλήνων (ἀνὰ δύο δι' ἕκαστον δείγμα) καὶ ἀφίεντο ἐπί στατοῦ, ἐντὸς ψυγείου (+ 5<sup>o</sup> C) ἐπὶ 24ωρον. Τὸ μετὰ τὴν παρέλευσιν τοῦ χρόνου τούτου δημιουργηθὲν ἰζημα, περίπου, εἰς κ. ἐκ. ἀπετέλει ἐν χονδροειδῆς μέτρον κρίσεως τῆς σταθεροποιητικῆς ἰκανότητος τοῦ χρησιμοποιουμένου δείγματος τοῦ φυτικοῦ ὕδροκολλοειδοῦς.

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

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

Π Ι Ν Α Κ Ε 2

a/a	Συντελεστῆς ἰξώδους μάρτυρος	Χρησιμοπ/θεΐσαι συγκεντρώσεις φυτικοῦ ὕδροκολλοειδοῦς	Συντελεστῆς ἰξώδους δείγματος (η)	κ.ἐκ. ἰζήματος κακάο δείγματος	κ.ἐκ. ἰζήματος κακάο μάρτυρος
1	2	3	4	5	6
A <sub>1</sub>	1,2385 ± 0,058	X <sub>1</sub> 0,085	2,5979 ± 0,595	3,0	4,0 κ.ἐκ.
A <sub>2</sub>		X <sub>2</sub> 0,100	2,6261 ± 0,060	2,8	
A <sub>3</sub>		X <sub>3</sub> 0,115	2,6358 ± 0,809	3,0	
B <sub>1</sub>	1,2995 ± 0,054	X <sub>1</sub> 0,085	2,8833 ± 0,425	2,6	4,0
B <sub>2</sub>		X <sub>2</sub> 0,100	3,4810 ± 0,080	2,0	
B <sub>3</sub>		X <sub>3</sub> 0,115	3,9203 ± 0,760	1,8	
Γ <sub>1</sub>	1,2380 ± 0,055	X <sub>1</sub> 0,085	2,0783 ± 0,640	4,0	4,0
Γ <sub>2</sub>		X <sub>2</sub> 0,100	2,1862 ± 0,090	3,8	
Γ <sub>3</sub>		X <sub>3</sub> 0,115	2,1923 ± 0,865	3,8	
Δ <sub>1</sub>	1,2387 ± 0,059	X <sub>1</sub> 0,0297	4,1925 ± 0,482	ἴχνη	4,0
Δ <sub>2</sub>		X <sub>2</sub> 0,0350	6,1905 ± 0,389	»	
Δ <sub>3</sub>		X <sub>3</sub> 0,0403	6,8239 ± 0,905	—	
E <sub>1</sub>	1,2390 ± 0,053	X <sub>1</sub> 0,0212	6,9075 ± 0,070	ἴχνη	4,0
E <sub>2</sub>		X <sub>2</sub> 0,0250	7,3374 ± 0,060	—	
E <sub>3</sub>		X <sub>3</sub> 0,0288	9,5177 ± 0,070	—	

Ὅμοίως εἰς τὸν πίνακα 2 (στήλη 5) κατεχωρήθησαν οἱ μέσοι ὅροι τῶν κ. ἐκ. τοῦ σχηματισθέντος ἰζήματος 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 ἰζώδους ἐνὸς ρευστοῦ γενικῶς, ἐπηρεάζεται ἐκ πλήθους παραγόντων<sup>4, 5, 13, 14, 17, 21</sup>. Προκειμένου περὶ σοκολατούχου γάλακτος οἱ κυριώτεροι παράγοντες οἱ ὅποιοι συντελοῦν εἰς τὴν αὔξησιν ἢ μείωσιν τοῦ συντελεστοῦ ἰζώδους 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 ἀνάλογια τοῦ ξηροῦ ὑπολείμματος κλπ.<sup>10, 11, 12, 16, 17, 19</sup>. Ἴνα 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 ἀνάλογια καὶ ποιότης σακχαρέως, καὶ ἡ ἰδία ποιότης κόνεως γάλακτος. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον αἱ ἐπιδράσεις παραγόντων «ἀνεπιθυμητῶν», ὡς πρὸς τὸν πειραματισμὸν αὐτόν, ἐξεμηδενίσθησαν πρακτικῶς, ὥστε νὰ δύναται νὰ λεχθῆ, ὅτι αἱ προκύψασαι μεταβολαὶ τοῦ ἰζώδους 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 λεχθῆ καὶ διὰ τὰς σταθερὰς ἀποκλίσεις αὐτῶν.

Περαιτέρω, παρατηρεῖται, ὅτι οἱ συντελεσταὶ ἰζώδους οἱ ὅποιοι λαμβάνονται, ἐκ τῶν διαφόρων δειγμάτων διαφέρουν λίαν αἰσθητῶς ἀπὸ δείγματος εἰς δεῖγμα. Ἡ διαφορὰ αὕτη καθίσταται πολὺ μεγάλη μετὰ τοῦ δείγματος Ε καὶ τῶν ὑπολοίπων τεσσάρων. Εἶναι προφανές, ὅτι ὅσον αὐξάνει ὁ συντελεστὴς ἰζώδους, τόσον αὐξάνει καὶ τὸ ἰζῶδες τοῦ ἐξεταζομένου δείγματος. Συνεπῶς, κατὰ τεκμήριον, δεόν ὅπως δεχθῶμεν ὅτι τὸ δεῖγμα Ε ὡς παρέχον τὸν μεγαλύτερον συντελεστὴν ἰζώδους, εἶναι καὶ τὸ πλέον κατάλληλον διὰ τὸν τεθέντα σκοπὸν. Αἱ σταθεραὶ ἀποκλίσεις τῶν δειγμάτων γενικῶς, ποικίλουν ἀπὸ  $\pm 0,06$  ἕως  $\pm 0,595$ . Γενικὸν γνῶρισμα τῶν πειραματισμῶν εἶναι, ὅτι αἱ ἀποκλίσεις αἱ ἀναφερόμεναι εἰς τὸν μέσον ὅρον τῆς μικρότερας συγκεντρώσεως ( $X_1$ ) τῶν δειγμάτων Α, Β, Γ καὶ Δ εἶναι μικρότεραι ἀπὸ τὴν συκέντρωσιν  $X_3$ . Τοῦτο δύναται νὰ ἐρμηνευθῆ διὰ τῆς παραδοχῆς τοῦ γεγονότος, ὅτι εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν, ἡ διασπορὰ τῶν ἐπὶ μέρους τιμῶν

ἐκ τοῦ μέσου ὄρου 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 ὁμοιομόρφος δρᾶσις τῶν οὐσιῶν αὐτῶν ἐπὶ τῆς αὐξήσεως τοῦ συντελεστοῦ ἰξώδους τῶν δειγμάτων.

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

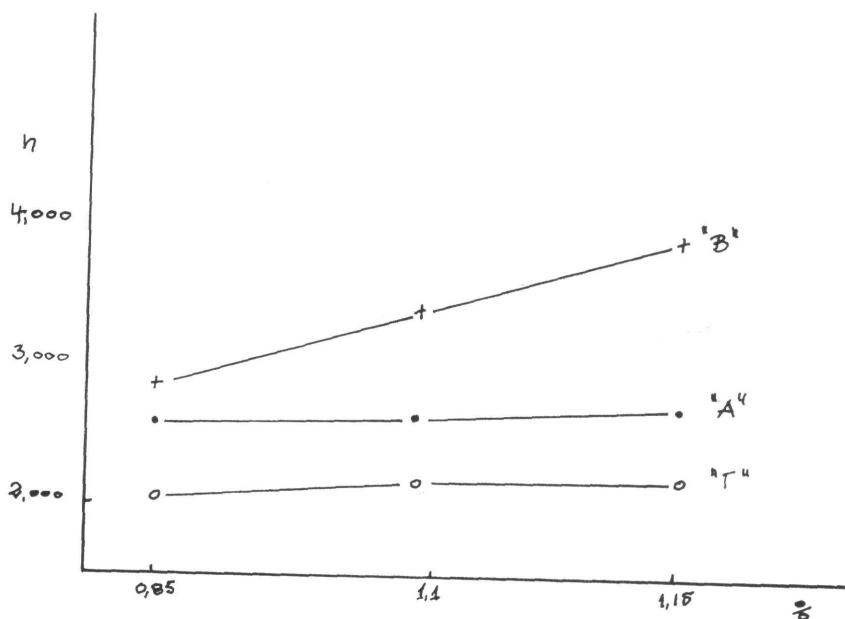
Π Ι Ν Α Ε 3

Δεῖγμα	Αὐξομείωσις Συγκεντρώσεως % Φυτικοῦ ὑδροκολλοειδοῦς	Αὐξομείωσις Συντελεστοῦ ἰξώδους % τοῦ δείγματος
A <sub>1</sub>	— 15 %	— 1,08
A <sub>2</sub>	—/—	—/—
A <sub>3</sub>	+ 15 %	+ 0,37
B <sub>1</sub>	— 15 %	— 20,04
B <sub>2</sub>	—/—	—/—
B <sub>3</sub>	+ 15 %	+ 12,60
Γ <sub>1</sub>	— 15 %	— 5,18
Γ <sub>2</sub>	—/—	—/—
Γ <sub>3</sub>	+ 15 %	+ 0,28
Δ <sub>1</sub>	— 15 %	— 47,60
Δ <sub>2</sub>	—/—	—/—
Δ <sub>3</sub>	+ 15 %	+ 10,20
E <sub>1</sub>	— 15 %	— 5,8
E <sub>2</sub>	—/—	—/—
E <sub>3</sub>	+ 15 %	+ 16,08

συγκριτικῶς πρὸς τὰ ἕτερα, κολοσσιαίαν αὐξησιν 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 ἐτέρων δειγμάτων ( $\eta = 7,337 \pm 0,060$ ) ἐνῶ ταυτοχρόνως καὶ ἡ σταθερὰ ἀπόκλισις τῶν ἐπὶ μέρος τιμῶν τῶν δειγμάτων ἐκ τοῦ μέσου ὄρου εἶναι λίαν μικρὰ ( $S = \pm 0,06$ ).

Γενικῶς, παρατηρεῖται, ὅτι ἡ αὐξησης ἢ, ἀντιστοίχως, μείωσις τῆς συγκεντρώσεως τοῦ χρησιμοποιουμένου δείγματος φυτικού ὑδροκολλοειδοῦς συνεπάγεται καὶ ἀντίστοιχον αὐξησην 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 ὥς «πλέον κατάλληλου» χαρακτηριζομένης συγκεντρώσεως, δὲν δημιουργεῖται αὐξησης, ἢ μείωσις τοῦ συντελεστοῦ ἰξώδους τοῦ

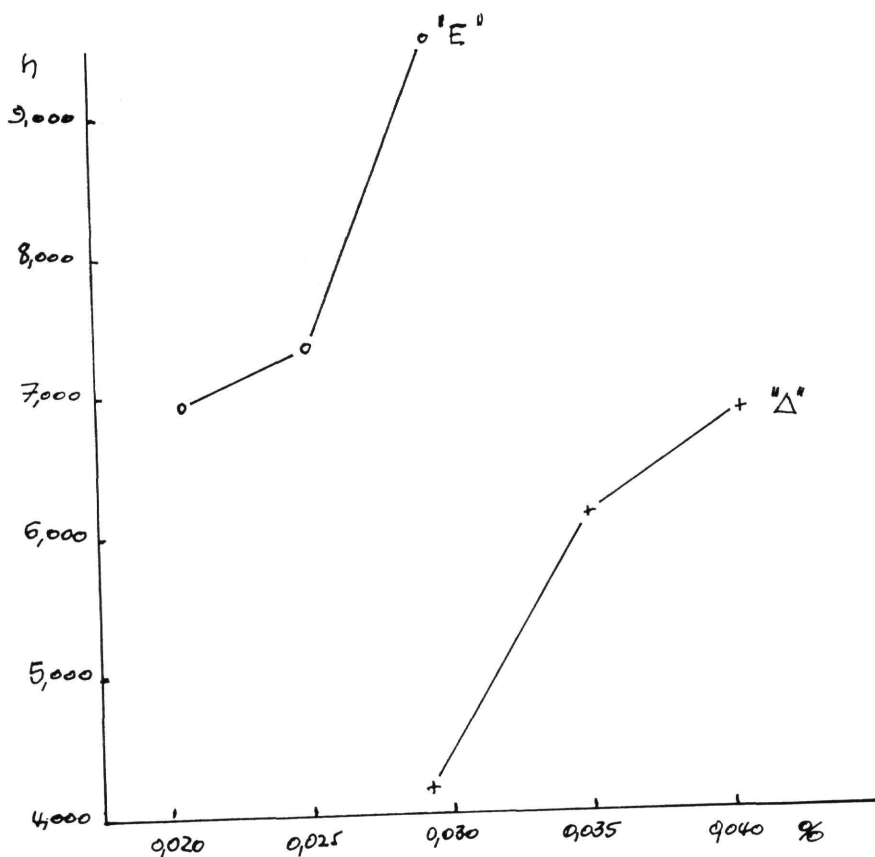


Διάγραμμα 1

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

Τέλος, εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ εἰς τὴν «πλέον κατάλληλον» συγκέντρωσιν τῶν φυτικῶν ὑδροκολλοειδῶν δύναται νὰ λεχθῇ, 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 αἱ χρησιμοποιηθεῖσαι συγκεντρώσεις ἀνήλθον εἰς 0,0297%, 0,0350% καὶ 0,040%

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



Διάγραμμα 2

λίτερα. Ἐνταῦθα ἀξίζει νὰ σημειωθῇ, ὅτι τὰ δείγματα Δ καὶ Ε ἦσαν καριγε-  
νάνα διαφόρου ὅμως προελεύσεως.

Ἐκ τῶν γραφικῶν ὅμως παραστάσεων (Διαγράμματα 1 καὶ 2) καθίσταν-  
ται πλέον σαφῶς ἀντιληπτὰ αἱ μεταβολαὶ τοῦ συντελεστοῦ ἰξώδους τοῦ  
ἐτοίμου προϊόντος. Οὕτω διὰ τὰ δείγματα Α καὶ Γ (διάγραμμα 1) παρατηρεῖ-  
ται, ὅτι ἡ κλίσις τῆς γραμμῆς τῆς συνδεούσης τὰς τρεῖς διαφόρους συγκεν-

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

Ἔτι ἀφορᾷ εἰς τὴν δυνατότητα χρήσεως, τοῦ μετὰ παραμονὴν 24 ὥρων σχηματιζομένου ἰζήματος ἐκ τῆς κόνεως κακάου εἰς τὸν πυθμένα τοῦ δοκιμαστικοῦ σωλήνος, ὡς κριτηρίου διὰ τὴν σταθεροποιητικὴν (ἢ θιξότροπον) ἱκανότητα τοῦ δείγματος τοῦ φυτικοῦ ὑδροκολλοειδοῦς, ὡς προκύπτει καὶ ἐκ τῶν ἀποτελεσμάτων, (πίναξ 2, στήλαι 4 καὶ 5) λίαν περιορισμένην ἀξίαν δύναται νὰ ἔχη. Τοῦτο διότι, ἐκτὸς τῶν παραγόντων τῶν ἐξαρτωμένων ἀμέσως ἐξ αὐτῆς ταύτης τῆς κόνεως τοῦ κακάου τὰ διδόμενα ἀποτελέσματα εἶναι λίαν χονδροειδῆ ἢ δὲ ἐκτίμησις τοῦ ἰζήματος ὑπόκειται εἰς πλεῖστα ὑποκειμενικὰ λάθη. Οὕτως, ἐνῶ τὰ ἀποτελέσματα τῶν δειγμάτων Δ καὶ Ε (ὡς πρὸς τὸ σχηματισθὲν ἰζημα) 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 ἰσχυοῦσας τιμὰς ἀγορᾶς αὐτῶν (θέρους τοῦ 1971) προκύπτει, ὅτι ἡ ἄμεσος οἰκονομικὴ ἐπιβάρυνσις τῶν ἐργοστασίων τῶν χρησιμοποιούντων φυτικὰ ὑδροκολλοειδῆ, ἀνά τόννον ἐτοῖμου 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. ἐτοῖμου προϊόντος. Εἶναι προφανές, ὅτι ἡ διαφορὰ αὕτη, ἐτησίως ἀνέρχεται εἰς ἓν ποσὸν λίαν ὑπολογίσιμον ἐξαρτώμενον πάντως ἐκ τῆς ἐτησίας παραγωγῆς τῆς μονάδος. Ὡς προφανές ὁμως, ἐκτὸς τῆς ἀμέσου αὐτῆς οἰκονομικῆς διαφορᾶς, ὑφίστανται καὶ ἕτεροι, ἔμμεσοι, μὴ δυνάμενοι εὐκόλως νὰ ὑπολογισθοῦν. Ὡς τοιαῦται δύναται 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%), ἢ ἀπαιτούμενη 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 καταγενάνας γενικῶς αἱ ὁποῖαι παρουσιάζουν, ἔναντι ἐτέρων εἰδῶν φυτικῶν ὑδροκολλοειδῶν

λοιιδών, άσυγκρίτως καλλιτέρας δυνατότητας χρησιμοποίησεως των, ένω ταυτοχρόνως εμφανίζονται και πρακτικώς οικονομικώτεροι.

Δέον έν τούτοις να τονισθῆ, ότι και μεταξυ των ξεετασθέντων δύο ειδών καραγενανών διαφόρου όμως προελεύσεως, διεπιστώθησαν διαφοραί τόσοσν ώς πρὸς τήν αύξησιν του συντελεστού ίξώδουσ του δείγματοσ, ὅσον και ώς πρὸς τήν οικονομικότητα αυτών.

#### BIBLIOΓΡΑΦΙΑ

1. ΑΘΑΝΑΣΙΑΔΗ Γ. : 'Επίτομοσ Φυσική. 'Αθήναι 1941.
2. ANDERSEN G. : Milchwissensch. **17**, 75 (1962).
3. ANDERSEN G. : Milchwissensch. **18**, 261 (1963).
4. ΓΙΑΝΝΑΚΟΥΔΑΚΗΣ Δ. : Συστήματα τῆσ έν διασπορά ύλης. Θεσσαλονίκη 1960.
5. ΓΙΑΝΝΑΚΟΥΔΑΚΗΣ Δ. : Φυσικοχημικαι ιδιότητες αερίων—ύγρῶν. Θεσσαλονίκη 1966.
6. DOBERS I. : Milchwissensch. **25**, 88 (1970).
7. JENNES—PATTON : Gründzüge der Milchchemie. Bayerische Landwirtschaftl. Verl. München 1967.
8. ΚΑΛΑΝΤΖΟΠΟΥΛΟΥ Γ. : Συμβολή εις τήν μελέτην των ρεολογικών ιδιοτήτων του τυροπήγματοσ. Διατριβή επί Διδακτορία. 'Αν. Γεωπον. Σχ. 'Αθηνών. 'Αθήναι 1970.
9. KIERMEIER F. und M. SCHMID. : Zeitschr. Lebensmit. Unters. u. Forsch. **134**, 281 (1967).
10. ΜΑΝΩΛΑΚΙΔΗ Κ. : Τεχνολογία γάλακτοσ, Θεσσαλονίκη 1966.
11. ΠΑΝΕΤΣΟΥ Α. : Γαλακτοκομία, Θεσσαλονίκη 1969.
12. RODER G. : Gründzüge der Milchwirtschaft und des Molkereiwissens. 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. : Milchwissensch. **24**, 1 (1969).
16. SCHULZ M. E. : Fragen und Antworten zu Milchwirtschaftlichen Technologie. 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 : Foundamental of Dairy chemistry. The AVI Publ. Comp. Inc. Westport 1965.
21. WECHSEL P., ΕΜΠΕΙΡΙΚΟΥ Ν. : Φυσική. Θεσσαλονίκη, 1948.
22. SCHWEIZERISCHES LEBENSMITTELBUCH. Bern. 1964.
23. Κώδιξ τροφίμων του 'Ελληνικού Κράτοσ. 'Αθήναι 1971.