

ΑΣΚΗΣΗ 9

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΚΟΝΣΕΡΒΑΣ ΦΡΟΥΤΩΝ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ & ΕΛΕΓΧΟΣ ΓΙΑΟΥΡΤΗΣ

Εργαστήριο Ανάλυσης και Τεχνολογίας Τροφίμων

Τμήμα Χημείας, Παν/μιο Ιωαννίνων

Ιωάννινα 2022



ΚΟΝΣΕΡΒΑ

Η κονσερβοποίηση είναι η θερμική επεξεργασία (εμπορική αποστείρωση) των τροφίμων μέσα σε ερμητικά κλειστούς περιέκτες.

Οι περιέκτες μπορεί να είναι από: χαρτί, χαρτόνι, μέταλλο (λευκοσίδηρο, αλουμίνιο), γυαλί, πλαστικό.

Τα μεταλλικά κουτιά είναι ανθεκτικά στις συνθήκες αποστείρωσης και γρήγορης ψύξης, είναι ανθεκτικά στα χτυπήματα και τις διάφορες μηχανικές παραμορφώσεις, παρέχουν ασφάλεια στο τρόφιμο έναντι του φωτός, του οξυγόνου και εξωγενείς μικροοργανισμούς.

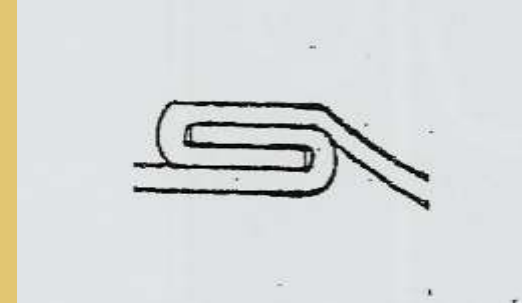
Τα κουτιά κονσέρβας που κυκλοφορούν στην αγορά είναι:

- τριών τεμαχίων (δύο βάσεις, ένας κορμός)
- δύο τεμαχίων (μία βάση, ένας κορμός - κάτω βάση).

- Το πλέον διαδεδομένο, στην αγορά είναι το επικασσιτερωμένο χαλύβδινο κουτί με τρεις ερμητικές ραφές.
 - Μία πλάγια ραφή (side seam).
 - Δύο διπλές ραφές (double seam) στην άνω και κάτω βάση του κουτιού.
- Το ερμητικό κλείσιμο προστατεύει το περιεχόμενο τρόφιμο από:
 - επιμολύνσεις από μικροοργανισμούς
 - απώλειες συστατικών του προϊόντος στο περιβάλλον
 - πρόσληψη νερού, οσμών και οξυγόνου από το περιβάλλον
 - διατήρηση της επιθυμητής υποπίεσης (κενό) στο εσωτερικό του κουτιού.

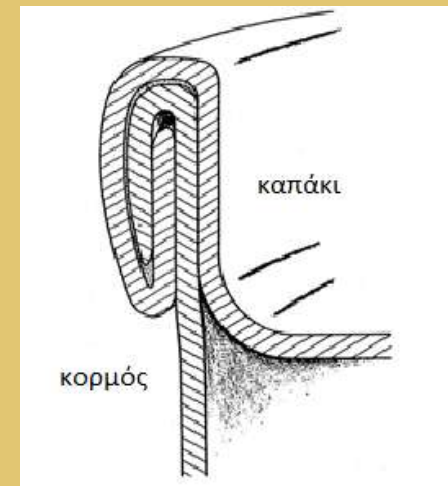
Πλάγια ραφή

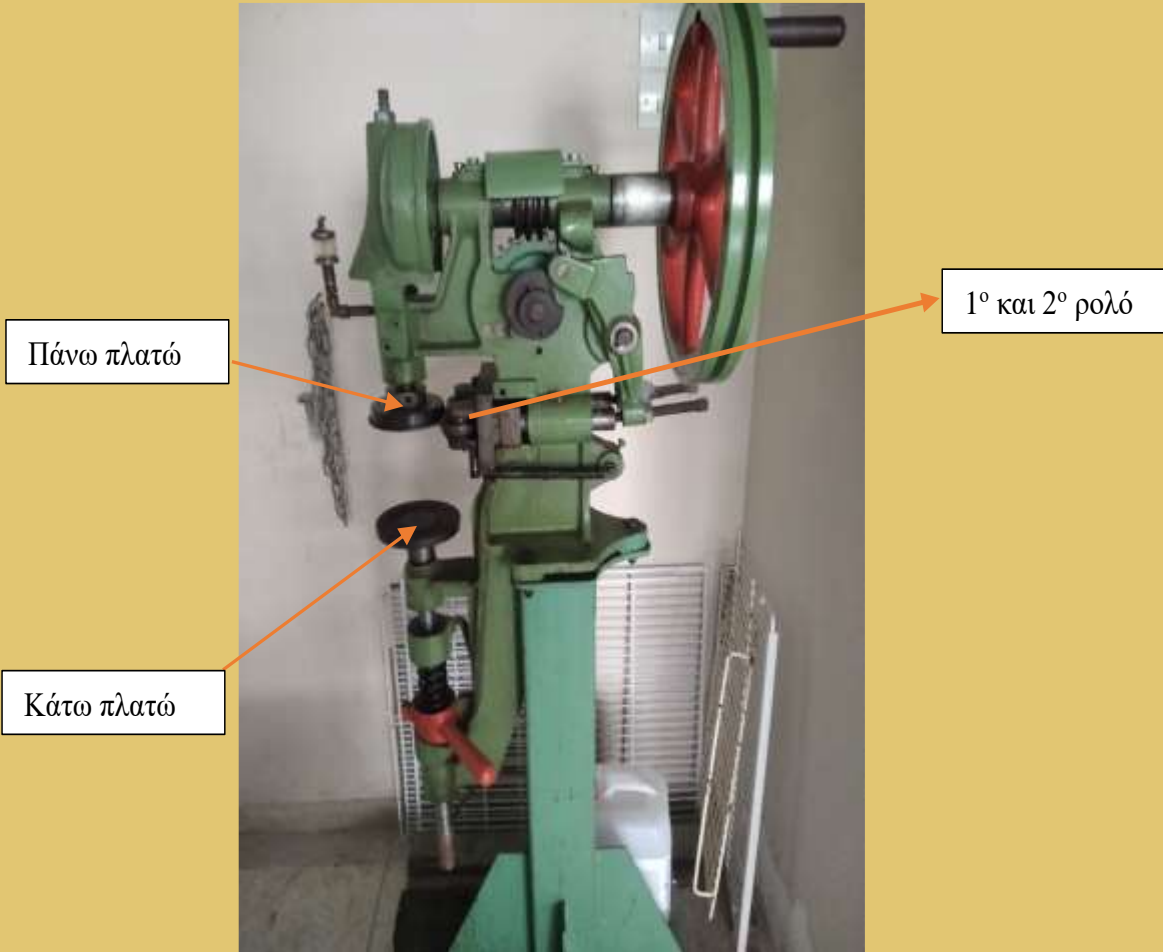
- ❖ Επιτυγχάνεται με αναδίπλωση των άκρων του κορμού και συγκόλληση του σχηματιζόμενου αναδιπλωμένου μετάλλου, όπως φαίνεται στο σχήμα 1. Την πλάγια ραφή αποτελούν 4 φύλλα μετάλλου.



Διπλή ραφή

- Επιτυγχάνεται με μηχανική αναδίπλωση και συμπίεση του άκρου της βάσης ή του καπακιού με το άκρο του κορμού του κουτιού.
- Τη διπλή ραφή αποτελούν 5 φύλλα μετάλλου (δύο του κορμού και τρία της βάσης/καπάκι).





Πάνω πλατώ

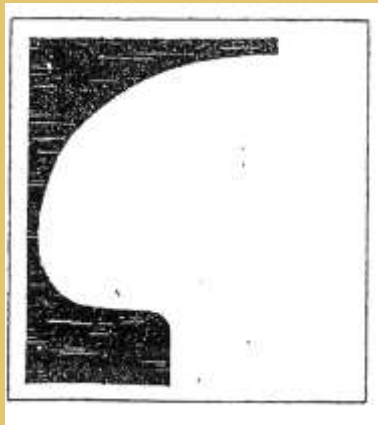
Κάτω πλατώ

1° και 2° ρολό

Πρώτο στάδιο

Το πρώτο ρολό, αναδιπλώνει και εφαρμόζει το άκρο του καλύμματος στο άκρο του κορμού του κουτιού. Η διεργασία αυτή είναι αρκετά σημαντική διότι αν δεν γίνει σωστά έχει ως αποτέλεσμα ραφή κακής ποιότητας (ατελή ραφή).

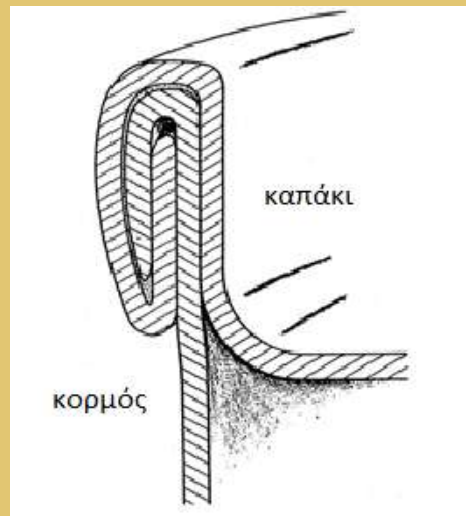
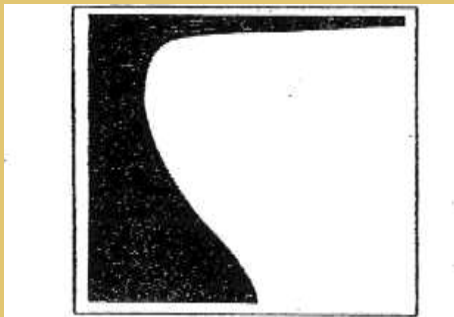
- Η διαμόρφωση των φύλλων του μετάλλου κατά το πρώτο στάδιο δεν πρέπει να είναι ούτε υπερβολικά χαλαρή αλλά ούτε και σφικτή.
- Το πρώτο ρολό, μετά την παραπάνω διαδικασία «τη διαμόρφωση» δηλ. των άκρων του καλύμματος-κορμού, οπισθοχωρεί και δίνει τη θέση του στο δεύτερο ρολό.



Δεύτερο στάδιο

Το δεύτερο ρολό, πλησιάζει και συμπιέζει την παραπάνω διαμόρφωση. Κατά τη διάρκεια του κλεισίματος ασκείται μεγάλη πίεση τόσο στο άκρο του κορμού όσο και στο άκρο της βάσης του κουτιού έτσι ώστε η πλαστική ουσία, που βρίσκεται επιστρωμένη στην εσωτερική περιφέρεια του καλύμματος να κατανέμεται ομοιόμορφα στον μεταξύ των φύλλων της διπλής ραφής χώρο.

Το υλικό της πλαστικής ουσίας ποικίλλει, ανάλογα με το προϊόν που συσκευάζεται. Συνήθως στη διπλή ραφή χρησιμοποιούνται εποξειδικές πλαστικές ύλες οι οποίες είναι ενσωματωμένες στο καπάκι.



Κομπόστες φρούτων

Τα φρούτα σε σιρόπι ή κομπόστες παρασκευάζονται από φρούτα ολόκληρα ή κομμάτια αυτών σε σιρόπι ζάχαρης, μέσα σε ερμητικά δοχεία αποστειρωμένα με θέρμανση.

- Επιλογή της κατάλληλης ποικιλίας φρούτων,
- Συλλογή και μεταφορά,
- Διαλογή και πλύση,
- Ταξινόμηση,
- Αποφλοιώση,
- Αφαίρεση του πυρήνα (εκπυρήνωση),
- Τεμαχισμό,
- Διαλογή,
- Γέμισμα των κουτιών,
- Προσθήκη του σιροπιού,
- Προθέρμανση,
- Προσθήκη βιταμίνης C και εσάνς (προαιρετικά),
- Ερμητικό κλείσιμο,
- Αποστείρωση,
- Ψύξη,
- Ετικετάριασμα-Συσκευασία-Αποθήκευση

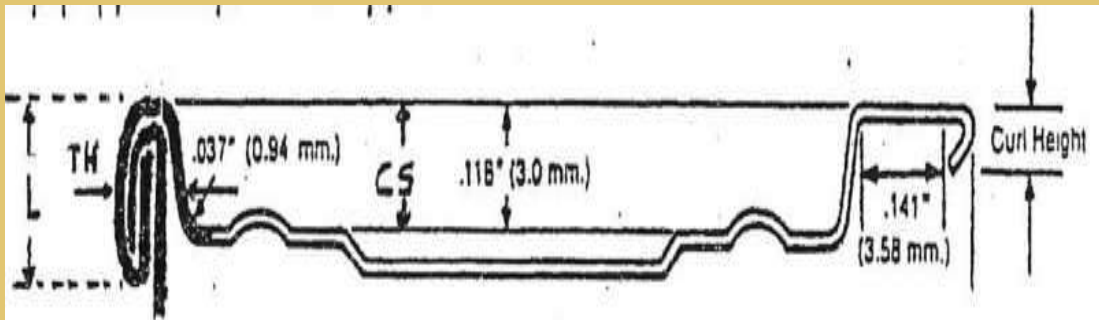
- Υπάρχουν πάνω από 7.000 ποικιλίες μήλων, ενδεικτικές είναι οι: Golden Delicious, Red Delicious, Starking, Granny Smith, Pink Lady, Fuji, Gala, Φυρίκι, Jonathan ή Αμερικάνικα κ.α..
- Για τα μήλα σε σιρόπι χρησιμοποιούνται κυρίως όξινες ποικιλίες (ξυνόμελα) που είναι οι πιο κατάλληλες. Η σάρκα πρέπει να είναι πολύ λεπτή και συμπαγής. Τα αλευρώδη μήλα καλό είναι να αποφεύγονται.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ

1. Γίνεται το πλύσιμο του μήλου που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί (ένα μήλο ή 1,5 ανάλογα με το μέγεθός του ανά κονσέρβα).
2. Αποφλοιώση με τα χέρια, κόβεται σε τέσσερα μέρη και αφαιρείται η καρδιά με τα σπέρματα.
3. Τα τεμάχια εμβαπτίζονται σε αραιό αλατοδιάλυμα (1-2%) για να αποφευχθεί η αμαύρωση της σάρκας (εναλλακτικά σε διάλυμα κιτρικού οξέος 1-2 %).
4. Ακολουθεί η λεύκανση (ζεμάτισμα σε αλατοδιάλυμα 3% (~75°C) για 3-4 λεπτά) που αποσκοπεί στην καταστροφή των οξειδασών και την εκδίωξη του αέρα από τους μεσοκυττάριους χώρους.
5. Στη συνέχεια τα φρούτα πλένονται με νερό και μετά από προσεκτική διαλογή τοποθετούνται στα κουτιά.
6. Προστίθεται σιρόπι θερμό 30% (ζαχαροδιάλυμα) (~600mL), τα κουτιά κλείνονται ερμητικά και ακολουθεί βρασμός της κονσέρβας για 10-15 λεπτά.
7. Τέλος ψύχονται.

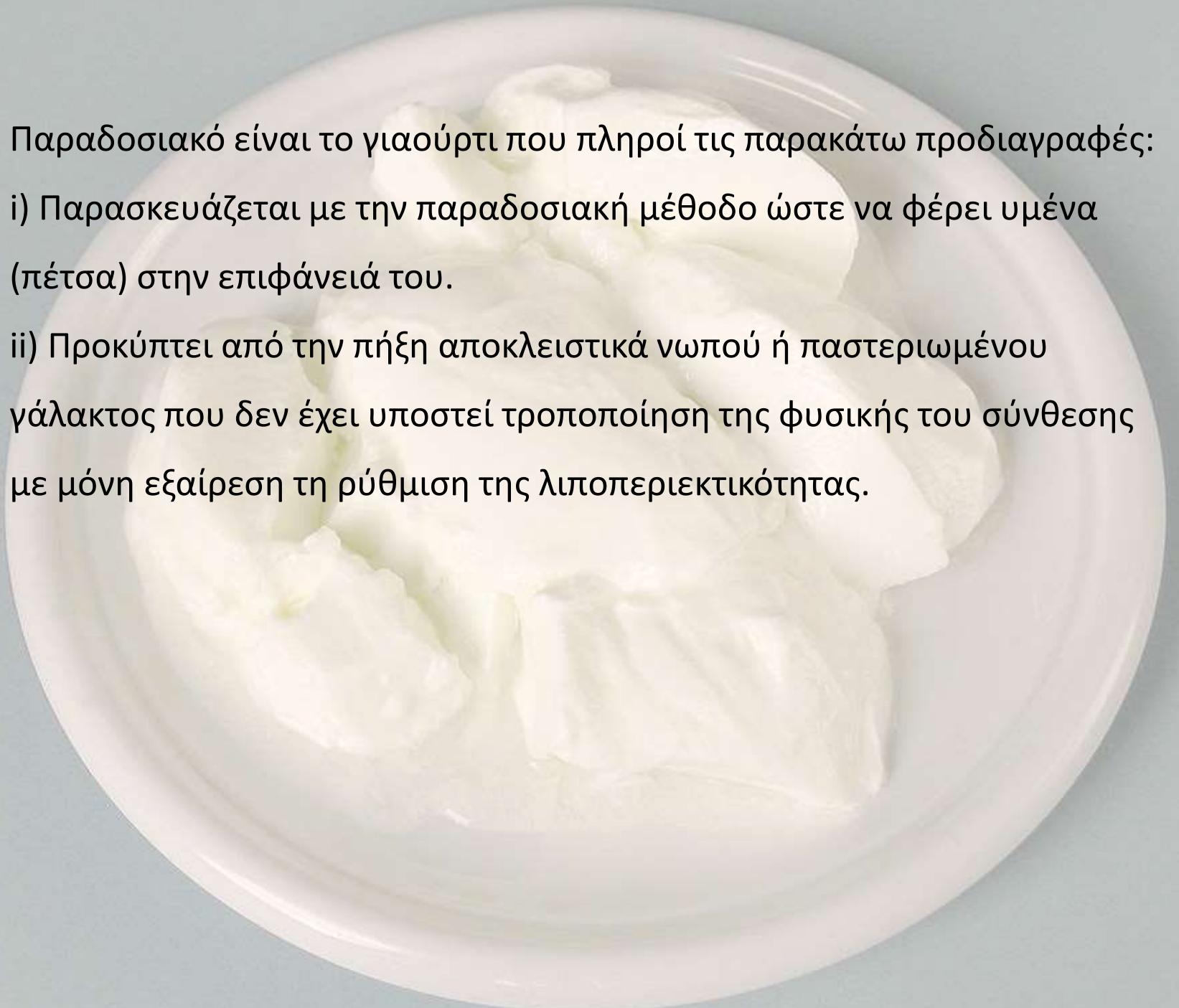
• Μετά την ψύξη γίνονται οι εξής μετρήσεις:

1. Μετρείται το ύψος της διπλής ραφής (L) (Σχήμα 6) με βερνιέρο. Η τιμή του L κυμαίνεται μεταξύ 3,05-3,30mm. Είναι μέτρο της καλής (αποτελεσματικής) αναδίπλωσης του κορμού με το καπάκι.
2. Μετρείται το πάχος της διπλής ραφής (TH) (σχήμα 6). Η τιμή του TH δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 1,5mm. Αποτελεί μέτρο της στεγανότητας της διπλής ραφής.
3. Η μέτρηση της εσωτερικής υποπίεσης με ειδικό μανόμετρο. Εάν η ένδειξη είναι μηδέν (0) σημαίνει ότι δεν έγινε σωστή κονσερβοποίηση και το δείγμα είναι για απόρριψη.



ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ & ΕΛΕΓΧΟΣ ΓΙΑΟΥΡΤΗΣ

- Το γιαούρτι είναι προϊόν ζύμωσης του γάλακτος με χρήση της συμβιωτικής καλλιέργειας *Streptococcus thermophilus* και *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* σε αναλογία 1:1.
- Γίνεται ζύμωση της λακτόζης προς παραγωγή γαλακτικού οξέος, μειώνεται το pH, συμβαίνει πήξη των πρωτεϊνών και δημιουργείται η χαρακτηριστική δομή της γιαούρτης.
- Η καλλιέργεια μπορεί να είναι φρέσκο γιαούρτη και προστίθεται σε αναλογία περίπου 3 %.
- Η περιεκτικότητα του γιαουρτιού σε λίπος και ΣΥΑΛ (στερεό υπόλειμμα άνευ λίπους) είναι κατά περίπου 10 % μεγαλύτερη από την περιεκτικότητα του γάλακτος από το οποίο προέρχεται.
- Η οξύτητα του γιαουρτιού είναι μεγαλύτερη από 0,6 % σε γαλακτικό οξύ.
- Η περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη στο γιαούρτι από αγελαδινό ή γίδινο γάλα πρέπει να είναι τουλάχιστον 3,2% και από πρόβειο γάλα τουλάχιστον 5,5%.



Παραδοσιακό είναι το γιαούρτι που πληροί τις παρακάτω προδιαγραφές:

i) Παρασκευάζεται με την παραδοσιακή μέθοδο ώστε να φέρει υμένα (πέτσα) στην επιφάνειά του.

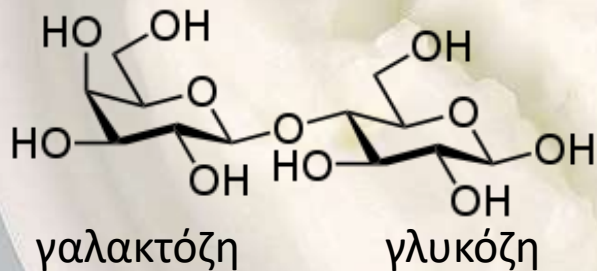
ii) Προκύπτει από την πήξη αποκλειστικά νωπού ή παστεριωμένου γάλακτος που δεν έχει υποστεί τροποποίηση της φυσικής του σύνθεσης με μόνη εξαίρεση τη ρύθμιση της λιποπεριεκτικότητας.

• Λακτόζη

Η λακτόζη είναι ανάγνων δισακχαρίτης και αποτελείται από ένα μόριο γαλακτόζης και γλυκόζης.

Ανάλογα με το είδος και την προέλευση του γάλακτος, η λακτόζη αποτελεί το 2-8% του βάρους του.

• Το γάλα περιέχει περίπου 4,7 % λακτόζη.



Οξειδωμένη χλωραμίνη T

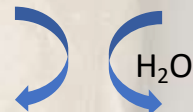
Ανηγμένη χλωραμίνη T

Λακτόζη: - RCHO

- RCOOH

Θειοθειικό νάτριο: $2 \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

$\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$



2KI

I_2

I_2

2HI

I_2

2NaI



- **Οξύτητα**

Το γάλα είναι ελαφρώς όξινο. Έχει οξύτητα 0,14-0,16 % w/v σε γαλακτικό οξύ.

Με τη δράση γαλακτικών βακτηρίων γίνεται ζύμωση της λακτόζης και παράγεται γαλακτικό οξύ. Έτσι, η οξύτητα του γιαουρτιού είναι περίπου 0,9-0,95 % w/v σε γαλακτικό οξύ

- Το pH του γάλακτος είναι περίπου 6,6-6,7 και το pH του περίπου 4,42-4,2.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ

1. Παρασκευή γιαούρτης

Το γάλα τοποθετείται σε κωνική φιάλη ή άλλο σκεύος και θερμαίνεται σε ζέον υδατόλουτρο. Με θερμόμετρο παρακολουθείται η θερμοκρασία του γάλακτος. Εφαρμόζεται κατεργασία του γάλακτος 90°C για 15min.

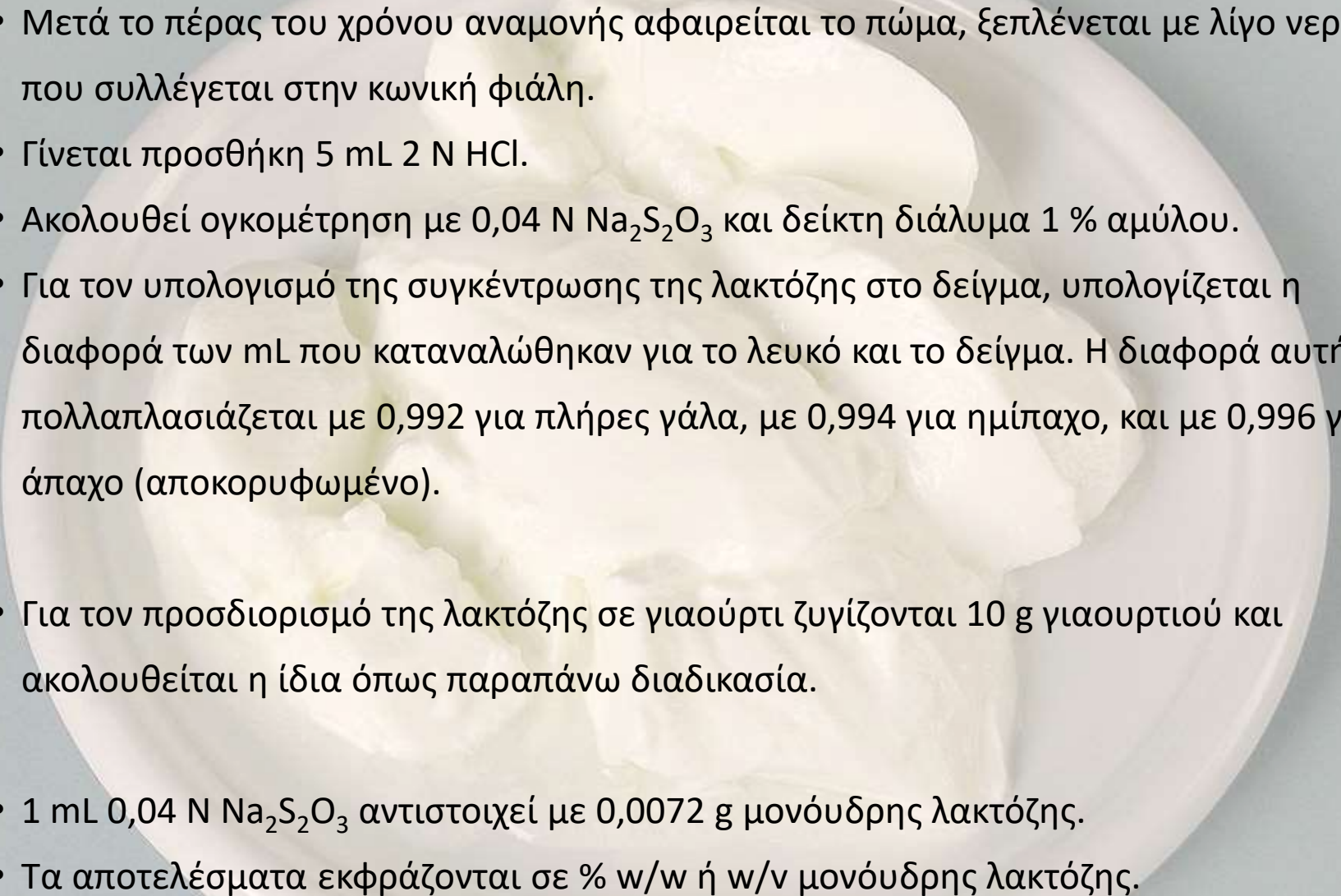
Στη συνέχεια η κωνική φιάλη/σκεύος με το γάλα με ήπια ανάδευση παραμένει σε μαγνητική πλάκα στους 45°C .

Προστίθεται φρέσκο γιαούρτι σε αναλογία περίπου 3 %. Στη συνέχεια γίνεται επώαση σε γιαουρτομηχανή (στους περίπου 42°C) για λίγες ώρες, μέχρι το pH να μειωθεί στο 4,4-4,5 (πήξη γιαουρτιού). Ακολούθως, το γιαούρτι τοποθετείται στο ψυγείο.



2. Προσδιορισμός λακτόζης (γάλα και γιαούρτη)

- Με σιφώνιο των 10 mL μεταφέρονται 10 mL γάλακτος σε ογκομετρική φιάλη των 100 mL, και ζυγίζονται.
- Προστίθενται 25 mL νερού και 40 mL από το αντιδραστήριο του βολφραμικού οξέος και αναμιγνύονται ήπια. Η ογκομετρική φιάλη συμπληρώνεται μέχρι την χαραγή με απιονισμένο νερό, αναμιγνύεται το μίγμα και αφήνεται να κατακαθίσει το ίζημα (απομάκρυνση πρωτεϊνών)
- Στη συνέχεια γίνεται διήθηση με ξηρό πτυχωτό ηθμό σε κωνική φιάλη των 250mL.
- Με γυάλινο σιφώνιο των 10 mL μεταφέρονται 10 mL διηθήματος σε κωνική φιάλη των 250 mL με εσφυρισμένο πώμα.
- Προστίθενται 5 mL διαλύματος KI 10 % w/v και 20mL διαλύματος χλωραμίνης T 0,04N και ακολουθεί ανάμιξη.
- Η κωνική φιάλη κλείνεται με πώμα, αφού βραχεί με λίγο KI και διατηρείται σε σκοτεινό χώρο (ντουλάπι) 18-20°C (θερμοκρασία δωματίου) για 90 min.
- Ταυτόχρονα γίνεται και λευκός προσδιορισμός, όπου αντί για διήθημα χρησιμοποιούνται 10 mL νερού, και ακολουθείται η ίδια διαδικασία όπως αναφέρεται παραπάνω.

- 
- Μετά το πέρας του χρόνου αναμονής αφαιρείται το πώμα, ξεπλένεται με λίγο νερό που συλλέγεται στην κωνική φιάλη.
 - Γίνεται προσθήκη 5 mL 2 N HCl.
 - Ακολουθεί ογκομέτρηση με 0,04 N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ και δείκτη διάλυμα 1 % αμύλου.
 - Για τον υπολογισμό της συγκέντρωσης της λακτόζης στο δείγμα, υπολογίζεται η διαφορά των mL που καταναλώθηκαν για το λευκό και το δείγμα. Η διαφορά αυτή πολλαπλασιάζεται με 0,992 για πλήρες γάλα, με 0,994 για ημίπαχο, και με 0,996 για άπαχο (αποκορυφωμένο).
 - Για τον προσδιορισμό της λακτόζης σε γιαούρτι ζυγίζονται 10 g γιαουρτιού και ακολουθείται η ίδια όπως παραπάνω διαδικασία.
 - 1 mL 0,04 N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ αντιστοιχεί με 0,0072 g μονούδρης λακτόζης.
 - Τα αποτελέσματα εκφράζονται σε % w/w ή w/v μονούδρης λακτόζης.

3. Προσδιορισμός ογκομετρούμενης οξύτητας (γάλα και γιαούρτη)

- Σε κωνική φιάλη φέρονται 25 mL (ή **10 mL**) γάλακτος και ζυγίζονται.
- Ακολουθεί ογκομέτρηση με 0,25 N (ή 0,1 N) NaOH και δείκτη φαινολοφθαλεΐνη, μέχρι την εμφάνιση ρόδινου χρώματος.
- 1 mL 0,1 N NaOH αντιστοιχεί σε 9,0 mg γαλακτικού οξέος
- Για τον προσδιορισμό της οξύτητας σε γιαούρτι ζυγίζονται 25 ή 10 g γιαουρτιού και ακολουθείται η ίδια όπως παραπάνω διαδικασία.
- Τα αποτελέσματα δίνονται σε % w/w γαλακτικού οξέος.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ

για την προσοχή σας