

Η κρυστάλλωση του μελιού

του **Λευτέρη Αλυσσανδράκη**, Επιστημονικού Συνεργάτη και Εκπαιδευτή της Ελληνικής Γεωργίας

Η κρυστάλλωση του μελιού είναι μία από τις γνωστότερες φυσικές του ιδιότητες. Πρόκειται για μία απόλυτα φυσική ιδιότητα που, θεωρητικά, χαρακτηρίζει όλα τα μέλια, εκτός από αυτά του πεύκου και της ελάτης.

Η ιδιότητα αυτή του μελιού συχνά αποκαλείται **ζαχάρωμα**, με αποτέλεσμα οι καταναλωτές να συνδέουν αυτή την ιδιότητα του μελιού με τη νοθεία. Αυτό, βέβαια, δεν είναι αληθές, όπως θα δούμε στη συνέχεια.

Γιατί κρυσταλλώνει το μέλι;

Το μέλι θα μπορούσαμε να το χαρακτηρίσουμε ως υπέρκορο διάλυμα ζαχάρων σε νερό. Ως υπέρκορο διάλυμα, λοιπόν, είναι ασταθές, έχοντας την τάση να σταθεροποιηθεί με την καταβύθιση της περίσσειας ποσότητας ζαχάρων που βρίσκεται σε αυτό.

Οι πρώτοι κρύσταλλοι που καταβυθίζονται, λειτουργούν ως πόλοι έλξης και άλλων, με συνέπεια την δημιουργία μεγαλύτερων συσσωματωμάτων, το σύνολο των οποίων δημιουργεί την εικόνα του κρυσταλλωμένου νερού.

Αναλυτικότερα, κατά τη διαδικασία της κρυστάλλωσης η γλυκόζη αφυδατώνεται και παίρνει τη μορφή κρυστάλλου. Οι κρύσταλλοι σχηματίζουν ένα πλέγμα (lattice), που ακινητοποιεί άλλα συστατικά του μελιού σε ένα εναιώρημα, το οποίο παρουσιάζεται ημι-στερεό.

Το μέλι δεν κρυσταλλώνει με τον ίδιο τρόπο. Σε γενικές γραμμές το μέλι που έχουμε στο σπίτι μας μπορεί να υποστεί κρυστάλλωση με δύο τρόπους.



Η ανομοιόμορφη κρυστάλλωση, κατά την οποία σχηματίζονται στο μέλι χοντροί κρύσταλλοι, οι οποίοι καθιζάνουν, δημιουργώντας στο σώμα του μελιού δύο στρώματα, το κρυσταλλωμένο μέλι στον πυθμένα και την υδαρή φάση του μελιού στην επιφάνεια.

Η άνω επιφάνεια περιέχει περισσότερο νερό σε σχέση με το αρχικό μέλι, με συνέπεια να υπάρχει πιθανότητα το μέλι αυτό να ζυμωθεί και να ξινίσει.



Η ομοιόμορφη κρυστάλλωση, κατά την οποία σχηματίζονται μικροί κρύσταλλοι, οι οποίοι κατανέμονται σε όλη την μάζα του μελιού. Στην περίπτωση αυτή το μέλι δίνει την εμφάνιση του «πηγμένου», αλλά δεν κινδυνεύει να ξινίσει. Τα ελληνικά μέλια συνήθως κρυσταλλώνουν με αυτόν τον τρόπο.

Παράγοντες που επηρεάζουν την κρυστάλλωση του μελιού

Το μέλι, ανάλογα με την φυσική του προέλευση και την χημική του σύνθεση, κρυσταλλώνει γρήγορα, αργά ή και καθόλου. Από τους παράγοντες που επηρεάζουν την κρυστάλλωσή του, οι κυριότεροι είναι:

1. Η συγκέντρωση γλυκόζης: Η μεγάλη συγκέντρωση γλυκόζης στο μέλι, ευνοεί τη γρήγορη κρυστάλλωση, ιδιαίτερα όταν αυτή ξεπεράσει το 30%.
2. Το νερό: Το μέλι περιέχει γενικά μια ποσότητα νερού, συνήθως κάτω από 20%. Όσο χαμηλότερη αυτή, τόσο πιο γρήγορα κρυσταλλώνει το μέλι, ιδιαίτερα δε όταν η υγρασία πέφτει κάτω από το 14%.
3. Οι πυρήνες συμπύκνωσης: Διάφορες ξένες ύλες, όπως γύρη, κερί, κρύσταλλοι γλυκόζης, λειτουργούν ως πυρήνες, πάνω στους οποίους κολλούν και άλλοι κρύσταλλοι γλυκόζης, με αποτέλεσμα να επιταχύνεται η κρυστάλλωση.
4. Η θερμοκρασία διατήρησης: Η θερμοκρασία που ευνοεί την κρυστάλλωση του μελιού είναι αυτή των 14 οC. Σε χαμηλότερες θερμοκρασίες το ιξώδες του μελιού αυξάνει, με αποτέλεσμα την μείωση του συντελεστή διάχυσης και την καθυστέρηση της δημιουργίας κρυστάλλων. Στους -45 οC το μέλι μπορεί να διατηρηθεί σε ρευστή φάση για απεριόριστο χρόνο. Αντίστοιχα και σε υψηλότερες

θερμοκρασίες καθυστερεί η κρυστάλλωση, καθώς αυξάνεται η κινητικότητα των διαφόρων μορίων.

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1, η ταχύτητα κρυστάλλωσης των κυριότερων αμιγών κατηγοριών μελιού διαφέρει σημαντικά. Το μέλι μελιτώματος (πεύκου και ελάτης) δεν κρυσταλλώνει ή κρυσταλλώνει με πολύ αργό ρυθμό, ενώ τα ανθόμελα κρυσταλλώνουν με σχετικά γρήγορο ρυθμό.

Κατηγορία	Ρυθμός κρυστάλλωσης (h ⁻¹)
Μελιτώμα (Πεύκο και Ελάτη)	12 – 18
Μελιτώμα (Πεύκο)	8 – 18
Μελιτώμα (Ελάτη)	1 – 3
Μελιτώμα (Μαύρο)	1 – 2
Μελιτώμα (Λευκό)	2 – 3
Μελιτώμα (Κόκκινο)	1 – 2

*? ?????? ?????????????? ?????? ??? ?????? ?????? ??? ??? ??????????? ?????? ?????????? ?
 ????? ?????????????? ??? ?????????????? ?? ?????????????? ??????????.

Πως θα επαναφέρουμε το μέλι στην αρχική του κατάσταση

Το κρυσταλλωμένο μέλι μπορούμε να το ρευστοποιήσουμε, ώστε να επανέλθει στην αρχική του κατάσταση. Επειδή η θέρμανση μπορεί να επηρεάσει κάποια από τα χαρακτηριστικά του μελιού, θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο ήπια.

Ο καλύτερος τρόπος είναι με τη χρήση μπεν-μαρί, βάζοντας μια κατσαρόλα με νερό, όπου έχει τοποθετηθεί το βάζο με το μέλι, μέσα σε μια μεγαλύτερη επίσης με νερό.

Το νερό στη μεγάλη κατσαρόλα βράζει, το νερό στη μικρή θερμαίνεται και ρευστοποιεί το μέλι. Αν θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε μια κατσαρόλα θα πρέπει να προσέξουμε πάρα πολύ ώστε να μη

θερμανθεί πολύ το νερό, αλλά ούτε ο πυθμένας της κατσαρόλας.

Σε γενικές γραμμές, το νερό μέσα στο οποίο βρίσκεται το μέλι θα πρέπει να έχει θερμοκρασία γύρω στους 45 οC, να αποφεύγεται δε θερμοκρασία πάνω από 60 οC.



Το μέλι μπορούμε να το ρευστοποιήσουμε και στον φούρνο μικροκυμάτων, προσέχοντας πάρα πολύ και αναδεύοντας τακτικά το μέλι.

Επειδή τα μικροκύματα θερμαίνουν πολύ το μέλι, θα πρέπει να το βάζουμε για μικρά διαστήματα (20-30 δευτερόλεπτα) και να το αναδεύουμε, ώστε να ρευστοποιηθεί όσο γίνεται πιο γρήγορα και με τη μικρότερη αρνητική επίδραση.

Τέλος, το μέλι μπορεί να ρευστοποιηθεί βάζοντάς το πάνω στο καλοριφέρ το χειμώνα, όχι, όμως, με απευθείας έκθεση στον ήλιο επειδή το φως καταστρέφει διάφορα συστατικά του μελιού.

Όπως ήδη αναφέρθηκε, η κρυστάλλωση είναι μια απόλυτα φυσική κατάσταση του μελιού, η οποία επηρεάζεται από διάφορους φυσικούς παράγοντες, είναι δε αναστρέψιμη.

Ακόμα, πρέπει να τονίσουμε ότι η κρυστάλλωση δεν έχει καμία σχέση με την νοθεία του μελιού, αν και ορισμένοι καταναλωτές θεωρούν το μέλι που κρυσταλλώνει, νοθευμένο.

Για το λόγο αυτό, με την κατάλληλη επεξεργασία μπορούμε να επαναφέρουμε το μέλι στην αρχική του κατάσταση, χωρίς να χάσει τις φυσικές του ιδιότητες και την θρεπτική του αξία.

?????: [????????? ????????](#)

