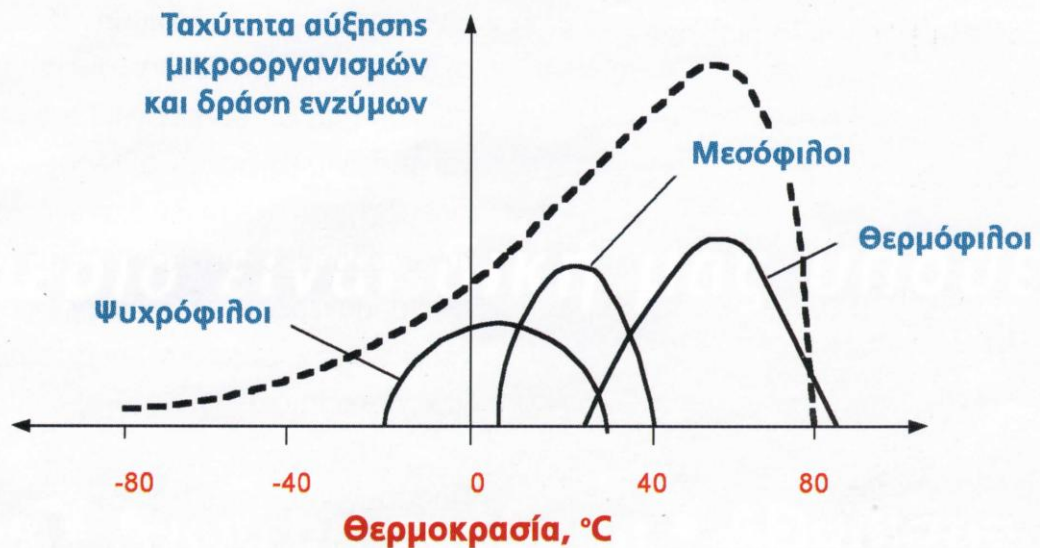


ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΜΕ ΨΥΞΗ

Στη συντήρηση ζωικής ή φυτικής προέλευσης τροφίμων η ψύξη έχει άμεση επίπτωση στον περιορισμό της ανάπτυξης μικροοργανισμών και της δράσης των ενζύμων . Κυρίως τα βακτήρια είναι αυτά που δεν αντέχουν σε χαμηλές θερμοκρασίες .Η ανάπτυξη ακόμα και των ψυχρόφιλων μικροοργανισμών καθώς και η δράση των ενζύμων μειώνεται πολύ σε θερμοκρασίες μικρότερες των -10°C .Ο πολλαπλασιασμός των μικροβίων είναι τελείως αδύνατος σε θερμοκρασίες από 4°C έως -43°C .Οι μικροοργανισμοί είναι μικροσκοπικά φυτά η ζώα όπως τα βακτήρια ,ένζυμα ή ζύμες και οι μύκητες (μούχλα). Μερικοί μικροοργανισμοί περιέχουν τοξίνες που μπορούν να προκαλέσουν δηλητηριάσεις ακόμα και θανάτους. Η χαμηλή θερμοκρασία σε συνδυασμό με τη σχετική υγρασία του χώρου αποθήκευσης επιβραδύνει την αλλοίωση των τροφίμων ,η οποία προκαλείται από τα ένζυμα (χημικές ουσίες) ,τους μικροοργανισμούς και τον μεταβολισμό (καύση). Τα φρούτα και τα λαχανικά συνεχίζουν τον μεταβολισμό τους και μετά την συγκομιδή τους και ως εκ τούτου αυξάνουν τη θερμοκρασία στο χώρο αποθήκευσής τους .



Ανάπτυξη μικροοργανισμών και δράση ενζύμων σε συνάρτηση της θερμοκρασίας

Για τη συντήρηση των τροφίμων στα πλοία μία μέθοδος είναι η απλή ψύξη των τροφίμων , κατά την οποία τα προϊόντα ψύχονται σε θερμοκρασία μεγαλύτερη από τη θερμοκρασία πήξεως του νερού που περιέχουν ,όπως για παράδειγμα η περιεκτικότητα των μήλων σε νερό είναι 84% .Μια μέση παραδεκτή θερμοκρασία στον "χορταρά" , όπως λέγεται ο θάλαμος στον οποίο εφαρμόζουμε την διεργασία της απλής ψύξης είναι $+5^{\circ}\text{C}$ και σχετική υγρασία 85-90%. Σε αυτές τις συνθήκες δεν σταμάτανε οι αλλοιώσεις των τροφίμων απλώς επιβραδύνονται οι αλλοιώσεις και για αυτό και χρόνος αποθήκευσης περιορισμένος .Η άλλη μέθοδος είναι η κατάψυξη κατά την οποία τα προϊόντα ψύχονται σε χαμηλή θερμοκρασία με αποτέλεσμα μεγάλη διάρκεια αποθήκευσης τους . Μία παραδεκτή θερμοκρασία στον " κρεατά " ,όπως λέγεται ο θάλαμος στον οποίο εφαρμόζουμε την διεργασία της κατάψυξης είναι -18°C και με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη σχετική υγρασία ~95% .

Οι συνθήκες αποθήκευσης των διαφόρων προϊόντων δίνονται σε αναλυτικούς πίνακες και παρακάτω θ' αναφερθούν ενδεικτικά ορισμένες .Στο θάλαμο κατάψυξης τον λεγόμενο " κρεατά " & " ψαρά " κατά τη ναυτική ορολογία έχουμε :

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

| Προϊόντα | Θερμοκρασία | Σχετική υγρασία | Διάρκεια διατήρησης |
|---------------------------|-------------|-----------------|---------------------|
| Πουλερικά κατεψυγμένα | -18 °C | 90-95% | ~10 μήνες |
| Λαχανικά κατεψυγμένα | -18 °C | 85-95% | ~12 μήνες |
| Κρέας κατεψυγμένο ή ψάρια | -18 °C | 90-95% | ~12 μήνες |

Στο θάλαμο συντήρησης τον λεγόμενο " βουτυρά " έχουμε :

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

| Προϊόντα | Θερμοκρασία | Σχετική υγρασία | Διάρκεια διατήρησης |
|-------------------|-------------|-----------------|---------------------|
| Αυγά | 0 °C | 85-90% | ~6 μήνες |
| Βούτυρο νωπό | 2-4 °C | 75-85% | ~1 μήνας |
| Γιαούρτι | 0-2 °C | 80-90% | ~15 ημέρες |
| Γάλα νωπό | 0-2 °C | | ~6 ημέρες |
| Γάλα παστεριωμένο | 2-4 °C | | ~7 ημέρες |
| Τυρί σκληρό | 0-1 °C | 75-85% | ~12 μήνες |

Στο θάλαμο συντήρησης των νωπών τον λεγόμενο " χορταρά " έχουμε :

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

| Προϊόντα | Θερμοκρασία | Σχετική υγρασία | Διάρκεια διατήρησης |
|-----------------|-------------|-----------------|---------------------|
| Μήλα | 2-4 °C | 85-90% | ~6 μήνες |
| Πορτοκάλια | 1-3 °C | 85-90% | ~4 μήνες |
| Αχλάδια | 0-2 °C | 85-90% | ~6 μήνες |
| Λαχανικά | 7 °C | 85-90% | 2-3 εβδομάδες |
| Ντομάτες ώριμες | 7 °C | 85-90% | 1 εβδομάδα |

Επίσης σύμφωνα με την ομοσπονδία ψυκτικών Ελλάδος έχει καταρτιστεί και ο πίνακας 4 που ακολουθεί περί ασυμφωνίας αποθήκευσης των τροφίμων ,ώστε να επιτυγχάνεται μεγαλύτερη διάρκεια διατήρησης με την αποφυγή της αλληλεπίδρασης μολύνσεων μεταξύ των .

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΣΥΜΦΩΝΙΑΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

| | Μπιτανάνες | Βούτυρο | Βοδινό | Λάχανο | Τυρί | Αστακός | Μπέικον | Αρνίσιο | Αυγά | Πορτοκάλια | Ροδάκινα | Μήλα | Πατάτες | Χοιρινό | Δαμάσκηνα | Σταφύλια |
|------------|------------|---------|--------|--------|------|---------|---------|---------|------|------------|----------|------|---------|---------|-----------|----------|
| Μπιτανάνες | - | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΟΧΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΟΧΙ | ΟΧΙ | ΟΧΙ | ΟΧΙ | ΝΑΙ | ΟΧΙ | ΝΑΙ |
| Βούτυρο | ΝΑΙ | - | ΝΑΙ | ΟΧΙ | Μ.Κ. | ΚΙΝΔ | Μ.Κ. | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΟΧΙ | Μ.Κ. | ΟΧΙ | ΟΧΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ |
| Βοδινό | ΝΑΙ | ΝΑΙ | - | ΟΧΙ | Μ.Κ. | Μ.Κ. | Μ.Κ. | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΟΧΙ | ΝΑΙ | ΚΙΝΔ | Μ.Κ. | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ |
| Λάχανο | ΟΧΙ | ΟΧΙ | ΟΧΙ | - | ΟΧΙ | ΟΧΙ | ΟΧΙ | ΟΧΙ | ΟΧΙ | ΟΧΙ | Μ.Κ. | Μ.Κ. | Μ.Κ. | ΟΧΙ | Μ.Κ. | Μ.Κ. |
| Τυρί | ΝΑΙ | Μ.Κ. | Μ.Κ. | ΟΧΙ | - | ΟΧΙ | ΝΑΙ | Μ.Κ. | ΟΧΙ | ΟΧΙ | Μ.Κ. | ΟΧΙ | Μ.Κ. | Μ.Κ. | Μ.Κ. | Μ.Κ. |
| Αστακός | ΝΑΙ | ΚΙΝΔ | Μ.Κ. | ΟΧΙ | ΟΧΙ | - | Μ.Κ. | Μ.Κ. | Μ.Κ. | ΟΧΙ | Μ.Κ. | ΟΧΙ | ΟΧΙ | Μ.Κ. | Μ.Κ. | ΝΑΙ |
| Μπέικον | ΝΑΙ | Μ.Κ. | Μ.Κ. | ΟΧΙ | ΝΑΙ | Μ.Κ. | - | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΟΧΙ | ΝΑΙ | ΟΧΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ |
| Αρνίσιο | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΟΧΙ | Μ.Κ. | Μ.Κ. | ΝΑΙ | - | ΝΑΙ | ΟΧΙ | ΝΑΙ | ΟΧΙ | Μ.Κ. | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ |
| Αυγά | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΟΧΙ | ΟΧΙ | Μ.Κ. | ΝΑΙ | ΝΑΙ | - | ΟΧΙ | Μ.Κ. | ΟΧΙ | ΟΧΙ | ΝΑΙ | Μ.Κ. | ΝΑΙ |
| Πορτοκάλια | ΟΧΙ | ΟΧΙ | ΟΧΙ | ΟΧΙ | ΟΧΙ | ΟΧΙ | ΟΧΙ | ΟΧΙ | - | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΟΧΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ |
| Ροδάκινα | ΟΧΙ | Μ.Κ. | ΝΑΙ | Μ.Κ. | Μ.Κ. | Μ.Κ. | ΝΑΙ | ΝΑΙ | Μ.Κ. | ΝΑΙ | - | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ |
| Μήλα | ΟΧΙ | ΟΧΙ | ΚΙΝΔ | Μ.Κ. | ΟΧΙ | ΟΧΙ | ΟΧΙ | ΟΧΙ | ΟΧΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ | - | Μ.Κ. | ΟΧΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ |
| Πατάτες | ΟΧΙ | ΟΧΙ | Μ.Κ. | Μ.Κ. | ΟΧΙ | ΟΧΙ | ΝΑΙ | Μ.Κ. | ΟΧΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ | Μ.Κ. | - | Μ.Κ. | ΝΑΙ | ΝΑΙ |
| Χοιρινό | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΟΧΙ | Μ.Κ. | Μ.Κ. | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΟΧΙ | ΝΑΙ | ΟΧΙ | Μ.Κ. | - | ΝΑΙ | ΝΑΙ |
| Δαμάσκηνα | ΟΧΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ | Μ.Κ. | Μ.Κ. | Μ.Κ. | ΝΑΙ | ΝΑΙ | Μ.Κ. | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ | - | ΝΑΙ |
| Σταφύλια | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ | Μ.Κ. | Μ.Κ. | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ | - |

ΝΑΙ Μπορούν να αποθηκευτούν μαζί χωρίς κανένα κίνδυνο αμοιβαίας μόλυνσης.

Μ.Κ. Μικρός ο κίνδυνος αμοιβαίας μόλυνσης.

ΚΙΝΔ Κίνδυνος αμοιβαίας μόλυνσης.

ΟΧΙ Δεν μπορούν να αποθηκευτούν μαζί - πολύ πιθανή η αμοιβαία μόλυνση.

Επειδή το θέμα της συντήρησης και μεταφοράς των τροφίμων και ειδικά στα πλοία είναι μεγάλο κεφάλαιο το παρόν αποτελεί μια χρήσιμη εισαγωγή στο θέμα το οποίο μπορεί να επεκταθεί σε συνέχειες στο μέλλον .

ΠΑΝΟΥΣΙΑΔΗΣ ΙΑΚΩΒΟΣ

Α΄ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Ν

ΠΡΩΗΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Α.Ε.Ν. – Κ.Ε.Σ.Ε.Ν