



Η χρήση της κατάψυξης για την συντήρηση των τροφίμων βασίζεται στην απομάκρυνση θερμότητας από τα προϊόντα με ταυτόχρονη μείωση της θερμοκρασίας τους, ακολουθούμενη από την διατήρησή τους σε θερμοκρασία χαμηλότερες από το σημείο πήξης . Το γεγονός αυτό προκαλεί μετατροπή του περιεχόμενου νερού σε παγοκρυστάλλους, με αποτέλεσμα την αύξηση της συγκέντρωσης των διαλυτών στερεών στην εναπομένουσα ποσότητα νερού και μείωση της ενεργότητας a_w του νερού του τροφίμου. Η κατάψυξη αναστέλλει την δράση των μικροοργανισμών και επιβραδύνει την δράση των ενζύμων και των χημικών αντιδράσεων ως συνέπεια των χαμηλών θερμοκρασιών συντήρησης των τροφίμων ($<-18^{\circ}\text{C}$) και των μικρών τιμών ενεργότητας νερού. Η κατάψυξη των τροφίμων ως μέθοδος διατήρησης μπορεί να συνδυαστεί και με προκατεργασίες όπως το ζεμάτισμα για την αδρανοποίηση των ενζύμων.

Η κατάψυξη των τροφίμων περιλαμβάνει:

- Την φάση κατάψυξης, κατά την οποία γίνεται απομάκρυνση θερμότητας από το προϊόν, μετατροπή του νερού σε παγοκρυστάλλους και μείωση της θερμοκρασία του προϊόντος στην θερμοκρασία διατήρησης του υπό κατάψυξη.
- Την φάση συντήρησης του προϊόντος υπό κατάψυξη, συνήθως σε θερμοκρασίες $<-18^{\circ}\text{C}$

- Την φάση απόψυξης, κατά την οποία λόγω πρόσληψης θερμότητας επέρχεται στο προϊόν τήξη των παγοκρυστάλλων και επαναφορά του στην αρχική κατάσταση.

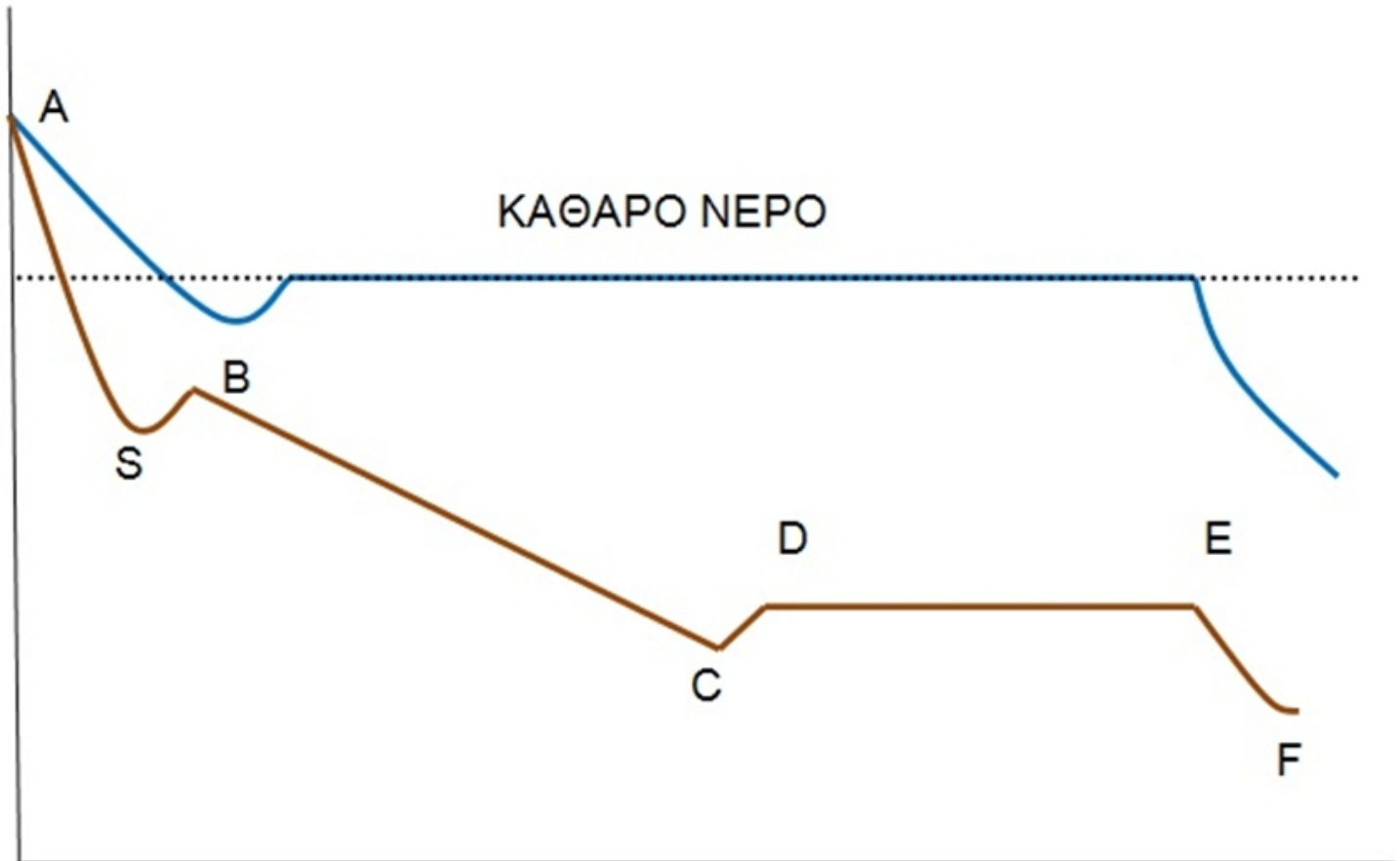
Τα πλεονεκτήματα της κατάψυξης ως μεθόδου συντήρησης των τροφίμων είναι οι ελάχιστες μεταβολές στην θρεπτική αξία και τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των κατεψυγμένων τροφίμων σε σχέση με άλλες μεθόδους διατήρησης όπως η κονσερβοποίηση και η αφυδάτωση.

Όστούσο για να επιτευχθεί η καλή κατάσταση των κατεψυγμένων τροφίμων, πρέπει να ακολουθούνται ενδεδειγμένες συνθήκες και στις τρεις παραπάνω φάσεις.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, κατά την κατάψυξη των τροφίμων επέρχεται κρυσταλλοποίηση της υγρής φάσης. Ως κρυσταλλοποίηση μπορεί να οριστεί ο σχηματισμός οργανωμένης στερεάς φάσης (κρύσταλλοι) μέσα σε διάλυμα. Περιλαμβάνει τον σχηματισμό πυρήνων κρυστάλλωσης (πυρηνοποίηση) και την ανάπτυξη σε μέγεθος των κρυστάλλων. Πυρήνας κρυστάλλωσης θεωρείται ένα μικροσκοπικό σωματίδιο, το οποίο εξυπηρετεί στην ανάπτυξη κρυστάλλων. Στο καθαρό νερό, η μείωση της θερμοκρασίας κάτω από το σημείο πήξης χωρίς την ανάπτυξη παγοκρυστάλλων καλείται υπέρψυξη (Σχήμα 1). Η διαδικασία της πυρηνοποίησης μπορεί να είναι είτε ομογενής, είτε ετερογενής. Στην ομογενή πυρηνοποίηση (διαλύματα καθαρά από ξένα σωματίδια), η δημιουργία παγοκρυστάλλων γίνεται στιγμιαία κάτω από το σημείο πήξης, ενώ στην ετερογενή πυρηνοποίηση (τρόφιμα), αιωρούμενα σωματίδια του τροφίμου αποτελούν πυρήνες κρυστάλλωσης, π.χ. στο παγωτό προσθήκη σκόνης ζελατίνης αποτελεί πυρήνες κρυστάλλωσης. Σε τρόφιμα με κυτταρική οργάνωση π.χ. κρέας, στα οποία δεν μπορεί να γίνει προσθήκη πυρήνων κρυστάλλωσης, η πυρηνοποίηση απαιτεί την υπέρψυξη του προϊόντος. Η ανάπτυξη των κρυστάλλων για θερμοκρασίες $< -80^{\circ}\text{C}$, επιταχύνεται από την διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ του παγοκρυστάλλου και του περιβάλλοντος. Σε θερμοκρασίες μικρότερες από -80°C , η ανάπτυξη των κρυστάλλων επιβραδύνεται λόγω της αύξησης του ιξώδους του νερού και συνεπώς της δυσκολίας μετακίνησής του για τον σχηματισμό παγοκρυστάλλων. Οι θερμοκρασίες κρυσταλλοποίησης του νερού βρίσκονται συνήθως μεταξύ του σημείου πήξης του προϊόντος και 5°C κάτω από την θερμοκρασία αυτή. Το θερμοκρασιακό αυτό εύρος καλείται κρίσιμη ζώνη κρυσταλλοποίησης. Τα σημεία ανάπτυξης και το τελικό μέγεθος των κρυστάλλων εξαρτάται από την ταχύτητα κατάψυξης (ρυθμός απομάκρυνσης θερμότητας από το προϊόν).

Κατάψυξη τροφίμων

Συντάχθηκε απο τον/την Foodbites



Κατάψυξη τροφίμων

Συντάχθηκε απο τον/την Foodbites

[REDACTED]