

Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 23, No 4 (1972)

Υπεύθυνος σερφόνας τῆς νόμῳ :

ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ : ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ

Ἐπιστημονικὸν Σωματεῖον ἀνεγναρ-
σμένων, ἀριθ. ἀποφ. 5410/19.2.1925
Προτοδικείου Ἀθηνῶν.

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

ΕΚΔΟΤΗΣ: Ἐκδίδεται ἐπὶ αἰρετῆς πεν-
ταμελὸς συντακτικῆς ἐπιτροπῆς (Σ.Ε.)
μελὼν τῆς Ε. Κ. Ε.

Δ/ΝΤΗΣ ΣΥΝΤΑΞΕΩΣ: Ὁ Πρόεδρος
τῆς Σ.Ε. Παντελῆς Ν. Δραγῶνας
Ὁδ. Βαζαντίου 5—Νέα Σμύρνη
Μέλη Συντάξεως ἑπ.: Ε. Ν. Σπορόρος
Κ. Χ. Σαϊταρίδης
Μ. Μαστρογιάννη - Κορυλοπούλου
Δ. Χ. Μπρόβας

ΠΡΟ-ΓΕΤΑΜΕΝΟΣ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΥ
Αἰὲλ Κολάνη
Θεσσαλονίκης 65 - Μοσχάτον

ΤΟΠΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ: Ἀθήναι
ΗΜΕΡ. ΤΥΠΩΣΕΩΣ: Ἰανουάριος 1973


Ταχ. Διεύθυνσις:
Ταχ. θυρίς 546
Κεντρικὸν Ταχυδρομεῖον
Ἀθηνῶν

Συνδρομαί:
Ἐτησίᾳ ἐσωτερικοῦ δρχ. 200
Ἐτησίᾳ ἐξωτερικοῦ δρχ. 300
Ἐτησίᾳ φοιτητῶν ἡμεδαπῆς δρχ. 50
Ἐτησίᾳ φοιτητῶν ἀλλοδαπῆς δρχ. 100
Τιμὴ ἐκαστοῦ 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.



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

**ΕΠΔΡΑΣΙΣ 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.

** Ἑργαστήριον 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 ἁνωτέρω ὀρίσμου σαφῶς προκύπτει ἡ φύσις τῶν ἐξαιρετικῶς σπουδαίων αὐτῶν οὐσιῶν διὰ τὴν τεχνολογίαν τῶν τροφίμων γενικῶς.

Ὁ ὅρος ὁμῶς «σταθεροποιητής» ὑπὸ τὴν στενὴν 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 τοῦτου ὁ Schulz^{15, 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 ιδιότητας τῶν οὐσιῶν αὐτῶν ἀλλὰ εἶναι ἐν πολλοῖς καὶ παραπλανητικοί».

Δεδομένου, ὅτι ἡ δρᾶσις τῶν φυτικῶν ὑδροκολλοειδῶν εἶναι πολὺ-πλευρὸς καὶ δύναται νὰ εἶναι διάφορος εἰς διαφόρους συνθήκας περιβάλλοντος (θερμοκρασία, συγκέντρωσις ἀνοργάνων ἀλάτων, μεταβολαὶ pH κλπ.), ὁ Schulz¹⁵ ταξινομεῖ ταῦτα, εἰς «ὑδροκολλοειδῆ φυτῶν ξηρᾶς» ὡς ἄμυλον, παράγωγα κυτταρίνης, δεξτρίνη, 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 σκοποὺς, 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 ὁμῶς τοῦτο, ἀπὸ πλευρᾶς τεχνολογίας ἐξεταζόμενον, παρουσιάζει προβλήματα 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 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 ἐτέρα μορφή 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 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 ἀπεστεριωμένων προϊόντων, ἐνῶ 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' 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^{2, 3, 9, 12}.

Τέλος, ἡ οὐχὶ ὄξινος πῆξις (ἐνζυμικὴ) τοῦ ἐτοίμου προϊόντος, χρόνον τινὰ (ἀναλόγως τῆς θερμοκρασίας) μετὰ τὴν ἐμφιάλωσίν του ὀφείλεται προφανῶς εἰς πρωτεολυτικὴν δράσιν 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' 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 γεγονὸς καθ' ὃ

τὸ ἰξῶδες τοῦ σοκολατούχου γάλακτος εἶναι τὸ χαρακτηριστικὸν ἐκεῖνο γνῶρισμα (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 τοῦ^{7,12,17,19} καὶ 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 σκιαγραφήθη, δεόν ὅπως εἶναι ἡ μελέτη τοῦ ἰξώδους τοῦ παραγομένου προϊόντος.

3. ΓΑΙΚΟΝ 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 μῆ, ἀναλόγως τῶν συνθηκῶν τοῦ πειράματος) διαλύονται ἐν ὕδατι ἕως ὄγκου 1.000 κ. ἐκ., καὶ θερμαίνονται εἰς 500 C, ὑπὸ συνεχῇ ἀνάδευσιν, ἐπὶ 5'. Ψύχονται εἰς 200 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 ὁμοιάζῃ ἀπὸ πλευρᾶς συνθέσεως, πρὸς τὸ σῦνηθες 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 $91-x\%$, ἐνθα ἡ ἀναλογία 91% ἀνεφέρετο εἰς τὴν ποσότητα τοῦ γάλακτος.

Τελικῶς, δι' ἕκαστον ἐκ τῶν ὑπαρχόντων εἰς τὴν διάθεσιν ἡμῶν δειγμάτων φυτικῶν ὕδροκολλοειδῶν (Α ἕως Ε) 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 «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—250 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 200° C ἐπὶ 15' (ἢ εἰς ἐτέραν θερμοκρασίαν ἐὰν ἄλλως ὀρίζεται ὑπὸ τοῦ κατασκευαστοῦ οἴκου τοῦ σταθεροποιητοῦ) καὶ ἀκολούθως ἐψύχοντο εἰς 250° C κατὰ τὸ δυνατόν ταχέως.

δ) Μέτρησις ἰξώδους. Ὡς «ἰξῶδες» νοεῖται ἡ μεταξὺ τῶν μορίων ὕγρου τινὸς ἐμφανιζομένη ἐσωτερικὴ τριβή, ἣτις χαρακτηρίζεται ὑπὸ τοῦ «Συντελεστοῦ ἰξώδους»^{1, 4, 5, 7, 13, 14, 21} ἢ μονάς 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 ὕγρου (D), ἥτοι : $\eta_k = \frac{\eta}{D}$

Εἰς τὴν πρᾶξιν χρησιμοποιεῖται συνήθως ὁ «Συντελεστής Ἰξώδους» (η) ἡ εὗρεσις τοῦ ὁποίου διὰ τοῦ ἰξωδομέτρου Ostwald, ἀνάγεται εἰς τὴν μέτρησιν τοῦ ἀπαιτουμένου χρόνου πρὸς ροὴν ὄγκου ὕγρου διὰ στενοῦ σωληνός^{4, 5, 12, 13, 14}.

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 η_0 — Συντελεστής ἰξώδους ὕδατος εἰς δεδομένην θερμοκρασίαν

T_0 — Χρόνος ἐκροῆς ὕδατος

D_0 — Εἰδικὸν βάρος ὕδατος εἰς δεδομένην θερμοκρασίαν

η — Ζητούμενος Συντελεστής Ἰξώδους

D — Εἰδικὸν βάρος τοῦ πρὸς μέτρησιν ρευστοῦ καὶ

T — Χρόνος ἐκροῆς τοῦ πρὸς μέτρησιν ρευστοῦ

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

Π Ι Ν Α Κ Ε 1

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

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

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

Τὸ ἰσῶδες, ἐπηρεάζεται ἐπίσης μεγάλως καὶ ἐκ τῶν συγκεντρώσεων τῶν λευκωμάτων, τοῦ λίπους, τῶν σακχάρων, τῆς ἡλικίας καὶ ἰδίως τῆς θερμοκρασίας τοῦ γάλακτος αὐξήσις τῆς ὁποίας κατὰ 1°C μειώνει τὸ ἰσῶδες κατὰ 2% περίπου^{5,7}.

Διὰ τὴν μέτρησιν τοῦ ἰσώδους τοῦ σοκολατούχου γάλακτος ἐχρησιμοποιεῖται τὸ ἰσωδόμετρον Ostwald τὸ ὁποῖον, κατ' ἀρχήν, χρησιμοποιεῖται διὰ συγκριτικὰς μελέτας ἰσώδους Νευτωνίων ὑγρῶν^{8,20}. Ἐν τούτοις, εἰς τὴν τεχνολογίαν τοῦ γάλακτος, προτιμᾶται ἡ δι' αὐτοῦ μέτρησις τοῦ ἰσώδους διὰ λόγους ταχύτητος καὶ ἀπλότητος τῆς μεθόδου^{7,8,12,20}.

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

Ἐντὸς τοῦ ἐιδικοῦ σκέλους τοῦ ἰσωδομέτρου, ἐφέρετο τὸ μίγμα καὶ ἀφίετο ἐπὶ τινα χρόνον (περίπου 15') ὥστε νὰ λάβῃ θερμοκρασίαν 25°C . Ἀκολουθῶς, 2 ἢ 3 φορές, τὸ πρὸς μέτρησιν ρευστὸν ἀνερροφεῖτο εἰς τὸ δεύτερον σκέλος τοῦ ὀργάνου καὶ ἀφίετο νὰ διατρήξῃ ἡρέμως ὀλόκληρον τὸν σωλῆνα.

Τελικῶς, τῇ βοηθείᾳ χρονομέτρου ὑπελογίζετο ὁ χρόνος ὅστις ἀπητεῖτο, ἵνα τὸ μίγμα διέλθῃ ἐκ τῶν δύο χαραγῶν τοῦ ἰσωδομέτρου. 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°C .

Ἐκ τῶν δεδομένων αὐτῶν καὶ τῇ βοηθείᾳ τῆς σχέσεως (1) ὑπελογίζετο ὁ συντελεστής ἰσώδους (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. ἐκ. ἡριθμημένοι καὶ ὑποδιηρημένοι ἀνὰ 0,1 κ. ἐκ. Ἐκ τοῦ ἐκάστοτε δείγματος 10,0 κ. ἐκ. ἐφέροντο ἐντὸς τῶν σωλῆνων (ἀνὰ δύο δι' ἑκαστον δεῖγμα) καὶ ἀφίεντο ἐπὶ στατοῦ, ἐντὸς ψυγείου (+ 50 C) ἐπὶ 24ωρον. Τὸ μετὰ τὴν παρέλευσιν τοῦ χρόνου τούτου δημιουργηθὲν ἰζημα, περίπου, εἰς κ. ἐκ. ἀπετέλει ἐν χονδροειδὲς μέτρον κρίσεως τῆς σταθεροποιητικῆς ἱκανότητος τοῦ χρησιμοποιουμένου δείγματος τοῦ φυτικού ὑδροκολλοειδοῦς.

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τὰ προκύψαντα ἀποτελέσματα (Συντελεστής ἰξώδους) ἐκπεφρασμένα ὡς μέσος ἀριθμητικὸς ὅρος προερχόμενος ἐξ 90 μετρήσεων ἐκάστης συγκεντρώσεως φυτικού ὑδροκολλοειδοῦς (1350 μετρήσεις) συνοδευόμενα καὶ ἐκ τῆς τυπικῆς ἀποκλίσεως αὐτοῦ ἐμφανίζονται εἰς τὸν πῖνακα 2.

Π Ι Ν Α Κ 2

α/α	Συντελεστής ἰξώδους μάρτυρος	Χρησιμοπ/θείσαι συγκεντρώσεις φυτικού ὑδροκολλοειδοῦς	Συντελεστής ἰξώδους δείγματος (η)	κ.ἐκ. ἰζήματος κακάο δείγματος	κ.ἐκ. 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.ἐκ.
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	—	

Ὅμοιως 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^{4, 5, 13, 14, 17, 21}. 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 ἀναλογία τοῦ ξηροῦ ὑπολλείμματος κλπ.^{10, 11, 12, 16, 17, 19}. Ἵνα ἀπομακρυνθοῦν οἱ παράγοντες οὗτοι, ὡς ἥδη ἐλέχθη, ἐχρησιμοποιήθη δι' ἅπαντα τὰ δείγματα ἡ ἰδίᾳ ποσότης τῆς αὐτῆς κόνεως κακάου (ἐφ' ἅπαξ προμήθεια), ἡ αὐτὴ αὐστηρῶς ἀναλογία καὶ ποιότης σακχαρέως, καὶ ἡ ἰδίᾳ ποιότης κόνεως γάλακτος. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον αἱ ἐπιδράσεις παραγόντων «ἀνεπιθυμητῶν», ὡς πρὸς τὸν πειραματισμὸν αὐτόν, ἐξεμηδενίσθησαν πρακτικῶς, ὥστε νὰ δύναται νὰ λεχθῇ, 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 λεχθῇ 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 δειγμα. 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 δειγμα 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 συγκέντρωσιν X_3 . Τοῦτο δύναται νὰ ἐρμηνευθῇ διὰ τῆς παραδοχῆς τοῦ γεγονότος, ὅτι εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν, ἡ διασπορὰ τῶν ἐπὶ μέρους τιμῶν

ἐκ τοῦ μέσου ὅρου εἶναι μικροτέρα, παρ' ὅτι ἡ εἰς τὴν μεγαλυτέραν συγκέντρω-
σιν (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 οἰκῶν
διδόμεναι συγκεντρώσεις (X_2) παρουσιάζουν σαφῶς μικροτέραν τυπικὴν
ἀπόκλινιν εἰς ἅπαντα γενικῶς τὰ δείγματα (A—E) τοῦθ' ὅπερ μεθερμηνεύε-
ται ὡς πλέον ὁμοιόμορφος δρᾶσις τῶν οὐσιῶν αὐτῶν ἐπὶ τῆς αὐξήσεως τοῦ
συντελεστοῦ ἰξώδους τῶν δειγμάτων.

Ἐκ τῶν εἰς τὴν διάθεσιν ἡμῶν εὐρισκομένων καὶ ἐξετασθέντων 5 δειγ-
μάτων (A—E) φυτικῶν ὑδροκολλοειδῶν φαίνεται, ὅτι μόνον τὸ ἐν προκαλεῖ,

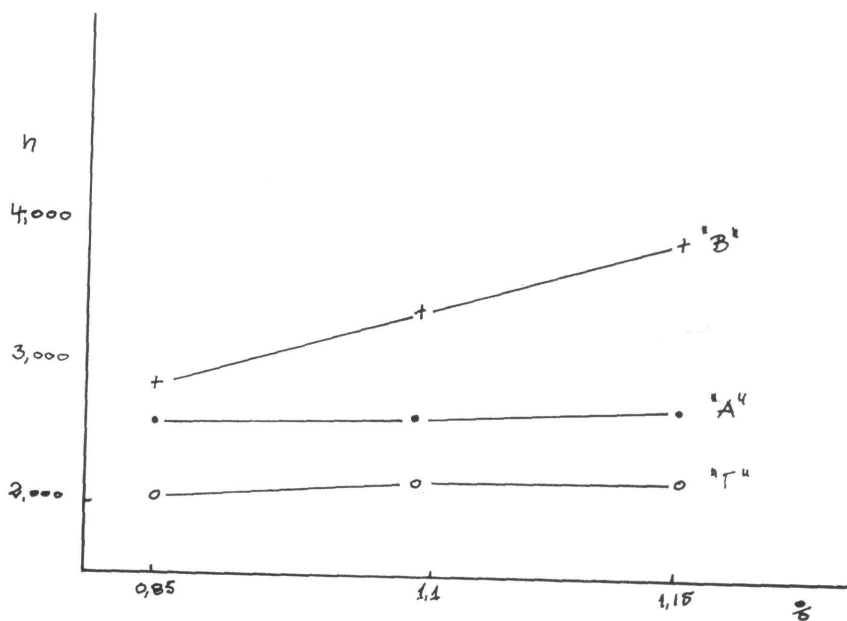
Π Ι Ν Α Ξ 3

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 αὖξιν τοῦ ἰξώδους ἐν σχέσει
πρὸς τὴν χρησιμοποιουμένην ποσότητα. Πράγματι ἡ ὑπὸ τοῦ κατασκευα-
στοῦ οἴκου ἀναφερομένη ὡς καλλιτέρα συγκέντρωσις (0,025%) ἀποδεικνύ-
εται ἐν τῇ πράξει, ὅτι ἀναβιβάζει τὸ ἰξῶδες τοῦ δείγματος λίαν σημαντικῶς
ἐναντι ἐτέρων δειγμάτων ($\eta = 7,337 \pm 0,060$) ἐνῷ ταυτοχρόνως 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 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

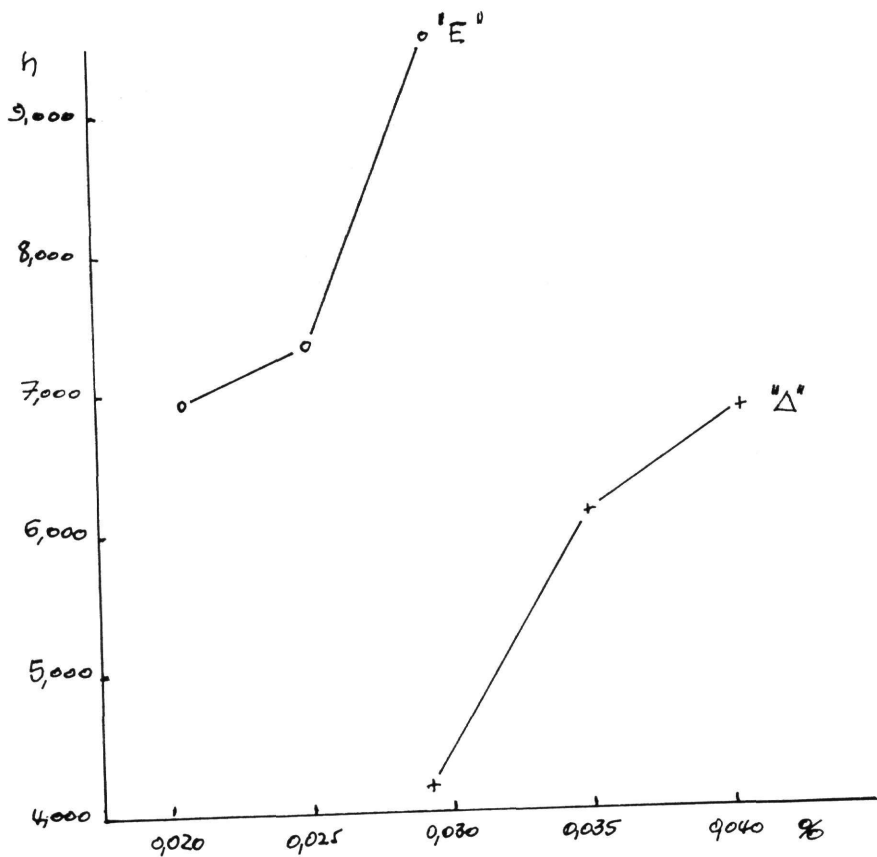


Διάγραμμα 1

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 ἀνῆλθον εἰς 0,0297%, 0,0350% καὶ 0,040%

καὶ διὰ τὸ Ε ἔχρησιμοποιήθησαν 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 καριγιε-
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 «Β» ἐπαρουσίαζεν μίαν σαφεστέραν κλίσιν. Διὰ τὰ δείγματα Δ καὶ Ε παρατηρεῖται, ὅτι αἱ κλίσεις τῶν εὐθειῶν εἶναι σημαντικώταται.

Ὅτι 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 ἡ 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 (θέρος τοῦ 1971) προκύπτει, ὅτι ἡ ἄμεσος οἰκονομικὴ ἐπιβάρυνσις τῶν ἐργοστασίων τῶν χρησιμοποιούντων φυτικὰ ὑδροκολλοειδῆ, ἀνὰ τόννον ἐτοίμου 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. ἐτοίμου 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, ὀφίστανται 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 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 καραγενάνας γενικῶς αἱ ὁποῖαι παρουσιάζουν, ἔναντι ἐτέρων εἰδῶν φυτικῶν ὑδροκολλο-

λοειδών, άσυγκρίτως καλλιτέρας δυνατότητας χρησιμοποιήσεως των, ένω ταύτοχρόνως έμφανίζονται και πρακτικώς οικονομικώτεροι.

Δέον έν τούτοις νά τονισθῇ, ότι και μεταξὺ τών εξετασθέντων δύο ειδών καραγενανών διαφόρου όμως προελεύσεως, διεπιστώθησαν διαφοραί τόσοις ως πρὸς τήν αύξησιν τοῦ συντελεστοῦ ιξώδους τοῦ δείγματος, ὅσον και ως πρὸς τήν οικονομικότητα αὐτῶν.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

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 διασπορᾷ ὕλης. Θεσσαλονίκη 1960.
5. ΓΙΑΝΝΑΚΟΥΔΑΚΗΣ Δ. : Φυσικοχημικαί ιδιότητες αερίων—ύγρων. 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 τών ρεολογικῶν ιδιοτήτων τοῦ τυροπήγματος. Διατριβή επί Διδασκαρία. '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. : 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 : 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 τοῦ 'Ελληνικοῦ Κράτους. 'Αθήναι 1971.