

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ  
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΗΤΕΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΘΕΜΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

**ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ  
ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ  
ΠΑΓΩΤΟΥ**

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΚΟΚΚΙΝΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ: ΙΩΑΚΕΙΜΙΔΗ ΣΟΥΖΑΝΑ

ΓΙΑΝΚΟΥΛΩΦ ΗΛΙΑΣ

ΙΟΥΝΙΟΣ 2006



TECHNOLOGICAL EDUCATION INSTITUT (T.E.I. OF CRETE)

DEPARTMENT OF NUTRITION AND DIETETICS

**QUALITY CONTROL  
DURING ICE-CREAM PRODUCTION**

SUPERVISIOR: KOKKINAKIS EMMANOUIL

STUDENTS: IOAKIMIDI SOYZANA  
GIANKOULOF ILIAS

JUNE 2006

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Για την ολοκλήρωση αυτής της πτυχιακής εργασίας θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά τον καθηγητή μας κ. Μανόλη Κοκκινάκη για την πολύτιμη συμβολή και βοήθεια του.

Επίσης ευχαριστούμε τους γονείς μας για την ηθική και οικονομική στήριξη και ιδιαίτερα την κα. Ασιμή Μαρία (μέλος της οικογένειας), καθώς επίσης για την βοήθεια που μας προσέφεραν το προσωπικό της βιβλιοθήκης του ΤΕΙ Κρήτης και τον κ. Χριστόφορο Καλαμπόκη.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αφορά τον ποιοτικό έλεγχο κατά την παραγωγική διαδικασία παγωτού. Σκοπό έχει την διερεύνηση, της προετοιμασίας παγωτού ως τροφίμου, της βιομηχανικής παραγωγής παγωτού, της εφαρμογής και λειτουργίας του συστήματος διασφάλισης υγιεινής του παγωτού, (HACCP, Hazard Analysis Critical Control Point κατά ΕΛΟΤ ISO 1416:2000), τέλος της λειτουργίας του συστήματος διασφάλισης ποιότητας ISO (International Standard Organization κατά 9001:2000), στην παραγωγή παγωτού.

Η ανάλυση των παραπάνω συστημάτων συνοδεύεται από πειραματικό μέρος (το οποίο πραγματοποιήθηκε σε χώρο βιομηχανίας τροφίμων - παγωτού) στο οποίο έχουν πραγματοποιηθεί μικροβιολογικές αναλύσεις για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της εφαρμογής του συστήματος HACCP. Τα αποτελέσματα των μικροβιολογικών αναλύσεων σε συνδυασμό με το θεωρητικό μέρος αποδίδουν σημαντικά συμπεράσματα για την ασφάλεια και την ποιότητα παραγωγής.

Τέλος, παρουσιάζεται ένα μοντέλο με προτάσεις για:

- Ποιότητα πρώτης ύλης.
- Συντονισμός εργασιών.
- Συντήρηση εξοπλισμού.
- Εκπαίδευση προσωπικού.
- Πρόγραμμα εσωτερικού ελέγχου.

## SUMMARY

The present research project concerns the qualitative control at the production process of ice-cream. It's the investigation, of ice-cream preparation as food, the industrial production of ice-cream, the application and operation of quality and hygiene systems, (HACCP, Hazard of Analysis Critical Control Point according to ELOT ISO 1416:2000), finally the operation of quality – control systems, ISO (International Standard Organization according to 9001:2000).

The analysis of systems is accompanied by experimental part (which was realized with it as industry of foods - ice-cream) we carried out bacterial analyses for the evaluating the application of HACCP system. The results of bacterial analyses arise important conclusions on the safety and the quality of production. Finally, it is presented a model with proposals concerning:

- Quality of raw material.
- Co-ordination of work.
- Maintenance of equipment.
- Education of personnel.
- Program of internal control.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

|  | Σελίδα |
|--|--------|
| <b>ΜΕΡΟΣ Α – ΠΑΓΩΤΟ</b>  |        |
| A1. Γενικά για το Παγωτό   | 1      |
| A2. Παγωτό και Ιστορία   | 2      |
| A3. Τεχνολογία Παραγωγής Παγωτού                                 | 4      |
| A3.1. Κατηγορίες Παγωτού   | 4      |
| A3.2. Συστατικά Παγωτού  | 15     |
| A3.3. Θρεπτική Αξία  | 28     |
| A3.4. Στατιστικά Στοιχεία Κατανάλωσης Πληθυσμού                  | 38     |
| A4. Βιομηχανία Παραγωγής Παγωτού                                 | 40     |
| A4.1. Διάγραμμα Ροής Παραγωγής Παγωτού                           | 40     |
| A4.2. Περιγραφή Εξοπλισμού                                       | 50     |
| A4.3. Περιγραφή Χώρου Παραγωγής Παγωτού                          | 53     |
| A4.4. Ειδικότητες Εργαζομένων στην Παραγωγική Διαδικασία Παγωτού | 55     |
| A4.5. Τεχνολογία Παραγωγής και περιγραφή κάθε Σταδίου Παραγωγής  | 56     |
| <b>ΜΕΡΟΣ Β - ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΠΑΓΩΤΟΥ – ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ</b>            |        |
| B1. Γενικά για την Ποιότητα του Παγωτού                          | 63     |
| B2. Έλεγχος Ποιότητας  | 64     |
| B2.1. Κόστος Παραγωγής   | 64     |
| B2.2. Νομοθεσία  | 66     |
| B2.3. Ασφάλεια   | 67     |
| B2.4. Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά τροφίμων                      | 79     |
| B2.5. Έλεγχος ποιότητας και θρεπτική αξία                        | 85     |
| B2.6. Προσαρμογή σε Καταναλωτικά Πρότυπα                         | 85     |
| <b>ΜΕΡΟΣ Γ - ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</b>                               | 101    |
| Γ1. Η Εταιρία  | 101    |

|   |     |
|---|-----|
| Γ1.1. Επιλογή του Εργοστασίου   | 101 |
| Γ1.2. Περιγραφή της εταιρίας  | 101 |
| Γ1.3. Διάγραμμα Ροής Παραγωγής Παγωτού της Εταιρίας                       | 102 |
| Γ1.4. Σύντομη Περιγραφή Τρόπου Λειτουργίας και των Προϊόντων της Εταιρίας | 103 |
| Γ2. Περιγραφή του τρόπου Ελέγχου Ποιότητας                                | 105 |
| Γ2.1. Έλεγχος συστήματος HACCP  | 105 |
| Γ2.2. Εσωτερικός έλεγχος  | 108 |
| Γ2.2.1. Παρακολούθηση CCPs  | 108 |
| Γ2.2.2. Πρωτόκολλα Αναλύσεων  | 112 |
| Γ2.2.2.1. Περιγραφή μικροβιολογικής ανάλυσης ύδατος                       | 113 |
| Γ2.2.2.2. Περιγραφή μικροβιολογικής ανάλυσης παγωτού                      | 118 |
| Γ2.2.2.3. Περιγραφή Μικροβιολογικής ανάλυσης επιφανειών                   | 120 |
| Γ2.2.2.4. Περιγραφή μικροβιολογικής ανάλυσης αέρα                         | 125 |
| Γ2.2.2.5. Περιγραφή μικροβιολογικού ελέγχου προσωπικού                    | 126 |
| Γ2.3 Εξωτερικός Έλεγχος.  | 143 |
| <b>ΜΕΡΟΣ Δ - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ</b>                                   | 144 |
| Δ1. Εργαστηριακές Αναλύσεις Δειγμάτων Νερού                               | 145 |
| Δ2. Εργαστηριακές Αναλύσεις Δειγμάτων Τελικού Προϊόντος (Παγωτό)          | 149 |
| Δ3. Εργαστηριακές Αναλύσεις Δειγμάτων Χεριών του Προσωπικού               | 156 |
| Δ4. Εργαστηριακές Αναλύσεις Δειγμάτων Επιφανειών (ATP).                   | 163 |
| <b>ΜΕΡΟΣ Ε – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b>   | 167 |
| E1. Εργαστηριακές Αναλύσεις Δειγμάτων Νερού                               | 167 |
| E2. Εργαστηριακές Αναλύσεις Δειγμάτων Τελικού Προϊόντος (Παγωτό)          | 168 |
| E3. Εργαστηριακές Αναλύσεις Δειγμάτων Χεριών του Προσωπικού               | 169 |
| E4. Εργαστηριακές Αναλύσεις Δειγμάτων Επιφανειών (ATP)                    | 169 |
| <i>ΜΕΡΟΣ ΣΤ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ</i>   | 171 |
| ΣΤ1. Προτεινόμενο μοντέλο.  | 171 |
| ΣΤ1.1. Πρώτη ύλη.   | 171 |
| ΣΤ1.2. Συντονισμός των εργασιών.  | 171 |

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| ΣΤ1.3. Συντήρηση εξοπλισμού.         | 172 |
| ΣΤ1.4. Εκπαίδευση προσωπικού         | 172 |
| ΣΤ1.5. Πρόγραμμα εσωτερικού ελέγχου. | 173 |
| Βιβλιογραφία                         | 174 |



# ΜΕΡΟΣ Α – ΠΑΓΩΤΟ

## A1. Γενικά για το Παγωτό

Το παγωτό είναι ένα προϊόν γάλακτος που παρασκευάζεται με κατάψυξη (πήξη με ψύξη). Είναι γαλακτοκομικό προϊόν που έχει ως βάση του το γάλα (ice cream, crème glacée), επίσης μπορεί να συνδυαστεί με διάφορα φρούτα ή χυμούς φρούτων. Αποτελεί ένα αξιόλογο τρόφιμο καθώς περιέχει σημαντική ποσότητα πρωτεϊνών, λιπών και υδατανθράκων. Επίσης η περιεκτικότητα των μικροστοιχείων βιταμίνες, μέταλλα, ιχνοστοιχεία και ηλεκτρολύτες είναι σημαντική, καθιστώντας το παγωτό ένα τρόφιμο υψηλής θερμιδικής περιεκτικότητας και σημαντικής βιολογικής αξίας, καθώς το κύριο συστατικό του είναι το γάλα, (τρόφιμο υψηλής βιολογικής αξίας), (1).

Το παγωτό αποτελείται από γάλα νωπό, συμπυκνωμένο ή αφυδατωμένο, από γλυκαντικές ουσίες γαλακτοματοποιητές και σταθεροποιητές (για την διατήρηση της δομής και της συνεκτικότητας του), καθώς από πρόσθετα για την δημιουργία του χρώματος και του αρώματος, (χρωστικές και αρωματικές ουσίες αντίστοιχα). Σε κάποια παγωτά προστίθενται επιπλέον συστατικά, όπως το κακάο ή κομμάτια σοκολάτας για το παγωτό σοκολάτα, μέρη φρούτων (π.χ. κεράσι), ξηροί καρποί (φιστίκι) και άλλοι πολλοί συνδυασμοί.

Η μεθοδολογία παρασκευής του παγωτού είναι απλή. Για την δημιουργία του απαιτείται παστερίωση του μίγματος (υψηλή θερμοκρασία/ μικρό χρόνο έκθεσης 80°C/25sec), ομογενοποίηση, ωρίμανση για 3 με 12 ώρες (όσο μεγαλύτερη πίεση εφαρμόζεται κατά την ομογενοποίηση τόσο λιγότερο χρόνο απαιτείται για την ωρίμανση) σε θερμοκρασίες ψύξης (2 °C με 9°C), άμεση ψύξη (βέλτιστη θερμοκρασία -4 με -6°C) και εμπλουτισμός με αέρα, με σκοπό την αύξηση του όγκου και τέλος αποθήκευση σε θερμοκρασία βαθιάς κατάψυξης (μικρότερη από -24°C).

## **A2. Παγωτό και Ιστορία**

Η παρασκευή προϊόντων με βάση τον πάγο έχει παρατηρηθεί στην αρχαία Αίγυπτο, στους Βαβυλώνιους και στην Κίνα, γύρω στο 2000 π.Χ., όπου παρασκευαζόταν από ελαφρώς βρασμένο ρύζι, μυρωδικά και γάλα, τα οποία τοποθετούνταν στο χιόνι για να πήξουν. Αργότερα παρασκευάστηκαν γλυκά με βάση παγωμένους χυμούς φρούτων, με ή χωρίς γάλα, και κατά το 13<sup>ο</sup> αιώνα μπορούσε να τα αγοράσει κάποιος εύκολα στους δρόμους του Πεκίνου. Στην Ευρώπη χαρακτηριστικά εμφανίζεται από τον Μάρκο Πόλο, ο οποίος έφερε στη Βενετία το 1292 (2). Το 1533, όταν η Κατερίνα των Μεδίκων παντρεύτηκε τον Ερρίκο Β' της Γαλλίας, έφερε στη νέα της πατρίδα ένα παγωμένο επιδόρπιο από γλυκιά κρέμα, η οποία έμοιαζε πολύ με το σημερινό παγωτό. Η τιμή του όμως ήταν αστρονομική, αφού δεν ήταν καθόλου εύκολο να διατηρηθεί ο πάγος το καλοκαίρι. Το 16<sup>ο</sup> αιώνα υπήρχαν αποθήκες γεμάτες χιόνι για το πάγωμα των σερμπετιών (γλυκό δροσιστικό ποτό από χυμούς φρούτων) στο σαράι του σουλτάνου της Κωνσταντινούπολης. Το παγωτό λοιπόν ήταν αποκλειστικό προνόμιο των πλουσίων. Όμως γύρω στα 1560 ένας Ισπανός γιατρός που ζούσε στη Ρώμη, ο Μπλάσιους Βιλαφράνκα, ανακάλυψε ότι προσθέτοντας νιτρική ποτάσα στο χιόνι και στον πάγο μπορούσε να καταψύξει οτιδήποτε πολύ πιο γρήγορα. Αυτή η εφεύρεση έδωσε μεγάλη ώθηση στην παραγωγή παγωτού και ήταν το πρώτο βήμα για την ευρεία κατανάλωση. Κατά το 19ο αιώνα το παγωτό διαδόθηκε στην Αγγλία και στην Αμερική χάρη στους Ιταλούς μετανάστες που το πωλούσαν στους δρόμους. Η πρώτη όμως βιομηχανία παρασκευής παγωτού ιδρύθηκε το 1851 στην Βαλτιμόρη από τον Jacob Fussel, αλλά η μεγάλη εξάπλωση στην παραγωγή και κατανάλωση του ανά τον κόσμο έγινε μετά το 1920, λόγω της αναπτύξεως των μεθόδων καταψύξεως και μεταφοράς καταψυγμένων τροφίμων. Το παγωτό σήμερα αποτελεί ένα σύνηθες δροσιστικό γλύκισμα στο διαιτολόγιο μας, ιδιαίτερα τις καλοκαιρινές μέρες όπου στις αναπτυγμένες χώρες η κατανάλωση παγωτού φαίνεται να κυμαίνεται από 5 ως 10kg κατά κεφαλή ετησίως (17). Στην Ελλάδα καταναλώνονται 3,5 κιλά κατά κεφαλή ετησίως (3).



Πρόκειται για χειροκίνητο μηχανισμό παραγωγής παγωτού. Αποτελείται από ένα ξύλινο δοχείο που στο εσωτερικό του περιέχει ένα μικρότερο ανοξείδωτο μεταλλικό δοχείο που περιστρέφεται με τη βοήθεια του χειροκίνητου μηχανισμού. Μέσα στο ξύλινο δοχείο τοποθετούνταν πάγος και στο μεταλλικό δοχείο το μίγμα του παγωτού. Το μίγμα με την περιστροφή αποκτούσε την κατάλληλη θερμοκρασία και υφή.

Εικόνα 1 : Χειροκίνητος παραδοσιακός μηχανισμός παραγωγής παγωτού.



Εικόνα 2 : Έτοιμο παγωτό παρασκευασμένο με τον παραδοσιακό τρόπο.

### **A3. Τεχνολογία Παραγωγής Παγωτού**

#### **A3.1. Κατηγορίες Παγωτού.**

Ο Ελληνικός Κώδικας Τροφίμων και Ποτών καθορίζει τα διάφορα είδη παγωτών ως εξής :

##### **Παγωτό γάλακτος**

Παρασκευάζεται από ομογενοποιημένο γάλα και ζαχαρούχες γλυκαντικές ύλες.

Τα παγωτά αυτά είναι πλούσια σε συστατικά γάλακτος. Κατά τα πρότυπα των ΗΠΑ θα πρέπει να έχουν λίπος τουλάχιστον 2-7%, ενώ στην Ελλάδα η περιεκτικότητα του παγωτού γάλακτος σε λίπος θα πρέπει να είναι 3%. Το στερεό υπόλειμμα προελεύσεως του γάλακτος θα πρέπει να φτάνει τα 11%. Δεν επιτρέπεται η προσθήκη αυγών, ενώ ο αρωματισμός του επιτρέπεται μόνο με αβλαβείς αρωματικές ουσίες. Επιτρέπεται η προσθήκη των φρούτων και των ξηρών καρπών. Εάν περιέχει βανιλίνη χαρακτηρίζεται ως ‘ παγωτό βανίλια’.



Εικόνα 3 : Παγωτό βανίλια.

##### **Παγωτό κρέμα**

Παρασκευάζεται από ομογενοποιημένο γάλα, ζάχαρη και αυγά, όπου η αντιστοιχία τους είναι ένα αυγό ανά κιλό έτοιμου προϊόντος.

Τα παγωτά αυτά είναι πλούσια σε συστατικά γάλακτος. Το στερεό υπόλειμμα συστατικών γάλακτος θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 20%. Αυτό σημαίνει ότι για την παρασκευή του μίγματος θα χρειαστεί ενίσχυση με κρέμα και σκόνη γάλακτος αφού το απλό γάλα δεν είναι αρκετό.

Η περιεκτικότητα σε λίπος πρέπει να φτάνει τα 4% τουλάχιστον στην Ελλάδα, ενώ στην Βρετανία 5% και στις ΗΠΑ 10%.

Στο παγωτό αυτό δεν επιτρέπεται η προσθήκη φρούτων και ξηρών καρπών στην μάζα του παρά μόνο στην επιφάνεια του.

### **Παγωτό καϊμάκι**

Περιέχει τουλάχιστον 8% λίπος και παρασκευάζεται από γάλα και ζάχαρη, ενώ δεν επιτρέπεται η χρήση αυγών. Το παγωτό καϊμάκι πήρε την ονομασία του επειδή ένα από τα συστατικά του είναι το αφρόγαλα. Τα φρούτα και οι ξηροί καρποί επιτρέπονται μόνο στην επιφάνεια του παγωτού.

### **Γρανίτες – Παγωτά φρούτων**

Οι γρανίτες είναι ένα παγωμένο πολύ δροσιστικό, αρωματικό γλυκόξινο προϊόν. Είναι ένα ενδιάμεσο προϊόν παγωτού – και παγωμένου χυμού φρούτων.

Η παρασκευή τους γίνεται αποκλειστικά από χυμούς φρούτων ή από τεχνητά σιρόπια φρούτων και ζαχαρούχας γλυκαντικής ύλης ενώ η χρήση των αρωματικών ουσιών είναι προαιρετική και ο αρωματισμός του, έχει την ένδειξη του φρούτου που προέρχεται ο χυμός, τέλος απαγορεύεται η χρήση χρωστικών ουσιών, ενώ τα φυσικά αρώματα που τυχόν θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να έχουν τις προδιαγραφές που αναφέρονται στον Κώδικα Τροφίμων και Ποτών.



Εικόνα 4: Γρανίτα με γεύση καρπούζι.

Η ονομασία του παγωτού θα πρέπει να δηλώνει σαφώς την προέλευση του χυμού που χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή του παγωτού. Εάν προσφέρονται με ατελή κατάψυξη τότε ονομάζονται παγωτό γρανίτα . Επομένως, γίνεται σαφές ότι υπάρχουν δύο κατηγορίες παγωτών φρούτων – γρανιτών. Τα παγωτά φρούτων και τα παγωτά με άρωμα φρούτων.



Εικόνες 5 και 6: Παγωτό με φρέσκα φρούτα.

Εάν χρησιμοποιηθούν τα αιθέρια έλαια του φρούτου για το οποίο αναφέρεται το παγωτό τότε ονομάζεται γρανίτα με άρωμα .

Επιτρέπεται να κυκλοφορούν στο εμπόριο, παγωτά ή γρανίτες με απλή προσθήκη αρωμάτων φρούτων, όπου έχουν την ίδια υφή με τα αντίστοιχα παγωτά ή γρανίτες αλλά δεν περιέχουν χυμούς φρούτων. Η παρασκευή τους γίνεται από νερό, γλυκαντικές ύλες (ζάχαρη ή γλυκόζη), σταθεροποιητές, γαλακτοματοποιητές, συμπυκνωμένο χυμό φρούτων και αιθέρια έλαια των αντίστοιχων φρούτων και τις επιτρεπόμενες φυσικές χρωστικές.

Η ποσότητα των γλυκαντικών υλών που χρησιμοποιείται θα πρέπει να είναι 20%, έχοντας δείξει ιδιαίτερη προσοχή όταν χρησιμοποιείται γλυκόζη, διότι η γλυκόζη περιέχει 20% νερό και έτσι θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί λιγότερη ποσότητα υγρών. Λαμβάνοντας υπόψη το υψηλό κόστος της ζάχαρης και ότι ένα μίγμα ζάχαρης-γλυκόζης παρουσιάζει την δυνατότητα εμπόδισης του σχηματισμού σβόλων στο μίγμα, θεωρείται ότι η αντικατάσταση ενός ποσοστού της ζάχαρης περίπου 45% από γλυκόζη είναι ιδιαίτερα επιθυμητή.

Επίσης θα πρέπει να ληφθεί υπόψη τα είδη φρούτων που θα χρησιμοποιηθούν λόγω του γεγονότος ότι όλα τα φρούτα έχουν διαφορετική αναλογία σε ζάχαρη (9).

Όπως έχει προαναφερθεί είναι δυνατό να παρασκευαστούν τρία είδη παγωτών φρούτων – γρανιτών.



Παρακάτω δίνεται ένας χαρακτηριστικός πίνακας που παρουσιάζει μια τυπική συνταγή ξεχωριστά για κάθε παγωτό.

Πίνακας 1:Τυπική συνταγή παγωτού.

|                       | <b>ΠΑΓΩΤΟ<br/>ΦΡΟΥΤΩΝ %</b> | <b>ΓΡΑΝΙΤΑ ΜΕ<br/>ΦΡΟΥΤΑ %</b> | <b>ΓΡΑΝΙΤΑ ΜΕ<br/>ΑΡΩΜΑ<br/>ΦΡΟΥΤΩΝ %</b> |
|-----------------------|-----------------------------|--------------------------------|---|
| ΖΑΧΑΡΗ                | <b>20</b>                   | <b>23</b>                      | <b>27</b>                                 |
| ΓΛΥΚΟΖΗ               | <b>6</b>                    | <b>7</b>                       | <b>7</b>                                  |
| ΧΥΜΟΣ<br>ΦΡΟΥΤΩΝ      | <b>10</b>                   | <b>10</b>                      | -   |
| ΠΑΓΩΤΟ                | <b>10,5</b>                 | -                              | -   |
| ΣΤΑΘ/ΤΕΣ -<br>ΓΑΛ/ΤΕΣ | <b>0,4</b>                  | <b>0,8</b>                     | <b>0,4</b>                                |
| ΑΡΩΜΑ -<br>ΧΡΩΜΑ      | -                           | -                              | <b>0,2</b>                                |
| ΚΙΤΡΙΚΟ ΟΞΥ           | <b>0,2</b>                  | <b>0,2</b>                     | <b>0,4</b>                                |
| ΝΕΡΟ                  | <b>52,9</b>                 | <b>54,0</b>                    | <b>65,0</b>                               |

Πηγή:(10)

### **Παγωτά ειδικού τύπου**

Για την παρασκευή αυτών των παγωτών θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν όλες οι πρώτες και πρόσθετες ύλες που επιτρέπονται από τις σχετικές διατάξεις.

Στα παγωτά αυτά δεν επιτρέπεται η χρήση σκόνης γάλακτος ή αποβουτυρωμένου γάλακτος. Η ονομασία τους μπορεί να δηλώνει την χαρακτηριστική τους γεύση όπως παγωτό μπανάνα ή παγωτό μόκα. Επίσης, επιτρέπονται οι φυσικές χρωστικές και οι αρωματικές ύλες. Για τα παγωτά αυτά επιτρέπεται η χρήση προζελατινοποιημένου αμύλου σε μέγιστο ποσοστό 1% κατά βάρος τελικού προϊόντος.

### **Παγωτά σε ξυλάκια ή πλαστικά στηρίγματα και σε σακχαρούχα δίπυρα ή παγωτό μερίδας.**

Είναι τυποποιημένα παγωτά που καταψύχονται μέσα σε μήτρες. Στηρίζονται με ξύλινα ή σε πλαστικά στηρίγματα με σκοπό να καταναλωθούν με το χέρι ή να φέρονται μέσα σε κύπελλα, ή σε κώνους από ειδικά μπισκότα (δίπυρα). Σε αυτό το είδος παγωτού επιτρέπεται η προσθήκη γάλακτος σε μορφή σκόνης. Η συσκευασία εκτός του πλαστικού κυπέλλου θα πρέπει να είναι κατασκευασμένη από αδιάβροχο χαρτί. Στα παγωτά αυτά επιτρέπεται η προσθήκη των χυμών,

των ξηρών καρπών καθώς και η χρησιμοποίηση χρωστικών και αρωματικών ουσιών ενώ η περιεκτικότητα σε λίπος θα πρέπει να είναι το ελάχιστο 3%. Τέλος επιτρέπεται η επικάλυψη τους με ειδικό τύπο σοκολάτας με φυτικό λίπος μέχρι 5%. Τέτοια παγωτά είναι το ξυλάκι, το τύπου σάντουιτς, ο κώνος, το κύπελλο με ή χωρίς σοκολάτα, με ξηρούς καρπούς κλπ.



Εικόνα 7: Χωνάκια παγωτού.

### **Παγωτά στιγμιαίας παρασκευής ή μαλακό παγωτό (soft serve ice cream)**

Είναι τα παγωτά που προσφέρονται για άμεση κατανάλωση αμέσως μετά την παρασκευή τους από τα ειδικά μηχανήματα αυτόματης ψύξης. Παρασκευάζεται από παστεριωμένο ή βρασμένο γάλα, χυμούς φρούτων ή χυμούς φρούτων με σακχαρούχες γλυκαντικές ύλες. Στο παγωτό αυτό επιτρέπεται ότι και στο παγωτό γάλακτος, αλλά επιτρέπεται επίσης και η προσθήκη σκόνης πλήρους ή αποβουτυρωμένου γάλακτος. Μέσα στο μηχάνημα το μίγμα βρίσκεται σε ρευστή κατάσταση ενώ κατά την έξοδο του η θερμοκρασία του μεταβάλλεται στους  $-5^{\circ}\text{C}$  και μετατρέπεται στην στερεή κατάσταση με μαλακή δομή, αφού έχει περάσει από το στάδιο της εναέρωσης (διόγκωση 60-100%) και της κατάψυξης. Σε αυτή την θερμοκρασία έχει ήδη παγώσει το 50% περίπου των συστατικών του ενώ σε θερμοκρασία  $3^{\circ}\text{C}$  έχει παγώσει το 10% και η δομή του παγωτού είναι ακόμη πιο μαλακή. Η πολύ μαλακή του δομή δεν επιφέρει ιδιαίτερο πρόβλημα όπως σε άλλη περίπτωση αφού τον παγωτό προσφέρεται για άμεση κατανάλωση. Η περιεκτικότητα σε λίπος πρέπει να είναι τουλάχιστον 3%, μικρότερη από εκείνη των σκληρών παγωτών, ενώ περιέχει τα λιγότερα ολικά στερεά από οποιοδήποτε άλλο είδος παγωτού (28% - 32%). Επίσης, επιτρέπεται η προσθήκη αρωματικών ουσιών που είναι φυσικά και αβλαβή. Η παρασκευή του μαλακού παγωτού μπορεί να πραγματοποιηθεί με τους εξής τρόπους :

- Από έτοιμο υγρό μίγμα, που έχει ήδη παστεριωθεί και ομογενοποιηθεί, τοποθετώντας το απλά στην μηχανή και αφού τεθεί σε λειτουργία, έχουμε έτοιμο παγωτό απ' την κάνουλα της μηχανής.



- Από μίγμα σκόνης μαλακού παγωτού. Τα μίγματα αυτά αραιώνονται με νερό ή γάλα, αργότερα το διάλυμα αυτό θα πρέπει να παστεριωθεί και μετά τη παστερίωση ακολουθεί η ψύξη και έπειτα μπορεί να προστεθεί στο δοχείο της αυτόματης μηχανής.

Λόγω της φύσης του και του τρόπου παρασκευής του το μαλακό παγωτό είναι επιρρεπές σε πολλές μικροβιολογικές μολύνσεις. Γι' αυτό το λόγω οι επιχειρηματίες είναι υποχρεωμένοι να τηρούν κάποιους κανόνες υγιεινής, όπως ότι το μίγμα θα πρέπει να παστεριώνεται και στην συνέχεια να ψύχεται σε σταθερή θερμοκρασία 6<sup>0</sup>C. Επίσης, οι μηχανές θα πρέπει να είναι στραμμένες προς το εσωτερικό του μαγαζιού για να αποφεύγονται τυχόν επιμολύνσεις αλλά και να μην απέχει από το κατάστημα πάνω από 1 μέτρο (5).

Πίνακας 2: Συνθέσεις Μιγμάτων Μαλακού Παγωτού.

| ΣΥΝΘΕΣΕΙΣ ΜΙΓΜΑΤΩΝ ΜΑΛΑΚΟΥ ΠΑΓΩΤΟΥ |         |                           |                |              |
|------------------------------------|---------|---------------------------|----------------|--------------|
| ΥΓΡΟ ΕΤΟΙΜΟ ΜΙΓΜΑ                  |         | ΜΙΓΜΑΤΑ ΣΕ ΣΚΟΝΕΣ         |                |              |
| ΛΙΠΟΣ ΓΑΛΑΚΤΟΣ                     | 3-3,5 % |                           | <b>BANILIA</b> | <b>ΚΑΚΑΟ</b> |
| ΣΤΕΡΕΑ ΓΑΛΑΚΤΟΣ                    | 10-13%  | <b>ΖΑΧΑΡΗ</b>             | 59%            | 59%          |
| ΖΑΧΑΡΗ                             | 15-18%  | <b>ΠΛΗΡΕΣ ΓΑΛΛΑ ΣΚΟΝΗ</b> | 35%            | 30%          |
| ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΤΗΣ                     | 0.6%    | <b>ΒΑΣΗ</b>               | 4-6%           | 4-6%         |
| ΓΑΛΑΚΤΩΜΑΤΟΠΟΙΗΤΗΣ                 | 0.4%    | <b>ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΤΕΣ</b>     | 1%             | 1%           |
| ΝΕΡΟ                               | 64-71%  | <b>BANILIA</b>            | 0.2%           | 0.1%         |
|                                    |         | <b>ΚΑΚΑΟ</b>              | -              | 5%           |

### Παγωτό γιαούρτι

Στο παγωτό αυτό δεν χρησιμοποιείται γάλα αλλά γιαούρτι ή ακόμη μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε γάλα που έχει υποστεί ζύμωση από καλλιέργεια, επομένως κατά το τέλος της

παραγωγής περιμένουμε το παγωτό να έχει ευχάριστη όξινη γεύση και άρωμα. Το όξινο περιβάλλον (χαμηλό pH) προστατεύει το παγωτό και αυξάνει την διατηρησιμότητα του.

Στην Αμερική η ονομασία του είναι παγωμένο γιαούρτι, ενώ στην Ελλάδα ονομάζεται παγωτό-γιαούρτι.



Εικόνα 8 : Παγωτό Γιαούρτι.

Αρχικά ξεκίνησε σαν ιδιαιτερότητα αλλά πλέον παράγεται μαζικά. Η διαδικασία παρασκευής του παγωτού – γιαούρτι ακολουθεί όλους τους κανόνες και την διαδικασία που απαιτείται για το συνηθισμένο παγωτό, μόνο που κατά την διάρκεια της παστερίωσης προστίθεται γιαούρτι. Η γεύση γιαουρτιού στο παγωτό προσδίδεται με διάφορες εναλλακτικές μεθόδους, με απλή προσθήκη γιαουρτιού ή με προσθήκη γαλακτικού οξέος, αρώματος ή σκόνης γιαουρτιού. Ή για ακόμη μεγαλύτερη ευκολία μπορεί να προμηθευτεί κανείς έτοιμο μίγμα παγωτό – γιαούρτι σε σκόνη από διάφορες εταιρίες πρώτων υλών παγωτού και ζαχαροπλαστικής. Όσον αφορά τον μηχανολογικό εξοπλισμό που απαιτείται για την παραγωγή αυτού του είδους παγωτού δεν διαφοροποιείται καθόλου από τον εξοπλισμό που απαιτείται για την παρασκευή απλού παγωτού. Υπάρχει μία σχετική διαφοροποίηση στην παρασκευή αυτού του παγωτού, όσο αφορά το σκληρό παγωτό γιαούρτι και παγωτό γιαούρτι τύπου soft, διότι το πρώτο παρασκευάζεται στην κατάλληλη μηχανή ή με μια μικρή απόκλιση στην βασική συνταγή και το δεύτερο παρασκευάζεται στην ειδική μηχανή για soft παγωτό.

Ένας από τους κυριότερους λόγους που το παγωτό γιαούρτι έχει συναντήσει μεγάλη επιτυχία παγκοσμίως αλλά και στην χώρα μας, είναι η σύγχρονη τάση υγιεινής διατροφής, αφού το παγωτό γιαούρτι από την φύση του είναι ένα προϊόν με υψηλά επίπεδα πρωτεϊνών και βιταμινών αλλά και ιδιαίτερα εύγεστο. Επίσης, προσφέρει μια πληθώρα εναλλακτικών συνδυασμών, αφού μπορούμε να προσδώσουμε σ αυτό, άρωμα φρούτων αλλά και ακόμη φρέσκα φρούτα.

Το παγωτό γιαούρτι παραμένει αδιαμφισβήτητα ένα προϊόν κερδοφόρο, αφού αναφερόμαστε σε μία γεύση δημοφιλή και με μικρό κόστος επιπλέον από ένα οποιοδήποτε άλλο παγωτό.

### **Σκληρό παγωτό**

Το σκληρό παγωτό προέρχεται από το μαλακό αφού έχει διατηρηθεί σε καταψύκτη. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι θα πρέπει να επέλθει ταχεία κατάψυξη και σε πολύ γρήγορο ρυθμό για να μην σχηματισθούν παγοκρύσταλλοι μεγάλοι που θα είναι αισθητοί στο στόμα. Για τους παραπάνω λόγους το παγωτό θα πρέπει εισέρχεται σε σήραγγα ταχείας κατάψυξης σε  $-40^{\circ}\text{C}$  για μισή ή και μία ώρα για να παγώσει εξ ολοκλήρου και κατόπιν διατηρείται στους  $-25^{\circ}\text{C}$  για λιγότερο από έξι μήνες (1).

### **Παγωτό απομίμηση (0% + 0%)**

Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται τα διαιτητικά παγωτά και τα παγωτά για διαβητικούς, τα οποία έχουν χρησιμοποιηθεί τεχνητές γλυκαντικές ύλες ή μέρος του λίπους τους είναι φυτικό ή δεν περιέχει επαρκές στερεό υπόλειμμα άνευ λίπους (ΣΥΑΛ) γάλακτος. Τα παγωτά αυτά ενονομάστηκαν 0% + 0% για λίπος και σάκχαρα αντίστοιχα.

### **Συνδυασμένο παγωτό**

Το συνδυασμένο παγωτό αποτελείται από δύο ή περισσότερα είδη παγωτών. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι εκείνο του παγωτού σοκολάτα βανίλια στον ίδιο περιέκτη. Οι δύο διαφορετικές γεύσεις βγαίνουν από διαφορετικό καταψύκτη-παγωτομηχανή αλλά εμφανίζονται συνδυασμένα σε στρώσεις κατά την συσκευασία (rippled), επίσης είναι δυνατόν να υπάρχουν περισσότερες από δύο γεύσεις συνδυασμένες (rainbow).

### **Παγωτό σκόνη (Οικιακού τύπου)**

Προορισμός αυτού του παγωτού είναι η οικιακή χρήση. Αποτελείται από σκόνη γάλακτος, ζάχαρη, σταθεροποιητές – γαλακτοματοποιητές και κάποιες χρωστικές και αρώματα. Σ' αυτό το είδος προστίθεται απλώς νερό και στην συνέχεια ψύχεται.

Το μίγμα παγωτού σε σκόνη είναι δυνατό να βρεθεί σε μορφή κανονική, με χαμηλά λιπαρά και σε πολλές διάφορες γεύσεις.

Για την κατασκευή οικιακού παγωτού ακολουθούνται όλα τα στάδια παραγωγής με τρόπο παρόμοιο της εμπορικής επεξεργασίας.

Για την παρασκευή οικιακού παγωτού είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί σκεύασμα σκόνης έτοιμου μίγματος, όπου απαιτείται η απλή προσθήκη νερού. Στην συνέχεια ακολουθούνται τα στάδια

παστερίωσης (θέρμανσης του μίγματος), ωρίμανσης (παραμονή του μίγματος στην ψύξη), τοποθέτηση του μίγματος σε διάφορες συσκευασίες και τέλος παραμονή σε συνθήκες κατάψυξης. Επίσης, το μίγμα για το οικιακό παγωτό μπορεί να παρασκευαστεί με την απλή ανάμιξη των συστατικών που απαιτεί η συνταγή και στην συνέχεια να ακολουθήσει η παστερίωση, η ωρίμανση και η κατάψυξη με παρόμοιο τρόπο όπως στην κατασκευή παγωτού με έτοιμο μίγμα σκόνης.



Εικόνα 9: Παγωτομηχανή οικιακής χρήσης.

Παρόλα αυτά, στο εμπόριο κυκλοφορεί μια ειδική μηχανή οικιακού παγωτού όπου η παρασκευή του παγωτού μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε με την απλή ανάμιξη των συστατικών ή με την χρήση σκεύασματος σκόνης έτοιμου μίγματος.

Με την έξοδο του το παγωτό από την μηχανή είναι έτοιμο για κατανάλωση.

Για την παρασκευή οικιακού παγωτού μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα υποκατάστατο κρέμας γάλακτος (Liquid coffee whitener), το οποίο αναμιγνύεται εύκολα.

## **ΑΛΛΕΣ ΓΕΥΣΕΙΣ**

Στα παγωτά φρούτου είναι δυνατή η ενίσχυση του αρώματος τους από φυσικές πάστες – γεύσεις και διάφορα αρώματα. Οι πάστες - γεύσεις είναι σε συμπυκνωμένη μορφή έτοιμης πούλπας, ένα είδος υποκατάστατου των φρέσκων φρούτων όπου περιέχει φρούτο 50%, ζάχαρη, πηκτίνη και γλυκόζη. Τα παγωτά φρούτων ονομάζονται ανάλογα με τα φρούτα που περιέχουν.



Για παράδειγμα , όταν αναφερόμαστε σε παγωτό λεμόνι ή πορτοκάλι θα πρέπει να γνωρίζουμε ότι η περιεκτικότητα στα φρούτα αυτά δεν θα πρέπει να είναι λιγότερο από 5%. Όπως επίσης για το παγωτό φράουλα η περιεκτικότητα του φρούτου δεν θα πρέπει να είναι λιγότερο του 10%.

Εικόνα 10: Παγωτό λεμόνι.

Οι γεύσεις δεν περιορίζονται μόνο σε φρούτα αλλά περιλαμβάνουν και γεύσεις ποτών, ξηρών καρπών αλλά και σύνθετες γεύσεις. Οι πάστες παγωτού μετά το άνοιγμα τους είναι καλό να αποθηκεύονται στο ψυγείο (7).



Εικόνα 11: Παγωτό με ξηρούς καρπούς.

Στα παγωτά σοκολάτας είναι δυνατό να γίνει αντικατάσταση με σκόνη κακάο ή σκόνη κακάο με λίγα λιπαρά. Ότι είδος σοκολάτας όμως και να χρησιμοποιηθεί το ποσοστό της σοκολάτας δεν θα πρέπει να είναι λιγότερο από το 5% του βάρους του.

Το παγωτό σοκολάτα είναι μια παραδοσιακή γεύση πλέον και αποτελεί μια κλασσική προτίμηση για τους καταναλωτές.



Για την παρασκευή του παγωτού σοκολάτας απαιτείται η παρουσία μιας πολύ σημαντικής πρώτης ύλης, το κακάο. Το κακάο θα πρέπει να προστίθεται κατά την διάρκεια που η βάση ζεσταίνεται στους 85 βαθμούς κελσίου έτσι ώστε να απελευθερώσει όλο το άρωμα και την γεύση του.

Εικόνα 12 : Παγωτό Σοκολάτα.

Για να χαρακτηριστεί η ποιότητα του κακάο εκλεκτή θα πρέπει να συμφωνεί με τις παρακάτω προδιαγραφές :

1. Θα πρέπει να παρουσιάζει ομοιόμορφο σκούρο χρώμα.
2. Έντονο άρωμα.

3. Καλή διαλυτότητα για να μην παρουσιάζει σβώλους στο μίγμα.
4. Το pH του θα πρέπει να κυμαίνεται γύρω στο 7.
5. Θα πρέπει να έχει προηγηθεί σωστή θερμική επεξεργασία κατά την διάρκεια του καβουρδίσματος και της άλεσης του σπόρου.
6. Σωστή περιεκτικότητα βουτύρου του κακάο.
7. Απουσία από ξένα σώματα.

Η τεχνολογία είναι πλέον σε θέση να προσφέρει πολύ καλύτερη ποιότητα κακάο, αφού εμπλουτίζεται πλέον με άλλα συστατικά που αυξάνουν την απόδοση του, η οξύτητα του ελέγχεται, το χρώμα του ρυθμίζεται (σκούρο ή ξανθό) και το άρωμα του ενισχύεται.

Για ένα παγωτό σοκολάτας υψηλής ποιότητας, το κακάο δεν θα πρέπει να είναι πολύ στυφό ή πολύ πικρό να έχει τέλεια διαλυτότητα και να έχει ελκυστικό σκούρο χρώμα. Τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί μια συνεχή ανανέωση της γεύσης παγωτού σοκολάτας με μια ποικιλία συνδυασμών με άλλες γεύσεις.

Τα παγωτά Σορμπέ είναι βασισμένα στο νερό και έχουν γεύσεις φρούτων. Σε αυτά τα παγωτά η προσθήκη του γαλακτοματοποιητή γίνεται κατά την διάρκεια της ωρίμανσης. Το ανώτατο όριο αυτών των παγωτών στην περιεκτικότητα ζάχαρης είναι 30%, ενώ για να βρεθεί η σωστή θερμοκρασία διατήρησης ενός παγωτού Σορμπέ (9), απλώς διαιρείται η ποσότητα της ζάχαρης δια του δύο. Επομένως, μπορούμε να πούμε ότι η θερμοκρασία συντήρησης είναι ανάλογη με την περιεκτικότητα ζάχαρης σε ένα παγωτό Σορμπέ.



Εικόνα 13 : Παγωτό Φράουλα.

### A3.2. Συστατικά Παγωτού

Τα συστατικά του παγωτού χωρίζονται σε γαλακτοκομικά και σε μη γαλακτοκομικά. Στα γαλακτοκομικά περιλαμβάνονται τα βασικά συστατικά του παγωτού, όπως το βούτυρο και τα στερεά γάλακτος χωρίς λίπος, τα οποία παίζουν και το σημαντικότερο ρόλο για την παρασκευή ενός απλού παγωτού, διότι δίνουν όγκο ή μάζα στο μίγμα. Τα μη γαλακτοκομικά περιλαμβάνουν διάφορες γλυκαντικές ουσίες, σταθεροποιητές, γαλακτοματοποιητές, γευστικές και αρωματικές ουσίες, κάποια ειδικά προϊόντα, φρούτα, ξηρούς καρπούς, κακάο, σοκολάτα και νερό.

Η ποσότητα κάθε συστατικού του μίγματος θα πρέπει να υπολογίζεται με ακρίβεια έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η κατάλληλη σύνθεση και το ισοζύγιο λίπους, στερεών, ζαχάρου και σταθεροποιητή.

Σε κάθε τυποποίηση δεν θα πρέπει ο σταθεροποιητής να ξεπερνά το 0,5% κατά βάρος και ο γαλακτοματοποιητής το 0,2%, επίσης λιγότερο από 10% κατά βάρος λίπος γάλακτος και όχι λιγότερο από 20% σε ολικά στερεά γάλακτος (1).

Επίσης ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί όταν χρησιμοποιούμε παντεσπάνι, κέικ, κακάο, σοκολάτα, ξηρούς καρπούς, φρούτα και σιρόπια διότι στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να μειωθεί το λίπος, τόσο ώστε συνολικά να μην ξεπερνά το 8 % και τα ολικά στερεά γάλακτος λιγότερα από 16 %.

Μια βασική συνταγή μίγματος παγωτού περιλαμβάνει:

Πίνακας 3: Συστατικά και Αναλογίες μιας Τυπικής Συνταγής Μίγματος Παγωτού.

| ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ  | ΠΟΣΟΣΤΟ % |
|--|-----------|
| Κρέμα γάλακτος με 40 % περιεκτικότητα σε λίπος.        | 30        |
| Συμπυκνωμένο αποβουτυρωμένο γάλα με περ.27% σε λίπος . | 24.7      |
| Αποβουτυρωμένο γάλα .                                  | 30        |
| Ζάχαρη   | 15        |
| Σταθεροποιητής   | 0,3       |

Πηγή:(10)

Σε καμιά περίπτωση η πυκνότητα του παγωτού δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από  $540 \text{ kg / m}^3$  ή να περιέχει λιγότερο από  $193 \text{ kg}$  ολικά στερεά ανά  $\text{m}^3$ .

Άλλα συστατικά του παγωτού είναι:

A) Διάφορες αρωματικές ύλες όπως η βανιλίνη όπου δεν πρέπει να καλύπτουν τυχόν δυσάρεστες οσμές του παγωτού ή ακόμη και να προκαλούν χρώση στο παγωτό.

B) Κάποιες φυσικές χρωστικές.

Γ) Οι γαλακτοματοποιητές που συμβάλλουν στην διόγκωση του παγωτού.

Δ) Επίσης, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε κακάο, καφέ, φρούτα, ξηρούς καρπούς, σοκολάτα ή καραμέλα ανάλογα με το παγωτό.

E) Και ο ενσωματωμένος αέρας.

Στους πλέον σύνηθες τύπους παγωτού η χημική σύσταση είναι: Λίπος: 8 – 20%, ΣΥΑΛ 8 – 15%, σάκχαρα 3 – 20%, σταθεροποιητές 0 – 0,07% και συνολικά στερεά 36 – 43 %, (1).

Τα βασικά συστατικά από τα οποία αποτελείται το παγωτό είναι το γάλα, η κρέμα γάλακτος, η ζάχαρη και ο σταθεροποιητής. Αργότερα χρησιμοποιήθηκε συμπυκνωμένο γάλα, στερεά γάλακτος χωρίς λίπος και βούτυρο. Τα λιπαρά που επιτρέπονται στην χώρα μας προέρχονται από κακάο ή καφέ και από αυγό ανάλογα το παγωτό. Σήμερα χρησιμοποιείται μια πληθώρα συστατικών που λαμβάνονται από μια εξίσου μεγάλη ποικιλία πηγών.

Η σημασία και οι ιδιότητες του κάθε συστατικού αναπτύσσονται παρακάτω:

Η ζελατίνη, το άγαρ- άγαρ, εκχυλίσματα φυτών, κόμμεα σπερμάτων, το αλγινικό νάτριο, εκχυλίσματα θαλάσσιων φυτών παράγωγα κυτταρίνης και το σαλέπι σε ποσοστό 1%, είναι μερικές από τις ουσίες που χρησιμοποιούνται ως **σταθεροποιητές**, οι οποίες συμβάλλουν στην σταθεροποίηση του παγωτού αλλά και για την προσρόφηση νερού από αυτό, ισοκατανέμοντας τα κολλοειδή διαλύματα και άλλες ουσίες της υδατικής φάσης. Για να δράσει ένας σταθεροποιητής θα πρέπει πρώτα να έχει προηγηθεί η σωστή διεξαγωγή του σταδίου της ωρίμανσης. Η μέγιστη ποσότητα του σταθεροποιητή εξαρτάται από το είδος του σταθεροποιητή, αλλά σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να ξεπερνά το 0.15 – 0.5%.



Η ιδιότητα των σταθεροποιητών είναι να ακινητοποιούν το νερό και έτσι επιφέρουν τα ακόλουθα επιθυμητά χαρακτηριστικά στο παγωτό:

- Αυξάνουν το ιξώδες του μίγματος.
- Βελτιώνουν τη δομή και την υφή.
- Βελτιώνουν την ενσωμάτωση αέρα.
- Δεν επιτρέπουν την εμφάνιση μεγάλων παγοκρυστάλλων.
- Σταθεροποιούν τις πρωτεΐνες αντιδρώντας μαζί τους.
- Βελτιώνουν τις ιδιότητες του παγωτού κατά το λιώσιμο.
- Διατηρούν την δομή του παγωτού αφού προλαμβάνουν την απώλεια του όγκου.

Για την διαλογή ενός σταθεροποιητή θα πρέπει να επιδιώκονται οι εξής ιδιότητες για τον σταθεροποιητή:

1. Να ναι ουδέτερος στην γεύση.
2. Να παρουσιάζει θερμοανθεκτικότητα.
3. Να μην προσδίδει υπερβολικό ιξώδες.
4. Να χρησιμοποιείται στην κοινή θερμοκρασία.
5. Να είναι φθηνός.
6. Να δίνει καλή εναέρωση.
7. Να διαμερίζεται εύκολα στην υγρή φάση χωρίς σβόλιασμα.

Οι **γαλακτοματοποιητές** είναι ουσίες με ένα υδρόφιλο και ένα λιπόφιλο πόλο και η προσθήκη τους σε τρόφιμα φέρουν ως αποτέλεσμα το μη διαχωρισμό της υδάτινης φάσης από την λιπαρή και έτσι δρουν ως σταθεροποιητές. Είναι ευρέως διαδεδομένοι στην βιομηχανία επεξεργασίας του γάλακτος. Διάφοροι γαλακτοματοποιητές είναι τα μονο- και διγλυκερίδια όπου ανήκουν στους φυσικούς γαλακτοματοποιητές, κάποια άλατα λιπαρών οξέων, ζαχαροεστέρες, και λιπαροί εστέρες της σορβιτάνης.

Οι γαλακτοματοποιητές χρησιμοποιούνται σε μικρές ποσότητες που δεν θα πρέπει να ξεπερνούν την ποσότητα του 0.2%, αλλά η συνεισφορά τους σε ένα προϊόν είναι ιδιαίτερα μεγάλη, αφού:

- Εμποδίζεται η εμφάνιση μεγάλων παγοκρυστάλλων στο παγωτό.
- Βελτιώνεται η διασπορά και η καλή κατανομή των λιποσφαιρίων μέσα στο μίγμα και η υφή του παγωτού βελτιώνεται.
- Προσφέρεται ομοιογένεια στην μάζα του προϊόντος δίνοντας λεία υφή στο παγωτό.
- Συγκρατούν το νερό.
- Διευκολύνουν τις αντιδράσεις λίπους – πρωτεΐνης.
- Βελτιώνουν τις ιδιότητες του παγωτού κατά το λιώσιμο του.
- Διατηρούν τη δομή του παγωτού, αφού αντιστέκονται στην απώλεια όγκου του παγωτού.
- Το παγωτό δείχνει στεγνό και δεν κολλά σε τοιχώματα κατά την έξοδο του από τον καταψύκτη.
- Συντελούν στη συσσωμάτωση των λιποσφαιρίων και διευκολύνουν την ενσωμάτωση αέρα.

Ένα μίγμα σταθεροποιητή με γαλακτοματοποιητή που να μην ξεπερνά το 1% (κατά ΚΤΠ), έχει παρατηρηθεί ότι είναι ιδανικό για τις ιδιότητες που θέλουμε να προσδώσουμε στο παγωτό. Υπό τη μορφή αυτή το παγωτό ονομάζεται «συνδυασμένο» και συνδυάζει όλα τα επιθυμητά προτερήματα.

Για το λόγο ότι με την προσθήκη κάποιων γαλακτοματοποιητών ενδέχεται η εμφάνιση μεγάλης διόγκωσης, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή, ιδιαίτερα κατά την προσθήκη πηκτίνης και ζελατίνης.

Άλλοι από τους επιτρεπόμενους γαλακτοματοποιητές – σταθεροποιητές είναι η λεκιθίνη (E322), το αλγινικό νάτριο (E401), το αλγινικό οξύ (E400), το αλγινικό κάλιο (E402), το άγαρ- άγαρ (E406) και το καραγενάνες (E407).

Στο παγωτό προσθέτονται ουσίες γεύσεως και αρώματος οι οποίες είναι σε θέση να αλλάξουν εντελώς ένα απλό παγωτό. Οι ουσίες αυτές δεν θα πρέπει να είναι επιβλαβείς για τον ανθρώπινο

οργανισμό, γι αυτό και θα πρέπει να ελεγχθεί η πιθανότητα αντίδρασης τέτοιων ουσιών με άλλα συστατικά του παγωτού και την δημιουργία παραπροϊόντων τους κατά την παραγωγική διαδικασία. Ίσως, για τους παραπάνω λόγους, να προτιμάται η προσθήκη φυσικών ουσιών γεύσεως και αρώματος. Τέτοιες ουσίες είναι η βανίλια, η σοκολάτα, το κακάο, φρούτα, πολτοί και εκχυλίσματα φρούτων, ξηροί καρποί, μπαχαρικά κ.α.

Σε κάποια παγωτά είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν **φυσικές χρωστικές** όπως είναι το ανάττο το οποίο σε μικρή ποσότητα δίνει κίτρινο χρώμα, ενώ σε μεγάλη δίνει κόκκινο χρώμα. Κάποιος άλλος φυσικός τρόπος είναι να λιώσει το φρούτο το οποίο προορίζεται για το αντίστοιχο παγωτό, με κατάλληλο μηχάνημα, και στην συνέχεια να προστεθεί σιρόπι ζάχαρης, τέλος να σουρωθεί και έτσι τελικά να απομονωθεί το άρωμα η γεύση του φρούτου από την φλούδα του και τον χυμό του με τρόπο φυσικό. Παρ' όλα αυτά το χρώμα που προκύπτει δεν είναι τόσο έντονο και έτσι τελικά θα πρέπει να ενισχυθεί το χρώμα του παγωτού, καθιστώντας την διαδικασία αυτή ιδιαίτερα χρονοβόρα. Οι μη φυσικές χρωστικές είναι γνωστές ως συνθετικά χρώματα τα οποία έχουν μεγαλύτερη χρωστική ικανότητα είναι περισσότερο σταθερά, κυκλοφορούν σε σκόνες ευδιάλυτες στο νερό και κοστίζουν λιγότερο από τις φυσικές.

Θα πρέπει να διαλύονται σε βραστό νερό με σκοπό να θανατωθεί η μικροχλωρίδα τους και στην συνέχεια να προστεθεί βενζοϊκό νάτριο ως συντηρητικό. Στην συνέχεια η ποσότητα που θα χρησιμοποιηθεί προσαρμόζεται ανάλογα με την ένταση του χρώματος.

Ίσως από τις γνωστότερες **Φυσικές αρωματικές ουσίες** είναι η βανίλια όπου χρησιμοποιείται περισσότερο από κάθε άλλη αρωματική ουσία σε ποσοστό 75%. Παράγεται από το φυτό *Vanilla fragrans* που ο καρπός του μοιάζει με φασόλι. Η βανίλια λαμβάνεται είτε σε μορφή σκόνης του καρπού, είτε σε μορφή εκχυλίσματος. Ο χημικός τύπος της βανιλίνης είναι  $C_8H_8O_3$ . Η βανιλίνη δημιουργείται ύστερα από ειδική μεταχείριση που διαρκεί από 4 εβδομάδες μέχρι 4 μήνες. Η παρουσία της βανιλίνης θεωρείται σχεδόν απαραίτητη όταν η ποσότητα της ζάχαρης είναι περιορισμένη ή όταν το μίγμα έχει χαμηλή περιεκτικότητα σε λίπος και αυξημένο ΣΥΑΛ, διότι βελτιώνεται η γεύση του παγωτού. Η διάρκεια ζωής της βανίλιας είναι 3 μήνες σε θερμοκρασία  $-3^{\circ}C$ .

Τα εκχυλίσματα βανίλιας είναι 10% λιγότερο δραστικά από το ίδιο το εκχύλισμα, γι αυτό και χρησιμοποιούνται 0,5% όταν η βανίλια χρησιμοποιείται 0,05%.

Εξίσου φημισμένες φυσικές αρωματικές ουσίες είναι η σοκολάτα και το κακάο, οι οποίες λαμβάνονται από τον καρπό του δέντρου *Theobroma cacao*, ο οποίος είναι ιδιαίτερα διαμορφωμένος και περιέχει 20 – 30 σπέρματα. Το σπέρμα αυτό ύστερα από τις κατάλληλες διεργασίες μετατρέπεται σε ρευστή μάζα που μπαίνει σε καλούπια και ψύχεται. Κατά την φυσική επεξεργασία η ρευστή σοκολάτα αποβάλλει το 40% του λίπους και απομένει με 22% λίπος, το προϊόν αυτό αποτελεί το κακάο, όπου στην συνέχεια αλέθεται και μετατρέπεται στο κακάο σκόνη. Το κακάο είναι καταλληλότερο από την σοκολάτα για προσθήκη στο παγωτό, αφού περιέχει το 78% σε διάφορες ουσίες που προσδίδουν άρωμα, έναντι της σοκολάτας με 48% σε διάφορες ουσίες. Κατά την παραγωγή παγωτού σοκολάτας χρησιμοποιούνται συνήθως 3% κακάο ή 5% σοκολάτας ή 4% μίγμα σοκολάτας και κακάο με σχέση 1.5/ 2.5 αντίστοιχα.

Τα φρούτα σαν γεύση – άρωμα κατέχουν μια εξίσου πολύ σημαντική θέση στην προτίμηση των καταναλωτών. Την πρώτη θέση ανάμεσα στα φρούτα , κατέχει η φράουλα.

Τα φρούτα χρησιμοποιούνται σε διάφορες μορφές, όπως τα φρέσκα φρούτα, τα κατεψυγμένα, τα εγκυτιωμένα, τα εκχυλίσματα φρούτων, τα αποξηραμένα, οι συνθετικές – τεχνητές ουσίες με γεύση φρούτων και τα εκχυλίσματα φρούτων ενισχυμένα με τεχνητές ουσίες. Το ποσοστό των φρούτων κυμαίνεται από 10 – 25% με πιο σύνηθες το 15 – 20%. Στην περίπτωση που χρησιμοποιείται φρέσκο φρούτο το ποσοστό της ποσότητας του δεν θα πρέπει να πέσει κάτω από 3% . Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί κατά την προσθήκη ξηρών καρπών λόγω της πλούσιας μικροχλωρίδας. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να υποστούν θερμική επεξεργασία .Τα προϊόντα που χρησιμοποιούνται είναι πολτοί και εκχυλίσματα από ξηρούς καρπούς (καρύδια, αμύγδαλα, φουντούκια και φιστίκια). Απαραίτητος είναι ο τεμαχισμός πριν από την προσθήκη τους στο μίγμα παγωτού.

Σε παγωτά, των οποίων οι πρώτες ύλες έχουν λιγότερο ξινή γεύση από το επιθυμητό, προστίθονται **συστατικά που προσδίδουν ξινή γεύση**, όπως είναι το κιτρικό οξύ.

Το **λίπος** του γάλακτος είναι πλούσιο σε γλυκερίδια των λιπαρών οξέων. Τα περισσότερα από αυτά έχουν σημείο τήξεως από – 20 μέχρι 40<sup>0</sup>C , γεγονός που επηρεάζει δυσμενώς το λιώσιμο του παγωτού, αλλά αυτό μπορεί να ρυθμιστεί από τους σταθεροποιητές και τους γαλακτοματοποιητές και από τον τρόπο της κατάψυξης. Σε γενικές γραμμές προτιμούνται υδρογονωμένα λίπη που να έχουν σημείο τήξης < 37<sup>0</sup>C και να μην δίνουν λιπώδη γεύση στο στόμα. Ένα λίπος που θεωρείται

καλό και προτιμάται είναι το λίπος του κακάο σε  $-5^{\circ}\text{C}$  και βρίσκεται σε μεγάλο ποσοστό σε στερεή κατάσταση, παρόλο που τα φυτικά λίπη θεωρούνται γενικά, άγευστα.

Το λίπος κατά την εναέρωση κατανέμεται με τρόπο τέτοιο που καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος της επιφάνειας των φυσαλίδων και ταυτοχρόνως δημιουργεί συσσωματώματα υπό μορφή αλυσίδων που συνδέουν τις φυσαλίδες μεταξύ τους.

Στην επιφάνεια του λιποσφαιρίου παρατηρούνται καζεϊνικά μικκύλια και πρωτεΐνες ορού, όταν πρόκειται για λίπος φυτικής προέλευσης. Ακόμη, μπορούν να παρατηρηθούν μικρότερα ενεργά μόρια επιφάνειας όπως για παράδειγμα τα μονο- και διγλυκερίδια και άλλοι γαλακτοματοποιητές. Κάποια μόρια σταθεροποιητών προσκολλάνε άμεσα ή σε σύμπλοκα με πρωτεΐνες πάνω στην επιφάνεια των λιποσφαιρίων. Τα υπόλοιπα συστατικά διανέμονται στην υδατική φάση, κατανεμημένα στο πλάσμα (1).

Παρακάτω, δίνονται οι ιδιότητες των λιποσφαιρίων συγκεντρωτικά:

- Τα λιποσφαίρια αυξάνουν το ιξώδες αφού σχηματίζουν ένα χαλαρό πλέγμα συσσωματωμάτων και συμβάλλουν στη σταθερότητα της δομής και του σχήματος του παγωτού.
- Τα λιποσφαίρια σταθεροποιούν τις φυσαλίδες αέρα διότι καλύπτουν την επιφάνεια τους, γι αυτό το λόγο είναι επιθυμητή η αύξηση της επιφάνειας τους που επιτυγχάνεται από την ομογενοποίηση, γιατί όσο περισσότερα λιποσφαίρια περιέχονται στο μίγμα, τόσο περισσότερες φυσαλίδες θα δεσμευτούν και έτσι θα έχουμε καλύτερη εναέρωση.
- Τα λιποσφαίρια δίνουν πλούσια γεύση. Επίσης, γίνεται καλύτερη η υφή και η εμφάνιση του παγωτού. Το λίπος όμως μας δίνει παραπάνω θερμίδες και αυξάνει το κόστος.
- Μειώνουν την ποσότητα του σταθεροποιητή αφού προσδίδουν στο παγωτό περισσότερο στερεή κατάσταση και έτσι το παγωτό είναι ευχάριστο στην αίσθηση και την όψη, έχοντας κρεμώδη υφή.
- Τα λιποσφαίρια δεν επηρεάζουν το σημείο πήξεως του μίγματος και αυξάνουν το ιξώδες.
- Τα λιποσφαίρια συγκρατούν τις φυσαλίδες αέρος και έχουμε καλύτερη εναέρωση του μίγματος.

Η άριστη περιεκτικότητα σε λίπος στο παγωτό θεωρείται το 12%. Σπάνια όμως χρησιμοποιείται λιποπερικτικότητα πάνω από 11% και η ποσότητα εξαρτάται από το είδος του παγωτού και τον καταψύκτη.

Το λίπος μέσα στο παγωτό προέρχεται κυρίως από το γάλα, αλλά επειδή η ποσότητα αυτή δεν επαρκεί, γι αυτό το λόγο προστίθεται η κρέμα γάλακτος διότι διαλύεται σχετικά εύκολα μέσα στο μίγμα και προσδίδει πλούσια και κρεμώδη γεύση. Κρέμα η οποία πρόκειται να διατηρηθεί παστεριώνεται στους 80°C για 15 λεπτά και στην συνέχεια ψύχεται ή καταψύχεται στους - 20°C για 6 μήνες. κατά την αποθήκευση της θα πρέπει να αποφεύγεται η επαφή της με σίδηρο ή χαλκό για αποφυγή οξειδώσεων του λίπους, για αυτό και προτιμάται να η κρέμα να είναι χαμηλής οξύτητας.

Επίσης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί βούτυρο αντι κρέμα με την προϋπόθεση ότι είναι φρέσκο και ανάλατο. Η λιποπερικτικότητα του είναι περίπου 82% και μπορεί να διατηρηθεί στους - 18°C για 6 μήνες. Το λιωμένο βούτυρο θεωρείται 100% λίπος και διατηρείται καλύτερα διότι δεν περιέχει ουσίες τις οποίες προσβάλλουν εύκολα οι μικροοργανισμοί.

Το στερεό υπόλειμμα άνευ λίπους (ΣΥΑΛ) του γάλακτος αποτελείται από 38% πρωτεΐνες, από 54% λακτόζη και 8% άλατα και αποτελεί την κύρια ουσία σταθεροποίησης και γαλακτοματοποίησης στο μίγμα του παγωτού. Από τις πρωτεΐνες το 80% είναι η καζεΐνη και το υπόλοιπο είναι η αλβουμίνη και η γλοβουλίνη.

Γενικά, η παρουσία των πρωτεϊνών στο μίγμα είναι ευεργετική διότι:

- Δίνουν στερεή δομή, αυξάνουν το ιξώδες και κατά συνέπεια βοηθούν στην εναέρωση.
- Η δράση τους μοιάζει με εκείνη του σταθεροποιητή, γεγονός που βοηθάει επίσης στην εναέρωση.
- Παρομοίως, δρουν σαν γαλακτοματοποιητές και έτσι δίνουν στο παγωτό ικανότητα εξώθησης από τον καταψύκτη χωρίς να κολλά στα τοιχώματα, μπορεί με την παρουσία των ΣΥΑΛ να μειώνεται η ποσότητα των γαλακτοματοποιητών αλλά δεν μπορούν να υποκαταστήσουν πλήρως τις ιδιότητες τους.
- Έχουν υψηλή διατροφική αξία και έχουν χαμηλό κόστος.

- Προσδίδουν στο παγωτό κρεμώδες υφή διότι σταθεροποιούν το λίπος κατά την προσρόφηση πρωτεϊνών στην επιφάνεια των λιποσφαιρίων μετά την ομογενοποίηση του μίγματος παγωτού.
- Μετά την ομογενοποίηση περιβάλλουν τα λεπτοτεμαχισμένα λιποσφαίρια και τα διαχωρίζουν σε ξεχωριστές οντότητες προλαμβάνοντας την υπερβολική συσσωμάτωση κατά την απόδραση.

Η λακτόζη είναι 6 φορές λιγότερο γλυκιά από την ζάχαρη και είναι λιγότερο υδατοδιαλυτή. Γι αυτό θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην υπερβολική της χρήση, διότι εμφανίζονται μεγάλοι παγοκρύσταλλοι που είναι αισθητοί στο στόμα. Συμβάλλει όμως, στην γλυκύτητα του γάλακτος και στην μείωση του σημείου πήξεως.

Η πιο σύνηθες ποσότητα ΣΥΑΛ είναι 10.5 – 11% για το σκληρό παγωτό και για το μαλακό 12% . Η άριστη ποσότητα πρωτεΐνης υπολογίζεται από 3.6–4.2% που αντιστοιχεί σε ΣΥΑΛ 9.5 – 11%. Τα άλατα έχουν ελαφρά υφάλμυρη γεύση και υπάρχουν σε ικανοποιητική ποσότητα στο ΣΥΑΛ ώστε να βελτιώσουν την γεύση του παγωτού.

Καλή πηγή ΣΥΑΛ θεωρείται το συμπυκνωμένο υπό κενό άπαχο γάλα με περιεκτικότητα ΣΥΑΛ 30%, αλλά μια καλή πηγή επίσης είναι το άπαχο γάλα εβαπορέ που έχει 22.5 – 23.5%.

Ακόμη η άπαχη σκόνη γάλακτος είναι πολύ δημοφιλής και παρουσιάζει την καλύτερη διαλυτότητα λόγω της εκνέφωσης.

Έχει σημειωθεί ότι η ιδανικότερη σχέση της υγρής φάσης και του ΣΥΑΛ είναι 6/1.

Τα **σάκχαρα** παρέχουν γλυκύτητα στο παγωτό, γεγονός που επιτρέπει να ξεπεραστεί η γεύση της λιπαρότητας. Επίσης, αυξάνουν την οσμωτική πίεση και έτσι μειώνουν το σημείο πήξεως του μίγματος κατά την κατάψυξη, κάνοντας το παγωτό πιο σκληρό.

Οι ιδιότητες του παγωτού που βελτιώνονται με την αυξημένη παρουσία σακχάρου είναι οι παρακάτω:

- Το παγωτό εξωθείται πιο εύκολα αφού παγώνει μικρότερο ποσοστό της υδατικής φάσης.
- Έτσι, σε ορισμένη θερμοκρασία το ποσοστό της παγωμένης υδατικής φάσης είναι μικρότερο και έτσι η τήξη του θα είναι πιο εύκολη.
- Με την παρουσία σακχάρων θα πρέπει να μειωθεί η θερμοκρασία για να παγώσει όλη η υδατική φάση και έτσι προσδίδεται μεγαλύτερη αίσθηση δροσερότητας.
- Αυξάνονται οι θερμίδες στο παγωτό, γεγονός όχι και τόσο επιθυμητό από τους καταναλωτές.
- Με την προσθήκη σακχάρων αυξάνονται τα ολικά στερεά του μίγματος και έτσι αυξάνεται το ιξώδες γεγονός που βελτιώνει τη δομή του παγωτού.
- Με την προσθήκη σακχάρων μειώνεται το ποσοστό της παγωμένης υδατικής φάσης κι έτσι έχει μεγαλύτερη αντοχή στην απόδαρση δηλαδή στην βουτυροποίηση του λίπους.
- Το παγωτό γίνεται κολλώδες και είναι πιο επιρρεπές σε κρυστάλλωση της λακτόζης και τη δημιουργία αμμώδους υφής.
- Μειώνεται το σημείο πήξεως και έτσι χρειάζεται περισσότερη ενέργεια για κατάψυξη.

Οι υδατάνθρακες θα πρέπει να αποτελούν το 20% του παγωτού. Η άριστη ποσότητα της σακχαρόζης για να εμφανιστούν τα πλεονεκτήματα και να αποφεύγουμε τα μειονεκτήματα είναι 14 – 16%.

Το πιο κοινό γλυκαντικό είναι η ζάχαρη, αλλά ευρέως χρησιμοποιείται και το σιρόπι γλυκόζης αραβοσίτου μέχρι και το 50% του γλυκαντικού. Η γλυκόζη περιορίζει την κρυστάλλωση λακτόζης. Η αποφυγή όμως της κρυστάλλωσης της λακτόζης ρυθμίζεται και από τις περιεκτικότητες σε λίπος και σε ΣΥΑΛ.



Τα χρησιμοποιούμενα βασικά σάκχαρα είναι οι μονοσακχαρίτες γλυκόζη, φρουκτόζη και οι δισακχαρίτες λακτόζη, σακχαρόζη και μαλτόζη. Επίσης, χρησιμοποιούνται σιρόπια γλυκόζης, υδρογονωμένα παράγωγα λακτόζης όπως λακτιτόλη και λακτουλόζη, τα οποία πλεονεκτούν στη χρήση από τους διαβητικούς.

Τα υδρογονωμένα σιρόπια γλυκόζης παρουσιάζουν σταθερότητα και δεν προκαλούν αντιδράσεις μελάνωσης ή Maillard.

Τέλος, μπορούν να παρασκευαστούν παγωτά με γλυκαντικές ύλες που δεν είναι υδατάνθρακες όπως η σακχαρίνη και η ασπαρτάμη που χρησιμοποιούνται ευρέως από διαβητικούς αλλά και από παχύσαρκους.

Τα παγωτά που περιέχουν **προϊόντα αυγού ή και αυγά** καθ' αυτού φέρουν διάφορες ιδιαιτερότητες όπως αναφέρονται παρακάτω.

Οι πρωτεΐνες που περιέχονται στο ασπράδι του αυγού σε ποσοστό 10 – 11 %, έχουν ισχυρή αφροποιητική ικανότητα. Κροκιδώνονται – μετουσιώνονται με τη θέρμανση και έχουν σχετικά μικρή γαλακτοματοποιητική δράση. Έτσι κατά ένα μεγάλο ποσοστό οι φυσαλίδες που αέρα που δημιουργούνται κατά την επεξεργασία του μίγματος δημιουργούνται με τη βοήθεια ασπραδιού. Κατά συνέπεια είναι αναμενόμενη η δημιουργία κάποιου αφρού και αύξηση της διόγκωσης του παγωτού. Σε θερμοκρασίες παστερίωσης οι πρωτεΐνες του ασπραδιού μετουσιώνονται, δηλ. αλλάζουν δομή και αδρανοποιούνται.

Κατά την ομογενοποίηση η γαλακτοματοποιητική δράση του ασπραδιού είναι ελάχιστη λόγω της μετουσίωσης του που έχουν υποστεί οι πρωτεΐνες του ασπραδιού. Σε αντίθεση με το ασπράδι ο κρόκος του αυγού, είναι ένα από τα σημαντικότερα υλικά που έχουν πολύ ισχυρή γαλακτοματοποιητική δράση που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή παγωτού, λόγω της υψηλής περιεκτικότητας που έχει σε λιπαρές ουσίες και του γεγονότος ότι τα ολικά στερεά συστατικά του κρόκου είναι γύρω στα 50%. Τα κυριότερα φωσφορολιπίδια του κρόκου είναι η λεκιθίνη και η κεφαλίνη σε συνδυασμό με τις φωσφοροπρωτεΐνες, είναι από τα συστατικά που προσδίδουν στον κρόκο τη σημαντική γαλακτοματοποιητική του ικανότητα.

Επίσης , τα αυγά είναι πολύ σημαντικά συστατικά για την κατασκευή παγωτού διότι:

1. Συνεισφέρουν στην γεύση του παγωτού.
2. Αυξάνουν την θρεπτική αξία του παγωτού.
3. Δημιουργούν ένα επιθυμητό υποκίτρινο χρώμα.

Λόγω του κόστους από τα μικροβιολογικά προβλήματα και δυσκολιών χρήσης, εφαρμόζονται και άλλες μορφές αυγών όπως:

1. Κατεψυγμένα αυγά και κατεψυγμένο κρόκο.
2. Συμπυκνωμένα αυγά και συμπυκνωμένος κρόκος.
3. Αφυδατωμένα αυγά και αφυδατωμένος κρόκος.

Η χρήση των αυγών είναι υποχρεωτική για το παγωτό κρέμα. Τίθεται μάλιστα και κατώτατο όριο. Η χρήση των αυγών απαγορεύεται στο παγωτό γάλακτος και στο παγωτό καϊμάκι. Στα παγωτά φρούτων και στις γρανίτες παρομοίως η χρήση των αυγών είναι απαγορευτική. Στα υπόλοιπα είδη η χρήση των αυγών είναι προαιρετική.

**Ο αέρας** μπορεί να μην θεωρείται ουσιώδες συστατικό, ωστόσο αποτελεί το σημαντικότερο συστατικό του. Χωρίς τον ενσωματωμένο αέρα το παγωτό θα είχε την μορφή συμπαγούς μάζας παγωμένου γάλακτος αναμιγμένο με άλλα συστατικά χωρίς κρεμώδη υφή και χωρίς να προσδίδει την ευχάριστη υφή στο στόμα.

Η ποσότητα της εναέρωσης και του τρόπου ενσωματώσεως του αέρα και της διανομής των φυσαλίδων εξαρτώνται από την παρουσία και την αναλογία των υπολοίπων συστατικών.

Παρακάτω, δίνεται ένας συνοπτικός πίνακας με τα προτερήματα και τα ελαττώματα των διαφόρων συστατικών του παγωτού.

Πίνακας 4: Ελαττώματα και Πλεονεκτήματα Συστατικών Παγωτού.

| Συστατικά          | Προτερήματα   | Ελαττώματα  |
|--------------------|---|---|
| Σάκχαρα            | Αποτελούν την κυριότερη πηγή στερεών, αυξάνουν τον όγκο του παγωτού.  | Κατεβάζουν την θερμοκρασία ψύξης του μίγματος, ελαττώνουν την δυνατότητα αύξησης του όγκου σε υπερβολική αναλογία, η γλυκιά γεύση δεν είναι πάντα ευχάριστη.                                      |
| Γάλα               | Υγρό ή σε σκόνη είναι φορέας απαραίτητων στερών συστατικών για τη δομή του παγωτού. Φορέας λιπαρών πρωτεϊνών, βιταμινών λακτόζης, βοηθάει στην αύξηση του όγκου του μίγματος. | Σε υπερβολική αναλογία μπορεί να προκαλέσει μεταβολές στη δομή του παγωτού. Όταν το παγωτό βρίσκεται υπό ψύξη μπορεί να αποτελέσει πηγή βακτηριδίων αν δεν παστεριωθεί σωστά.                     |
| Λιπαρά             | Αυξάνουν τον όγκο, κάνουν το παγωτό πιο μαλακό.   | Σε μεγάλη ποσότητα δίνουν μια όχι και τόσο ευχάριστη γεύση. Αν χρησιμοποιηθούν σε μίγματα που δεν κατεργάζονται σωστά μπορούν να ξεχωρίσουν από το νερό (διαχωρισμός υδάτινης και λιπαρής φάσης). |
| Αυγά               | Αυξάνουν την θρεπτική αξία, συνεισφέρουν στην βελούδινη και μαλακότερη υφή του παγωτού.   | Η χαρακτηριστική γεύση του αυγού καμιά φορά είναι δυσάρεστη. Το διογκωτικό αποτέλεσμα του αυγού μπορεί να το μαλακώσει και να το φουσκώσει υπερβολικά .   |
| Γαλακτοματοποιητές | Ενώνουν την λιπαρή και υδάτινη φάση των μορίων . Καλύτερεύουν την υφή.  | Μπορεί να παγιδέψουν μέσα στο παγωτό μια ποσότητα αέρα μεγαλύτερη από εκείνη την οποία χρειάζεται για τη δομή του.  |
| Σταθεροποιητές     | Χρησιμεύουν στην σταθεροποίηση της μάζας αυξάνοντας την χρονική διάρκεια της. Συνεισφέρουν στην βελούδινη και μαλακότερη υφή του  | Σε υπερβολική ποσότητα κάνουν το παρασκεύασμα κολλώδες, ελαττώνοντας του έτσι , τη δυνατότητα διόγκωσης. Αν βρίσκονται σε υπερβολική ποσότητα   |

|       |   |                                       |
|-------|---|---------------------------------------|
| Αέρας | παγωτού.<br>Αναντικατάστατο συστατικό του παγωτού, μαλακώνει την δομή του παγωτού όσο κανένα άλλο συστατικό. Επειδή δεν παγώνει προσφέρει στη μάζα μεγαλύτερη αντίσταση στις μεταβολές της θερμοκρασίας . | προκαλούν ρήξη της δομής του παγωτού. |
|-------|---|---------------------------------------|

Πηγή : (11)

### **A3.3. Θρεπτική Αξία**

Κάθε τρόφιμο έχει την δική του ιδιαίτερη σύσταση και αναλογία σε συστατικά από τα οποία ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τον άνθρωπο παρουσιάζουν τα μακροθρεπτικά συστατικά, οι πρωτεΐνες, οι υδατάνθρακες και τα λίπη, συστατικά που απαιτούνται σε μεγάλες ημερήσιες ποσότητες για την επαρκή θρέψη του ανθρωπίνου οργανισμού. Ενώ τα μικροθρεπτικά, οι βιταμίνες, τα ανόργανα στοιχεία, τα μέταλλα, τα ιχνοστοιχεία, οι ηλεκτρολύτες και τα ένζυμα, τα οποία απαιτούνται σε μικροποσότητες σε ημερήσια πρόσληψη.

Συμπεραίνοντας στο σημείο αυτό, ότι δεν αρκούμαστε στην ικανοποίηση της όρεξης-πείνα με τρόφιμα που πληρούν τις προδιαγραφές που προαναφέραμε (ασφάλεια, οργανοληπτικά χαρακτηριστικά), αλλά θέτουμε ως εξίσου σημαντικό κριτήριο την τελική θρεπτική αξία του τροφίμου που αποδίδει στον οργανισμό, αξιολογώντας τα συστατικά που προσφέρει η πρόσληψη του τροφίμου στον ανθρώπινο οργανισμό σε συνάρτηση των τελικών συστατικών που του προσφέρονται προς χρήση, μεταβολισμό ή αποθήκευση. Συστατικά που χρησιμοποιούνται ως πηγή ενέργειας, ως δομικά συστατικά για την ανάπτυξη των κυττάρων του ανθρώπινου οργανισμού και ως συστατικά απαραίτητα για μεταβολικές διαδικασίες του οργανισμού, παράλληλα πάντα με τις ημερήσιες ανάγκες που παρουσιάζει. Σύμφωνα με τα παραπάνω θεωρούμε ως τρόφιμο υψηλής βιολογικής αξία το τρόφιμο αυτό που σε μικρή ποσότητα πρόσληψης-κατανάλωσης εμπεριέχει και τελικά αποδίδει στον οργανισμό μεγάλη ποσότητα θρεπτικών συστατικών σε συνάρτηση με τα είδη που αποδίδει (πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, λίπη, βιταμίνες, μέταλλα, ιχνοστοιχεία, ηλεκτρολύτες).

Η θρεπτική αξία ενός προϊόντος εξαρτάται από τη θρεπτική αξία των συστατικών που αποτελείται, από την επίδραση της επεξεργασίας και την μετέπειτα συντήρηση/ αποθήκευση που εφαρμόζεται στο προϊόν. Η ορθή εφαρμογή της παραγωγικής διαδικασίας καθώς και η τήρηση των επιθυμητών ορίων αυτής, εξασφαλίζει την θρεπτική αξία των συστατικών και κατ' επέκταση του τελικού προϊόντος στα απαιτούμενα επίπεδα.

Η θρεπτική αξία είναι ένα από τα χαρακτηριστικά της ποιότητας του τροφίμου. Είναι ουσιαστικά η απολαβή του οργανισμού τόσο σε μακροθρεπτικά συστατικά που δίνουν ενέργεια όσο και σε βιταμίνες, άλατα και ιχνοστοιχεία, με την κατανάλωση τροφίμων. Για τους λόγους αυτούς η θρεπτική αξία αποτελεί σημαντική παράμετρο που καθορίζει την επιλογή των πρώτων υλών, τον τρόπο παραγωγής και την αποθήκευση/ διακίνηση του τελικού προϊόντος.

Ο χημικός έλεγχος έχει ως σκοπό την διαπίστωση της αναλογίας των στερεών συστατικών που επιτρέπονται να χρησιμοποιούνται για την παρασκευή παγωτού αλλά και τις ουσίες που δεν επιτρέπονται.

Γενικά το παγωτό χωνεύεται εύκολα, είναι εύληπτο, εύπεπτο και δεν επιβαρύνει το πεπτικό σύστημα.

Η σύσταση και οι πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή του παγωτού εξαρτώνται από την ποιότητα και τον τύπο του.

Στο παγωτό περιέχονται αρκετά θρεπτικά συστατικά όπως πρωτεΐνες (με υψηλή βιολογική αξία 95%), υδατάνθρακες (20-25γρ/100γρ), λιπαρά (0-13γρ/100γρ), απαραίτητα λιπαρά οξέα, μέταλλα, λιποδιαλυτές και υδατοδιαλυτές βιταμίνες, αντιοξειδωτικές ουσίες.

Συνδυάζει ζωικής και φυτικής προέλευσης θρεπτικά συστατικά, όπου σε αντίθετη περίπτωση ο ανθρώπινος οργανισμός θα έπρεπε να καταναλώνει τρόφιμα από διαφορετικές πηγές.

Υψηλές συγκεντρώσεις παρουσιάζει στις λιποδιαλυτές βιταμίνες δηλαδή A,D και E αλλά εξίσου και στις υδατοδιαλυτές όπως θειαμίνη (B<sub>1</sub>), ριβοφλαβίνη (B<sub>2</sub>) και στην B<sub>12</sub> που είναι ιδιαίτερα γνωστή για την αντιαναιμική της δράση και για το ότι δεν συναντάται ευρέως στη φύση αφού η συγκέντρωσή της είναι ιδιαίτερα χαμηλή στα τρόφιμα φυτικής προέλευσης, γεγονός που καθιστά την ύπαρξή της στο παγωτό ιδιαίτερα σημαντική. Παρόλα αυτά θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στο γεγονός ότι οι βιταμίνες καταστρέφονται όσο το παγωτό παραμένει σε συνθήκες κατάψυξης και αυτό επειδή η θερμοκρασία είναι πολύ χαμηλή και κάποιες βιταμίνες είναι

ιδιαίτερα ευπαθείς σε ακραίες συνθήκες. Για τον παραπάνω λόγο λοιπόν ένας καταναλωτής θα πρέπει να προσέξει την ημερομηνία παραγωγής έτσι ώστε να μην απέχει μεγάλο διάστημα από την ημερομηνία αγοράς.

Επίσης, το παγωτό είναι πλούσιο σε ασβέστιο (120 mg ανά 100 γραμμάρια παγωτού), και φωσφόρο με ιδιαίτερα υψηλή βιοδιαθεσιμότητα σε ασβέστιο. Το παγωτό επίσης περιέχει και άλλα πολύ σημαντικά ανόργανα στοιχεία όπως κάλιο, ιώδιο, μαγνήσιο και ψευδάργυρο.

Τα παραπάνω ανόργανα στοιχεία βοηθούν στην δόμηση του σκελετού άλλα παίζουν καθοριστικό ρόλο στο μεταβολισμό και συμβάλλουν ουσιωδώς στην άριστη ανάπτυξη και υγεία. Αντιθέτως, το παγωτό υστερεί σε σίδηρο, βιταμίνη D και C.

Θερμιδικά καλύπτει το 5-10% των ημερησίων αναγκών σε ενέργεια (75-240 θερμ/100γρ), το 5-10% των αναγκών σε πρωτεΐνες, το 8-10% των αναγκών σε υδατάνθρακες, το 10-15% των αναγκών σε λίπη, το 15-20% των αναγκών σε βιταμίνη A, το 20% των αναγκών σε βιταμίνη B12, και το 40% των αναγκών σε ασβέστιο και φώσφορο (12).

Πιο αναλυτικά, το παγωτό ξυλάκι έχει τις λιγότερες θερμίδες, όταν δεν έχει επικάλυψη σοκολάτας, σε σύγκριση με τα “κυπελλάκια”, τα οποία υπερτερούν και σε λίπος και σε χοληστερίνη, ιδιαίτερα τα παρφέ. Αντίθετα, τα παγωτά γρανίτα ή Σορμπέ περιέχουν ελάχιστα ή καθόλου λιπαρά και αποδίδουν τις χαμηλότερες θερμίδες. Όσον αφορά τα «χύμα» παγωτά, οι διάφορες γεύσεις φρούτων ή το παγωμένο γιαούρτι αποδίδουν λιγότερες θερμίδες, σε σχέση με το παρφέ ή άλλες γεύσεις. Τα τελευταία χρόνια, έχουν κάνει την εμφάνισή τους τα «διαιτητικά» παγωτά τύπου 0%, τα οποία περιέχουν υποκατάστατα ζάχαρης, συνήθως ασπαρτάμη (ακεσουλαμικό K, μαλτοδεξτρόζη ή σορβιτόλη) και μηδενική περιεκτικότητα σε λίπος (12).

Κατά την αποθήκευση του παγωτού στην κατάψυξη οι μικροοργανισμοί που υπάρχουν σ’ αυτό δεν πολλαπλασιάζονται, παραμένουν ζωντανοί με εξαίρεση ορισμένους ευαίσθητους μικροοργανισμούς που τραυματίζονται ή θανατώνονται.

Τα παγωτά επομένως θα μπορούσαν να αποτελέσουν ένα μέσον για την ενσωμάτωση προβιοτικών μικροοργανισμών στον ανθρώπινο οργανισμό. Αρκετοί όμως προβιοτικοί μικροοργανισμοί είναι ευαίσθητοι και δεν έχουν γίνει σημαντικές μελέτες για τη βιωσιμότητά τους κατά την παρασκευή και συντήρηση των παγωτών (13). Το 1991 μελετήθηκε η ζωτικότητα του *Bifidobacterium bifidum* και του *Lactobacillus acidophilus* κατά την αποθήκευση παγωτού (13). Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι και οι δύο μικροοργανισμοί επιβίωσαν κατά την

αποθήκευση υπό κατάψυξη στην περίπτωση που το pH του παγωτού ήταν 5,6 έως 5,8. Όταν το pH του παγωτού κυμάνθηκε από 3,9 έως 4,6 το *B. bifidum* δεν επιβίωσε ικανοποιητικά.

Όταν μελετήθηκε η συμπεριφορά του *B. bifidum* κατά τη συντήρηση υπό κατάψυξη και διαπιστώθηκε ότι, παρόλο που παρατηρήθηκε ελάττωση του πληθυσμού σε διάστημα 5 εβδομάδων, ο πληθυσμός διατηρήθηκε σε επίπεδο που θεωρείται ικανοποιητικός για την εκδήλωση ευνοϊκών επιδράσεων στην υγεία.

Σε περιορισμένη ήδη κλίμακα ορισμένα είδη παγωτών παρασκευάζονται και στη χώρα μας χρησιμοποιώντας γιαούρτι. Στην ανάπτυξη αυτών των προϊόντων έμφαση δίδεται κυρίως στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά τους και λιγότερο στην παρουσία των χαρακτηριστικών μικροοργανισμών του γιαουρτιού κατά την κατανάλωση. Από τα περιορισμένα στοιχεία που υπάρχουν στη βιβλιογραφία φαίνεται ότι οι δύο χαρακτηριστικοί μικροοργανισμοί του γιαουρτιού επηρεάζονται περισσότερο κατά την κατάψυξη του μίγματος και παραμένουν σχετικά σταθεροί κατά τη συντήρηση υπό κατάψυξη.

Το κριτήριο για το πόσο ένα τρόφιμο είναι θρεπτικό είναι η περιεκτικότητά του σε θρεπτικά συστατικά.

Πέρα από το πόσο θρεπτικό είναι ένα τρόφιμο, πολύ σημαντική παράμετρος είναι επίσης και η απόλαυση η οποία είναι δύσκολα μετρήσιμη, για την αξιολόγηση ενός τροφίμου.

Ένας καινούργιος επιστημονικός κλάδος, μελετά την επίδραση ενός τροφίμου στην ψυχολογική διάθεση του ατόμου, αυτό που οι Αγγλοσάξονες ονομάζουν food and mood.

Το παγωτό είναι ίσως το πρώτο τρόφιμο που κατατάσσεται σε αυτή την κατηγορία των τροφίμων που παρέχουν απόλαυση δημιουργώντας συναισθήματα ευφορίας. Γι αυτό και για τις πλέον «απαιτητικές» διατροφικά ομάδες, όπως για παράδειγμα τα παιδιά είναι σχεδόν πολύτιμο.

Μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε στο Πανεπιστήμιο του Vermont των ΗΠΑ μελέτησε την επίδραση της κατανάλωσης ενός παγωτού στη μέση της σχολικής ημέρας στη ψυχολογική διάθεση των μαθητών για το υπόλοιπο της ημέρας. Οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η κατανάλωση ενός παγωτού είχε ευεργετική επίδραση στην ψυχολογική τους διάθεση, επέδρασε θετικά στην ικανότητα συγκέντρωσής τους και απομάκρυνε το αίσθημα της κόπωσης (14).

Σαν ένα προϊόν λοιπόν βασισμένο στο γάλα, το παγωτό οφείλει την υψηλή διατροφική αξία του στο γάλα, όπου διαθέτει όλα τα χαρακτηριστικά της σύστασης του, ενώ παράλληλα προσφέρει υψηλή απόλαυση επιδρώντας θετικά στη λειτουργία του νευρικού συστήματος και

στην εν γένει ψυχολογική διάθεση όλων αυτών που καταναλώνουν παγωτά, δημιουργώντας ‘συναισθήματα ευφορίας’ (14).

Ακόμη και τα άτομα που ακολουθούν μια ήπια δίαιτα, μπορούν να γευτούν παγωτό έως τρεις φορές την εβδομάδα. Λαμβάνοντας υπόψη ότι ένα παγωτό βανίλια στα 100 γραμμάρια έχει 179 θερμίδες, συνειδητοποιείται εύκολα ότι δεν είναι και το πιο παχυντικό τρόφιμο (15).

Ζούμε σε μια εποχή όπου ο καταναλωτής απαιτεί όλο και περισσότερα υγιεινά και διαιτητικά τρόφιμα, έτσι και τα τελευταία χρόνια τα ράφια έχουν κατακλυστεί από τέτοια προϊόντα. Για τον λόγο αυτό δεν θα έπρεπε να μας προξενεί την περιέργεια η εμφάνιση του διαιτητικού παγωτού τύπου light και η μεγάλη απήχηση του από το καταναλωτικό κοινό.

Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, τα προϊόντα των οποίων έχει μειωθεί η περιεκτικότητα ενός ή περισσότερων θρεπτικών συστατικών, τουλάχιστον κατά 30% σε σύγκριση με το παρόμοιο τους προϊόν χαρακτηρίζονται light.

Για ένα κανονικό παγωτό λοιπόν, έχουμε 180 θερμίδες στα 100 γραμμάρια, ενώ, για την αντίστοιχη ποσότητα στο διαιτητικό παγωτό έχουμε 135 θερμίδες.

Από όσα γνωρίζουμε όμως, για να έχουμε ένα παγωτό άριστης ποιότητας είναι ανάγκη όλα τα συστατικά να βρίσκονται σε μια κατάλληλη αναλογία. Κατά πόσο λοιπόν είναι εφικτό να κατασκευαστεί ένα παγωτό με συνεκτική υφή όταν από την φύση του θα πρέπει κάποια συστατικά να βρίσκονται σε πολύ μικρότερη αναλογία του κανονικού;

### Παγωτό για ... διαβητικούς !

Ο γλυκαιμικός δείκτης του παγωτού είναι πολύ πιο χαμηλός απ' όσο αυτός σε τροφές όπως το άσπρο ψωμί, το ρύζι ή ακόμα και το καρότο. Γεγονός που το καθιστά ένα τρόφιμο που θα μπορούσε να καταναλωθεί και από διαβητικούς (15).

Στο σημείο αυτό όμως θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή. Όλα τα παραπάνω ανατρέπονται άμεσα, αν προσθέσουμε σιρόπι, μπισκότα ή ξηρούς καρπούς στο μολάκι μας, αυξάνοντας έτσι τις θερμίδες και τον γλυκαιμικό δείκτη του παγωτού που τρώμε.

Επίσης, δεν πρέπει να αποτελεί μέσον αντιμετώπισης της υπογλυκαιμίας αφού περιέχει λίπος το οποίο καθυστερεί την κένωση του στομάχου. Δεδομένου δε ότι η ζάχαρη που δίνεται σ' ένα υπογλυκαιμικό επεισόδιο δεν απορροφάται από τη στοματική κοιλότητα ή από το στομάχι, αλλά



από το έντερο, απαιτούνται περίπου 10 λεπτά με ένα τέταρτο για να φθάσει στον προορισμό της και να αυξήσει τα επίπεδα σακχάρου αίματος.

Η παρουσία λίπους στο στομάχι καθυστερεί την απορρόφηση της γλυκόζης (ζάχαρης) με αποτέλεσμα την άσκοπη χρονοτριβή για την αντιμετώπιση του υπογλυκαιμικού επεισοδίου. Τα υψηλότερα επίπεδα σακχάρου αίματος μετά από την κατανάλωση ενός παγωτού επιτυγχάνονται 1-1<sup>1/2</sup> ώρα αργότερα.

Ωστόσο, το παγωτό μπορεί να αποτελεί καλή εναλλακτική λύση ενός μικρογεύματος που προηγείται κάποιας άσκησης η οποία απαιτεί έξτρα γλυκόζη για την αντιμετώπιση των αναγκών της, ιδίως όταν πρόκειται να διαρκέσει μεγάλο χρονικό διάστημα (16).

Σύνθεση μίγματος με υποκατάστατα ζάχαρης.

Αν χρησιμοποιηθούν κατά την παραγωγή παγωτού υποκατάστατα ζάχαρης (τεχνητές γλυκαντικές ουσίες) όπως είναι η ζαχαρίνη και η ασπαρτάμη, μειώνεται βέβαια η θερμιδική πρόσληψη αλλά εμφανίζεται πρόβλημα κατά την παραγωγή, αφού μειώνονται τα συνολικά στερεά του μίγματος με συνέπεια να παρουσιάζονται προβλήματα δομής. Επίσης, η σακχαρίνη αφήνει μια πικρή μεταγεύση, ενώ η ασπαρτάμη περιέχει φαινυλαλανίνη η οποία προκαλεί προβλήματα σε κάποια άτομα.

Η σορβιτόλη θα ήταν μια καλή περίπτωση αφού έχει ικανοποιητική ικανότητα γλυκύτητας αλλά και στερεά ουσία, ωστόσο η σορβιτόλη σε μεγάλες ποσότητες λειτουργεί ως χαλαρωτικό. Γι αυτό και αντικαθίσταται από την πολυδεξτρόζη η οποία είναι άγευστη, απορροφάται μερικώς και δίνει 1 kcal /g.

Εάν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί σάκχαρο προτιμάται η φρουκτόζη η οποία είναι ανεκτή και έχει σχεδόν την διπλάσια γλυκύτητα από την ζάχαρη και έτσι χρησιμοποιείται σε μικρότερη ποσότητα.

Για δραστικότερη μείωση των θερμίδων θα πρέπει να μειωθεί η ποσότητα του λίπους ή να αντικατασταθεί από μαλτοδεξτρίνες και να αυξηθεί η ποσότητα του Γαλακτοματοποιητή – Σταθεροποιητή για να δοθεί ένα μέτριο ιξώδες.

### Παγωτό και χοληστεριναιμία.

Είναι προφανές ότι το παγωτό είναι πλούσιο σε λίπος και έτσι η κατανάλωση του θα πρέπει να αποφεύγεται από άτομα που πάσχουν από χοληστεριναιμία ή θέλουν να διατηρηθούν σε ιδανικό βάρος.

Το πρόβλημα της χοληστεριναιμίας θα μπορούσε να αποφευχθεί εάν αντικατασταθεί το λίπος γάλακτος με λίπος φυτικής προέλευσης όπου δεν περιέχεται η χοληστερίνη. Μία τέτοια ενέργεια, έχει μεγάλες επιπτώσεις στην ποιότητα του παγωτού και στις μη αγορανομικές απαιτήσεις, οπότε θα πρέπει να αλλάξει η ονομασία του προϊόντος.

Τα χημικά πρόσθετα δεν θα έπρεπε να απασχολούν εκείνους που τα αποφεύγουν, όσον αφορά το παγωτό, αφού το παγωτό φυλάσσεται σε συνθήκες κατάψυξης. Συνεπώς, η προσθήκη κάποιου συντηρητικού είναι περιττή.

Επιπλέον, κάποια χημικά πρόσθετα που χρησιμοποιούνται στο παγωτό είναι κυρίως σταθεροποιητικές ουσίες και γαλακτοματοποιητές, που προστίθενται για να βελτιώσουν την υφή του προϊόντος και, βεβαίως, ελέγχονται αυστηρά από τους αρμόδιους φορείς.

Ορισμένα από τα παγωτά της αγοράς και η περιεκτικότητά τους σε υδατάνθρακες, λιπαρά και πρωτεΐνες (όπως αναφέρεται στη συσκευασία τους) είναι τα παρακάτω:

Πίνακας 5: Περιεκτικότητα σε μακροστοιχεία γνωστών παγωτών.

| ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΑ ΠΑΓΩΤΑ<br>(0% ζάχαρη ή/και 0% λιπαρά)   | Θρεπτική αξία<br>ανά 100 γρ.  | Θρεπτική αξία<br>ανά μερίδα (85 γρ)                     |
|--|---|---|
| Παγωτό ΕΒΓΑ Caramel 0% ζάχαρη<br>Γεύση καραμέλας με επικάλυψη<br>σοκολάτας (ξυλάκι)                        | Λιπαρά 13,6 γρ.<br>εκ των οποίων κεκορεσμένα 8,4 γρ.<br>Πρωτεΐνες 5,6 γρ.<br>Υδατάνθρακες 33,8 γρ.<br>Ενέργεια-Θερμίδες 242 Kcals | 11,6 γρ.<br>7,1 γρ.<br>4,8 γρ.<br>28,7 γρ.<br>206 Kcals |
|  | Θρεπτική αξία ανά 100 γρ.   | Ανά μερίδα (80 γρ)                                      |
| Παγωτό ΕΒΓΑ<br>Strawberry 0% ζάχαρη + 0% λιπαρά<br>γεύση βανίλιας με επικάλυψη<br>σορμπέ φράουλας (ξυλάκι) | Λιπαρά 0,0 γρ.<br>Πρωτεΐνες 4,2 γρ.<br>Υδατάνθρακες 27,0 γρ.<br>Ενέργεια-Θερμίδες 88 Kcals  | 0,0 γρ<br>3,4 γρ.<br>21,5 γρ.<br>70,5 Kcals             |
|  | Θρεπτική αξία ανά 100 γρ.   | Ανά μερίδα (85 γρ)                                      |
| Παγωτό ΕΒΓΑ Classic 0% ζάχαρη<br>Γεύση βανίλιας<br>με επικάλυψη σοκολάτας (ξυλάκι)                         | Λιπαρά 13,6 γρ.<br>εκ των οποίων κεκορεσμένα 8,4 γρ<br>Πρωτεΐνες 5,6 γρ.<br>Υδατάνθρακες 33,8 γρ.<br>Ενέργεια-Θερμίδες 242 Kcals  | 11,6 γρ<br>7,1 γρ<br>4,8 γρ<br>28,7γρ.<br>206 Kcals     |
|  | Θρεπτική αξία ανά 100 γρ.   | Ανά μερίδα (75 γρ)                                      |
| Παγωτό ΔΕΛΤΑ Cool and Slim<br>Γεύση βανίλιας<br>με επικάλυψη σοκολάτας (ξυλάκι).                           | Λιπαρά 13,2 γρ.<br>Πρωτεΐνες 4,3 γρ.<br>Υδατάνθρακες 29,2 γρ.<br>Ενέργεια-Θερμίδες 207 Kcals                                      | 9,9 γρ<br>3,22 γρ<br>21,9 γρ.<br>155 Kcals              |
| ΠΑΓΩΤΑ ΚΟΙΝΑ   | Θρεπτική αξία ανά 100 γρ.   | Ανά μερίδα (85 γρ)                                      |
| Παγωτό ΔΕΛΤΑ Boss Classic<br>Γεύση Βανίλιας<br>με επικάλυψη σοκολάτας (ξυλάκι)                             | Λιπαρά 21,0 γρ<br>Πρωτεΐνες 5,0 γρ<br>Υδατάνθρακες 30,0 γρ<br>Ενέργεια-Θερμίδες 329 Kcals   | 17,85 γρ<br>4,25 γρ<br>25,5 γρ<br>279,6 Kcals           |
|  | Θρεπτική αξία ανά 100 γρ.   | Ανά μερίδα (140 γρ)                                     |

|   |                             |                     |
|---|-----------------------------|---------------------|
| Παγωτό ΔΕΛΤΑ<br>Nirvana Parfait Cream (Κυπελάκι).   | Λιπαρά 12,0 γρ              | 17,85 γρ            |
|   | Πρωτεΐνες 4,0 γρ            | 5,6 γρ              |
|   | Υδατάνθρακες 30,0 γρ        | 42,0 γρ             |
|   | Ενέργεια-Θερμίδες 244 Kcals | 341,6 Kcals         |
|   | Θρεπτική αξία ανά 100 γρ.   | Ανά μερίδα (140 γρ) |
| Παγωτό ΔΕΛΤΑ Nirvana -<br>Choc Choc Chip<br>Γεύση σοκολάτας<br>με κομμάτια σοκολάτας (Κυπελάκι) | Λιπαρά 13,0 γρ              | 18,2 γρ             |
|   | Πρωτεΐνες 5,0 γρ            | 7,0 γρ              |
|   | Υδατάνθρακες 29,0 γρ        | 40,6 γρ             |
|   | Ενέργεια-Θερμίδες 253 Kcals | 354,2 Kcals         |
|   | Θρεπτική αξία ανά 100 γρ.   | Ανά μερίδα (140 γρ) |
| Παγωτό ΔΕΛΤΑ Nirvana -Chocolate<br>& Καλούα Γεύση σοκολάτας<br>με Καλούα (Κυπελάκι)             | Λιπαρά 13,0 γρ              | 18,2 γρ             |
|   | Πρωτεΐνες 5,0 γρ            | 7,0 γρ              |
|   | Υδατάνθρακες 30,0 γρ        | 42,0 γρ             |
|   | Ενέργεια-Θερμίδες 257 Kcals | 359,8 Kcals         |
|   | Θρεπτική αξία ανά 100 γρ.   | Ανά μερίδα (95 γρ)  |
| Παγωτό ΔΕΛΤΑ Κοκτέιλ<br>(Κυπελλάκι)   | Λιπαρά 5,0 γρ               | 4,75 γρ             |
|   | Πρωτεΐνες 4,0 γρ            | 3,8 γρ              |
|   | Υδατάνθρακες 25,0 γρ        | 23,75 γρ            |
|   | Ενέργεια-Θερμίδες 165 Kcals | 156,75 Kcals        |
|   | Θρεπτική αξία ανά 100 γρ.   | Ανά μερίδα (72 γρ)  |
| Παγωτό ΔΕΛΤΑ Boss Caramel (Ξυλάκι)<br>Με γεύση καραμέλας<br>και επικάλυψη σοκολάτας             | Λιπαρά 22,0 γρ              | 15,84 γρ            |
|   | Πρωτεΐνες 4,0 γρ            | 2,8 γρ              |
|   | Υδατάνθρακες 35,0 γρ        | 25,20 γρ            |
|   | Ενέργεια-Θερμίδες 354 Kcals | 254,88 Kcals        |
|   | Θρεπτική αξία ανά 100 γρ.   | Ανά μερίδα (100 γρ) |
| Παγωτό ΔΕΛΤΑ Magnum Choco<br>(Πύραυλος)   | Λιπαρά 12,0 γρ              | 12,0 γρ             |
|   | Πρωτεΐνες 4,0 γρ            | 4,0 γρ              |
|   | Υδατάνθρακες 37,0 γρ        | 37,0 γρ             |
|   | Ενέργεια-Θερμίδες 272 Kcals | 272 Kcals           |
|   | Θρεπτική αξία ανά 100 γρ.   | Ανά μερίδα (140 γρ) |

|   |                             |                     |
|---|-----------------------------|---------------------|
| Παγωτό ΔΕΛΤΑ Over (Σοκολάτα)<br>(Πύραυλος)                        | Λιπαρά 12,0 γρ              | 16,8 γρ             |
|   | Πρωτεΐνες 5,0 γρ            | 7,0 γρ              |
|   | Υδατάνθρακες 35,0 γρ        | 49,0 γρ             |
|   | Ενέργεια-Θερμίδες 268 Kcals | 375,2 Kcals         |
|   | Θρεπτική αξία ανά 100 γρ.   | Ανά μερίδα (85 γρ)  |
| Παγωτό ΔΕΛΤΑ Boss White (Ξυλάκι)<br>Με επικάλυψη λευκής Σοκολάτας | Λιπαρά 20,0 γρ              | 17,00 γρ            |
|   | Πρωτεΐνες 5,0 γρ            | 4,25 γρ             |
|   | Υδατάνθρακες 31,0 γρ        | 26,35 γρ            |
|   | Ενέργεια-Θερμίδες 324 Kcals | 275,40 Kcals        |
|   | Θρεπτική αξία ανά 100 γρ.   | Ανά μερίδα (140 γρ) |
| Παγωτό ΔΕΛΤΑ Νιρβάνα Sorbet<br>(Κυπελάκι)                         | Λιπαρά 0,0 γρ               | 0,0 γρ              |
|   | Πρωτεΐνες 0,0 γρ            | 0,0 γρ              |
|   | Υδατάνθρακες 33,0 γρ        | 46,20 γρ            |
|   | Ενέργεια-Θερμίδες 132 Kcals | 184,8 Kcals         |

Πηγή : (16).

#### Α3.4. Στατιστικά Στοιχεία Κατανάλωσης Πληθυσμού

Το παγωτό γνωστό από την αρχαία Αίγυπτο, είναι ένα τρόφιμο όπου καταναλώνεται κυρίως από παιδιά και ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες στις ανεπτυγμένες χώρες η κατανάλωση του φτάνει τα 5 με 10 κιλά το χρόνο ανά άτομο.

Η ανοδική πορεία της κατανάλωσης παγωτού ξεκίνησε όπως θα φανεί και από το παρακάτω πίνακα ότι ήταν ιδιαίτερα αισθητή κατά τα έτη 1977 έως 1993.

Πίνακας 6 : Κατανάλωση Παγωτού σε Διάφορες Χώρες σε kg/άτομο/έτος κατά τα έτη 1977, 1988 και 1993.

| ΧΩΡΑ          | 1977 | 1988 | 1993 |
|---------------|------|------|------|
| ΒΕΛΓΙΟ        | 1.5  | 2.2  | 3.3  |
| ΓΕΡΜΑΝΙΑ      | 4.2  | 4.6  | 2.9  |
| ΓΑΛΛΙΑ        | 2.1  | 5.5  | 5.4  |
| ΔΑΝΙΑ         | 4.8  | 7.9  | 4.9  |
| ΕΛΒΕΤΙΑ       | 5.5  | 7.3  | -    |
| ΕΛΛΑΔΑ        | -    | 3.5  | -    |
| ΙΣΠΑΝΙΑ       | 0.6  | 1.8  | 2.2  |
| ΦΙΝΛΑΝΔΙΑ     | 5.9  | 6.2  | 6.8  |
| ΝΟΡΒΗΓΙΑ      | 4.5  | 6.3  | -    |
| ΤΣΕΧΟΣΛΟΒΑΚΙΑ | 2.3  | 3.4  | -    |
| ΟΥΓΓΑΡΙΑ      | 0.2  | 0.2  | 2.1  |
| ΠΟΛΩΝΙΑ       | 0.2  | 0.2  | -    |
| ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ     | 9.0  | 12.5 | 11.4 |
| ΗΠΑ           | 12.2 | 12.4 | 7.3  |
| Π Σ Ε         | 1.8  | 2.4  | -    |
| ΙΑΠΩΝΙΑ       | 0.7  | 1.9  | 1.6  |

Πηγή : (1).

Όπως μπορεί να παρατηρηθεί στις ΗΠΑ και την Αυστραλία η κατανάλωση παγωτού είναι σαφώς πολύ μεγαλύτερη από άλλες χώρες. Ο σημαντικότερος λόγος για το φαινόμενο αυτό είναι ότι στις

χώρες αυτές συνηθίζεται το παγωτό να καταναλώνεται κυρίως ως επιδόρπιο, ενώ στις υπόλοιπες χώρες καταναλώνεται κατά την θερινή περίοδο ως δροσιστικό προϊόν.

Μια άλλη πολύ σημαντική παρατήρηση είναι ότι το ποσοστό αυξάνεται καθώς αυξάνεται και το βιοτικό επίπεδο της εκάστοτε χώρας. Στις ΗΠΑ το 8% του γάλακτος αξιοποιείται ως παγωτό.

## **A4. Βιομηχανία Παραγωγής Παγωτού**

### **A4.1. Διάγραμμα Ροής Παραγωγής Παγωτού**



Εικόνα 14: Συγκρότημα Μηχανημάτων Παραγωγής Παγωτού.

Τα βασικά στάδια μιας ολοκληρωμένης παραγωγικής διαδικασίας παγωτού είναι τα παρακάτω :

1. ΑΝΑΜΙΞΗ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΤΟΥ ΜΙΓΜΑΤΟΣ.
2. ΠΑΣΤΕΡΙΩΣΗ (PASTEURIZATION).
3. ΟΜΟΓΕΝΟΠΟΙΗΣΗ (HOMOGENIZATION).
4. ΩΡΙΜΑΝΣΗ (MATURING).
5. ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΓΕΥΣΤΙΚΩΝ Ή ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ.
6. ΚΑΤΑΨΥΞΗ (FREEZING).
7. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ
8. ΤΑΧΕΙΑ ΚΑΤΑΨΥΞΗ (SHOCK FREEZING)
9. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ



## 1. ΑΝΑΜΙΞΗ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΤΟΥ ΜΙΓΜΑΤΟΣ

Αρχικά, ελέγχεται η καταλληλότητα των πρώτων υλών και αν οι προδιαγραφές τους υπακούν την νομοθεσία και στην συνέχεια ξεκινάει η προετοιμασία του μίγματος ανάλογα με τον τύπο του παγωτού που πρόκειται να παρασκευαστεί. Η διεργασία αυτή ποικίλλει ανάλογα με το χώρο που κατασκευάζεται το παγωτό, δηλαδή εάν πρόκειται για παραγωγή μικρής κλίμακας τα συστατικά ζυγίζονται ένα με το χέρι και προστίθενται στο δοχείο ή στη δεξαμενή ανάμιξης.

Έτσι, ζυγίζονται και ογκομετρούνται τα υλικά και τα διάφορα συστατικά. Στην συνέχεια η ανάμιξη των συστατικών ξεκινά από την δεξαμενή αναμίξεως ή τον παστεριωτήρα (εφ όσον λειτουργεί ασυνεχώς) όπου τοποθετούνται πρώτα τα υγρά συστατικά (γάλα, σιρόπι, κρέμα, νερό κ.α.) τα οποία θερμαίνονται ελαφρά στους 40 – 45<sup>0</sup>C. Κατόπιν προστίθενται τα στερεά (σκόνη αυγών, κακάο, ζάχαρη, ζελατίνη, σταθεροποιητής κ.α.) ώστε να επιτευχθεί καλύτερη διάλυση των στερεών.

Ξεκινώντας από το νερό, ακολουθεί η προσθήκη γάλακτος, κρέμας, γλυκόζης και των υπολοίπων συστατικών, σε υγρή μορφή. Η κρέμα γάλακτος η οποία περιέχει μεγάλη αναλογία σε λίπος διαλύεται καλύτερα σε θερμοκρασία 40<sup>0</sup>C. Στο σημείο αυτό, όμως απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή διότι η θερμοκρασία δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τους 50<sup>0</sup>C, διότι κάποια συστατικά σε τέτοιες θερμοκρασίες δεν διαλύονται επαρκώς (σβολιάζουν), όπως για παράδειγμα η σκόνη γάλακτος. Συνήθως, πρώτο συστατικό από τα στερεά συστατικά προστίθεται η ζάχαρη, λόγω του ότι η παρουσία της στο μίγμα διευκολύνει την διάλυση των υπόλοιπων στερεών συστατικών. Τα υπόλοιπα συστατικά σε στερεή μορφή τα οποία είναι πιθανόν να μην διαλυθούν επαρκώς προστίθενται στην δεξαμενή σε μικρές δόσεις .

Συστατικά των οποίων η ποσότητα τους είναι μικρή όπως οι γαλακτοματοποιητές και οι σταθεροποιητές αναμιγνύονται με την ζάχαρη και προστίθενται ομαλά και βαθμιαία για να διανεμηθούν ομοιόμορφα σε όλη τη μάζα του μίγματος, όταν η θερμοκρασία θα έχει φτάσει γύρω στους 49<sup>0</sup>C, αφού έχει παρατηρηθεί ότι στην συγκεκριμένη θερμοκρασία επιτυγχάνεται η καλύτερη δυνατή διάλυση .

Απώτερος σκοπός στο πρώτο στάδιο είναι η διάλυση των συστατικών πριν επιτευχθεί η θερμοκρασία παστερίωσης .

Οι χρωστικές και οι διάφορες πρόσθετες ουσίες γεύσης και αρώματος εισέρχονται στο μίγμα κατά την ωρίμανση, ειδικά τέτοιες ουσίες σε μεγάλες θερμοκρασίες χάνονται από το μίγμα ή αλλοιώνονται.

Το μίγμα πριν την παστερίωση δεν θα πρέπει να παραμείνει σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 7°C για παραπάνω από 1 ώρα λόγω μικροβιολογικού κινδύνου.

Μίγμα του παγωτού ορίζεται το μίγμα που περιέχει όλα τα προαναφερθέντα συστατικά, εκτός των γευστικών και αρωματικών συστατικών, των φρούτων και των ξηρών καρπών.

## 2. ΠΑΣΤΕΡΙΩΣΗ

Σχεδόν αμέσως, ακολουθεί η παστερίωση η οποία είναι μια διεργασία θέρμανσης του μίγματος όπου επιβάλλεται από το νόμο και που έχει σκοπό την μείωση της μικροχλωρίδας και εξάλειψη των παθογόνων μικροοργανισμών.

Επίσης, η παστερίωση καθιστά το μίγμα περισσότερο ομοιόμορφο αφού βοηθάει στην διάλυση και την ανάμιξη των συστατικών του μίγματος. Έτσι, όσο υψηλότερες θερμοκρασίες τόσο περισσότερο λείο παγωτό. Επιπρόσθετα, συντελεί στην καλύτερη διατήρηση του μίγματος αλλά και στην βελτίωση της γεύσης και της οσμής.

Υπάρχουν δύο βασικοί τρόποι παστερίωσης παγωτού (17):

1. 80 βαθμούς Κελσίου για 25 sec με άμεσο πάγωμα μέχρι τους 40 βαθμούς Κελσίου.
2. 65 βαθμούς Κελσίου με παραμονή για 30 – 45 λεπτά και πάγωμα μέχρι τους 4 βαθμούς Κελσίου.

Επίσης, για την παστερίωση βάσης με φρέσκα φρούτα δεν πρέπει να υπερβαίνουμε τους 65 βαθμούς Κελσίου.

Η παστερίωση του μίγματος θα πρέπει να πραγματοποιείται σε μεγαλύτερη θερμοκρασία και για μεγαλύτερο χρόνο από την απλή παστερίωση του γάλακτος, για τον λόγο ότι το μίγμα έχει

αυξημένο στερεό υπόλειμμα το οποίο θα μπορούσε να παρουσιάζει αρχική αυξημένη μικροχλωρίδα.

Η παστερίωση του μίγματος παγωτού μπορεί να είναι με την ασυνεχή μέθοδο όπου απαιτείται θερμοκρασία 61 – 70°C για 30' και επομένως το μίγμα απαλλάσσεται από όλους τους παθογόνους μικροοργανισμούς. Κατά την συνεχή μέθοδο θα πρέπει να έχουμε θερμοκρασία 80°C για 25'. Κατά την ταχεία παστερίωση η επεξεργασία του μίγματος ποικίλλει πάρα πολύ και σε κάποιες περιπτώσεις το θερμό μίγμα ομογενοποιείται προτού επιτευχθεί η παστερίωση.

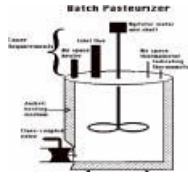
Στην πράξη η παστερίωση του μίγματος παγωτού γίνεται με τις εξής μεθόδους :

1. Με βραδεία παστερίωση (LTST) ή ασυνεχής παστερίωση, σε ανοιχτού τύπου δεξαμενές και σε θερμοκρασία 69-70°C για 30 λεπτά.
2. Με ταχεία παστερίωση (HTST) ή ασυνεχή παστερίωση, σε σύστημα εναλλακτών θερμότητας και σε θερμοκρασία 78 – 80°C για 20 - 25 δευτερόλεπτα.
3. Με υπερπαστερίωση UHT σε 120 °C για 1'.
4. Με την μέθοδο εξυγίανσης, η οποία γίνεται είτε με το σύστημα εγχύσεως ατμού ή με εναλλακτères επιφανειακής αποξέσεως και σε θερμοκρασία 145°C έως 150°C για χρόνο 2-3 λεπτά σύμφωνα με (Υγ. Διατ. Α1β/8577/83).

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στο στάδιο της παστερίωσης διότι παραμονή του μίγματος παραπάνω χρόνο από τον προβλεπόμενο σε αυτές τις θερμοκρασίες ή σε μεγαλύτερες μπορεί να δώσει την γεύση καμένου γάλακτος στο μίγμα.

### 3. ΟΜΟΓΕΝΟΠΟΙΗΣΗ

Η ομογενοποίηση του μίγματος μπορεί να γίνει πριν ή και μετά την παστερίωση (συνηθίζεται μετά) σε θερμοκρασία 62 – 76°C και πίεση 1000 έως 3000p.s.i. Παρόλα αυτά από άποψης υγιεινής είναι προτιμότερο η ομοιογενοποίηση να γίνεται πριν από την παστερίωση για την αποφυγή επιμόλυνσης του ομοιογενοποιητή.



Εικόνα 15 : Εσωτερικό Ομογενοποιητή.

Η αποτελεσματική ομογενοποίηση δίνει ακόμα περισσότερο λείο παγωτό. Η πίεση είναι αντιστρόφως ανάλογη με την περιεκτικότητα σε λίπος του μίγματος, όσο μικρότερη περιεκτικότητα σε λίπος τόσο υψηλότερη πίεση απαιτείται. Σκοπός στο στάδιο αυτό είναι ο τεμαχισμός των λιποσφαιρίων σε διάμετρο  $<2\mu\text{m}$ , ώστε το λίπος να διαμερίζεται σε όλη την μάζα του μίγματος και να μην ανέρχεται στην επιφάνεια.

Με τη μείωση του μεγέθους των λιποσφαιρίων αυξάνεται η επιφάνεια των λιποσφαιρίων στο εξαπλάσιο της αρχικής. Με την μέθοδο αυτή γίνεται καλύτερη μίξη των συστατικών και παράλληλα πραγματοποιείται ενσωμάτωση αέρα, αυξάνεται η διογκωτική ικανότητα του μίγματος και συντόμευση του χρόνου ωρίμανσης αλλά και χρησιμοποιούνται μικρότερες ποσοτήτων σταθεροποιητών. Τέλος, υπάρχει η τάση των κολλοειδών ουσιών να συγκεντρώνονται στην επιφάνεια των λιποσφαιρίων με αποτέλεσμα να συγκρατείται καλύτερα η υγρή φάση του μίγματος και να αυξάνεται το ιξώδες. Κατά το στάδιο της ομογενοποίησης οι πιθανότητες επιμόλυνσης του μίγματος είναι αυξημένες, για τον λόγο αυτό λοιπόν η ομογενοποίηση θα ήταν προτιμότερο να πραγματοποιείται πριν την παστερίωση.



Εικόνα 16 : Σιλό (Ομογενοποίησης / Ανάμιξης)

Τα πλεονεκτήματα αυτού του σταδίου είναι :

1. Το μίγμα δεν παρουσιάζει την τάση βουτυροποίησης στον καταψύκτη κατά την απόδραση του για εναέρωση, λόγω των μικρών λιποσφαιρίων, τα οποία δύσκολα συσσωματώνονται κατά την απόδραση.
2. Η υφή του παγωτού γίνεται περισσότερο μαλακή και κρεμώδης λόγω της καλύτερης κατανομής των λιποσφαιρίων μέσα στην μάζα του μίγματος.
3. Το παγωτό γενικά γίνεται περισσότερο ομοιόμορφο λόγω της καλύτερης κατανομής των συστατικών.
4. Δεν πραγματοποιείται ο διαχωρισμός του λίπους και έτσι δεν εμφανίζεται η κρέμα στην επιφάνεια του γάλακτος.
5. Βελτιώνεται το ιξώδες διότι οι κολλοειδείς ουσίες συγκρατούν περισσότερο υγρή φάση και κατά συνέπεια χρησιμοποιείται λιγότερος σταθεροποιητής.
6. Εφόσον έχει βελτιωθεί το ιξώδες συντομεύεται και η ωρίμανση του μίγματος.

Παρόλα τα παραπάνω τα λιποσφαίρια τείνουν να συσσωματώνονται μετά την ομογενοποίηση γι' αυτό απαιτείται και δεύτερη βαλβίδα ομογενοποίησης με μικρή πίεση περίπου 500 p.s.i. για να διασπαστεί η συσσωμάτωσή τους.

Η συσσωμάτωση αυτή μπορεί να εμφανιστεί όταν αυτή η δεύτερη βαλβίδα δεν λειτουργεί καλά ή όταν το μίγμα είναι ξινό ή η θερμοκρασία ομογενοποίησης είναι χαμηλή.

#### 4. ΨΥΞΗ – ΩΡΙΜΑΝΣΗ

Αμέσως μετά το μίγμα θα πρέπει να ψυχθεί στους 5°C με την βοήθεια ψυκτών- εναλλακτικών θερμότητας και στην συνέχεια θα μεταβιβαστεί σε δεξαμενές αυτοδύναμης ψύξεως όπου θα ξεκινήσει η διαδικασία της ωρίμανσης του μίγματος και θα παραμείνει σε θερμοκρασία 4 – 6°C για 6 με 24 ώρες. Διαφορετικά το μίγμα θα αποκτήσει μεγάλο ιξώδες και επιπλέον η χαμηλή θερμοκρασία αναστέλλει την ανάπτυξη βακτηρίων που ενδεχομένως να έχουν επιζήσει από την παστερίωση με αποτέλεσμα ένα προϊόν μεγάλου μικροβιακού φορτίου.

Εφόσον όμως έχει πραγματοποιηθεί καλή ομογενοποίηση και έχοντας στην κατοχή μας τους τελειότερους μηχανισμούς απόδοσης με παράλληλη χρήση σταθεροποιητών ο χρόνος μπορεί να περιοριστεί σε 3 – 4 ώρες.

Στο στάδιο αυτό περιμένουμε η δομή και η υφή του γάλακτος να γίνει περισσότερο λεία, αφού στο στάδιο αυτό οι πρωτεΐνες ενυδατώνονται πλήρως και διογκώνονται τα διάφορα υδροκολλοειδή, προκαλώντας έτσι τη κρυστάλλωση του λίπους.

Το παγωτό αποκτά την ικανότητα να ανθίσταται στο λιώσιμο, επιπλέον αυξάνεται η ποιότητα του παγωτού διότι βελτιώνεται η ικανότητα απόδοσης του μίγματος δηλαδή η ικανότητα εναέρωσης. Κατά την εναέρωση προσδίδεται η κατάλληλη υφή και δομή του παγωτού. Υπερβολικός βαθμός εναέρωσης έχει ως αποτέλεσμα ένα αφράτο και άγευστο παγωτό ενώ η ανεπαρκής εναέρωση το κάνει υδαρές και βαρύ. Ένα παγωτό με μικρή περιεκτικότητα σε στερεά συστατικά έχει λιγότερες πιθανότητες για μία ικανοποιητική εναέρωση σε σχέση με ένα παγωτό πλούσιο σε στερεά συστατικά. Σαν γενικός κανόνας ισχύει ότι η εναέρωση μπορεί να είναι δύο με τρεις φορές μεγαλύτερη του ποσοστού των στερεών συστατικών.

Βασικές Προϋποθέσεις εναέρωσης :

- Νομικές απαιτήσεις αγορανομίας , εφόσον υπάρχουν .
- Η περιεκτικότητα του μίγματος σε ΣΥ
- Τα παγωτά με φρούτα ή ξηρούς καρπούς χρειάζονται λιγότερη εναέρωση.

Κατά το στάδιο της ωρίμανσης αν για κάποιο λόγο η λειτουργία του ψυκτικού συστήματος σταματήσει τότε το προϊόν θα πρέπει να απορριφθεί, διότι μπορεί μεν μια νέα παστερίωση να εξουδετερώσει τους παθογόνους μικροοργανισμούς αλλά δεν είναι σε θέση να κάνει το ίδιο και με τις τοξίνες τους (1).

## 5. ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΓΕΥΣΤΙΚΩΝ , ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΚΑΙ ΧΡΩΜΑΤΟΣ.

Αμέσως μετά το στάδιο της ωρίμανσης είναι η πιο κατάλληλη στιγμή για την προσθήκη χρωμάτων, γευστικών και αρωματικών ουσιών.

## 6. ΚΑΤΑΨΥΞΗ

Μετά την ωρίμανση, ακολουθεί η κατάψυξη. Το μίγμα διαβιβάζεται σε ειδικούς καταψύκτες, στους οποίους εισέρχεται αέρας και εξέρχεται σε θερμοκρασία  $-5^{\circ}\text{C}$ . Τελικά το μίγμα διογκώνεται από 50% έως 120% λόγω της έντονης ανάδευσης που σκοπό έχει την καλύτερη ενσωμάτωση αέρα.

Στο στάδιο αυτό το παγωτό αποκτά την αφρώδη σύσταση του.

Η κρισιμότητα στο στάδιο αυτό είναι ιδιαίτερα μεγάλη από άποψης υγιεινής, αφού ενδεχομένως να συμβεί αερογενής μόλυνση του μίγματος. Για τον παραπάνω λόγο τα μηχανήματα κατάψυξης θα πρέπει να διαθέτουν σύστημα διηθήσεως του αέρα και κατακρατήσεως των μικροβίων.

Στο σημείο αυτό η θερμοκρασία του μίγματος θα πρέπει να κυμαίνεται από  $-4^{\circ}\text{C}$  έως  $-6^{\circ}\text{C}$  και το νερό θα πρέπει να έχει κρυσταλλωθεί στο 50%.

Απαραιτήτως, κατά την κατάψυξη, θα πρέπει να είναι γνωστά τα παρακάτω:

1. Οι ποσότητες των συστατικών του μίγματος .
2. Ταχύτητα κατάψυξης .
3. Θερμοκρασία κατάψυξης .
4. Ταχύτητα αποξέσεως του παγωτού μέσα από το θάλαμο κατάψυξης .
5. Αποτελεσματικότητα της λειτουργίας των λεπίδων αποξέσεως .

## 7. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ – ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ.

Στο τελικό στάδιο όπου πραγματοποιείται η συσκευασία του παγωτού είτε σε ατομικές συσκευασίες είτε σε μεγαλύτερες – οικογενειακές σε μια ποικιλία χρωμάτων και μεγεθών, είναι δυνατή και η πρόσθεση ξηρών καρπών, φρούτων και άλλων διαφόρων συστατικών ή ακόμη επικάλυψη με σοκολάτα και συσκευασία σε δίπτυρα.

## 8. ΤΑΧΕΙΑ ΚΑΤΑΨΥΞΗ

Μετά την συσκευασία το παγωτό μεταφέρεται σε ψυγεία τούνελ σε  $-40^{\circ}\text{C}$  με απώτερο σκοπό η θερμοκρασία στο εσωτερικό του παγωτού να φτάσει στους  $-20^{\circ}\text{C}$  με  $-26^{\circ}\text{C}$ . Η ταχεία κατάψυξη ευνοεί το σχηματισμό μικρών παγοκρυστάλλων και κρυστάλλων λακτόζης. Πολύ σημαντικός είναι επίσης ο ρυθμός σκλήρυνσης, λόγω του ότι διακύμανση της θερμοκρασίας θα μπορούσε να προκαλέσει μερική τήξη και στην συνέχεια τον σχηματισμό μεγάλων παγοκρυστάλλων.

## 9. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Στην συνέχεια ακολουθεί το τελικό στάδιο της αποθήκευσης – συντήρησης πριν από διάθεση για κατανάλωση, όπου το παγωτό θα συντηρηθεί στους  $-20^{\circ}\text{C}$  έως  $-25^{\circ}\text{C}$ . Στο σημείο αυτό θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι κατά την αποθήκευση του παγωτού η διακύμανση της θερμοκρασίας δεν θα πρέπει να είναι παραπάνω από 4%. Ενώ όταν πρόκειται η συντήρηση να ξεπεράσει τους 3 - 4 μήνες οι καταψύκτες θα πρέπει να έχουν τουλάχιστον  $-25^{\circ}\text{C}$  σύμφωνα με την Υγειονομική Διάταξη 2546 / 1974.

## ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

Κατά την παραγωγή μπορεί να παρατηρηθούν κάποιες ανωμαλίες στην σύσταση ή στην υφή του παγωτού όπου ενδεχομένως να οφείλονται σε τεχνολογικά σφάλματα.

- 1) Βουτυρώδη σύσταση. Όπου μπορεί να οφείλεται σε υπερβολική προσθήκη λίπους ή σε ανεπαρκή ομογενοποίηση με αποτέλεσμα τον διαχωρισμό της λιπαρής φάσεως.
- 2) Κοκκιώδη σύσταση που οφείλεται σε περίσσεια σταθεροποιητών και σε υπερβολική επεξεργασία.
- 3) Εύκολος θρυμματισμός που μπορεί να οφείλεται σε μικρή ποσότητα σταθεροποιητή , σε βραδεία κατάψυξη , σε ανεπαρκή ομογενοποίηση ή και σε κακή ενυδάτωση των πρωτεϊνών.
- 4) Εμφάνιση ιζήματος. Πιθανώς λόγω κάποιων συστατικών που δεν διαλύθηκαν μπορεί να οφείλεται σε κακής ποιότητας σκόνης γάλακτος με όχι καλή διαλυτότητα ή σε κακή ομογενοποίηση.



- 5) Εμφάνιση πλακούντα στον πυθμένα της συσκευασίας ή συρρίκνωση της μάζας του παγωτού. Στοιχείο αυτού του φαινομένου είναι η εμφάνιση κενού χώρου μεταξύ της μάζας του παγωτού και των τοιχωμάτων του κυπέλλου ή του δοχείου της συσκευασίας.
- 6) Σπογγώδη ή ελαφριά σύσταση. Οφείλεται σε υπερβολική ποσότητα αέρα ο οποίος συγκεντρώνεται σε αεροφουσαλίδες ή από μικρή περιεκτικότητα σε ολικά στερεά, έτσι δημιουργείται μεγαλύτερη διόγκωση απ' την επιθυμητή.
- 7) Αμμώδη σύσταση που οφείλεται σε παρουσία μεγάλων κρυστάλλων ύδατος, κυρίως λόγω διακύμανσης της θερμοκρασίας συντήρησης αλλά και σε κρυστάλλωση της λακτόζης. Επίσης, στην περίπτωση που οι παγοκρύσταλλοι γίνονται αντιληπτοί στο στόμα, ενδέχεται το μίγμα να είναι φτωχό σε στερεά συστατικά ή δεν επαρκεί ο σταθεροποιητής, τέλος μπορεί η κατάψυξη και η σκλήρυνση να είναι βραδεία αλλά και να είναι ανεπαρκής η ενυδάτωση της πρωτεΐνης. Για την αποφυγή της εμφάνισης τους θα πρέπει να επιτευχθεί σωστή κατάψυξη – σκλήρυνση του προϊόντος με την χρήση καταψυκτών που φτάνουν σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες.
- 8) Μαλθακή ή υδαρή σύσταση που οφείλεται σε περίσσεια ζάχαρης και σταθεροποιητών ή και άλλων στερεών συστατικών, γεγονός που χαμηλώνει το σημείο πήξεως.
- 9) Επίσης μπορούμε να έχουμε πικρή γεύση στο παγωτό λόγω πικρού γάλακτος ή να οφείλεται στην πικρότητα της κρέμας ή της σάκχαρης. Η πικρή γεύση ενδεχομένως να οφείλεται και σε γάλα που υπέστη πρωτεόλυση, από συμπυκνώματα ή εκχυλίσματα φρούτων.
- 10) Ακόμη μπορεί να έχουμε όξινη γεύση λόγω της παραγωγής του γαλακτικού οξέος κυρίως κατά το στάδιο ωρίμανσης του μίγματος ή στην περίπτωση παγωτού γιαούρτης. Το μειονέκτημα αυτό αποφεύγεται με χρησιμοποίηση φρέσκου γάλακτος, γρήγορης ψύξης μετά την παστερίωση και με την ωρίμανση του μίγματος σε χαμηλή θερμοκρασία.
- 11) Ενδέχεται, επίσης, να εμφανιστεί γεύση ταγγού λόγω οξείδωσης του λίπους, ή αλμυρή γεύση λόγω προσθήκης άλατος ή μεγάλης αναλογίας ΣΥΑΛ και γεύση καμένου λόγω υπερθέρμανσης του μίγματος κατά την παστερίωση.
- 12) Τέλος, μπορεί να εμφανιστεί έντονη οσμή αρώματος λόγω προσθήκης μεγαλύτερης ποσότητας αρωματικών υλών ή ακόμη και ανυπαρξία αρωματικής οσμής-γεύσεως στους τύπους παγωτού, στους οποίους προσθέτονται αρωματικές ύλες.
- 13) Γεύση χόρτων. Οφείλεται κυρίως στην διατροφή της αγελάδας που πιθανόν να περιελάμβανε πολλά χόρτα με έντονες γεύσεις.

14) Μεταλλική γεύση. Οφείλεται στην παρουσία χαλκού ή σιδήρου που πιθανόν να προέρχονται από τον εξοπλισμό.

15) Άλλες γεύσεις που μπορεί να είναι αντιληπτές μπορεί να προέρχονται από βακτηριακή ανάπτυξη λόγω της ελλιπούς καθαριότητας στη βιομηχανία ή να προέρχονται από το περιβάλλον του χώρου παραγωγής παγωτού.

Παρ' όλα αυτά, οι επιστήμονες εφιστούν την προσοχή, επισημαίνοντας ότι το παγωτό είναι ένα ευπαθές τρόφιμο. Αν αφεθεί να λιώσει εντός ή εκτός ψυγείου και εν συνεχεία ψυχθεί εκ νέου, όχι μόνο επιφέρει αλλοιώσεις στη γεύση του, αλλά αυξάνει τον κίνδυνο να αναπτυχθούν μικρόβια - και σε τέτοια περίπτωση υπάρχει κίνδυνος τροφικής δηλητηρίασης.

#### **A4.2. Περιγραφή Εξοπλισμού**

Ίσως το σπουδαιότερο ρόλο για την παρασκευή του παγωτού έχουν τα μηχανήματα παραγωγής. Στην ελληνική αγορά υπάρχει μια πληθώρα μηχανημάτων για αυτό τον λόγο θα πρέπει η επιλογή ενός μηχανήματος να γίνει με ιδιαίτερη προσοχή, χωρίς να επηρεαστεί ο αγοραστής από την εταιρία ή από την τιμή ενός μηχανήματος, αλλά από την καταλληλότητα του ως προς την εκάστοτε επιχείρηση ή από την επιθυμητή παρασκευή ενός προϊόντος.

Το συνολικό κόστος για εξοπλισμό παγωτού ξεκινά από δέκα χιλιάδες ευρώ έως αρκετές δεκάδες χιλιάδες. Παρόλο το γεγονός όσον αφορά το κριτήριο αγοράς ενός μηχανήματος παραγωγής παγωτού δεν θα πρέπει να είναι η τιμή και αυτό γιατί το παγωτό είναι ένα ιδιαίτερα ευαίσθητο προϊόν.

Διάφοροι παράμετροι που αφορούν τον εξοπλισμό είναι :

- Ο καταψύκτης με ρευστή ροή (Freezer) ο οποίος έχει την δυνατότητα να παγώνει το μίγμα τουλάχιστον στους  $-12$  βαθμούς Κελσίου για 12 λεπτά.
- Η ομογενοποίηση γίνεται με μέθοδο υψηλής πίεσης. Στο μίγμα θα πρέπει να ασκείται το λιγότερο πίεση 120 bar.
- Ανάλογα με τον βαθμό ωρίμανσης και ανάλογα με το μίγμα η ωρίμανση του παγωτού πραγματοποιείται σε χρόνο 24 με 72 ώρες.
- Για την καλύτερη επίτευξη υγιεινής και την επιμήκυνση ζωής του παγωτού αλλά και για την εξασφάλιση από την κρυσταλοποίηση των υγρών συστατικών είναι

επιθυμητή η χρήση του θαλάμου ταχείας κατάψυξης που επιτυγχάνει την άμεση σκλήρυνση του παγωτού (9).



Εικόνα 17: Παγωτομηχανή (FREEZER)

Οι νέες γενιάς παστεριωτές παρέχουν την δυνατότητα του πλήρους ηλεκτρονικού ελέγχου στους κύκλους της παστερίωσης. Με διάφορα προγράμματα υψηλής και χαμηλής παστερίωσης, με ενσωματωμένα συστήματα αυτόματης πλύσης και ειδικές αυτοκαθαριζόμενες βάνες εξόδου ασφαλείας.

Οι ομογενοποιητές έχουν ειδικά σχεδιασμένους κάδους σε σχήμα οβάλ και αναδευτήρες κάθετου ροής που εξασφαλίζουν τέλεια ομογενοποίηση του μίγματος.

#### ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΣΤΙΓΜΙΑΙΑΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΠΑΓΩΤΟΥ

Τα μηχανήματα αυτά θα πρέπει να βρίσκονται συνεχώς σε λειτουργία, ιδιαίτερα όταν βρίσκεται μίγμα μέσα στο μηχάνημα. Επίσης μετά από κάθε χρήση οι στρόφιγγες παροχής παγωτού θα πρέπει να καλύπτονται με το ειδικό κάλυμμα. Τα μηχανήματα αυτά θα πρέπει να καθαρίζονται καθημερινά, μετά την διεξαγωγή κάθε εργασίας.

Το μίγμα θα πρέπει να απομακρύνεται από την μηχανή και να συντηρείται σε ψυγείο υπό θερμοκρασία  $-4$  μέχρι  $-6^{\circ}\text{C}$  ή να απορρίπτεται. Στην συνέχεια θα πρέπει να γεμίσουν τα δοχεία του μηχανήματος με νερό και να μπει το μηχάνημα σε λειτουργία για 10 λεπτά για να ξεπλύνουμε το εσωτερικό του μηχανήματος από τυχόν υπολείμματα μίγματος που ενδεχομένως να έχουν προσκολληθεί στα εσωτερικά τοιχώματα. Στην συνέχεια, επαναλαμβάνεται η ίδια διαδικασία με καθαρό νερό και απολυμαντικό και στο τέλος, γίνεται μια καλή έκλυση με άφθονο νερό.

Τα κινητά εξαρτήματα θα πρέπει να αποκολλούνται από το μηχάνημα και να πλένονται με άφθονο χλιαρό νερό με κάποιο απορρυπαντικό ή απολυμαντικό.

Τέλος, όσο αφορά την μεταφορά του μίγματος από το εργαστήριο ή από το εργοστάσιο στα καταστήματα πώλησης αυτή θα πρέπει να γίνεται σε κατάλληλα δοχεία και θα πρέπει να

συντηρείτε καθ' όλη την διάρκεια της μεταφοράς μέχρι και την τοποθέτηση του στο μηχάνημα αλλά και κατά την παραμονή του σ' αυτό σε θερμοκρασία κάτω από -6°C.

## ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΠΑΓΩΤΟΥ

Όπως είναι γνωστό υπάρχει μια ποικιλία χαρακτηριστικών που καθιστούν μια συσκευασία κατάλληλη για ένα τρόφιμο, για το παγωτό όμως συγκεκριμένα, οι κύριες απαιτήσεις για μία συσκευασία είναι:

- Προστασία από πιθανές επιμολύνσεις.
- Να είναι ελκυστική προς τους καταναλωτές.
- Εύκολη διαθεσιμότητα.
- Ευκολία στο άνοιγμα.
- Προστασία από πιθανές διακυμάνσεις της θερμοκρασίας και των απωλειών υγρασίας.
- Θα πρέπει να είναι οικονομική.

Μια από τις πιο διαδεδομένες συσκευασίες παγωτού χύμα είναι η χάρτινη που είναι απλά επικαλυμμένη με κηρό ή με μίγματα πολυαιθυλενίου για την προστασία από τον ήλιο, την υγρασία και το οξυγόνο. Ένα μειονέκτημα όμως, αυτής της συσκευασίας παραμένει το γεγονός ότι από το άνοιγμα αυτής της συσκευασίας δεν είναι εφικτό να ξανακλείσει και τείνει να παραμορφωθεί.

Οι πωλητές χύμα παγωτού προτιμούν βελτιωμένες συσκευασίες όπως τα σακίδια πολυαιθυλενίου, πολυεπιστρώσεις αλουμινίου - χαρτιού και διάφορα άλλα πλαστικά κύπελλα. Τέτοιες συσκευασίες όμως δεν είναι καθόλου συμφέρουσες οικονομικά, αλλά τέτοιες εξελιγμένες συσκευασίες είναι αποδεδειγμένο ότι αυξάνουν τις πωλήσεις.

Ας δούμε όμως αναλυτικότερα την κάθε συσκευασία ξεχωριστά :

### 1) Πλαστικά δοχεία .

Τα πλαστικά δοχεία έχουν αντικαταστήσει πλέον τις χάρτινες συσκευασίες.

Μειονεκτήματα αυτής της συσκευασίας είναι ότι το πολυαιθυλένιο διακοσμείται δύσκολα και η εκτύπωση είναι ιδιαίτερα δύσκολη λόγω της θολότητας του. Βέβαια η εκτύπωση στο εξωτερικό μιας πλαστικής συσκευασίας είναι δυνατή με ηλεκτροστατική εκτύπωση. Διάφορα είδη πλαστικών που χρησιμοποιούνται είναι το πολυστυρένιο, το πολυβινιλικό χλωρίδιο (P.V.C.) και το προπυλένιο.

## 2) Κυλινδρικά δοχεία.

Τα δοχεία αυτά προσφέρουν εύκολη χρήση κατά το άνοιγμα και το κλείσιμο και παρουσιάζουν πολύ καλές ιδιότητες κατά την αποθήκευση.

Είναι κυρίως των 250 ml ή των 500 ml, είναι κατασκευασμένες από επενδυμένο χαρτί με διάφορα υλικά.

Τα κυλινδρικά δοχεία κοστίζουν περισσότερο από ότι τα ορθογώνια αλλά έχει παρατηρηθεί ότι οι καταναλωτές προτιμούν τα κυλινδρικά λόγω μεγαλύτερης ευχρηστίας.

## 3) Συσκευασίες αλουμινίου - χαρτιού.

Στις συσκευασίες αυτές έχει παρατηρηθεί ότι το παγωτό λιώνει βραδύτερα, διότι οι επενδυμένες με φύλλο αλουμινίου χάρτινες συσκευασίες, διατηρούν πολύ χαμηλότερες θερμοκρασίες από ότι τα απλά χαρτόκουτα. Αναμφισβήτητα, το μεγαλύτερο πλεονέκτημα αυτής της συσκευασίας είναι η ελκυστική του όψη που προσφέρει το τυπωμένο φύλλο του αλουμινίου. Επίσης, τα φύλλα αλουμινίου αποτελούν φράγματα κατά του φωτός και της ακτινοβολούμενης θερμότητας.

### **A4.3. Περιγραφή Χώρου Παραγωγής Παγωτού**

Ένα τμήμα παγωτού αποτελείται από τους παρακάτω χώρους :

- Χώρος αποθήκευσης συσκευασίας.

Μεγάλοι χώροι όπου φυλάσσονται τα υλικά συσκευασίας παγωτού (π.χ. πλαστικά δοχεία). Οι χώροι αυτοί θα πρέπει να φυλάσσονται και να προφυλάσσονται από τρωκτικά και έντομα για την αποφυγή της επιμόλυνσης των υλικών συσκευασίας, όπου πρόκειται να έλθουν σε επαφή με το τελικό προϊόν.

- Χώρος αποθήκευσης πρώτων υλών.

Πρόκειται είτε για την ξηρά αποθήκη είτε μεγάλες αποθήκες που λειτουργούν παράλληλα και ως ψυγεία. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να καταγράφεται η θερμοκρασία του χώρου αυτού, ώστε να προληφθεί η περίπτωση απόκλισης των τιμών θερμοκρασίας. Η συνεχής καταγραφή της θερμοκρασίας γίνεται με την βοήθεια ειδικών καταγραφικών μηχανημάτων που τοποθετούνται στο εσωτερικό της αποθήκης – ψυγείου.

- Χώρος παρασκευής του μίγματος.

Στο χώρο αυτό, πραγματοποιείται η σύνθεση του μίγματος. Στην πραγματικότητα πρόκειται για τον χώρο που βρίσκεται το χωνί ανάμιξης, όπου προστίθενται όλα τα απαραίτητα υλικά για την παραγωγή ενός μίγματος παγωτού.

- Σημείο σύνθεσης τελικού προϊόντος.

Πρόκειται για το σημείο όπου προστίθενται το άρωμα, η γεύση, η πάστα και ότι άλλο υλικό εισέρχεται στο μίγμα αμέσως μετά την ωρίμανση.

- Χώρος αποθήκευσης / κατάψυξης.

Πρόκειται για αποθήκες όπου λειτουργούν παράλληλα και ως κατάψυξη. Παρομοίως, θα πρέπει η διακύμανση της θερμοκρασίας να ελέγχεται και να καταγράφεται με τα ειδικά μηχανήματα καταγραφής θερμοκρασίας.

- Χώρος ποιοτικού ελέγχου / χημείο.

Στον χώρο αυτό πραγματοποιούνται οι χημικές - μικροβιολογικές αναλύσεις, οι μετρήσεις – ζυγίσεις των χημικών πρόσθετων και η αποθήκευση των αναλώσιμων που είναι απαραίτητα για τις αναλύσεις.

- Χώρος αποδυτηρίων / τουαλέτες προσωπικού.

Ο χώρος των αποδυτηρίων και οι τουαλέτες του προσωπικού θα πρέπει να βρίσκονται εκτός του χώρου της παραγωγικής διαδικασίας. Στα αποδυτήρια το προσωπικό φορά την ειδική στολή (ποδιά, παπούτσια) γι αυτό και προτιμάται τα αποδυτήρια να βρίσκονται σε χώρο τέτοιο πριν από την είσοδο στο χώρο της παραγωγικής διαδικασίας.

#### **A4.4. Ειδικότητες Εργαζομένων στην Παραγωγική Διαδικασία Παγωτού**

- Αποθηκάριος.

Μία από τις αρμοδιότητες του είναι η καταγραφή των πρώτων υλών και η ενημέρωση του υπεύθυνου παραγγελιών. Επίσης, είναι υπεύθυνος για τον καταμερισμό των πρώτων υλών. Σε συνεργασία με τον υπεύθυνο ή κάποιο μέλος από την ομάδα ποιοτικού ελέγχου πραγματοποιείται η παραλαβή και ο έλεγχος της καταλληλότητας των πρώτων υλών.

- Υπεύθυνος / μέλος της ομάδας ποιοτικού ελέγχου.

Είναι υπεύθυνος-οι για την διεξαγωγή των χημικών αναλύσεων και την επεξεργασία των αποτελεσμάτων. Επίσης, είναι υπεύθυνος-οι για την ζύγιση και την παρακολούθηση της σωστής προσθήκης των χημικών πρόσθετων. Εκτός, από την μικροβιολογική εξέταση του τελικού προϊόντος είναι υπεύθυνος-οι και για την οργανοληπτική εξέταση του τελικού προϊόντος σε κάθε παρτίδα.

Θα πρέπει παρακολουθεί-ουν τις διακυμάνσεις των θερμοκρασιών κατά την παστερίωση, ομογενοποίηση και των ψυγείων / καταψυκτών. Είναι υπεύθυνος-οι για την καταγραφή και διατήρηση αρχείων.

Τέλος, ελέγχει την καταλληλότητα των πρώτων υλών που θα χρησιμοποιηθούν για την παρασκευή παγωτού.

- Διευθυντής / Υπεύθυνος παραγωγής.

Είναι το άτομο που δίνει τις εντολές παραγωγής. Ελέγχει την τήρηση όλων των απαιτήτων ενεργειών της παραγωγικής διαδικασίας.

- Υπεύθυνος συσκευασίας.

Πρόκειται για το άτομο-α που συσκευάζει το τελικό προϊόν κατά την εξαγωγή του. αρμοδιότητα του είναι η εξακρίβωση της έγκαιρης τοποθέτησης του συσκευασμένου προϊόν σε συνθήκες κατάψυξης.

- Υπεύθυνος παρασκευής μίγματος.

Σε συνεργασία με τον υπεύθυνο αποθήκης και λαμβάνοντας υπόψη την εντολή παραγωγής , πραγματοποιείτε εξαγωγή των πρώτων υλών που θα χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή του παγωτού.

#### **A4.5. Τεχνολογία Παραγωγής και περιγραφή κάθε Σταδίου Παραγωγής**

Λέγοντας παγωτό η συνείδηση μας προτρέπει σε προϊόν που περιέχει γάλα ή προϊόντα αυτού σε κατάσταση κατάψυξης. Παρόλα αυτά κατά τον Ελληνικό Κώδικα Τροφίμων και Ποτών στα παγωτά περιλαμβάνονται και προϊόντα όπως οι γρανίτες όπου δεν περιέχουν καθόλου γάλα ή παράγωγα του αλλά είναι παρασκευασμένα με χυμούς φρούτων (5).

Με μία γενικότερη έννοια τα παγωτά είναι επιδόρπια που σερβίρονται σε κατάσταση κατάψυξης με γλυκιά γεύση. Σε αυτού του είδους επιδόρπια περιλαμβάνονται τα παγωτά, τα σιρόπια φρούτων (fruit sherbets), οι γρανίτες (water ices) και οι τούρτες παγωτού.

Επίσης, ένας ακόμη διαχωρισμός είναι αυτός του βιομηχανικού παγωτού και του βιοτεχνικού. Λέγοντας, βιομηχανικό παγωτό αναφερόμαστε στο παγωτό που παράγουν μεγάλες βιομηχανικές μονάδες παγωτού σε μεγάλες ποσότητες με σκοπό την μαζική διακίνηση και πώληση. Το βιομηχανικό παγωτό έχει μεγαλύτερο χρόνο ζωής αφού χρησιμοποιούνται περισσότερα χημικά πρόσθετα έτσι ώστε να τα διατηρούν αναλλοίωτα για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

Ενώ όταν αναφερόμαστε στο βιοτεχνικό παγωτό, αναφερόμαστε στο φρέσκο παγωτό, κυρίως κατασκευασμένο από φρέσκα και αγνά υλικά. Η παρασκευή του βιοτεχνικού παγωτού κανονικά γίνεται σε ποσότητες τέτοιες που να καταναλώνεται άμεσα, έτσι ο καταναλωτής το προμηθεύεται σχεδόν πάντα φρέσκο και γευστικό.

Για το παγωτό υπάρχουν δύο ξεχωριστές φάσεις. Το ρευστό μίγμα παγωτού πριν από την κατάψυξη και το παγωτό, μετά από το στάδιο της κατάψυξης στην μορφή που προορίζεται για την κατανάλωση του.

Κατά την κατάψυξη, όμως το μίγμα υφίσταται μια κατεργασία κατά την οποία ενσωματώνονται φυσαλίδες αέρος και έτσι το μίγμα αυξάνει τον όγκο του μέχρι και στο διπλάσιο, ανάλογα με το μίγμα. Η κατεργασία αυτή ονομάζεται απόδαρση.

Οι φυσαλίδες του αέρος έχουν μέγεθος 100 – 200 μικρά και απέχουν μεταξύ τους μέχρι και 100 – 150 μικρά. Στα μεσοδιαστήματα των φυσαλίδων βρίσκονται παγοκρύσταλλοι σε μέγεθος 50 μικρά.



Το παγωτό έχει τέσσερις φάσεις, τις φυσαλίδες αέρα, τους παγοκρυστάλλους, το λίπος και την υδατική φάση που περιλαμβάνει τα ζάχαρα, τους σταθεροποιητές – γαλακτοματοποιητές και τις πρωτεΐνες. Η φάση του λίπους είναι διασκορπισμένη πάνω στις φυσαλίδες αέρος και έτσι οι φυσαλίδες συνδέονται υπό μορφή αλυσίδας.

Κατά την διάρκεια της κατάψυξης ένα μέρος της υδατικής φάσης παγώνει και δίνει τους παγοκρυστάλλους, παράλληλα , ένα άλλο μέρος εμπερικλείει τα υπόλοιπα συστατικά και μένει σε ρευστή κατάσταση.

Καθώς η υδατική φάση παγώνει η οσμωτική πίεση αυξάνεται, αφού η υδατική φάση μειώνεται και έτσι αυξάνεται η συγκέντρωση της ζάχαρης και των λοιπών συστατικών που μένουν διαλυμένα. Όσο χαμηλά και να πέσει η θερμοκρασία κάποιο μέρος της υδατικής φάσης θα παραμείνει σε ρευστή κατάσταση. Το παγωτό κατά την έξοδο του θα πρέπει να έχει θερμοκρασία – 4 °C, στην θερμοκρασία αυτή η ρευστή παγώνει κατά 35% , στους – 5°C παγώνει κατά 50%, στους – 7°C κατά 60% και στους –25% παγώνει περίπου κατά 90%. Έτσι κατά την έξοδο του το παγωτό βγαίνει μαλακό και η σκλήρυνση του γίνεται σε σήραγγα καταψύξεως στους – 40 και η συντήρηση του στους – 25.

Πίνακας 7: Χαρακτηριστικά των Στοιχείων Δομής Παγωτού.

| ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΟΜΗΣ                             | ΜΕΣΟ ΜΕΓΕΘΟΣ <sup>1</sup> | ΟΓΚΟΣ <sup>2</sup> |
|--|---------------------------|--------------------|
|  | ( $\mu\text{m}$ )         | (%)                |
| Φυσαλίδες αέρος                            | <b>100-200</b>            | <b>50</b>          |
| Κρύσταλλοι πάγου                           | <b>50</b>                 | <b>25</b>          |
| Λιποσφαίρια                                | <b>0.6</b>                | <b>5</b>           |
| Συσσωματώματα λίπους                       | <b>3</b>                  |                    |
| Συνεχής φάση, ενδιάμεση                    | <b>15</b>                 | <b>20</b>          |
| Κρύσταλλοι λακτόζης (συνήθως δεν υπάρχουν) | <b>(15)</b>               | <b>-</b>           |

Πηγή: (1)

1. Walstra and Jonkman . 1997.

2. Campbell and Pelan.1997.

Ιδιότητες των τυποποιημένων μιγμάτων (έτοιμα μίγματα) :

1. Οι πρώτες ύλες θα πρέπει να είναι άριστης ποιότητας.
2. Το μίγμα θα πρέπει να είναι έτσι παρασκευασμένο, έτσι ώστε το παγωτό να προσλαμβάνει το κατάλληλο ιξώδες και την σταθερότητα.
3. Το μίγμα θα πρέπει επίσης, να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις ή στις συνθήκες του υπάρχον εξοπλισμού.



Εικόνα 18: Παρασκευή παγωτού με τη βοήθεια υγρού αζώτου.

Κατά την παραγωγή πρέπει να δίνεται προσοχή όσο αφορά τις πρώτες ύλες:

- Στα λιπαρά, όπου για πρακτικούς λόγους δεν θα πρέπει να είναι κάτω από 6% αλλά και για λόγους υγείας δεν θα πρέπει να είναι πάνω από 17%. Σε περίπτωση που το ποσοστό που θα είναι μικρότερο θα παρουσιαστούν προβλήματα στην σύσταση, υφή και την πυκνότητα δηλαδή θα παρουσιαστεί δυσκολία για την επίτευξη creamy consistency.
- Για την γλυκύτητα του παγωτού θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι κλιματολογικές συνθήκες του τόπου, για νότιες περιοχές η περιεκτικότητα σε ζάχαρη θα πρέπει να είναι 22% ενώ σε βόρειες περιοχές θα πρέπει να είναι 17% . Όσο περισσότερη ζάχαρη περιέχει τόσο πιο δύσκολα παγώνει ένα μίγμα . Στην σημερινή εποχή τα σύγχρονα μηχανήματα είναι σε θέση να "καταλαβαίνουν" την σύσταση του μίγματος και έτσι ρυθμίζουν αυτόματα το χρόνο και την περιστροφή των μαχαιριών ανάλογα με την περίσταση (1).
- Μερικές από τις πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή του παγωτού είναι το πλήρες γάλα, ζάχαρη, γλυκόζη κρέμα, δεξτρόζη, κροκάδια αυγού, γαλακτοματοποιητές.

- Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην βάση του γάλακτος που θα πάρουμε διότι θα πρέπει να είναι σε θέση να απορροφήσει το νερό, έτσι ώστε κατά την ψύξη να μην δημιουργούνται παγοκρύσταλλοι. Η μη δημιουργία παγοκρυστάλλων εξασφαλίζεται με την ταχαιοκατάψυξη.
- Όλα τα υλικά θα πρέπει να αναδεύονται αρκετά καλά και να παστεριώνονται. Στην συνέχεια ακολουθεί η ομογενοποίηση, που είναι επεξεργασία όπου δεν απαιτεί χρόνο και στην συνέχεια ακολουθεί η ωρίμανση. Κατά την ωρίμανση το ζητούμενο είναι η απελευθέρωση αρωματικών δακτυλίων των υλικών. Ο ελάχιστος χρόνος είναι οι 8 ώρες αλλά για ποιοτικότερα αποτελέσματα περιμένουμε ένα 24ωρο.
- Κατά την ωρίμανση δίνεται χρόνος στα σταθερά υλικά να απορροφήσουν τα υγρά συστατικά. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να σημειωθεί πως όσο περισσότερο κρεμώδες είναι το μίγμα, τόσο περισσότερο χρόνος απαιτείται για την ωρίμανση.
- Μόλις το παγωτό περάσει και από το στάδιο της ψύξης και της προσθήκης φρούτων ή ξηρών καρπών από τα πρώτα κιάλας λεπτά είναι στην καλύτερη ποιοτική κατάσταση που μπορεί να βρεθεί, για να μείνει η ποιότητα και η γεύση του παγωτού στο σημείο αυτό θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί shock freezer στους – 40 βαθμούς Κελσίου και στην συνέχεια βαθιά κατάψυξη στους –25 βαθμούς Κελσίου για να μπορέσει να διατηρήσει τη ποιότητα τη γεύση και το άρωμα. Το θερμικό σοκ θα πρέπει να πραγματοποιηθεί εντός δύο ωρών.

## ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ – ΤΥΠΟΙ

### ΤΥΠΟΙ ΔΙΟΓΚΩΣΗΣ

Ο όγκος του παγωτού ο οποίος λαμβάνεται επιπλέον του όγκου που είχε το αρχικό μίγμα πριν από την κατάψυξη ονομάζεται εναέρωση.

Ίσως, η περισσότερο επιθυμητή ιδιότητα του παγωτού είναι η εναέρωση (διόγκωση), δηλαδή η % ποσότητα ενσωματωμένου αέρα.

Πίνακας 8: Τύποι Εύρεσης Ποσοστού Διόγκωσης Παγωτού.

| ΤΥΠΟΙ ΔΙΟΓΚΩΣΗΣ ΠΑΓΩΤΟΥ |   |
|-------------------------|---|
| 1 <sup>ος</sup>         | $\text{Διόγκωση} = (\text{όγκος έτοιμου παγωτού}) - (\text{βάρους μονάδας όγκου παγωτού} * 100 / \text{βάρους μονάδας παγωτού})$  |
| 2 <sup>ος</sup>         | $\text{Διόγκωση} = (\text{βάρους μονάδας παγωτού}) - (\text{βάρους μονάδας όγκου παγωτού} * 100 / \text{βάρους μονάδας παγωτού})$ |

Πηγή: (9)

Ένα παράδειγμα θα μπορούσε να ήταν:

Έστω, ότι το βάρος 100 cm<sup>3</sup> μίγματος παγωτού (πριν περάσει από το FREEZER) είναι 140 γραμμάρια και το αντίστοιχο βάρος των 100 cm<sup>3</sup> έτοιμου παγωτού είναι 80 γραμμάρια. Τότε σύμφωνα με τον τύπο 2:  $\Delta = 140 - 80 * 100 / 80 = 75\%$  . (9)

Όταν στο μίγμα περιλαμβάνονται και ουσίες γεύσεως και χρώματος τότε αυτές συνυπολογίζονται στον όγκο του μίγματος.

Η διόγκωση του παγωτού είναι ένα από τα κριτήρια που λαμβάνομαι υπόψη για να κρίνουμε την ποιότητα ενός παγωτού. Επίσης, η σχέση διόγκωσης – ποιότητας μπορεί να χαρακτηριστεί ανάλογα με το ποσοστό % αέρα, όπως παρακάτω:

Εξαιρετικό 60 – 70%

Πολύ καλό 70 – 80%

|         |           |
|---------|-----------|
| Σύνηθες | 90 – 110% |
| Χωνάκι  | 60 – 100% |
| Γρανίτα | 10 – 20%  |

Η εναέρωση δίνει την κατάλληλη υφή και δομή του παγωτού και συμβάλλει στην αντίληψη της γευστικότητας του. Υπερβολικός βαθμός εναέρωσης κάνει το παγωτό αφράτο και άγευστο, ενώ ανεπαρκής εναέρωση το κάνει υδαρές και βαρύ. Γενικά, έχει παρατηρηθεί ότι όσο περισσότερο ποσοστό σε στερεά συστατικά τόσο περισσότερη εναέρωση μπορεί να επιτευχθεί. Θεωρείτε ότι η εναέρωση μπορεί να είναι δύο ή τρεις φορές μεγαλύτερη του ποσοστού των στερεών συστατικών του μίγματος.

Για να αποφασισθεί μια εναέρωση θα πρέπει να ληφθεί υπόψη:

1. Ότι τα παγωτά με φρούτα ή ξηρούς καρπούς χρειάζονται λιγότερη εναέρωση .
2. Η περιεκτικότητα του μίγματος σε υπόλειμμα στερεών συστατικών .
3. Νομικές απαιτήσεις αγορανομίας .

#### ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΑΠΛΟΥ ΜΙΓΜΑΤΟΣ ΠΑΓΩΤΟΥ (1).

Έστω, ότι καθορίζεται για μια σύνθεση παγωτού να περιέχει 11% λίπος και ζάχαρη 14%. Θεωρείτε ότι ο Γ-Σ θα είναι 1% . Να υπολογιστεί η ποσότητα του ΣΥΑΛ και του νερού.

|        |       |
|--------|-------|
| ΛΙΠΟΣ  | 11    |
| ΖΑΧΑΡΗ | 14    |
| Γ-Σ    | 1     |
|        | <hr/> |
| Σύνολο | 26    |

Αφαιρώντας από το 100 το 26 απομένουν 74 μέρη όπου θα αντιστοιχούν στο νερό και στο ΣΥΑΛ. Λαμβάνοντας υπόψη ότι τα 7 μέρη νερό + ΣΥΑΛ περιέχουν 1 μέρος ΣΥΑΛ τότε:

Όταν τα 7 μέρη νερό + ΣΥΑΛ , το 1 μέρος είναι ΣΥΑΛ

Από τα 74 μέρη νερό + ΣΥΑΛ πόσα μέρη (X;) είναι το ΣΥΑΛ;

---

Και έτσι  $X = 74 * 1 / 7 = 10.6\%$

Επομένως, το 10.6% του μίγματος θα είναι ΣΥΑΛ

Τέλος, θα πρέπει να αναφερθεί ότι για να υπολογιστεί το νερό που πρέπει να υπολογιστεί θα πρέπει να υπολογιστεί αρχικά η περιεκτικότητα των άλλων συστατικών σε νερό.

Έτσι, για το βούτυρο θεωρείτε ότι το 84 % είναι λίπος και το υπόλοιπο νερό, η ζάχαρη θεωρείτε ότι δεν περιέχει νερό και το ΣΥΑΛ από άπαχη σκόνη γάλακτος υπολογίζεται με 95% ξηρά ουσία και το υπόλοιπο σε νερό.

Επομένως,

Βούτυρο :  $11 * 100/84 = 13.4\%$

Ζάχαρη : 14 %

ΣΥΑΛ :  $10.6 * 100/95 = 11.2 \%$

Γ-Σ : 1%

Νερό =  $100 - (13.4+14+11.2+1) = 100 - 39.6 = 60.4 \%$  .

## ΜΕΡΟΣ Β

### ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΠΑΓΩΤΟΥ – ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

#### **B1. Γενικά για την Ποιότητα του Παγωτού**

Οι παράμετροι που χαρακτηρίζουν και καθορίζουν γενικά, την ποιότητα των τροφίμων είναι:

- Η ασφάλεια.
- Τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των τροφίμων.
- Η θρεπτική αξία των τροφίμων.
- Η νομοθεσία των τροφών.
- Το κόστος παραγωγής.
- Η προσαρμογή στο νέο προφίλ των τροφίμων.

#### **Ορισμός Ποιότητας**

Η ποιότητα ορίζεται ως το σύνολο των ιδιοτήτων και των χαρακτηριστικών ενός προϊόντος τα οποία του προσδίδουν τη δυνατότητα να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του καταναλωτή, σύμφωνα με τον διεθνή οργανισμό τυποποίησης (International Standards Organization, ISO).

Είναι δηλαδή το σύνολο των ιδιοτήτων και των χαρακτηριστικών του προϊόντος ή υπηρεσίας που εξυπηρετούν καθορισμένες ή υπονοούμενες ανάγκες.

Ως ποιότητα τροφίμου ορίζεται ο βαθμός προσαρμογής των τροφίμων στις απαιτήσεις του καταναλωτή που έχουν σχέση με την θρεπτικότητα και τις οργανοληπτικές του ιδιότητες.

#### **Χαρακτηριστικά Ποιότητας – Επεξήγηση Χαρακτηριστικών.**

Οι παράμετροι που επηρεάζουν την ποιότητα του παγωτού:

- Η ποιότητα και η τεχνολογία του εξοπλισμού που θα επιλεγθεί.
- Η αποθήκευση του παγωτού αμέσως μετά την έξοδο του σε καταψύκτη στους 30°C.
- Τοποθέτηση στις βιτρίνες στους 18°C.
- Η βέλτιστη ποιότητα στις α' ύλες και η χρήση τους στις συνιστώμενες δόσεις.

## **B2. Έλεγχος Ποιότητας**

### **B2.1. Κόστος Παραγωγής**

Το κόστος παραγωγής και πρώτων υλών είναι καταλυτικοί παράγοντες στην διαμόρφωση του τελικού κόστους πώλησης, κατ' επέκταση της τελικής αξίας του προϊόντος που προσφέρεται στους καταναλωτές.

Το τελικό κόστος προσφοράς είναι συντελεστής πολλών παραγόντων, που διαμορφώνεται αρχικά από το κόστος της πρώτης ύλης, της παραγωγής, της αποθήκευσης, της μεταφοράς και γενικά όλων διεργασιών ως την προσφορά του προϊόντος.

Επίσης παράγοντες που συμμετέχουν στην διαμόρφωση του κόστους είναι η προσφορά σε ποσοτικό και ποιοτικό επίπεδο, ο ανταγωνισμός και η ζήτηση της αγοράς. Είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι το κόστος επηρεάζεται και από την εκάστοτε κατάσταση της οικονομίας σε παγκόσμιο και τοπικό επίπεδο, που μπορεί να επηρεάσει την προσφορά και την αποδοχή των καταναλωτών, καθώς όμως και όλους του παραπάνω παράγοντες.

Το κόστος παραγωγής είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας για σύνθεση της τελικής αξίας του προϊόντος. Μέτρα για την διασφάλιση της υγιεινής και ποιότητας του τροφίμου επιβαρύνουν την τελική αξία.

Το κόστος παραγωγής, αποθήκευσης/ συντήρησης, μεταφοράς, και τα πάγια έξοδα είναι καταλυτικοί παράγοντες για την τελική τιμή πώλησης του προϊόντος. Υπάρχουν και εξωτερικοί παράγοντες που επηρεάζουν την τιμή του προϊόντος όπως είναι η πρώτη ύλη και η ζήτηση της αγοράς σε συνάρτηση με την υπάρχουσα προσφορά. Σε ακραίες μορφές που παρατηρείται μονοπώλιο, υπάρχει υπερτίμηση του προϊόντος, αντίστοιχα σε καταστάσεις όπου υπάρχει πληθώρα προσφοράς όμοιου προϊόντος, μέσω του ανταγωνισμού μπορεί να οδηγηθεί σε υποτίμηση της αξίας του προϊόντος. Σε κάθε περίπτωση η αντικειμενική αξία του προσφερόμενου προϊόντος στον καταναλωτή καθορίζεται μόνο από την συνολική αξία των ενεργειών και διεργασιών που απαιτήθηκαν (έμμεσα και άμεσα) για να παραχθεί και να προσφερθεί. Οι συντελεστές που καθορίζουν το κόστος παραγωγής είναι τα αρχικά έξοδα, τα πάγια έξοδα και τα έκτακτα έξοδα.



### Αρχικά Έξοδα.

Τα αρχικά έξοδα (αρχικό κεφάλαιο) για την δημιουργία της επιχείρησης. Αποτελεί ένα έμμεσο παράγοντα, παρόλα αυτά μας παραθέτει τις προδιαγραφές της επιχείρησης, σημαντικό για τον καθορισμό της παραγωγής και της ελαστικότητας της επιχείρησης. Μία μικρού μεγέθους επιχείρησης έχει μεγαλύτερο κόστος καθώς και μικρότερη ευελιξία σε οικονομικές διαχειρίσεις σε αντίθεση με μεγάλες επιχειρήσεις που τους δίνεται η δυνατότητα ελαχιστοποίησης του κόστους παραγωγής μέσω του μεγάλου όγκου παραγωγής, της ανταγωνιστικότητας και καλύτερη διαπραγματεύση για την τιμή προμήθευσης των πρώτων υλών. Σημαντική είναι και η επιδίωξη της επιχείρησης για απόσβεση του αρχικού κεφαλαίου μέσω των κερδών.

Στα αρχικά έξοδα μίας επιχείρησης ανήκουν:

- Οι εγκαταστάσεις της παραγωγής.
- Ο εξοπλισμός της παραγωγής.
- Οι εγκαταστάσεις των γραφείων (διοικητικού, οικονομικού κ.α.).
- Ο εξοπλισμός των γραφείων (διοικητικού, οικονομικού κ.α.).
- Νομικές υποχρεώσεις.

### Πάγια Έξοδα.

Στα πάγια έξοδα μια επιχείρησης συνθέεται η πραγματική αξία του προϊόντος και μέσω αυτών μπορούμε να αυξήσουμε την απόδοση των κερδών ελαχιστοποιώντας την περιττή απώλεια χρημάτων από κακοδιαχείριση των πάγιων εξόδων.

Στα πάγια μίας επιχείρησης ανήκουν:

- Το ανθρώπινο δυναμικό.
- Το υλικό δυναμικό.
- Οι πρώτες ύλες για την παραγωγή.
- Αναλώσιμα.
- Λειτουργικά έξοδα (νερό, ρεύμα και άλλα).
- Εξωτερικοί συνεργάτες για παροχή έργου (απολυμάνσεις, μικροβιολογικά εργαστήρια, μεταφορές κ.α.).
- Εξωτερικοί συνεργάτες για παροχή υπηρεσιών (νομικοί, διαφημιστές, συντηρητές).

## Έκτακτα Έξοδα

Ως έκτακτα έξοδα μπορούμε να χαρακτηρίσουμε έξοδα που απαιτήθηκαν για την διεκπεραίωση απρογραμμάτιστων καταστάσεων. Οι καταστάσεις αυτές μπορούν να εξελιχθούν σε μείζονος σημασίας όταν απαιτηθούν ποσά σημαντικά ως προς της δυνατότητες της επιχείρησης. Τέτοιες καταστάσεις μπορούν να οδηγήσουν σε αύξηση της τελικής αξία του προϊόντος, άμεση μείωση των εξόδων της (περικοπές) ή την αδυναμία της επιχείρησης να αντεπεξέρθει.

Έκτακτα έξοδα θα μπορούσαν να οφείλονται:

- Οικονομικές κυρώσεις (νομικά ζητήματα).
- Αύξηση του ανταγωνισμού (πτώση των κερδών).
- Αύξηση του κόστους των πάγιων εξόδων (αύξηση τιμών πρώτης ύλης).
- Αντικατάσταση εξοπλισμού (π.χ. λόγου βλάβης).

## **B2.2. Νομοθεσία**

Η Ελληνική νομοθεσία που αναφέρεται στα τρόφιμα έχει συγκεντρωθεί και παρουσιαστεί στον κώδικα τροφίμων και ποτών (άρθρο 3000/70).

Η νομοθεσία των ποτών και τροφίμων αποβλέπει αρχικά στην εφαρμογή μέτρων στο στάδιο της πρωτογενούς παραγωγής για θέματα ασφάλειας (απουσία φυτοφαρμάκων, λιπασμάτων, τοξικών ουσιών, κ.ά.). Καθώς και στην εξασφάλιση απαραίτητων ορίων στην υγιεινή κατά την επεξεργασία, αποθήκευση, και διάθεση των προϊόντων διατροφής (υγειονομικός έλεγχος των προϊόντων διατροφής σε όλα τα στάδια παραγωγή, αποθήκευση, διανομή). Επίσης στην καθιέρωση πρότυπων μεθόδων στο στάδιο μεταποίησης, που θα πρέπει να καλύπτουν τις απαιτούμενες προδιαγραφές για την τελική διάθεση των προϊόντων στην κατανάλωση (θέματα σύστασης, συσκευασίας, επισήμανσης-διατροφική ετικέτα, προστασία προέλευσης προϊόντων).

Οι όποιοι εμπλεκόμενοι στην παραγωγή υποχρεούνται να γνωρίζουν την νομοθεσία και να τηρούν τα νόμιμα όρια των διαδικασιών που αναλύονται στη νομοθεσία των τροφίμων και ποτών.

Για την επιτήρηση της εφαρμογής των παραπάνω μέτρων κύριος αρμόδιος είναι ο Ενιαίος Φορέας Ελέγχου Τροφίμων (ΕΦΕΤ), ενώ παράλληλα με το έλεγχο διατροφικών προϊόντων

ασχολούνται και οι κρατικές υπηρεσίες, το υπουργείο Γεωργίας, Δημόσιας Τάξης, Εμπορίου, Οικονομικών, και Υγείας και Πρόνοιας.

### **B2.3. Ασφάλεια**

Είναι πρώτης προτεραιότητας παράγοντας της ποιότητας των τροφίμων γιατί αφορά την προστασία των καταναλωτών. Το ενδιαφέρον για την ασφάλεια οφείλεται κυρίως στην ανάγκη διασφάλιση της υγείας των καταναλωτών (δημόσια υγεία) κατ' επέκταση στις νομικές και οικονομικές επιπτώσεις των παραγωγών, στις τιμές των προϊόντων, στις επιλογές των καταναλωτών, στην ισχύ της εθνικής οικονομίας, στην διεθνή ανταγωνιστικότητα των συστημάτων των τροφίμων.

Η παραγωγή ασφαλή τροφίμων επιτυγχάνεται μέσω συστημάτων – μοντέλων διασφάλισης της ασφάλειας του τροφίμου στα οποία έχει αναγνωριστεί, κατηγοριοποιηθεί σύμφωνα με την επικινδυνότητα που παρουσιάζει. κάθε κίνδυνος (φυσικός, χημικός, μικροβιολογικός) που μπορεί να παρουσιαστεί στο τρόφιμο τόσο στην παραγωγή όσο και στα υπόλοιπα στάδια (αποθήκευση, μεταφορά, μεταποίηση) μέχρι την κατανάλωση. Τα συστήματα αυτά μέσω μεθοδολογιών υπαγορεύουν μεθόδους και τεχνικές προληπτικού ελέγχου για άμεση αντιμετώπιση προβλημάτων ασφάλειας πριν εμφανιστούν ή εφόσον υπάρξουν να εντοπιστούν και να αντιμετωπιστούν άμεσα, με αποτέλεσμα ο καταναλωτής να είναι αποδέκτης ασφαλών τροφίμων.

Η ύπαρξη και η σωστή λειτουργία των συστημάτων παρέχουν την σχετική ασφάλεια (relative food safety) που ορίζεται ως η πρακτική σιγουριά ότι δεν θα προκληθεί ασθένεια ή τραυματισμός από την κατανάλωση ενός τροφίμου ή συστατικού του, με την προϋπόθεση ότι αυτό χρησιμοποιείται σωστά σύμφωνα με τις προδιαγραφές του και η κατανάλωση του δεν ξεπερνά κάποια όρια.

Η απόλυτη ασφάλεια δεν είναι εφικτή γιατί πάντα θα υπάρχει ένα ποσοστό επικινδυνότητας στα τρόφιμα ως τελικό προϊόν, με αποτέλεσμα ο σκοπός των συστημάτων διασφάλιση της ασφάλειας του τροφίμου είναι να ελαχιστοποιήσουν το ποσοστό εμφάνισης κινδύνου στο ελάχιστο δυνατό επίπεδο.

Σύμφωνα με την Ελληνική νομοθεσία (Κώδικας Τροφίμων και Ποτών / Προεδρικά Διατάγματα), τον Οργανισμό Τροφίμων και Γεωργικών προϊόντων της Ευρωπαϊκής Ένωσης

(FAO, Food and Agriculture Organization) και τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO, World Health Organization), ασφάλεια τροφίμων και ποτών νοείται η απουσία, κάθε βιολογικού, χημικού και φυσικού παράγοντα ή ιδιότητα αυτού, που καθιστά ένα τρόφιμο επικίνδυνο προς κατανάλωση η οποία μπορεί να έχει δυσάρεστη επίπτωση στην υγεία ενός καταναλωτή.

Σε κάθε περίπτωση, τρόφιμα μη ασφαλή μπορούν να προκαλέσουν σε υγιείς ομάδες καταναλωτών από απλές γαστρεντερολογικές διαταραχές μέχρι θανατηφόρες ασθένειες. Καταναλωτές που ανήκουν σε ευπαθής ομάδες όπως παιδιά, ηλικιωμένοι ή νοσηλεύόμενοι, έχουν οργανισμό περισσότερο ευαίσθητο και οι επιδράσεις αυτών των τροφίμων είναι πολύ πιο βλαβερές. Έτσι, οι καταναλωτές απαιτούν περισσότερο υγιεινά τρόφιμα και οι παραγωγοί επιδιώκουν να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις των καταναλωτών.

Η βιομηχανία τροφίμων για να αντεπεξέρθει στις απαιτήσεις των καταναλωτών υιοθέτησε μοντέλα συστημάτων διασφάλισης της ασφάλειας και των τροφίμων. Αρχικά, υπήρχαν κανόνες υγιεινής που παρουσιάζονται στην νομοθεσία των κρατών, οι οποίοι εφαρμόστηκαν στις βιομηχανίες φαρμάκων. Στην συνέχεια κρίθηκε απαραίτητο η προσαρμογή και χρήση τους στην βιομηχανία τροφίμων, λόγω της αναγκαιότητας για ασφάλεια.

Κατόπιν, αναπτύχθηκαν από τον WHO οι κανόνες της Ορθής Βιομηχανικής Πρακτικής (GMP) για την βιομηχανία τροφίμων.

Με την ανάπτυξη των βιομηχανιών και του διεθνούς εμπορίου παρουσιάστηκαν αυξημένες απαιτήσεις ασφάλειας. Οι βιομηχανίες επιδιώκουν το μέγιστο βαθμό ασφάλειας μέσω διαφόρων μεθόδων οι οποίοι προάγουν την ασφάλεια και την επιχειρηματική ανάπτυξη των βιομηχανιών. Το κενό αυτό ήρθε να καλύψει το σύστημα Ανάλυσης Επικινδυνότητας Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου (HACCP, Hazard Analysis Critical Control Point).

Στην αρχική του μορφή, το HACCP παρουσιάστηκε για πρώτη φορά το 1971 για να χρησιμοποιηθεί από την πολεμική αεροπορία των Ηνωμένων Πολιτειών για την διασφάλιση της ποιότητας των τροφίμων για τους αστροναύτες.

Στην συνέχεια τροποποιήθηκε και εφαρμόστηκε σε διεθνές επίπεδο, το 1989 όπου εξετάστηκε και υιοθετήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση αρχικά για τα κρεατοσκευάσματα (1992). Έπειτα, πραγματοποιήθηκαν εξειδικεύσεις και αναθεωρήσεις με σκοπό την εφαρμογή του στις βιομηχανίες τροφίμων.

Ως αποτέλεσμα σήμερα, το σύστημα HACCP είναι το πλέον αναγνωρισμένο σύστημα διασφάλισης της υγιεινής και ασφάλειας των βιομηχανικών παραγόμενων τροφίμων από διάφορους διεθνείς φορείς όπως τον WHO, την Ευρωπαϊκή Ένωση και τον FDA.

### ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points)

Το HACCP είναι ένα σύστημα ελέγχου το οποίο εφαρμόζεται σε όλα τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας. Επικεντρώνεται στον έλεγχο σημείων της διαδικασίας που θεωρούνται κρίσιμα για την εμφάνιση κινδύνων της υγιεινής και της ασφάλειας του τροφίμου, κατά συνέπεια και του καταναλωτή.

Για τα σημεία αυτά, δίνονται όρια που σε περίπτωση απόκλιση τους προβλέπονται διορθωτικές ενέργειες και λύσεις. Σε περίπτωση όπου δεν είναι εφικτές οι διορθωτικές ενέργειες προβλέπεται δέσμευση της πρώτης ύλης ή του προϊόντος για περαιτέρω αξιολόγηση και εκτίμηση της επικινδυνότητας που παρουσιάζει. Η παραπάνω ενέργεια έχει ως σκοπό το ενδεχόμενο της επανένταξης στην παραγωγική διαδικασία ή την καταστροφή αυτού.

Οι έλεγχοι που θα πραγματοποιούνται στα σημεία που θεωρήθηκαν κρίσιμα είναι ουσιαστικής σημασίας. Διότι θέτεται υπό έλεγχο η διαδικασία παραγωγής και κατά συνέπεια παρακολουθούνται οι πιθανές αποκλίσεις ορίων όπου θα έθεταν σε κίνδυνο όλη τη παραγωγική διαδικασία.

Παρόλη την αναγκαία εξασφάλιση αναλώσιμων υλικών η πραγματοποίηση ελέγχων θεωρείται μια διαδικασία οικονομική, διότι προστατεύει την επιχείρηση από διάφορες οικονομικές κυρώσεις αλλά και από την καταστροφή ολόκληρων παρτίδων παραγωγής. Για την εφαρμογή ελέγχων, οι περισσότεροι έλεγχοι γίνονται μακροσκοπικά με χρήση απλών οργάνων, μετά από εκπαίδευση του ίδιου του προσωπικού της επιχείρησης.

Η εφαρμογή του συστήματος HACCP από μία επιχείρηση προϋποθέτει την επίτευξη των προαπαιτούμενων, των έξι προεισαγωγικών σταδίων και των επτά αρχών του HACCP.

### ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΤΟΥ HACCP

**Κτιριακές εγκαταστάσεις.** Δεν πρέπει να υπάρχουν εστίες περιβαλλοντικής μόλυνσης. Οι εγκαταστάσεις πρέπει να επαρκούν για τον μέγιστο παραγόμενο όγκο προϊόντος. Τα παράθυρα

στην παραγωγή πρέπει να είναι σφραγισμένα και στους υπόλοιπους χώρους κλειστά ή να έχουν προστατευτική σίτα. Να υπάρχει απομόνωση της περιοχής παραγωγικών δραστηριοτήτων ώστε να αποφεύγεται η πιθανότητα επιμόλυνσης. Θα πρέπει να υπάρχει πρόγραμμα δράσης και διάγραμμα παραγωγικής διαδικασίας όπου είναι απαραίτητο.

**Μεταφορά και αποθήκευση.** Η εταιρία θα πρέπει να έχει ένα ολοκληρωμένο και πρακτικό πρόγραμμα ελέγχου των μεταφορικών μέσων και των αποθηκευτικών χώρων. Η παραλαβή της πρώτης ύλης και η εξαγωγή των παραγόμενων προϊόντων θα πρέπει να γίνεται σε ξεχωριστό χώρο. Συστατικά που διατηρούνται σε ψύξη (4°C ή λιγότερο) πρέπει να ελέγχεται η θερμοκρασία τους κατά την παραλαβή. Χημικές ουσίες που παραλαμβάνονται θα πρέπει να είναι ερμητικά κλειστές, να ελέγχονται για τυχόν διαρροή και να αποθηκεύονται σε ξηρό και επαρκώς αεριζόμενο χώρο. Γενικά, κατά την παραλαβή και αποθήκευση θα πρέπει να ελέγχονται οι πρώτες ύλες και τα υλικά συσκευασίας. Όσο αφορά τα παραγόμενα προϊόντα θα πρέπει να ελέγχεται το ενδεχόμενο ρύπου που μπορεί να παρατηρηθεί μακροσκοπικά, οι δυσάρεστες οσμές και οποιαδήποτε ένδειξη που μπορεί να παραπέμπει σε υποβάθμιση.

Ο **εξοπλισμός** θα πρέπει να έχει σχεδιαστεί, κατασκευαστεί και εγκατασταθεί με σκοπό να προάγει την ασφάλεια. Ένας πιθανός κίνδυνος μπορεί να προέρχεται από φυσικό αίτιο (βίδες, πλαστικό) ή χημικό αίτιο γεγονός όπου καθιστά υποχρεωτική την χρήση ανοξειδωτων μετάλλων. Ακόμη ο εξοπλισμός μπορεί να είναι υπαίτιος για την εμφάνιση κινδύνου από ένα μικροβιολογικό αίτιο που είναι σε θέση να επιμολύνει τόσο το προσωπικό όσο και το ίδιο το παραγόμενο προϊόν. Για τον παραπάνω λόγο λοιπόν, απαιτούνται λείες επιφάνειες, αλλά και αποφυγή κρυφών σημείων που επιτρέπουν την συγκέντρωση συστατικών και ρύπου που δύσκολα απολυμαίνονται. Επίσης, θα πρέπει να επιτρέπεται η εύκολη εξυγίανση των επιφανειών που έρχονται άμεσα σε επαφή με το τρόφιμο ή με το προσωπικό.

Η εταιρία πρέπει να αναπτύξει ένα γραπτό πρόγραμμα εκπαίδευσης του **προσωπικού** στο οποίο το προσωπικό θα πρέπει να παίρνει μέρος. Η εκπαίδευση θα πρέπει να αφορά θέματα προσωπικής υγιεινής και υγιεινής κατά την παραγωγική διαδικασία τροφίμων. Η εταιρία υποχρεούται να αναπτύξει συγκεκριμένη πολιτική για τον έλεγχο κάποιων μεταδοτικών νοσημάτων. Επομένως, θα πρέπει να υπάρχει μέριμνα για τα άτομα του προσωπικού που είναι φορείς μολυσματικής ασθένειας και να απομακρύνονται από το χώρο παραγωγής ή να μετακινηθούν σε χώρο όπου δεν θα επιμολύνουν την πρώτη ύλη ή τα παραγόμενα προϊόντα.

**Εξυγίανση και έλεγχος επιβλαβών ζώων και εντόμων** σύμφωνα με πρόγραμμα που θα πρέπει να έχει αναπτύξει η εταιρία. Η εξυγίανση πρέπει να αφορά όλο τον εξοπλισμό και τους χώρους, στο πρόγραμμα της εξυγίανσης θα πρέπει να περιλαμβάνει το όνομα του υπευθύνου, τη συχνότητα που γίνεται η εργασία, τα χημικά που χρησιμοποιήθηκαν για τον σκοπό αυτό, τις συγκεντρώσεις αυτών καθώς και την μεθοδολογία καθαρισμού και εξυγίανσης που χρησιμοποιήθηκε.

Ο έλεγχος για την ύπαρξη επιβλαβών ζώων και εντόμων θα πρέπει να γίνεται σε όλους του χώρους. Στο πρόγραμμα θα πρέπει να περιλαμβάνεται το όνομα του υπευθύνου της εταιρίας για το συγκεκριμένο πρόγραμμα, το όνομα της εξωτερικής εταιρίας που έχει αναλάβει το πρόγραμμα, όλες οι χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται και οι συγκεντρώσεις τους, η τοποθεσία που εφαρμόζονται, η μεθοδολογία και η συχνότητα χρήσης. Για τους παραπάνω λόγους απαιτείται η δημιουργία ενός διαγράμματος της εταιρίας με όλες τις παγίδες που εφαρμόζονται, το είδος και τη συχνότητα ελέγχου. Ως απώτερος σκοπός όλων των παραπάνω είναι η διαπίστωση της αποτελεσματικότητας του προγράμματος.

Ακόμη, είναι επιθυμητή η ανάπτυξη μιας διαδικασίας **ανάκλησης προϊόντων**. Αυτή η διαδικασία θα πρέπει να περιλαμβάνει τον αρμόδιο, τον ρόλο και τις υπευθυνότητες του, τις απαραίτητες μεθόδους για τον εντοπισμό και την ανάκληση των προϊόντων προς έλεγχο ή ανάκληση. Επίσης, θα πρέπει να αναφέρονται οι απαραίτητες μέθοδοι για τον εντοπισμό και την ανάκληση όλων των προϊόντων που μπορεί να έχουν επηρεαστεί από το προϊόν προς ανάκληση. Τέλος, επιθυμητοί είναι οι μέθοδοι για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της ανάκλησης.

Τα αρχεία καταγραφής της εταιρίας θα πρέπει να πληρούν κάποιες βασικές προϋποθέσεις:

- Να είναι ευανάγνωστα.
- Να περιέχουν την σωστή πληροφορία για κάθε γεγονός/ συνθήκη/ διεργασία.
- Πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα εντοπισμού, αλλαγών ή λάθους στα αρχεία.
- Κάθε εισαγωγή/ αλλαγή πρέπει να γίνεται από υπεύθυνα άτομα.
- Κρίσιμα σημεία ελέγχου πρέπει να συντάσσονται από εξειδικευμένο προσωπικό (π.χ. αρχεία παστερίωσης).
- Τα αρχεία πρέπει να διατηρούνται στον χώρο της εταιρίας.
- Να είναι διαθέσιμα για έλεγχο από τις αρμόδιες αρχές.

## ΠΡΟΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΑΔΙΑ ΤΟΥ HACCP

### Συλλογή στοιχείων / δημιουργία ομάδας HACCP.

Αρχικά για την ανάπτυξη του συστήματος απαιτείται συλλογή στοιχείων και πόρων για τις εργασίες που πρόκειται να ξεκινήσει. Η συμμετοχή της διοίκησης της εταιρίας είναι σημαντική. Η συλλογή των στοιχείων πρέπει να αξιολογηθεί από πρόσωπα που θα παρέχουν υποστήριξη σε θέματα βιολογικών και χημικών κινδύνων. Η δημιουργία της ομάδας του HACCP πρέπει να γίνει με ιδιαίτερη προσοχή. Επιθυμητό, είναι μέλη της ομάδας να ανήκουν στην διοίκηση της εταιρίας. Ακόμη, στην ομάδα αυτή πρέπει να ανήκει ο υπεύθυνος διαχείρισης ποιότητας και ο υπεύθυνος ποιοτικού ελέγχου.

### Περιγραφή προϊόντος και μεθόδου διανομής.

Απαραίτητος είναι ο προσδιορισμός χρήσης προϊόντος και τους καταναλωτές όπου απευθύνεται. Απαιτείται πλήρη περιγραφή των συστατικών και του τρόπου παραγωγής του. Οι αναλογίες και η σύσταση και γενικά η μεθοδολογία παραγωγής (συνταγή) θα πρέπει να καταγράφονται. Θα πρέπει να εκτιμηθούν τα υλικά συσκευασίας και οι πιθανοί κίνδυνοι που μπορούν να παρουσιαστούν από την αντίδραση των συστατικών του τροφίμου και τα υλικά της συσκευασίας.

### Δημιουργία λίστας συστατικών και πρώτων υλών.

Για κάθε στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας είναι απαραίτητη η δημιουργία μιας γραπτής λίστας που θα καταγράφονται όλα τα συστατικά και οι πρώτες ύλες ( η λίστα αυτή μπορεί να αποδοθεί και ως πίνακας ). Σημαντικό είναι να γίνει ένας βασικός διαχωρισμός στα κύρια (π.χ. κρέας) και δευτερεύοντα συστατικά (π.χ. καρυκεύματα).

### Δημιουργία διαγράμματος ροής και διεργασίας.

Το διάγραμμα ροής θα πρέπει να περιγράφει όλα τα επιμέρους στάδια της παραγωγής, από το πρώτο στάδιο προμήθειας των πρώτων υλών έως το τελευταίο που είναι η μεταφορά στον προμηθευτή ή στον καταναλωτή. Το διάγραμμα ροής θα πρέπει να είναι αντιπροσωπευτικό, να διατυπώνεται απλά και με ευκρίνεια και να περιλαμβάνει ακόμη και τις παράλληλες διεργασίες που απαιτούνται για την ολοκλήρωση της παραγωγής (π.χ. η παράλληλη προετοιμασία ξηρών



καρπών για επικάλυψη στο παγωτό). Σε αυτό το σημείο είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η σύνταξη κάθε εγγράφου που σχετίζεται με την ανάπτυξη του συστήματος HACCP θα πρέπει να περιέχει ημερομηνία, το όνομα και την υπογραφή του υπεύθυνου συντάκτη.

#### Επιβεβαίωση διαγράμματος ροής και εργασίας.

Η επιβεβαίωση του διαγράμματος ροής θα πρέπει να γίνει άμεσα και πρακτικά για κάθε διεργασία ξεχωριστά. Η επαλήθευση πραγματοποιείται στο εκάστοτε σημείο που λαμβάνει χώρα η διεργασία και ο συντάκτης θα πρέπει να εξετάζει και τις επιμέρους λεπτομέρειες που υπάρχουν. Τέτοιες λεπτομέρειες για παράδειγμα είναι η θερμοκρασία των συστατικών και του χώρου. Ιδιαίτερα σημαντικό είναι το μέσο της επαλήθευσης του διαγράμματος ροής. Με το μέσο αυτό θα πρέπει να είναι εφικτός ο εντοπισμός πιθανών σημείων της παραγωγικής διαδικασίας όπου είναι δυνατόν να εμφανιστεί κίνδυνος (μικροβιολογικός, χημικός, φυσικός).

#### Εφαρμογή μεθόδων εξυγίανσης SSOP's (Sanitation Standard Operating Procedures).

Είναι ο θεμέλιος λίθος πάνω στον οποίο δομείται το σύστημα HACCP και ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες για την παραγωγή ασφαλούς προϊόντος. Εκτός από την εφαρμογή μεθόδων εξυγίανσης θα πρέπει να υπάρχουν και οι κανόνες Ορθής Βιομηχανικής Πρακτικής GMPs (General Manufacturing Practices), οι οποίες περιγράφουν λειτουργικές διαδικασίες και συντήρηση εξοπλισμού. Επιθυμητή είναι επίσης η ύπαρξη ενός γραπτού πρωτοκόλλου, το οποίο καλύπτει απαραίτητες ενέργειες σε περίπτωση απόσυρσης του ελαττωματικού προϊόντος.

Με την επιτυχή ανάλυση και εφαρμογή των προεισαγωγικών σταδίων η επιχείρηση είναι σε θέση να εφαρμόσει τις αρχές του HACCP. Η επιτυχή εφαρμογή τους επιδεικνύει την αποφασιστικότητα της επιχείρησης για την εφαρμογή του συστήματος.

## **ΟΙ ΕΦΤΑ ΑΡΧΕΣ ΤΟΥ HACCP**

#### Διεξαγωγή ανάλυση κινδύνου (Hazard Analysis)

Ως κίνδυνο για την ασφάλεια του τροφίμου ορίζεται κάθε βιολογικός, χημικός, φυσικός παράγοντας ή ιδιότητα αυτού, που καθιστά το τρόφιμο επιβλαβή για την υγεία του καταναλωτή.

Στην πρώτη αρχή προσδιορίζονται οι κίνδυνοι που πιθανόν να εμφανιστούν κατά την παραγωγική διαδικασία και αναλόγως καθορίζονται οι απαιτούμενες διορθωτικές ενέργειες.

Οι προληπτικές ενέργειες ορίζονται από φυσικά, χημικά ή άλλα μέσα τα οποία είναι σε θέση να περιορίσουν κάθε κίνδυνο που έχει προσδιοριστεί σε κάποιο από τα βήματα της παραγωγικής διαδικασίας.

Θα πρέπει να εξεταστεί κάθε στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας ξεχωριστά και να καθοριστεί η δυνατότητα εμφάνισης κινδύνου καθώς και ο χαρακτηρισμός του. Σημασία πρέπει να δοθεί και στους κινδύνους με μικρή πιθανότητα εμφάνισης ώστε η ανάλυση να είναι πλήρης.

Οι βιολογικοί κίνδυνοι διακρίνονται σε μακροβιολογικούς και μικροβιολογικούς. Ο μακροβιολογικός χαρακτηρίζεται ως έμμεσος κίνδυνος. Η ύπαρξη εντόμων, τρωκτικών και άλλων έμβιων μακροοργανισμών που μπορούν να βρεθούν στα τρόφιμα ανήκουν στους μικροβιολογικούς κινδύνους.

Μικροβιολογικός είναι ο άμεσος κίνδυνος που παρουσιάζεται στα τρόφιμα και οφείλεται από παθογόνα παράσιτα, μύκητες, βακτήρια, και ιούς ή από τοξίνες που εκκρίνουν μύκητες και βακτήρια και που μεταφέρονται στα τρόφιμα από μολυσμένο περιβάλλον (επιφάνειες ή υλικά συσκευασίας ) ή επιμόλυνση από κάποιο ξενιστή ( άνθρωπος, έντομα, έμβια όντα ) που ενδεχομένως μεταφέρει παθογόνους μικροοργανισμούς.

Οι μικροβιολογικοί είναι από τους κυριότερους κινδύνους που εμφανίζονται στα τρόφιμα. Οι τροφολοιμώξεις μικροβιολογικής φύσης, διαχωρίζονται σε τροφοδηλητηριάσεις που προσβάλλουν την εντερική οδό και σε τροφοτοξινώσεις που χαρακτηρίζονται από προσβολή του ανθρώπινου οργανισμού από τοξίνες.

Οι χημικοί κίνδυνοι προέρχονται από χημικές ενώσεις όπου μετά από κατανάλωση τους είναι ικανές να προκαλέσουν νόσο σε έναν άνθρωπο. Οι δηλητηριώδεις χημικές ενώσεις που παρατηρούνται στα τρόφιμα διαχωρίζονται στις φυσικές και στις πρόσθετες. Οι φυσικές δηλητηριώδεις χημικές ενώσεις πιθανόν να προέρχονται από βιομηχανική ή γεωργική ή ακόμη και περιβαλλοντική επιμόλυνση. Τέτοιες ενώσεις είναι οι αφλατοξίνες και οι μυκοτοξίνες.

Οι πρόσθετες δηλητηριώδεις χημικές ενώσεις, είναι οι ενώσεις που προστίθενται στο τρόφιμο σκόπιμα ή πιθανώς η παρουσία τους να οφείλεται σε ανθρώπινο λάθος. Στην περίπτωση που προστίθενται σκόπιμα τις διαταραχές στον ανθρώπινο οργανισμό προκαλεί η μη τήρηση των επιθυμητών ορίων.

Τέτοιες ενώσεις μπορεί να είναι χρωστικές, συντηρητικά, αντιοξειδωτικά, γαλακτωματοποιητές/ σταθεροποιητές, ενισχυτές γεύσης, γλυκαντικές ή ακόμη και αρωματικές.

Πρόσθετα που δεν επιτρέπεται η παρουσία τους στα τρόφιμα είναι τα φάρμακα (κτηνοτροφικά, γεωργικά), τοξικά στοιχεία, υπολείμματα καθαριστικών/ απολυμαντικών, πλαστικές ύλες συσκευασίας, χημικές ενώσεις που προκαλούν αλλεργικές αντιδράσεις (σε κάποιες ομάδες ανθρώπων) όπως πρωτεΐνες που αποτελούν σύσταση του τροφίμου ή παράγονται κατά την διαδικασία.

Σε κάθε περίπτωση υπάρχουν ανώτατα όρια για την διασφάλιση της υγείας του καταναλωτή.

Φυσικοί κίνδυνοι είναι αυτοί που προέρχονται από την παρουσία κάπου ξένου σώματος στο τρόφιμο και έχει την δυνατότητα να προκαλέσει κάποιο τραυματισμό ή ασθένεια.

Και σε αυτήν την περίπτωση ιδιαίτερο κίνδυνο διατρέχουν οι ευπαθείς ομάδες όπως παιδιά, ασθενείς και ηλικιωμένοι. Τα φυσικά αυτά υλικά ενδεχομένως να εισήλθαν στο τρόφιμο από ανθρώπινο λάθος ή κατά την παραγωγική διαδικασία από το περιβάλλον και ενδεχομένως να οφείλεται σε κακή συντήρηση των μηχανημάτων ή κακή αποθήκευση των πρώτων υλών.

Για την υιοθέτηση του συστήματος HACCP θα πρέπει η επιχείρηση τροφίμων να ανταποκρίνεται πλήρως στα προαπαιτούμενα κριτήρια. Στην συνέχεια ξεκινώντας τα προεισαγωγικά στάδια και με την επίτευξη αυτών θα πρέπει να υιοθετήσει και να διαφυλάξει τις επτά αρχές του HACCP.

#### Καθορισμός κρίσιμων σημείων ελέγχου CCPs (Critical Control Points)

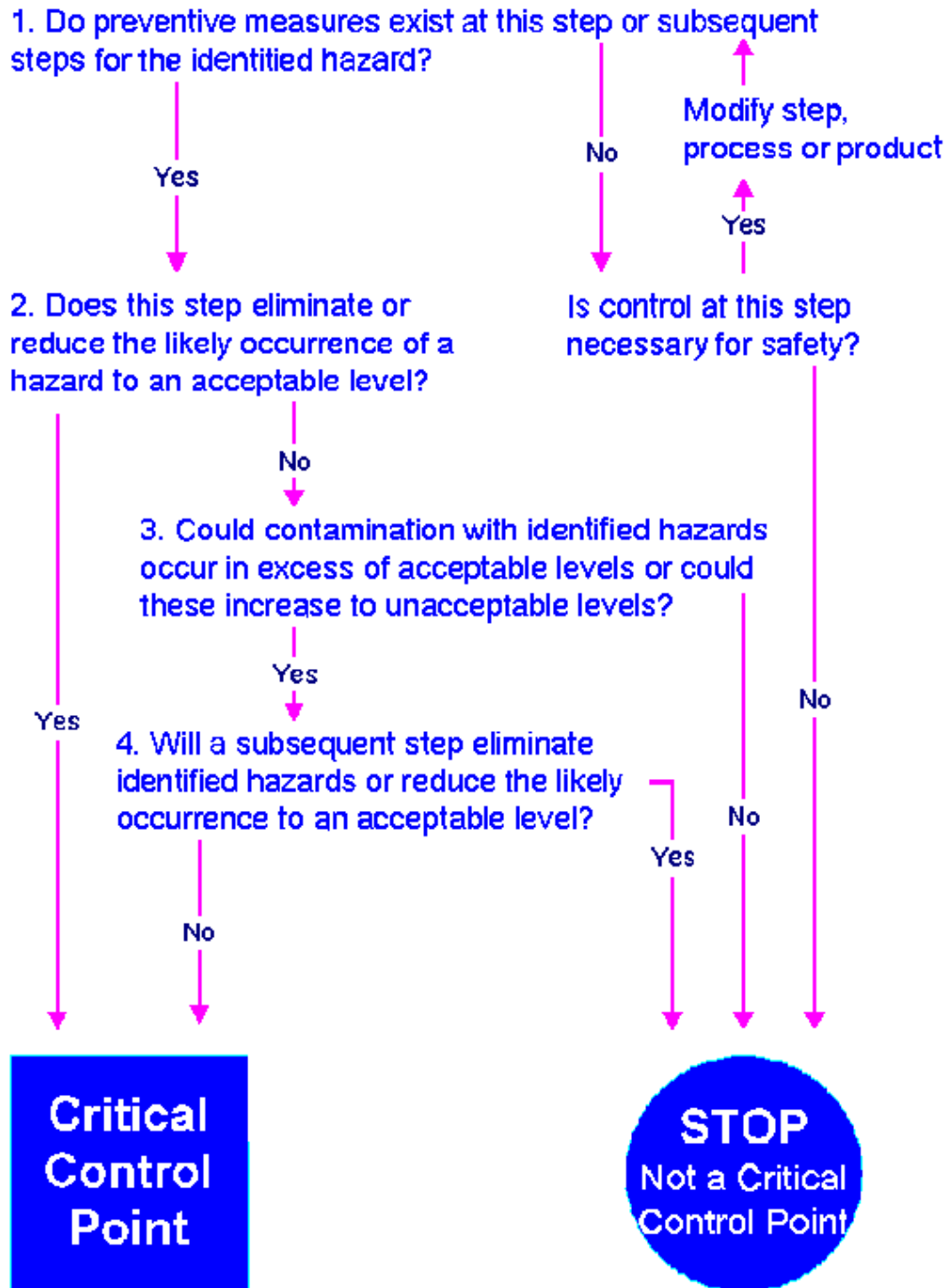
‘Κρίσιμο Σημείο Ελέγχου ορίζεται ένα σημείο, στάδιο ή διεργασία στην παραγωγή και επεξεργασία τροφίμων στο οποίο μπορεί να εφαρμοσθεί έλεγχος όπου θα οδηγήσει στην εξάλειψη κινδύνων, σχετιζόμενων με την ασφάλεια τροφίμων και έτσι να επιτευχθεί η προσαρμογή τους στα επιτρεπτά όρια’.

Επομένως καταγράφονται τα σημεία εκείνα της παραγωγικής διαδικασίας όπου πρόκειται να εφαρμοσθούν οι προληπτικές ενέργειες (CCPs). Για την εκτίμηση σημείων ως κρίσιμα μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την τεχνική του δένδρογράμματος (Decision Tree).

Η οποία μέσα από μια σειρά ερωτήσεων βοηθάει στην διαπίστωση αν ένα σημείο θεωρείτε κρίσιμο ή όχι, καθώς και την τεχνική της λογικής διαδικασία (Logical Process) ή κ.ά.

Σχήμα 2 : Δενδρογράμμα, ανάλυση CCP's

# CCP Decision Tree Table



Decision Tree adapted from NACMCF.

### Καθορισμός κρίσιμων ορίων ελέγχου για κάθε κρίσιμο σημείο ελέγχου (Critical Limits)

‘Ως κρίσιμο όριο ορίζεται η μέγιστη ή η ελάχιστη τιμή στην οποία ένας φυσικός, χημικός ή βιολογικός κίνδυνος πρέπει να ελεγχθεί σε ένα κρίσιμο σημείο ελέγχου (CCPs), ώστε να αποφευχθεί, να εξαφανιστεί ή να ελαττωθεί σε ένα επιτρεπτό όριο η εμφάνιση του αναγνωρισμένου κινδύνου στο τρόφιμο’. Τα κρίσιμα όρια εκφράζονται αριθμητικά ή ως παράμετροι που απορρέουν από παρατηρήσεις και μετρήσεις της θερμοκρασίας / χρόνου, υγρασίας, ενεργού νερού  $a_w$ , pH, συγκέντρωση αλάτων, ποσοστού χλωρίου.

### Καθιέρωση διαδικασιών παρακολούθησης των κρίσιμων σημείων ελέγχου CCPs

Στο σημείο αυτό αναπτύσσεται ένα σύστημα παρακολούθησης των κρίσιμων σημείων ελέγχου (CCPs) και εξέταση των ορίων τους αυτών (Critical Limit). Εξετάζονται και καταγράφονται τα όρια, από εκπαιδευμένο προσωπικό, δημιουργώντας αρχείο για άμεση (διαπίστωση ορίων κάποιου κρίσιμου σημείου) και μελλοντική χρήση (δημιουργία αρχείου καταγραφής και αξιολόγησης την κίνησης των ορίων των CCPs σε συνάρτηση με τον όγκο παραγωγής, την πρώτη ύλη, την εποχή, τον εξοπλισμό και το προσωπικό).

### Καθιέρωση διορθωτικών κινήσεων.

Στην συνέχεια καθιερώνονται διορθωτικές κινήσεις σε περιπτώσεις απόκλισης των ορίων στα κρίσιμα σημεία ελέγχου (CCPs) πέρα του επιτρεπτού. Το σύστημα HACCP βασίζεται στην πρόληψη δηλαδή στην διόρθωση των προβλημάτων προτού αυτά επιδράσουν καθοριστικά στο παραγόμενο τρόφιμο.

Έτσι, είναι σημαντικός ο σχεδιασμός των διορθωτικών κινήσεων που θα πρέπει να πραγματοποιηθούν για την εξισορρόπηση του κινδύνου.

Κατά τον καθορισμό των κρίσιμων ορίων για κάθε CCP, ο καθορισμός των διορθωτικών ενεργειών πραγματοποιείται παράλληλα.

Διορθωτικές κινήσεις:

- Επαναθέρμανση τροφίμου, το οποίο διατηρείται σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, αλλά η θερμοκρασία του έχει μειωθεί σε βαθμό που του επιτρέπει τον πολλαπλασιασμό παθογόνων μικροοργανισμών.
- Επαναθέρμανση τροφίμου, το οποίο είτε δεν έχει ψυχθεί κατάλληλα είτε έχει μολυνθεί από γυμνά χέρια εργαζομένων.

- Αποτελεσματικότερη τιμή ψύξης του τροφίμου.
- Ανάθεση σε κατάλληλο προσωπικό τις διορθώσεις ελαττωμάτων του εξοπλισμού (π.χ. ψυγεία, βραστήρες, παστεριωτές, παγωμηχανές κτλ).

#### Καθιέρωση διαδικασιών καταγραφής των διεργασιών.

Η καθιέρωση διαδικασιών καταγραφής των διεργασιών είναι αναγκαία για την επιτυχία του συστήματος HACCP. Η λειτουργία του συστήματος αποδεικνύεται μέσω της διατήρησης αρχείων με την οποία είναι δυνατή η ιχνηλασιμότητα προϊόντων και συστατικών (σε περίπτωση προβλήματος, ανάκληση προϊόντων). Με τον τρόπο αυτό καθίσταται εύκολη η διάγνωση του προβλήματος κατά την παραγωγική διαδικασία, επιτρέπεται η επαλήθευση και η εξέλιξη του συστήματος και παρέχεται η απαραίτητη υποστήριξη σε περίπτωση νομικού προβλήματος.

#### Παραδείγματα αρχείων:

- Περιγραφή παραγωγικής διαδικασίας
- Περιγραφή προϊόντων – Λίστα συστατικών
- Διάγραμμα ροής προϊόντων
- Ανάλυση επικινδυνότητας
- Καθορισμός CCPs
- HACCP plan

#### Καθιέρωση διαδικασιών επαλήθευσης των διεργασιών.

Κατά το τελευταίο στάδιο καθιερώνονται διαδικασίες επαλήθευσης του συστήματος. Η επαλήθευση λειτουργίας του συστήματος πραγματοποιείται σε όλα τα σημεία των διεργασιών του.

Έτσι, είναι δυνατή η διερεύνηση της ανάγκης του επανασχεδιασμού ή της ανανέωσης κάποιου σημείου σε περίπτωση που η επιχείρηση τροποποιήσει μέρος του τρόπου παραγωγής.

#### Παράδειγμα επαλήθευσης:

- Αναλυτικός έλεγχος των διαδικαστικών παρακολούθησης.
- Βαθμονόμηση θερμομέτρων που χρησιμοποιούνται για μέτρηση των ορίων CCPs.

- Δειγματοληπτικός έλεγχος για μικροβιολογικές αναλύσεις πρώτων υλών, ενδιάμεσων ή τελικών προϊόντων.

Επανασχεδιασμός των διορθωτικών ενεργειών σε περίπτωση απόκλισης.

#### **B2.4. Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά τροφίμων**

Η ποιότητα των τροφίμων χαρακτηρίζεται από τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά και τον βαθμό που ικανοποιούν αυτά τον καταναλωτή. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι η εμφάνιση, η υφή, η γεύση και η οσμή.

##### Η Εμφάνιση.

Η εμφάνιση του τροφίμου διακρίνεται με *το χρώμα, το μέγεθος, το σχήμα, ή ελαττώματα* που πιθανόν διακρίνονται.

*Το χρώμα* του τροφίμου είναι βασικός παράγοντας στη αξιολόγηση και τελική αποδοχή από τον καταναλωτή, αυτό οφείλεται στην συνήθεια και την γνώση του καταναλωτή στην χρωματική αντιστοιχία των τροφίμων όπως είδη τα γνωρίζει.

Γενικά το χρώμα θα μπορούσε να συνδυαστεί με την ωριμότητα (φρούτα), τις συνθήκες επεξεργασίας (αλεύρι) και άλλα. Βέβαια το χρώμα του τροφίμου είναι ένα βασικό χαρακτηριστικό της ποιότητας του εφόσον κατά την αλλοίωση ενός τροφίμου συνήθως παρατηρείτε χρωματική αλλαγή, όπως και μεταβολή του σχήματος, υφή και γενικά της εμφάνισης του. Γι αυτό και οι μεταβολές αυτές συσχετίζονται με μεταβολές της ποιότητας, της θρεπτικής αξίας και της ασφάλειας (μικροβιολογική και χημική).

Το χρώμα συνδέεται άμεσα με το φως και μπορεί να περιγραφεί με τα χαρακτηριστικά της ακτινοβολίας. Το φως είναι το αποτέλεσμα του ερεθισμού του αισθητήριου της όρασης από την ακτινοβολία ορισμένου μήκος κύματος (ορατή ακτινοβολία 380-770nm). Η φωτεινή ακτινοβολία που πέφτει πάνω σε ένα τρόφιμο ανακλάται, απορροφάται ή περνά μέσα από το τρόφιμο αφού διαθλαστεί ή το διαπεράσει. Το μήκος κύματος της ανακλώμενης ακτινοβολίας είναι αυτό που δημιουργεί το χρώμα. Τα χαρακτηριστικά του χρώματος είναι η φωτεινότητα είναι η λαμπρότητα σε σχέση με το ποσοστό ανάκλασης, τα οποία είναι ανεξάρτητα από το μήκος κύματος του χρώματος. Η ένταση είναι η καθαρότητα της ανακλώμενης ακτινοβολίας και η στιλπνότητα είναι η κατεύθυνση ανάκλασης της ακτινοβολίας.

Το χρώμα του παγωτού είναι ανάλογο σε ποια γεύση παγωτού αναφερόμαστε και από ποια συστατικά αποτελείται. Επομένως, όταν αναφερόμαστε στο παγωτό φιστίκι περιμένουμε το παγωτό να έχει πράσινο χρώμα, στο παγωτό φράουλα περιμένουμε απαλή κόκκινη απόχρωση, στο παγωτό κρέμα λευκοκίτρινη απόχρωση λόγω του αυγού, στο παγωτό γάλακτος χρώμα λευκό κοκ. Η τεχνική χρώση του παγωτού απαγορεύεται.

*Το μέγεθος* είναι σημαντικό ποιοτικό κριτήριο, καθώς υπάρχει ένα επιθυμητό προσδοκώμενο μέγεθος για κάθε τρόφιμο ειδικά κατά την βιομηχανική παραγωγή.

Η επαναλαμβανόμενη ομοιομορφία του μεγέθους και του σχήματος είναι βασικό κριτήριο ποιότητας τόσο του τροφίμου όσο και αυτού ως τελικό προϊόν (συσκευασμένο). Σημαντικό κριτήριο επίσης σε συνάρτηση με το μέγεθος – σχήμα του τροφίμου είναι το βάρος του ή ο όγκος, επίσης σε ορισμένα είδη τροφίμων παίζει σημαντικό ρόλο η συμμετρία και η καμπυλότητα.

*Τα ελαττώματα* που μπορούν να παρατηρηθούν εύκολα είναι αποτελεσματικός δείκτης ποιοτικής υποβάθμισης του τροφίμου. Τα ελαττώματα μπορούν να παρατηρηθούν ως μια ατέλεια, έλλειψη κάποιου συστατικού που θεωρείται απαραίτητο για την σύνθεση του τροφίμου ή στην παρουσία κάποιου στοιχείου που αλλοιώνει την τελική επιθυμητή παρουσία του τροφίμου. Αυτά μπορούν να οφείλονται στις πρώτες ύλες, σε ανεπάρκεια των διαδικασιών παραγωγής ή στις συνθήκες αποθήκευσης. Η υποκειμενική μέτρηση των ελαττωμάτων είναι σχετικά δύσκολη για αυτό πρέπει όχι μόνο να διαπιστωθεί η ύπαρξη ελαττωμάτων αλλά και να αξιολογηθεί η σοβαρότητα τους.

### Η υφή.

Η υφή είναι η αίσθηση που δημιουργείται από την επίδραση των δομικών στοιχείων (μοριακά, μικροσκοπικά, μακροσκοπικά) του τροφίμου που για την αντίληψη της ο άνθρωπος χρησιμοποιεί ειδικά αισθητήρια όργανα που βρίσκονται στο δέρμα, τους μυς και τις αρθρώσεις (δάχτυλα, στοματική κοιλότητα). Τα αισθήματα που αντανακλώνται στον άνθρωπο είναι τα δερματικά (αισθήματα επαφής ή πίεσης) και κινητικά (μυϊκά). Ο άνθρωπος με την αφή μπορεί να αξιολογήσει την μορφή των τροφίμων, την σύσταση, την σκληρότητα, την τραχύτητα ή την σκληρότητα καθώς και την ξηρότητα ή υγρότητα. Με την μύση μπορεί να αξιολογήσει την τρυφερότητα ή σκληρότητα, την παχυρευστότητα ή την λεπτορευστότητα καθώς και την λιπαρότητα του τροφίμου. Η υφή είναι σημαντικός παράγοντας που σε ορισμένα τρόφιμα είναι



καθοριστικός για την ποιότητα, επίσης μαζί με την γεύση και την οσμή συντελούν στην δημιουργία του στοματικού αισθήματος. Τα επιθυμητά χαρακτηριστικά της υφής είναι η τρυφερότητα, η μαλακότητα, η χυμώδης αίσθηση, η συνεκτικότητα, η τραγανότητα και η αίσθηση του εύθραυστου που είναι σημαντικός δείκτης, επιθυμητός από τους καταναλωτές επειδή έχει ειδική επίδραση στην ψυχολογία της όρεξης. Η υφή όμως είναι δύσκολο να μετρηθεί και να μελετηθεί, προσπάθειες παρόλα αυτά γίνονται μέσω εκπαιδευμένων ομάδων ατόμων δοκιμαστών οι οποίοι βασίζονται στις οργανοληπτική εξέταση των τροφίμων και περιγράφουν την υφή του προϊόντος και εκφράζεται με ψυχοφυσικές παραμέτρους, τα αποτελέσματα των οποίων μπορούν να παρουσιαστούν γραφικά ως ένα προφίλ της υφής, ως μία απόκλιση +/- από το ιδανικό ή ως ανάλυση ενός συντελεστή, η τεχνική αυτή είναι γνωστή ως consumer texture profile.

Το ιξώδες είναι χαρακτηριστικό της εμφάνισης με ιδιαίτερη σημασία για τα υγρά τρόφιμα. Ως ιξώδες χαρακτηρίζεται η τάση της αντίστασης στην ροή που έχει έννοια αντίθετη με την ρευστότητα. Χρησιμοποιείται ως δείκτης προσδιορισμού του τελικού προϊόντος, ως δείκτης ποιότητας πρώτης ύλης, ως στοιχείο αξιολόγησης της τεχνολογίας παραγωγής του, ως δείκτης ελέγχου προσθήκης ορισμένων ουσιών και ως δείκτης προσδιορισμού του μεγέθους και της ποιοτικής υποβάθμισης ορισμένων τροφίμων καθώς το ιξώδες επηρεάζει το συντελεστή μετάδοσης της θερμότητας ειδικά στα ρευστά ή ημίρρευστα τρόφιμα.

Η δομή και η υφή είναι από τα κύρια χαρακτηριστικά της ποιότητας του παγωτού, αφού είναι από τους σημαντικότερους παράγοντες σε μια οργανοληπτική εξέταση, διότι παίρνουν τους 30 βαθμούς από τους συνολικά 100 (1).

Κατά την οργανοληπτική εξέταση η βαθμολογία κατανέμεται ως εξής:

Γεύση και άρωμα 30 – 40 βαθμούς.

Δομή και υφή 25 – 30 βαθμούς.

Ξένες ύλες 15 βαθμοί.

Χρώμα και συσκευασία 5 βαθμοί.

Χαρακτηριστικά τήξεως 5 βαθμοί.

Για να αποκτήσει το παγωτό την καλύτερη δυνατή δομή και υφή θα πρέπει να συνδυάζονται τα συστατικά του μίγματος με τρόπο τέτοιο ώστε κατά την κατάψυξη να μην παρουσιάζονται

μεγάλοι παγοκρύσταλλοι ή μεγάλοι κρύσταλλοι λακτόζης όπου προκαλούν την αμμώδη υφή. Ωστόσο, εξίσου σημαντική είναι η πραγματοποίηση μιας σωστής εναέρωσης.

Μία μέθοδος που χρησιμοποιείται για την αποφυγή εμφάνισης μεγάλων παγοκρυστάλλων, είναι η χρήση μεγάλης ποσότητας σε σταθεροποιητές, θα πρέπει όμως να δοθεί μεγάλη προσοχή διότι η υπερβολική προσθήκη σταθεροποιητών κάνει το παγωτό σαν μαστίχα.

Η αναλλοίωτη υφή κατά την πάροδο του χρόνου είναι αυτή που θα καθορίσει πόσο καλό είναι ένα παγωτό. Για να διατηρηθεί το παγωτό στην ίδια κατάσταση όπως αυτής της πρώτης ημέρας, θα πρέπει να υπάρχει ισορροπία μεταξύ στερεών και υγρών συστατικών και πιο συγκεκριμένα θα πρέπει να βρίσκονται σε αναλογία 70 – 30 % αντιστοίχως.

Η ικανότητα του παγωτού συμπαγούς αίσθησης που να λιώνει σχετικά εύκολα κατά το μάσημα χαρακτηρίζουν την δομή του παγωτού.

Οι κύριοι παράγοντες που επηρεάζουν τη δομή και την υφή του παγωτού είναι οι εξής:

- 1) Το μέγεθος, ο αριθμός, το σχήμα και η κατανομή των παγοκρυστάλλων της υδάτινης φάσης.
- 2) Η κατανομή και το μέγεθος των αεροθυλακίων αλλά και η ποσότητα του ενσωμάτωση αέρα.
- 3) Η ποσότητα και η κατανομή των στερεών συστατικών.

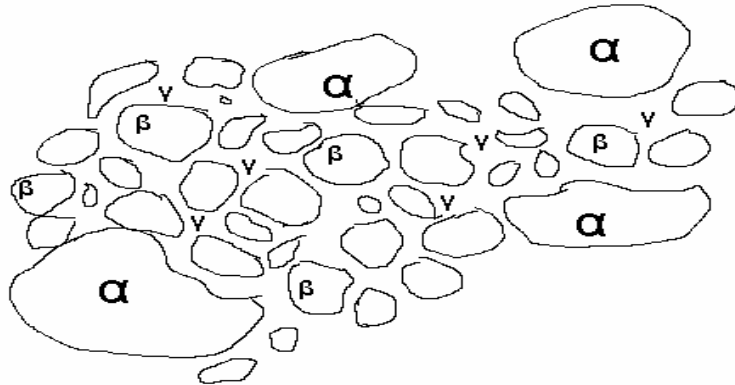
Η δομή και η υφή θα πρέπει να είναι στερεή, λεία και ομοιόμορφη ώστε να μην γίνονται αντιληπτά στο στόμα τα μικρότερα τεμαχίδια της ύλης. Επίσης θα πρέπει να αναφέρεται στην ικανότητα του παγωτού να είναι συμπαγές να γίνεται αισθητό στο μάσημα και να λιώνει σχετικά εύκολα, δίνοντας ένα λείο ρευστό, παρόμοιο με φρέσκια κρέμα λίπους 40%.

Η παρουσία του λίπους επηρεάζει τη δομή του παγωτού μειώνοντας το μέγεθος των παγοκρυστάλλων προσδίδοντας κρεμώδη αίσθηση στο στόμα.

Οι παράγοντες που καθορίζουν τη δομή και την υφή είναι :

- Η σύνθεση του μίγματος.
- Τα φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά των συστατικών του μίγματος.
- Οι ιδιότητες του μίγματος.
- Οι μέθοδοι επεξεργασίας.

- Ο τρόπος κατάψυξης.
- Ο ρυθμός κατάψυξης.
- Οι συνθήκες διατήρησης.



Σχήμα 1: Δομή και υφή του παγωτού (1).

α Φυσαλίδες αέρος

β Παγοκρυστάλλοι

γ Πλάσμα – μη παγωμένο μέρος – (υδατική φάση και λοιπά συστατικά)

### Η Γεύση.

Η γεύση είναι το πλέον σύνηθες κριτήριο αξιολόγησης της ποιότητας ενός τροφίμου, το αισθητήρια όργανα είναι οι γευστικοί κάλυκες της γλώσσας που αποτελούνται από 20-30 αισθητικά κύτταρα από τα οποία το καθένα ανανεώνεται κάθε πέντε ημέρες περίπου. Η γεύση είναι μία αίσθηση που γίνεται αντιληπτή με τέσσερις αποκλίσεις, το ξινό ως αίσθημα συνδεδεμένο με πρωτόνια, το αλμυρό ως αίσθημα συνδεδεμένο με ανιόντα, κυρίως ανόργανων αλάτων και το πικρό ή το γλυκό για το οποίο είναι υπεύθυνη ειδική στερεοδομή των μορίων.

Στο παγωτό η γεύση είναι κυρίως γλυκιά, επίσης μπορεί να είναι ελαφρώς πικρή εάν αναφερόμαστε σε παγωτό σοκολάτας ή μόκας ακόμα στα παγωτά με φρούτα η γεύση είναι

γλυκόζη. Θα πρέπει να είναι πλούσια και όχι βουτυρώδη και να υπάρχει διάρκεια και μετά την κατάποση.

### Η Οσμή.

Η οσμή είναι σημαντικός συντελεστής στην εκτίμηση της ποιότητας γεγονός που παρατηρείται σε μεγάλο βαθμό σε τρόφιμα που έχουν χαρακτηριστικό άρωμα, καθώς επίσης αποτελεί κριτήριο για αξιολόγηση υποβαθμισμένων τροφίμων τα οποία είναι αλιωμένα ή έχουν μεταφερθεί οσμές από το περιβάλλον (άλλα τρόφιμα, υλικά συσκευασίας).

Το αισθητήριο όργανο της οσμής είναι ο οσφρητικός βλεννογόνος την μύτης, που φέρει επιθήλιο το οποίο αποτελείται από υψηλά ερειστικά κύτταρα μεταξύ των οποίων υπάρχουν μερικά εκατομμύρια οσφρητικών κυττάρων. Κάθε κύτταρο έχει δύο αποφυάδες, η μία από τις οποίες απολήγει στην επιφάνεια του βλεννογόνου με 6-8 τριχίδια τα οποία είναι οι οσφρητικοί υποδοχείς. Εκεί υπάρχουν και οι αδένες που εκκρίνουν υγρό το οποίο χρησιμεύει για την διάλυση των οσμηρών ουσιών και την διέγερση των τριχιδίων. Η διαδικασία για την διαπίστωση της οσμής περιλαμβάνει τη μεταφορά της πτητικής ουσίας και την αλληλεπίδραση αυτής με του υποδοχείς (18).

Οι οσμηρές ουσίες πρέπει να είναι πτητικές σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, να έχουν σχετική υδατοδιαλυτότητα και λιποδιαλυτότητα και να υπάρχουν οι εξειδικευμένοι υποδοχείς. Το οσφρητικό αποτέλεσμα οφείλεται σε κάποιες δραστικές ομάδες των ουσιών και ότι η στερεοχημική δομή των ουσιών επηρεάζει το χαρακτήρα και την ένταση του αποτελέσματος. Έχουν βρεθεί ουσίες ισχυρά οσμηρές και έχουν αναγνωρισθεί οι δραστικές του ομάδες. Υπάρχουν επτά πρωτογενής αποκλίσεις οσμής. Επειδή ο αριθμός των οσμών είναι μεγάλος, δεν είναι δυνατόν να χωριστούν αυτές σε ομάδες και μόνο σε μερικά τρόφιμα έχουν προσδιοριστεί οι υπεύθυνες αρωματικές ουσίες. Μια κατάταξη οσμών που έχει διατυπωθεί είναι: οσμή καρυκευμάτων, οσμή ανθέων, οσμή φρούτων, ρητινώδη οσμή, καψίματος και αηδιαστική οσμή.

Η οσμή του παγωτού πρέπει να θυμίζει βρασμένο γάλα και να είναι ευχάριστη. Άλλες μυρωδιές που συναντούνται στο παγωτό είναι η μυρωδιά του κακάο ή της αρωματικής ύλης που προστίθεται όπως βανιλίνη ή του φρούτου που περιέχεται στο παγωτό, σε συνδυασμό με αυτή του βρασμένου γάλακτος.

## **B2.5. Έλεγχος ποιότητας και θρεπτική αξία**

Η θρεπτική αξία των τροφών είναι η σημαντικότερη παράμετρος της ποιότητας της διατροφής, όλοι οι προαναφερθέντες παράγοντες αποσκοπούν ως μέσα αξιολόγησης της ποιότητας του τροφίμου, ενός τροφίμου που μπορεί να υποβαθμιστεί κατά την διάρκεια της παραγωγή ή θέτοντας το εκτός των ορίων ασφαλείας για την ανθρώπινη υγεία.

Εκτιμώντας τη σημαντικότητα της θρεπτικής αξίας, έχουν θεσμοθετηθεί κανόνες για την προφύλαξη του καταναλωτή, την αποφυγή παραπλάνησης ή την πιθανή προσπάθεια απάτης. Ο παραγωγός ή η επιχείρηση είναι υποχρεωμένη να επισημαίνει με ετικέτα το προϊόν που προσφέρει, για ευρεία κατανάλωση σύμφωνα με τον κώδικα τροφίμων και ποτών.

Η διατροφική σήμανση ή ετικέτα έχει σκοπό την ενημέρωση του καταναλωτή και θα πρέπει να καταγράφει την εμπορική ονομασία του προϊόντος, τα συστατικά, την ημερομηνία παραγωγής και λήξης, το καθαρό βάρος του προϊόντος, καθώς και διευκρινήσεις όπως ο τρόπος χρήσης (π.χ. έτοιμο για σερβίρισμα, απαιτείται ψήσιμο, προπαρασκευασμένο), οδηγίες χρήσης (π.χ. διατηρείται σε κατάψυξη -18°C) και που απευθύνεται (π.χ. σε παιδιά ή ενήλικες).

Ο έλεγχος ποιότητας που πραγματοποιείται καθ' όλη την διαδικασία παραγωγής έχει ως σκοπό την θρεπτική αξία του τελικού προϊόντος (εξαρτάται από την επιλογή των πρώτων υλών, την εφαρμογή της παραγωγικής διαδικασίας, τις συνθήκες αποθήκευσης και διανομής) που προσφέρεται για κατανάλωση. Η διατροφική ετικέτα πρέπει να ανταποκρίνεται στην πραγματική θρεπτική αξία του τροφίμου διότι θεωρείται νομικό αδίκημα οποιαδήποτε διαφοροποίηση του προϊόντος από αυτή που παρουσιάζεται να έχει στις προδιαγραφές της σήμανσης.

## **B2.6. Προσαρμογή σε Καταναλωτικά Πρότυπα**

Η προσαρμογή σε νέα προφίλ διατροφής, δηλαδή η δημιουργία καινοτόμων προϊόντων, βασίζεται σε νέες ανάγκες που παρατηρούνται λόγω αλλαγής στον τρόπο ζωής αλλά και στην εργασία των ανθρώπων. Τα διατροφικά προφίλ εξελίχθηκαν μέσα από το πέρασμα του χρόνου, ξεκίνησαν με την ανακάλυψη της φωτιάς και την εξέλιξη του ανθρώπου από θηρευτή σε αγρότη και κτηνοτρόφο, για να φτάσουν στο σημερινό προφίλ των τροφίμων.

Ο ταχύς ρυθμός του σύγχρονου τρόπου ζωής, η έλλειψη χρόνου λόγω εργασίας ακόμα και των δύο φύλων, τα νέα νοικοκυριά που απαρτίζονται από ένα άτομο, απαιτούν τρόφιμα που παρασκευάζονται γρήγορα, εύκολα και διαρκούν περισσότερο, χωρίς να στερούνται γεύσης.

Οι νέες ασθένειες που προκύπτουν από τη Δυτική νοοτροπία διατροφής, όπως ο διαβήτης, η παχυσαρκία, τα καρδιαγγειακά κ.α. απαιτούν τρόφιμα που δεν επιβαρύνουν την υγεία των ασθενών.



Εικόνα 19 : Μπάλες Παγωτού Παρφέ.

Η παγκοσμιοποίηση επίσης είναι ένας παράγοντας που επηρεάζει ιδιαίτερα τη διαμόρφωση των διατροφικών συνηθειών λόγω της αλληλεπίδρασης των ανθρώπων και της μεταφοράς των διατροφικών προτύπων. Οι πληθυσμοί μαθαίνουν, συνηθίζουν και προσαρμόζουν στη κουλτούρα τους τρόφιμα από διαφορετικούς πληθυσμούς.

Με την αύξηση της τεχνολογίας στην παραγωγή των τροφίμων έχει δοθεί η δυνατότητα παραγωγή μεγάλου όγκου, εξειδικευμένων και προσαρμοσμένων προϊόντων, στις απαιτήσεις των καταναλωτών.

Το παγωτό σαν προϊόν αποτελεί μια ευχάριστη και φρέσκια εναλλακτική πρόταση της ζαχαροπλαστικής. Επιπλέον, θεωρείται ιδιαίτερα κερδοφόρο.

Επίσης, το παγωτό από μόνο του αποτελεί ένα διογκωμένο προϊόν αφού το ποσοστό αέρα που περιέχει είναι από 20 – 100%.

Ακόμη, με μια συνεχή διακίνηση του προϊόντος για 1 με 1,5 χρόνο και αφαιρώντας τα πάγια και λειτουργικά έξοδα το παγωτό είναι σε θέση να αποφέρει σημαντικά κέρδη. Γεγονός που καθιστά το παγωτό αναγκαίο προϊόν για τα ζαχαροπλαστεία.

Ωστόσο, η μορφή του παγωτού δεν είναι μόνο η χύμα. Υπάρχει μία τεράστια ποικιλία από τούρτες, παγωτίνια, παρφέ, σέμι, φρέντο, αρμενοβίλ, σοκολατάκια παγωτού.

Σήμερα, για τις μεγάλες βιομηχανίες παγωτού κύριος σκοπός είναι η αύξηση της κατανάλωσης παγωτού από το κοινό με μεθόδους περισσότερο καινοτόμες εξασφαλίζοντας υψηλότερη ποιότητα σε γρηγορότερες ταχύτητες παρασκευής.

Διάφοροι τομείς στο βιοτεχνικό, βιομηχανικό και ημιβιομηχανικό παγωτό όπως αυτοί του μηχανολογικού εξοπλισμού, της έρευνας και των πρώτων υλών έχουν συναντήσει ραγδαίες εξελίξεις.

Γενικότερα, ενώ οι κατασκευαστές έδιναν ιδιαίτερη σημασία στον σχεδιασμό και την κατασκευή των μηχανημάτων έτσι ώστε να εξασφαλίζουν την ποιότητα, πλέον υπάρχει η τάση των σχεδιαστών να εξελίσσονται με σκοπό την εξασφάλιση της ποιότητας και της υγιεινής.

Όσον αφορά τον μηχανολογικό εξοπλισμό οι εξελίξεις στις εναλλακτικές μεθόδους ομογενοποίησης ήταν ιδιαίτερης σημασίας, αφού παράγεται παγωτό με σαφώς πολύ μεγαλύτερη ομοιομορφία στο μέγεθος των λιποσφαιρίων παρέχοντας έτσι κρεμώδης υφή ακόμα και στο παγωτό με χαμηλή περιεκτικότητα σε λίπος.

Επίσης, τελευταίες εξελίξεις θέλουν την ρύθμιση της λειτουργίας των FREEZERS μέσω ηλεκτρονικών υπολογιστών με αποτέλεσμα το παγωτό να προσλαμβάνει όλα τα επιθυμητά χαρακτηριστικά από την αρχή της παρασκευής του μίγματος.

Επιπλέον με την πρόοδο της τεχνολογίας, έχουν εξελιχθεί και οι τροφοδότες πρόσθετων συστατικών και έτσι υπάρχει πλέον η δυνατότητα της ομοιόμορφης διασποράς των πρόσθετων υλών σε όλο το μίγμα. Παλιότερα, εμφανιζόταν ιδιαίτερο πρόβλημα με τους τροφοδότες πρόσθετων συστατικών λόγω της ανομοιόμορφης κατανομής των πρόσθετων συστατικών στο μίγμα.

Ιδιαίτερη ανάπτυξη έχει συναντήσει επίσης και ο τομέας του παγωτού που κατασκευάζει παγωτό σε ξυλάκια ή σε σακχαρούχα δίπυρα, αφού παλιότερα το παγωμένο μίγμα έμπαινε σε καλούπια και κατεψύχετο σιγά σιγά μπαίνοντας στο ξυλάκι ενώ τώρα χρησιμοποιούνται μορφοποιητές για σχηματοποίηση του παγωτού.

Με την ραγδαία εξέλιξη στον χώρο του παγωτού θα περίμενε κανείς ότι παράλληλα θα εμφανιζόταν αύξηση της κατανάλωσης από το κοινό.

Σύμφωνα με στοιχεία μεγάλων κατασκευαστικών εταιριών τις μεγαλύτερες προοπτικές για αύξηση της μέσης κατανάλωσης αρχικά έχει η Ελλάδα στην συνέχεια η Πορτογαλία και τέλος ακολουθεί η Ιταλία. Συγκεκριμένα η Ελλάδα καταναλώνει 8 λίτρα παγωτού ανά άτομο τον χρόνο (17).

Για μια ολοκληρωμένη διαδικασία δεν υπάρχει η δυνατότητα από όλους τους παραγωγούς, συγκεκριμένα μόλις το 85% των εργαστηριών στην Ελλάδα καλύπτονται από τα στάδια παστερίωσης και ωρίμανσης όπου είναι και υποχρεωτικά από τον νόμο.

Μόλις ένα ποσοστό της τάξεως 10% έχει αρχίσει να συμπληρώνει το στάδιο της ωρίμανσης τα τελευταία χρόνια . Ενώ στην Ιταλία τα πράγματα είναι περισσότερο εξελιγμένα και μόλις το 50 – 60% καλύπτεται από τα στάδια 1, 3 και 4, ενώ ένα ποσοστό 15 – 20% τα τελευταία χρόνια προχώρησε και στο τελευταίο στάδιο της ταχαιοσκήρυνσης.

Οι κύριοι λόγοι όπου δεν ακολουθούνται όλα τα στάδια παραγωγής από τους Έλληνες παραγωγούς είναι οι παρακάτω:

- Οι περισσότεροι Έλληνες παραγωγοί έχουν μικρό καταναλωτικό κοινό και επομένως δεν είναι η εφικτή η αγορά ειδικά εξειδικευμένων μηχανημάτων με μεγάλη παραγωγική ικανότητα όπου το κόστος κτήσης τους είναι δυσανάλογο με την αναμενόμενη απόδοση.
- Μη αιτιολογημένες επενδύσεις λόγω περιορισμένης αγοράς.
- Μόνο για τον απαραίτητο εξοπλισμό το κόστος είναι ήδη υψηλό.
- Με την ακολουθία όλων των σταδίων ο χρόνος της παραγωγικής διαδικασίας αυξάνεται σημαντικά, γεγονός ασύμφορο για μια μικρή εταιρία.



Εικόνα 20: Παγωτά.

Μόλις, το 1985, 25 βιοτέχνες παγωτών , ήταν τα ιδρυτικά μέλη, της Πανελλήνιας Ένωσης Βιοτεχνών Παγωτού. (Π.Ε.ΒΙ.Π.), με σκοπό την υποστήριξη και την αλληλεγγύη αλλά και την διαφύλαξη των κοινών οικονομικών και επαγγελματικών συμφερόντων μεταξύ τους, όπως αναφέρονται και στο καταστατικό της Ένωσης.

Μέσα σε τρία μόλις χρόνια η Ένωση διπλασίασε τα μέλη της, ωστόσο, η αποτυχία της δεν άργησε να έρθει.

Παρόλα αυτά μόλις 10 χρόνια αργότερα ο κλάδος βρισκόταν σε αδιέξοδο, λόγω οικονομικών συγκυριών αλλά και από την καταδίκη του κλάδου εκείνη την εποχή από τον τύπο λόγω μεμονωμένων περιπτώσεων ατυχών περιστατικών κατά το στάδιο της παραγωγής και της κατανάλωσης παγωτού. Στο σημείο, αυτό ειδικότερα ο κλάδος χρειαζόταν να αμυνθεί, εκπροσωπημένος από ένα συλλογικό όργανο.



## ΒΙΤΡΙΝΕΣ ΚΑΙ ΠΩΛΗΣΕΙΣ

Από τους σημαντικότερους παράγοντες που θα πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψη στην περίπτωση που υπάρχει η επιθυμία αύξησης των πωλήσεων είναι η βιτρίνα της πώλησης. Όπου σχεδόν υποχρεωτικά θα πρέπει να φαίνεται έξω από το κατάστημα και να είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτερη, εμφανίσιμη και να χωράει όσο το δυνατόν περισσότερες γεύσεις.



Εικόνα 21 : Βιτρίνα Παγωτού.

Θα πρέπει επίσης, να προσεχθεί ιδιαίτερα το θέμα της απόψυξης και της ψύξης διότι δεν θα πρέπει να παρουσιάζει κρυστάλλους και πετσίδια στο παγωτό και άλλες αλλοιώσεις.

Είναι δυνατή, επίσης η εναλλαγή των χρωμάτων που είναι ιδιαίτερα ευχάριστη προς τον καταναλωτή.

Όσο αφορά τις κουτάλες σερβιρίσματος θα πρέπει η κάθε μια γεύση να έχει την δικιά της σπάτουλα και να αποφεύγεται η μια κουτάλα για όλες τις γεύσεις και η όχι τόσο συχνή αλλαγή του νερού για το ξέπλυμα της, διότι γίνεται εστία ανάπτυξης μικροβίων και βακτηριδίων.

Για να φαίνεται το παγωτό πιο μαλακό στη βιτρίνα αντικαθιστάται μέρος της ζάχαρης με ινβερτοζάχαρο.

## ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ / ΔΙΑΦΗΜΙΣΗ.

Η διαφήμιση επηρεάζει σημαντικά την απόφαση του καταναλωτή για αυτό και αποτελεί από τα σημαντικότερα εργαλεία των εταιριών βιομηχανικού παγωτού .

Τα ποσά που δαπανούν οι εταιρίες παγωτού κυμαίνονται από 5 – 10% του κύκλου εργασιών. Ωστόσο, για τις εταιρίες τυποποιημένου βιομηχανικού παγωτού το ίδιο ποσοστό ανέρχεται στα 3,5%.

Με σκοπό την επιμήκυνση της περιόδου κατανάλωσης παγωτού όπου παραδοσιακά αυτή είναι κατά την θερινή περίοδο σημειώνεται μια πολύ σημαντική προσπάθεια από την πλευρά των παραγωγών. Μια προσπάθεια λοιπόν που γίνεται είναι η κατασκευή παγωτού με μαλακότερη υφή.

Το μεγαλύτερο επίτευγμα πάντως αυτής της προσπάθειας είναι η σύνδεση άλλων συστατικών ζαχαροπλαστικής με το παγωτό (π.χ. παγωτό- κανταΐφι). Οι συντελεστές που βοήθησαν σημαντικά για αυτό το πάντρεμα διαφόρων συστατικών με το παγωτό είναι η εύρεση νέων συστατικών με ποικιλία σε ιδιότητες και η ανάπτυξη προϊόντων με θρεπτική αξία.



Εικόνα 22 : Παγωτό με ξηρούς Καρπούς.

Εξελιξείς και προοπτικές ανάπτυξης της αγοράς παγωτού:

- Ανάπτυξη της διανομής σε διαφορετικό δίκτυο μέσω super markets ή πρατηρίων βενζίνης κ.α.
- Εκπαίδευση του Έλληνα καταναλωτή, μέσω της διαφήμισης για την έντονη εποχικότητα που παρουσιάζει η κατανάλωση του παγωτού.
- Ανάπτυξη του θεσμού franchising στην αγορά του παγωτού.

- Παραγωγή ποιοτικότερων προϊόντων για την προσέγγιση και των πιο απαιτητικών καταναλωτών.
- Δημιουργία νέων προϊόντων.

Η αύξηση κάποιων συντελεστών όπως η παιδεία, η ενημέρωση, η πληροφόρηση αλλά και η αυστηρότερη νομοθεσία έχει ως αποτέλεσμα την απαίτηση για καλύτερη ποιότητα γεγονός που προσανατολίζει τις εταιρίες προς την κατεύθυνση παραγωγής περισσότερο ποιοτικών παγωτών, αφού θα πρέπει να προσελκύσουν ένα περισσότερο απαιτητικό κοινό.

Οι ελληνικές εταιρίες έχουν ήδη ξεκινήσει εξαγωγές σημαντικών ποσοτήτων παγωτού προς χώρες της Ευρώπης περισσότερο φτωχές όπου το παγωτό αποτελεί ακόμα προϊόν πολυτελείας και σε πολλές έχουν μεταφέρει και την τεχνογνωσία με την κατασκευή και λειτουργία σύγχρονων μονάδων (19).

Στην χώρα μας το μάρκετινγκ του παγωτού είναι ανεπαρκές. Επιπλέον, ο καταναλωτής, στην Ελλάδα είναι συγχυσμένος αφού πλέον δεν είναι σε θέση να αναγνωρίσει και να προσδιορίσει την διαφορά μεταξύ βιοτεχνικού και βιομηχανικού παγωτού.

Τούτο συμβαίνει διότι οι παρασκευαστές παγωτού τείνουν να αντικαθιστούν τα φρέσκα υλικά με τυποποιημένα, όπως τα φρέσκα αυγά με τις σκόνες κ.ο.κ. Επιπλέον, στο γεγονός αυτό συντελεί και ότι υπάρχουν χιλιάδες περισσότερα σημεία πώλησης του βιομηχανικού παγωτού αλλά και ότι πραγματοποιείτε περισσότερη διαφήμιση από αυτή του βιοτεχνικού.

Επομένως, το κύριο πλεονέκτημα του βιοτεχνικού παγωτού μένει ανεκμετάλλευτο και αυτό δεν είναι άλλο από η πλούσια και φρέσκια γεύση του βιοτεχνικού παγωτού.

Για να επιτύχουμε ένα σωστό μάρκετινγκ θα πρέπει ο παρασκευαστής να γνωρίσει καλά την χρήση των α' υλών του. Θα πρέπει να είναι σε θέση να επιλέγει και να ελέγχει την α' ύλη που του χρειάζεται, έτσι ώστε να γνωρίζει και να κατανοεί πλήρως το επίπεδο του προϊόντος που προσφέρει, αρκεί να γνωρίζει και πως θα χρησιμοποιήσει σωστά αυτά τα υλικά.

Μια επιχείρηση παγωτού χαρακτηρίζεται από σημαντικές μεταβολές όπως οι μεγαλύτερες καταναλωτικές απαιτήσεις, η αύξηση του ανταγωνισμού, οι διάφορες εξελίξεις στον εξοπλισμό, στις μεθόδους παραγωγής, διοίκησης αλλά και μεταβολές όσο αφορά την διανομή και την προώθηση του προϊόντος. Η άμεση προσαρμογή σ' αυτές τις μεταβολές προϋποθέτουν σημαντική

προσπάθεια και κόστος και καλή εκτίμηση των προσδοκώμενων αποτελεσμάτων. Για την ανάπτυξη μιας επιχείρησης παγωτού απαιτείται διαρκή ενημέρωση.

Επιπλέον, ο παρασκευαστής θα πρέπει να διαμορφώνει κατάλληλα τις γεύσεις που θα διαθέτει και να είναι ιδιαίτερα προσεχτικός αφού οι γευστικές τάσεις διαφέρουν από περιοχή σε περιοχή, για παράδειγμα, δεν θα πρέπει να γίνει προσπάθεια προώθησης ξενόφερτων γεύσεων σε μια επαρχιακή πόλη, αλλά θα πρέπει να δημιουργηθούν γεύσεις περισσότερο παραδοσιακές.

Το παγωτό θα πρέπει να παρασκευάζεται σε ποσότητες που θα καταναλώνονται άμεσα, κάτι που δεν τηρείται από σχεδόν κανένα βιοτέχνη διότι είναι περισσότερο βολική η μαζική παραγωγή και η μετέπειτα συντήρηση.

Αυτό είναι ένας ακόμη συντελεστής όπου το βιοτεχνικό παγωτό υστερεί σε μάρκετινγκ έναντι του βιομηχανικού και έτσι ένας παρασκευαστής κοιτάζει να εξειδικευτεί σε προϊόντα που τα οποία πουλάνε όλο το χρόνο.



Εικόνα 23: Παγωτό για σκύλους.

Παρ' όλα αυτά είναι υποχρέωση του παρασκευαστή να πουλάει βιοτεχνικό παγωτό και όχι βιομηχανικό, ακόμα και να μην έχει την δυνατότητα να το παράγει μόνος του, μπορεί να βρει εναλλακτικές λύσεις όπως να το προμηθευτεί από ένα συνάδελφο του που είναι σε θέση να παράγει, να το προμηθευτεί από μεγάλες βιομηχανίες παγωτού που δραστηριοποιούνται και στο βιοτεχνικό παγωτό ή να το αγοράζει από γνωστές βιοτεχνίες παγωτού.

Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα μιας επιχείρησης παγωτού είναι οι επαγγελματικές γνώσεις και δεξιότητες όχι μόνο του επιχειρηματία αλλά και των εργαζομένων.

Ένας παρασκευαστής, λοιπόν, θα πρέπει διαρκώς να αναζητά νέες λύσεις και ευκαιρίες, όπως τυχόν επιχορηγήσεις που δίνονται στις μικρομεσαίες επιχειρήσεις με διάφορα κριτήρια όπως το δυναμικό που απασχολεί η επιχείρηση και τον τζίρο που κάνει.



Εικόνα 24 : Παγωτά.

### ΕΡΕΥΝΑ ΑΓΟΡΑΣ

Η κατανάλωση του παγωτού παρουσίασε αύξηση από το 1994 έως το 1997 κατά 37,2 % , γι αυτό και αποτελεί από τους δυναμικότερους κλάδους της γαλακτοκομίας.

Το 1997, η κατανάλωση παγωτού αποτέλεσε το 8,3% του συνόλου κατανάλωσης γαλακτοκομικών προϊόντων , ενώ το 1994 το 6,8 % (11).

Ο ετήσιος ρυθμός ανάπτυξης της εγχώριας αγοράς παγωτού παραμένει σταθερός, 2% με 3 % ετησίως.

Εκτιμάται ότι την χρονιά 2000 η αξία κατανάλωσης του τυποποιημένου παγωτού ξεπέρασε τα 60 δις σε δρχ. ενώ η αξία του χύμα τα 10 δις δρχ.

Η αγορά παγωτού στην Ευρώπη έχει πλέον φτάσει σε σημείο κορεσμού και εκτιμάται ότι ο ρυθμός ανάπτυξης θα σταθεροποιηθεί στο 1% ετησίως, καθώς εκτιμάται το ίδιο και για την Ελλάδα.

Η έντονη εποχικότητα κατανάλωσης του παγωτού οφείλεται στην θερμοκρασία του παγωτού γι αυτό και καταναλώνεται κυρίως τους θερινούς μήνες

Ωστόσο, αυξήσεις παρουσιάζει η αγορά του χύμα παγωτού στην Ευρώπη λόγω της συνεχούς εξέλιξης των προϊόντων του, γεγονός που επιμηκύνει την περίοδο κατανάλωσης παγωτού.

Η κατανάλωση κατά κεφαλήν παγωτού στην Ελλάδα , φτάνει τα 4 – 5 λίτρα , ενώ στην υπόλοιπη Ευρώπη ο μέσος όρος είναι τα 9 λίτρα. Η κύρια κατανάλωση σημειώνεται κατά το τρίμηνο Ιούνιο – Ιούλιο – Αύγουστο, η οποία αντιπροσωπεύει το 70% της συνολικής ετήσιας παραγωγής.

Η εποχικότητα της κατανάλωσης παγωτού επηρεάζεται από τις καιρικές συνθήκες και την τουριστική κίνηση.

Στην Ελλάδα βρίσκουμε κυρίως εγχώριο παραγόμενο παγωτό, τυποποιημένο ή και χύμα , το οποίο συναντάται σε δύο κατηγορίες σε βιομηχανικό και βιοτεχνικό (8). Μόλις το 70% της

συνολικής παραγωγής παγωτού ελέγχεται από το βιομηχανικό παγωτό, ενώ το άλλο 30% από το βιοτεχνικό παγωτό που παρασκευάζεται από μικρούς βιοτέχνες.

Η παραγωγή του συσκευασμένου παγωτού αντιπροσωπεύει το 80% της συνολικής παραγωγής. Η μικρή κατά κεφαλήν κατανάλωση, η οριακή αύξηση του όγκου αγοράς και ο εποχιακός χαρακτήρας του προϊόντος αποτελούν τα κύρια προβλήματα αυτής της αγοράς. Κατά συνέπεια, οι επιχειρήσεις προσπαθούν να προσελκύσουν τους καταναλωτές με νέα προϊόντα, διαφήμιση, πρόωρο άνοιγμα της αγοράς και επενδύσεις στην παραγωγή.

Το 87% του συσκευασμένου παγωτού στην Ελλάδα παράγεται από τις βιομηχανίες ΔΕΛΤΑ, ΕΒΓΑ, ΚΡΙ-ΚΡΙ, Algida, και Nestle. Ενώ, μόλις το 13% παράγεται από μικρότερης εμβέλειας βιομηχανίες. Εντούτοις, φαίνεται ότι η αγορά δεν μπορεί να υποστηρίξει αυτό τον ανταγωνισμό, έτσι στο μέλλον είναι πιθανές πολλές κοινοπραξίες και συγχωνεύσεις. Σύμφωνα με την ICAP κατά την διάρκεια της περιόδου 1998 – 2001, το μέσο ετήσιο ποσοστό αύξησης ήταν 4%, ενώ το 2002 μειώθηκε κατά 2% έναντι του 2001. Τα ατομικά παγωτά το 2002 καταλάμβαναν το 54% της αγοράς, τα οικογενειακά παγωτά το 26% και το χύμα παγωτό το 20%. Σύμφωνα με IRI, το οποίο εξέτασε τις πωλήσεις στην αγορά το 2003, η συνολική χρηματική αξία ήταν 180 εκατομμύρια ευρώ, η οποία ήταν αυξημένη κατά 18,44% από το 2002. Ενώ, η αξία του οικογενειακού τύπου παγωτού αυξήθηκε κατά 20,89% και του ατομικού κατά 17,21%.

Η συνολική ζήτηση του παγωτού καλύπτεται από τρεις μορφές που κυκλοφορούν στο εμπόριο:

- Τυποποιημένο ατομικό παγωτό, που καλύπτει το 65% του συνόλου.
- Οικογενειακό σε ποσοστό 15% .
- Και το χύμα παγωτό που καλύπτει το 20%.

Στους παρακάτω πίνακες δίνονται αναλυτικές πληροφορίες, για την ελληνική αγορά παγωτού .

Πίνακας 9: Ελληνική Αγορά Παγωτού 2003.

| Είδος Παγωτού  | Όγκος Παγωτού (χιλιάδες λίτρα) | Αξία (Ευρώ) |
|----------------|--------------------------------|-------------|
| Συνολική αγορά | 23704                          | 180.393.637 |
| Ατομικό        | 11625                          | 118.467.697 |
| Οικογενειακό   | 12079                          | 61.925.657  |

Πηγή: (19)

Πίνακας 10: Ποσοστό Πωλήσεων Μεγάλων Επιχειρήσεων Παγωτού.

| ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ       | 2002   | 2003   | Νοεμ.'03<br>–<br>Οκτ.'04 |
|------------------|--------|--------|--------------------------|
| DELTA            | 35,10% | 37,10% | 36,80%                   |
| EVGA             | 33,30% | 30,90% | 31,10%                   |
| Algida           | 22,00% | 21,40% | 19,10%                   |
| Kri- Kri         | 3,10%  | 4,10%  | 5,10%                    |
| Ιδιωτική ετικέτα | 1,10%  | 1,40%  | 2,00%                    |
| Haagen Dazs      | 1,80%  | 1,60%  | 1,80%                    |
| Nestle           | 0,60%  | 0,80%  | 1,40%                    |
| Mars             | 1,80%  | 1,60%  | 1,30%                    |
| AGNO             | 0,20%  | 0,20%  | 0,10%                    |
| Άλλες            | 1,10%  | 1,00%  | 1,20%                    |

Πηγή: (19)

Το κρέας και τα γαλακτοκομικά προϊόντα είναι τα κύρια εισαγόμενα προϊόντα στην Ελλάδα με 29.4% και 17% αντίστοιχα. Οι κύριες χώρες εισαγωγής ανήκουν στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Πίνακας 11: Εισαγωγές της Ελληνικής Βιομηχανίας Τροφίμων σε Ποσοστά.

| ΕΙΔΟΣ ΤΡΟΦΙΜΟΥ                 | ΠΟΣΟΣΤΟ % |
|--------------------------------|-----------|
| Προϊόντα κρέατος               | 29.4      |
| Γαλακτοκομικά Προϊόντα         | 17.0      |
| Δημητριακά & Ζωικής Προέλευσης | 8.4       |
| Λίπη Λαχανικών                 | 4.9       |
| Άλλα                           | 40.3      |

Πηγή: (19)

Οι πέντε κύριοι τομείς της ελληνικής γαλακτοβιομηχανίας είναι το γάλα, το γιαούρτι, το τυρί, το παγωτό και το βούτυρο. Παρά τα διάφορα προβλήματα της γαλακτοβιομηχανίας στην Ελλάδα, αυτός ο τομέας παρουσιάζει μεγάλα σημάδια βελτίωσης, λόγω της άμεσης σχέσης των γαλακτοκομικών προϊόντων με την Ελληνική διατροφή αλλά και λόγω της υψηλής θρεπτικής αξίας.

Πίνακας 12 : Παραγωγή Γαλακτοκομικών Προϊόντων στην Ελλάδα κατά το 1998 και 2003.

| Κατηγορία Τροφίμου           | Μονάδα σε εκατομμύρια |       |
|------------------------------|-----------------------|-------|
|                              | 1998                  | 2003  |
| Τυρί                         | 258,6                 | 273,1 |
| Παγωμένα Γλυκίσματα (Παγωτά) | 1,4                   | 2,5   |
| Κρέμα Γάλακτος               | 49,2                  | 54,2  |
| Φρέσκο Τυρί                  | 0,0                   | 0,0   |
| Γάλα σε λίτρα                | 465,0                 | 491,0 |
| Βούτυρο                      | 43,0                  | 39,7  |
| Γιαούρτι                     | 60,2                  | 63,9  |
| Συνολικά λίτρα               | 877,4                 | 924,4 |

Πηγή: (19)

Στην Ελλάδα πραγματοποιούνται χαμηλά επίπεδα εξαγωγών αφού οι μεγαλύτερες βιομηχανίες της όπως ΔΕΛΤΑ, ΕΒΓΑ και ΚΡΙ –ΚΡΙ έχουν τις μονάδες παραγωγής τους στο εξωτερικό. Κατά την διάρκεια της περιόδου 1994 – 1995 οι εξαγόμενοι τόνοι έφτασαν τους 6.000 – 6.700 ενώ το 1998 ήταν 4.149 τόνοι και κατά την διάρκεια 1999 - 2002 ήταν 3000 – 3500 τόνους. Οι κύριες χώρες εξαγωγής είναι η Κύπρος , το Ηνωμένο Βασίλειο, η Αλβανία και το F.Y.R.O.M. Οι



εισαγωγές αντιπροσωπεύουν το 25% της συνολικής αγοράς κυρίως από τις εταιρίες Algida και Nestle. Με την Ισπανία να κρατά την πρώτη θέση, η Ελλάδα το 2002 ήταν η δεύτερη χώρα στην Ευρωπαϊκή Ένωση σε ποσοστό αύξησης κατανάλωσης παγωτού.

Η ελληνική γαλακτοβιομηχανία είναι έτοιμη να βελτιώσει τον ρυθμό ανάπτυξη της σε ετήσιο ποσοστό 4,6% κατά την περίοδο 2003 – 2008, έναντι του ποσοστού 3,4% κατά την περίοδο 1998 – 2003 σύμφωνα με την Datamonitor. Κατά την διάρκεια της περιόδου 1998 – 2003, η γαλακτοκομική βιομηχανία ανέπτυξε κατά 18% τις πωλήσεις, που φθάνουν συνολικά στα 2,5 δισεκατομμύρια ευρώ το 2003. Ο τομέας των τυριών αντιπροσωπεύει το 47% των πωλήσεων, αλλά παρουσιάζει πολύ αργή ανάπτυξη έναντι των παγωμένων γλυκισμάτων (παγωτά) που παρουσιάζεται ως ο γρηγορότερος αυξανόμενος τομέας, ο οποίος διπλασίασε τις πωλήσεις του κατά την περίοδο 1998 – 2003. Κατά την περίοδο 2003 – 2008 έχει υπολογιστεί ότι το ετήσιο ποσοστό αύξησης τω πωλήσεων θα φτάσει το 10%.

Πίνακας 13 : Κατανάλωση Παγωμένου Γλυκίσματος στις Η.Π.Α. κατά τον Φεβρουάριο 2006. Σύγκριση με τον Φεβρουάριο του 2005.

| Παγωμένο Επιδόρπιο                         | Φεβρουάριος 2005          | Φεβρουάριος 2006      |
|--|---------------------------|-----------------------|
| Κανονικό Σκληρό Παγωτό                     | 62,9 εκατομμύριο γαλόνια, | Κάτω 2,0 τοις εκατό   |
| Παγωτό με χαμηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά. | 25,1 εκατομμύριο γαλόνια, | Κάτω 10,6 τοις εκατό  |
| Σκληρό παγωτό χωρίς λιπαρά.                | 1,28 εκατομμύριο γαλόνια, | Κάτω 20,8 τοις εκατό  |
| Sherbet (σκληρό)                           | 4,24 εκατομμύριο γαλόνια, | Επάνω 3,0 τοις εκατό. |
| Παγωμένο γιαούρτι                          | 4,62 εκατομμύριο γαλόνια, | Επάνω 3,7 τοις εκατό. |

Πηγή: (20)

Παρακάτω δίνονται πίνακες που παρουσιάζουν αναλυτικά την κατανάλωση παγωτού (σε γαλόνια) στις ΗΠΑ για κάθε μήνα του 2005 έχοντας την δυνατότητα σύγκρισης με τον Ιανουάριο και τον Φεβρουάριο του 2006. Επίσης, δίνετε η κατανάλωση παγωτού αναλυτικά για κάθε πολιτεία συγκρίνοντας παράλληλα τις δύο χρονιές.

Πίνακας 14: Μηνιαία Παραγωγή Γαλακτοκομικών Προϊόντων στις ΗΠΑ για το 2005 και το 2006.

**Dairy Products: Production by Product and Month,  
United States, 2005-2006 <sup>1</sup> (continued)**

| Product and Month          | By Month             |                      |                  | Cumulative           |                      |                  |
|----------------------------|----------------------|----------------------|------------------|----------------------|----------------------|------------------|
|                            | 2005                 | 2006                 | Change From 2005 | 2005                 | 2006                 | Change From 2005 |
|                            | <i>1,000 Gallons</i> | <i>1,000 Gallons</i> | <i>Percent</i>   | <i>1,000 Gallons</i> | <i>1,000 Gallons</i> | <i>Percent</i>   |
| <b>Ice Cream, Lowfat</b>   |                      |                      |                  |                      |                      |                  |
| Jan                        | 27,079               | 25,444               | -6.0             | 27,079               | 25,444               | -6.0             |
| Feb                        | 28,083               | 25,115               | -10.6            | 55,162               | 50,559               | -8.3             |
| Mar                        | 36,580               |                      |                  | 91,742               |                      |                  |
| Apr                        | 35,701               |                      |                  | 127,443              |                      |                  |
| May                        | 35,568               |                      |                  | 163,011              |                      |                  |
| Jun                        | 41,736               |                      |                  | 204,747              |                      |                  |
| Jul                        | 39,414               |                      |                  | 244,161              |                      |                  |
| Aug                        | 40,406               |                      |                  | 284,567              |                      |                  |
| Sep                        | 32,540               |                      |                  | 317,107              |                      |                  |
| Oct                        | 29,648               |                      |                  | 346,755              |                      |                  |
| Nov                        | 26,242               |                      |                  | 372,997              |                      |                  |
| Dec                        | 23,043               |                      |                  | 396,040              |                      |                  |
| <b>Ice Cream, NF, Hard</b> |                      |                      |                  |                      |                      |                  |
| Jan                        | 1,164                | 1,330                | 14.3             | 1,164                | 1,330                | 14.3             |
| Feb                        | 1,619                | 1,282                | -20.8            | 2,783                | 2,612                | -6.1             |
| Mar                        | 1,670                |                      |                  | 4,453                |                      |                  |
| Apr                        | 1,642                |                      |                  | 6,095                |                      |                  |
| May                        | 1,745                |                      |                  | 7,840                |                      |                  |
| Jun                        | 1,855                |                      |                  | 9,695                |                      |                  |
| Jul                        | 1,966                |                      |                  | 11,661               |                      |                  |
| Aug                        | 1,800                |                      |                  | 13,461               |                      |                  |
| Sep                        | 1,501                |                      |                  | 14,962               |                      |                  |
| Oct                        | 1,471                |                      |                  | 16,433               |                      |                  |
| Nov                        | 1,197                |                      |                  | 17,630               |                      |                  |
| Dec                        | 1,182                |                      |                  | 18,812               |                      |                  |
| <b>Sherbet, Hard</b>       |                      |                      |                  |                      |                      |                  |
| Jan                        | 4,194                | 3,893                | -7.2             | 4,194                | 3,893                | -7.2             |
| Feb                        | 4,116                | 4,239                | 3.0              | 8,310                | 8,132                | -2.1             |
| Mar                        | 4,915                |                      |                  | 13,225               |                      |                  |
| Apr                        | 5,047                |                      |                  | 18,272               |                      |                  |
| May                        | 5,022                |                      |                  | 23,294               |                      |                  |
| Jun                        | 5,710                |                      |                  | 29,004               |                      |                  |
| Jul                        | 5,408                |                      |                  | 34,412               |                      |                  |
| Aug                        | 5,685                |                      |                  | 40,097               |                      |                  |
| Sep                        | 4,938                |                      |                  | 45,035               |                      |                  |
| Oct                        | 4,305                |                      |                  | 49,340               |                      |                  |
| Nov                        | 3,481                |                      |                  | 52,821               |                      |                  |
| Dec                        | 3,413                |                      |                  | 56,234               |                      |                  |

See footnote(s) at end of table. --continued

Πηγή: (21).

Πίνακας 15: Παραγωγή Σκληρού Παγωτό ανά Πολιτεία των ΗΠΑ 2005 –2006.

| Ice Cream, Hard: Production by State and United States, February 2005-2006 |                      |                          |                      |                |                |
|--|----------------------|--------------------------|----------------------|----------------|----------------|
| State  | Feb<br>2005          | Jan <sup>1</sup><br>2006 | Feb<br>2006          | Change From    |                |
|  |                      |                          |                      | Feb<br>2005    | Jan<br>2006    |
|  | <i>1,000 Gallons</i> | <i>1,000 Gallons</i>     | <i>1,000 Gallons</i> | <i>Percent</i> | <i>Percent</i> |
| CA   | 8,032                | 7,867                    | 8,649                | 7.7            | 9.9            |
| FL   | 1,800                | 1,750                    | 1,700                | -5.6           | -2.9           |
| IN   | 6,435                | 5,527                    | 5,372                | -16.5          | -2.8           |
| MD   | 1,488                | 1,181                    | 1,406                | -5.5           | 19.1           |
| MA   | 3,399                | 5,024                    | 4,039                | 18.8           | -19.6          |
| MN   | 3,169                | 2,946                    | 2,701                | -14.8          | -8.3           |
| MO   | 1,705                | 1,895                    | 2,255                | 32.3           | 19.0           |
| NY   | 2,071                | 2,063                    | 2,045                | -1.3           | -0.9           |
| OH   | 1,989                | 1,742                    | 1,677                | -15.7          | -3.7           |
| OR   | 803                  | 728                      | 932                  | 16.1           | 28.0           |
| PA   | 2,980                | 1,933                    | 2,314                | -22.3          | 19.7           |
| TN   | 1,141                | 1,170                    | 1,111                | -2.6           | -5.0           |
| TX   | 3,243                | 4,542                    | 4,285                | 32.1           | -5.7           |
| UT   | 2,019                | 1,505                    | 1,859                | -7.9           | 23.5           |
| Oth Sts <sup>2</sup>   | 23,966               | 21,953                   | 22,580               | -5.8           | 2.9            |
| US   | 64,240               | 61,826                   | 62,925               | -2.0           | 1.8            |
| N Atl  | 11,922               | 12,656                   | 11,330               | -5.0           | -10.5          |
| S Atl  | 5,885                | 5,195                    | 5,692                | -3.3           | 9.6            |
| E N Cen  | 13,149               | 11,687                   | 11,438               | -13.0          | -2.1           |
| W N Cen  | 11,750               | 10,073                   | 11,393               | -3.0           | 13.1           |
| S Cen  | 7,499                | 9,013                    | 8,656                | 15.4           | -4.0           |
| West   | 14,035               | 13,202                   | 14,416               | 2.7            | 9.2            |

Πηγή: (21)

# ΜΕΡΟΣ Γ

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

### Γ1. Η Εταιρία

#### Γ1.1. Επιλογή του Εργοστασίου

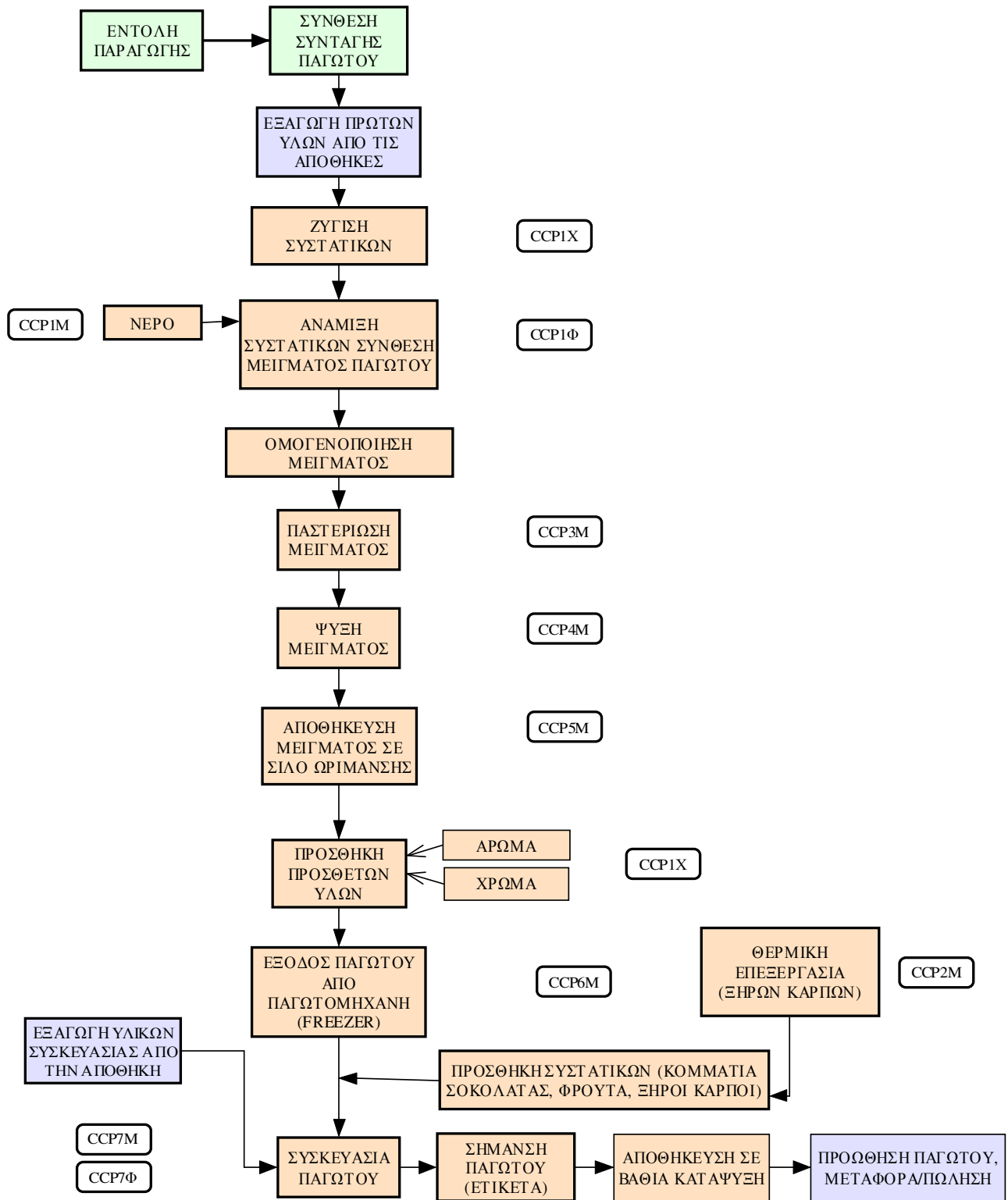
Επιλέξαμε ένα εργοστάσιο παραγωγής παγωτού στην περιοχή της Σητείας γιατί παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον ως επιχείρηση που υιοθετεί και προάγει την ορθή βιομηχανική παραγωγή μέσω της υπεύθυνης εφαρμογής του συστήματος διασφάλισης της υγιεινής (HACCP σύμφωνα με τα Ελληνικά πρότυπα ΕΛΟΤ ISO 1416:2000) και Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας (ISO 9001:2000) στα τρόφιμα, μέσα σε ένα χώρο με σύγχρονο εξοπλισμένο τον οποίο χειρίζεται εξειδικευμένο προσωπικό με υψηλό αίσθημα ευθύνης για την επίτευξή του κοινού σκοπού, διοίκησης και εργαζόμενων, την προσφορά ιδιαίτερων δεσμεύσεων, ποιοτικά και ασφαλή.

Επίσης η αξιολογή υποδομή της εταιρίας αποτέλεσε σημαντικό παράγοντα στην κάλυψη του πειραματικού μας μέσω της χρήση του μικροβιολογικού εργαστηρίου της επιχειρήσεις που μας παραχωρήθηκε.

#### Γ1.2. Περιγραφή της εταιρίας

Το συγκεκριμένο εργοστάσιο παράγει και εμπορεύεται παγωτά και παγωμένα γλυκίσματα, προϊόντα ζαχαροπλαστικής και παραδοσιακών γλυκών και προϊόντων άρτου και αρτοσκευάσματα. Οι εγκαταστάσεις παραγωγής της εταιρίας βρίσκονται σε ένα χώρο 2.000 τετραγωνικών στη Σητεία (Νομού Λασιθίου, Κρήτη) ενώ διαθέτει κέντρο διανομών στο Ηράκλειο και καταστήματα πώλησης στην πόλη της Σητείας και στο Ηράκλειο Κρήτης.

### Γ1.3. Διάγραμμα Ροής Παραγωγής Παγωτού της Εταιρίας



Οι εργασίες και οι διεργασίες για την ολοκλήρωση της παραγωγής του παγωτού παρουσιάζονται συνοπτικά με το διάγραμμα ροής.

Η εντολή παραγωγής βασίζεται στο σύστημα διαχείρισης ποιότητας, εκδίδεται κατόπιν εντολής από τον διευθυντή παραγωγής, ο οποίος εκτιμά τις άμεσες (παραγγελίες) και έμμεσες (διατήρηση αποθεμάτων) ανάγκες παραγωγής. Στην συνέχεια συνθέεται η συνταγή, προσαρμόζονται οι ποσότητες και οι αναλογίες των συστατικών του παγωτού βάση των προτύπων συνταγών. Κατόπιν εξάγονται τα απαραίτητα συστατικά για την παραγωγή, από τις αποθήκες (ξηρή, ψυχρή) και μεταφέρονται στον χώρο της παραγωγής όπου ζυγίζονται και προετοιμάζονται.

Έπειτα εισάγονται τα συστατικά με σειρά προτεραιότητας σε σιλό (ειδικά ανοξείδωτα δοχεία) ανάμιξης όπου αναμιγνύονται τα συστατικά και δημιουργείται το αρχικό μείγμα. Από την εισαγωγή των συστατικών στο σιλό ανάμιξης (οι διαδικασίες που ακολουθούν έως την ωρίμανση είναι αυτοματοποιημένες). Μετά την ανάμιξη γίνεται σταδιακή μεταφορά του μείγματος προς ομογενοποίηση και παστερίωση (80°C για 25sec). Στην συνέχεια το μείγμα ψύχεται (σε θερμοκρασία μικρότερη των 8 °C) και μεταφέρεται στο σιλό ωρίμανσης όπου και αποθηκεύεται για μικρό χρονικό διάστημα (μικρότερο από 12 ώρες) σε θερμοκρασία < 5 °C.

Κατά την διάρκεια της ωρίμανσης γίνεται η προσθήκη αρώματος και χρώματος καθώς επίσης μπορούν να προστεθούν και άλλα συστατικά (πάστα, πούλπα) ανάλογα πάντα με το είδος της συνταγής του παγωτού. Στην συνέχεια εξάγονται τα υλικά συσκευασία από την αποθήκη. Κατόπιν εξάγεται το παγωτό από το σιλό ωρίμανσης προς τον εξοπλισμό άμεσης κατάψυξης (freezer) όπου καταψύχεται (σε θερμοκρασία μικρότερη των -10°C) και συσκευάζεται και προστίθεται η ετικέτα (σήμανση). Κατά την έξοδο από το σιλό ωρίμανσης ή από τον εξοπλισμό κατάψυξης δίνεται η δυνατότητα προσθήκης συστατικών/ τροφίμων (με τη προσθήκη ειδικού εξοπλισμού) για την σύνθεση του επιθυμητού προϊόντος. Έπειτα αποθηκεύεται σε βαθιά κατάψυξη (στους -25°C) και στην συνέχεια προωθείται σε κεντρικές αποθήκες και τέλος διατίθεται προς πώληση.

#### **Γ1.4. Σύντομη Περιγραφή Τρόπου Λειτουργίας και των Προϊόντων της Εταιρίας**

Η εταιρία οργανώνεται και λειτουργεί μέσω εξειδικευμένου και προσαρμοσμένου στις απαιτήσεις της, σύστημα διαχείρισης. Διοικείται από τον πρόεδρο του διοικητικού συμβουλίου (διευθύνων σύμβουλο), τον αντιπρόεδρο (αναπληρωτή διευθύνων σύμβουλο) και υπεύθυνο διαχείρισης ποιότητας. Τον υπεύθυνο ποιοτικού ελέγχου που είναι αρμόδιος για την

παρακολούθηση της τήρηση και εφαρμογή των αρχών των συστημάτων (HACCP, ISO). Στην συνέχεια η εταιρία οργανώνεται μέσω των προϊστάμενων και των υπευθύνων των τμημάτων (παραγωγής, λογιστηρίου, οικονομικών, εμπορικής διεύθυνσης κ.ά.). Οι προϊστάμενοι των τμημάτων οργανώνουν τις εργασίες και τους εργαζόμενους των τμημάτων και συμμετέχουν ενεργά στην εφαρμογή των σεισιμάτων HACCP και ISO και τήρηση έγγραφων αρχείων των εφαρμογών και της εκτέλεσης σύμφωνα με τις αρχές των συστημάτων.

Το τμήμα του παγωτού βρίσκεται σε ένα χώρο 1000 τετραγωνικών ο οποίος αποτελείται από τον χώρο της παραγωγής και τους αποθηκευτικούς χώρους.

Το τμήμα της παραγωγής διακρίνεται σε τέσσερις φάσεις. Στην πρώτη φάση παρατηρείται η σύνθεση και δημιουργία του μείγματος όπου εφαρμόζεται η ομογενοποίηση και η παστερίωση. Στη δεύτερη φάση μετά από άμεση ψύξη αποθηκεύεται το μείγμα σε σιλό ωρίμανσης (μεταλλικά ανοξείδωτα δοχεία μεγάλου όγκου), όπου και γίνεται η προσθήκη προσθέτων (χρωμάτων, αρωμάτων ή πάστες). Στην Τρίτη φάση εξάγεται το παγωτό από το σιλό ωρίμανσης και καταχωρείται μέσω συσκευή άμεσης κατάψυξης (freezer). Στην φάση αυτή μπορεί να γίνουν προσθήκες στο παγωτό με φρούτα (κεράσια, φράουλες), ξηρούς καρπούς (φιστίκια, αμύγδαλα), μικρά κομμάτια σοκολάτας και γενικά οποιοδήποτε υλικό για την εκτέλεση της συνταγής. Στην τέταρτη φάση αποθηκεύεται άμεσα το παραγόμενο παγωτό σε κατάψυξη.

Ο χώρος και γενικά όλες οι διεργασίες της παραγωγής βασίζονται στη ορθή διαρρύθμιση του χώρου και των εργασιών για την αποφυγή διασταυρούμενων επιμολύνσεων.

Ο εξοπλισμός είναι εξειδικευμένος και προσαρμοσμένος στις απαιτήσεις του συστήματος HACCP (από ανοξείδωτα μέταλλα, λειτουργικά στην απολύμανση).

Οι αποθηκευτικοί χώροι διαχωρίζονται σε αποθήκες, ψυγεία και καταψύξεις. Στις αποθήκες τοποθετούνται τα υλικά συσκευασίας και τα αναλώσιμα, στα ψυγεία αποθηκεύονται οι πρώτες ύλες για την παραγωγή, ενώ στις καταψύξεις αποθηκεύονται τα τελικά προϊόντα της παραγωγής.

Η εταιρία σύμφωνα με τον εξοπλισμό και το προσωπικό της έχει την δυνατότητα παραγωγής 5.000 λίτρων παγωτού ημερησίως ενώ όλη η παραγωγική διαδικασία ελέγχεται ηλεκτρονικά.



## **Γ2. Περιγραφή του τρόπου Ελέγχου Ποιότητας**

Ο έλεγχος ποιότητας εφαρμόζεται με το σύστημα HACCP μέσω της παρακολούθησης των κρίσιμων σημείων (CCP's) και με την πραγματοποίηση εσωτερικών και εξωτερικών ελέγχων ποιότητας.

### **Γ2.1. Έλεγχος συστήματος HACCP**

Κίνδυνος επιμόλυνσης των προϊόντων κατά την παραγωγική διαδικασία είναι δυνατόν να επέλθει καθ' όλη την διάρκεια αυτής.

Για μια βιομηχανία παγωτού το έντυπο παρακολούθησης CCPs, θα εξετάζει τα κρίσιμα σημεία ελέγχου για κάθε στάδιο της παραγωγής παγωτού ξεχωριστά.

Ένα σημείο επικινδυνότητας που μπορεί να εντοπιστεί πριν από την έναρξη της όλης διαδικασίας παραγωγής είναι η επιμόλυνση του νερού είτε από μικροβιολογική αλλοίωση, είτε από ανεπαρκή ή ανεπιτυχή απολύμανση.

Το απολυμασμένο νερό το οποίο χρησιμοποιείται για την παραγωγή του παγωτού θα πρέπει να έχει υπολειμματικό χλώριο με ποσοστά από 0.2 έως και 0.4 ppm στα σημεία ελέγχου. Σε τέτοιες περιπτώσεις προστίθεται υποχλωριώδες νάτριο στην δεξαμενή νερού.

Έτσι, κατά το στάδιο επεξεργασίας και ανάμιξης συστατικών του μίγματος, εμφανίζεται ένα κρίσιμο σημείο ελέγχου που είναι η ακριβής ζύγιση των συστατικών, η παρουσία ξένων υλών και κατά την θερμική επεξεργασία όπως παραδείγματος χάριν κατά το ψήσιμο ξηρών καρπών.

Ένα από τα κρίσιμα σημεία ελέγχου στο στάδιο αυτό είναι η ακριβής ζύγιση συστατικών. Ενδεχομένως στο σημείο αυτό να γίνει υπέρβαση στις αναλογίες πρόσθετων χημικών ουσιών. Ενέργεια η οποία μπορεί να προκαλέσει διαταραχές και αλλεργίες στον καταναλωτή ανάλογα με την χημική ουσία. Την ευθύνη της παρακολούθησης του σημείου αυτού την έχει ο υπεύθυνος τμήματος ποιοτικού ελέγχου. Ο έλεγχος θα πρέπει να πραγματοποιείται για κάθε συνταγή παγωτού ξεχωριστά διαπιστώνοντας αν έχει γίνει ακριβής ζύγιση συστατικών, με την χρήση διακριβωμένου ζυγού.

Σε περίπτωση που διαπιστωθεί προσθήκη ποσότητας ουσιών άνω των επιτρεπτών ορίων, το μίγμα απορρίπτεται ή αν και εφόσον είναι εφικτό να επιδιωχθεί η εξισορρόπηση της συνταγής.

Στο στάδιο αυτό είναι πιθανή η εμφάνιση και ενός άλλου κινδύνου φυσικής μορφής όπως η παρουσία ξένων υλών, η πρώτη διορθωτική ενέργεια σε μια τέτοια περίπτωση είναι η απομάκρυνση των ξένων υλών από το σημείο παραγωγή.

Για την διαπίστωση τόσο ενός χημικού όσο ενός φυσικού κινδύνου είναι χρήσιμη η πραγματοποίηση εσωτερικών ελέγχων καθ' όλη την διαδικασία, από την τήρηση των οδηγιών εργασίας μέχρι τον έλεγχο της σωστής παρακολούθησης των CCPs, επίσης είναι απαραίτητοι οι περιοδικοί μικροβιολογικοί εργαστηριακοί έλεγχοι.

Κατά το στάδιο της θερμικής επεξεργασίας είναι πιθανή η εμφάνιση ενός μικροβιολογικού κινδύνου που μπορεί να οφείλεται από την παρέκκλιση πέραν των επιθυμητών ορίων της θερμοκρασίας και του χρόνου της θερμικής επεξεργασίας με αποτέλεσμα την μικροβιολογική αλλοίωση αυτών.

Για την αποφυγή ενός τέτοιου κινδύνου, θα πρέπει να τηρούνται τα όρια της θερμοκρασίας κατά την θερμική επεξεργασία. Έτσι, η θερμοκρασία δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 75°C για 30 sec ενώ η τελική θερμοκρασία θα πρέπει να υπερβαίνει τους 93°C.

Υπεύθυνος για τον έλεγχο της τήρησης των ορίων αυτών είναι ο υπεύθυνος τμήματος και γενικότερα το τμήμα του ποιοτικού ελέγχου. Οι μετρήσεις και οι δοκιμές θα πρέπει να πραγματοποιούνται σε κάθε ψήσιμο ξηρών καρπών ή οποιουδήποτε συστατικού. Η διαδικασία ελέγχου θα πρέπει να πραγματοποιείται με την θερμομέτρηση του τροφίμου, με οπτικό έλεγχο και με την συμπλήρωση των εντύπων παρακολούθησης των CCPs.

Στην περίπτωση όπου η θερμοκρασία δεν έχει φτάσει στα επιθυμητά όρια η όλη διαδικασία συνεχίζεται έως ότου η θερμοκρασία φτάσει στα επιθυμητά επίπεδα προσέχοντας παράλληλα να μην ξεπεράσει το επιτρεπόμενο όριο. Σε περίπτωση λανθασμένης θερμικής επεξεργασίας που έχει σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση αλλοίωσης, τα αλλοιωμένα συστατικά απορρίπτονται.

Η θερμοκρασία παστερίωσης θα πρέπει να μην είναι μικρότερη από 80°C για 25 sec. Σε περίπτωση που η θερμοκρασία και ο χρόνος παστερίωσης παρεκκλίνουν από τα συγκεκριμένα όρια υπάρχει πιθανότητα επιβίωσης παθογόνων μικροοργανισμών.

Η παρακολούθηση της τήρησης των ορίων πραγματοποιείται σε κάθε παστερίωση από το τμήμα ποιοτικού ελέγχου και τον υπεύθυνο αυτού. Ένας απλός τρόπος για την παρακολούθηση του σταδίου αυτού είναι ο έλεγχος του καταγραφικού παστερίωσης. Προτείνεται δε, να πραγματοποιείται και οπτικός έλεγχος. Ωστόσο, ιδιαίτερα σημαντική είναι η διατήρηση των εντύπων παρακολούθησης των CCPs.

Σε περιπτώσεις όπου η θερμοκρασία δεν έχει φτάσει το επιθυμητό όριο (80°C) τότε ενδείκνυται η θερμική επεξεργασία να συνεχίζεται. Στην περίπτωση κατά την οποία η

θερμική επεξεργασία πραγματοποιήθηκε με λανθασμένο τρόπο τότε θα πρέπει τα τυχόν αλλοιωμένα συστατικά να απορρίπτονται.

Σε περίπτωση μη διατήρησης των επιθυμητών ορίων χρόνου και θερμοκρασίας κατά την διάρκεια της ψύξης υπάρχει το ενδεχόμενο της επιμόλυνσης και του πολλαπλασιασμού αλλοιογόνου χλωρίδας.

Η θερμοκρασία του μίγματος αμέσως μετά την έξοδο του από την παγολεκάνη θα πρέπει να διατηρείται κάτω τους 10°C με άριστη θερμοκρασία τους 5°C.

Οι διορθωτικές ενέργειες που θα πρέπει να ακολουθηθούν είναι η διόρθωση της θερμοκρασίας ψύξης και η απόρριψη των αλλοιωμένων συστατικών.

Κατά το στάδιο της ωρίμανσης είναι ενδεχόμενη η αύξηση της αλλοιογόνου χλωρίδας λόγω μη τήρησης των επιθυμητών ορίων θερμοκρασίας της ψύξης και του χρόνου ωρίμανσης. Ακόμη επιμόλυνση του μίγματος μπορεί να επέλθει από τα πρόσθετα που προστίθενται στο στάδιο αυτό.

Η θερμοκρασία του μίγματος στο στάδιο αυτό δεν θα πρέπει να ξεπερνά τους 10°C για περίπου 12hrs με άριστη θερμοκρασία τους 5°C.

Ο υπεύθυνος του τμήματος ποιοτικού ελέγχου θα πρέπει να παρακολουθεί τα όρια αυτά για κάθε παράγωγή μίγματος ξεχωριστά, θερμομετρώντας και χρονομετρώντας το μίγμα.

Ο υπεύθυνος του τμήματος θα πρέπει να διορθώσει την θερμοκρασία ωρίμανσης ή να προβεί στην προώθηση του μίγματος στους freezers. Σε διαφορετική περίπτωση θα πρέπει τα αλλοιωμένα συστατικά να απορρίπτονται.

Παρομοίως, στο στάδιο της κατάψυξης είναι πιθανόν να αυξηθεί η αλλοιογόνος χλωρίδα λόγω μη τήρησης των επιθυμητών ορίων θερμοκρασίας υπερψύξης.

Η θερμοκρασία του μίγματος στο στάδιο αυτό θα πρέπει να διατηρείται αυστηρά κάτω από -10 °C με άριστη θερμοκρασία < -5°C.

Οι διορθωτικές ενέργειες που θα πρέπει να πραγματοποιηθούν είναι η διόρθωση της θερμοκρασίας του freezer ή η απόρριψη των αλλοιωμένων συστατικών.

Υπεύθυνος για την παρακολούθηση της διαδικασίας είναι ο υπεύθυνος τμήματος του ποιοτικού ελέγχου αλλά και όλο το τμήμα του ποιοτικού ελέγχου. Η παρακολούθηση θα πρέπει να γίνεται σε κάθε παράγωγή μίγματος με την θερμομέτρηση του παγωτού αλλά και με απλό οπτικό έλεγχο και στο στάδιο αυτό θα πρέπει να διατηρούνται τα έντυπα παρακολούθησης των CCPs.

Κατά τις τελευταίες διαδικασίες, όπως γέμισμα, ζύγιση και ετικετοποίηση η επιμόλυνση πιθανόν να προέλθει από το προσωπικό ή το περιβάλλον. Ο βαθμός επικινδυνότητας στο σημείο αυτό είναι μεγαλύτερος για τον καταναλωτή, αφού το προϊόν δεν

πρόκειται να επεξεργαστεί πλέον θερμικά. Ο κίνδυνος αυξάνεται ακόμη περισσότερο στην περίπτωση μη αναγραφής ημερομηνίας παραγωγής και λήξης, λόγω αδυναμίας ανάκλησης.

Στην ετικέτα του προϊόντος θα πρέπει να αναγράφονται τα συστατικά, η ημερομηνία παραγωγής και η ημερομηνία λήξης. Στην διάρκεια της διαδικασίας αυτής το τμήμα ποιοτικού ελέγχου και ο υπεύθυνος αυτού σε κάθε παραγωγή θα πρέπει να παρακολουθούν την διαδικασία εκτύπωσης ετικετών, να πραγματοποιούν οπτικό έλεγχο και να διατηρούν τα έντυπα παρακολούθησης των CCPs. Σε περίπτωση λανθασμένης διαδικασίας θα πρέπει να επαναληφθεί η εκτύπωση και να ελεγχθεί η ορθή λειτουργία των εκτυπωτικών μηχανών.

Επίσης, στο στάδιο αυτό είναι δυνατή η εμφάνιση των ξένων υλών οι οποίες είτε εισήλθαν σε κάποιο προηγούμενο στάδιο χωρίς να γίνει αντιληπτό ή από το παρόν στάδιο από το ίδιο το προσωπικό ή ακόμη και από τα υλικά συσκευασίας.

Για τους παραπάνω λόγους κρίνεται απαραίτητη η απομάκρυνση των ξένων υλών εκ των προτέρων από το χώρο συσκευασίας.

Το τμήμα ποιοτικού ελέγχου και ο υπεύθυνος αυτού θα πρέπει να ελέγχουν την κάθε συσκευασία ξεχωριστά με οπτικό έλεγχο και την διατήρηση των εντύπων παρακολούθησης των CCPs σε περίπτωση που βρεθούν ξένες ύλες θα πρέπει να απομακρύνονται από το προϊόν.

## **Γ2.2. Εσωτερικός έλεγχος**

Στον εσωτερικό έλεγχο της εταιρίας περιλαμβάνονται η παρακολούθηση των CCPs με τον τρόπο που περιγράφηκε παραπάνω και η πραγματοποίηση μιας σειράς αναλύσεων οι οποίες περιγράφονται από συγκεκριμένα πρωτόκολλα.

### **Γ2.2.1. Παρακολούθηση CCPs**

Τα κρίσιμα σημεία ελέγχου του παγωτού είναι δέκα και διακρίνονται στον έλεγχο για πιθανή εμφάνιση μικροβιολογικού, χημικού και φυσικού κινδύνου. Τα παρακάτω κρίσιμα σημεία ελέγχου (CCP's) του παγωτού παρουσιάζονται όπως αυτά έχουν καθοριστεί μέσω του συστήματος HACCP της εταιρίας.

- **CCP1M**

Κατά τον έλεγχο του CCP1M (Μικροβιολογική αλλοίωση νερού λόγω ανεπιτυχούς απολύμανσης) ελέγχεται και παρακολουθείται η μικροβιολογική αλλοίωση του νερού λόγω ανεπιτυχούς απολύμανση των φίλτρων ενεργού άνθρακα. Επιθυμητά όρια είναι η

συγκέντρωση 0,2-0,4ppm στα σημεία ελέγχου που έχουν καθοριστεί. Τα όρια αυτά θεωρούνται κρίσιμα και σε απόκλιση τους εφαρμόζονται διορθωτικές ενέργειες. Σε απόκλιση των ορίων, ως διορθωτικές ενέργειες ορίζονται η συμπλήρωση υποχλωριώδους νάτριου στην δεξαμενή νερού, εφαρμογή ΟΕ (Οδηγία Εργασίας). Η διαδικασία επιβεβαιώνεται με εσωτερικό έλεγχο (έλεγχος της διαδικασίας, τήρηση οδηγιών εργασίας, σωστή παρακολούθηση του CCP's). Περιοδικοί μικροβιολογικοί εργαστηριακοί έλεγχοι. Αρμόδιοι για την παρακολούθηση είναι ο υπεύθυνος του τμήματος και το τμήμα του ποιοτικού ελέγχου, κάθε μέρα, μέτρηση υπολειμματικού χλωρίου και τρήση του εντύπου παρακολούθησης των CCP's

- **CCP1X**

Κατά τον έλεγχο του CCP1X (Υπέρβαση αναλογιών πρόσθετων σε κάθε συνταγή) ελέγχεται και παρακολουθείται η ακριβής ζύγιση των προσθέτων σε κάθε συνταγή. Σε απόκλιση των ορίων, ως διορθωτικές ενέργειες ορίζονται η απόρριψη των συστατικών, εξισορρόπηση της συνταγής, εφαρμογή ΟΕ. Η διαδικασία επιβεβαιώνεται με εσωτερικό έλεγχο (έλεγχος της διαδικασίας, τήρηση οδηγιών εργασίας, σωστή παρακολούθηση του CCP's), περιοδικοί μικροβιολογικοί εργαστηριακοί έλεγχοι. Αρμόδιοι για την παρακολούθηση είναι ο υπεύθυνος του τμήματος και το τμήμα του ποιοτικού ελέγχου, σε κάθε συνταγή παγωτού, ακριβή ζύγιση συστατικών, χρήση διακριβωμένου ζυγού και τρήση του εντύπου παρακολούθησης των CCP's.

- **CCP1Φ**

Κατά τον έλεγχο του CCP1Φ (Παρουσία ξένων υλών) ελέγχεται και παρακολουθείται η ύπαρξη (παρουσία) ξένων υλών στο μείγμα του παγωτού. Σε απόκλιση των ορίων, ως διορθωτικές ενέργειες ορίζονται η απομάκρυνση ξένων υλών, εφαρμογή ΟΕ. Η διαδικασία επιβεβαιώνεται με εσωτερικό έλεγχο (έλεγχος της διαδικασίας, τήρηση οδηγιών εργασίας, σωστή παρακολούθηση του CCP's). περιοδικοί μικροβιολογικοί εργαστηριακοί έλεγχοι. Αρμόδιοι για την παρακολούθηση είναι ο υπεύθυνος του τμήματος και το τμήμα του ποιοτικού ελέγχου, σε κάθε συνταγή παγωτού, οπτικό έλεγχο και τρήση του εντύπου παρακολούθησης των CCP's.

- **CCP2M**

Κατά την θερμική επεξεργασία ξηρών καρπών εφαρμόζεται ο έλεγχος του CCP2M για το ψήσιμο των ξηρών καρπών όπου ελέγχεται και παρακολουθείται για μικροβιολογική αλλοίωση

των πρόσθετων υλών του παγωτού λόγω με τήρησης των επιθυμητών ορίων θερμοκρασίας και χρόνου, θερμικής επεξεργασίας. Επιθήματα όρια είναι η θέρμανση σε  $T > 75^{\circ}\text{C}$  για 30σεκ ή  $T > 93^{\circ}\text{C}$ . Σε απόκλιση των ορίων, ως διορθωτικές ενέργειες ορίζονται η συνέχιση της θερμικής επεξεργασίας, απόρριψη των αλλοιωμένων συστατικών, εφαρμογή ΟΕ. Η διαδικασία επιβεβαιώνεται με εσωτερικό έλεγχο (έλεγχο της διαδικασίας, τήρηση οδηγιών εργασίας, σωστή παρακολούθηση του CCP's). Περιοδικοί μικροβιολογικοί εργαστηριακοί έλεγχοι. Βαθμονόμηση θερμομέτρων. Περιοδικός έλεγχος σωστής λειτουργίας του εξοπλισμού. Αρμόδιοι για την παρακολούθηση είναι ο υπεύθυνος του τμήματος και το τμήμα του ποιοτικού ελέγχου, σε κάθε ψήσιμο ξηρών καρπών, θερμομέτρηση του τροφίμου, οπτικό έλεγχο και τρήση του εντύπου παρακολούθησης των CCP's.

- **CCP3M**

Κατά την παστερίωση εφαρμόζεται ο έλεγχος του CCP3M για τον έλεγχο επιβίωσης παθογόνων μικροοργανισμών λόγω μη τήρησης των επιθυμητών ορίων θερμοκρασίας και χρόνου, θερμικής επεξεργασίας. Επιθυμητά όρια είναι η θέρμανση κατά την παστερίωση σε  $T > 80^{\circ}\text{C}$  για 25''. Σε απόκλιση των ορίων, ως διορθωτικές ενέργειες ορίζονται η συνέχιση της θερμικής επεξεργασίας, απόρριψη των αλλοιωμένων συστατικών, εφαρμογή ΟΕ. Η διαδικασία επιβεβαιώνεται με εσωτερικό έλεγχο (έλεγχο της διαδικασίας, τήρηση οδηγιών εργασίας, σωστή παρακολούθηση του CCP's). Περιοδικοί μικροβιολογικοί εργαστηριακοί έλεγχοι. Βαθμονόμηση θερμομέτρων. Περιοδικός έλεγχος σωστής λειτουργίας του εξοπλισμού. Αρμόδιοι για την παρακολούθηση είναι ο υπεύθυνος του τμήματος και το τμήμα του ποιοτικού ελέγχου, σε κάθε παστερίωση, έλεγχο του καταγραφικού της παστερίωσης, οπτικό έλεγχο και τρήση του εντύπου παρακολούθησης των CCP's.

- **CCP4M**

Κατά την ψύξη εφαρμόζεται ο έλεγχος του CCP4M για την ψύξη του μείγματος για έλεγχο επιμόλυνσης-πολλαπλασιασμός αλλοιωγόνου χλωρίδας λόγω μη τήρησης των επιθυμητών ορίων χρόνου και θερμοκρασία ψύξης. Επιθήματα όρια θερμοκρασίας μίγματος κατά την έξοδο από την παγολεκάνη σε  $T < 10^{\circ}\text{C}$  (με άριστη  $T < 5^{\circ}\text{C}$ ). Σε απόκλιση των ορίων, ως διορθωτικές ενέργειες ορίζονται η διόρθωση της θερμοκρασίας ψύξης, απόρριψη των αλλοιωμένων συστατικών, εφαρμογή ΟΕ. Η διαδικασία επιβεβαιώνεται με εσωτερικό έλεγχο (έλεγχο της διαδικασίας, τήρηση οδηγιών εργασίας, σωστή παρακολούθηση του CCP's). Περιοδικοί μικροβιολογικοί εργαστηριακοί έλεγχοι. Βαθμονόμηση θερμομέτρων. Περιοδικός

έλεγχος σωστής λειτουργίας του εξοπλισμού. Αρμόδιοι για την παρακολούθηση είναι ο υπεύθυνος του τμήματος και το τμήμα του ποιοτικού ελέγχου, σε κάθε παραγωγή θερμομέτρηση μείγματος, οπτικό έλεγχο και τρήση του εντύπου παρακολούθησης των CCP's.

- **CCP5M**

Κατά την ωρίμανση εφαρμόζεται ο έλεγχος του CCP5M για έλεγχο επιμόλυνσης-πολλαπλασιασμός αλλοιωγόνου χλωρίδας λόγω μη τήρησης των επιθυμητών ορίων θερμοκρασίας ψύξης και χρόνο ωρίμανσης καθώς επίσης έλεγχο επιμόλυνσης από την προσθήκη των προσθέτων. Επιθήματα όρια θερμοκρασίας μίγματος και χρόνου είναι  $T < 10^{\circ}\text{C}$  (με άριστη θερμοκρασία  $T < 5^{\circ}\text{C}$ ) και  $t < 12$  ωρών. Σε απόκλιση των ορίων, ως διορθωτικές ενέργειες ορίζονται η διόρθωση της θερμοκρασίας ωρίμανσης, προώθηση στην παραγωγή (άμεση κατάψυξη, freezer), απόρριψη των αλλοιωμένων συστατικών, εφαρμογή ΟΕ. Η διαδικασία επιβεβαιώνεται με εσωτερικό έλεγχο (έλεγχο της διαδικασίας, τήρηση οδηγιών εργασίας, σωστή παρακολούθηση του CCP's). Περιοδικοί μικροβιολογικοί εργαστηριακοί έλεγχοι. Βαθμονόμηση θερμομέτρων. Περιοδικός έλεγχος σωστής λειτουργίας του εξοπλισμού. Αρμόδιοι για την παρακολούθηση είναι ο υπεύθυνος του τμήματος και το τμήμα του ποιοτικού ελέγχου, σε κάθε παραγωγή θερμομέτρηση μείγματος, χρονομέτρηση μείγματος, οπτικό έλεγχο και τρήση του εντύπου παρακολούθησης των CCP's.

- **CCP6M**

Κατά την υπερψύξη (freezing) εφαρμόζεται ο έλεγχος του CCP6M για το έλεγχο της θερμοκρασίας εξόδου του παγωτού. έλεγχο επιμόλυνσης-πολλαπλασιασμός αλλοιωγόνου χλωρίδας λόγω μη τήρησης των επιθυμητών ορίων θερμοκρασίας κατάψυξης, επιμόλυνση από τον εξοπλισμό. Επιθήματα όρια θερμοκρασίας παγωτού είναι  $T < -10^{\circ}\text{C}$  (με άριστη θερμοκρασία  $T < -5^{\circ}\text{C}$ ) Σε απόκλιση των ορίων, ως διορθωτικές ενέργειες ορίζονται η διόρθωση της θερμοκρασίας του καταψύκτη (freezer), απόρριψη των αλλοιωμένων συστατικών, εφαρμογή ΟΕ. Η διαδικασία επιβεβαιώνεται με εσωτερικό έλεγχο (έλεγχο της διαδικασίας, τήρηση οδηγιών εργασίας, σωστή παρακολούθηση του CCP's). Περιοδικοί μικροβιολογικοί εργαστηριακοί έλεγχοι. Βαθμονόμηση θερμομέτρων. Περιοδικός έλεγχος σωστής λειτουργίας του εξοπλισμού. Αρμόδιοι για την παρακολούθηση είναι ο υπεύθυνος του τμήματος και το τμήμα του ποιοτικού ελέγχου, σε κάθε παραγωγή θερμομέτρηση παγωτού, οπτικό έλεγχο και τρήση του εντύπου παρακολούθησης των CCP's.

- **CCP7M,Φ**

Κατά την συσκευασία του παγωτού εφαρμόζεται ο έλεγχος των CCP7M και CCP7Φ για τον έλεγχο επιμόλυνσης από το προσωπικό, το περιβάλλον, ύπαρξη κινδύνων (φυσικό, χημικό, μικροβιολογικό) και παρουσία ξένων υλών κατά την συσκευασία. Έλεγχος για την σωστή σήμανση του προϊόντος (συστατικά, ημερομηνία παραγωγής και λήξης, κωδικό παρτίδας). Σε απόκλιση των ορίων, ως διορθωτικές ενέργειες ορίζονται η διόρθωση της σήμανσης, συντήρηση του εξοπλισμού (εκτυπωτή, λέιζερ), εφαρμογή ΟΕ και απόρριψη των ξένων υλών. Η διαδικασία επιβεβαιώνεται με εσωτερικό έλεγχο (έλεγχο της διαδικασίας, τήρηση οδηγιών εργασίας, σωστή παρακολούθηση του CCP's). Περιοδικοί μικροβιολογικοί εργαστηριακοί έλεγχοι. Βαθμονόμηση θερμομέτρων. Περιοδικός έλεγχος σωστής λειτουργίας του εξοπλισμού. Αρμόδιοι για την παρακολούθηση είναι ο υπεύθυνος του τμήματος και το τμήμα του ποιοτικού ελέγχου, σε κάθε παραγωγή επιβεβαίωση εκτύπωσης, οπτικό έλεγχο και τρήση του εντύπου παρακολούθησης των CCP's.

### **Γ2.2.2. Πρωτόκολλα Αναλύσεων**

Με σκοπό την επιβεβαίωση του συστήματος HACCP σε μια εταιρία πραγματοποιούνται μια σειρά από διαδικασίες. Μέσα σε αυτές τις διαδικασίες περιλαμβάνονται και οι περιοδικοί μικροβιολογικοί εργαστηριακοί έλεγχοι. Οι διάφοροι μικροβιολογικοί εργαστηριακοί έλεγχοι είναι δυνατόν να πραγματοποιούνται μέσα στο χώρο της ίδιας της εταιρίας με αποτέλεσμα μια σειρά από εσωτερικές αναλύσεις των οποίων η περιγραφή των πρωτοκόλλων θα αναλυθεί παρακάτω.

Σε μία βιομηχανία παγωτού οι εσωτερικές αναλύσεις που πιθανόν να πραγματοποιούνται είναι οι ακόλουθες:

- A) Μικροβιολογική ανάλυση νερού.
- B) Μικροβιολογική ανάλυση παγωτού.
- Γ) Μικροβιολογική ανάλυση επιφανειών.
- Δ) Μικροβιολογική ανάλυση αέρα.
- E) Μικροβιολογικός έλεγχος προσωπικού.



Τα πλακίδια Petrifilm είναι ένας κατάλληλος και αξιόπιστος τρόπος για την ανίχνευση μιας μικροβιολογικής μόλυνσης. Η κατασκευή του πλακιδίου Petrifilm επιτρέπει την χρησιμοποίηση των πλακιδίων για τις δοκιμές της άμεσης επαφής και αέρα αλλά και για την δειγματοληψία με μπατονέτα.

Όλα τα ενυδατωμένα Petrifilm αποθηκεύονται μέσα σε μια πλαστική σφραγισμένη σακούλα. Τα πλακίδια θα πρέπει να αποθηκεύονται σε σκιερό μέρος σε θερμοκρασία 2 – 8°C.

Τα πλακίδια της αερόβιας καλλιέργειας μπορούν να καταψυχθούν έως 14 ημέρες ενώ τα υπόλοιπα Petrifilm μέχρι 7 ημέρες.

#### **Γ2.2.2.1. Περιγραφή μικροβιολογικής ανάλυσης ύδατος**

Για την αρίθμηση των αερόβιων μεσόφιλων οργανισμών, κολοβακτηριδίων και των *Enterococcus faecalis* στο νερό χρησιμοποιείται η τεχνική διήθησης μεμβρανών. Ένα από τα πλεονεκτήματα αυτή της τεχνικής είναι ότι είναι δυνατή η ανίχνευση μικρών αριθμών μικροοργανισμών.

Το μεμβρανοειδές φίλτρο αποτελείται από ένα λεπτό αρκετά πορώδες δίσκο από οξικό άλας κυτταρίνης και το νιτρικό άλας κυτταρίνης ή τους μικτούς εστέρες κυτταρίνης.

Τα φίλτρα μεμβρανών είναι διαθέσιμα από μια ποικιλία βαθμίδων του μεγέθους των πόρων όπου κυμαίνονται από 10nm έως 8μm ή ακόμα και με μεγαλύτερη διάμετρο πόρου. Τα καταλληλότερα φίλτρα για τις περισσότερες μικροβιολογικές μετρήσεις είναι αυτά με διάμετρο πόρου από 0.2 – 0.22 μm.

Οι μεμβράνες που χρησιμοποιούνται έχουν τυπωμένο ένα τετραγωνικό πλέγμα με σκοπό τον ευκολότερο υπολογισμό των βακτηριακών αποικιών. Οι διάφοροι κατασκευαστές παράγουν ένα ευρύ φάσμα συσκευών που χρησιμοποιούνται οι κυτταρικές μεμβράνες συμπεριλαμβανομένης και εκείνης των πολλαπλών φίλτρων, για την διευκόλυνση του χειρισμού των πολλών δειγμάτων και τις διαλύσεις αυτών.

Η μεμβράνη επιτρέπει την γρήγορη διέλευση μεγάλων ποσοτήτων νερού ή υδατικών διαλυμάτων υπό αρνητική ή θετική πίεση, αλλά το πολύ μικρό μέγεθος του πόρου αποτρέπει την διέλευση κάθε βακτηριδίου. Τα βακτηρίδια, που παραμένουν στην επιφάνεια της μεμβράνης, μπορούν να καλλιεργηθούν με την τοποθέτηση της μεμβράνης σε ένα τριβλίο που περιέχει θρεπτικό υλικό. Οι τριχοειδείς πόροι της μεμβράνης απορροφούν το θρεπτικό υλικό και παρέχουν σε κάθε βακτήριο τα θρεπτικά συστατικά που χρειάζεται για τον

πολλαπλασιασμό του. Τα βακτηρίδια θα σχηματίσουν μεμονωμένες αποικίες μετά την επώαση.

Για F.C. η επώαση πραγματοποιείται στους 37°C για 24 hrs και για T.C. και E.C. στους 37°C για 24 hrs.

Τα υποστρώματα που χρησιμοποιούνται σχεδιάζονται ειδικά για την μέθοδο που πρόκειται να πραγματοποιηθεί και έτσι περιέχουν τα συστατικά σε διαφορετικές συγκεντρώσεις από άλλα μέσα που είναι ήδη τυποποιημένα.

Τέτοια μέσα μπορούν να παρασκευαστούν στο εργαστήριο ή μπορούν ακόμα να προμηθευτούν σε αφυδατωμένη ή προπαρασκευασμένη μορφή από διάφορες εταιρίες. Εναλλακτικά, το φίλτρο μπορεί να τοποθετηθεί σε άγαρ που αποτελεί ένα άλλο είδος πτητικού υλικού.

Σε περίπτωση όμως που επιλεχτεί το άγαρ ως θρεπτικό υλικό θα πρέπει να καθοριστούν τα επίπεδα των θρεπτικών συστατικών που περιέχονται μέσα σε αυτό.

### **Περιγραφή των συσκευών που χρησιμοποιήθηκαν.**

#### **Αντλία κενού / πίεσης.**



Κύρια χρησιμότητα αυτής της συσκευής είναι η δημιουργία κενού με σκοπό την προσρόφηση νερού.

Εικόνα 25: Αντλία κενού / πίεσης.

#### **Σύστημα διήθησης πολλαπλών θέσεων.**

Είναι μια συσκευή όπου επιτρέπει την λήψη αρκετών δειγμάτων ταυτόχρονα. Σε κάθε θέση τοποθετείται μια χοάνη όπου έχει μεμονωμένες βαλβίδες ελέγχου και έτσι τους επιτρέπει την ανεξάρτητη λειτουργία. Η συσκευή αυτή είναι ελαφριά, ανθεκτική και εύχρηστη. Επίσης, το

μεγάλο άνοιγμα της εισόδου της χοάνης καθιστά εύκολη την αποστείρωση. Τέλος, είναι ευπροσάρμοστη αφού στις θέσεις της προσαρμόζονται και χοάνες φίλτρων 25 και 47 χιλ..



Εικόνα 26: Σύστημα διήθησης πολλαπλών θέσεων.

Η χοάνη φιλτραρίσματος είναι μια αυτόκλειστη κατασκευή πολυστερενίου.



Εικόνα 27: Χοάνη φιλτραρίσματος.

### **Αποστειρωμένα τριβλία πετρί (από πολυστερενίο).**



Είναι εύχρηστα, λαμβάνουν πολύ μικρό χώρο και ανοίγουν εύκολα με το ένα χέρι. Για την αποστείρωσή τους χρησιμοποιείτε η γ ακτινοβολία και έτσι δεν υπάρχει η πιθανότητα εμφάνισης κάποιου επικίνδυνου υπολείμματος EtO. Είναι διαθέσιμα με απορροφητικούς δίσκους που χρησιμοποιούνται για τον εμπλουτισμό τους με θρεπτικό υλικό.

Εικόνα 28: Τριβλία πετρί.

## GN – 6 φίλτρα δίσκων μεμβρανών



Είναι πιστοποιημένες μεμβράνες με μέγεθος πόρου 0,45μm (υδρόφιλοι μικτοί εστέρες κυτταρίνης). Το πλέγμα γραμμών που παρέχει την δυνατότητα προσδιορισμού της ποσότητας των αποικιών των βακτηριδίων χωρίς την παρεμπόδιση του πολλαπλασιασμού τους. Είναι διαθέσιμα σε ξεχωριστή συσκευασία σε αποστειρωμένη μορφή.

Εικόνα 29 : Μεμβρανοειδή δίσκοι.

Μικροβιολογικά θρεπτικά υποστρώματα σε προαποστειρωμένα πλαστικά φιαλίδια.

Πίνακας 16 : Χαρακτηριστικά Τυποποιημένων Θρεπτικών Υποστρωμάτων.

| Θρεπτικά Υποστρώματα | Οργανισμός - Στόχος       | Ανάκτηση | pH στους 25 ° C. | Ζωή του προϊόντος στο ράφι (2- 8 °C) | Χρώμα Υποστρώματος. | Χρώμα αποικιών                         |
|----------------------|---------------------------|----------|------------------|--------------------------------------|---------------------|--|
| MF – endo            | Συνολικά κολοβακτηρίδια   | >85%     | 7.2±0,1          | 1 έτος                               | Ροζ κόκκινο         | Σκούρο κόκκινο με τη μεταλλική γυαλάδα |
| M - fc               | Κολοβακτηριοειδή Κοπράνων | >85%     | 7.4±0,2          | 1 έτος                               | Βιολέτι             | Μπλε                                   |
| KF                   | Στρεπτόκοκκος Κοπράνων.   | >85%     | 7.2±0,2          | 1 έτος                               | Ανοιχτό μωβ         | κόκκινος                               |

Πηγή:

## ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ISO 9308-1

### Αποστείρωση

Όλες οι συσκευές (τα τριβλία πετρί με τον απορροφητικό δίσκο, οι μεμβράνες και τα φιαλίδια) είναι αποστειρωμένα, εκτός από την χοάνη η οποία θα πρέπει να αποστειρωθεί πριν από την χρήση για 15 λεπτά στους 121°C .

### **Προετοιμασία των τριβλίων**

Κάθε τριβλίο σημαίνεται με ένα συγκεκριμένο κωδικό που προσδιορίζει το δείγμα και το μέσο που χρησιμοποιείται. Στο αποστειρωμένο απορροφητικό δίσκο του κάθε τριβλίου, προστίθεται με ιδιαίτερη προσοχή λόγω της πιθανότητας επιμόλυνσης του δίσκου στο σημείο αυτό μέχρι την επίτευξη του κορεσμού του δίσκου.

### **Διήθηση του δείγματος**

Στην συνέχεια η αποστειρωμένη χοάνη συνδέεται με την συσκευή και χρησιμοποιώντας αποστειρωμένες λαβίδες τοποθετείτε ένα αποστειρωμένο φίλτρο μεμβράνης με την πλευρά του πλέγματος προς τα επάνω. Στην συνέχεια κλειδώνεται η κορυφή της χοάνης. Έπειτα, το δείγμα του νερού (συγκεκριμένου όγκου) χύνεται στην χοάνη και με την βοήθεια της δημιουργίας κενού το δείγμα διαπερνά το φίλτρο της μεμβράνης.

Αφού περάσει όλο το δείγμα από την μεμβράνη, αφαιρείται η κορυφή της χοάνης και το φίλτρο μεταφέρεται σε ένα τριβλίο πετρί. Το φίλτρο θα πρέπει να τοποθετηθεί πάνω στον απορροφητικό δίσκο με μια κίνηση αργού κυλίσματος προκειμένου να αποφευχθεί η δημιουργία αεροφυσσαλίδων μεταξύ του φίλτρου και του δίσκου.

### **Επώαση**

Στην συνέχεια το δείγμα επώάζεται με ανώτατο όριο τους 37 °C για 24 hrs.

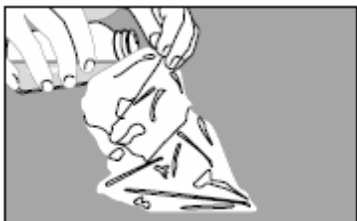
### **Υπολογισμός αποικιών**

Μετά την επώαση, μετριοούνται οι αριθμοί αποικιών που περιέχονται σε κάθε τετράγωνο του πλέγματος. Έπειτα, οι αριθμοί των αποικιών υπολογίζονται ανά γραμμάριο δείγματος. Εάν ο αριθμός των αποικιών είναι μεγαλύτερος από 80 το αρχικό δείγμα του νερού, αραιώνεται.

### Γ2.2.2.2. Περιγραφή μικροβιολογικής ανάλυσης παγωτού



Αρχικά, ζυγίζεται το δείγμα παγωτού που περιέχεται σε μία ειδική σακούλα stomacher.

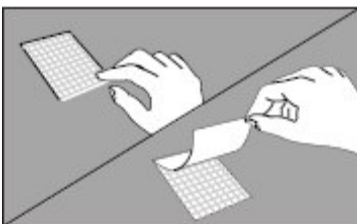


Στην συνέχεια το δείγμα αραιώνεται με διαλύτη peptone water\* 0,1% σε αναλογία 1:10 και η σακούλα σφραγίζεται κατάλληλα.

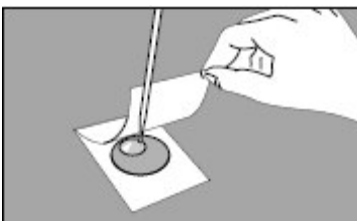
\* Έτοιμο προς χρήση διάλυμα, με σύσταση σε γραμμάρια ανά λίτρο αποσταγμένου νερού: 1 lt Peptone 8.5 gr NaCl . Επιτρέπει την ανάπτυξη των βακτηρίων εκείνων που δεν απαιτούν εκλεκτικό θρεπτικό ζωμό. (pH=7).



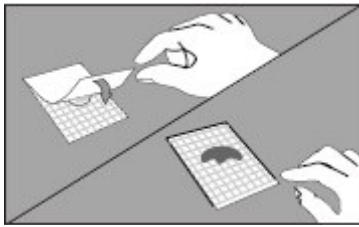
Η σακούλα με το δείγμα τοποθετείται σε ειδικό μηχάνημα με σκοπό την ομογενοποίηση του.



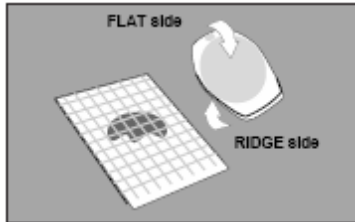
Ύστερα από την ομογενοποίηση το πιάτο Petrifilm τοποθετείται σε μία επίπεδη επιφάνεια. Ανασηκώνεται η εξωτερική ταινία.



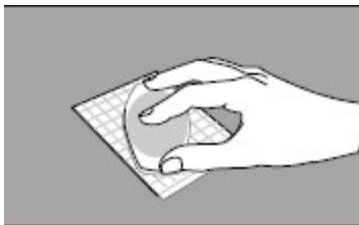
Με το σιφόνιο της πιπέτας να είναι κάθετο στην επιφάνεια του Petrifilm τοποθετείται δείγμα, ποσότητας ανάλογης με το είδος του Petrifilm που χρησιμοποιείται (1ml ή 5 ml ), στο κέντρο της κυκλικής επιφάνειας της κάτω ταινίας.



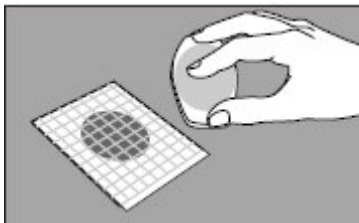
Έπειτα απελευθερώνεται η ταινία με τρόπο τέτοιο ώστε να κυλήσει στην επιφάνεια της κάτω ταινίας.



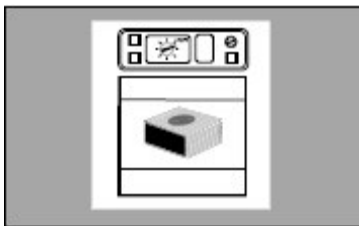
Με την χαραγμένη πλευρά προς τα κάτω τοποθετείτε ένας διαστολέας στην επιφάνεια του πάνω φύλλου.



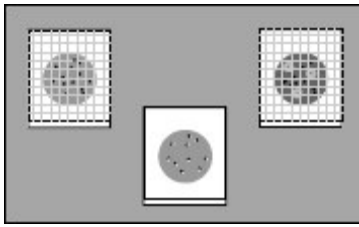
Ασκείται ήπια πίεση ακριβώς στην κυκλική επιφάνεια με σκοπό να κυλήσει το δείγμα σε όλη τη επιφάνεια. Θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή κατά την άσκηση της πίεσης διότι θα πρέπει να αποφευχθεί μία απότομη κίνηση όπου θα επιτρέψει στον διαστολέα να στρίψει ή να γλιστρήσει.



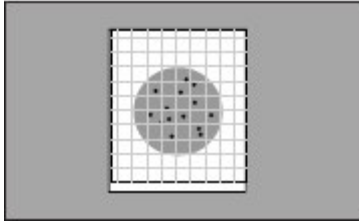
Ανασηκώνεται ο διαστολέας, ακολουθεί αναμονή ενός λεπτού ώστε να διαμορφωθεί το πήκτωμα.



Στην συνέχεια τα δείγματα επωάζονται με την διάφανη πλευρά προς τα επάνω. Στον επωαστικό κλίβανο, τα πιάτα Petrifilm είναι δυνατόν να τοποθετηθούν σε στοίβες (όχι πάνω από 20) με την διάφανη πλευρά προς τα επάνω. Ίσως, να είναι απαραίτητο να υγρανθεί ο επωαστικός κλίβανος, ώστε να ελαχιστοποιηθεί η απώλεια υγρασίας.

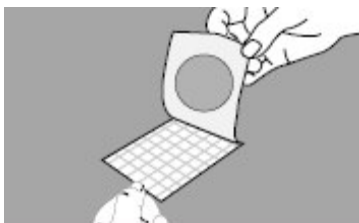


Οι αποικίες των βακτηριδίων στο τέλος της διαδικασίας είναι δυνατόν να καταμετρηθούν εύκολα τοποθετώντας το Petrifilm πάνω στην βάση μιας ειδικής συσκευής η οποία παρέχει μια ισχυρή πηγή φωτός όπου ευνοεί στην καταμέτρηση αποικιών.



Οι αποικίες μπορούν να απομονωθούν για περαιτέρω ανάλυση, ανασηκώνοντας την εξωτερική ταινία και επιλέγοντας μια αποικία απ' το πήκτωμα

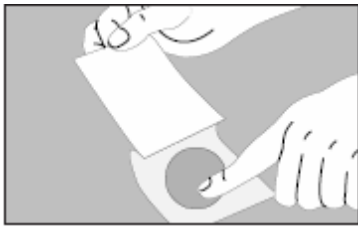
### **Γ2.2.2.3. Περιγραφή Μικροβιολογικής ανάλυσης επιφανειών**



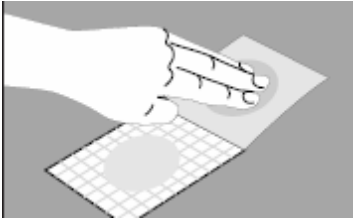
#### **ΒΗΜΑ 1<sup>ο</sup>**

Ανασηκώνοντας το καπάκι ενός Petrifilm τοποθετείται η βάση του στην επιλεγμένη επιφάνεια προς ανάλυση. Η βάση τοποθετείται άμεσα στην επιφάνεια χωρίς περαιτέρω κινήσεις.

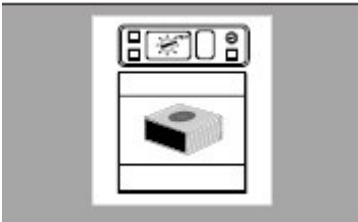




Το κυκλικό κομμάτι του Petrifilm που είναι εμποτισμένο με το θρεπτικό υλικό τοποθετείται στην επιφάνεια. Ακολουθεί ένα ελαφρύ τρίψιμο με τα δάχτυλα στην εξωτερική πλευρά της κυκλικής περιοχής με απώτερο σκοπό την εξασφάλιση της καλής επαφής με την επιφάνεια.



3<sup>ο</sup> ΒΗΜΑ



Αφού το δείγμα αριθμείται με το κατάλληλο κωδικό ακολουθεί η επώαση του δείγματος στους 37 °C για 24 hrs σε επωαστικό κλίβανο.

Η δειγματοληψία θα πρέπει να προέρχεται από επιφάνεια που έρχεται σε επαφή με τρόφιμα και από μια επιφάνεια όπου δεν έρχεται σε επαφή με τα τρόφιμα. Επιφάνειες όπου δεν έρχονται σε επαφή με τα τρόφιμα είναι οι ζώνες μεταφορών, τα κεφάλια των ψεκαστήρων, κύλινδροι, τοίχοι, αγωγοί ακόμη και ο αέρας. Υπάρχουν πολλά μέσα μεταφοράς μικροοργανισμών από μία επιφάνεια όπου δεν έρχεται σε επαφή με τα τρόφιμα με μια που έρχεται σε άμεση επαφή με τα τρόφιμα.

Σε οποιαδήποτε περιοχή – σημεία στον εξοπλισμό είναι πιθανό το ενδεχόμενο να είναι πηγή μικροβιακής μόλυνσης.

Για τον παραπάνω λόγο λοιπόν θα πρέπει να εξετάζονται τα πιθανά σημεία επιμόλυνσης και να ελέγχονται με προσοχή.

Επίσης, ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί όταν αναφερόμαστε σε εξοπλισμό φυσικά ή χημικά φθαρμένο, διότι απαιτείται ιδιαίτερη μεταχείριση, ειδικότερα στις επιφάνειες.

Διάφορα προγράμματα που ελέγχουν και διαχειρίζονται αποτελεσματικά τους τομείς μικροβιολογικού κινδύνου μέσα στις εγκαταστάσεις μαζικής παραγωγής τροφίμων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης με δυνατότητα προσδιορισμού και αποβολής της πιθανής πηγής μόλυνσης.

Τέτοια προγράμματα θα πρέπει να περιλαμβάνουν:

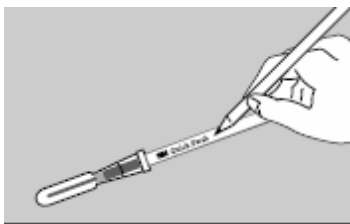
- Τρόπους εύρεσης των οργανισμών δεικτών των αλλοιογόνων και παθογόνων μικροοργανισμών.
- Για να καθοριστεί η συχνότητα καθαρισμού από το προσωπικό.
- Για τον καθορισμό της αποτελεσματικότητας του καθαρισμού και της αποστείρωσης των διαδικασιών.
- Για την ενίσχυση των επιμορφωτικών προγραμμάτων των υπαλλήλων.

Οι δείκτες – οργανισμοί χρησιμοποιούνται για να φανερώσουν πότε οι συνθήκες επιτρέπουν σε ανεπιθύμητους μικροοργανισμούς να ακμάσουν. Τέτοιοι οργανισμοί ενδεχομένως να είναι παθογόνοι ή αλλοιογόνοι. Ενδεχομένως, λοιπόν μια τέτοια δοκιμή για παθογόνους μικροοργανισμούς να είναι δαπανηρή αλλά και να μην επαρκεί για να προσδιορίσει τον πραγματικό κίνδυνο επιμόλυνσης των προϊόντων.

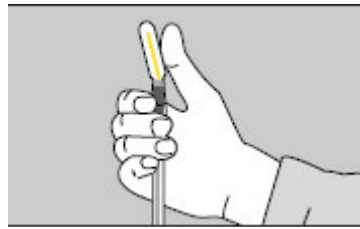
Για τον έλεγχο των επιφανειών είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί και η καταμέτρηση του ATP (μέτρηση βιοφωτάυγειας, δείκτης βιολογικής επιμόλυνσης). Οι παραγωγοί που χρησιμοποιούν την βιολογική ακτινοβολία ATP θα πρέπει να είναι διατεθειμένοι να ενσωματώσουν στα προγράμματα τους και την δοκιμή δεικτών. Έχει παρατηρηθεί ότι τα αποτελέσματα της δοκιμής του ATP δεν είναι αξιόπιστα όταν παρουσιάζονται χαμηλά επίπεδα μικροοργανισμών και έτσι δεν μπορούν να διαφοροποιηθούν από άλλα ζωντανά κύτταρα.

Στις Η.Π.Α. συγκεκριμένα μόνο τα κολοβακτηρίδια χρησιμοποιούνται ως δείκτες – οργανισμοί, ενώ η Ε.Ε. χρησιμοποιεί γενικά όλα τα εντεροβακτηρίδια.

Τα εντεροβακτηρίδια περιλαμβάνουν τα κολοβακτηρίδια, όπως και άλλους επίφοβους οργανισμούς όπως Salmonella, Yersinia και Shigella.



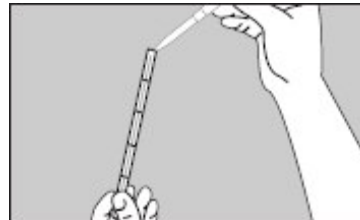
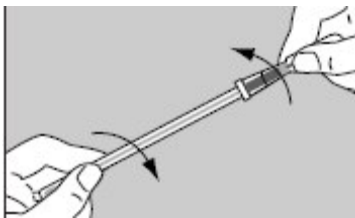
Αρχικά, σημειώνεται στην ετικέτα τον κωδικό του δείγματος.



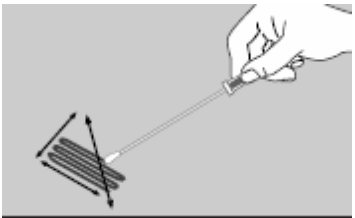
Σε περίπτωση που παραμείνει διαλυτικό στην βαλβίδα, η βαλβίδα συμπιέζεται με σκοπό να μεταφερθεί και η τελευταία ποσότητα διαλυτικού στον σωλήνα.



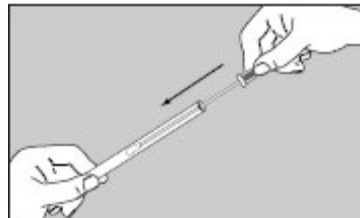
Κατόπιν, η βαλβίδα που περιείχε το διαλυτικό μαζί με την εμποτισμένη πλέον μπατονέτα περιστρέφεται και αφαιρείτε από το σωλήνα.



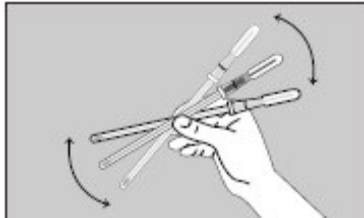
Έπειτα η λαβή κρατείται σταθερά υπό  $30^\circ$  στην επιφάνεια. Η κεφαλή θα πρέπει να περάσει λεπτομερώς από όλη την επιθυμητή επιφάνεια για αυτό και τρίβεται σ' αυτήν με τρεις διαφορετικές εναλλασσόμενες κατευθύνσεις.



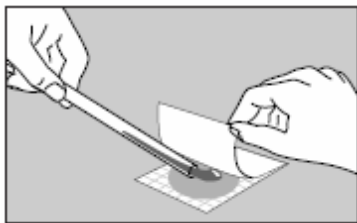
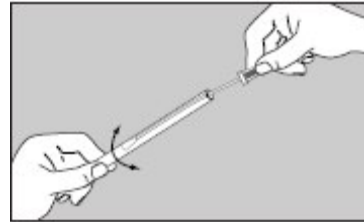
Αφότου ολοκληρωθεί η δειγματοληψία η μπατονέτα τοποθετείται και πάλι μέσα στο σωλήνα, δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή στην σφράγιση της βαλβίδας.



Στο εργαστήριο, ο σωλήνας ανακινείται δυνατά για 10'', ώστε να επιτευχθεί η απελευθέρωση των βακτηριδίων από την κεφαλή.

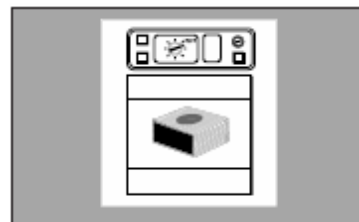


Στην συνέχεια η βαλβίδα ξεβιδώνεται και η μπατονέτα αφαιρείται από τον σωλήνα.



Προσεχτικά χύνετε όλο το περιεχόμενο του σωλήνα σε ένα Petrifilm (1 ml).

Στην συνέχεια , το Petrifilm επωάζεται σε επωαστικό κλίβανο στην κατάλληλη θερμοκρασία και χρόνο.



Η εύρεση της συνολικής αρίθμησης των βακτηριδίων στην περιοχή που επιλέχτηκε για την δοκιμή προέρχεται από τον πολλαπλασιασμό του αριθμού των αποικιών στο Petrifilm με τον όγκο του διαλυτικού.

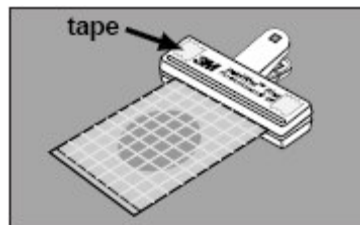
Παράδειγμα

Αν η δοκιμή πραγματοποιήθηκε σε περιοχή 5 τ.εκ. και ο αριθμός αποικιών στο Petrifilm μετά την επώαση ήταν 100. Το αποτέλεσμα θα ήταν  $100 \text{ CFU} * 1 \text{ ml} = 100 \text{ CFU} / 5$

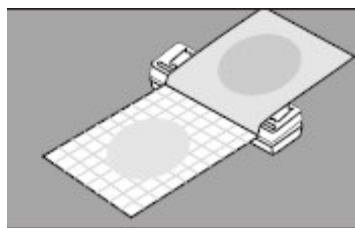
#### Γ2.2.2.4. Περιγραφή μικροβιολογικής ανάλυσης αέρα

##### 1<sup>ο</sup> Βήμα

Χρησιμοποιώντας ένα συνδετήρα πλακιδίων Petrifilm και ένα κομμάτι κολλητικής ταινίας διπλής όψεως, η μια άκρη του πλακιδίου τοποθετείται στο συνδετήρα όπως φαίνεται και στην εικόνα .



##### 2<sup>ο</sup> α Βήμα



Με ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή επιμόλυνσης της κυκλικής περιοχής, ανασηκώνοντας το εξωτερικό φύλλο μέχρι να κολλήσει στην ταινία διπλής όψεως, με σκοπό να παραμείνει ακίνητο.

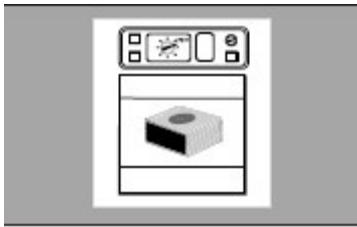
##### 2<sup>ο</sup> β Βήμα



Η διπλής όψεως ταινία μπορεί να χρησιμοποιηθεί και χωρίς συνδετήρα.

Το Petrifilm θα παραμείνει εκτεθειμένο (είτε με τον α είτε με τον β τρόπο) για περίπου 15 λεπτά .

Στην συνέχεια η κολλητική ταινία αφαιρείται και καπάκι επανέρχεται προσεχτικά στην θέση του.



### 3<sup>ο</sup> Βήμα

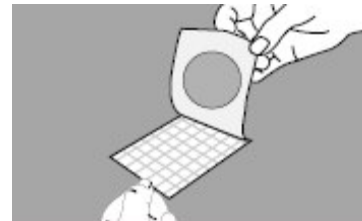
Αφού το δείγμα αριθμείται με τον κατάλληλο κωδικό, θα επωαστεί στους 37 °C για 24 hrs, σε ένα επωαστικό κλίβανο.

Σε περίπτωση, που εμφανιστεί διαχωρισμός του θρεπτικού πηκτώματος που περιέχεται στην κυκλική περιοχή ενός Petrifilm, κρίνεται κατάλληλο μόνο για την δοκιμή αέρα , αλλά δεν συνίσταται για την χρήση άμεσης επαφής.

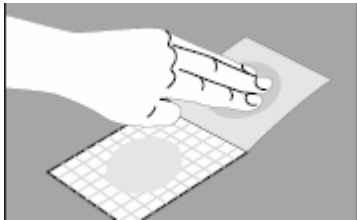
#### Γ2.2.2.5. Περιγραφή μικροβιολογικού ελέγχου προσωπικού

##### ΒΗΜΑ 1<sup>ο</sup>

Ανασηκώνοντας το καπάκι ενός Petrifilm τοποθετείται η βάση του σε μια σκληρή και καθαρή επιφάνεια.



##### ΒΗΜΑ 2<sup>ο</sup>



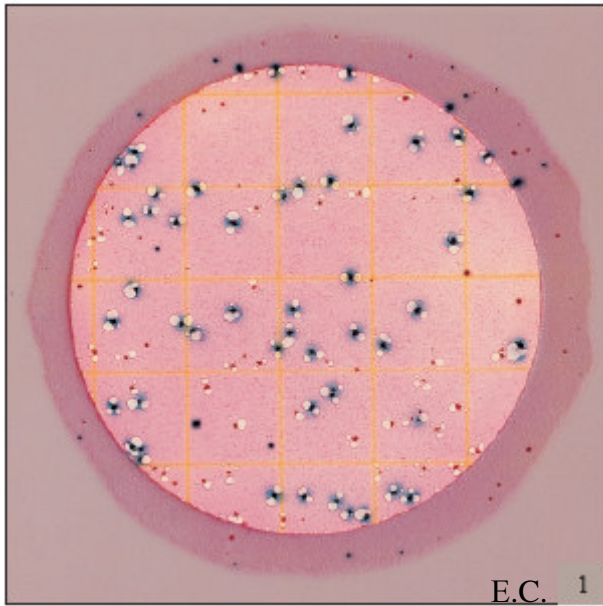
Στην συνέχεια τοποθετούνται τα δάχτυλα ή μέρος της επιφάνειας της παλάμης πάνω στην εμποτισμένη με θρεπτικό υλικό κυκλική επιφάνεια. Έπειτα το καπάκι κλείνει προσεχτικά, έτσι ώστε να μην εγκλωβιστεί αέρας ανάμεσα στα δύο φύλλα. Ακολουθεί πλύση των χεριών.

##### ΒΗΜΑ 3<sup>ο</sup>

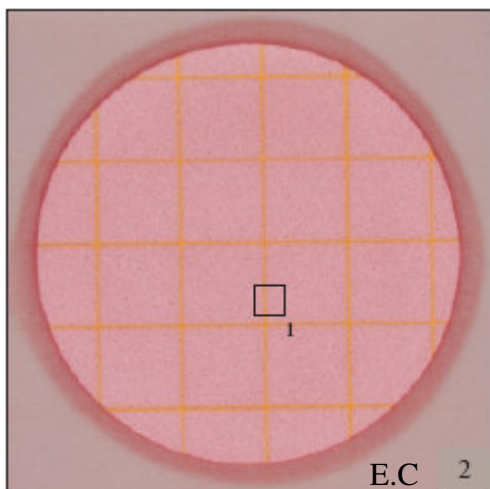
Αφού το δείγμα αριθμείτε με το κατάλληλο κωδικό ακολουθεί η επώαση του δείγματος στους 37°C για 24 hrs σε επωαστικό



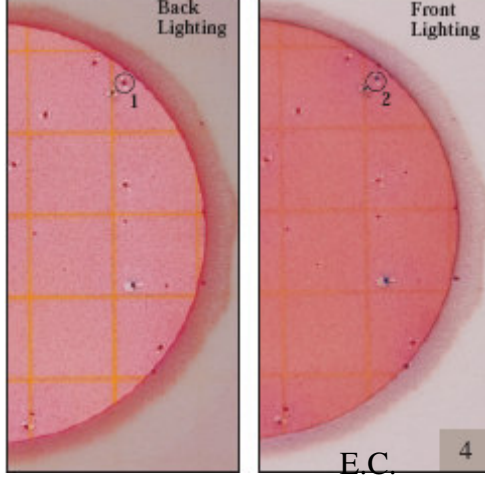
## Ανάπτυξη μικροοργανισμών E. Coli σε petrifilm EC



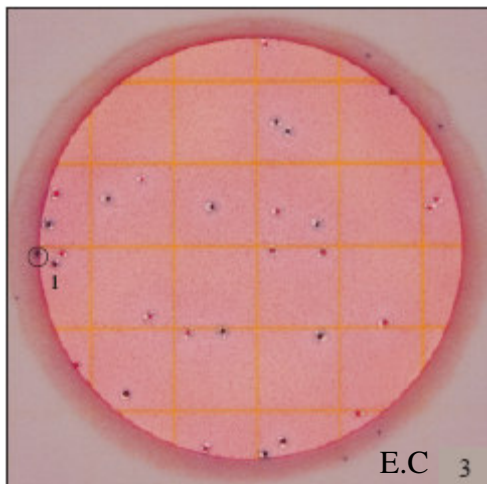
Ο προσδιορισμός του E. COLI μπορεί να ποικίλει από χώρα σε χώρα (θερμοκρασία και χρόνος επώασης κ.α.). Οι αποικίες του E. COLI εμφανίζονται κόκκινες και μπλε συνδεδεμένες με φυσαλίδα αέρα.



Στο συγκεκριμένο Petrifilm δεν αναπτύχθηκε καμία αποικία . Στην συνέχεια , παρατηρείτε μια σχετική κλιμάκωση του χρώματος από το σχ.2 έως το σχ.3. Όσο ο αριθμός των αποικιών του E. COLI αυξάνεται τόσο το χρώμα του πηκτώματος αποκτά μια σκουρότερη απόχρωση του κόκκινου ή του πορφυρού μπλε.

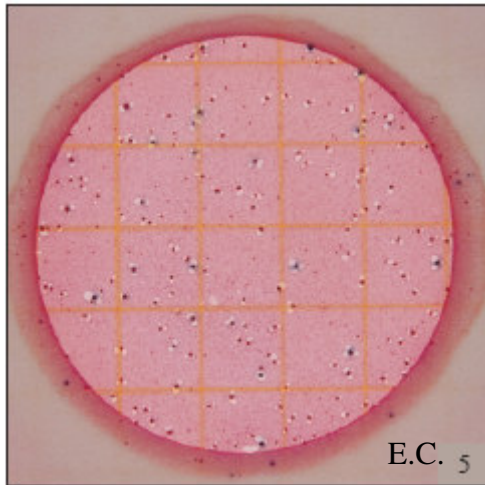


Ο σύνηθες αριθμός των αποικιών E. COLI είναι 15 – 150. Οι αποικίες που εμφανίζονται εκτός της κυκλικής περιοχής δεν συμπεριλαμβάνονται στην καταμέτρηση (κύκλος 1).

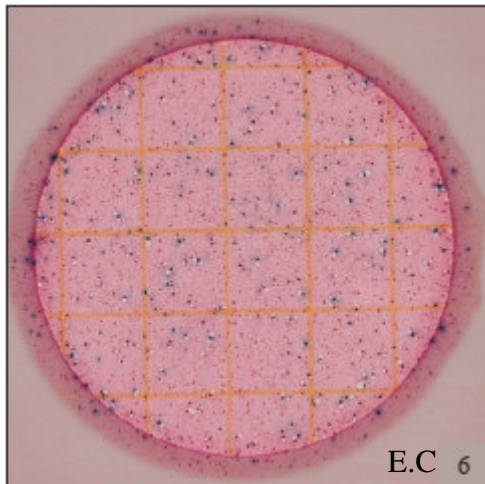


Οποιαδήποτε αποικία χρώματος μπλε – κόκκινου δηλώνει αποικία E. COLI. Ο μπροστινός φωτισμός θα ενισχύσει την αντίχρυσση του μπλε χρώματος ενώ ο φωτισμός πίσω από το Petrifilm ενισχύει το κόκκινο χρώμα. Στους κύκλους 1 & 2 παρουσιάζεται η ίδια αποικία χρησιμοποιώντας τον φωτισμό και από τις δύο πλευρές.

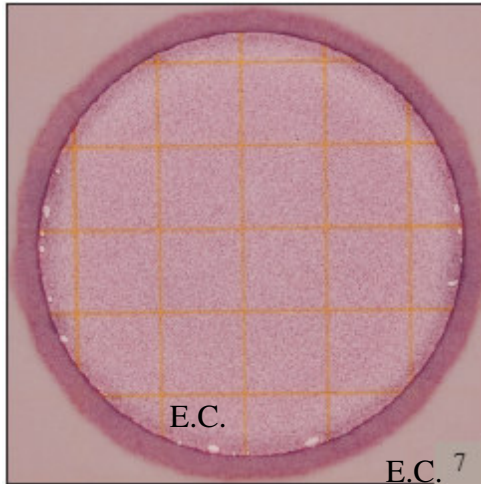




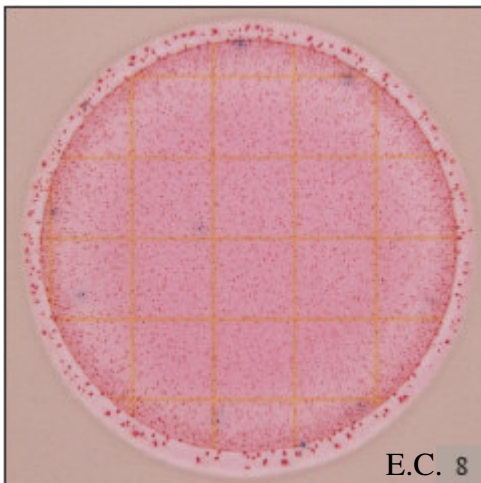
Η κυκλική περιοχή καταλαμβάνει 20 τ. εκ. Σε αποικίες με αριθμό πολύ μεγαλύτερο του 150 υπολογίζονται οι αποικίες σε 1 τ. εκ. και πολλαπλασιάζονται με το 20 για να καθοριστεί ο μέσος αριθμός των αποικιών σε όλη την επιφάνεια του Petrifilm.



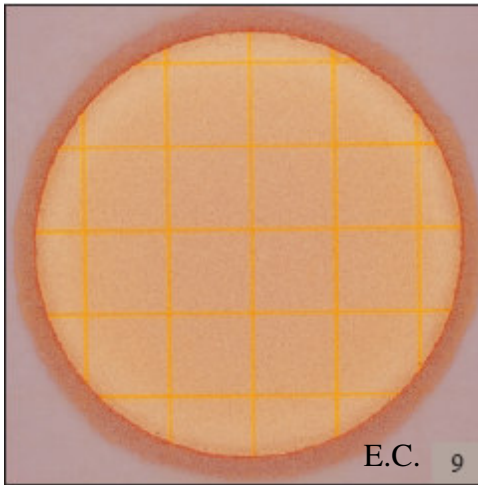
Σε Petrifilm όπου οι αποικίες κρίνονται TNTC παρουσιάζονται ένα ή περισσότερα από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά : πολλές μικρές αποικίες, πολλές φυσαλίδες αέρα και εμβάθυνση του χρώματος του πηκτώματος από κόκκινο σε πορφυρό μπλε.



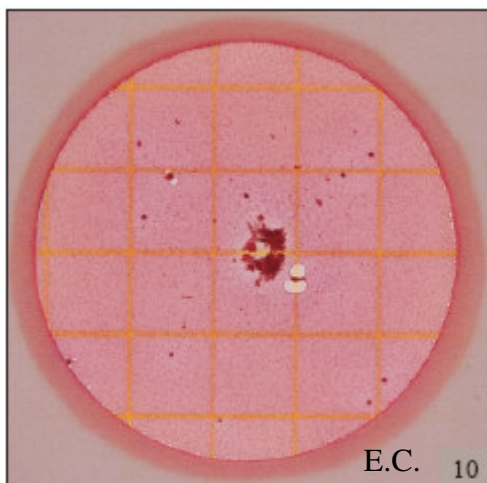
Οι πολύ υψηλές συγκεντρώσεις του E. Coli μπορούν να προκαλέσουν την πλήρη χρώση του πηκτώματος σε απόχρωση πορφυρού μπλε.



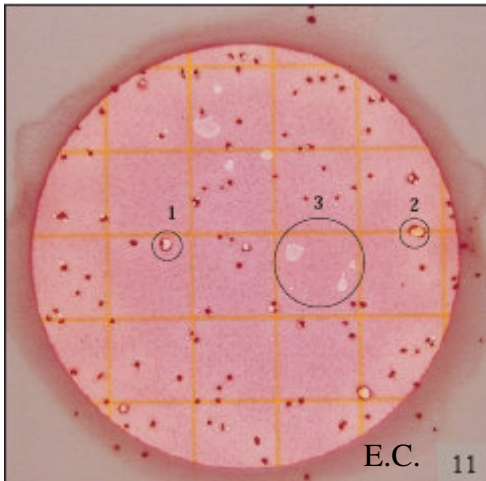
Όταν πολύ υψηλές συγκεντρώσεις εμφανιστούν ( $> 10^8$ ), τότε μερικές αποικίες E. Coli ασκούν πιέσεις και έτσι παράγουν λιγότερο αέριο με αποτέλεσμα οι μπλε αποικίες να είναι λιγότερο αναγνωρίσιμες. Σε αυτή την περίπτωση μετριούνται όλες οι μπλε αποικίες χωρίς το αέριο ή και τις μπλε ζώνες που είναι πιθανό να εμφανιστούν. Εάν κριθεί απαραίτητο απομονώνεται μπλε αποικίες χωρίς αέριο προς περαιτέρω αναγνώριση.



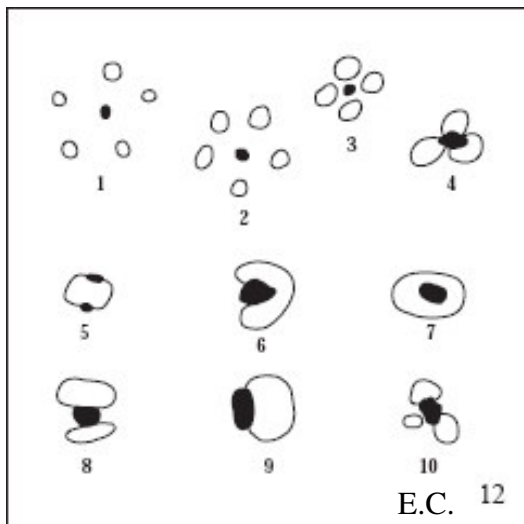
Όταν εμφανίζονται πολύ υψηλές συγκεντρώσεις μη κολοβακτηριδίων όπως ψευδομονάδες τότε το πήκτωμα αποκτά κίτρινο χρώμα.



Τα μόρια τροφίμων διαμορφώνονται ακανόνιστα και δεν είναι συνδεδεμένα με φυσαλίδες αέρα.

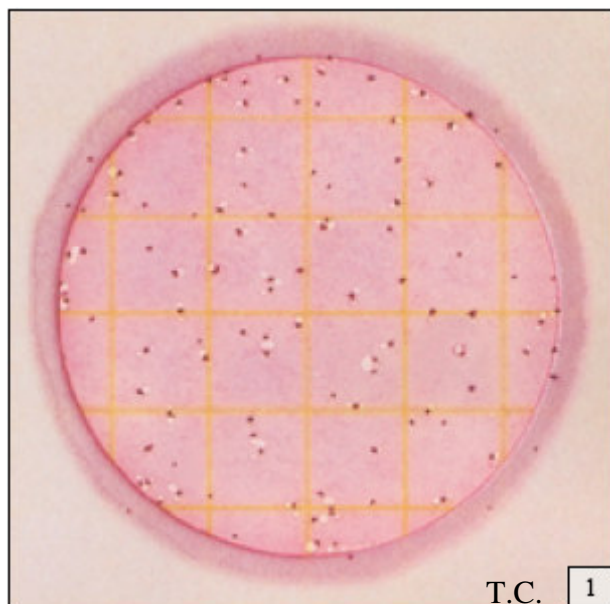


Στα σχέδια των φυσαλίδων εμφανίζεται μια μεγάλη ποικιλομορφία. Μια φυσαλίδα μπορεί να εμφανιστεί προσκολλημένη σε μια αποικία (ακόμη και να βρίσκεται ανάμεσα της), όπως στους κύκλους 1 & 2. Ακόμα οι φυσαλίδες που παρουσιάζονται ακανόνιστα πάνω στην επιφάνεια και δεν είναι προσκολλημένες με αποικίες προέρχονται από πιθανό εγκλωβισμό (κύκλος 3).

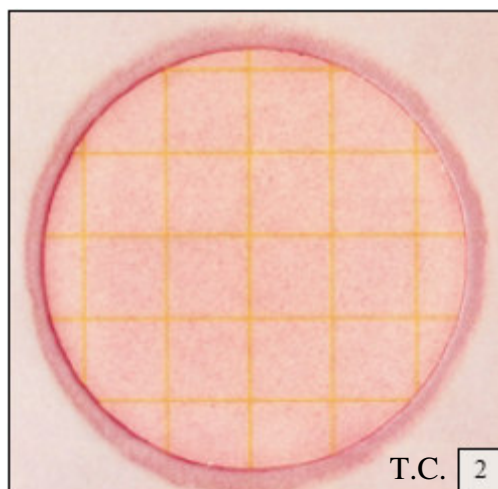


Τα παραδείγματα 1 – 10 παρουσιάζουν μια ποικιλομορφία από φυσαλίδες αέρα που είναι συνδεδεμένες με τις αποικίες. Το αέριο αυτό παράγεται από τις αποικίες.

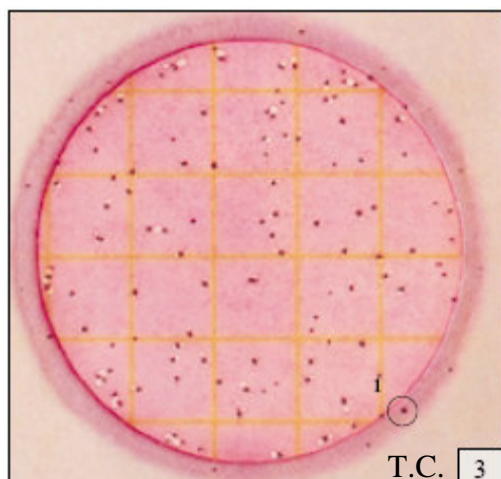
Ανάπτυξη μικροοργανισμών Total coliforms σε petriflm CC



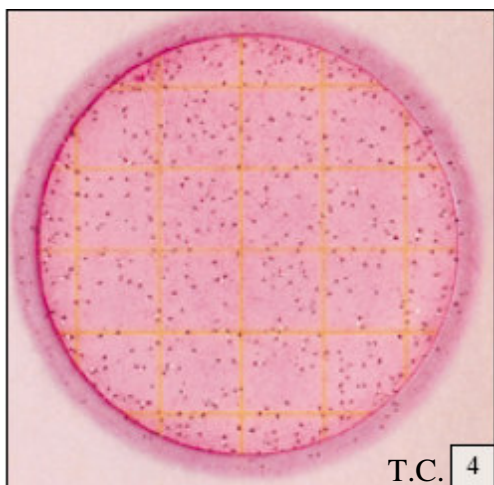
Από χώρα σε χώρα ο προσδιορισμός των κολοβακτηριδίων είναι δυνατόν να ποικίλει ( χρόνος και θερμοκρασία επώασης κ.α.). Στις αποικίες των κολοβακτηριδίων εμφανίζονται και φυσαλίδες αέρα.



Μετά την επώαση στο Petrifilm στο παραπάνω σχήμα δεν εμφανίστηκε καμία αποικία. Κατά την συνέχεια μπορεί να παρατηρηθεί η κλιμάκωση του χρώματος από το Petrifilm του σχήματος T.C. 2 έως το Petrifilm του σχήματος T.C.5. Όσες περισσότερες αποικίες εμφανίζονται τόσο εμβαθύνει το χρώμα.

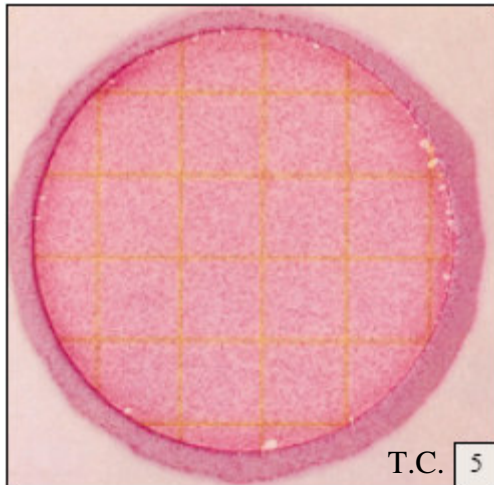


Η σύνηθες τιμή αποικιών κυμαίνεται μέσα στα όρια 15 – 150. Οι αποικίες που εμφανίζονται έξω από την κυκλική περιοχή σχ.3 μέσα στον κύκλο 1 δεν περιλαμβάνονται στην καταμέτρηση.

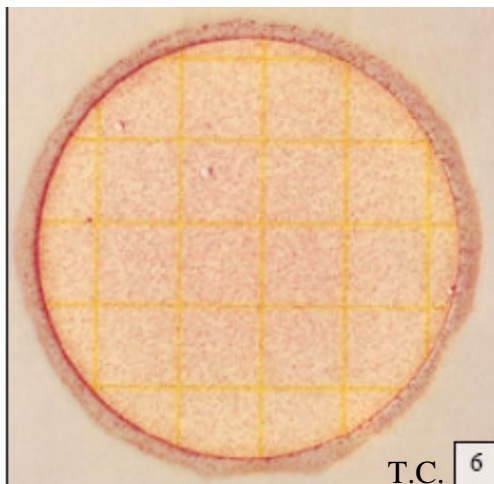


Η κυκλική περιοχή καλλιέργειας καταλαμβάνει 20 τ. εκ. Σε περίπτωση όπου ο αριθμός των αποικιών είναι μεγαλύτερος από 150, μετριοούνται οι αποικίες σε 1 τ. εκ. και έπειτα πολλαπλασιάζονται με το 20 για να προσδιοριστεί ο μέσος αριθμός των αποικιών. Σε μία τέτοια περίπτωση συστήνεται η περαιτέρω διάλυση του δείγματος.

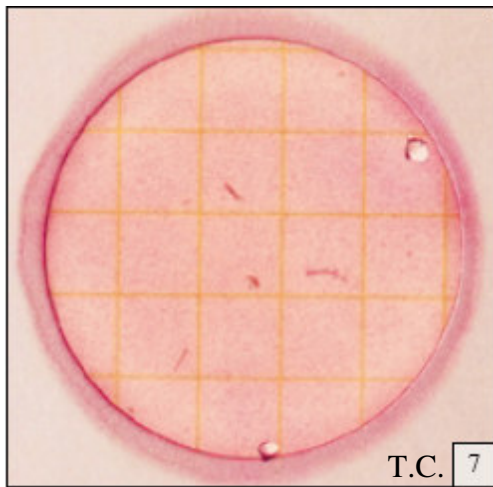




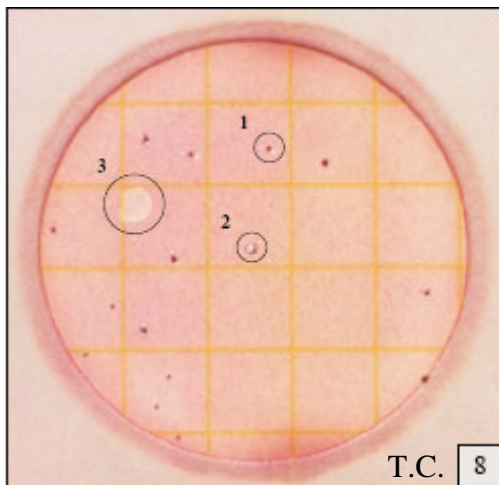
Οι αποικίες κολοβακτηριδίων που είναι TNTC (μη δυνατή μέτρηση) έχουν ένα ή περισσότερα από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά: πολλές μικρές αποικίες, πολλές φυσαλίδες αερίου και εμφάνιση μιας πολύ σκουρόχρωμης απόχρωσης στο πήκτωμα.



Όταν περιέχονται υψηλές συγκεντρώσεις αποικιών άλλων μικροοργανισμών όπως οι ψευδομονάδες τότε τα τρυβλία Petrifilm CC αποκτούν κίτρινη απόχρωση.

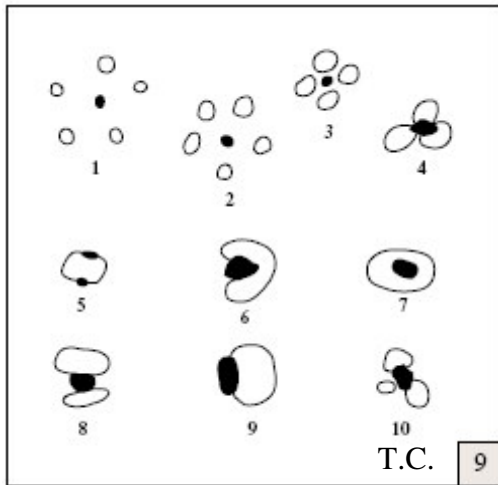


Τα ακανόνιστης μορφής μόρια τροφίμου, σχεδόν πάντοτε δεν είναι συνδεδεμένα με φυσαλίδες αέρα.



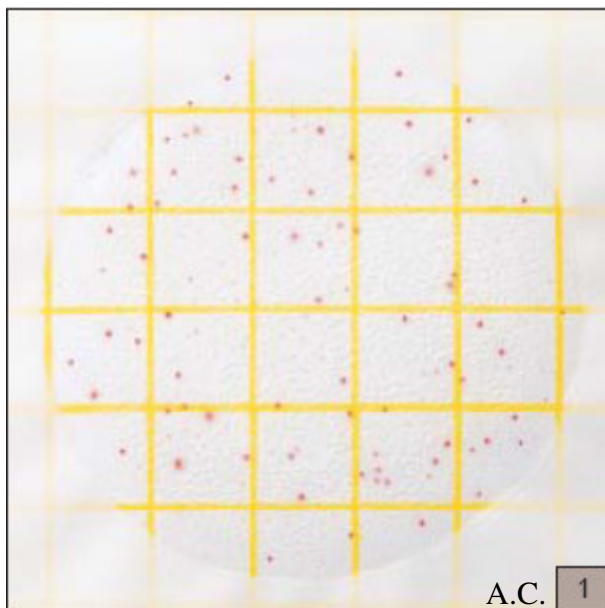
Τα σχέδια των φυσαλίδων μπορούν να ποικίλουν. Η φυσαλίδα μπορεί να είναι προσκολλημένη με μία αποικία όπως στους κύκλους 1 & 2 ή όταν δεν είναι προσκολλημένη τότε πιθανόν να προέρχεται από παγιδευμένο αέρα όπως στον κύκλο 3.



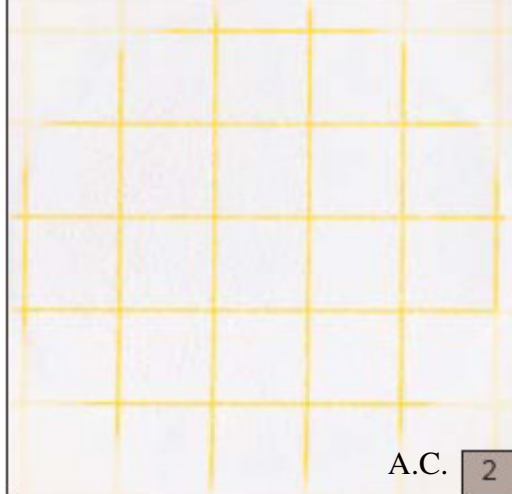


Τα παραδείγματα 1 – 10 παρουσιάζουν μια ποικιλομορφία από φυσαλίδες αέρα που είναι συνδεδεμένες με τις αποικίες. Το αέριο αυτό παράγεται από τις αποικίες.

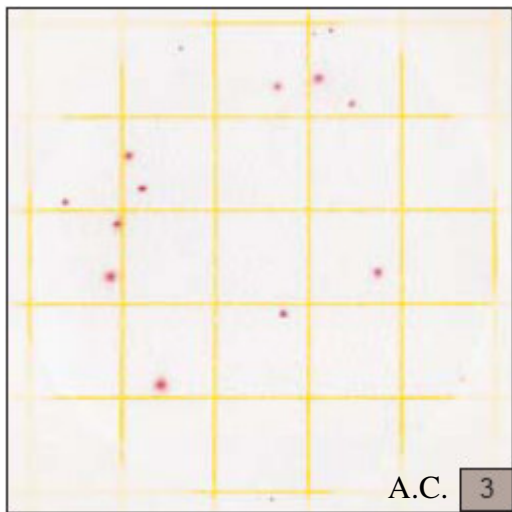
### Ανάπτυξη μικροοργανισμών Αερόβιας Χλωρίδας σε petrifilm AC



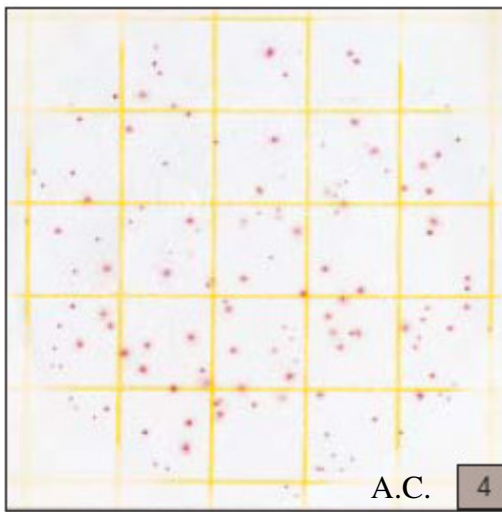
Μια κόκκινη χρωστική ουσία χρωματίζει τα πλακίδια στα σημεία των αποικιών. Οι χρωματισμένες αποικίες μετριοούνται ανεξάρτητα από το μέγεθος τους ή την χρωματική τους ένταση.



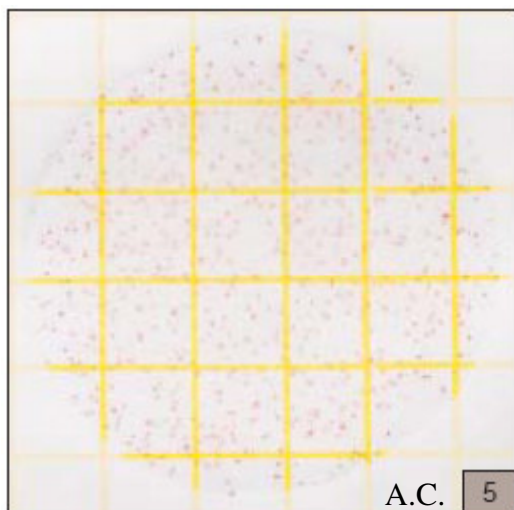
Σε αυτή την εικόνα απεικονίζεται AC (αερόβιας χλωρίδας) Petrifilm χωρίς την παρουσία αποικιών.



Σε ένα Petrifilm είναι δυνατή η εμφάνιση πολύ λίγων αποικιών.

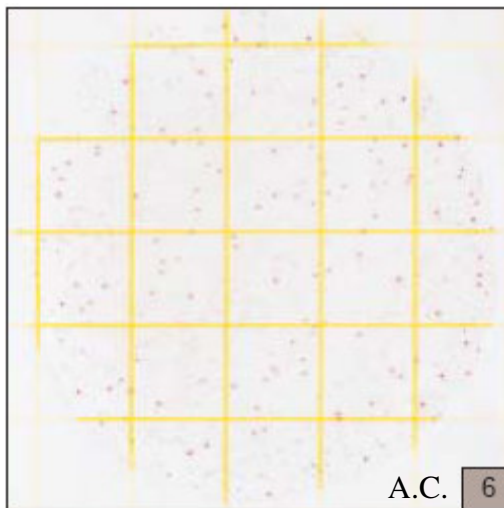


Τα επικρατέστερα όρια για την καταμέτρηση αποικιών είναι από 25 – 250.

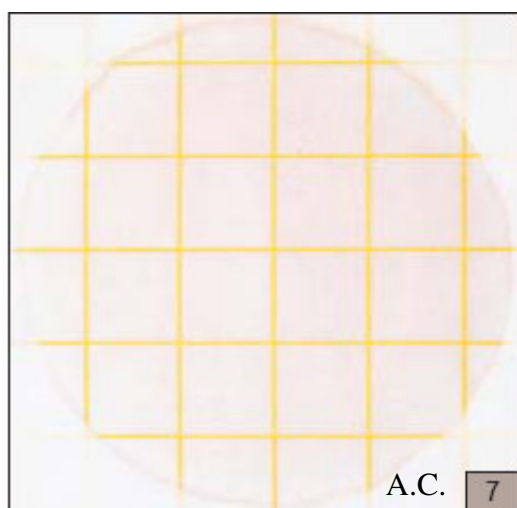


Όταν οι αποικίες είναι περισσότερες από 250 όπως στο σχ. 5 τότε καθορίζεται ο μέσος αριθμός των αποικιών σε ένα τετράγωνο (1 τ. εκ.) και πολλαπλασιάζεται με το 20 που είναι συνολικά όλα τα τετράγωνα που είναι η εμποτισμένη περιοχή, με σκοπό να υπολογιστεί ο συνολικός αριθμός των αποικιών σε όλη την επιφάνεια του Petrifilm.

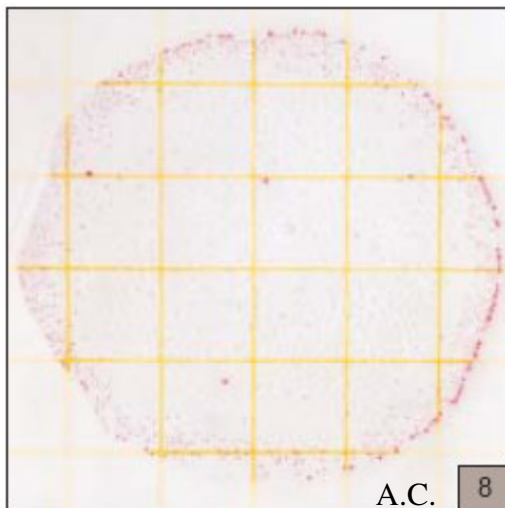
Όταν ένα δείγμα έχει τόσες πολλές αποικίες που δεν είναι δυνατό να μετρηθούν τότε αυτό το δείγμα ονομάζεται TNTC (Too Numerous To Count) . Για να γίνει δυνατή μια τέτοια μέτρηση το δείγμα αραιώνεται περαιτέρω.



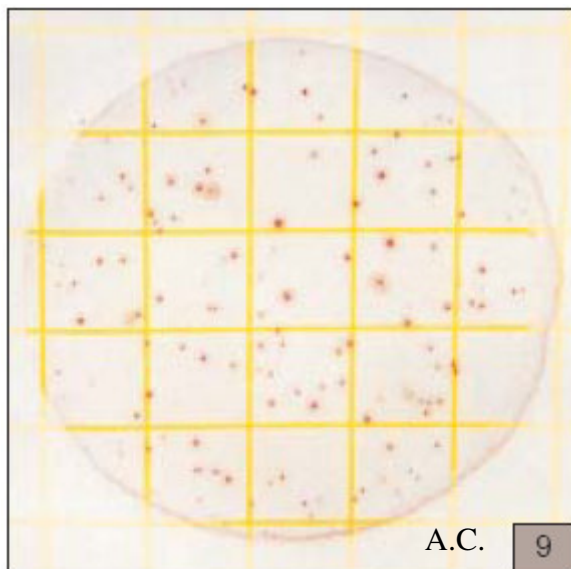
Ένα τέτοιο δείγμα, όπου η μέτρηση των αποικιών του είναι αδύνατη παρουσιάζεται στο σχήμα 6.



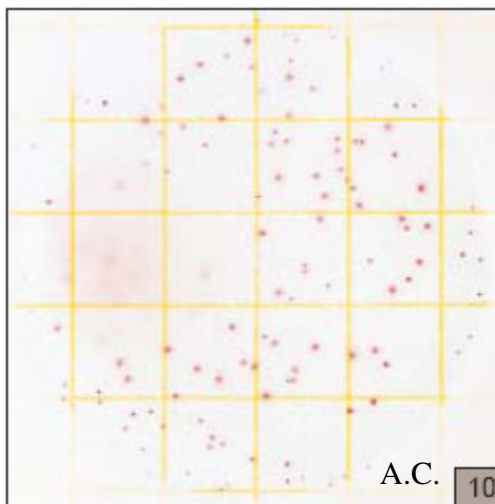
Με πολύ υψηλό αριθμό αποικιών, πιθανόν ολόκληρη η περιοχή καλλιέργειας ή ένα πολύ μέρος αυτής να πάρει μία ροζ απόχρωση όπως φαίνεται στο σχ7, τότε το δείγμα αυτό χαρακτηρίζεται TNTC.



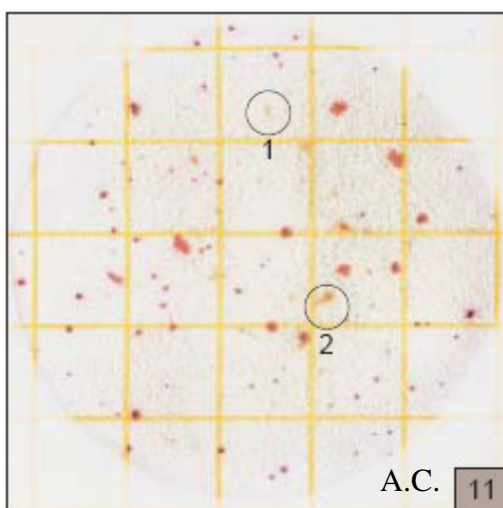
Αποτέλεσμα TNTC επίσης, χαρακτηρίζεται και όταν η διανομή των αποικιών εμφανίζεται ανώμαλα.



Ως πρώτης όψεως οι αποικίες που εμφανίζονται σ' αυτό το Petrifilm κρίνονται μετρήσιμες παρ' όλα αυτά, παρατηρώντας προσεχτικότερα τις άκρες της κυκλικής περιοχής, είναι εμφανές ότι συγκεντρώνεται ένας πολύ μεγάλος αριθμός αποικιών, τότε το δείγμα αυτό κρίνεται TNTC.



Μερικά είδη βακτηριδίων είναι ικανά να υγροποιήσουν το πήκτωμα ενός Petrifilm, όπως εμφανίζεται στο σχ. 10. Τότε η αρίθμηση πραγματοποιείται όπως έχει προαναφερθεί μην λαμβάνοντας υπόψη τα κόκκινα σημεία της υγροποιημένης περιοχής.



Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί κατά το μέτρημα, αφού όπως έχει προαναφερθεί κατά το μέτρημα λαμβάνονται υπόψη μόνο οι κόκκινες κουκίδες. Σε περίπτωση εμφάνισης σημείων διαφορετικού χρώματος ενδέχεται να προέρχονται από αδιαφανή και ακανόνιστης διαμόρφωσης μορίων τροφίμων όπως εμφανίζεται μέσα στους κύκλους 1 & 2, σχ. 11.

### **Γ2.3 Εξωτερικός Έλεγχος.**

Η εταιρία παραγωγής παγωτού όπου συνεργάστηκε για την διεξαγωγή αυτής της εργασίας, κατέχει πλήρη μικροβιολογικό εργαστήριο με σκοπό την πραγματοποίηση όλων των παραπάνω μεθόδων.

Για την πλήρη επιβεβαίωση της ορθότητας του συστήματος ασφάλειας και υγιεινής των τροφίμων της εταιρίας, θεωρείται απαραίτητη η συνεργασία με ένα εξωτερικό εργαστήριο αναλύσεων με σκοπό τους εργαστηριακούς έλεγχους.

## ΜΕΡΟΣ Δ

### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ

Ο παρακάτω πίνακας, παρουσιάζει και χαρακτηρίζει την παρουσία διαφόρων μικροοργανισμών στο παγωτό.

| ΕΙΔΟΣ                        | ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ                       | ΟΡΙΑ               | ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ    |                  |            |                     | ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ<br>( n, C, m, M )            |
|------------------------------|---------------------------------------|--------------------|------------------|------------------|------------|---------------------|---|
|                              |                                       |                    | ΣΤΟΧΟΣ           | ΑΠΟΔΕΚΤΟ         | ΑΠΑΡΑΔΕΚΤΟ | ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟ          |   |
| <b>Προϊόντα<br/>Παγωτού</b>  |                                       |                    |                  |                  |            |                     |   |
| Παγωτό<br>(Τελικό<br>προϊόν) | Aerobic mesophilic<br>count /g (30°C) |                    | <10 <sup>4</sup> | <10 <sup>5</sup> |            |                     | 5, 2, 10 <sup>5</sup> , 5 10 <sup>5</sup> |
|                              | Total Coliforms /g                    |                    | <100             | <1000            |            |                     | 5, 2, 100, 1000                           |
|                              | E. coli /g                            |                    | <10              | <10              | >10        |                     | 5, 0                                      |
|                              | Salmonella spp                        | Απουσία<br>σε 23gr |                  |                  |            | Παρουσία σε<br>23gr | 5, 0                                      |
|                              | Listeria<br>monocytogenes             | Απουσία<br>σε 23gr |                  |                  |            | Παρουσία σε<br>23gr | 5, 0                                      |
|                              | Staphylococcus<br>aureus /g           |                    | <10              | <100             | <100       |                     | 5, 0                                      |

Οι παράμετροι n, m, M και c ορίζονται ως εξής:

n = αριθμός μονάδων δειγματοληψίας που αποτελούν το δείγμα,

m = τιμή κατωφλίου του αριθμού των βακτηρίων- το αποτέλεσμα θεωρείται ικανοποιητικό εάν σε καμία μονάδα δειγματοληψίας ο αριθμός βακτηρίων δεν υπερβαίνει το m,

M = οριακή τιμή του αριθμού των βακτηρίων- το αποτέλεσμα θεωρείται ως μη ικανοποιητικό εάν σε μία ή περισσότερες μονάδες δειγματοληψίας ο αριθμός βακτηρίων είναι τουλάχιστον ίσος προς M,

c = αριθμός μονάδων δειγματοληψίας των οποίων ο αριθμός των βακτηρίων μπορεί να κυμαίνεται μεταξύ m και M- το δείγμα θεωρείται ακόμη αποδεκτό εάν στις άλλες μονάδες δειγματοληψίας, ο αριθμός βακτηρίων δεν υπερβαίνει το m.



## Δ1. Εργαστηριακές Αναλύσεις Δειγμάτων Νερού

Αριθμός δειγματοληψιών : 3

Αριθμός σημείων δειγματοληψίας : 3

### Περιγραφή σημείων δειγματοληψίας

Δείγμα 1 : Νερό είσοδος δικτύου

Δείγμα 2 : Νερό βρύσης επεξεργασίας (τμήμα παγωτού)

Δείγμα 3 : Νερό βρύσης προσωπικού (τμήμα παγωτού)

### **ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ 1<sup>η</sup> (Δ1)**

#### **ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ**

#### **ΔΕΙΓΜΑΤΑ**

|   | <b>S1</b> | <b>S2</b> | <b>S3</b> |
|---|-----------|-----------|-----------|
| Coliforms (Ολικά Κολοβακτηριοειδή)/100ml  | 1         | 0         | 0         |
| E coli (Κολοβακτηριοειδή Κοπράνων)/100ml  | 0         | 0         | 0         |
| S faecalis (Στρεπτόκοκκοι κοπράνων)/100ml | 0         | 0         | 0         |

### **ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ 2<sup>η</sup> (Δ2)**

#### **ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ**

#### **ΔΕΙΓΜΑΤΑ**

|   | <b>S1</b> | <b>S2</b> | <b>S3</b> |
|---|-----------|-----------|-----------|
| Coliforms (Ολικά Κολοβακτηριοειδή)/100ml  | 0         | 0         | 0         |
| E coli (Κολοβακτηριοειδή Κοπράνων)/100ml  | 0         | 0         | 0         |
| S faecalis (Στρεπτόκοκκοι κοπράνων)/100ml | 1         | 0         | 0         |

### **ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ 3<sup>η</sup> (Δ3)**

#### **ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ**

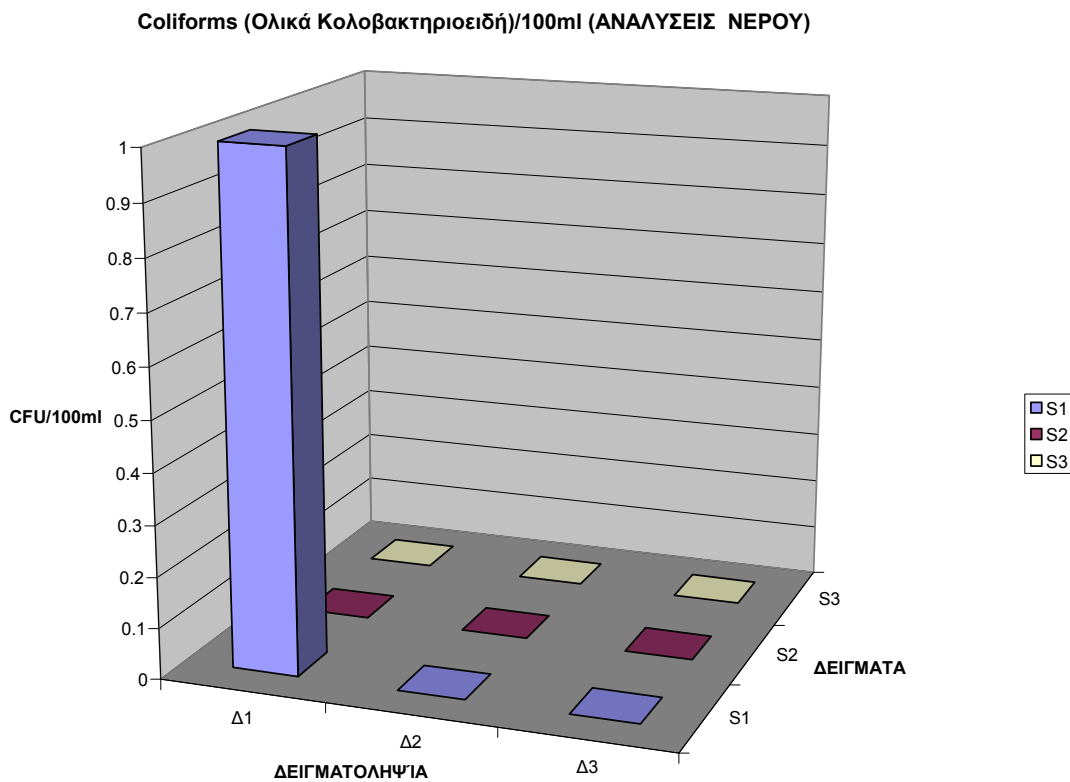
#### **ΔΕΙΓΜΑΤΑ**

|   | <b>S1</b> | <b>S2</b> | <b>S3</b> |
|---|-----------|-----------|-----------|
| Coliforms (Ολικά Κολοβακτηριοειδή)/100ml  | 1         | 0         | 0         |
| E coli (Κολοβακτηριοειδή Κοπράνων)/100ml  | 0         | 0         | 0         |
| S faecalis (Στρεπτόκοκκοι κοπράνων)/100ml | 0         | 0         | 0         |

Πίνακας 17: Αποτελέσματα Εργαστηριακών Αναλύσεων Νερού. Ολικά Κολοβακτηριοειδή /100ml.

| Coliforms (Ολικά Κολοβακτηριοειδή)/100ml | S1 | S2 | S3 |
|--|----|----|----|
| Δ1                                       | 1  | 0  | 0  |
| Δ2                                       | 0  | 0  | 0  |
| Δ3                                       | 0  | 0  | 0  |

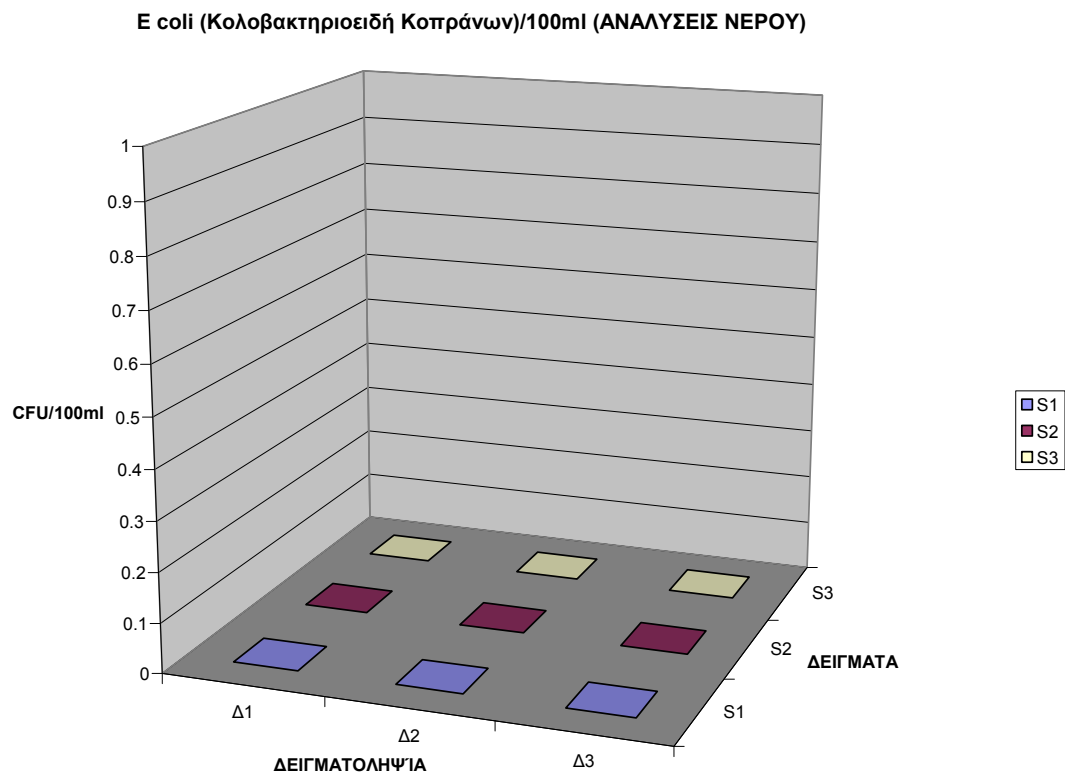
Σχεδιάγραμμα 2: Αποτελέσματα Εργαστηριακών Αναλύσεων Νερού. Ολικά Κολοβακτηριοειδή /100ml.



Πίνακας 18:Αποτελέσματα Εργαστηριακών Αναλύσεων Νερού. Κολοβακτηριοειδή Κοπράνων /100ml.

| E coli (Κολοβακτηριοειδή Κοπράνων)/100ml | S1 | S2 | S3 |
|--|----|----|----|
| Δ1                                       | 0  | 0  | 0  |
| Δ2                                       | 0  | 0  | 0  |
| Δ3                                       | 0  | 0  | 0  |

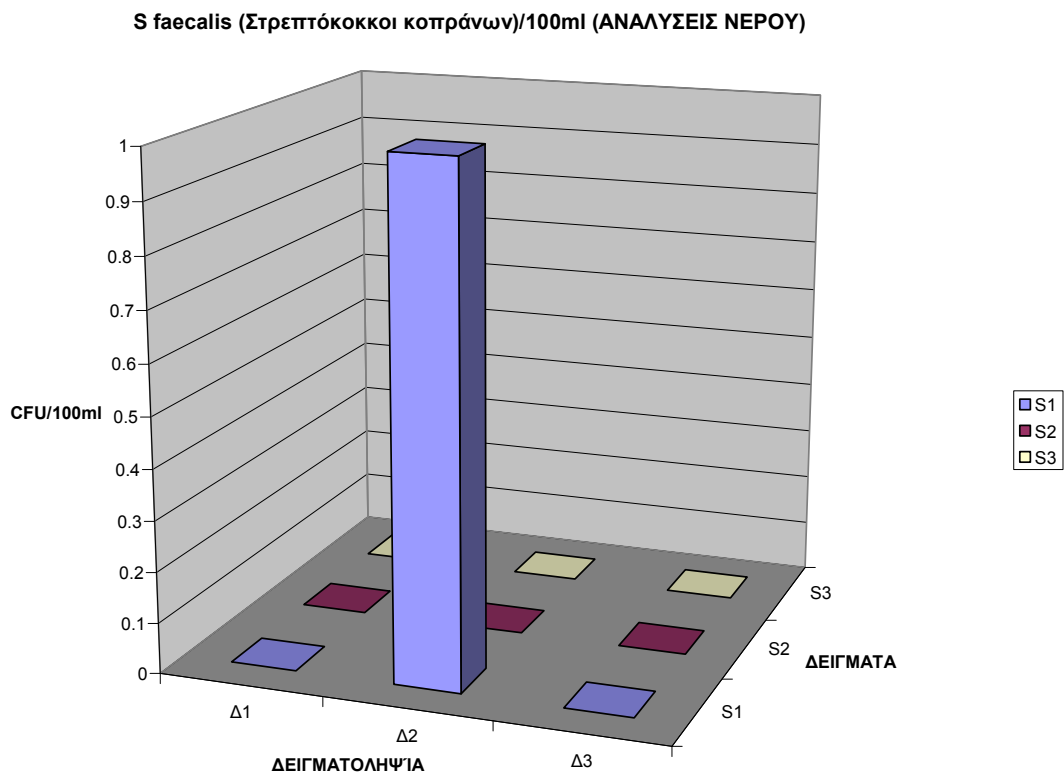
Σχεδιάγραμμα 3: Αποτελέσματα Εργαστηριακών Αναλύσεων Νερού. Κολοβακτηριοειδή Κοπράνων /100ml.



Πίνακας 19: Αποτελέσματα Εργαστηριακών Αναλύσεων Νερού. Στρεπτόκοκκοι Κοπράνων /100ml.

| S faecalis (Στρεπτόκοκκοι κοπράνων)/100ml | S1 | S2 | S3 |
|---|----|----|----|
| Δ1  | 0  | 0  | 0  |
| Δ2  | 1  | 0  | 0  |
| Δ3  | 0  | 0  | 0  |

Σχεδιάγραμμα 4: Αποτελέσματα Εργαστηριακών Αναλύσεων Νερού. Στρεπτόκοκκοι Κοπράνων /100ml.



## Δ2. Εργαστηριακές Αναλύσεις Δειγμάτων Τελικού Προϊόντος (Παγωτό)

Είδος δειγμάτων : τελικό προϊόν (παγωτό βανίλια – ειδικού τύπου )

Αριθμός δειγματοληψιών : 6

Αριθμός δειγμάτων : 5 δείγματα τελικού προϊόντος σε κάθε δειγματοληψία

### **ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ 1<sup>η</sup> (Δ1)**

| <b>ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ</b>                     | <b>ΔΕΙΓΜΑΤΑ</b> |           |           |           |           |
|--|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|  | <b>S1</b>       | <b>S2</b> | <b>S3</b> | <b>S4</b> | <b>S5</b> |
| Coliforms (Ολικά Κολοβακτηριοειδή, TC)/1gr | 55              | 60        | 95        | 80        | 45        |
| E coli (Κολοβακτηριοειδή Κοπράνων, EC)/1gr | <5              | <5        | <5        | <5        | <5        |
| Ολική Αερόβια Χλωρίδα (AC)/1gr             | 5500            | 7000      | 8500      | 11000     | 14500     |

### **ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ 2<sup>η</sup> (Δ2)**

| <b>ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ</b>                     | <b>ΔΕΙΓΜΑΤΑ</b> |           |           |           |           |
|--|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|  | <b>S1</b>       | <b>S2</b> | <b>S3</b> | <b>S4</b> | <b>S5</b> |
| Coliforms (Ολικά Κολοβακτηριοειδή, TC)/1gr | 85              | 100       | 50        | 70        | 75        |
| E coli (Κολοβακτηριοειδή Κοπράνων, EC)/1gr | <5              | <5        | <5        | <5        | <5        |
| Ολική Αερόβια Χλωρίδα (AC)/1gr             | 7500            | 5500      | 6500      | 7800      | 9000      |

### **ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ 3<sup>η</sup> (Δ3)**

| <b>ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ</b>                     | <b>ΔΕΙΓΜΑΤΑ</b> |           |           |           |           |
|--|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|  | <b>S1</b>       | <b>S2</b> | <b>S3</b> | <b>S4</b> | <b>S5</b> |
| Coliforms (Ολικά Κολοβακτηριοειδή, TC)/1gr | 70              | 50        | 40        | 65        | 70        |
| E coli (Κολοβακτηριοειδή Κοπράνων, EC)/1gr | <5              | <5        | <5        | <5        | <5        |
| Ολική Αερόβια Χλωρίδα (AC)/1gr             | 6500            | 4000      | 6000      | 5500      | 7000      |

**ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ 4<sup>η</sup> (Δ4)**

| <b>ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ</b>                     | <b>ΔΕΙΓΜΑΤΑ</b> |           |           |           |           |
|--|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|  | <b>S1</b>       | <b>S2</b> | <b>S3</b> | <b>S4</b> | <b>S5</b> |
| Coliforms (Ολικά Κολοβακτηριοειδή, TC)/1gr | 80              | 65        | 20        | 25        | 45        |
| E coli (Κολοβακτηριοειδή Κοπράνων, EC)/1gr | <5              | <5        | <5        | <5        | <5        |
| Ολική Αερόβια Χλωρίδα (AC)/1gr             | 3500            | 4800      | 7200      | 6000      | 4700      |

**ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ 5<sup>η</sup> (Δ5)**

| <b>ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ</b>                     | <b>ΔΕΙΓΜΑΤΑ</b> |           |           |           |           |
|--|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|  | <b>S1</b>       | <b>S2</b> | <b>S3</b> | <b>S4</b> | <b>S5</b> |
| Coliforms (Ολικά Κολοβακτηριοειδή, TC)/1gr | 65              | 50        | 45        | 55        | 30        |
| E coli (Κολοβακτηριοειδή Κοπράνων, EC)/1gr | <5              | <5        | <5        | <5        | <5        |
| Ολική Αερόβια Χλωρίδα (AC)/1gr             | 4500            | 3500      | 2500      | 1500      | 4000      |

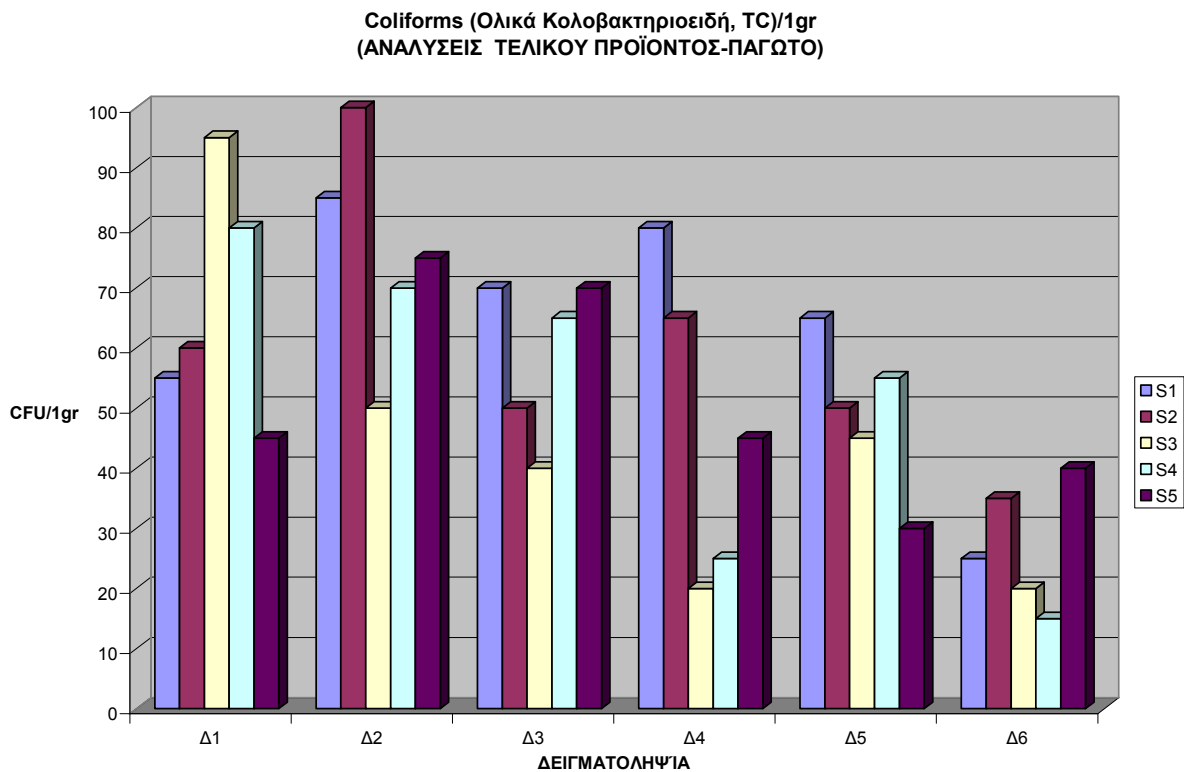
**ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ 6<sup>η</sup> (Δ6)**

| <b>ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ</b>                     | <b>ΔΕΙΓΜΑΤΑ</b> |           |           |           |           |
|--|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|  | <b>S1</b>       | <b>S2</b> | <b>S3</b> | <b>S4</b> | <b>S5</b> |
| Coliforms (Ολικά Κολοβακτηριοειδή, TC)/1gr | 25              | 35        | 20        | 15        | 40        |
| E coli (Κολοβακτηριοειδή Κοπράνων, EC)/1gr | <5              | <5        | <5        | <5        | <5        |
| Ολική Αερόβια Χλωρίδα (AC)/1gr             | 9500            | 5500      | 4500      | 2500      | 4000      |

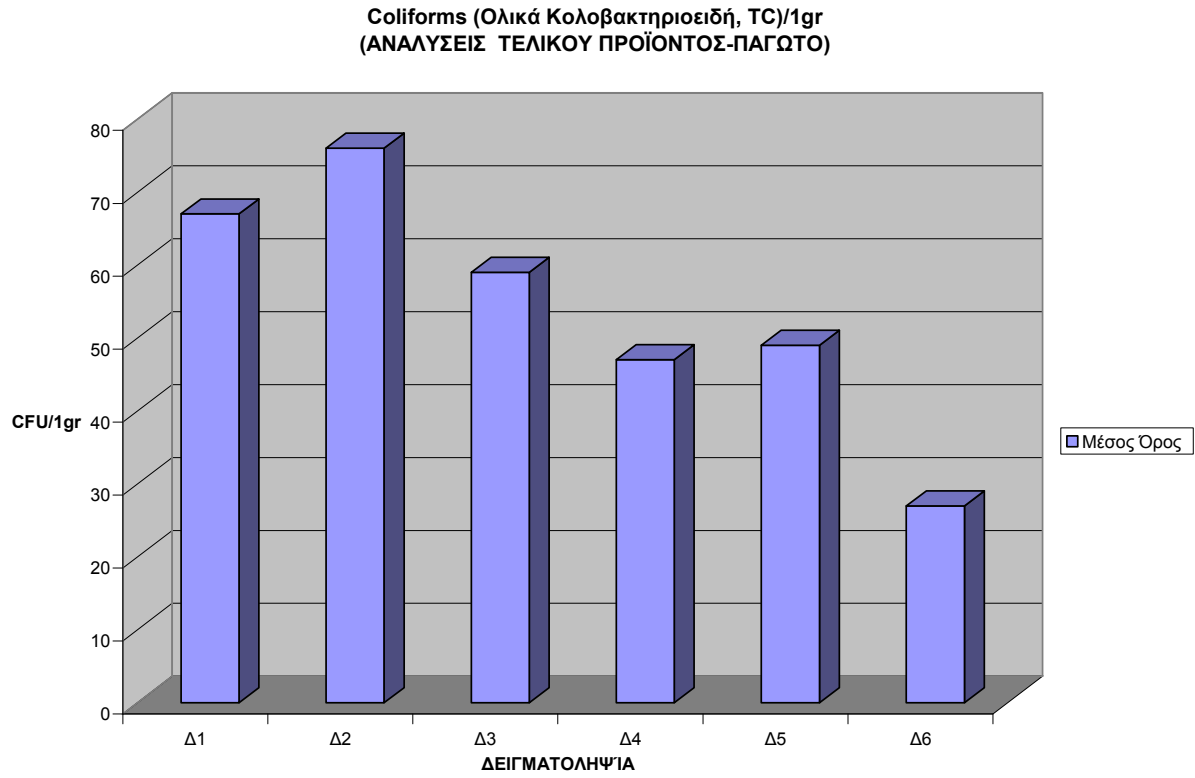
Πίνακας 20: Εύρεση μέσου όρου των αποτελεσμάτων από τις εργαστηριακές αναλύσεις δείγματος τελικού προϊόντος (Παγωτό).

| Coliforms (Ολικά Κολοβακτηριοειδή, TC)/1gr | S1 | S2  | S3 | S4 | S5 | Μέσος Όρος |
|--|----|-----|----|----|----|------------|
| Δ1   | 55 | 60  | 95 | 80 | 45 | 67         |
| Δ2   | 85 | 100 | 50 | 70 | 75 | 76         |
| Δ3   | 70 | 50  | 40 | 65 | 70 | 59         |
| Δ4   | 80 | 65  | 20 | 25 | 45 | 47         |
| Δ5   | 65 | 50  | 45 | 55 | 30 | 49         |
| Δ6   | 25 | 35  | 20 | 15 | 40 | 27         |

Σχεδιάγραμμα 5: Τιμές αποτελεσμάτων των εργαστηριακών αναλύσεων δείγματος τελικού προϊόντος (παγωτό).



Σχεδιάγραμμα 6: Μέσος όρος δειγματοληψιών τελικού προϊόντος.

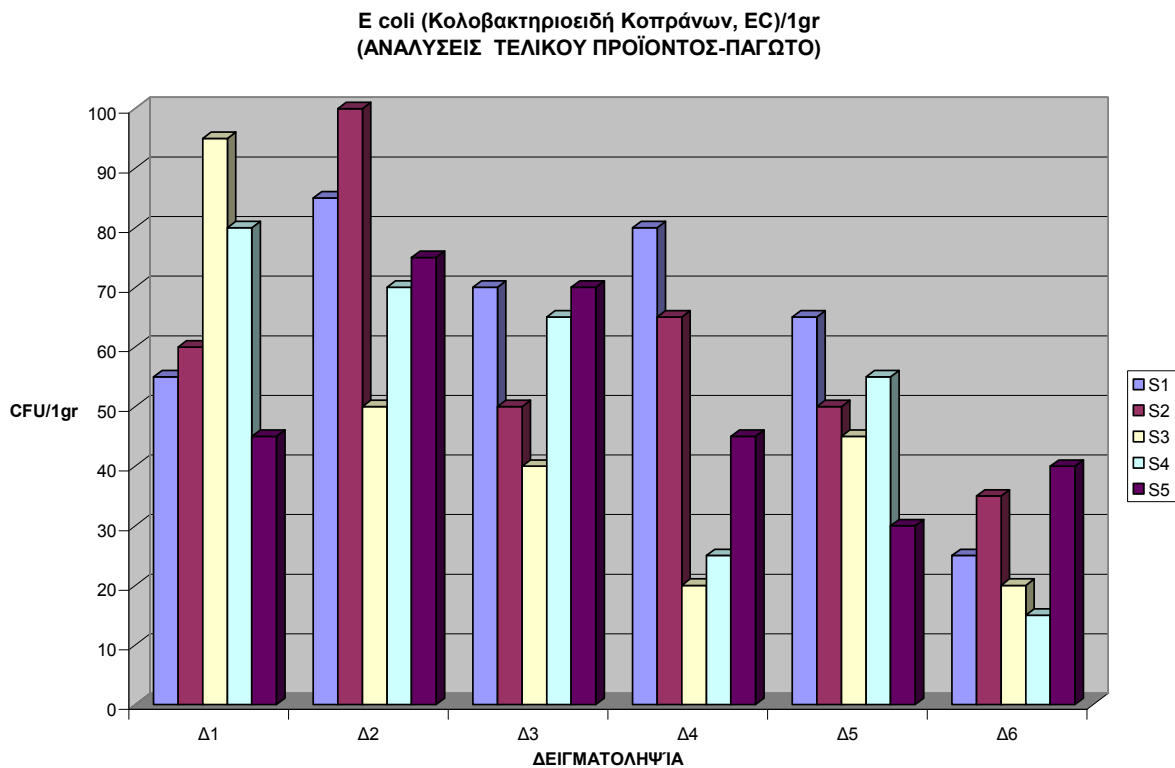




Πίνακας 21: Τιμές Κολοβακτηριοειδών κοπράνων από εργαστηριακές αναλύσεις δείγματος τελικού προϊόντος (Παγωτό).

| E coli (Κολοβακτηριοειδή Κοπράνων, EC)/1gr | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 |
|--|----|----|----|----|----|
| Δ1   | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Δ2   | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Δ3   | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Δ4   | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Δ5   | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Δ6   | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |

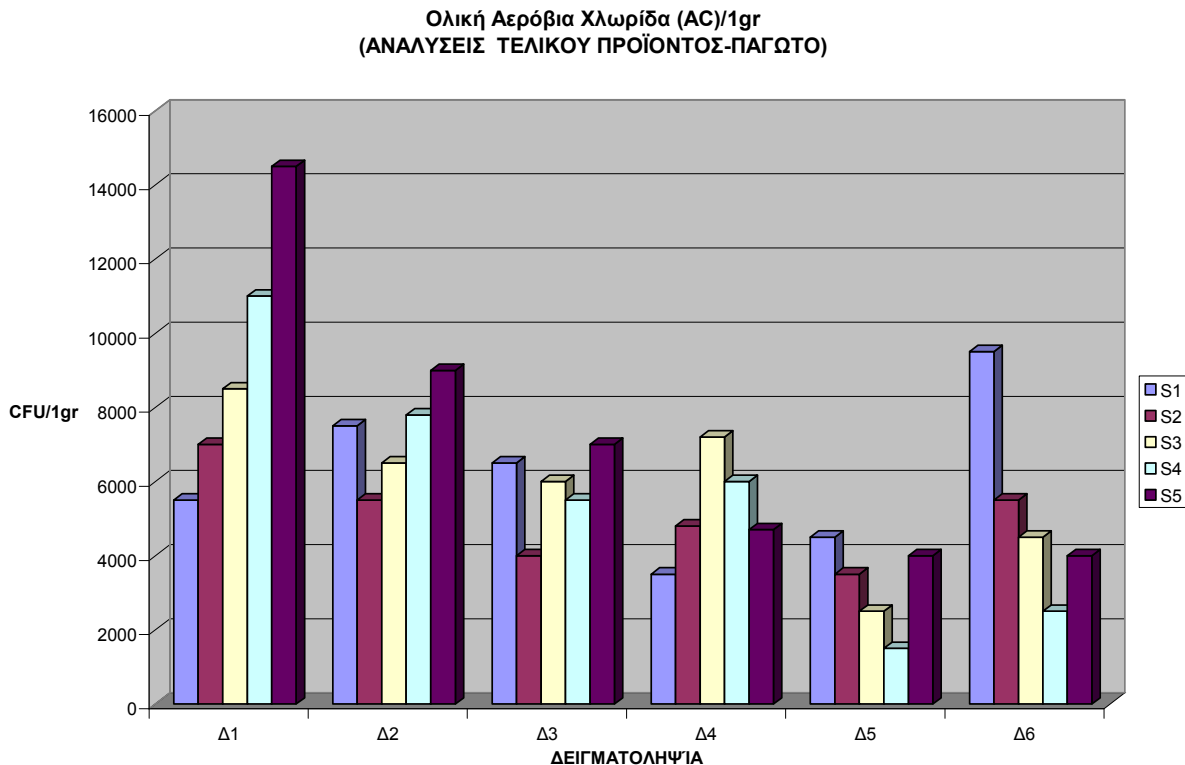
Σχεδιάγραμμα 7 : Διακύμανση τιμών των αποτελεσμάτων από εργαστηριακές αναλύσεις δείγματος τελικού προϊόντος (Παγωτό).



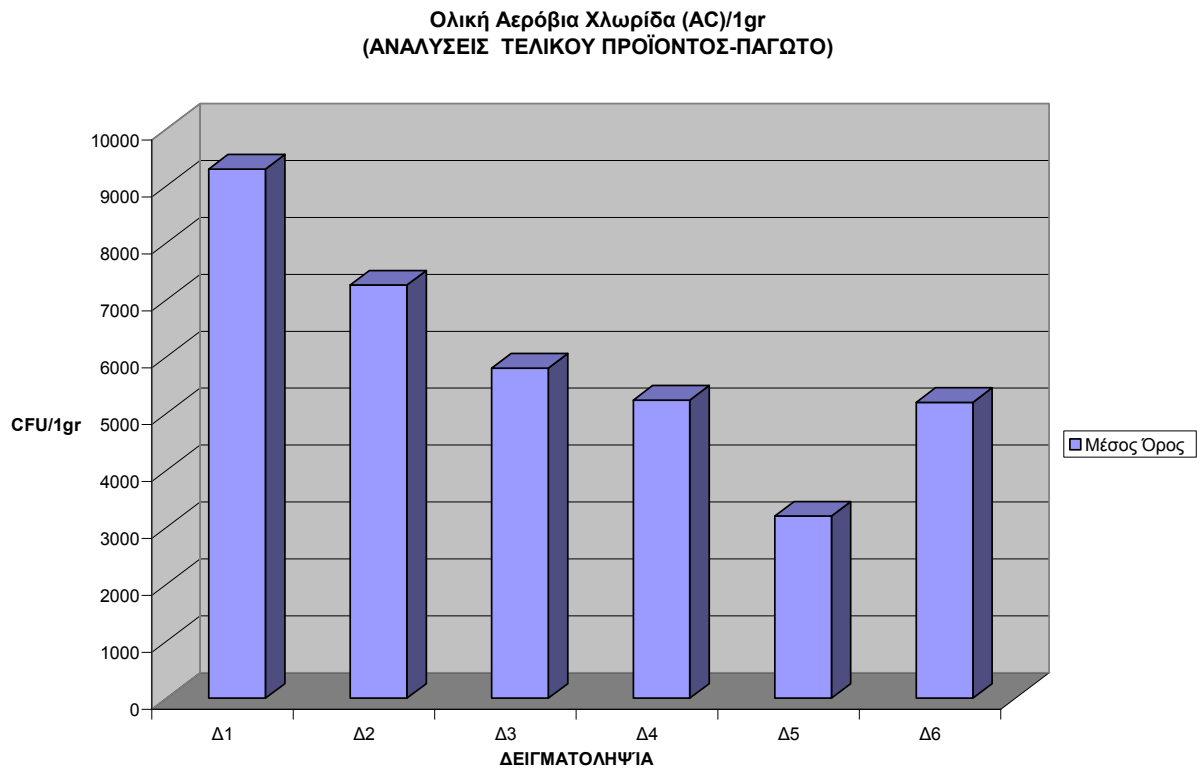
Πίνακας 22: Τιμές ολική Αερόβια Χλωρίδα από εργαστηριακές αναλύσεις δείγματος τελικού προϊόντος (Παγωτό).

| Ολική Αερόβια Χλωρίδα (AC)/1gr | S1   | S2   | S3   | S4    | S5    | Μέσος Όρος |
|--------------------------------|------|------|------|-------|-------|------------|
| Δ1                             | 5500 | 7000 | 8500 | 11000 | 14500 | 9300       |
| Δ2                             | 7500 | 5500 | 6500 | 7800  | 9000  | 7260       |
| Δ3                             | 6500 | 4000 | 6000 | 5500  | 7000  | 5800       |
| Δ4                             | 3500 | 4800 | 7200 | 6000  | 4700  | 5240       |
| Δ5                             | 4500 | 3500 | 2500 | 1500  | 4000  | 3200       |
| Δ6                             | 9500 | 5500 | 4500 | 2500  | 4000  | 5200       |

Σχεδιάγραμμα 8 : Διακύμανση τιμών της αερόβιας χλωρίδας από εργαστηριακές αναλύσεις δείγματος τελικού προϊόντος (Παγωτό).



Σχεδιάγραμμα 9 : Μέσος όρος τιμών κάθε δειγματοληψίας των εργαστηριακών αναλύσεων δείγματος τελικού προϊόντος (Παγωτό).



### Δ3. Εργαστηριακές Αναλύσεις Δειγμάτων Χεριών του Προσωπικού

Δειγματοληψία που πραγματοποιήθηκε σε εργαζόμενο:

Αριθμός δειγματοληψιών : 6

Αριθμός δειγμάτων : 5 δείγματα από χέρια του προσωπικού

#### Περιγραφή κατάστασης δειγμάτων

##### **1<sup>η</sup> Δειγματοληψία:**

**Δ1:** μετά τουαλέτα.

**S2:** κατά την διάρκεια επεξεργασίας.

**S3:** κατά την διάρκεια επεξεργασίας.

**S4:** κατά την μεταφορά σκουπιδιών.

**S5:** κατά την έναρξη εργασίας.

##### **ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ 1<sup>η</sup> (Δ1)**

###### **ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ**

###### **ΔΕΙΓΜΑΤΑ**

|  | <b>S1</b> | <b>S2</b> | <b>S3</b> | <b>S4</b> | <b>S5</b> |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Coliforms (Ολικά Κολοβακτηριοειδή, TC)/1gr | LC        | HC        | HC        | HC        | LC        |
| Ολική Αερόβια Χλωρίδα (AC)/1gr             | HC        | HC        | HC        | HC        | LC        |

**2<sup>η</sup> Δειγματοληψία :** **S1, S2, S3, S4, S5** : μετά τουαλέτα, διάρκεια επεξεργασίας, διάρκεια επεξεργασίας, μεταφορά σκουπιδιών, έναρξη εργασίας.

##### **ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ 2<sup>η</sup> (Δ2)**

###### **ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ**

###### **ΔΕΙΓΜΑΤΑ**

|  | <b>S1</b> | <b>S2</b> | <b>S3</b> | <b>S4</b> | <b>S5</b> |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Coliforms (Ολικά Κολοβακτηριοειδή, TC)/1gr | LC        | LC        | LC        | HC        | LC        |
| Ολική Αερόβια Χλωρίδα (AC)/1gr             | LC        | LC        | LC        | HC        | LC        |

**3<sup>η</sup> Δειγματοληψία :** S1, S2, S3, S4, S5 : μετά τουαλέτα, διάρκεια επεξεργασίας, διάρκεια επεξεργασίας, μεταφορά σκουπιδιών, έναρξη εργασίας.

**ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ 3<sup>η</sup> (Δ3)**

| <b>ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ</b>                     | <b>ΔΕΙΓΜΑΤΑ</b> |           |           |           |           |
|--|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|  | <b>S1</b>       | <b>S2</b> | <b>S3</b> | <b>S4</b> | <b>S5</b> |
| Coliforms (Ολικά Κολοβακτηριοειδή, TC)/1gr | LC              | LC        | LC        | HC        | LC        |
| Ολική Αερόβια Χλωρίδα (AC)/1gr             | LC              | LC        | LC        | HC        | LC        |

**4<sup>η</sup> Δειγματοληψία :** S1, S2, S3, S4, S5 : μετά τουαλέτα, διάρκεια επεξεργασίας, διάρκεια επεξεργασίας, μεταφορά σκουπιδιών, έναρξη εργασίας.

**ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ 4<sup>η</sup> (Δ4)**

| <b>ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ</b>                     | <b>ΔΕΙΓΜΑΤΑ</b> |           |           |           |           |
|--|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|  | <b>S1</b>       | <b>S2</b> | <b>S3</b> | <b>S4</b> | <b>S5</b> |
| Coliforms (Ολικά Κολοβακτηριοειδή, TC)/1gr | LC              | LC        | LC        | HC        | LC        |
| Ολική Αερόβια Χλωρίδα (AC)/1gr             | LC              | LC        | LC        | HC        | LC        |

**5<sup>η</sup> Δειγματοληψία :** S1, S2, S3, S4, S5 : μετά τουαλέτα, διάρκεια επεξεργασίας, διάρκεια επεξεργασίας, μεταφορά σκουπιδιών, έναρξη εργασίας.

**ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ 5<sup>η</sup> (Δ5)**

| <b>ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ</b>                     | <b>ΔΕΙΓΜΑΤΑ</b> |           |           |           |           |
|--|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|  | <b>S1</b>       | <b>S2</b> | <b>S3</b> | <b>S4</b> | <b>S5</b> |
| Coliforms (Ολικά Κολοβακτηριοειδή, TC)/1gr | LC              | LC        | LC        | LC        | LC        |
| Ολική Αερόβια Χλωρίδα (AC)/1gr             | LC              | LC        | LC        | LC        | LC        |

**6<sup>η</sup> Δειγματοληψία :** S1, S2, S3, S4, S5 : μετά τουαλέτα, διάρκεια επεξεργασίας, διάρκεια επεξεργασίας, μεταφορά σκουπιδιών, έναρξη εργασίας.

### ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ 6<sup>η</sup> (Δ6)

| ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ                            | ΔΕΙΓΜΑΤΑ |    |    |    |    |
|--|----------|----|----|----|----|
|  | S1       | S2 | S3 | S4 | S5 |
| Coliforms (Ολικά Κολοβακτηριοειδή, TC)/1gr | LC       | LC | LC | LC | LC |
| Ολική Αερόβια Χλωρίδα (AC)/1gr             | LC       | LC | LC | LC | LC |

### ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Θέτουμε +1 την υψηλή παρουσία (HC) μικροοργανισμών και -1 την χαμηλή παρουσία (LC) μικροοργανισμών.

Πίνακας 23: Καθορισμός Τιμών ολικών κολοβακτηριοειδών έπειτα από εργαστηριακές αναλύσεις δειγμάτων χεριών του προσωπικού

| Coliforms (Ολικά Κολοβακτηριοειδή, TC)/1gr | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | Μέσος Όρος |
|--|----|----|----|----|----|------------|
| Δ1   | -1 | 1  | 1  | 1  | -1 | 1.8        |
| Δ2   | -1 | -1 | -1 | 1  | -1 | -2.2       |
| Δ3   | -1 | -1 | -1 | 1  | -1 | -2.2       |
| Δ4   | -1 | -1 | -1 | 1  | -1 | -2.2       |
| Δ5   | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -4.2       |
| Δ6   | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -4.2       |

S1: μετά τουαλέτα.

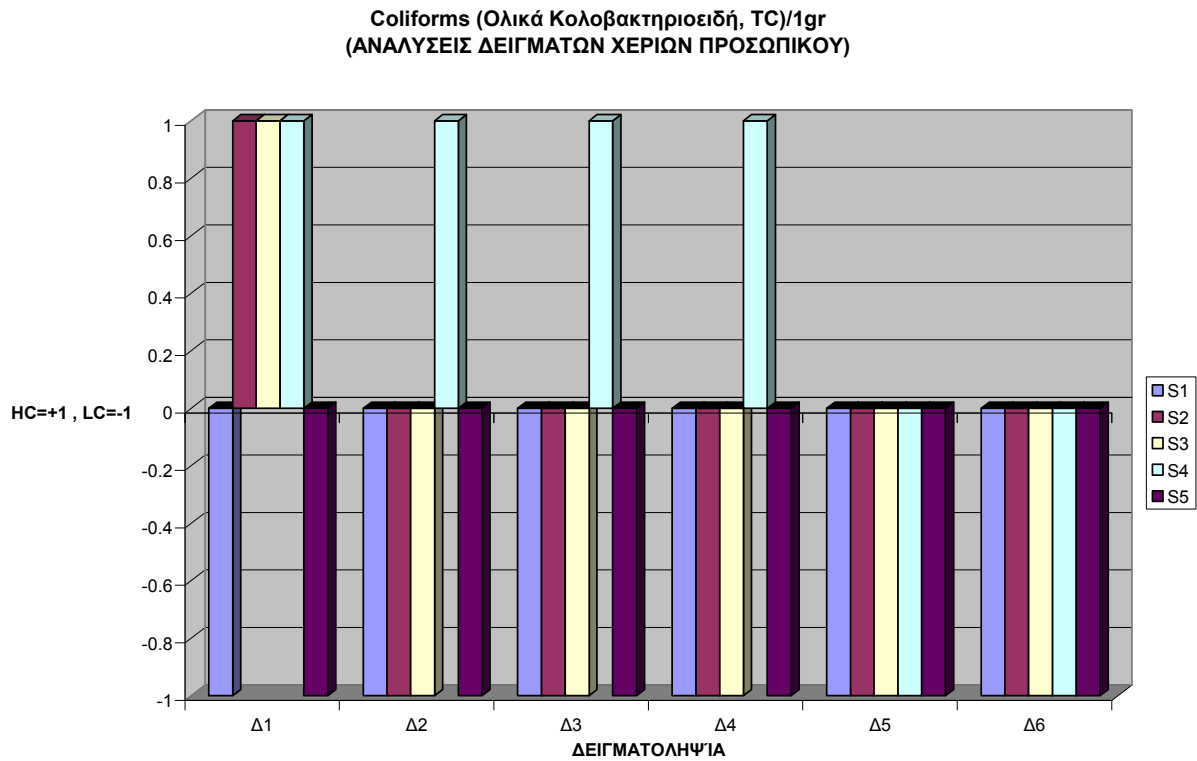
S2: κατά την διάρκεια επεξεργασίας.

S3: κατά την διάρκεια επεξεργασίας.

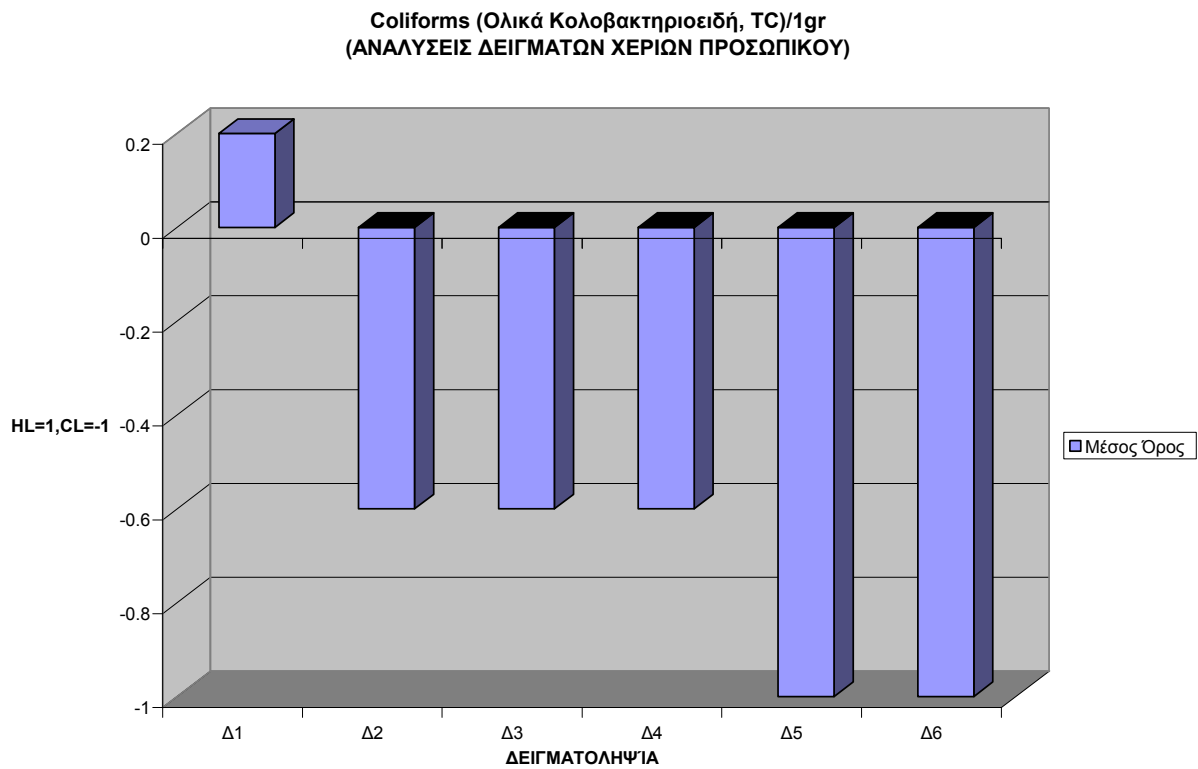
S4: κατά την μεταφορά σκουπιδιών.

S5: κατά την έναρξη εργασίας.

Σχεδιάγραμμα 10: Απεικόνιση αποτελεσμάτων ολικών κολοβακτηριοειδών έπειτα από εργαστηριακές αναλύσεις δειγμάτων χεριών του προσωπικού.



Σχεδιάγραμμα 11: Μέσος όρος αποτελεσμάτων των δειγματοληψιών από αναλύσεις δειγμάτων χεριών του προσωπικού.

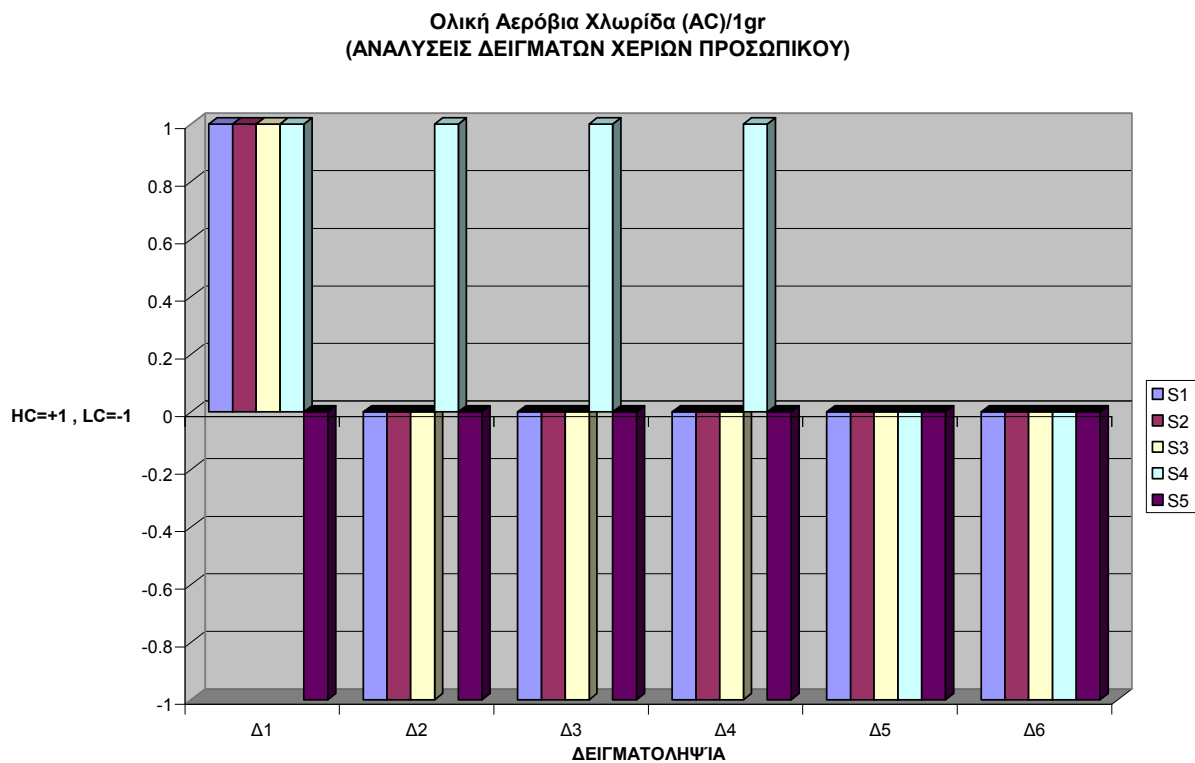




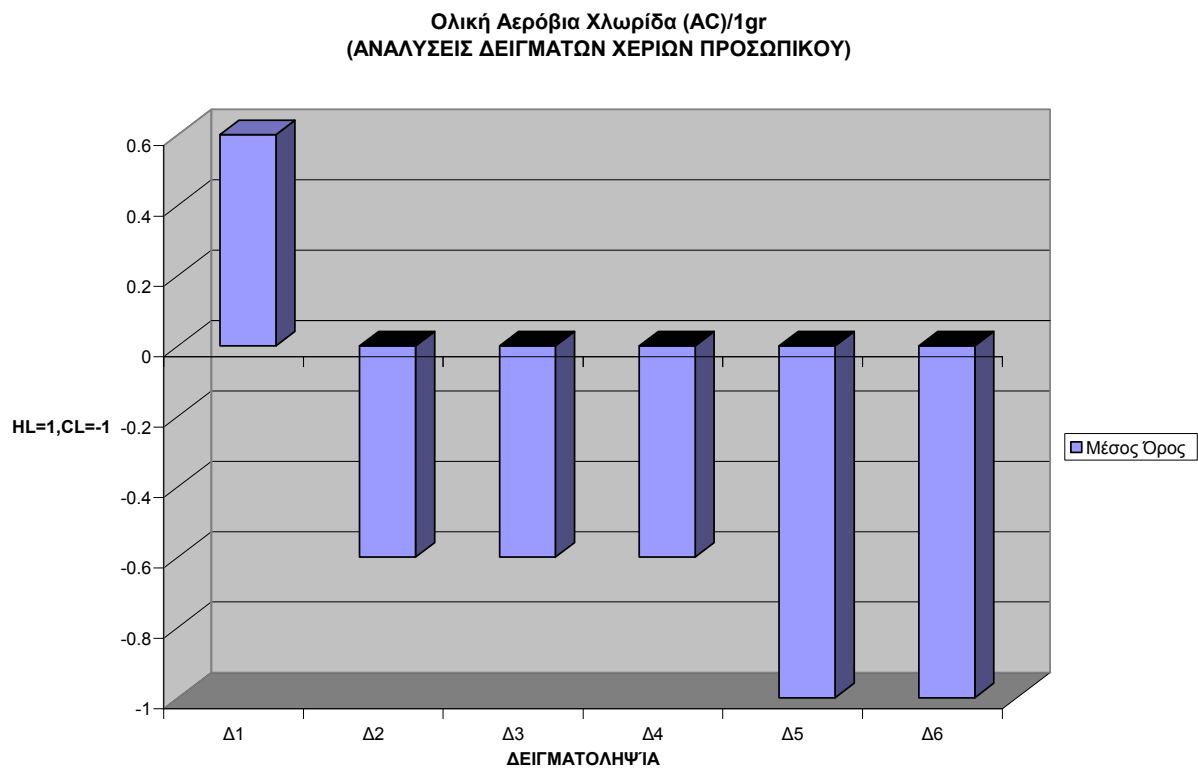
Πίνακας 24 : Αποτελέσματα και ανεύρεση μέσου όρου αυτών της ολικής αερόβιας χλωρίδας από αναλύσεις δειγμάτων χεριών του προσωπικού.

| Ολική Αερόβια Χλωρίδα (AC)/1gr | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | Μέσος Όρος |
|--------------------------------|----|----|----|----|----|------------|
| Δ1                             | 1  | 1  | 1  | 1  | -1 | 3.8        |
| Δ2                             | -1 | -1 | -1 | 1  | -1 | -2.2       |
| Δ3                             | -1 | -1 | -1 | 1  | -1 | -2.2       |
| Δ4                             | -1 | -1 | -1 | 1  | -1 | -2.2       |
| Δ5                             | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -4.2       |
| Δ6                             | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -4.2       |

Σχεδιάγραμμα 12: Απεικόνιση αποτελεσμάτων της ολικής αερόβιας χλωρίδας από αναλύσεις δειγμάτων χεριών του προσωπικού.



Σχεδιάγραμμα 13: Μέσος όρος αποτελεσμάτων της ολικής αερόβιας χλωρίδας από αναλύσεις δειγμάτων χεριών του προσωπικού.



**Δ4. Εργαστηριακές Αναλύσεις Δειγμάτων Επιφανειών (ΑΤΡ).**

| <b>ΣΗΜΕΙΑ</b>     | <b>ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ</b> |           |           |           |           |           |
|-------------------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                   | <b>Δ1</b>             | <b>Δ2</b> | <b>Δ3</b> | <b>Δ4</b> | <b>Δ5</b> | <b>Δ6</b> |
| <b>ΣΔ1</b>        | 241                   | 155       | 91        | 75        | 50        | 25        |
| <b>ΣΔ2</b>        | 235                   | 215       | 84        | 95        | 25        | 30        |
| <b>ΣΔ3</b>        | 285                   | 138       | 59        | 46        | 15        | 18        |
| <b>ΣΔ4</b>        | 350                   | 145       | 38        | 59        | 20        | 21        |
| <b>ΣΔ5</b>        | 455                   | 150       | 45        | 68        | 40        | 42        |
| <b>Μέσος Όρος</b> | 313.2                 | 160.6     | 63.4      | 68.6      | 30        | 27.2      |

**ΣΔ1 : ΣΙΛΟ ΑΝΑΜΕΙΞΗΣ**

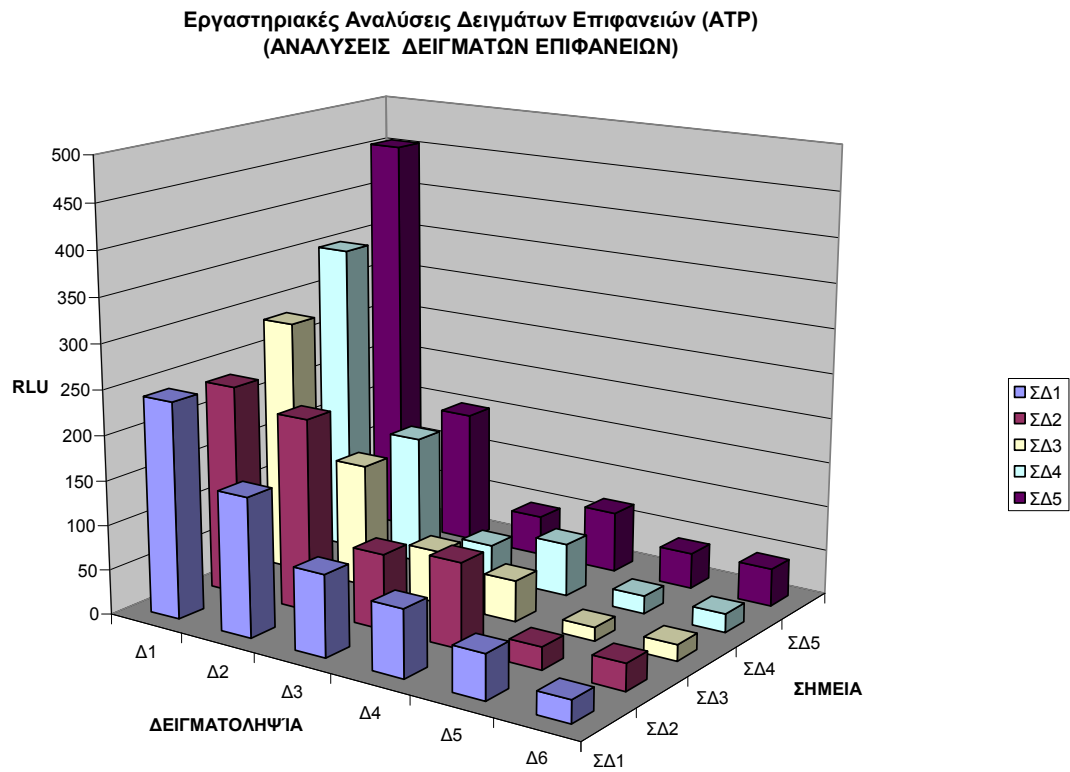
**ΣΔ2 : ΣΙΛΟ ΩΡΙΜΑΝΣΗΣ 1**

**ΣΔ3 : ΣΙΛΟ ΩΡΙΜΑΝΣΗΣ 2**

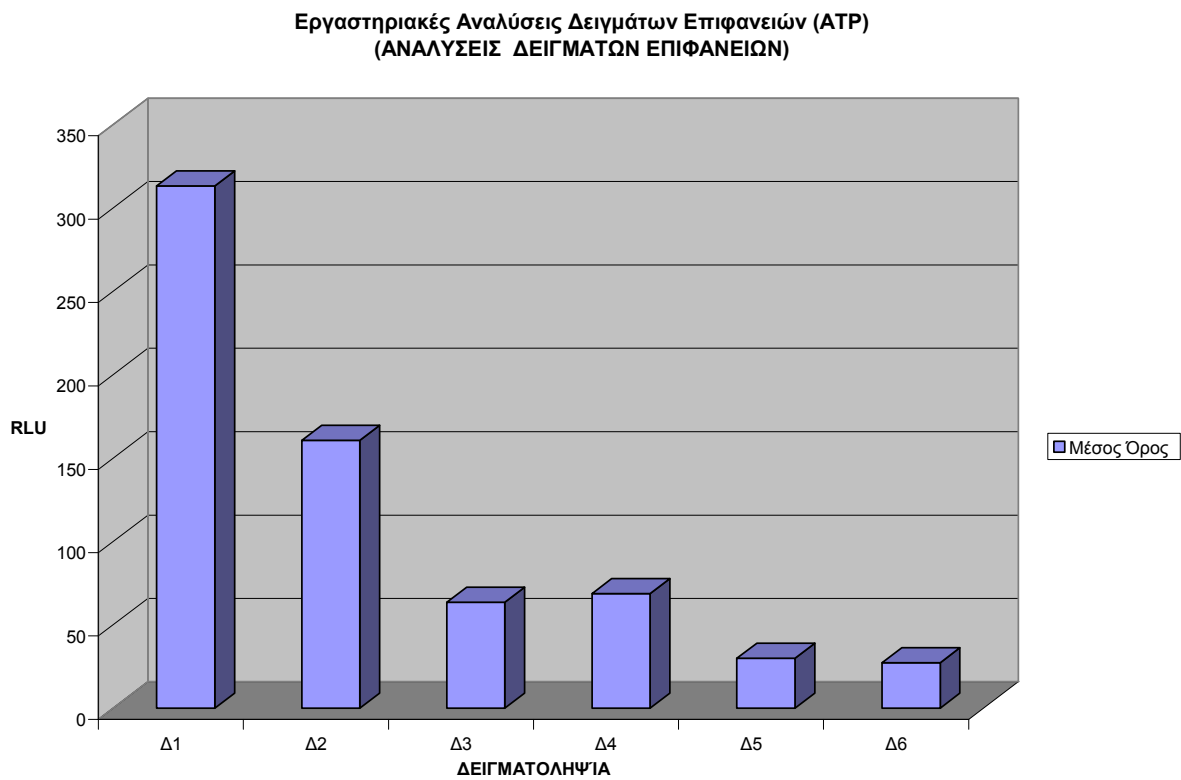
**ΣΔ4 : ΠΑΓΩΤΟΜΗΧΑΝΗ 1**

**ΣΔ5 : ΠΑΓΩΤΟΜΗΧΑΝΗ 2**

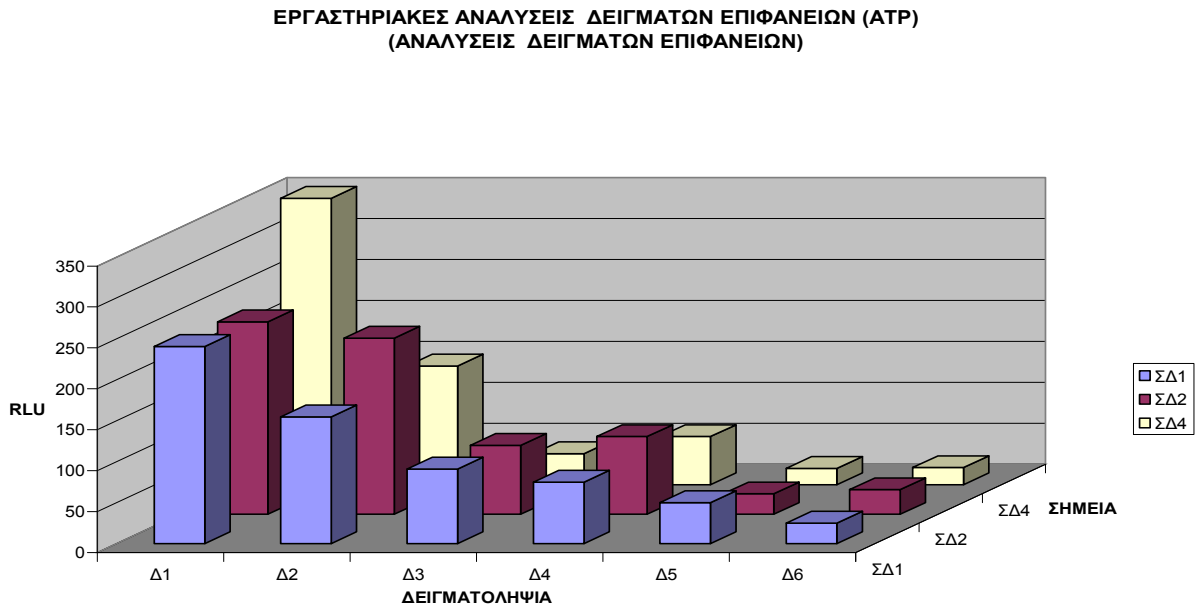
Σχεδιάγραμμα 14: Απεικόνιση των αποτελεσμάτων από τις εργαστηριακές αναλύσεις δειγμάτων επιφανειών (μέθοδος ATP).



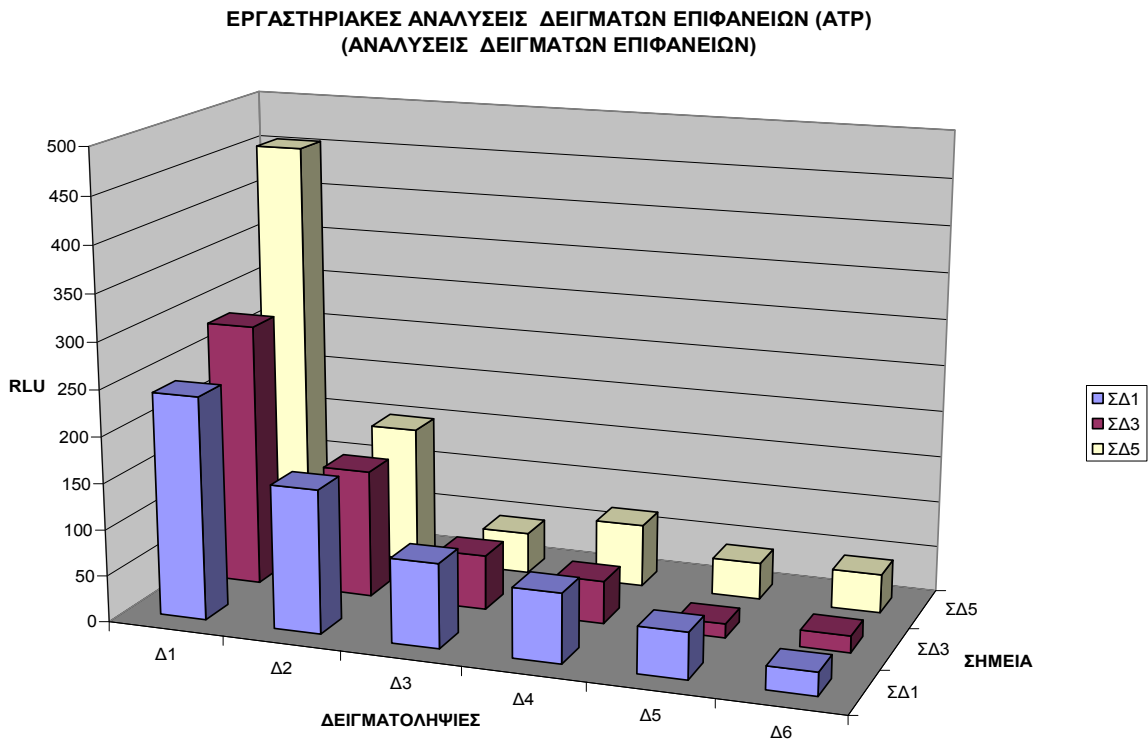
Σχεδιάγραμμα 15 : Μέσος όρος των αποτελεσμάτων από τις εργαστηριακές αναλύσεις δειγμάτων επιφανειών (μέθοδος ATP),.



Σχεδιάγραμμα 16: Απεικόνιση των αποτελεσμάτων από τις εργαστηριακές αναλύσεις δειγμάτων επιφανειών (μέθοδος ATP), σιλό ανάμιξης, σιλό ωρίμανσης1, freezer1



Σχεδιάγραμμα 17: Απεικόνιση των αποτελεσμάτων από τις εργαστηριακές αναλύσεις δειγμάτων επιφανειών (μέθοδος ATP), σιλό ανάμιξης, σιλό ωρίμανσης2, freezer2.



## ΜΕΡΟΣ Ε – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

### Ε1. Εργαστηριακές Αναλύσεις Δειγμάτων Νερού

Για την μικροβιολογική ανάλυση ποιότητας νερού που χρησιμοποιείται στην παραγωγική διαδικασία, επιλέχθηκαν τρία σημεία δειγματοληψίας. Τα σημεία αυτά είναι, νερό δικτύου κατά την είσοδο του στο εργοστάσιο, χλωριωμένο νερό από την βρύση του προσωπικού το οποίο χρησιμοποιείται για την πλύση των χεριών του προσωπικού και την απολύμανση των σκευών που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή. Τέλος, το νερό της βρύσης που χρησιμοποιείται για την επεξεργασία. Το νερό αυτό έχει περάσει από φίλτρα ενεργού άνθρακα με σκοπό την κατακράτηση του υπολειμματικού χλωρίου και χρησιμοποιείται ως συστατικό του τελικού προϊόντος.

Το νερό δικτύου παρουσίασε μία διακύμανση όσο αφορά τις παραμέτρους Coliforms και *S. Faecalis* (Στρεπτόκοκκοι κοπράνων). Αν και τα ποσά που παρατηρήθηκαν (1CFU /100ml, Colony Forming Unit) είναι μικρά, το γεγονός αυτό υποδηλώνει την ακαταλληλότητα του νερού για οποιαδήποτε χρήση του στην παραγωγική διαδικασία παγωτού. Τα δείγματα δυο και τρία βρέθηκαν όλα κατάλληλα γεγονός που υποδηλώνει την επιτυχή χλωρίωση του νερού σε επίπεδο εργοστασίου. Η εταιρία είχε εγκαταστήσει σύστημα αυτόματης χλωρίωσης του νερού με την χρήση υποχλωριώδους νατρίου. Επιπλέον, είχε εγκαταστήσει συστοιχία φίλτρων ενεργού άνθρακα για την απόσμιση του νερού μόνο για περίπτωση χρήσης του ως συστατικό του προϊόντος. Με αυτόν τον τρόπο ελαχιστοποιούταν η πιθανότητα ανίχνευσης οσμής χλωρίου στο τελικό προϊόν. Ενώ χρησιμοποιούταν χλωριωμένο νερό για τον καθαρισμό των σωληνώσεων και εξοπλισμού είτε εξωτερικά είτε εσωτερικά (σύστημα CIP, Clean In Place, επιτόπου καθαρισμός χωρίς αποσυναρμολόγηση του εξοπλισμού).

## E2. Εργαστηριακές Αναλύσεις Δειγμάτων Τελικού Προϊόντος (Παγωτό)

Για την μικροβιολογική ανάλυση επιλέχτηκε ένα συγκεκριμένο τελικό προϊόν, παγωτό βανίλια ειδικού τύπου. Πραγματοποιήθηκαν έξι δειγματοληψίες παίρνοντας πέντε δείγματα κάθε φορά, σύμφωνα με την νομοθεσία. Η λήψη των πέντε δειγμάτων σε κάθε δειγματοληψία γινόταν σε χρονικά διαστήματα που αντιπροσώπευαν όλο το εύρος παραγωγής της συγκεκριμένης παρτίδας. Όλα τα δείγματα του τελικού προϊόντος ήταν εντός ορίων όσο αφορά την παράμετρο Total Coliforms εκτός από ένα δείγμα (1/30) το οποίο ήταν ακριβώς στο όριο (100 CFU/gr). Σύμφωνα με το σχεδιάγραμμα 6, το οποίο παρουσιάζει τον μέσο όρο των Coliforms από τις έξι δειγματοληψίες, παρατηρείται μια σαφής μείωση του μέσου όρου των αριθμών Coliforms στις τελευταίες τέσσερις δειγματοληψίες. Οι δύο πρώτες δειγματοληψίες έχουν υψηλό αριθμό Coliforms (πάντα εντός ορίων), γεγονός που μπορεί να εξηγηθεί ως αρχή της φάσης του σχεδιασμού του συστήματος HACCP, για το τμήμα του παγωτού. Η μείωση του μέσου όρου των Coliforms στις δειγματοληψίες 3 έως 6 υποδηλώνει την υιοθέτηση των προαπαιτούμενων του συστήματος HACCP από την εταιρία, όπως έλεγχος των πρώτων υλών, σωστή αποθήκευση, σύστημα εξυγίανσης χώρου και εξοπλισμού και σωστή εκπαίδευση προσωπικού.

Όλα τα δείγματα είχαν E. Coli λιγότερο των 5 CFU/1gr, γεγονός που υποδηλώνει την καλή ποιότητα της πρώτης ύλης, σωστή χλωρίωση νερού, την σωστή εξυγίανση του χώρου και του εξοπλισμού και σωστές συνθήκες παραγωγικής διαδικασίας.

Όσο αφορά την Ολική Αερόβια Χλωρίδα μέχρι και την δειγματοληψία 5 παρατηρείται μία σαφή μείωση των αριθμών CFU/gr (διάγραμμα 9). Παρομοίως, ισχύει ότι και στην περίπτωση μείωσης των Coliforms. Όπως φαίνεται από το σχεδιάγραμμα 9, ο μέσος όρος Ολικής Αερόβιας χλωρίδας (OAX) για την δειγματοληψία 6 είναι αυξημένος γεγονός όμως που μπορεί να εξηγηθεί από την ύπαρξη ενός δείγματος από τα πέντε αυτής της δειγματοληψίας, με αυξημένη τιμή OAX.



### **E3. Εργαστηριακές Αναλύσεις Δειγμάτων Χεριών του Προσωπικού**

Για την αξιολόγηση υγιεινής χειρών του προσωπικού έγιναν έξι δειγματοληψίες, παίρνοντας 5 δείγματα από τα χέρια του προσωπικού σε κάθε δειγματοληψία. Επιλέχθηκε ένα συγκεκριμένο άτομο (εργαζόμενος στην παγωτομηχανή) και σε αυτόν πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες, μετά την επίσκεψη στην τουαλέτα, κατά την διάρκεια της εργασίας, μετά την μεταφορά σκουπιδιών και λίγο πριν την έναρξη της εργασίας του.

Η ανάλυση των δειγμάτων που πραγματοποιήθηκαν στον εργαζόμενο έδειξε ότι είχε κατανοήσει τις οδηγίες προσωπικής υγιεινής. Σε όλες τις δειγματοληψίες που έγιναν μετά την χρήση τουαλέτας παρουσιάζεται χαμηλή επιμόλυνση. Εξάιρεση αποτελεί η πρώτη δειγματοληψία που δικαιολογείται από τον χρονοδιάγραμμα πραγματοποίησης του συστήματος HACCP.

Τα δείγματα κατά την έναρξη αλλά και κατά την διάρκεια παραγωγικής δραστηριότητας είχαν την ίδια εικόνα χαμηλής επιμόλυνσης.

Τέλος τα δείγματα του εργαζομένου έδειξαν να είναι φανερά επιμολυσμένα και μόνο οι δύο τελευταίες δειγματοληψίες έδειξαν χαμηλή επιμόλυνση. Η παραπάνω εικόνα δείχνει την σωστή κατανόηση κανόνων προσωπικής υγιεινής, αλλά και των κανόνων ορθής παραγωγικής διαδικασίας. Επίπεδο στο οποίο έφτασε το προσωπικό κατά τις τελευταίες δύο δειγματοληψίες.

### **E4. Εργαστηριακές Αναλύσεις Δειγμάτων Επιφανειών (ATP)**

Η εταιρία χρησιμοποιεί συγκεκριμένη συσκευή μέτρησης ATP, (Αδενοσινοτριφωσφορικό οξύ) μέθοδο βιοφωτάυγειας. Η συσκευή αυτή δίνει αποτελέσματα σε μονάδες φωτός (RLU, Relative Light Unit) ο προμηθευτής της συγκεκριμένης μεθοδολογίας είχε δώσει αρχικό όριο αποδοχής μετρήσεις ATP 500 RLU. Αυτό ήταν και το όριο με το οποίο ξεκίνησε η συσχέτιση στην μέτρηση πέντε διαφορετικών σημείων στο τμήμα του παγωτού. Έγιναν έξι δειγματοληψίες στα πέντε αυτά σημεία με την ολοκλήρωση του συστήματος εξυγίανσης (CIP). Όλες οι μετρήσεις έδωσαν τιμές μικρότερες των 500 RLU γεγονός που υποδηλώνει την επιτυχή εφαρμογή του συστήματος εξυγίανσης (CIP). Μόνο οι δύο πρώτες δειγματοληψίες δίνουν μετρήσεις μεγαλύτερες από 100 RLU, ενώ οι υπόλοιπες τέσσερις έχουν όλες τις μετρήσεις μικρότερες των 100 RLU. Αυτή η καλύτερευση στις μετρήσεις μπορεί να εξηγηθεί με ότι οι πρώτες δειγματοληψίες έγιναν στα πρώτα στάδια της εφαρμογής του συστήματος

HACCP/CIP. Εφαρμόζοντας η εταιρία και αξιολογώντας τον τρόπο με τον οποίο έκανε την εξυγίανση πέτυχε ένα καλύτερο επίπεδο καθαρισμού το οποίο βασίζεται σε συγκεκριμένα απολυμαντικά/ απορρυπαντικά μέσα. Στην χρήση συγκεκριμένων ποσοτήτων καθώς και σε συγκεκριμένο χρόνο δράσης, αυτών των ουσιών. Τα αποτελέσματα δείχνουν καθαρά ότι η εταιρία βελτίωσε σαφώς το σύστημα εξυγίανσης της στο τμήμα του παγωτού, γεγονός που μπορεί να προσδιορίσει νέα όρια αποδοχής στις μετρήσεις του ATP, αυτών των 200 RLU.

# ΜΕΡΟΣ ΣΤ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

## **ΣΤ1.Προτεινόμενο μοντέλο.**

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των μικροβιολογικών αναλύσεων, τον τρόπο λειτουργίας της εταιρίας, τον τρόπο λειτουργίας του HACCP προτείνουμε το παρακάτω μοντέλο ποιότητας παγωτού, το οποίο βασίζεται στους παραπάνω άξονες.

### **ΣΤ1.1. Πρώτη ύλη.**

Σημαντικός παράγοντας, για την ποιότητα του τελικού προϊόντος, κακή ποιότητα πρώτης ύλης δημιουργεί σοβαρά προβλήματα στην παραγωγική διαδικασία (μικροβιολογική επιβάρυνση τελικού προϊόντος), αλλά και πολλές και πολύπλοκες διορθωτικές ενέργειες.

Σημαντική διεργασία με σκοπό την αποδεκτή ποιότητα πρώτης ύλης είναι η σωστή και συνεχής αξιολόγηση των προμηθευτών της εταιρίας.

### **ΣΤ1.2. Συντονισμός των εργασιών.**

Ιδιαίτερη σημασία για την ορθή λειτουργία της εταιρίας.

Γι αυτό και πρέπει να εξηγείται η σωστή περιγραφή καθηκόντων, ο σωστός καταμερισμός χρόνου εργασίας και ο συντονισμός αυτής.

Διαφορετικά, εμφανίζεται η κατασπατάλη πόρων της εταιρίας (προσωπικό να κάνει την ίδια εργασία με διαφορετικό τρόπο), η μη έγκαιρη αντιμετώπιση των προβλημάτων, αλλά και μη ολοκλήρωση των καθημερινών εργασιών που απαιτούνται σε επίπεδο εργοστασίου.

Ο αναποτελεσματικός συντονισμός εργασίας από το προσωπικό είναι δυνατόν να δημιουργήσει σοβαρά προβλήματα μικροβιολογικής, χημικής και φυσικής επιμόλυνσης.

Παράδειγμα αποτελεί το πρόγραμμα απολύμανσης CIP που είναι δυνατόν να συμπέσει με την μεταφορά μίγματος σε σιλό ωρίμανσης ή μεταφορά μίγματος σε μη απολυμασμένη παγωτομηχανή /σιλό ωρίμανσης.

### **ΣΤ1.3. Συντήρηση εξοπλισμού.**

Ο εξοπλισμός που συμμετέχει στην παραγωγική διαδικασία (στατικός και μη στατικός) έχει κρίσιμο ρόλο στην ποιότητα του τελικού προϊόντος από χημικής και μικροβιολογικής άποψης. Φθαρμένος εξοπλισμός και εξοπλισμός που δεν έχει συντηρηθεί σωστά είναι δυνατόν να μεταφέρει μικρόβια ή χημικές ουσίες στο τελικό προϊόν και επίσης είναι δυνατόν να καθυστερήσει ή να αποτρέψει την ολοκλήρωση της παραγωγικής διαδικασίας. Ακόμα είναι σε θέση να δώσει λανθασμένη αίσθηση ασφάλειας του προϊόντος (καταγραφικά που δεν μετρούν σωστά την θερμοκρασία, παστερίωση που δεν γίνεται σύμφωνα με τους κανονισμούς, ωρίμανση η οποία γίνεται σε λανθασμένη θερμοκρασία, ανεπιτυχής ομογενοποίηση προϊόντος και λανθασμένη σήμανση προϊόντος).

### **ΣΤ1.4. Εκπαίδευση προσωπικού.**

Πέρα από την ποιότητα της πρώτης ύλης και την συμμετοχή του εξοπλισμού στην τελική ποιότητα του προϊόντος, το προσωπικό είναι παράγοντας κρίσιμος για την τελική ποιότητα του προϊόντος. Προσωπικό που δεν γνωρίζει να χειριστεί σωστά τον εξοπλισμό, πώς να ετοιμάσει ένα μίγμα προϊόντος, πώς να ετοιμάσει και να ολοκληρώσει ένα πρόγραμμα καθαρισμού και εξυγίανσης εξοπλισμού και χώρου. Ακόμη να μην ξέρει πώς να χειριστεί το προϊόν στα διάφορα στάδια παραγωγής και συσκευασίας και τέλος προσωπικό που δεν γνωρίζει προσωπικούς κανόνες υγιεινής είναι δυνατόν να καταστρέψει την τελική ποιότητα του τελικού προϊόντος συμβάλλοντας στην φυσική, χημική και μικροβιολογική επιβάρυνση.

Για αυτούς του λόγους η ύπαρξη προγράμματος εκπαίδευσης προσωπικού στο στάδιο πρόσληψης τους, στο στάδιο αλλαγής εξοπλισμού, σε υιοθέτηση νέων τεχνολογιών, αλλά και η εκπαίδευση σε τακτά χρονικά διαστήματα, είναι ο καθοριστικός παράγοντας επίτευξης ασφαλών και ποιοτικών προϊόντων. Επίσης, το προσωπικό θα πρέπει να έχει βιβλιάρια υγείας που προϋποθέτουν πλήρεις μικροβιολογικές αναλύσεις. Ενώ ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί σε προσωπικό το οποίο προέρχεται από ξένες χώρες (δυσκολία επικοινωνίας, είναι δυνατόν να μεταφέρει εξωτικά μικρόβια).

### **ΣΤ1.5. Πρόγραμμα εσωτερικού ελέγχου.**

Η ύπαρξη συστήματος HACCP εισάγει την έννοια της πρόληψης σε όλα τα στάδια. Από το στάδιο επιλογής προμηθευτή πρώτης ύλης μέχρι το στάδιο διακίνησης προϊόντος. Η μεθοδολογία HACCP βοηθά την εταιρία στον εντοπισμό πιθανών κινδύνων και στην υιοθέτηση μηχανισμών πρόληψης παρέχοντας την αίσθηση της ασφάλειας στην παραγωγική διαδικασία και στο τελικό προϊόν. Ο σωστός σχεδιασμός και η εφαρμογή του συστήματος HACCP προϋποθέτει σωστή ανάλυση επικινδυνότητας και ακριβή περιγραφή όλων των σημείων ελέγχου της παραγωγικής διαδικασίας. Τα κρίσιμα σημεία ελέγχου ελέγχονται με απλές διαδικασίες όπως μέτρηση της θερμοκρασίας ή pH ή και οπτικό έλεγχο, τα οποία είναι αυτά που διασφαλίζουν την χημική και μικροβιολογική ασφάλεια του προϊόντος. Η επιβεβαίωση του συστήματος HACCP με περιοδικές χημικές και μικροβιολογικές αναλύσεις σε διάφορα στάδια παραγωγής που σκοπό έχουν να τεκμηριώσουν την σωστή παρακολούθηση των κρίσιμων σημείων ελέγχου από το προσωπικό. Είναι όμως και ένα επιπλέον πιστοποιητικό το οποίο αποδεικνύει την χημική και μικροβιολογική ασφάλεια του προϊόντος στους πελάτες της εταιρίας.

Ο εσωτερικός έλεγχος όμως, εκτός από την παρακολούθηση των κρίσιμων σημείων ελέγχου μέσω των εργαστηριακών αναλύσεων πρέπει να παρακολουθεί και διάφορα άλλα σημεία της παραγωγικής διαδικασίας που είναι δυνατόν να επηρεάσουν την τελική ποιότητα του προϊόντος. Τέτοια σημεία είναι ο έλεγχος του νερού, ο έλεγχος ποιότητας των πρώτων υλών, ο έλεγχος σωστής εξυγίανσης του χώρου και του εξοπλισμού, ο έλεγχος εκπαίδευσης του προσωπικού και ο έλεγχος αποδοχής προϊόντος από τους πελάτες.

Επίσης, ύπαρξη συστημάτων διαχείρισης ποιότητας όπως ISO 9001:2000 βοηθάει στην αποδοχή του προϊόντος από τους πελάτες διασφαλίζοντας την ύπαρξη σταθερών διαδικασιών της παραγωγικής διαδικασίας και οργάνωση της εταιρίας.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Γρηγόρης Κ. Ζερφυρίδης, Θεσσαλονίκη 2001, Τεχνολογία Προϊόντων Γάλακτος, Εκδόσεις Γιαχούδη.
2. Rothwall, 2001
3. Έρευνα της ICAP για το έτος 2002, δημοσιεύτηκε στην εφημερίδα ΕΘΝΟΣ στις 21/6/2003.
4. [www.evga.net](http://www.evga.net)
5. [www.efet.gr](http://www.efet.gr)
6. Περιοδικό Ζαχαροπλαστικής ΚΟΣΜΟΣ, τεύχος:26 Σεπτέμβριος – Οκτώβριος, 1999.
7. Περιοδικό Ζαχαροπλαστικής ΖΑΧΑΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗ, τεύχος: 38 Απρίλιος – Ιούνιος, 1993.
8. Περιοδικό Ζαχαροπλαστικής ΖΑΧΑΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗ, τεύχος: 48 Μάιος – Ιούλιος, 1995.
9. Περιοδικό Ζαχαροπλαστικής ΖΑΧΑΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗ, τεύχος: 69 Απρίλιος – Μάιος, 1999.
10. Θωμάς Αλεξανδρόπουλος, 2000, Θέματα Υγιεινής Τροφίμων & Διατροφής, Εκδόσεις ΙΩΝ.
11. Περιοδικό Ζαχαροπλαστικής ΖΑΧΑΡΟΠΛΑΣΤΕΙΟ & GELATERIA τεύχος: 13, Μάιος – Ιούνιος, 1990.
12. Π.Α. Βαραγιάννης, Θρεπτική Σύσταση, [www.diatrofologos.gr](http://www.diatrofologos.gr)
13. Μανωλαράκης, Προβιοτικά και διατροφή, [www.iama.gr](http://www.iama.gr)
14. Πολίτης,Θρεπτική Αξία, [www.Diatrofi.gr](http://www.Diatrofi.gr)
15. Μυλωνά, Η Θρεπτική Αξία του Παγωτού, [www.health.ana-mpa.gr](http://www.health.ana-mpa.gr)
16. Ανδριαννή Βαζαίου, [www.mednet.gr](http://www.mednet.gr)
17. Αντώνιος Ι. Μάντης,
18. Διδακτικές σημειώσεις στο μάθημα "Θρεπτική Αξιολόγηση Τροφίμων", με τίτλο "Ποιότητα, Υγιεινή και Ασφάλεια στον κλάδο Τροφίμων και Ποτών".
19. Food Industry in Greece, Agricultural University of Athens.
20. USDA Federal Milk Order Market Statistics, 1998 Annual Summary, [www.ams.usda.com](http://www.ams.usda.com)
21. Dairy Products April 2006, Agricultural Statistics Board Nass, USDA, [www.statpub.com](http://www.statpub.com)
22. Pall Corporation Microbiological media. [www.pall.com](http://www.pall.com)

23. [www.mednet.gr](http://www.mednet.gr)
24. [www.vivartia.com](http://www.vivartia.com)
25. [www.reporter.gr](http://www.reporter.gr)
26. [www.zortal.gr](http://www.zortal.gr)
27. [www.eligast.gr](http://www.eligast.gr)
28. Ιωάννης Σ. Αρβανιτογιάννης Δρ, Ph.D., Θεσσαλονίκη 2001, Ασφάλεια Τροφίμων, University Studio Press.
29. Κοκκινάκης Ε. διδακτικές σημειώσεις, Γενικός Ποιοτικός Έλεγχος, 2003.
30. Κοκκινάκης Ε. διδακτικές σημειώσεις, HACCP στις βιομηχανίες, 2003.
31. D' Aoust , J. Y. Sewell, A.M. and McDonald, C (1995).
32. Recovery of Salmonella spp. From refrigerated pre- enrichment cultures of dry food composites J. AOAC Int. 78, 1322 –1327.
33. Hammack T.S. Satchell F.B. Andrews W.H. Amaguana R.M. June G. A. Sherrod , P. S. and Koopman L. (1993) Abbriated pre- enrichment period for recovery of Salmonella spp. From refrigerated pre – enrichment cultures of dry food composites J.AOAC Int. 78 1322- 1327 .
34. Hennassy T. W. Hedberg . C.W. Stutsker , L. , White K.E. Besser Wiek , J. M. Moen M. R. Feldman J. Coleman W.W. Edmonsson , I. M. MacDonald , K.I. and Osterholm M. T. (1996) A national out break of Salmonella enteritidis infections from ice cream N. Engl. J. Med. 334, 1281 –1286 .
35. Pignato S., Marrino , A.M. Emanuele , M. C. Iannotta , V. Caracappa S. and Giammanco, G. (1995) Evaluation of new culture media for rapid detection and isolation of salmonella in foods Appl. Microbial . 61, 1996-1999.
36. Tietjens M. and Fung D.Y. (1995) Salmonella and food safety Cris. Rav. Microbial 21, 53-83 .
37. Vought, K.J. and Tatini , S.R. (1998) Salmonella enteritidis contaminations of ice cream associated with a 1994 multistate outbreak . J. Food Prof. 61 , 1493-1496.
38. Potter,N.N. & Hotchkiss, J.H. Food Science . Fifth Edition . Published by : Chapman & Hall . New York . 1995
39. Walstra P. et al. Dairy Technology : Principle of milk properties and Process . Marcell Dekker . New York . 1999 .
40. Bell, C. & Kyriakides . Listeria : A practical approach to the organism and its control in foods . Blackie Academic & Professional London . 1998 .

41. Andreasen , TG & Nielsen , H. Ice cream and acrated desserts . In: The technology of dairy products . 2<sup>nd</sup> Edition . Edited by Early , R. Blackie Academic & Professional . London. 1998.
42. ICMSF . Micro – organisms in foods 6 – Microbial Ecology of Food Commodities . Blackie Academic & Professional, London . 1998.
43. Marshall , RT . Ice Cream and Frozen Yoghurt. In: Applied dairy Microbiology . Edited by Marth, E.H. & Steele , JL . Marcel Dekker. New York 1998 .
44. ICMSF . Micro-organisms in Foods 5 – Characteristics of Microbial pathogens . Blackie Academic & Professional London 1996 .
45. Kambamanoli – Dimou , A. Ice Cream . In : Encyclopedia of Food Microbiology . Vol.2. Edited by Robinson , RK , Batt, CA & Patel , pD. Academic Press 2000 .
46. Berger, K. G., Bullimore , B.K., White . G. W., & Wright , W. B. (1972). The structure of ice cream – Part I . Dairy Industries (pp.419-425) August .
47. Berger, G., & White. G. W. (1971). An electron microscopical investigation of fat destabilization in ice cream . Journal of food Technology , 6, 285 – 294.
48. Donhowe . D. P. & Hartel R. W. (1996). Recrystallization of ice during bulk storage of ice cream . International Dairy Journal , 6, 1209- 1221 .
49. Flores , A. A. & Goff. H. D. (1999) . Ice crystal size distributions in dynamically frozen model solutions and ice cream as affected by stabilizers. Joyrnal of Dairy Science . 82. 1399 –1407 .
50. Hagiwara , T., & Hartel , R. W. (1996) . Effect of sweetener , stabilizer and storage temperature on ice recrystallisation in ice cream . Journal of Dairy Science . 79 . 735-744 .
51. Russel A. B. , Cheney . P. E. &Wanutling . S . D. (1999) . Influence of freezing conditions on ice crystallization in ice cream . Journal of food Engineering . 39 . 179-191
52. Sztehlo , A. (1994) Investigation of the structure of ice cream by light microscopy . Microscopy and Analysis , (September) 85-86 .
53. Woinet , B., Andrieu J., Laurent . M. & Min . S. G. (1998) . Experimantal and theoretical study of model food freezing . Part II Characterization and modeling of the ice crystal size . Journal of Food Engineering . 35 (4) . 395 – 407 .



54. Abd El-Rahman , A. M. Madkor , S.A. Ibrahim F.S. & Kilara . A. (1997) Physical Characteristics of frozen desserts made with cream anhydrous milk fat or milk fat fractions . *Journal of Dairy Science*, 80, 1926 – 1935 .
55. Arbuckle W. S. (1977) . *Ice cream* . ( 3 rd ed. ) Comection : Avi Publisher Company .
56. Chang Y., & Hartel, R. W. (2002) Stability of air cells in ice cream during hardening and storage . *Journal of Food Engineering* , 55, 59-70 .
57. Bakshi , A. S. Smith , D. E. & Gay S. A. (1985) . Effect of sweeteners and stabilizers on the thermal conductivity of ice cream . *Milchwissenschaft* , 40(8) , 449-453 .
58. Chang Y-H & Hartel , R. W. (2002) . Measurement of air cell distribytions in dairy foams , *International Dairy Journal* . 12, 463-472 .
59. Donhowe D.P.(1993) .Ice recrystallization in ice cream and ice milk . Ph.D. Dissertation, University of Wisconsin – Madison .
60. Flores A.A. & Coff H. D. (1999) . Recrystallization in ice cream after constant and cycling temperature storage conditions as affected by stabilizers . *Journal of Dairy Science* . 82 , 1408-1415.
61. Marshall T., & Arbuckle W. S. (1996) . *Ice cream* (5th Edition ) .New York . NY : Chapman & Hall .
62. Prindville E. A. , Marshall , R. T. & Heymann , H. (1999) . Effect of milk fat on the sensory properties of chocolate ice cream. *Journal of Dairy Science* 82 , 1425 – 1432 .
63. Wilbley , R. A. Cooke , T. & Dimos G. (1997) . The effects of solute concentration , overnum and storage on the hardness of ice cream . In W. Buchheim (Ed) . *Ice Cream* (pp. 186-187) . Germany International dairy Foderation .
64. Renaud T., Briory , p., Andrieu , J., 7 Laurent M. (1992) Thermal properties of model foods in the frozen state . *Journal of Food Engineering* , 15 , 83-97 .
65. Caldwell K. B. Goff H. D. & Stanley D. W. (1992) . A low temperature scanning electron microscopy study of ice cream . *Techniques and general microstructure. Food structure II* , 1-9 .
66. Chang , Y- H & Hartel, R. W. (2001) . Measurement of air cell distributions in dairy foams . *International Dairy Journal* (in press) .
67. Dickinson , E.E. (1992) . *An introduction to food collaids* Oxford , UK : Oxford University Press .

68. Donhowe D.P. Hartel R.W. & Brandley R.B. (1991) Determination of ice crystal of ice crystal size distributions in frozen desserts . *Journal of Dairy Science* 74 . 3334-3344 .
69. Govin R. & Leader J. G. (1971). Action of emulsifiers in ice cream utilizing the HLB concept. *Journal of Food Science* , 36 , 718-722.
70. Hartel R. W. (1996) Mechanisms and kinetics of recrystallization in ice cream . In D.S. Reid (ED) *The properties of water in foods ISOPOW 6* (pp.287 –319) London Blackie .
71. Prins A. (1988) . Principles of foam stability . In E. Dickinson & G Stainsby (Eds) *Advanced in food emulsions and foams* . (pp.91- 122) New York Elsevier Applied Science .
72. Rodehap H. & Kohlus R. (1999) . Foaming of ice cream and the time stability of in bubble distribution In G. M. camphell , C. Webb. S. Pandiello & K Niranjana (Eds ), *Bubbles in food* (pp.45-53) St. Paul MN : Eagan Press .
73. Turan,S.Kirildand , M. & Bee R. (1999) On the stability of gas phase in ice cream . in E. Dickinson & J. M. Rodriguez Patino (Eds). *Food emulsions and foams. Interfaces instructions and stability* (pp. 151-162) Cambridge , UK: Royal Society of Chemistry.
74. Walstra P. & Jenness R. (1984) . *Dairy chemistry and physics* . New York Wiley.

| EIKONA | ΠΗΓΗ   |
|--------|--|
| 1      | <a href="http://www.country-freezer.com">www.country-freezer.com</a>               |
| 2      | <a href="http://www.biology.cic.uc.edu.com">www.biology.cic.uc.edu.com</a>         |
| 3      | <a href="http://www.moevenpickfoods.com">www.moevenpickfoods.com</a>               |
| 4      | <a href="http://www.forher.gr">www.forher.gr</a>                                   |
| 5      | <a href="http://www.califapricot.com">www.califapricot.com</a>                     |
| 6      | <a href="http://www.google.gr">www.google.gr</a>                                   |
| 7      | <a href="http://www.amcf.com">www.amcf.com</a>                                     |
| 8      | <a href="http://www.danisco.com">www.danisco.com</a>                               |
| 9      | <a href="http://www.tomsvariety.com">www.tomsvariety.com</a>                       |
| 10     | <a href="http://www.e-one.gr">www.e-one.gr</a>                                     |
| 11     | <a href="http://www.dairyfoods.com">www.dairyfoods.com</a>                         |
| 12     | <a href="http://www.virtualcities.com">www.virtualcities.com</a>                   |
| 13     | <a href="http://www.allthatwomenwant.co.uk">www.allthatwomenwant.co.uk</a>         |
| 14     | <a href="http://www.wcbicecream.com">www.wcbicecream.com</a>                       |
| 15     | <a href="http://www.wsu.edu">www.wsu.edu</a>                                       |
| 16     | <a href="http://www.bestproducts.assiannet.com">www.bestproducts.assiannet.com</a> |
| 17     | <a href="http://www.wcbicecream.com">www.wcbicecream.com</a>                       |
| 18     | <a href="http://www.data.astronomycamp.org">www.data.astronomycamp.org</a>         |
| 19     | <a href="http://www.scopelosweb.gr">www.scopelosweb.gr</a>                         |
| 20     | <a href="http://www.achnews.com">www.achnews.com</a>                               |
| 21     | <a href="http://www.pictures.exroints.com">www.pictures.exroints.com</a>           |
| 22     | <a href="http://www.google.gr">www.google.gr</a>                                   |
| 23     | <a href="http://www.peweb.com">www.peweb.com</a>                                   |
| 24     | <a href="http://www.gourmet.gr">www.gourmet.gr</a>                                 |