

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΟΓΔΟΟ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΓΑΛΑΚΤΟΣ

Γενικές πληροφορίες.

Νωπό γάλα ονομάζεται το προϊόν που λαμβάνεται «**από την ολοκληρωτική και χωρίς διακοπή άμεγλη υγιούς γαλακτοφόρου ζώου**», που δεν έχει υποστεί καμιά άλλη επεξεργασία εκτός από διήθηση, ψύξη και ομογενοποίηση.

Το γαλακτοφόρο ζώο πρέπει να ζει σε υγιεινούς χώρους και να τρέφεται καλά (ποιοτική διατροφή).

Το γάλα αποτελεί τη σπουδαιότερη ίσως τροφή για τον άνθρωπο, επειδή τα συστατικά του παρέχουν το σύνολο των θρεπτικών ουσιών που έχει ανάγκη (πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, λίπος, άλατα κ.λ.π.).

Τα κυριότερα προϊόντα του γάλακτος είναι το τυρί, το βούτυρο και το γιαούρτι.

Πλάσμα γάλακτος είναι το υγρό που απομένει μετά την απομάκρυνση του λίπους από το γάλα.

Ορός γάλακτος είναι το υπόλοιπο του υγρού, που απομένει μετά την αφαίρεση του λίπους και των λευκωμάτων (καζεΐνης).

Χημική σύσταση.

Τα βασικότερα συστατικά του γάλακτος είναι (αναλογίες τιμών κατά μέσο όρο) (πίνακας 8.1):

1. H₂O 86 – 88%.
2. Λίπος 3,75%.
3. Καζεΐνη 2,80%
4. Αλβουμίνη 0,60%
5. Λακτόζη 4,70% (υδατάνθρακας)
6. Ανόργανα άλατα 0,75% φωσφορικά, χλωριούχα, θειικά και νιτρικά άλατα του Ca, Mg, K, Na.
7. Οξέα 0,18%.
8. Ένζυμα (λιπάσες, λακτάσες, φωσφατάσες – βιταμίνες (κυρίως A, D, E, K) και αέρια.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8.1

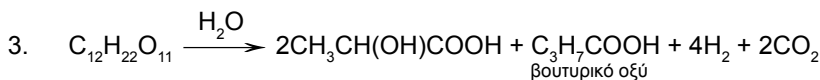
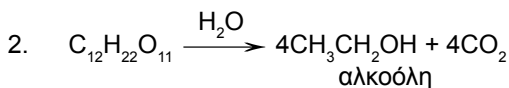
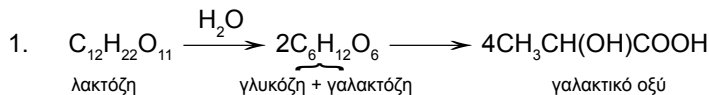
Διακυμάνσεις της συστάσεως των διαφόρων ειδών γάλακτος

| | Αγελαδινό | Κατσικίσιο | Πρόβειο |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|
| Λίπος (%) | 3,6 – 4,8 | 3,3 – 6,9 | 5,8 – 8,1 |
| Πρωτεΐνη (%) | 2,9 – 3,5 | 2,4 – 6,0 | 4,9 – 6,8 |
| Λακτόζη (%) | 4,5 – 4,9 | 4,0 – 4,8 | 4,2 – 4,9 |
| Τέφρα (%) | 0,6 – 0,8 | 0,6 – 1,1 | 0,8 – 1,0 |
| pH | 6,6 – 6,7 | 6,3 – 6,8 | 6,5 – 6,8 |
| Οξύτητα (%) Β.Ο. | 0,15 – 0,18 | 0,14 – 0,23 | 0,22 – 0,25 |
| Σ.Υ.Α.Λ.* % ελάχιστο | 8,5 | 9,0 | 10,20 |

Η καζεΐνη είναι το κυριότερο λεύκωμα του γάλακτος και καθιζάνει, όταν το pH του κατέβει κάτω από 4,6 με προσθήκη HCl σε θερμοκρασία 20°C.

Η λακτόζη είναι δισακχαρίτης (γλυκόζη + γαλακτόζη). Σχηματίζεται στο μαστό του γαλακτοφόρου ζώου από τη γλυκόζη του αίματος και αποτελεί το συστατικό που βρίσκεται σε μεγαλύτερη αναλογία μέσα στο γάλα μετά από το H₂O.

Οι σπουδαιότερες ζυμώσεις του γάλακτος είναι η γαλακτική, η αλκοολική και η βουτυρική. Οι χημικές αντιδράσεις, με τις οποίες αποδίδονται είναι κατά σειρά:



Όταν η περιεκτικότητα του γαλακτικού οξέος ανέβει στο 0,3%, γίνεται αισθητή η όξινη γεύση του γάλακτος, ενώ όταν φθάσει τα όρια 0,6–0,7% επέρχεται η πήξη (κόψιμο) του γάλακτος.

Φυσικοχημικές σταθερές του γάλακτος κατά μέσο όρο:

| | | |
|----|-------------|---|
| 1. | ε.β. | 1,032 (15°C) |
| 2. | σ.π. | – 0,525, σ. π. > – 0,525 είναι ύποπτο νοθείας με νερό |
| 3. | δ.δ. | 1,349 |
| 4. | pH | 6,6 |
| 5. | Αγωγιμότητα | 40 – 56 · 10 ⁴ μmhos/cm |

ΑΣΚΗΣΗ ΠΡΩΤΗ

8.1 Μέτρηση ε.β. γάλακτος 15°C.

8.1.1 Σκοπός.

Η εξακρίβωση τυχόν νοθείας του γάλακτος και ο υπολογισμός των στερεών συστατικών σε συνδυασμό με τη λιποπεριεκτικότητα (περιεκτικότητα σε λίπος).

8.1.2 Τεχνική.

- Σε ογκομετρικό κύλινδρο των 200 ml φέρεται όγκος του δείγματος, όπου εμβάπτιζεται το γαλακτόμετρο [όργανο κλίμακας 15–40 που αντιστοιχεί σε τιμές ε.β. 1,015–1,040 και με προσαρμοσμένη κλίμακα θερμοκρασίας 0–40°C (σχ. 8.1)].

Η εμβάπτιση γίνεται μέχρι την υποδιαίρεση 28 της κλίμακας και το γαλακτόμετρο αφήνεται ελεύθερο.

Η ποσότητα του γάλακτος θα πρέπει να είναι τόση, ώστε με την εμβάπτιση να επέρχεται υπερχείλιση.



Σχ. 8.1.
Γαλακτόμετρο.

2. Επειδή το αποτέλεσμα της μετρήσεως δίνεται στους 15°C , για κάθε 1°C πάνω από τους 15°C προσθέτουμε στην ένδειξη το συντελεστή διορθώσεως 0,18. Για κάθε 1°C κάτω από τους 15°C αφαιρούμε το 0,18.

8.1.3 Υπολογισμοί.

Έστω ένδειξη γαλακτομέτρου 32 στους 20°C .

Τότε θα έχουμε:

$$20^{\circ}\text{C} - 15^{\circ}\text{C} = 5^{\circ}\text{C}$$

$$\text{διόρθωση: } 5 \times 0,18 = 0,90$$

$$\text{ένδειξη τους } 15^{\circ}\text{C: } 32 + 0,90 = 32,90$$

$$\text{άρα ε.β.} = 1,0329$$

Αναφέρεται ότι το πρώτο ψηφίο της ενδείξεως του γαλακτομέτρου αποτελεί το δεύτερο δεκαδικό ψηφίο μετά το 0, ενώ ο ακέραιος είναι η μονάδα.

8.1.4 Τεχνικές πληροφορίες.

- Η τιμή του ε.β. του γάλακτος εξαρτάται:
 - Από τη λιποπεριεκτικότητα (αύξησή της – ελαττωμένο ε.β.).
 - Από την περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες και άλατα (αύξησή της – αυξημένο ε.β.).
- Σύμφωνα με τις προδιαγραφές τα κατώτερα όρια των τιμών του ε.β. είναι:
 - Γάλα αγελάδας 1,030.
 - Γάλα αίγας 1,032.
 - Γάλα προβάτου 1,035.
- Η ανάγνωση της ενδείξεως στην κλίμακα του γαλακτομέτρου λαμβάνεται στο πάνω μέρος του σχηματιζόμενου μηνίσκου.
- Συντελεστής διορθώσεως του ε.β. είναι και ο 0,0002, για διόρθωση 1°C . Όταν χρησιμοποιείται ο συντελεστής αυτός, πρέπει πρώτα να αναφέρεται το ε.β. στους $^{\circ}\text{C}$ που μετρήθηκε και μετά να προσθέτουμε ή να αφαιρούμε το γινόμενο της διαφοράς θερμοκρασίας 15°C και μετρήσεως.

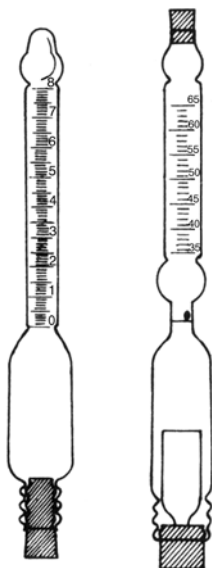
ΑΣΚΗΣΗ ΔΕΥΤΕΡΗ

8.2 Προσδιορισμός λίπους κατά Gerber.**8.2.1 Σκοπός.**

Η εξακρίβωση της αγνότητας του νωπού γάλακτος και ο υπολογισμός ξηρού υπολείμματος με τη σχέση Richmond.

8.2.2 Απαραίτητα όργανα και αντιδραστήρια.

1) Βουτυρόμετρο Gerber (σχ. 8.2). 2) Σιφώνιο 10 ml. 3) Σιφώνιο 1 ml. 4) Φυγοκεντρική συσκευή. 5) H_2SO_4 ε.β. 1,812–1,815 (11l H_2SO_4 πυκνό και 35 ml H_2O). 6) Αμυλική αλκοόλη.



Σχ. 8.2.
Βουτυρόμετρα Gerber.

8.2.3 Τεχνική.

1. Στο βουτυρόμετρο Gerber (ειδικά βαθμονομημένο γυάλινο σκεύος με ελαστικό πώμα) φέρομε με προσοχή 10 ml διαλύματος H_2SO_4 ε.β. 1,812.
2. Με προσοχή και από τα τοιχώματα του βουτυρομέτρου προσθέτομε κατά σειρά 11 ml γάλακτος και 1 ml αμυλικής αλκοόλης.
3. Στη συνέχεια, πωματίζομε καλά το βουτυρόμετρο και ανακατεύομε με προσοχή το μείγμα, ώσπου η καζεΐνη να διαλυθεί και να εξαφανισθούν τα καστανά κομμάτια της.
4. Τοποθετούμε το βουτυρόμετρο σε υδρόλουτρο θερμοκρασίας $65^\circ C$ επί 5 min, φυγοκεντρούμε επί 3 min στις 1100 στροφές/min και μεταφέρομε πάλι το βουτυρόμετρο στο υδρόλουτρο επί 5 min.
5. Τέλος, λαμβάνεται η ένδειξη της στιβάδας του λίπους, ενώ κρατούμε το βουτυρόμετρο κατακόρυφα με το πώμα προς τα κάτω και το βαθμονομημένο σωλήνα προς τα πάνω.

Η ανάγνωση μετά τη διαχωριστική γραμμή των στιβάδων παρέχει απευθείας το επί τοις % ποσοστό του λίπους.

8.2.4 Παρατήρηση.

Αναφέρεται ότι το γάλα, πριν από οποιαδήποτε εξέταση, πρέπει να έχει υποστεί ομογενοποίηση, γιατί περιέχει λιποσφαιρίδια, τα οποία αν δεν διασπαρούν ομοιόμορφα, μεταφέρονται σαν ελαφρύτερα στην επιφάνεια του νερού.

Η μέθοδος Gerber βασίζεται στην προσβολή των λευκωμάτων με το H_2SO_4 και στο διαχωρισμό του λίπους με την προσθήκη αμυλικής αλκοόλης.

ΑΣΚΗΣΗ ΤΡΙΤΗ

8.3 Προσδιορισμός ξηρού υπολείμματος (Ξ.Υ.).

8.3.1 Σκοπός.

Ο υπολογισμός των συνολικών στερεών συστατικών του γάλακτος.

8.3.2 Τεχνική.

1. Σε κάψα πορσελάνης φέρονται 10 ml γάλακτος και προσθέτουμε 3–5 σταγόνες ακετόνης ή οξικού οξέος 10%.
2. Τα εξατμίζουμε μέχρι ξηράνσεως σε ατμόλουτρο και ξηραίνουμε στους $100^{\circ}C$ (επί 3 ώρες).
3. Τα ζυγίζουμε και το επί τοις % αναγόμενο, κατά τα γνωστά, αποτέλεσμα παρέχει το στερεό υπόλειμμα με λίπος.
4. Επειδή είναι γνωστή η περιεκτικότητα του δείγματος σε λίπος, υπολογίζουμε το ξηρό υπόλειμμα χωρίς λίπος, αν αφαιρέσουμε το ποσοστό του λίπους:

$$\Sigma.Y. \text{ χωρίς λίπος } \% = \text{σύνολο } \Sigma.Y. \% - \Lambda\%$$

8.3.3 Παρατήρηση.

Η ακετόνη ή το οξικό οξύ προστίθενται για τη θρόμβωση των λευκωμάτων και την εξυπηρέτηση της εξατμίσεως (αποφυγή σχηματισμού υμένα).

Στην κάψα ή στο κρυσταλλωτήριο μπορεί να έχουν προστεθεί 3–5 g χαλαζιακής άμμου.

8.3.4 Ταχεία μέθοδος υπολογισμού του Ξ.Υ.

Σχέσεις Richmond:

Πειραματικά έχει αποδειχθεί ότι οι παρακάτω σχέσεις δίνουν πολύ ικανοποιητικά και ακριβή αποτελέσματα, όταν πρόκειται κυρίως για αγελαδινό γάλα και το ε.β. κυμαίνεται μεταξύ 1,020–1,036:

$$1. \text{ Ξ.Υ. } \% = \frac{E_r (15^{\circ}C)}{4} + \frac{6\Lambda}{5} + 0,14$$

$$2. \text{ Ξ.Υ.Χ.Λ. } \% = \frac{E_r (15^{\circ}C)}{4} + \frac{\Lambda}{5} + 0,14$$

όπου: Ξ.Υ. το ξηρό υπόλειμμα.

Ξ.Υ.Χ.Λ. το ξηρό υπόλειμμα χωρίς λίπος.

E_r η ένδειξη γαλακτομέτρου.

Λ η λιποπεριεκτικότητα επί τοις %.

ΑΣΚΗΣΗ ΤΕΤΑΡΤΗ

8.4 Προσδιορισμός οξύτητας.

8.4.1 Σκοπός.

Ο έλεγχος της ποιότητας του γάλακτος και της γαλακτικής ζυμώσεως.

8.4.2 Τεχνική.

Σε κωνική φιάλη των 100 ml ή κάψα πορσελάνης φέρονται 10 ml γάλακτος και, παρουσία φαινολοφθαλεΐνης, ογκομετρούνται με 0,1 M NaOH, μέχρι να εμφανισθεί ρόδινο χρώμα (μέθοδος οξυμετρίας – εξουδετέρωση γαλακτικού οξέος).

8.4.3 Υπολογισμός.

Τα 1000 ml 0,1 M NaOH εξουδετερώνουν 9 g γαλακτικού οξέος

1,7

x;

$$x = 0,0153 \text{ g}$$

Στα 10 ml περιέχονται 0,0153 g γαλακτικού οξέος

100

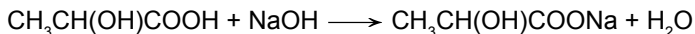
x;

$$x = 0,15\% \text{ κ.ο.}$$

Η κ.ό. περιεκτικότητα μετατρέπεται σε κ.β. όταν γνωρίζουμε την τιμή του ε.β. του γάλακτος.

8.4.4 Τεχνικές πληροφορίες.

1. Η αντίδραση της εξουδετερώσεως είναι:



2. Η οξύτητα εκφράζεται σε γαλακτικό οξύ επί τοις % ή σε **βαθμούς Soxhlet-Henckel** (S–H).

3. Στη δεύτερη περίπτωση χρησιμοποιείται διάλυμα N/4 NaOH και 10 ml δείγματος, οπότε η κατανάλωση, αν πολλαπλασιασθεί επί 10, παρέχει βαθμούς οξύτητας S–H.

4. Οι βαθμοί S–H μετατρέπονται σε οξύτητα γαλακτικού οξέος %, αν πολλαπλασιασθούν επί το συντελεστή 0,0225.

5. Το αγνό γάλα πρέπει να έχει οξύτητα σε S–H 7–8 βαθμούς ή μέχρι 0,18 % σε γαλακτικό οξύ.

8.4.5 Παρατηρήσεις.

Το φυσιολογικό γάλα έχει τιμή pH μεταξύ 6,45–6,70.

Αν το γάλα είναι αλκαλικό, τότε το γαλακτοφόρο ζώο πάσχει από χρόνια μαστίτιδα. Αν είναι πάνω από τα όρια της κανονικής οξύτητας, τούτο αποτελεί ένδειξη οξείας στρεπτοκοκκικής μαστίτιδας.

ΑΣΚΗΣΗ ΠΕΜΠΤΗ

8.5 Προσδιορισμός λευκώματος κατά Pyre.

8.5.1 Σκοπός.

Η εύρεση της περιεκτικότητας της καζεΐνης – χρήσιμη για την τυροκομική.

8.5.2 Εισαγωγικές πληροφορίες.

Η μέθοδος βασίζεται στην αναγωγική δράση της φορμόλης (HCHO 40%) όπου χάνεται η αμφολυτική ιδιότητα των μορίων (αμινοξέων) των λευκωμάτων και ανακτούν αυτά τις όξινες ιδιότητές τους. Η **αμφολυτική δράση** τους οφείλεται, όπως είναι γνωστό, στη συνύπαρξη της αμινομάδας ($-\text{NH}_2$) και της καρβοξυλομάδας ($-\text{COOH}$) στο μόριο ενός αμινοξέος, το οποίο αποτελεί το **δομικό λίθο** των λευκωμάτων.

8.5.3 Τεχνική.

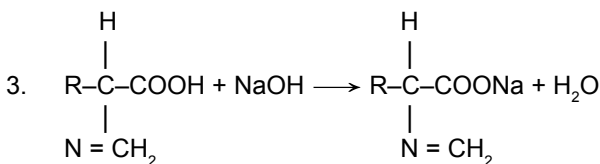
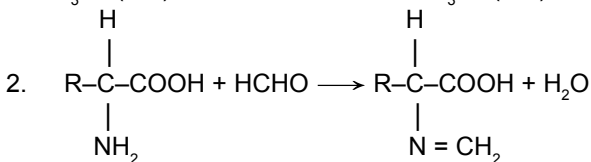
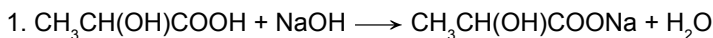
1. Σε κωνική φιάλη των 100 ml φέρονται 10 ml δείγματος, 3–5 σταγόνες φαινολοφθαλεΐνης και 0,4 ml ουδέτερου κορεσμένου διαλύματος οξαλικού καλίου $(\text{COOK})_2$.
2. Μετά 2 min ηρεμίας του μείγματος, προσθέτουμε σταγόνες 0,1 M NaOH, για την εξουδετέρωση των οξέων και την κατανάλωση αυτή την αγνοούμε.
3. Κατόπιν προσθέτουμε 2 ml φορμόλης, αναδεύουμε και ογκομετρούμε με 0,1M NaOH. Έστω η κατανάλωση είναι α ml. Εκτελείται και λευκός προσδιορισμός και έστω η κατανάλωση για το τυφλό δείγμα είναι β ml.

8.5.4 Υπολογισμός.

α – β = γ ml η κατανάλωση για την αντίδραση των πρωτεϊνών. Από τη σχέση Λεύκωμα % = γ x 0,17 x 10 = g % κ.ό. υπολογίζουμε το συνολικό ποσοστό του λευκώματος στο γάλα, όπου 0,17 = συντελεστής μετατροπής των ml NaOH 0,1 N σε g λευκώματος.

8.5.5 Παρατηρήσεις.

Οι αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα κατά τον προσδιορισμό είναι:



Για τον προσδιορισμό των λευκωμάτων του γάλακτος μπορεί να εφαρμοσθεί και η μέθοδος Kjeldahl, όπως αναφέρεται στην παράγραφο 5.6.

Ο προσδιορισμός τότε εκτελείται σε 20 g δείγματος και ο υπολογισμός δίνεται από τη σχέση:

$$\Lambda \% = \text{N} \% \times 6,38$$

όπου: Λ το λεύκωμα, Ν το συνολικό άζωτο, 6,38 ο ειδικός συντελεστής για το γάλα.

ΑΣΚΗΣΗ ΕΚΤΗ

8.6 Μικροβιολογική εξέταση γάλακτος.**8.6.1 Σκοπός.**

Η εκτίμηση της μικροβιολογικής καταστάσεως του γάλακτος.

8.6.2 Εισαγωγικές πληροφορίες.

Το γάλα και τα προϊόντα του έχουν μικροβιακή χλωρίδα, η οποία περιλαμβάνει μύκητες, ζύμες, βακτήρια και ιούς. Από τα παραπάνω άλλα σαπροφυτούν, με ορισμένες βιοχημικές δραστηριότητες και χωρίς πρακτικό ενδιαφέρον, άλλα σαπροφυτούν και αλλοιώνουν το γάλα και τα προϊόντα του (εντεροβακτηριακά, βάκιλλοι) και άλλα είναι παθογόνα για τον άνθρωπο και τα ζώα.

Η τεχνική της μεθόδου που εφαρμόζεται στο εργαστήριο ονομάζεται **μέθοδος σποράς** μέσα στο θρεπτικό υλικό και αποτελεί έμμεσο τρόπο εκτιμήσεως των μικροοργανισμών του γάλακτος, γιατί δεν μετρούνται απευθείας μικρόβια, αλλά οι ορατές αποικίες (με γυμνό μάτι) που δημιουργούνται στο θρεπτικό υπόστρωμα των τρυβλίων.

Με τη μέθοδο αυτή μια ορισμένη ποσότητα γάλακτος αναμειγνύεται με ρευστό θρεπτικό υλικό που περιέχει άγαρ, το οποίο αφήνεται να σταθεροποιηθεί και μετά επωάζεται για ορισμένο χρόνο σε καθορισμένες συνθήκες. Ο αριθμός των αποικιών που αναπτύσσονται δίνουν το μέγεθος της μικροβιακής χλωρίδας του γάλακτος.

8.6.3 Αντιδραστήρια – Όργανα.

1. Τρυβλία Petri.
2. Αριθμημένα σιφώνια του 1 ml.
3. Φιάλες και δοκιμαστικοί σωλήνες για να γίνουν οι αραιώσεις.
4. Κατάλληλο θρεπτικό υπόστρωμα που περιέχει άγαρ.

Όλα τα παραπάνω θα πρέπει να είναι αποστειρωμένα.

8.6.4 Παρασκευή θρεπτικού υλικού.

Το θρεπτικό υπόστρωμα μπορεί να είναι το κοινό θρεπτικό άγαρ ή οποιοδήποτε θρεπτικό υλικό, αφού τα περισσότερα είναι κατάλληλα για το σκοπό αυτό και δίνουν ισχύοντα αποτελέσματα.

Ένα τέτοιο θρεπτικό υλικό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το σκοπό αυτό έχει την παρακάτω σύσταση:

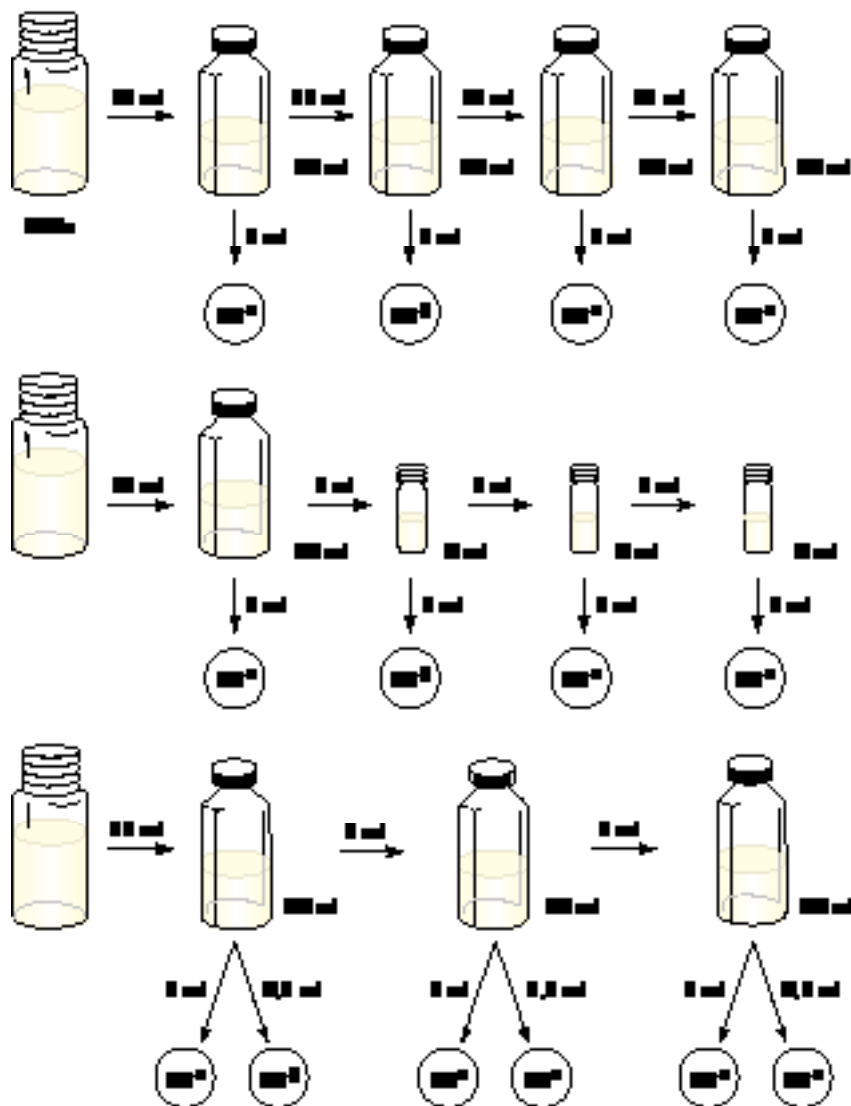
| | |
|--------------------|---------|
| Υδρολυμένη καζεΐνη | 5 g |
| Εκχύλισμα ζυμών | 2,5 g |
| Γλυκόζη | 1 g |
| Άγαρ | 15 g |
| Απεσταγμένο νερό | 1000 ml |

Τα συστατικά αυτά αναμειγνύονται, προστίθενται στο νερό και θερμαίνονται μέχρι βρασμού για να διαλυθούν. Στη συνέχεια κατανέμονται σε σωλήνες ή φιάλες και αποστειρώνονται στους 121 °C για 15 min. Η θέρμανση σε υψηλότερη θερμοκρασία ή η παράταση της θερμάνσεως πρέπει να αποφεύγεται, γιατί έχει δυσμενή επίδραση στα θρεπτικά συστατικά του μείγματος.

8.6.5 Πορεία εργασίας.

Γίνεται προσεκτική ανάμειξη του δείγματος του γάλακτος με ένα αποστειρωμένο αραιωτικό, όπως είναι το Ringer ¼ ή το πεπτονούχο νερό. Το πρώτο βήμα για την

αρίθμηση των μικροοργανισμών με τη μέθοδο αυτή είναι η αραιώση του δείγματος, ώστε οι αποικίες των βακτηρίων που θα αναπτυχθούν στα τρυβλία μετά την επώαση να βρίσκονται σε τέτοια απόσταση μεταξύ τους που να μετρούνται εύκολα και τα αποτελέσματα να ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα. Επιδιώκεται ύπαρξη 30 – 300 αποικιών ανά τρυβλίο. Στο σχήμα 8.6 φαίνεται πώς γίνονται οι διάφορες αραιώσεις. Συνήθως οι αραιώσεις που γίνονται είναι: 1/10, 1/100, 1/1000 και 1/10000.



Σχ. 8.6.

Διαδικασία παρασκευής δεκαδικών αραιώσεων.

Πίνακας αραιώσεων.

Πρέπει να σημειωθεί ότι τόσο το αρχικό γάλα, όσο και το αραιωμένο πρέπει να υφίστανται καλή ανάμιξη πριν από τη μεταφορά τους στα τρυβλία.

Το θρεπτικό υπόστρωμα με το άγαρ τοποθετείται αρχικά σε ζέον υδατόλουτρο για να λειώσει το άγαρ και στη συνέχεια μειώνεται η θερμοκρασία στους 45–50 °C.

Μεταφέρεται 1 ml ή 0,1 ml από κάθε κατηγορία αραιωμένου γάλακτος σε αποστειρωμένα τρυβλία. Τα χείλη των σωλήνων και των φιαλών αραιώσεως πρέπει να αποστειρώνονται με φλόγα πριν από τη μεταφορά δείγματος ή των κατηγοριών του αραιωμένου γάλακτος στα τρυβλία.

Κατόπιν προσθέτουμε 10 ml από το λειωμένο άγαρ σε κάθε τρυβλίο και αναμειγνύουμε με προσοχή, ώστε να μην εκτιναχθεί στο κάλυμμα και την περιφέρεια του τρυβλίου. Ο χρόνος από τη στιγμή που γίνονται οι αραιώσεις μέχρι να γίνει η ανάμιξή τους με το θρεπτικό υπόστρωμα δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 15 min.

Στη συνέχεια τοποθετούνται τα τρυβλία ανεστραμμένα σε επωαστικό κλίβανο για 72 ώρες στους 30 °C. Τα τρυβλία μπορούν να τοποθετηθούν ανεστραμμένα το ένα επάνω στο άλλο μέχρι 3 το πολύ.

8.6.6 Μέτρηση των αποικιών.

Για τη μέτρηση των αποικιών επιλέγονται τα τρυβλία που έχουν 30-300 αποικίες. Η αρίθμηση γίνεται με τη βοήθεια μετρητή αποικιών, ο οποίος φέρει πλάκα-οδηγό που είναι διαιρεμένη σε cm^3 και πάνω στην οποία τοποθετείται το τρυβλίο για να διευκολυνθεί η όλη εργασία, με φακό που μεγεθύνει τις αποικίες μέχρι 2,5 φορές και αριθμητή χειρός που αθροίζει τις αποικίες, καθώς τις μετράμε. Υπολογίζεται ο αριθμός των μικροοργανισμών ανά ml γάλακτος από τον αριθμό των αποικιών των τρυβλίων και από την αραιώση που έχει υποστεί το γάλα. Αν δύο ή περισσότερα τρυβλία της ίδιας αραιώσεως έχουν αποικίες μεταξύ 30 και 300, τότε λαμβάνεται ο μέσος όρος τους και πολλαπλασιάζεται επί την αραιώση. Αν ο αριθμός των αποικιών δύο διαδοχικών αραιώσεων είναι στα όρια αυτά, τότε βγάζουμε το μέσο όρο μόνο σε περίπτωση που ο αριθμός των μικροοργανισμών που δίνει η μεγαλύτερη αραιώση διαιρούμενος με εκείνο της μικρότερης αραιώσεως δίνει συντελεστή μικρότερο του 2, αλλιώς χρησιμοποιούμε τα αποτελέσματα της μεγαλύτερης αραιώσεως.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η προετοιμασία των τρυβλίων και η αρίθμηση των αποικιών γίνεται σήμερα με τη χρησιμοποίηση ειδικών μηχανημάτων σε μικρό χρονικό διάστημα και με μεγάλη ακρίβεια.

8.6.7 Πληροφορίες.

Ringer $\frac{1}{4}$: Είναι διάλυμα μιας ταμπλέτας σε 500 ml απιονισμένου νερού ισοτονικό με τα βακτήρια. Χρησιμοποιείται ως διαλύτης για την προετοιμασία υποστρωμάτων στις μικροβιολογικές εξετάσεις (ειδικά του γάλακτος) αφού αποστειρωθεί και παρέχει pH: $6,9 \pm 0,1$ στους 25° C.

Η σύσταση του αραιωτικού Ringer κανονικής δυνάμεως είναι: NaCl 20 g, KCl 0,42 g, CaCl_2 0,48 g, NaHCO_3 0,02 g και 1l απιονισμένο νερό.

Δύναμη Ringer $\frac{1}{4}$: ένα μέρος του αραιωτικού κανονικής δυνάμεως με 3 μέρη απιονισμένου νερού.

8.7 Νοθείες – Συντηρητικά γάλακτος.

Οι συνηθέστερες νοθείες του γάλακτος είναι:

1. Το νέρωμά του – προσθήκη NaCl.
2. Η ταυτόχρονη αφαίρεση λίπους και προσθήκη νερού.
3. Η ανάμειξη αγνού με τεχνητό γάλα.
4. Η προσθήκη συντηρητικών:

α) H_3BO_3 , HCHO, H_2O_2 , KNO_3 ουσίες βακτηριοκτόνες
 β) Na_2CO_3 , $NaHCO_3$ και χρωστικές ύλες

Η παρουσία σόδας στο γάλα αποδεικνύει εξουδετέρωση του γαλακτικού οξέος, για να παραταθεί η ζωή του γάλακτος.

Η παρουσία NO_3^- ή NO_2^- (νιτρικών και νιτρωδών αλάτων) επιβεβαιώνει νοθεία με προσθήκη νερού, αφού το φυσιολογικό γάλα δεν περιέχει NO_3^- ή NO_2^- .

Η προσθήκη των χρωστικών ουσιών γίνεται για τη συγκάλυψη της νοθείας από αποκορύφωση ή νέρωμα του γάλακτος.

Στοιχεία που αποδεικνύουν τη νόθευση του γάλακτος είναι ο δ.δ., το pH, η οξύτητα, το ε.β.