

Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 33, No 2 (1982)

Υπεύθυνοι σύμφωνα με το νόμο

ΙΣΤΟΚΤΗΤΗΣ: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ

Επιστημονικό Σωματείο άνεγναρισμένο, ἄριθ. ἀποφ. 5410/19.2.1975 Πρωτοδικείου Ἀθηνῶν. Πρόεδρος γιὰ τὸ ἔτος 1982. Σπ. Κυριακῆς

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

ΥΠ/ΝΟΣ ΣΥΝΤΑΞΕΩΣ: Ὁ Πρόεδρος τῆς Σ.Ε. Λουκᾶς Εὐσταθίου, Ζαλοκώστα 30, Χαλάνδρι. Τηλ. 6823459

Μέλη Σινκῆς Ἐπ.:
 Χ. Παππούς
 Α. Σαϊμένης
 Ι. Δημητριάδης
 Σ. Κολλῆγης

Φωτοστοιχειοθεσία - Ἐκτύπωση:
 ΕΠΤΑΛΟΦΟΣ Α.Β.Ε.Ε.

Ἀρδῆτσου 12-16 Ἀθῆναι
 Τηλ. 9217513 - 9214820
ΤΟΠΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ: Ἀθῆναι

Ταχ. Διεύθυνση:
 Ταχ. θυρίδα 546
 Κεντρικὸ Ταχυδρομεῖο
 Ἀθῆναι

Συνδρομῆς:

Ἐτήσια ἐπιστημονικὸ	δρχ.	500
Ἐτήσια ἐξωτερικὸ	+	1000
Ἐτήσια φοιτητῶν ἡμεδαπῆς	+	300
Ἐτήσια φοιτητῶν ἀλλοδαπῆς	+	500
Τιμὴ ἑκδότου τεύχους	+	200
Ἴδρυματα κ.λπ.	+	1000

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

Redaction: L. Efstathiou
 Zalokosta 30.
 Halandri
 Greece

Subscription rates:
 (Foreign Countries)
 S U.S.A. 20 per year.



Δελτίον ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ

ΤΡΙΜΗΝΙΑΙΑ ΕΚΔΟΣΗ
 ΠΕΡΙΟΔΟΣ Β
 ΤΟΜΟΣ 33
 ΤΕΥΧΟΣ 2

ΑΠΡΙΛΙΟΣ - ΙΟΥΝΙΟΣ
 1982

Bulletin OF THE HELLENIC VETERINARY MEDICAL SOCIETY

QUARTERLY
 SECOND PERIOD
 VOLUME 33
 No 2

APRIL - JUNE
 1982

Ἐπιτυχῆς καὶ ἐμβόσματα ἀποστέλλονται ἐπ' ὄνοματι κ. Στ. Μάλαρη κτην. Ἴνστ. Ὑγιανῆς καὶ τεχνολογίας Τροφίμων, Ἱερὰ ὁδὸς 75, Τ.Τ. 301 Ἀθῆναι. Μελέτες, ἐπιστολὲς κ.λπ. ἀποστέλλονται σὺν κ. Α. Εὐσταθίου, Κτηνιατρικὸ Ἰνστιτούτο Φυσιολογίας, Ἀναπαραγωγῆς καὶ Διατροφῆς Ζώων, Ναυπόλεως 9-25, Ἁγία Παρασκευῆ Ἀττικῆς.

Possibility of controlling sheep's and goat's milk pasteurization by alkaline phosphatase test

ΡΟΖΑΚΗ ΠΑΥΛΟΥ, ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΑΝΥΦΑΝΤΑΚΗΣ

doi: [10.12681/jhvms.21533](https://doi.org/10.12681/jhvms.21533)

Copyright © 2019, ΡΟΖΑΚΗ ΠΑΥΛΟΥ, ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΑΝΥΦΑΝΤΑΚΗΣ



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

To cite this article:

ΠΑΥΛΟΥ Ρ., & ΑΝΥΦΑΝΤΑΚΗΣ Ε. (2019). Possibility of controlling sheep's and goat's milk pasteurization by alkaline phosphatase test. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 33(2), 146–151. <https://doi.org/10.12681/jhvms.21533>

ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΟΥ ΠΑΣΤΕΡΙΩΜΕΝΟΥ ΠΡΟΒΕΙΟΥ ΚΑΙ ΓΙΔΙΝΟΥ ΓΑΛΑΚΤΟΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΛΚΑΛΙΚΗ ΤΟΥΣ ΦΩΣΦΑΤΑΣΗ

POZAKH ΠΑΥΛΟΥ* και EMMANΟΥΗΛ ANYΦANTAKH**

POSSIBILITY OF CONTROLLING SHEEP'S AND GOAT'S MILK PASTEURIZATION BY ALKALIVE PHOSPHATASE TEST

ROSAKIS*, P. and ANIFANTAKIS**, E.

SUMMARY

The alkaline phosphatase activity of cow's, sheep's and goat's milk was studied. For this, 62 milk samples taken during the lactation period were examined. It was found that phosphatase activity of cow's milk ranged from 1872 to 4740 $\mu\text{g phenol/ml}$ average 3536, that of sheep's milk from 8301 to 17280 average 12445 and that of goat's milk from 228 to 636 average 455. The effect of different temperatures on the phosphatase activity of the three kinds of milk was also examined. The cow's milk phosphatase was found more resistant than the others. Sheep's and goat's milk phosphatase showed similar sensitivity but they gave different results when examined by the routine alkaline phosphatase test. It was found that this test can be used for the control of the pasteurization of sheep's milk as well as in cow's milk but not for the goat's milk.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το αγελαδινό γάλα, όπως είναι γνωστό, περιέχει ποικιλία ενζύμων που πιστεύεται ότι παράγονται από τα έκκριτικά επιθηλιακά κύτταρα των μαστικών αδένων και εισέρχονται σ' αυτό κατά την άμελξη. Μεταξύ αυτών είναι οι φωσφατάσες, που καταλύουν την υδρόλυση των εστέρων του φωσφορικού οξέος. Απ' αυτές περισσότερο έχει μελετηθεί μία μονοεστεράση με υψηλό άριστο pH δράσεως - 9,65 - γνωστή σαν αλκαλική φωσφατάση. Για το ένζυμο αυτό έχει γίνει έκτεταμένη έρευνα και σήμερα είναι γνωστό, πέρα άλλων, ότι περιέχει 16,2% άζωτο, ότι στερείται φωσφόρου, υδατανθράκων και νουκλεοτιδίων, ότι έχει μοριακό βάρος 180.000, ότι η ποσότητα τούτου κυμαίνεται σημαντικά και ότι η διακύμανση αυτή δεν φαίνεται να σχετίζεται με τη φυλή ή την τροφή των αγελάδων (1,2,3,4).

Η αλκαλική φωσφατάση καταστρέφεται σε ελαφρά υψηλότερη θερμοκρασία από εκείνη που απαιτείται για την καταστροφή των παθογόνων μικροβίων του γάλακτος, γι' αυτό και έχει κά-

* Γεωπόνος Αγροτικής Τριπέζης.

** Έντεταλμένος Υφηγητής Ανωτάτης Γεωπονικής Σχολής.

θερωθεί σαν κριτήριο έλέγχου τής παστεριώσεώς του. Οί Key και Graham (5) εισηγήθηκαν πρώτοι, τό έτος 1935, μιá μέθοδο γιά τόν έλεγχο του παστεριωμένου γάλακτος πού στηρίζεται στην παρουσία ή μη ενεργού άλκαλικής φωσφατάσης σ' αυτό. Έκτοτε ή μέθοδος αυτή έχει τροποποιηθεί χωρίς νά πάψει νά ισχύει ή άρχή της, πού συνίσταται στην άνάμιξη μικρής ποσότητας γάλακτος μέ φωσφορικό έστέρα, συνήθως τό φαινυλοφωσφορικό δινάτριο, κάτω άπό όρισμένες συνθήκες. Άν τό γάλα περιέχει ενεργό φωσφατάση — δέν είναι έπαρκώς παστεριωμένο ή είναι νοπό — τότε έλευθερώνεται φαινόλη άπό τόν έστέρα, πού προσδιορίζεται στη συνέχεια μέ κατάλληλο άντιδραστήριο. Άντίθετα άν τό γάλα είναι παστεριωμένο, δέν υπάρχει δράση φωσφατάσης και κατά συνέπεια δέν έλευθερώνεται φαινόλη. Η καθιέρωση τής δοκιμής τής φωσφατάσης γιά τόν έλεγχο του παστεριωμένου γάλακτος ύπήρξε πολύτιμη συμβολή στον άγώνα γιά τή διασφάλιση τής δημόσιας ύγείας.

Ένώ όμως υπάρχουν άρκετά έρευνητικά δεδομένα γιά τήν άλκαλική φωσφατάση του άγελαδινού γάλακτος οί σχετικές πληροφορίες μας γιά τό πρόβειο και τό γίδινο είναι πολύ περιορισμένες, (6,7). Ίσως έπειδή τά γάλατα αυτά δέν προσφέρονται στο έμπόριο ύπό τή μορφή του παστεριωμένου.

Η παρούσα έργασία παρέχει στοιχεία γιά τή φωσφατάση του πρόβειο και γίδινο γάλακτος και τή δυνατότητα έλέγχου τής παστεριώσεώς τους μέ κριτήριο τό ένζυμο αυτό. Παράλληλα εξετάστηκαν και δείγματα άγελαδινού γάλακτος γιά σύγκριση. Πέραν του γεγονότος ότι καλύπτει ένα κενό στη σχετική βιβλιογραφία παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον γιά τή χώρα μας, ή όποια είναι μεγάλη παραγωγός αίγοπροβειού γάλακτος. Ίδιαίτερα σήμερα πού μέ τήν ένταξη μας στην Ε.Ο.Κ. τό μέλλον του άγελαδινού μας γάλακτος είναι μάλλον άβέβαιο, ένώ οί προοπτικές γιά τό πρόβειο, τό γίδινο και τά προϊόντα τους ενδοικές. Η διεξαγωγή έρευνας, όπως είναι και ή παρούσα, πού θά άποβλέπει στην ποιοτική βελτίωση των προϊόντων του αίγοπροβειού γάλακτος και τή διασφάλιση τής δημόσιας ύγείας είναι περισσότερο χρήσιμη άπό ποτέ άλλοτε.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Γάλα: Τά δείγματα άγελαδινού γάλακτος πού εξετάστηκαν προερχόταν άπό 15 ζώα, του πρόβειο άπό 80 και του γίδινο άπό 12, πού διετηρούντο στο κτηνοτροφείο τής Άνωάτης Γεωπονικής Σχολής Άθηνών. Λήφθηκαν κατά τή διάρκεια τής γαλακτικής περιόδου — Φεβρουάριο έως Ίούλιο.

Προσδιορισμός φωσφατάσης: Σέ όλα τά δείγματα πού εξετάστηκαν έγινε ποσοτικός προσδιορισμός τής άλκαλικής φωσφατάσης σύμφωνα μέ τή μέθοδο πού περιγράφεται στο ύπ' άριθμ. 63 standard of International Dairy Federation (8). Γιά τή μέτρηση τής όπτικής πυκνότητας χρησιμοποιήθηκε σπεκτροφωτόμετρο Hitachi 101 και οί άναγνώσεις έγιναν στα 610 mm. Στις περιπτώσεις πού θερμάνθηκε τό γάλα γιά νά διερευνηθεί ή ενδεισθησία τής φωσφατάσης σέ διάφορες θερμικές μεταχειρήσεις έγινε και ποιοτικός προσδιορισμός αυτής μέ τή μέθοδο πού εφαρμόζεται συνήθως στην πράξη γιά τό σκοπό αυτό (9). Χρησιμοποιήθηκαν τυποποιημένα άντιδραστήρια του οίκου Heyl τής Δυτικής Γερμανίας μέ τά όποια διευκολύνεται ή όλη έργασία χωρίς τά άποτελέσματα πού λαμβάνονται νά ύστεροδν σέ ακρίβεια. Τά άντιδραστήρια αυτά κυκλοφοροδν στο έμπόριο μέ τήν όνομασία Lactognost. Γιά τή σύγκριση των άποτελεσμάτων πού λήφθηκαν κατά τή θέρμανση των τριών ειδών γάλακτος στους 58°C γιά 10,20,30 και 40 min. ύπολογίσθηκε ή έλάχιστη σημαντική διαφορά (Ε.Σ.Δ) γιά $P=0.05$ (10).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στόν πίνακα 1 δίδονται τὰ ἀποτελέσματα τῆς ἐξετάσεως 21 δειγμάτων ἀγελαδινού γάλακτος, 22 πρόβειου καὶ 19 γίδινου, πού λήφθηκαν κατὰ τὴ διάρκεια τῆς γαλακτικῆς περιόδου. Ἀπ' αὐτὰ προκύπτει ὅτι τὸ πρόβειο γάλα περιέχει περίπου 3,5 φορές περισσότερη ἀλκαλικὴ φωσφατάση ἀπὸ τὸ ἀγελαδινό καὶ 27 περίπου φορές περισσότερη ἀπὸ τὸ γίδινο. Παραπλήσια σχέση μεταξὺ τῆς φωσφατάσης τῶν τριῶν εἰδῶν γάλακτος διαπίστωσαν οἱ Kannan καὶ Basu (6) μὲ διαφορετικὴ ὁμως μεθοδολογία. Οἱ τιμές τῆς ἀλκαλικῆς φωσφατάσης γιὰ τὸ ἀγελαδινό γάλα, εἶναι ὑψηλότερες ἐκείνων πού προσδιόρισαν οἱ Haab καὶ Smith (2) οἱ ὅποιοι βρῆκαν ὅτι κυμαίνονται μεταξὺ 1900 καὶ 3.400 μγ φαινόλης/ml γάλακτος, μέσος ὄρος 2.800 μγ/ml. Γιὰ τὰ ἄλλα εἶδη γάλακτος δὲν βρέθηκαν βιβλιογραφικὰ δεδομένα γιὰ σύγκριση. Ἐκεῖνο πού ἐνδιαφέρει ἰδιαίτερα ἀπὸ πρακτικῆς σκοπιᾶς δὲν εἶναι ἡ ποσότητα τῆς ἀλκαλικῆς φωσφατάσης πού ὑπάρχει στὰ τρία εἶδη γάλακτος ἀλλὰ κατὰ πόσο τὸ ἐνζυμο αὐτὸ εἶναι δυνατό νὰ ἀποτελέσει ἀσφαλές κριτήριον γιὰ τὸν ἔλεγχο τῆς παστεριώσεώς τους. Τὸ θέμα αὐτὸ ἔχει πλήρως διερευνηθεῖ στὴν περίπτωση τοῦ ἀγελαδινού γάλακτος. Ἐχει ἀποδειχθεῖ ὅτι καταστρέφεται στὴ θερμοκρασία παστεριώσεως καὶ ἤδη ἡ δοκιμὴ τῆς φωσφατάσης ἀποτελεῖ διεθνῶς τὴν πλέον ἀποδεκτὴ μέθοδο γιὰ τὸν ἔλεγχο τοῦ παστεριωμένου ἀγελαδινού γάλακτος. Γιὰ τὰ ἄλλα εἶδη ὁμως, ἴσως ἐπειδὴ δὲν κυκλοφοροῦν στὸ ἐμπόριο ὑπὸ παστεριωμένη μορφῇ, δὲν βρέθηκαν ἐπαρκῆ σχετικὰ βιβλιογραφικὰ δεδομένα.

Γιὰ νὰ διαπιστωθεῖ κατὰ πόσον ἡ φωσφατάση τῶν τριῶν εἰδῶν γάλακτος παρουσιάζει ἢ ὄχι διαφορετικὴ εὐαισθησία στὴ θερμοκρασία διενεργήσαμε σχετικούς πειραματισμούς. Γάλα διαφορετικῶν ἡμερομηνιῶν θερμάνθηκε στοὺς 58°C γιὰ 10, 20, 30 καὶ 40 min καὶ προσδιορίστηκε σὲ κάθε περίπτωση ἡ ποσότητα τῆς ἀλκαλικῆς φωσφατάσης πού παραμένει ἐνεργή. Ἐπιλέγηκε ἡ θερμοκρασία τῶν 58°C παρὰ τὸ γεγονός ὅτι εἶναι σημαντικὰ χαμηλότερη τῆς συνήθους θερμοκρασίας παστεριώσεως γιὰ νὰ εἶναι εὐχερέστερη ἢ παρακο-

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Ἀλκαλικὴ φωσφατάση ἀγελαδινού, πρόβειου καὶ γίδινου γάλακτος κατὰ τὴ διάρκεια τῆς γαλακτικῆς περιόδου (μγ φαινόλη/ml γάλακτος).

	Ἀλκαλικὴ φωσφατάση κατ' εἶδος γάλακτος		
	Ἀγελαδινό	Πρόβειο	Γίδινο
Μέσος ὄρος	3.536	12.445	455
Εὗρος τιμῶν	1.872-4.740	8.301-17.280	228-636
Ἀριθμὸς δειγμάτων	21	22	19

λούθηση τῶν μεταβολῶν στήν ἀλκαλική φωσφατάση τῶν τριῶν εἰδῶν γάλακτος. Τά σχετικά ἀποτελέσματα δίδονται στὸν πίνακα 2. Οἱ τιμές τοῦ πίνακα τούτου ἀποτελοῦν μέσους ὄρους τῶν ἀποτελεσμάτων 13 μετρήσεων πού ἐγίναν σέ διαφορετικά γάλατα. Στὸν ἴδιο πίνακα δίδονται τὰ ἀποτελέσματα πού προέκυψαν ἀπὸ τὴ στατιστικὴ ἀνάλυση τῶν ἐπὶ μέρους τιμῶν καθὼς καὶ τὰ ἀποτελέσματα ἀπὸ τὴν ἐφαρμογὴ τῆς μεθόδου τοῦ Lactognost στὰ ἴδια δείγματα, πού εἶναι ἡ συνήθης μέθοδος πού χρησιμοποιεῖται γιὰ τὸν ἔλεγχο τοῦ παστεριωμένου γάλακτος στήν πράξη. Μὲ τὸ σημεῖο + ἀναφέρονται οἱ περιπτώσεις πού λήφθηκαν θετικά ἀποτελέσματα (γάλα ἀπαστερίωτο), μὲ - τὰ ἀρνητικά στὴ δοκιμὴ τῆς φωσφατάσης δείγματα (γάλα παστεριωμένο) καὶ μὲ ± τὰ δείγματα πού ἔδωσαν ἀμφίβολα ἀποτελέσματα) γάλα ἀνεπαρκῶς παστεριωμένο). Ἀπὸ τὰ στοιχεῖα τοῦ πίνακα αὐτοῦ προκύπτει ὅτι ἡ φωσφατάση τοῦ ἀγελαδινῶ γάλακτος παρουσιάζει μικρότερη εὐαισθησία ἀπὸ ἐκείνη τῶν ἄλλων εἰδῶν, κατὰ τὴν θέρμανσή τους στοὺς 58°C. Τὸ πρόβειο καὶ τὸ γίδινο γάλα δὲν παρουσιάζουν μεταξύ τους σημαντικὲς διαφορές. Ἀπὸ τὴ διερεύνηση τῶν στοιχείων τοῦ πίνακα 2 προκύπτει ἐπίσης, ὅτι παρὰ τὸ γεγονὸς ὅτι ἡ φωσφατάση τοῦ πρόβειου καὶ γίδινου γάλακτος ἔδειξαν τὴν ἴδια περίπου εὐαισθησία κατὰ τὴ θέρμανσή τους στοὺς 58°C, τὸ δεύτερο παρουσιάζεται μετὰ 40 min θέρμανση σὰν παστεριωμένο. Ὅταν ἐξετάζεται μὲ τὴ μέθοδο τοῦ Lactognost, σὲ ἀντίθεση μὲ τὸ πρῶτο πού τὰ σχετικὰ ἀποτελέσματα σὲ ὄλες τίς περιπτώσεις ἦταν θετικά (γάλα ἀπαστερίωτο). Τοῦτο δύναται νὰ ἀποδοθεῖ στήν πολὺ μικρὴ περιεκτικότητά σὲ φωσφατάση τοῦ γίδινου γάλακτος ἐναντι ἐκείνης τοῦ πρόβειου (444 μg φαινόλη/ml γάλακτος καὶ 15391 ἀντίστοιχα). Τὸ ποσοστὸ

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Ἐπίδραση τῆς θερμοκρασίας τῶν 58°C ἐπὶ τῆς ἀλκαλικῆς φωσφατάσης τοῦ ἀγελαδινῶ, πρόβειου καὶ γίδινου γάλακτος (μέσος ὄρος 13 ἐπαναλήψεων).

ΕΙΔΟΣ ΓΑΛΑΚΤΟΣ	ΘΕΡΜΑΣΜΕΝΟ														
	ΝΩΠΟ		(Διάρκεια θερμάνσεως σὲ min)												
			10			20			30			40			
	α*	β* γ*	α*	β*	γ*	α*	β*	γ*	α*	β*	γ*	α*	β*	γ*	
Ἀγελαδινὸ	4572	0 +	1798	60,38	+	1126	75,28	+	623	86,41	+	376	91,67	+	
Πρόβειο	15391	0 +	4607	70,03	+	1908	87,56	+	934	93,73	+	577	96,25	+	
Γίδινο	444	0 +	147	66,14	+	56	87,54	+	28	93,65	+	15	96,46	-	
Ε.Σ.Δ	-	-	-	2,70	-	-	1,35	-	-	0,9	-	-	0,72	-	

α* = mg ἐλευθερούμενης φαινόλης/ml γάλακτος

β* = Ποσοστὸ % φωσφατάσης πού καταστρέφεται

γ* = Ἀποτελέσματα Lactognost.

καταστροφής αυτής στις συνθήκες αυτές βρέθηκε 96,25% για το πρόβειο και 96,61% για το γίδινο που σημαίνει ότι η ένεργη φωσφατάση που παραμένει διαφέρει (577 μg φαινόλη/ml γάλακτος και 15 μg αντίστοιχα). Η διαφορά αυτή είναι αρκετή για να δικαιολογηθεί ή διαφορετική συμπεριφορά των δειγμάτων κατά τη δοκιμή της φωσφατάσης. Διαπιστώθηκε ότι παρουσία φαινόλης άνω των 20 μg/ml γάλακτος συνεπάγεται θετική δοκιμή φωσφατάσης (γάλα άπαστερίωτο) με τη μέθοδο Lactognost.

Η σχέση που συνδέει το χρόνο θερμάνσεως (t) με το ποσοστό καταστροφής της φωσφατάσης του κάθε είδους γάλακτος προσδιορίστηκε. Επειδή πρόκειται περί ύψηλων ποσοστών πρό της στατιστικής ανάλυσέως τους μετατράπηκαν σε μοίρες (12). Τα σχετικά αποτελέσματα έχουν ως εξής:

$$X_1 = 44.642 + 0.746 t_1 \quad (\text{άγελαδινο})$$

$$X_2 = 52.137 + 0.722 t_2 \quad (\text{πρόβειο})$$

$$X_3 = 49.805 + 0.797 t_3 \quad (\text{γίδινο})$$

Όπου X_1, X_2, X_3 μοίρες.

Από τις παραπάνω εξισώσεις είναι εύκολο να υπολογιστεί το ποσοστό του ένζυμου που καταστρέφεται μετά από θέρμανση του γάλακτος 58°C για δεδομένο χρόνο εντός της περιοχής που μελετήθηκε υπό την προϋπόθεση μετατροπής των μοιρών σε ποσοστά. Όταν τα δείγματα των τριών ειδών γάλακτος θερμάνθηκαν στους 63°C για 10, 20 και 30 min. λήφθηκαν τα αποτελέσματα του πίνακα 3, που αποδεικνύουν ότι η δοκιμή της φωσφατάσης είναι δυνατό να εφαρμοσθεί εξ ίσου αποτελεσματικά στο πρόβειο γάλα όπως και στο άγελαδινο. Αντίθετα δεν μπορεί να εφαρμοσθεί στην περίπτωση του γίδι-

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Επίδραση της θερμοκρασίας των 63°C επί της αλκαλικής φωσφατάσης του άγελαδινο, πρόβειο και γίδινο γάλακτος (μέσος όρος 13 επαναλήψεων)

ΕΙΔΟΣ	ΘΕΡΜΑΣΜΕΝΟ											
	ΝΩΠΟ		(διάρκεια θερμάνσεως σε min)									
			10			20			30			
ΓΑΛΑΚΤΟΣ	α*	β*	γ*	α*	β*	γ*	α*	β*	γ*	α*	β*	γ*
Άγελαδινο	3770	0	+	57	98,49	+	4	99,89	-	1,4	99,96	-
Πρόβειο	13112	0	+	61,4	99,53	+	7	99,95	-	4	99,97	-
Γίδινο	478	0	+	3,62	99,24	-	2,2	99,53	-	1	99,79	-

α* = μg ελευθερούμενης φαινόλης/ml γάλακτος

β* = Ποσοστό % φωσφατάσης που καταστρέφεται

γ* = Αποτελέσματα Lactognost

νου γάλακτος διότι λαμβάνονται άρνητικά άποτελέσματα μετά θέρμανση τούτου σε θερμοκρασία πού δέν θεωρείται έπαρκής νά επιφέρει την παστερίωση του σε 58°C για 40 min. ή 63°C για 10 min. Κρίνεται σκόπιμο νά σημειωθεί ότι δείγματα παστεριωμένου, πρόβειου και γίδινου γάλακτος πού διατηρήθηκαν επί 1-3 ήμέρες σε +5°C δέν παρουσίασαν σε καμιά περίπτωση έπαναδραστηριοποίηση τού ένζυμου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η περιεκτικότητα σε άλκαλική φωσφατάση τού άγελαδινού, πρόβειου και γίδινου γάλακτος διερευνήθηκε. Για τó σκοπό αυτό εξετάστηκαν, κατά τή διάρκεια τής γαλακτικής περιόδου, συνολικά 62 δείγματα. Άπό τά άποτελέσματα πού λήφθηκαν προέκυψε δι ή φωσφατάση τού άγελαδινού γάλακτος κυμαίνεται άπό 1872 έως 4740 μg φαινόλη/ml μέσος δρος 3536, τού πρόβειου άπό 8301 έως 17280 μέσος δρος 12445 και τού γίδινου άπό 228 έως 636 μέσος δρος 455.

Η επίδραση τής θερμοκρασίας επί τής φωσφατάσης τών τριών ειδών γάλακτος καθώς και ή δυνατότητα χρησιμοποίησέως της σαν κριτήριο για τόν έλεγχο τής παστεριώσεώς τους διερευνήθηκαν επίσης. Άπό τά άποτελέσματα πού λήφθηκαν προκύπτει ότι ή φωσφατάση τού άγελαδινού γάλακτος είναι πιό θερμοάντοχη τών δύο άλλων, πού έμφανίζουν παρόμοια ευαισθησία και ότι ή δοκιμή τής φωσφατάσης δύναται νά εφαρμοσθεί στο πρόβειο γάλα έξίσου καλά όπως και στο άγελαδινό όχι όμως στο γίδινο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Morton, R.K. (1955): *Biochem. J.* 55/789.
2. Haab, W. and Smith, L.M. (1956): *J. Dairy Sci.* 39, 1644.
3. Andrews, P. (1965): *Biochem. J.* 96, 595.
4. Shahani, K.M. (1966): *J. Dairy Sci.* 29, 907.
5. Atherton, H.V. and Newlander, J.A.(1977): *Chemistry and testing of dairy products*. Fourth edition, p.117. Avi Publish. Co. Inc, Westport, Connecticut.
6. Kannan, A. and Basu, K.P (1948): *Indian J. Dairy Sci.* 1, 16.
7. Kannan, A. and Basu, K.P (1949): *Indian J. Dairy Sci.* 2, 51.
8. International Dairy Federation (1971): *Standard n° 63*.
9. Γενικών Χημείον τού Κράτους, Έγκύκλιος 10/1971. Κώδικας Τροφίμων Ποτών και Άντικειμένων (μέρος Α') σελ. 84.
10. Davies, O.L. and Goldsmith: *Statistical methods in research and production*, 4th ed. Longman Group Limited, London (1970).