

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΤΜΗΜΑ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

ΘΕΜΑ: ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΜΕΛΙΟΥ



**Τ Ε Ι Κ Α Λ Α Μ Α Τ Α Σ
Τ Μ Η Μ Α
Ε Κ Δ Ο Σ Ι Ω Ν & Β Ι Β Λ Ι Ο Θ Η Κ Η Σ**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΠΕΤΡΙΝΩΛΗ ΠΕΤΡΟΥΛΑ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2011

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΤΜΗΜΑ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

ΘΕΜΑ: ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΜΕΛΙΟΥ



ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ: ΚΥΡΙΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΠΑΓΩΝΑ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΠΕΤΡΙΝΩΛΗ ΠΕΤΡΟΥΛΑ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2011

Πρώτα από όλους θα ήθελα να ευχαριστήσω την καθηγήτρια μου, Κυρία Κυριακοπούλου Παγώνα, εισηγήτρια της πτυχιακής μου, για την ηθική, πνευματική και επιστημονική υποστήριξη που μου παρείχε καθ' όλη τη διάρκεια της προετοιμασίας της πτυχιακής μου.

Σε μια πράξη ευγνωμοσύνης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τη θεία μου, Ανθοπούλου Μαρία, και τη μητέρα μου, Ανθοπούλου Καλλιόπη, για την ηθική και οικονομική στήριξη που μου παρείχαν κατά τη διάρκεια της φοιτητικής ζωής μου.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστώ τον φίλο μου για την υποστήριξη που μου παρείχε κατά τη διάρκεια των δύσκολων στιγμών που υπήρχαν μέχρι την ολοκλήρωση της παρούσας πτυχιακής εργασίας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
-----------------------	---

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Η ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ Η ΚΟΙΝΩΝΙΑ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ

1.1 Πολυμορφισμός.....	4
1.2 Διαφοροποίηση των τριών βιολογικών μορφών (κάστες) στη μέλισσα.....	4
1.2.1 Η βασίλισσα.....	5
1.2.2 Η εργάτρια.....	6
1.2.3 Ο κηφήνας.....	6
1.3 Το μελίσι: ένας υπεροργανισμός.....	7
1.4 Διατροφή της μέλισσας.....	7
1.4.1 Γύρη.....	7
1.4.2 Νέκταρ.....	7
1.4.3 Μελιτώματα.....	8
1.4.4 Τα προϊόντα της μέλισσας.....	9
1.4.5 Πρόπολη- Φυσικές ιδιότητες της πρόπολης.....	9
1.4.6 Βασιλικός πολτός- Προέλευση και ιδιότητες.....	9
1.4.7 Γύρη- Ιδιότητες.....	11

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΛΙΟΥ

2.1 Είδη μελιού.....	13
2.2 Χημική σύνθεση μελιού.....	14
2.3 Θεραπευτική αξία.....	15
2.3.1 Ευεργετικές ιδιότητες.....	15
2.3.2 Αντιοξειδωτική και αντιβακτηριδιακή δράση του μελιού.....	17
2.4 Χρήσεις μελιού.....	18
2.4.1 Εκτίμηση- ποιότητες μελιού.....	18
2.4.2 Γεύση- Άρωμα.....	19
2.5 Ποιοτικός έλεγχος.....	19
2.6 Νόθευση μελιού.....	24
2.6.1 Παραπλάνηση όσον αφορά στη βοτανική και γεωγραφική προέλευση.....	24

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕΛΙΟΥ

3.1 Τρύγος και προετοιμασία για πώληση.....	25
3.2 Προαφαίρεση του μελιού στην κυψέλη (εξωτερικός τρύγος).....	26
3.3 Μεταφορά μελιού σε πλαίσια.....	29
3.3.1 Αφαίρεση καλυμμάτων (απολέπισμα).....	29
3.4 Εξαγωγή μελιού.....	30
3.5 Γλείψιμο και τοποθέτηση των άδειων πλαισίων.....	32
3.6 Φιλτράρισμα- μεταφορά.....	32
3.7 Συσκευασία.....	32
3.7.1 Συσκευασία μελιού και διεθνές εμπόριο.....	33

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΜΕΛΙΟΥ

4.1 Αλλαγές μελιού κατά τη διατήρηση του.....	35
4.2 Επιλογή συσκευασίας αποθήκευσης.....	37
4.3 Κρυστάλλωση μελιού.....	38
4.4 Ζύμωση.....	43
4.4.1 Προέλευση των ζυμών του μελιού.....	44
4.4.2 Παράγοντες που ευνοούν τη ζύμωση του μελιού.....	44
4.5 Χρώμα- αλλοιώσεις- αποθήκευση.....	45
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	48
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	49

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το μέλι είναι μια τροφή με ιδιαίτερα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά και ξεχωριστές οργανοληπτικές ιδιότητες. Παράγεται από τις μέλισσες, οι οποίες συλλέγουν νέκταρ και μελιτώματα από τα φυτά, οι ουσίες τις οποίες μετατρέπουν σε μέλι. Ένα επιτυχημένο περιεκτικό ορισμό του μελιού έχει διατυπώσει ο E. F. Phillips (1930), τον εξής: το μέλι είναι ένα αρωματικό, γλοιώδες, γλυκό υλικό που προέρχεται από το νέκταρ των φυτών, το οποίο μαζεύουν οι μέλισσες και το μεταβάλλουν για την τροφή τους σε ένα πυκνότερο υγρό και τελικά το αποθηκεύουν στις κερήθρες τους. Είναι όξινης αντίδρασης, ρευστό στην αρχική μορφή του, αλλά μεταβάλλεται σε κρυσταλλικό όταν μείνει πολύ καιρό. Αποτελείται κυρίως από δύο απλά σάκχαρα, την δεξτρόζη και την λεβουλόζη, με παρουσία κατά περιπτώσεις πιο σύνθετων υδατανθράκων, με επικρατέστερη συνήθως την λεβουλόζη και περιέχει πάντοτε μεταλλικές ουσίες, φυτικά χρωστικά υλικά, μερικά ένζυμα και κόκκους γύρεως. Το μέλι σαν τροφή του ανθρώπου είναι ένα από τα πολυτιμότερα, θρεπτικότερα και υγιεινότερα τρόφιμα. Δίνει ενέργεια στους μυς, διαύγεια στο μυαλό, απολυμαίνει και ρυθμίζει το πεπτικό σύστημα. Η τακτική χρήση του δίνει σφρίγος στον οργανισμό και συντελεί στην παράταση της ζωής. Ο Ιπποκράτης και όλοι οι γιατροί της αρχαιότητας το συνιστούσαν σαν φάρμακο σε πολλές περιπτώσεις. Και σήμερα αναγνωρίζεται η θεραπευτική του αξία στην καθ' έξι καρδιοπάθειες, αναιμία, αδενοπάθεια και στις περιπτώσεις κατάπτωσης και αδυναμίας του οργανισμού. Στην κατανάλωση μελιού αποδίδεται η μακροβιότητα διάσημων μελισσοκόμων, που κυμαίνεται μεταξύ 80 και 90 ετών. Τα μέλια με σκούρο χρώμα έχουν τις περισσότερες τονωτικές ιδιότητες, όπως λ.χ. το πευκόμελο, που είναι πλούσιο σε μεταλλικά ιχνοστοιχεία. Το μέλι, όπως προαναφέρθηκε, ασκεί ευεργετική επίδραση γενικά στην υγεία του ανθρώπου. Η άποψη αυτή είναι διαδεδομένη σε ολόκληρο τον κόσμο και το σπουδαιότερο είναι τεκμηριωμένη και από επιστήμονες. Έτσι σε μια προσπάθεια να προσδιοριστεί η δράση του μελιού ως τροφή και φάρμακο σε διάφορες κλινικές περιπτώσεις ο Duisberg (1967) διέκρινε τις παρακάτω περιπτώσεις.

- Το μέλι δρα κατά της κοπώσεως και αυτό πετυχαίνεται με αποθήκευση της φρουκτόζης που περιέχει στο συκώτι ως γλυκογόνο. Εκεί μετατρέπεται σε γλυκόζη, αυξάνοντας έτσι την περιεκτικότητα της στο αίμα. Ευκολύνει την αφομοίωση του ασβεστίου, δραστηριοποιεί την οστεοποίηση.
- Γιατρεύει ή ανακουφίζει τις εσωτερικές διαταραχές, τα έλκη του στομάχου, την αϋπνία, τους πονόλαιμους, μερικές καρδιακές παθήσεις και γενικά έχει ευεργετική επίδραση και στην καρδιά, αυξάνει τις αιμογλοβίνες του αίματος και τη μυϊκή δύναμη, κ. α
- Σε εξωτερική χρήση θεραπεύει τα εγκαύματα, τις πληγές και τις ρινοφαρυγγικές παθήσεις χάρη στην ινχιδίνη (inhidine) που του προσδίδει βακτηριοστατικές ιδιότητες. Το μέλι, λοιπόν, είναι το βασικό προϊόν στην μελισσοκομία αλλά και ένας πολύτιμος σύμμαχος του ανθρώπινου οργανισμού.
- Υπάρχει μεγάλη ποικιλία μεταξύ των μελιών, αφενός επειδή κάθε φυτό συνεισφέρει τα δικά του χαρακτηριστικά, αφετέρου επειδή υπάρχουν μεγάλες κλιματολογικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των διαφόρων περιοχών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Η ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ Η ΚΟΙΝΩΝΙΑ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ

1.1 Πολυμορφισμός

Πολυμορφισμός στα ζώα ονομάζεται η ποικιλομορφία που παρουσιάζεται στα άτομα του ίδιου είδους. Στη μέλισσα καθώς και στα άλλα κοινωνικά έντομα (τερμίτες, μυρμήγκια) ονομάζεται και κοινωνικός πολυμορφισμός. Στα έντομα αυτά σε κάθε κοινωνία δημιουργούνται κοινωνικές τάξεις ή βιολογικές μορφές ή κάστες. Επίσης μπορούμε να πούμε ότι στη μέλισσα παρατηρείται διμορφισμός ανάμεσα στα θηλυκά άτομα (βασιλισσες-εργάτριες) και διμορφισμός ανάμεσα στη βασίλισσα και στους κηφήνες.

1.2 Διαφοροποίηση των τριών βιολογικών μορφών (κάστες) στη μέλισσα

Η διαφοροποίηση στη μέλισσα μπορεί να εκφραστεί απλά: από το αγονιμοποιητο αυγό προέρχεται ο κηφήνας, ενώ το γονιμοποιημένο αυγό έχει την ικανότητα να αναπτυχθεί σε εργάτρια ή βασίλισσα. Αυτό εξαρτάται από τον τύπο του κελιού στο οποίο έχει γεννηθεί το αυγό από διάφορους παράγοντες θρέψης της προνύμφης. Ένα αυγό που γεννιέται σε εργατικό κελί μπορεί να μεταφερθεί σε βασιλικό κελί και με κατάλληλες συνθήκες μπορεί να αναπτυχθεί σε βασίλισσα και αντιθέτως, ένα αυγό που γεννήθηκε σε βασιλικό κελί μπορεί να μεταφερθεί σε εργατικό κελί και εκεί να αναπτυχθεί σε εργάτρια. Όμως ενώ ο τύπος του κελιού είναι ένας σημαντικός παράγοντας για την ανάπτυξη εργατριών ή βασιλισσών, από μόνος του δεν μπορεί να εξηγήσει το μηχανισμό που καθορίζει εάν θα αναπτυχθεί ένα γονιμοποιημένο αυγό σε εργάτρια ή βασίλισσα. Ίσως η ποιότητα και η ποσότητα της τροφής που δίδεται στην αναπτυσσόμενη προνύμφη καθορίζει την κάστα και αυτή οι παράγοντες θρέψης ενεργούν μέσω συστήματος ορμονών της προνύμφης.

Ο βασιλικός πολτός διαφέρει από τον εργατικό πολτό, επειδή περιέχει περισσότερες εκκρίσεις του σαγονικού αδένου. Από χημικές αναλύσεις που έγιναν βρέθηκε ότι ο βασιλικός πολτός περιέχει 10 φορές περισσότερο παντοθενικό οξύ και 18 φορές περισσότερη βιοπτερίνη απ' ότι ο εργατικός πολτός.

Επομένως έχουμε τις ίδιες πιθανότητες από το ίδιο αυγό να προέλθει εργάτρια ή βασίλισσα, ενώ η θρέψη με τη μεσολάβηση της νεανικής ορμόνης (juvenile hormone) αποφασίζει ποια κάστα θα αναπτυχθεί. Τα άτομα που πρόκειται να γίνουν βασίλισσες τρέφονται με βασιλικό πολτό, ο οποίος είναι ειδικά πλούσιος σε προϊόντα του σαγονικού αδένου και ζάχαρα τα οποία είναι φαγοδιεργετικά. Η ποιότητα της τροφής, καθώς και η ποσότητα που καταναλώνεται, παράγουν μεγάλα ποσά της νεανικής ορμόνης κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης της προνύμφης που είναι και το κρίσιμο σημείο, και που έχει σαν αποτέλεσμα τη διαφοροποίηση της προνύμφης σε βασίλισσα. Οι προνύμφες εργάτριες εκτρέφονται με εκκρίσεις του υποφαρυγγικού αδένου κατά την διάρκεια των πρώτων ημερών του προνυμφικού σταδίου, ενώ κατά τη διάρκεια των επόμενων ημερών της διατροφής προστίθεται περισσότερο μέλι και γύρη και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να παράγονται λιγότερες ποσότητες νεανικής

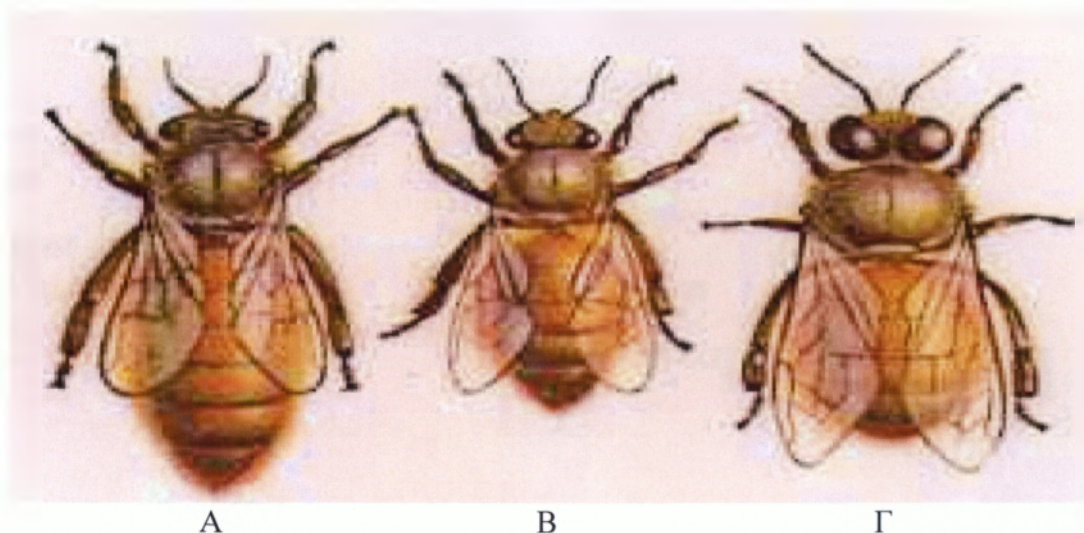
ορμόνης (J.H.), όταν η προνύμφη είναι ηλικίας 3-5 ημερών, με αποτέλεσμα τη διαφοροποίηση της προνύμφης σε εργάτρια.

Προνύμφες που μεταφέρονται από ένα κελί σε άλλο, όταν είναι ηλικίας 3 μέχρι 4 ημερών, αναπτύσσονται σε ενδιάμεσο στάδιο μεταξύ βασίλισσας και εργάτριας (intercasts). Αυτά τα άτομα είναι εργάτριες που μοιάζουν με βασίλισσες ή βασίλισσες που μοιάζουν με εργάτριες. Για παράδειγμα προνύμφες που μεταφέρονται από τα εργατικά σε βασιλικά κελιά κατά τη διάρκεια αυτής της ηλικίας μπορεί να αναπτυχθούν ενήλικα που μοιάζουν με βασίλισσες αλλά έχουν και χαρακτηριστικά εργατριών, όπως καλαθάκια γύρης, κεντρί με άγκιστρα και σαγόνια εργάτριας. Συγχρόνως τα χαρακτηριστικά της βασίλισσας μειώνονται, δηλαδή έχει μικρότερο αριθμό οβαριολών, μικρότερη σε μέγεθος σπερματοθήκη και ζυγίζει λιγότερο από μια κανονική βασίλισσα. (Χαριζάνης, 1996)

1.2.1 Η βασίλισσα

Η βασίλισσα διακρίνεται εύκολα από τις εργάτριες και τους κηφήνες. Είναι αρκετά πιο μεγαλόσωμη από την εργάτρια και μακρύτερη από τον κηφήνα, αλλά λιγότερο πλατιά από αυτόν. Σε σχέση με το μήκος του σώματος, τα φτερά της είναι πολύ πιο κοντά από ότι είναι του κηφήνα ή της εργάτριας (εικόνα 1). Μία συζευγμένη βασίλισσα που ήδη έχει αρχίσει να γεννάει, τη βρίσκουμε συνήθως επάνω ή κοντά σε κηρήθρες με ασφράγιστο γόνο και είναι περιτριγυρισμένη από νεαρές εργάτριες. Οι εργάτριες κατασκευάζουν τα βασιλικά κελιά, όπου θα εκτραφούν οι βασίλισσες.

Μετά την έξοδο της από το κελί, η παρθένα βασίλισσα ψάχνει να βρει άλλα βασιλικά κελιά, τα οποία καταστρέφει. Στην καταστροφή αυτή βοηθούν οι εργάτριες. Η παρθένα βασίλισσα θανατώνει (με το κεντρί της) τις άλλες βασίλισσες που βρίσκονται μέσα στα κελιά και μετά οι εργάτριες αποτελειώνουν την καταστροφή των βασιλικών κελιών. Περίπου μια εβδομάδα μετά την έξοδο της από το κελί, η βασίλισσα πετάει στον αέρα, όπου συζευγνύεται με 8-10 κηφήνες κατά μέσο όρο. Έχει παρατηρηθεί η βασίλισσα να μπορεί να συζευχθεί ακόμη και με 17 κηφήνες.



Εικόνα 1.1 : Οι τρεις βιολογικές μορφές (κάστες) στη μέλισσα. Α Βασίλισσα. Β. Εργάτρια και Γ. Κηφήνας

1.2.2 Η εργάτρια

Η εργάτρια είναι μικρότερη σε μέγεθος από τον κηφήνα και τη βασίλισσα. Η διάρκεια ζωής της εργάτριας, από την ώρα που θα εκκολαφθεί από το κελί, ποικίλλει μερικές μέρες μέχρι και ένα χρόνο και εξαρτάται από την εποχή του έτους, από τη διαθέσιμη τροφή που υπάρχει, από το είδος της εργασίας που εκτελεί και από τη φυλή.

Οι εργάτριες εκτελούν σχεδόν όλες τις εργασίες της κυψέλης. Από τη στιγμή που θα εκκολαφθούν αρχίζουν τις διάφορες εργασίες μέσα στην κυψέλη και μετά έξω από αυτήν. Οι δουλειές που κάνουν οι εργάτριες έχουν περίπου την παρακάτω σειρά: καθαρίζουν τα κελιά, εκτρέφουν και περιποιούνται το γόνο και τη βασίλισσα, δέχονται το νέκταρ από τις συλλέκτριες εργάτριες για επεξεργασία, πακετάρουν τη γύρη μέσα στα κελιά, χτίζουν κηρήθρες και καθαρίζουν τη φωλιά από διάφορα άχρηστα υλικά. Αργότερα κάνουν αέρα με τα φτερά τους, φρουρούν την είσοδο της κυψέλης και τελευταία πετούν έξω για τη συλλογή τροφής.

1.2.3 Κηφήνας

Οι κηφήνες είναι τα αρσενικά άτομα ενός μελισσιού. Το σώμα τους είναι κοντότερο και χονδρότερο από της βασίλισσας, ενώ είναι μακρύτερο και χονδρότερο από εκείνο των εργατριών.

Σε μερικά κείμενα αναφέρεται κατηγορηματικά ότι ο μόνος γνωστός ρόλος των κηφήνων είναι να γονιμοποιούν τη βασίλισσα. Στην πραγματικότητα ο ρόλος των κηφήνων είναι πολύ μεγαλύτερος από τη σύζευξη μόνο με τη βασίλισσα. (Χαριζάνης, 1996)

- Οι κηφήνες παράγουν θερμότητα. Ζεσταίνουν το γόνο αντικαθιστώντας τις εργάτριες που επωάζουν. Το μέλι που καταναλώνεται σε μια κυψέλη γίνεται απαραίτητη θερμίδα για την εξέλιξη των μελλοντικών μελισσών. Ακόμα καλύτερα, αν οι κηφήνες επωάζουν, οι εργάτριες γίνονται καταρχήν, διαθέσιμες για άλλες δουλειές.

- Διαμοιράζουν το νέκταρ. Δύο εντομολόγοι μελέτησαν τη διαδρομή του νέκταρος με ειδικά μηχανήματα. Έβαλαν στο νέκταρ μια μικρή ποσότητα φωσφόρου 32, απλό ραδιενεργό σώμα του οποίου η παρουσία μέσα σε ένα σιρόπι, μέσα στις μέλισσες ή αλλού, εύκολα αποκαλύπτεται από ειδικά μηχανήματα. Έτσι οι ερευνητές ανακάλυψαν ότι οι κηφήνες έπαιρναν το νέκταρ με φώσφορο 32 και το διαμοίραζαν. Ένας κηφήνας το διαμέρισε σε παραπάνω από 50 εργάτριες.

- Πολλοί κηφήνες ενώνονται με μια βασίλισσα. Στην αρχή της ζωής της, η βασίλισσα κάνει την προμήθεια της σε σπερματοζώαρια (γονιμοποίηση- γέμισμα σπερματοθήκης). Τα 20 τελευταία χρόνια, διάφοροι ερευνητές κατέληξαν στην ίδια διαπίστωση: μια βασίλισσα γονιμοποιείται πολλές φορές, ως 10 φορές και περισσότερο. (Χαριζάνης, 1996)

1.3 Το μελίσι

Μπορούμε να εκλάβουμε ένα μελίσι σαν έναν υπεροργανισμό ή μια οντότητα από το γεγονός ότι η κάθε μία μέλισσα μόνη της δεν μπορεί να επιβιώσει. Πρέπει να υπάρχει ένας ελάχιστος αριθμός 200 εργατριών και μία βασίλισσα για να υπάρξει μία κοινωνική τάξη. Τέτοιος μικρός αριθμός μελισσών μπορεί να επιβιώσει μόνο κάτω από τις πιο ευνοϊκές συνθήκες (Morse, 1978). Τα μελίσια στην πράξη έχουν πολύ μεγαλύτερο πληθυσμό που μπορεί να κυμαίνεται ανάλογα με την εποχή από 10.000 έως 40.000 εργατρίες. Επίσης ανάλογα με την εποχή και τη διαθέσιμη τροφή, ο αριθμός των κηφήνων κυμαίνεται από 0 έως 2.000 περίπου. Ο υπεροργανισμός αυτός αυξάνει, πολλαπλασιάζεται και αντιδράει στις διάφορες επιδράσεις του περιβάλλοντος. Η τροφάλλαξη είναι ένα σημαντικό μέρος της ζωής του μελισσιού. Η ενέργεια αυτή ενισχύει την ενότητα του, βοηθάει στην απόκτηση χαρακτηριστικής μυρωδιάς αλλά και σαν μέσο με το οποίο οι παθογόνοι μικροοργανισμοί μεταδίδονται από άτομο σε άτομο του υπεροργανισμού. (Χαριζάνης, 1996)

1.4 Διατροφή μέλισσας

Η μέλισσα για να διατραφεί σωστά έχει ανάγκη από πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, λίπη, βιταμίνες, άλατα, ιχνοστοιχεία και νερό, τα οποία πρέπει να περιλαμβάνονται στο σιτηρέσιο της, σε καθορισμένη ποσοτική και ποιοτική αναλογία. Η προέλευση και η σύνθεση του σιτηρεσίου διαφέρουν ανάλογα με την τάξη, την ηλικία και τις λειτουργικές ανάγκες της μέλισσας. Ιδιαίτερα σημαντικές είναι οι διαφορές μεταξύ του σιτηρεσίου των ενηλίκων μελισσών και των προνυμφών (Haydak, 1970; Dietz, 1969, 1972). Το βασικό σιτηρέσιο των ενηλίκων μελισσών αποτελείται από γύρη, νέκταρ ή μελιτώματα και μέλι. Σε μέλισσες νεαρής ηλικίας περιλαμβάνει σύμφωνα με τον Crailsheim (1990) και εργατικό πολτό. Το σιτηρέσιο των προνυμφών αντίθετα αποτελείται από βασιλικό ή εργατικό πολτό, γύρη και μέλι. (Χαριζάνης, 1996)

1.4.1 Γύρη

Η γύρη αποτελεί για τη μέλισσα ουσιαστικά τη μοναδική πηγή πρωτεϊνών, λιπών και βιταμινών και την κύρια πηγή μεταλλικών αλάτων και ιχνοστοιχείων. Η σύνθεση της όπως και η θρεπτική της αξία διαφέρει, ανάλογα με το φυτό ή τα φυτά από τα οποία συλλέχθηκε. Μ' ένα πολύ σχηματικό τρόπο μπορούμε να πούμε ότι η σύνθεση της γύρης, μιας κυψέλης, που συλλέχθηκε από πολλά φυτά, κυμαίνεται ανάμεσα στα παρακάτω όρια:

Νερό	7-15%
Γλυκίδια	25-48%
Πρωτεΐνες	11-28%
Λιπίδια	1-14%
Μετ. άλατα	1-15%
Διάφορα	20-30%

(Λιάκου, 1993)

1.4.2 Νέκταρ

Οι μέλισσες παίρνουν την περισσότερη ενέργεια που χρειάζονται για το σώμα τους από τους υδατάνθρακες που βρίσκονται στο νέκταρ ή στα διάφορα μελιτώματα. Το νέκταρ είναι ένα υδατικό διάλυμα που περιέχει ζάχαρα από 5-80% και μικρές ποσότητες αζωτούχων ουσιών, ανόργανα άλατα, οργανικά οξέα, βιταμίνες, λιπίδια, χρωστικές και αρωματικές ουσίες. Η ζαχαρόζη, γλυκόζη και φρουκτόζη είναι τα κύρια ζάχαρα του νέκταρος. Υπάρχουν και άλλα ζάχαρα όπως η μαλτόζη, η τρεχαλόζη, το αμεθυλογλυκοσίδιο και η μελιζιτόλη τα οποία έχουν θρεπτική αξία για της μέλισσες.

Μερικά ζάχαρα είναι τοξικά για τις μέλισσες, ειδικά η μαννόζη τις σκοτώνει μέσα σε λίγα λεπτά της ώρας. Η λακτόζη, γαλακτόζη, ραμνόζη και μελιβιόζη μειώνουν το χρόνο ζωής τους. Δυστυχώς οι μέλισσες, ενώ έχουν την ικανότητα να ξεχωρίζουν τα γλυκά από τα μη γλυκά ζάχαρα δεν μπορούν να ξεχωρίσουν τα τοξικά από τα μη τοξικά.

Το νέκταρ το οποίο συλλέγουν οι συλλέκτριες μέλισσες, μπορεί να τροφοδοτηθεί στο γόνο και στις ενήλικες μέλισσες κατευθείαν, αλλά συνήθως μετατρέπεται πρώτα σε μέλι. Το νέκταρ μεταφέρεται στην κυψέλη από τις εργάτριες μέλισσες μέσα στο μελιστόμαχο τους και κατόπιν στις οικιακές εργάτριες για επεξεργασία. Μέσα στο μελιστόμαχο προστίθενται διάφορα ένζυμα τα οποία παράγονται στους υποφαρυγγικούς αδένες και ειδικά τα ένζυμα διαστάση, ιμπερτάση και οξειδάση της γλυκόζης. Αυτά τα ένζυμα διασπούν τα ζάχαρα σε απλούστερες μορφές, οι οποίες είναι πιο εύπεπτες για τη μέλισσα και δεν επιτρέπουν την ανάπτυξη των βακτηρίων στο μέλι. Το νέκταρ συμπυκνώνεται στα στοματικά μόρια των εργατριών και τοποθετείται μέσα στα κελιά, όπου με το ρεύμα αέρος που δημιουργούν οι μέλισσες, συμπυκνώνεται ακόμα περισσότερο για να φτάσει σε ποσοστό υγρασίας λιγότερο από 18%. Όταν η ενζυματική δραστηριότητα και η εξάτμιση του νερού έχει ολοκληρωθεί, τότε το νέκταρ αυτό θεωρείται μέλι και σφραγίζεται μέσα στα κελιά. Μια εργάτρια προνύμφη χρειάζεται 142 mg μελιού για να αναπτυχθεί ενώ η ετήσια ανάγκη μελιού από ένα μέλισσι έχει υπολογιστεί περίπου σε 60-80 kg. (Χαριζάνης, 1996)

1.4.3 Μελίτωμα

Το μελίτωμα είναι το ζαχαρούχο υγρό που οι μέλισσες συλλέγουν στα φύλλα διάφορων δένδρων ή θάμνων: δρυς, φλαμουριά, αγριοδαμασκηνιές, πεύκα, έλατα κ.ά., και στα σιτηρά.

Η προέλευση του μελιτώματος είναι γνωστή: προέρχεται από την έκκριση των ημιπτέρων ζωυφίων, των υσγίνων και άλλων ημιπτέρων που είναι παράσιτα των φυτών, των οποίων εκμυζούν τους επεξεργασμένους χυμούς. Οι χυμοί φιλτράρονται στο σώμα των παρασίτων, τα ζάχαρα και το νερό που περιέχουν επιπλέον φεύγουν στα περιττώματα τους με τη μορφή μικρών σταγονιδίων σιροπιού και σχηματίζουν το μελίτωμα.

Οι ευνοϊκοί παράγοντες για των πολλαπλασιασμό των ζωυφίων είναι το γλυκό φθινόπωρο, που ακολουθείται τον επόμενο χρόνο από ένα ξηρό και ζεστό καλοκαίρι με κρύες νύχτες. Ο πολλαπλασιασμός των ζωυφίων σημαίνει και μεγαλύτερες ποσότητες μελιτώματος.

Το μελίτωμα μπορεί να συλλέγεται όλη την ημέρα ή πολύ νωρίς το πρωί και πολύ αργά το βράδυ.

Μαζί με τα ζάχαρα, τα μελιτώματα περιέχουν γόμες και αμυλίνες που τους δίνουν θεραπευτικές ιδιότητες για τους ανθρώπους, αλλά τα κάνουν δύσπεπτα και ακόμη και τοξικά για τις μέλισσες.

Για το μελισσοκόμο το μελίτωμα έχει το πλεονέκτημα να συλλέγεται άφθονα.

1.5 Προϊόντα της μέλισσας

1.5.1 Πρόπολη - Φυσικές ιδιότητες της πρόπολης

Η πρόπολη είναι ρητινώδης κολλητική ουσία που συλλέγουν οι μέλισσες από διάφορα φυτά, την εμπλουτίζουν με κερί, γύρη, ένζυμα και άλλες ουσίες και τη χρησιμοποιούν για να στεγανοποιήσουν και απολυμάνουν το εσωτερικό της φωλιάς τους. Η ονομασία οφείλεται στο ότι οι μέλισσες την τοποθετούν μπροστά στην είσοδο της κυψέλης (προ της πόλης) ώστε να την στενέψουν και να εμποδίσουν την είσοδο στη φωλιά διαφόρων εχθρών όπως είναι τα ποντίκια, μεγάλες πεταλούδες, φίδια και άλλα.

Η πρόπολη περιέχει κύρια ρητίνη (55%), κερί (30%), αιθέρια έλαια (10%), γύρη (5%). Τα υπόλοιπα συστατικά της είναι **αρωματικές ουσίες, ζάχαρα, βάμμα, τερπένια, αλειφατικά οξέα** και οι εστέρες τους, **φλαβόνες, ανόργανες ουσίες, βιταμίνες, ιχνοστοιχεία** και άλλα γνωστά και άγνωστα συστατικά.

Το χρώμα της πρόπολης εξαρτάται από την φυτική της σύσταση. Συνήθως είναι καφέ-πράσινη, καστανή, σκούρο καφέ. Είναι αδιάλυτη στο νερό και διαλυτή στην αλκοόλη, στη βενζίνη και σε διάλυμα καυστικού νατρίου. Σε θερμοκρασίες πάνω από 25 βαθμούς κελσίου είναι μαλακή, εύκαμπτη και κολλά στα χέρια, ενώ σε θερμοκρασίες κάτω από 15 βαθμούς κελσίου γίνεται σκληρή και εύθραυστη. (Τρουλλίδου, 2009)

1.5.2 Βασιλικός πολτός - Προέλευση και ιδιότητες

Ο βασιλικός πολτός είναι η φυσική παχύρρευστη, βιολογική ουσία που παράγουν οι νεαρές εργάτριες μέλισσες και χρησιμεύει για την αποκλειστική διατροφή της βασίλισσας. Αυτό το υπόλευκο γαλακτώδες υποκατάστατο που παράγεται από τις μέλισσες, είναι η μοναδική τροφή της μέλισσας βασίλισσας.



A

B

Εικόνα 1.2 : α) Συλλογή βασιλικού πολτού β) Βασιλικός πολτός

Σημειώνεται εδώ ότι οι βασίλισσες μέλισσες δεν γεννιούνται αλλά γίνονται. Ζουν αποκλειστικά από τον βασιλικό πολτό και σε αυτόν οφείλουν το μεγάλο μέγεθος, τη γονιμότητα και τη μακροβιότητα τους. Είναι γεννημένες από τα ίδια αυγά με τις υπόλοιπες μέλισσες και το μοναδικό στοιχείο που τις διαφοροποιεί είναι η διατροφή τους. Αποτέλεσμα αυτής της διαφορετικής διατροφής, είναι ότι οι βασίλισσες είναι κατά μέσο όρο 42% μεγαλύτερες σε μέγεθος, ζουν 40-50 φορές περισσότερο και ταυτόχρονα, παράγουν περισσότερο από 2.500 αυγά καθημερινά, που αντιστοιχούν σε μέγεθος περισσότερο από 2,5 φορές τον όγκο τους. Οι τροφοί-μέλισσες (δηλαδή οι μέλισσες που τρέφουν τα μικρά σκουλήκια πριν γίνουν νέμφες), αφού φάνε μέλι και γύρη και τα επεξεργαστούν σε ειδικούς αδένες που βρίσκονται στο φάρυγγά τους, παράγουν αυτό τον πολτό που μοιάζει με κρέμα. Επομένως, κατανοεί κανείς το λόγο που ονομάστηκε βασιλικός, μια και με αυτόν τρέφεται σε όλη τη διάρκεια της ζωής της η βασίλισσα-μέλισσα. Η γεύση του βασιλικού πολτού είναι υπόξινη, ελαφρά καυστική και το χρώμα του υποκίτρινο-υπόλευκο. Με τον ίδιο πολτό τρέφονται και τα μικρά σκουλήκια που προορίζονται για βασίλισσες. Εκείνα που προορίζονται να γίνουν εργάτριες τρέφονται μόνο επί τρεις συνεχόμενες ημέρες με αυτόν και στη συνέχεια πολύ αραιότερα.

Καταναλώνοντας η μέλισσα μέλι και γύρη, παίρνει όλα τα συστατικά τους. Με την επεξεργασία τους στους αδένες της, το τελικό προϊόν έχει ακόμη περισσότερα. Οι αναλύσεις που έχουν γίνει έδειξαν ότι ο μέσος όρος των κυριότερων συστατικών του είναι: υγρασία 67%, πρωτεΐνες 15,5%, σάκχαρα 12,5%, λιπαρές ουσίες 4% και τέφρα 1%. Αυτό, όμως, που δίνει τις εκπληκτικές ιδιότητες στο βασιλικό πολτό είναι η αφθονία σε βιταμίνες και ιδιαίτερα αυτές του συμπλέγματος Β, που είναι καθοριστικές για την καλή λειτουργία όχι μόνο του νευρικού μας συστήματος αλλά ολόκληρου του οργανισμού. Συγκεκριμένα, σε κάθε γραμμάριο περιέχονται: θειαμίνη (B1) 3,9mg, ριβοφλαβίνη (B2) 26,5mg, νιασίνη (B3) 84mg, παντοθενικό οξύ 186mg, πυριδοξίνη (B6) 2,4mg, ινοσιτόλη 100mg, βιοτίνη 1,7mg, φυλλικό οξύ 0,2mg. Επίσης σε διάφορες αναλογίες οι B12, A, D, E, K και C.

Ο βασιλικός πολτός δεν είναι θαυματουργή πανάκεια. Το κλειδί για να καταλάβει κανείς πως είναι δυνατόν να δρα με φαινομενικά αντίθετους τρόπους (αφενός να βοηθά άτομα με αϋπνία και αφετέρου άτομα που υποφέρουν από κόπωση να μην αποκοιμούνται), είναι να τον θεωρήσει σαν έναν καταλύτη που προσφέρει τα

απαραίτητα θρεπτικά συστατικά στον οργανισμό και με αυτόν τον τρόπο εξισορροπεί τη λειτουργία του και βελτιώνει το μεταβολισμό. Εκείνο που πρέπει να τονιστεί είναι ότι το υγιές και ισορροπημένο ανθρώπινο σώμα είναι μια εξαιρετικά αποτελεσματική αυτό-θεραπευόμενη μονάδα. Τα προβλήματα αρχίζουν να εμφανίζονται όταν διαταραχθεί αυτή η χημική ισορροπία. Τα συμπτώματα μπορούν να αντιμετωπιστούν με φάρμακα αλλά αυτό δεν εξαλείφει το αίτιο που το προκάλεσε. Μια φυσική θεραπεία είναι να επανέλθει το σώμα σε μια σωστή ισορροπία, χρησιμοποιώντας ένα διατροφικό συμπλήρωμα. Φυσικό συμπλήρωμα είναι ο βασιλικός πολτός, αν και σημαντικά πιο ακριβός από τα κοινά συμπληρώματα που διατίθενται στα φαρμακεία. Έχει αποδειχτεί ότι είναι η πλουσιότερη υγιεινή τροφή της φύσης. Επιδρά θετικά στον μεταβολισμό, στην ανάπτυξη και τη μακροζωία. Ρυθμίζει και εξισορροπεί τις λειτουργίες του οργανισμού, οξυγονώνει τα κύτταρα και αυξάνει τη φυσική αντίσταση στις εξωτερικές προσβολές αλλά και στις εσωτερικές ανωμαλίες. Αυξάνει τις σωματικές και πνευματικές δυνάμεις, τονώνει τη μνήμη, την αντοχή, την γονιμότητα και τη σεξουαλική απόδοση. (Μπίκος, 2007)

1.5.3 Γύρη- Ιδιότητες

Η **γύρη** είναι προϊόν που συγκεντρώνουν οι μέλισσες από διάφορο λουλούδια. Είναι η πλουσιότερη φυσική τροφή σε πρωτεΐνες, βιταμίνες, απαραίτητα αμινοξέα, ορμόνες, ένζυμα και άλλα χρήσιμα συστατικά για την διατροφή μας. Η **γύρη** έχει υψηλή περιεκτικότητα σε ρουτίνη γνωστή ως βιταμίνη R (60 mg/100gr γύρης), η οποία αυξάνει την αντίσταση των τριχοειδών αγγείων, προφυλάσσοντας έτσι τον οργανισμό από εγκεφαλικές αιμορραγίες. Η γύρη περιέχει γουαδοτρόπες ορμόνες, που είναι οι βιολογικά δραστικές ουσίες που δρουν απευθείας στους γενετικούς αδένες τόσο του άντρα όσο και της γυναίκας. Η σπερματογένεση στον άνδρα και η φυσιολογική εξέλιξη των ωοθυλακίων στη γυναίκα καθορίζονται σημαντικά από την παρουσία των ορμονών αυτών. Η γύρη βοηθά στην διανοητική λειτουργία, ενισχύει τη συστολή της καρδιάς, έχει διουρητική δράση.



A

B

Εικόνα 1.3 : α) γύρη στην κηρήθρα β) τελική μορφή γύρης

Η γύρη βελτιώνει την όρεξη γι αυτό και συνίσταται ιδιαίτερα για τις περιπτώσεις:

- Αδυναμία και γενικής εξασθένησης του οργανισμού.
- Απώλεια βάρους
- Εντερικών ανωμαλιών.
- Ψύχωσης και νευρασθένειας
- Απώλεια μνήμης
- Κακού μεταβολισμού

Η γύρη βελτιώνει την κατάσταση ατόμων που έχουν ήπιες αλλεργικές εκδηλώσεις και τους βοηθά ώστε να αποκτήσουν βαθμιαία αντίσταση (ανοσοποίηση) Έχει ευεργετική επίδραση στον προστάτη και βελτιώνει την θεραπευτική αγωγή στην προστατίτιδα (φλεγμονή του προστάτη). Η γύρη είναι πλούσια σε κιστίνη, ένα αμινοξύ που επηρεάζει θετικά την τριχοφυΐα και το χρώμα των μαλλιών. Η γύρη μετριάζει και περιορίζει σημαντικά τα προβλήματα της εμμηνόπαυσης (κλιμακτήριος περίοδος). Η γύρη δίνει ευεξία, αυξάνει την αυτοπεποίθηση και βελτιώνει την σεξουαλική κατάσταση. Περιέχει βιολογικά ενεργές ουσίες που επηρεάζουν θετικά τον μεταβολισμό του νερού, ελέγχουν την όρεξη, την απόθεση λίπους στον οργανισμό, την λειτουργία των ωοθηκών και του Ουροειδούς αδένος, και γενικά προάγει την καλή φυσική κατάσταση του σώματος. Οι υγιέστεροι και περισσότερο μακρόβιοι άνθρωποι του κόσμου είναι οι κάτοικοι των Ιμαλαΐων, του Καυκάσου στη Ρωσία και του βουνού Βικαμπόμπα στο Εκουαδόρ. Οι περισσότεροι από αυτούς χρησιμοποιούν τη γύρη στο καθημερινό τους διαιτολόγιο. (Μπίκος, 1987)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΛΙΟΥ

2.1 Είδη μελιού

Υπάρχουν δύο μεγάλες κατηγορίες μελιού. Το **ανθόμελο** που παράγεται από το νέκταρ των λουλουδιών, και το μέλι **μελιτωμάτων** που παράγεται από τον χυμό του Πεύκου, της Ελάτης και άλλων δασικών φυτών.

Το **ανθόμελο** όταν έχει συγκεκριμένα χαρακτηριστικά λαμβάνει την ονομασία του φυτού από το οποίο προέρχεται. Έτσι έχουμε μέλι θυμαρίσιο, καστανιάς, πορτοκαλιάς, ερείκης, ηλίανθου, βαμβακιού, πολυκόμβου, κ.ά. Το ίδιο συμβαίνει και με το μέλι **μελιτωμάτων** με κύριες κατηγορίες το μέλι Ελάτης και Πεύκου.

Πευκόμελο: Το 65% περίπου της συνολικής ελληνικής παραγωγής μελιού. Δεν είναι ιδιαίτερα γλυκό γι' αυτό και αρέσει ιδιαίτερα στην γεύση. Είναι από τις κατηγορίες μελιού που δεν κρυσταλλώνουν. Είναι πλουσιότερο από το ανθόμελο σε ιχνοστοιχεία, σε πρωτεΐνες, σε αμινοξέα. Έχει λιγότερες θερμίδες.

Ελάτης: Μία από τις καλύτερες κατηγορίες μελιού που παράγεται στην χώρα μας. Έχει γεύση που αρέσει και στον περισσότερο απαιτητικό καταναλωτή. Παραμένει ρευστό σχεδόν για πάντα.

Βαμβακιού: Ανοιχτόχρωμο μέλι που μετατρέπεται σε ασπριδερό μετά την κρυστάλλωσή του σε 1-2 μήνες. Το πιο πλούσιο σε βακτηριοστατική δράση.

Ερείκης (Σουσουρίσιο): Θεωρείται προϊόν υψηλής θρεπτικής αξίας για αυτό και διατίθεται κύρια από καταστήματα υγιεινής διατροφής. Έχει οσμή και γεύση χαρακτηριστική που αρέσει ιδιαίτερα σε απαιτητικούς καταναλωτές. Κρυσταλλώνει γρήγορα σε 1-3 μήνες. Είναι σκοτεινόχρωμο, μετά την κρυστάλλωση του λαμβάνει μια κοκκινωπή εμφάνιση.

Καστανιάς: Είναι ανάμιξη μελιτώματος και νέκταρος. Έχει έντονο άρωμα που αρέσει και γεύση που ελάχιστα πικρίζει. Κρυσταλλώνει αργά σε 1-2 χρόνια.

Πολύκομβου: Σκοτεινόχρωμο μέλι, με γεύση που δεν αρέσει ιδιαίτερα, γι αυτό και δεν συναντάται ως αμιγές μέλι. Είναι πλούσιο σε ένζυμα και προσφέρεται για ανάμιξη με άλλα είδη μελιού.

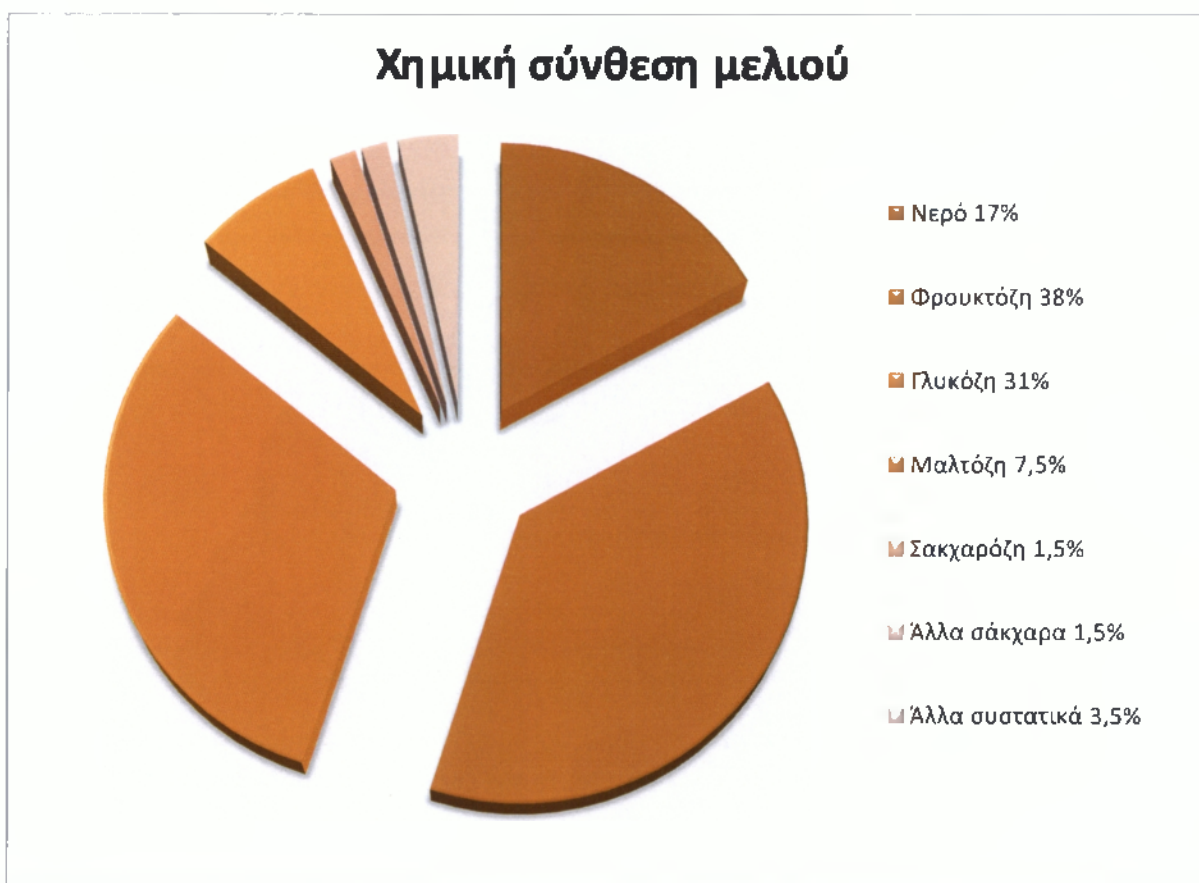
Θυμαρίσιο: έντονα αρωματικό μέλι, εξαιρετικά ευχάριστο στην γεύση με ανοιχτόχρωμη λαμπερή εμφάνιση, κατατάσσεται στις καλύτερες ποιότητες μελιού που υπάρχουν. Κρυσταλλώνει σε διάστημα 6-18 μήνες από την παραγωγή του.

Πορτοκαλιάς: Έχει υπέροχο άρωμα και εξαιρετική γεύση. Κρυσταλλώνει πολύ σύντομα σε 1-2 μήνες. Είναι έντονα ανοιχτόχρωμο, μετατρέπεται σε ασπριδερό μετά την κρυστάλωσή του. Αρέσει πολύ στον καταναλωτή.

Ηλιάνθου: Είναι ανοιχτόχρωμο μέλι που κρυσταλλώνει σε 1-2 μήνες. Στην κρυσταλλική του μορφή είναι κιτρινωπό. Είναι πλούσιο σε πολυφαινόλες, οι οποίες παίζουν σημαντικό ρόλο στην διατροφή μας. (Μπίκος, 1991)

2.2 Χημική σύνθεση μελιού

Το μέλι, από χημική άποψη, αποτελεί ένα κορεσμένο διάλυμα σακχάρων συνοδευμένα από ένα πλήθος άλλων χημικών ενώσεων, όπως μέταλλα, ένζυμα, πρωτεΐνες, βιταμίνες, καθώς και συστατικών που συνδέονται με τα οργανοληπτικά του χαρακτηριστικά. Η συμμετοχή των βασικότερων συστατικών στη σύσταση του μελιού περιγράφεται στο σχήμα 2.1.



Σχήμα 2.1 : Ποσοστιαία συμμετοχή των κυριότερων συστατικών του μελιού

Κάποια από τα συστατικά του μελιού προέρχονται από ακέραια μεταφορά από το νέκταρ ή το μελίτωμα, ενώ κάποια άλλα αποτελούν προϊόντα διασπάσεων και συνθέσεων. Το είδος και η ποσότητα των συστατικών αυτών ποικίλει ανάλογα με τη βοτανική προέλευση, τη δύναμη του μελισσιού, τις κλιματολογικές συνθήκες, καθώς και το στάδιο ωρίμανσης του. Η σύνθεση του μελιού επηρεάζεται επίσης, από ένα πλήθος άλλων παραμέτρων που σχετίζονται με την επεξεργασία (θέρμανση, διήθηση κ.λ.π), το δοχείο και τις συνθήκες αποθήκευσης, την παλαιότητα και την έκθεση του στο οξυγόνο. (Μπίκος, 1991)

2.3 Θεραπευτική αξία

Τα δευτερεύοντα συστατικά στοιχεία του μελιού του δίνουν αδιαφιλονίκητες ιατρικές ιδιότητες:

- 1) Όταν χορηγείται από το στόμα, το μέλι γιατρεύει ή ανακουφίζει τις εσωτερικές διαταραχές, τα έλκη του στομάχου, την αϋπνία, τους πονόλαιμους, μερικές καρδιακές παθήσεις κ. α. Αυξάνει τις αιμογλοβίνες του αίματος και την μυϊκή δύναμη.

Τα παιδιά που τρέφονται με μέλι είναι πολύ πιο ανεπτυγμένα από αυτά που τρέφονται με ζάχαρη (Chauvin). Το μέλι ευκολύνει την επίσχεση του ασβεστίου, δραστηριοποιεί την οστεοποίηση και την έξοδο των δοντιών και είναι ελαφρώς καθαρτικό.

Ένας ενήλικας μπορεί να πάρει δίχως κίνδυνο 500 γραμμάρια την ημέρα. Σε μερικά ευαίσθητα άτομα μπορεί να προκαλέσει κνίδωση (νόσος του δέρματος).

- 2) Σε εξωτερική χρήση, θεραπεύει τα εγκαύματα, τις πληγές και τις ρινοφαρυγγικές παθήσεις χάρη στην inhiβine που του προσδίδει βακτηριοστατικές ιδιότητες.
- 3) Σε ενδοφλέβιες ενέσεις, το μέλι, που σ' αυτή την περίπτωση χρειάζεται ειδική επεξεργασία, καταπολεμά τους ίκτερους, τις φαγούρες και ρυθμίζει τον ρυθμό της καρδιάς.

Τα μέλια που έχουν σκούρο χρώμα έχουν μεγαλύτερη ιατρική αξία από τα λευκά μέλια.

2.3.1 Ευεργετικές ιδιότητες

Αντιβακτηριδιακή δράση

Το μέλι έχει θεραπευτικές ιδιότητες. Είναι αντισηπτικό και μικροβιοκτόνο λόγω του υπεροξειδίου του υδρογόνου που περιέχει, της οξύτητάς του και της υψηλής συγκέντρωσης των ζαχάρων του. Βοηθά στην επούλωση των πληγών, σταματά το αίμα στις πληγές και τα τραύματα και προσφέρει ασηψία. Χάρη στις αντιβιοτικές και

αλκαλικές ιδιότητές του βοηθά στην απολύμανση του στόματος και δεν δημιουργεί προϋποθέσεις τερηδόνας.

Αϋπνία

Τα σάκχαρα του συμβάλλουν στην έκκριση σεροτονίνης, ορμόνης που χαλαρώνει και βοηθά στον ύπνο.

Μεταβολισμός

Το μέλι συνιστάται κατά της παχυσαρκίας που οφείλεται στον ελαττωματικό μεταβολισμό, υπερινσουλινισμό και στην συγκράτηση νερού στους ιστούς.

Καρδιά - κυκλοφορικό

Η παρατεταμένη κατανάλωση μελιού από άτομα που πάσχουν από καρδιακές διαταραχές έχει σαν αποτέλεσμα την βελτίωση της κατάστασής τους. Τα σάκχαρα του μελιού, ιδίως η γλυκόζη, είναι απαραίτητα για τις συστολές του καρδιακού μυ και αποτελούν πηγή ενέργειας για την καρδιά. Ακόμη το μέλι με τη βοήθεια των σακχάρων του και τις ακετυλοχολίνης διαστέλλει τα αγγεία και μειώνει την υπέρταση.

Αναιμία

Το ποσοστό της αιμοσφαιρίνης, ιδίως σε παιδιά, αυξάνει με την κατανάλωση μελιού κυρίως λόγω του σιδήρου και του χαλκού που περιέχει.

Στομαχοεντερικές παθήσεις

Το μέλι είναι βασικά αλκαλική τροφή λόγω των μεταλλικών αλάτων που περιέχει. Η αλκαλικότητα αυτή μειώνει την οξύτητα του στομάχου. Το μέλι αποδεικνύεται πολύτιμο μέσο προστασίας κατά των ελκών του στομάχου και δώδεκα- δακτύλου. Τέλος, θεωρείται ένα από τα καλύτερα φυσικά ελαφρά καθαρτικά λόγω της υψηλής ποσότητας χολίνης που περιέχει, καταπολεμώντας έτσι την δυσκοιλιότητα.

Συκώτι

Η γλυκόζη του μελιού συμπληρώνει τις εφεδρείες του γλυκογόνου του ήπατος. Το συκώτι είναι το εργοστάσιο του οργανισμού μας όπου συντίθενται χρήσιμες για τον οργανισμό ουσίες και αποικοδομούνται άλλες που είναι επικίνδυνες όπως οι τοξίνες. Η παρουσία γλυκογόνου ενισχύει αυτή την εργασία και αυξάνει την αντίσταση του οργανισμού στις μολύνσεις.

Νεφρά

Το μέλι περιέχει πολύ λίγη πρωτεΐνη και σχεδόν καθόλου αλάτι, ουσίες που δεν επιτρέπονται σε άτομα που έχουν παθήσεις νεφρών. Εκτός αυτού, το μέλι, σαν υπερτονικό διάλυμα γλυκόζης, δυναμώνει και ενισχύει τον οργανισμό και είναι διουρητικό.

Βοηθάει επίσης σημαντικά στον ταχύτερο μεταβολισμό του οινοπνεύματος, με αποτέλεσμα να απαλλάσσεται κανείς γρηγορότερα από την κατάσταση μέθης, ιδίως αν συνδυαστεί με χυμό λεμονιού. Τελευταία γίνονται μελέτες για τη δράση των αντιοξειδωτικών και φλαβονοειδών που περιέχονται στο μέλι για την καταπολέμηση του καρκίνου. Τα φλαβονοειδή έχουν την ικανότητα να δεσμεύουν το σίδηρο, αποτρέποντας έτσι το σχηματισμό ελευθέρων ριζών, δημιουργώντας μια προστατευτική ασπίδα για το γενετικό μας υλικό. Επίσης, το μέλι περιέχει πρεβιοτικά συστατικά (κυρίως φρουκτολιγοςακχαρίτες και ινουλίνη) συμβάλλοντας έτσι στην

καλή λειτουργία του γαστρεντερικού μας συστήματος. Αν δηλαδή είμαστε σε μια στρεσογόνο φάση της ζωής μας ή καπνίζουμε πολύ ή έχουμε περάσει μια φάση με συνεχείς διάρροιες, το μέλι αποτελεί ενδεδειγμένη λύση για την επαναφορά της ισορροπίας του γαστρεντερικού συστήματος. Είναι πολύτιμη τροφή για όλες της ηλικίες. Θα πρέπει να αποφεύγεται η κατανάλωση του από παιδιά μικρότερα του ενός έτους εξαιτίας ενός μικροοργανισμού που περιέχει. Οι ενήλικες δεν διατρέχουν κανένα κίνδυνο, για τα μωρά που δεν έχουν ανεπτυγμένο πλήρως το γαστρεντερικό τους σύστημα χρειάζεται προσοχή. (Μανίκα, 2009)

2.3.2 Αντιοξειδωτική και αντιβακτηριδιακή δράση του μελιού

Ως αντιοξειδωτικό χαρακτηρίζεται ένα μόριο που έχει τη δυνατότητα να επιβραδύνει ή να αποτρέπει την οξείδωση άλλων μορίων. Οι ουσίες με αντιοξειδωτική δράση παίζουν σημαντικό ρόλο στην υγεία του ανθρώπου προστατεύοντας την υγεία του. Επιστημονικές μελέτες έχουν καταδείξει ότι μειώνουν τον κίνδυνο εκδήλωσης χρόνιων ασθενειών, όπως ο καρκίνος και οι καρδιακές παθήσεις. Κύρια πηγή φυσικών αντιοξειδωτικών αποτελούν οι σπόροι δημητριακών, τα φρούτα και τα λαχανικά. Πολλά συστατικά έχουν αναγνωρισθεί ως έχοντα ισχυρή αντιοξειδωτική δράση, όπως είναι οι βιταμίνες C και E, τα καροτενοειδή, τα φαινολικά οξέα και τα φυτοοιστρογόνα. Από άποψη χημικής δομής, αυτές οι ουσίες ανήκουν σε πολλές ομάδες, δεικνύοντας ποικίλες φυσικοχημικές ιδιότητες.

Το μέλι περιέχει πολλές ουσίες με αντιοξειδωτική δράση, όπως φλαβονοειδή και άλλα φαινολικά συστατικά, πεπτίδια, ένζυμα (π.χ. καταλάση), οργανικά οξέα, μέταλλα και ιχνοστοιχεία, προϊόντα της αντίδρασης Maillard και άλλα ελάχιστα συστατικά (Gheldof *et al.*, 2002). Η αντιοξειδωτική δράση του κάθε μελιού ποικίλει πολύ και εξαρτάται από τα επιμέρους συστατικά του. Σε γενικές γραμμές, τα σκουρόχρωμα μέλια έχουν ισχυρότερη αντιοξειδωτική δράση, όντας πλουσιότερα σε φαινολικά οξείδια και μέταλλα. Εξάλλου, η αντιοξειδωτική δράση των μελιών συνδέεται στενά με το περιεχόμενο σε φαινολικά συστατικά και το χρώμα του μελιού. Είναι πολύ σημαντικό να τονιστεί ότι από μελέτες διαπιστώθηκε ότι αυτές οι ουσίες του μελιού είναι άμεσα βιοδιαθέσιμες στον ανθρώπινο οργανισμό (Schramm *et al.*, 2003).

Τα φλαβονοειδή του μελιού συνεισφέρουν σημαντικά στην αντιοξειδωτική του δράση. Κάποια από αυτά προέρχονται από την πρόπολη, ενώ άλλα είναι φυτικής προέλευσης. Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν η πινοκεμπρίνη, η πινομπανκσίνη και η χρυσίνη, που συχνά απαρτίζουν το μεγαλύτερο μέρος του συνολικού δυναμικού των φλαβονοειδών στα μέλια.

Σε μελέτη που έγινε μετρήθηκε η αντιοξειδωτική δράση αμιγών ελληνικών μελιών ελάτου, πορτοκαλιού και θυμαριού (Σάρδαλου, Μενκίσογλου, Διαμαντίδης και Θρασυβούλου, 2002). Από τα αποτελέσματα δείχτηκε ότι τα σκουρότερα μέλια είχαν ισχυρότερη αντιοξειδωτική δράση σε σχέση με τα ανοιχτόχρωμα. Επίσης, υπήρχαν διαφορές μεταξύ δειγμάτων του ίδιου τύπου μελιού, αλλά από διαφορετική περιοχή.

Συγκρινόμενο με άλλες τροφικές πηγές αντιοξειδωτικών, το μέλι υστερεί σημαντικά, ωστόσο αποτελεί μια ακόμη τροφή που θα μπορούσε να συνεισφέρει μαζί με τα άλλα θρεπτικά συστατικά και αντιοξειδωτικές ουσίες σε εύγευστη μορφή. Η σημασία του μελιού ως πηγή αντιοξειδωτικών γίνεται ακόμα μεγαλύτερη αν συγκριθεί με τη ζάχαρη, η οποία εκτός του ότι δεν προσφέρει τίποτε άλλο εκτός από υδατάνθρακες, σε μεγάλες ποσότητες οδηγεί στην παραγωγή ελεύθερων ριζών.

Το μέλι έχει αποδειχτεί ότι κατέχει σημαντική αντιμικροβιακή δράση, γεγονός που οφείλεται σε έναν αριθμό παραγόντων, όπως την υψηλή συγκέντρωση των σακχάρων του, το χαμηλό pH, αλλά και η περιεκτικότητα σε ουσίες με αντιμικροβιακή δράση.

2.4 Χρήσεις μελιού

Το μέλι είναι φυσικό τρόφιμο και φάρμακο. Είναι φυσικό τρόφιμο γιατί βρίσκεται στη φύση, μεταβάλλεται λίγο και γιατί ικανοποιεί τις ενεργητικές ανάγκες του οργανισμού μας χάρη στα ζάχαρα που περιέχει.

Είναι φάρμακο, γιατί έχει προληπτικές ή θεραπευτικές ιδιότητες για τις ανθρώπινες ασθένειες, όπως και των ζώων, και γιατί μπορεί να διορθώσει και να μεταβάλει τις οργανικές λειτουργίες.

Εκτός από τροφή το μέλι χρησιμοποιείται:

- Στη φαρμακευτική: καραμέλες, παστίλιες, σιρόπι μελιού.
- Για να διαλύσουμε και να διατηρήσουμε το βασιλικό πολτό.
- Στην κατασκευή του υδρόμελου και των παιδικών τροφών.

2.4.1 Εκτίμηση- Ποιότητες μελιού

Για να γνωρίσουμε την ποιότητα του μελιού, πρέπει να προσέξουμε τους ακόλουθους παράγοντες:

- Χρώμα, κάθε περιοχή έχει το δικό της χρώμα
- Καθαρότητα του υγρού μελιού
- Ομοιογένεια του κρυσταλλωμένου μελιού, απουσία λευκών γραμμών
- Καθαρότητα της επιφάνειας
- Οσμή
- Γεύση
- Πολύ λεπτή κρυστάλλωση, λεπτή ή χονδρή
- Συσκευασία
- Πυκνότητα: 1,420 ή περισσότερη
- Περιεκτικότητα σε στερεές ουσίες: τουλάχιστον 75%

Η βαθμολογία καθενός από αυτούς τους παράγοντες μας επιτρέπει να βγάλουμε την κοινή βαθμολογία που θα καθορίσει την ποιότητα του μελιού.

2.4.2 Γεύση-Άρωμα

Η γεύση και το άρωμα του μελιού είναι οι σημαντικότεροι παράγοντες που καθορίζουν την εμπορικότητα του. Αποτελούν τα σημαντικότερα κριτήρια επιλογής τους από τον καταναλωτή.

Οι ουσίες που συνθέτουν τη γεύση του μελιού προέρχονται από:

- Τη φυτική πηγή, χωρίς μετατροπή
- Μετατροπή των φυτικής προέλευσης συστατικών από τη μέλισσα
- Την ίδια τη μέλισσα
- Μετατροπή των συστατικών κατά την ωρίμανση του μελιού
- Την επίδραση των διαφόρων μετασυλλεκτικών διαδικασιών

Παρότι τα κύρια συστατικά των μελιών είναι τα σάκχαρα και το νερό, υπάρχει τεράστια ποικιλία, όσον αφορά στο άρωμα και τη γεύση αυτών. Συνεπώς, μπορεί να υποστηριχτεί ότι η σύσταση του αρώματος και της γεύσης ενός αμιγούς μελιού είναι ικανή να δώσει το δακτυλικό αποτύπωμα της βοτανικής και γεωγραφικής προέλευσης αυτού (Tan et al. 1989^a). (Θρασυβούλου, 2001)

2.5 Ποιοτικός έλεγχος

Ο ποιοτικός έλεγχος του μελιού συνίσταται στην εκτίμηση ορισμένων χαρακτηριστικών του και στον προσδιορισμό της εκατοστιαίας αναλογίας των συστατικών του. Ο ποιοτικός αυτός έλεγχος δεν αποσκοπεί μόνο στην ανακάλυψη ενδεχόμενης νοθείας ή βάνανυσης επεξεργασίας του μελιού, αλλά αποδεικνύεται πολύ χρήσιμος στη εμπορία του προϊόντος αυτού, αφού βοηθά στο να αποφανθούμε, αν το ελεγχόμενο φορτίο του μελιού θα πρέπει να συσκευαστεί ως ρευστό, ή ως λεπτόκοκκα κρυσταλλωμένο, αν θα δοθεί αμέσως στην αγορά ή αν θα αποθηκευτεί κλπ.

Τα σπουδαιότερα σημεία που μας ενδιαφέρουν κατά την διεξαγωγή του ποιοτικού ελέγχου στο μέλι είναι με κάποια σχετική συντομία τα εξής:

Υγρασία

Ένας από τους σοβαρούς παράγοντες που αντιμετωπίζουμε κατά την αποθήκευση του μελιού είναι η υγρασία. Γιατί σε υψηλό ποσοστό στο μέλι η υγρασία προκαλεί την έναρξη ζυμώσεων. Σαν ανώτερο επιτρεπτό όριο ασφάλειας προβλέπει ο κώδικας τροφίμων (και ο ελληνικός και της ΕΟΚ) το ποσοστό 21% για την υγρασία στο μέλι.

Ειδικό βάρος μελιού- υγρασία

Το ειδικό βάρος του μελιού είναι μια παράμετρος μετρήσιμη και χρήσιμη, αν και κάθε άλλο παρά σταθερή, μιας και επηρεάζεται καθοριστικά από τη θερμοκρασία και την υγρασία του μελιού, με τις οποίες βρίσκεται σε απόλυτη συνάρτηση και σχέση. Το ειδικό βάρος μπορεί να μετρηθεί με πυκνόμετρο ή ακόμα πιο εύκολα με διαθλασίμετρο (εικόνα 2). Πρόκειται για ένα ειδικό όργανο με το οποίο βρίσκεται το Brix του μελιού. Brix είναι το σύνολο των διαλυτών στερεών του μελιού βάσει του οποίου βρίσκεται η περιεκτικότητα του μελιού σε υγρασία, όπου με ακρίβεια καταδεικνύεται ο συσχετισμός του ειδικού βάρους, του δείκτη διάθλασης (σε σταθερή θερμοκρασία 20 βαθμών κελσίου), του Brix και της περιεκτικότητας του μελιού σε υγρασία.

Η υγρασία για το μέλι έχει πολύ μεγάλη σημασία. Η περιεκτικότητα του μελιού σε υγρασία είναι ίσως ο κυριότερος παράγοντας που μπορεί να επηρεάσει καθοριστικά τη μελλοντική του εξέλιξη και τις οποιεσδήποτε μεταβολές του. Ένα ώριμο μέλι, ένα σωστό μέλι με εξασφαλισμένες πιθανότητες σταθερότητας και ως εκ τούτου επιθυμητό, πρέπει να έχει υγρασία 14-17%.



Εικόνα 2.2: Διαθλασίμετρο

Ειδική θερμότητα

Μια ιδιαίτερα αξιοσημείωτη φυσική ιδιότητα του μελιού, η οποία μάλιστα σχεδόν δε μεταβάλλεται, ούτε εξαρτάται από το είδος του μελιού και την περιεκτικότητά του σε υγρασία, είναι η ειδική θερμότητα. Η ειδική θερμότητα ενός μελιού με 17% υγρασία στους 20 βαθμούς κελσίου είναι 0,54, όταν η ειδική θερμότητα του νερού στις ίδιες συνθήκες είναι 1,0. Δηλαδή για την θέρμανση μιας ποσότητας μελιού χρειάζεται περίπου η μισή ποσότητα θερμίδων που χρειάζονται για την θέρμανση της ίδιας ποσότητας νερού, δηλαδή το μέλι ζεσταίνεται πολύ γρήγορα.

Θερμική αγωγιμότητα

Ας αρχίσουμε με το νερό, που είναι κακός αγωγός της θερμότητας. Αν το νερό είναι μία φορά, το μέλι είναι πολλαπλά κακός αγωγός και μόνο αν θερμανθεί στους 71 βαθμούς φθάνει τη θερμική αγωγιμότητα του νερού.

Δηλαδή, μπορούμε να πούμε ότι ενώ το μέλι είναι πολύ εύκολο να θερμανθεί, πολύ δύσκολα διαχέει τη θερμότητα μέσα του, με αποτέλεσμα αν για οποιονδήποτε λόγο θερμανθεί και δεν παρθούν τα κατάλληλα μέτρα, να υπερθερμαίνεται τοπικά και να παρουσιάζει έντονες διαφορές θερμοκρασίας στη μάζα του. Γι' αυτόν ακριβώς το λόγο το θερμό μέλι επανέρχεται πολύ αργά στη θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Οι συνέπειες των δυο αυτών ιδιοτήτων, της καλής ειδικής θερμότητας και της κακής θερμικής αγωγιμότητας, είναι καθοριστικές στην τεχνολογία του μελιού.

Είναι θανάσιμο να βάλει κανείς στη φωτιά το μέλι να ζεστάνει. Δε θα το ζεστάνει, θα το κάψει. Υπάρχουν όμως φορές που χρειάζεται να γίνει κάτι τέτοιο, κυρίως σε περιπτώσεις που πρέπει να λιώσει ένα κρυσταλλωμένο ή παγωμένο μέλι. Πάντοτε το μέλι πρέπει να μπαίνει όπως είναι συσκευασμένο σε μια μεγάλη κατσαρόλα με νερό και το όλο σύστημα να τοποθετείται στη συνέχεια στη φωτιά. Είναι το λεγόμενο bain-marie (εικόνα 2.3).



Εικόνα 2.3: Bain-marie

Η θέρμανση του πρέπει να γίνεται πάντα υπό συνεχή ανάδευση, με μια κουτάλα, γιατί και πάλι απειλείται από τοπικές υπερθερμάνσεις λόγω της κακής του θερμικής αγωγιμότητας. Ένα ζεσταμένο μέλι ποτέ δεν πρέπει να αφηθεί να κρυστάλλει μόνο του. Είναι καταστροφικό για την ποιότητα του. Πάντα πρέπει να ακολουθεί άμεση ψύξη με τρεχούμενο νερό και πάλι υπό συνεχή ανάδευση, ώστε όπως ακριβώς θερμάνθηκε ομοιόμορφα, να επανέλθει σε φυσική θερμοκρασία πάλι ομοιόμορφα, σε όλη του τη μάζα. (Μπίκος 1987)

Ιξώδες

Ιξώδες ονομάζεται η αντίσταση του ρευστού στη ροή, μορφή ολίσθησης παράλληλων επιπέδων, και θεωρείται ότι είναι ένα συνεργειακό αποτέλεσμα της κίνησης κατά Brown και της συνοχής των μορίων (Αρβανιτογιάννης και Βαρζάκας 2007). Το ιξώδες είναι συνάρτηση της περιεκτικότητας του μελιού σε υγρασία και της θερμοκρασίας.

Από διάφορες μετρήσεις ιξώδους που έχουν γίνει για το μέλι παρατηρούνται τα εξής: το ιξώδες του μελιού στους 27 βαθμούς κελσίου είναι πολύ υψηλό και δύσκολα μπορεί αυτό το μέλι να κυκλοφορήσει στις αντλίες, στους σωλήνες και στα φίλτρα.

Ακόμα και η φυσική διαύγαση του μελιού σε ηρεμία, με τη βαρύτητα και την άνωση, είναι και αυτή δύσκολη, δεδομένου ότι τα στερεά μόρια, ακόμα και οι φυσαλίδες του αέρα συναντούν αντίσταση στη μετακίνηση τους. Αντίθετα, μέλι προθερμασμένο στους 37 βαθμούς γίνεται 4-5 φορές ρευστότερο από μέλι θερμοκρασίας 24 βαθμών κελσίου. Έτσι το μέλι για να αποκτήσει ρευστότητα και να μπορέσει να κυκλοφορήσει στα διάφορα μηχανήματα κατά την επεξεργασία και τυποποίηση του, θα πρέπει να ζεσταθεί τουλάχιστον στους 35 βαθμούς κελσίου.

Το μέλι δεν είναι στατικό, αντίθετα περικλείει μια δυναμική, είναι με άλλα λόγια ένα βιολογικό προϊόν και σαν τέτοιο παρουσιάζει μια ιδιαίτερη ευαισθησία σε πάμπολλους παράγοντες του περιβάλλοντος αλλά και στο χρόνο. Εν τούτοις αυτές οι αρετές του, που προσδίδουν σ' αυτό την αναμφισβήτητη μεγάλη αξία, δημιουργούν παράλληλα πολλά και μεγάλα προβλήματα στην προσπάθεια της διατήρησης αυτής της αξίας του.



Εικόνα 2.4: Ιξωδόμετρο

Από αυτήν τη διαδικασία, περνά το 25-35% της παραγωγής, περί τους 2-2,5 χιλιάδες τόνους στις 15 μονάδες επεξεργασίας και τυποποίησης μελισσοκομικών προϊόντων. Απ' αυτές οι 5 ανήκουν σε μελισσοκόμους, οι 4 σε εμπόρους και άλλες 6 σε συνεταιρισμούς.

Οι μέλισσες, ως ευαίσθητα έντομα, δε θα ήταν δυνατόν να έφτιαχναν 'αναίσθητα' προϊόντα! Και τα ευαίσθητα προϊόντα εύκολα χάνουν την ομορφιά τους- λίγο παραπάνω αναφέραμε πόσο πολύ το επηρεάζει η θερμοκρασία κατά την αποθήκευση του.

Οι φόβοι και οι κίνδυνοι να πληγεί ανεπανόρθωτα κατά την επεξεργασία του και τη χωρίς έλεγχο θέρμανση του είναι τέτοιοι και τόσοι, όσοι αν κανείς προσπαθούσε να επεξεργαστεί ένα πολύτιμο λίθο, ένα διαμάντι, κρατώντας ένα σφυρί στο χέρι του!

Το μέλι δε γεννιέται για να θερμαίνεται-όπως ούτε το ροδάκινο για να γίνεται κονσέρβα-γίνεται όμως! Η θέρμανση, που είναι απαραίτητη για την επεξεργασία του ώστε να παραμείνει αναλλοίωτο, αν εφαρμοστεί ανεξέλεγκτα επηρεάζει την αγνότητα και τις φυσικές του ιδιότητες, (την αντιβακτηριδιακή του ιδιότητα), τα ένζυμα, σάκχαρα, αλκαλοειδή, τανίνες, γλυκοζίτες, αλδεύδες, κετόνες, αλκοόλες, εστέρες του και το κατατάσσει στην κατηγορία του βιομηχανικού, βάσει του κώδικα τροφίμων, ποτών και αντικειμένων κοινής χρήσης αλλά και άλλων σχετικών νομοθεσιών.

Τώρα όσον αφορά για το αν το μέλι είναι βρασμένο, η μόνη οπτική ένδειξη είναι το στρώμα αφρού που δημιουργείται στην επιφάνεια του. Από κει και πέρα όμως υπάρχει η εργαστηριακή εξέταση. Η καταστροφή της αγνότητας του μελιού μπορεί να διαπιστωθεί επακριβώς από δύο χημικά, μετρήσιμα χαρακτηριστικά του, τα οποία παίρνουν θέση κατά την αποθήκευση και παλαίωση του μελιού. Πρόκειται για την H.M.F. (υδροξυμεθυλοφουρφυράλη), που αυξάνεται καθώς το μέλι θερμαίνεται και τη διαστάση (ένα ένζυμο του μελιού), της οποίας η περιεκτικότητα στο μέλι μειώνεται αντίστοιχα. Σε αυτό το σημείο θα δώσουμε τα επιτρεπτά όρια κύμανσης τους: Σύμφωνα λοιπόν με τις αγορανομικές διατάξεις, ένα μέλι θεωρείται βρασμένο και πρέπει να πουλιέται με την ένδειξη 'βιομηχανικό' ή 'μέλι ζαχαροπλαστικής' όταν η περιεκτικότητά του σε H.M.F ξεπεράσει τα 40mg ανά κιλό (40 ppm) ή οι μονάδες της διαστάσης είναι λιγότερες από 8. Αυτές τις τιμές έχει καθορίσει η οδηγία 74/409 της ΕΟΚ, σύμφωνα με την οποία εναρμονίστηκε και η ελληνική νομοθεσία.

Το μέλι στη φυσική του κατάσταση όταν δηλαδή τρυγιέται, δεν περιέχει υπό κανονικές συνθήκες ή περιέχει πολύ μικρό ποσοστό. Η H.M.F. εμφανίζεται στην αρχή σε ίχνη και στη συνέχεια όλο και αυξάνει, ενώ η περιεκτικότητά σε διαστάση όλο και μειώνεται, ανάλογα με τις εξωτερικές επιδράσεις που μπορεί να είναι:

- Προσθήκη μετουσιωμένης ζάχαρης στο μέλι, με χημικό τρόπο.
- Αποθήκευση μακράς διάρκειας, χωρίς μέτρα για την προστασία του από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος.
- Υπερβολική και παρατεταμένη θέρμανση του μελιού.

Για την πρώτη περίπτωση γίνεται θέμα για καθαρή νοθεία του μελιού, η οποία αναγνωρίζεται με αρκετούς τρόπους όπως με τη μέτρηση περιεκτικότητας σακχάρων. (Medori, 1980)

2.6 Νόθευση μελιού

Όταν μιλάμε για νόθευση του μελιού αναφερόμαστε συνήθως στην προσθήκη σακχάρων. Υπό την ευρεία έννοια όμως, νοθεία θεωρείται και η παραπλάνηση του καταναλωτή όσον αφορά στη βοτανική και γεωγραφική προέλευση του μελιού που αγοράζει.

Οι τεχνικές νόθευσης με σάκχαρα βασίζονται σε δυο διαφορετικές τεχνικές:

- α) αραιώση του μελιού με νερό και προσθήκη ζάχαρης ή σιροπιού
- β) τάισμα των μελισσών με σιρόπι, ζάχαρη (άχνη) ή τεχνητό μέλι κατά την περίοδο της ανθοφορίας.

Η νόθευση γινόταν αρχικά με προσθήκη σιροπιών αμύλου και έπειτα με σακχαρόζη και ιμβερτοποιημένα σάκχαρα. Η προσθήκη των τελευταίων ανιχνεύεται με τον υπολογισμό του επιπέδου της υδροξυμεθυλοφουρουράλης στο μέλι, το ανώτατο όριο της οποίας, σύμφωνα με τον διεθνή κώδικα, είναι 80 mg/kg. Οι μέθοδοι προσδιορισμού της H.M.F. περιγράφονται από τους Bogdanov και συνεργάτες (1997). Στη χώρα μας χρησιμοποιείται η μέθοδος του White και η υγρή χρωματογραφία (HPLC).

Στις αρχές της δεκαετίας του '70 εμφανίστηκαν τα σιρόπια καλαμποκιού υψηλής περιεκτικότητας σε φρουκτόζη (high fructose corn syrup, HFCS). Η προσθήκη αυτών δεν αυξάνει την HMF, οπότε βρέθηκαν άλλες μέθοδοι ανίχνευσης της νοθείας με HFCS, οι οποίες υπολογίζουν τον λόγο $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ των σακχάρων και των πρωτεϊνών του μελιού.

2.6.1 Παραπλάνηση όσον αφορά στη βοτανική και γεωγραφική προέλευση

Γενικά, είναι δύσκολος ο ακριβής προσδιορισμός της βοτανικής και γεωγραφικής προέλευσης του μελιού. Ακόμη και σήμερα αυτός βασίζεται στη γυρεοσκοπική ανάλυση και σε οργανοληπτικές ιδιότητες, τεχνικές που εξαρτώνται από την ικανότητα και την κρίση του αναλυτή. Η ανάλυση των γυρεόκοκκων παρουσιάζει προβλήματα στις περιπτώσεις που τα φυτά δεν παράγουν γύρη ή όταν υπάρχουν διαφορές στην ποσότητα της γύρης που υπάρχει σε ένα μέλι, σε σχέση με την ποσότητα του νέκταρος που το φυτό αυτό έχει συνεισφέρει για την παραγωγή του μελιού. Ακόμη, στο βιομηχανοποιημένο μέλι βρίσκουμε ελάχιστους γυρεόκοκκους, αφού αυτό διέρχεται από λεπτά φίλτρα για να ρευστοποιηθεί.

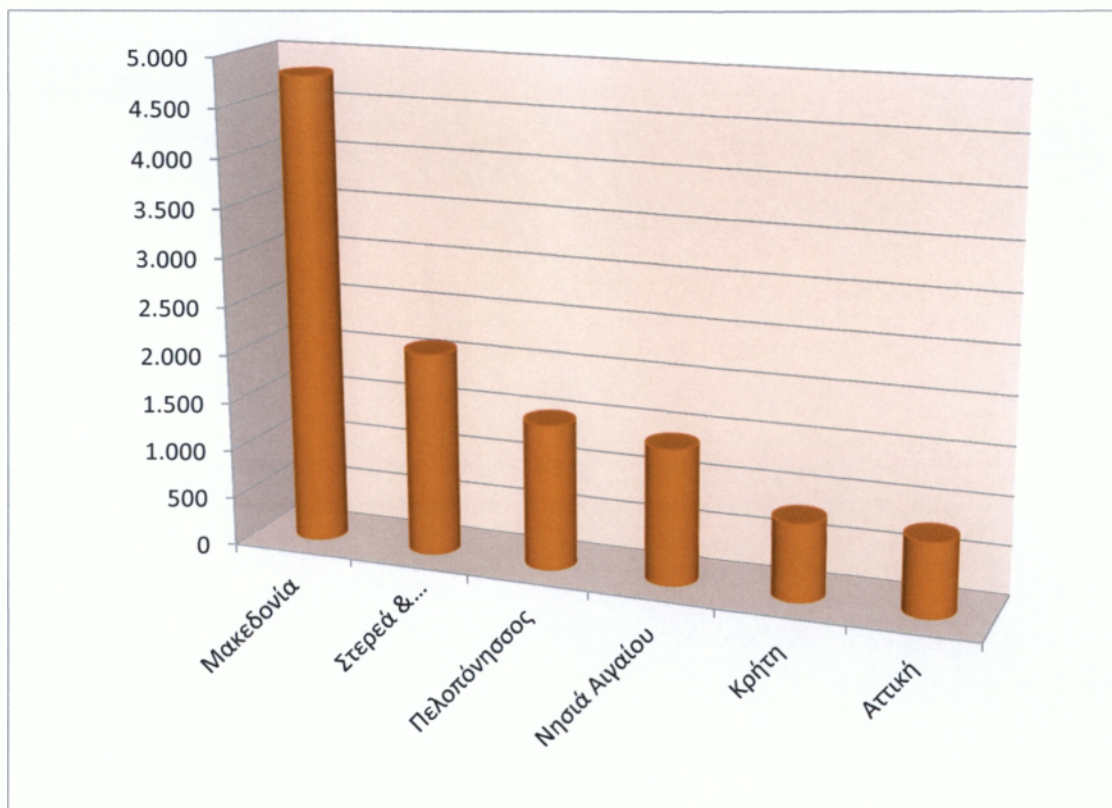
Η εύρεση κατάλληλων και αξιόπιστων δεικτών της προέλευσης του μελιού αποτελεί αντικείμενο έρευνας τα τελευταία χρόνια. Οι αναλυτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται προς αυτήν την κατεύθυνση συνοψίζονται από την Anklam (1998). Ο συνδυασμός της ανάλυσης των συστατικών του μελιού (οργανικά οξέα, αμινοξέα, αρωματικά και φαινολικά συστατικά, φλαβονοειδή κ. α) με χημειομετρικές τεχνικές, αλλά και τη γυρεοσκοπική ανάλυση φαίνεται ότι αποτελεί την καλύτερη προσέγγιση για την αντιμετώπιση της παραπλάνησης του καταναλωτή. (Matheson, 1993)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕΛΙΟΥ

3.1 Τρύγος και προετοιμασία για πώληση

Ο τρύγος του μελιού είναι μια εργασία πολύ απλή, αν λάβουμε υπόψη τον αριθμό των κιλών του μελιού που τρυγάει ένα άτομο σε μια ώρα. Ενώ ένας εργάτης και ο βοηθός του αφαιρούν το κάλυμμα και εξάγουν, σε μια ημέρα των 8 ωρών, από 300 έως 1.000 κιλά, αν θεωρήσουμε το σύνολο των εργασιών: προετοιμασία της αίθουσας εξαγωγής μελιού (καθαρισμός του χώρου και των υλικών), αφαίρεση του μελιού από το μελισσοκομείο, μεταφορά, αφαίρεση των καλυμμάτων, εξαγωγή, πέρασμα από τον διυλιστήρα με φιλτράρισμα, συσκευασία σε δοχεία του 1 κιλού, τοποθέτηση των πατωμάτων στις κυψέλες για γλείψιμο, ύστερα αφαίρεση των πατωμάτων από τις κυψέλες, τακτοποίηση των κηρήθρων, λιώσιμο των καλυμμάτων, καθαρισμός των εργαλείων και της αίθουσας, η απόδοση ανά ώρα του εργάτη δεν είναι παρά 5 έως 10 κιλά μέλι. Πολλοί επαγγελματίες μελισσοκόμοι δεν ξεπερνούν τα 15 κιλά ανά ώρα και ανά άτομο.



Σχήμα 3.1: Ετήσια παραγωγή σε τόνους.

Η εποχή της συλλογής διαρκεί πολύ στις Μεσογειακές περιοχές, αλλά οι εργάτριες μοιράζουν στις προνύμφες τους ένα μεγάλο μέρος από το νέκταρ που παίρνουν από τα λουλούδια. Τα πατώματα γεμίζουν μέλι μονάχα την περίοδο που οι μέλισσες φέρνουν μεγάλες ποσότητες, κυρίως αν ταυτόχρονα η επιφάνεια του γόνου περιορίζεται από το φυσικό σταμάτημα της φωτοκίας.

Ο μελισσοκόμος δεν πρέπει να τρυγήσει το νέκταρ που οι μέλισσες φέρνουν στην κυψέλη. Πρέπει να περιμένει να φύγει η υγρασία για να έχει το προϊόν καλή ποιότητα και να μπορεί να διατηρηθεί δίχως φόβο.

Ο τρύγος πρέπει να γίνεται μετά μια νεκταροέκκριση, όταν οι μέλισσες δεν φέρνουν καθόλου ή φέρνουν πολύ λίγο νέκταρ στις κυψέλες και τα $\frac{3}{4}$ των κελιών έχουν σφραγιστεί. Πρέπει να θυμόμαστε ότι το κάλυμμα των κελιών δεν είναι ένα απόλυτο κριτήριο, γιατί πολλές φορές οι μέλισσες καλύπτουν τα κελιά ενώ το μέλι συνεχίζει να μετουσιώνεται γιατί παρέχει πολύ νερό. Αν τρυγήσουμε σ' αυτή την περίπτωση το μέλι δεν θα είναι καλής ποιότητας.

Συμβαίνει επίσης, στο τέλος της έκκρισης της λεβάντας, να μην κλείνουν οι μέλισσες τα κελιά, των οποίων το περιεχόμενο είναι το ίδιο πυκνό με το περιεχόμενο των κελιών που είχαν ήδη καλυφθεί.

Μονάχα η ανάλυση του μελιού μπορεί να καθορίσει την καλύτερη στιγμή για τον τρύγο. Αυτή η ανάλυση μπορεί να γίνει και με το ρεφρακτόμετρο.

Στις μεσημβρινές περιοχές, το μέλι τρυγιέται μεταξύ Απριλίου και Νοεμβρίου σε μια ή περισσότερες φορές. Τον Απρίλιο ή τον Μάιο τρυγούμε το μέλι του δεντρολίβανου, τον Ιούνιο το μέλι του θυμαριού και της ονοβρυχίδας, τον Αύγουστο το μέλι της λεβάντας, τον Οκτώβριο και το Νοέμβριο το μέλι του ρεικιού.

3.2 Προαφαίρεση μελιού στην κυψέλη (εξωτερικός τρύγος)

Οι ερασιτέχνες που θέλουν να γνωρίσουν την παραγωγή καθεμιάς κυψέλης πρέπει να τις ζυγίσουν όλες πριν και μετά τον τρύγο. Πρέπει επίσης να σημειώσουν τον αριθμό των πατωμάτων που θα βγάλουν από κάθε μελίτσι. Αφού γίνει αυτό μπορούν να προαφαιρέσουν το μέλι.

Για να γίνει αυτό πρέπει να κάνουμε τα εξής:

- 1) Να ανοίξουμε την κυψέλη.
- 2) Να διώξουμε τις μέλισσες με καπνό, με ατμούς της ουσίας Μιρμπάν (nitrobenzene) ή με ατμούς του φαινικού οξέος (phenol).
- 3) Να βγάλουμε το πάτωμα. Αν ο καπνός, η ουσία Μιρμπάν ή το φαινικό οξύ έχουν διώξει τις μέλισσες βγάλτε ολόκληρο το πάτωμα που περιέχει όλα τα πλαίσια του και τοποθετήστε το δίπλα στην κυψέλη ή φορτώστε το αμέσως στο αυτοκίνητο.

Όταν οι μέλισσες δεν έχουν εγκαταλείψει τα πλαίσια, πρέπει να τις βγάλουμε μία-μία, να τις καπνίσουμε και να τις βάλουμε σε ένα άλλο πάτωμα. Στις κυψέλες Langstroth, συμβαίνει να συγκρατεί ο γόνος τις μέλισσες στο πάτωμα. Περάστε τότε τα πλαίσια που έχουν γόνο από το πάτωμα στο σώμα της κυψέλης στη θέση των πλαισίων μελιού που θα έχουμε αφαιρέσει.

4) Προστασία από τη λεηλασία τη στοίβα των πατωμάτων στο έδαφος ή στο αμάξι. Για να η μπορούν να μπου οι μέλισσες στη στοίβα, τοποθετήστε το [πρώτο πάτωμα σε μια πολύ επίπεδη επιφάνεια: κάλυμμα πλαισίων ή στέγη και σκεπάστε το τελευταίο πάτωμα με ένα πάτωμα πλαισίων ή με μια στέγη ή με ένα ύφασμα βρεγμένο από μια ελαφριά σύνθεση από ουσία Μίριμπαν.

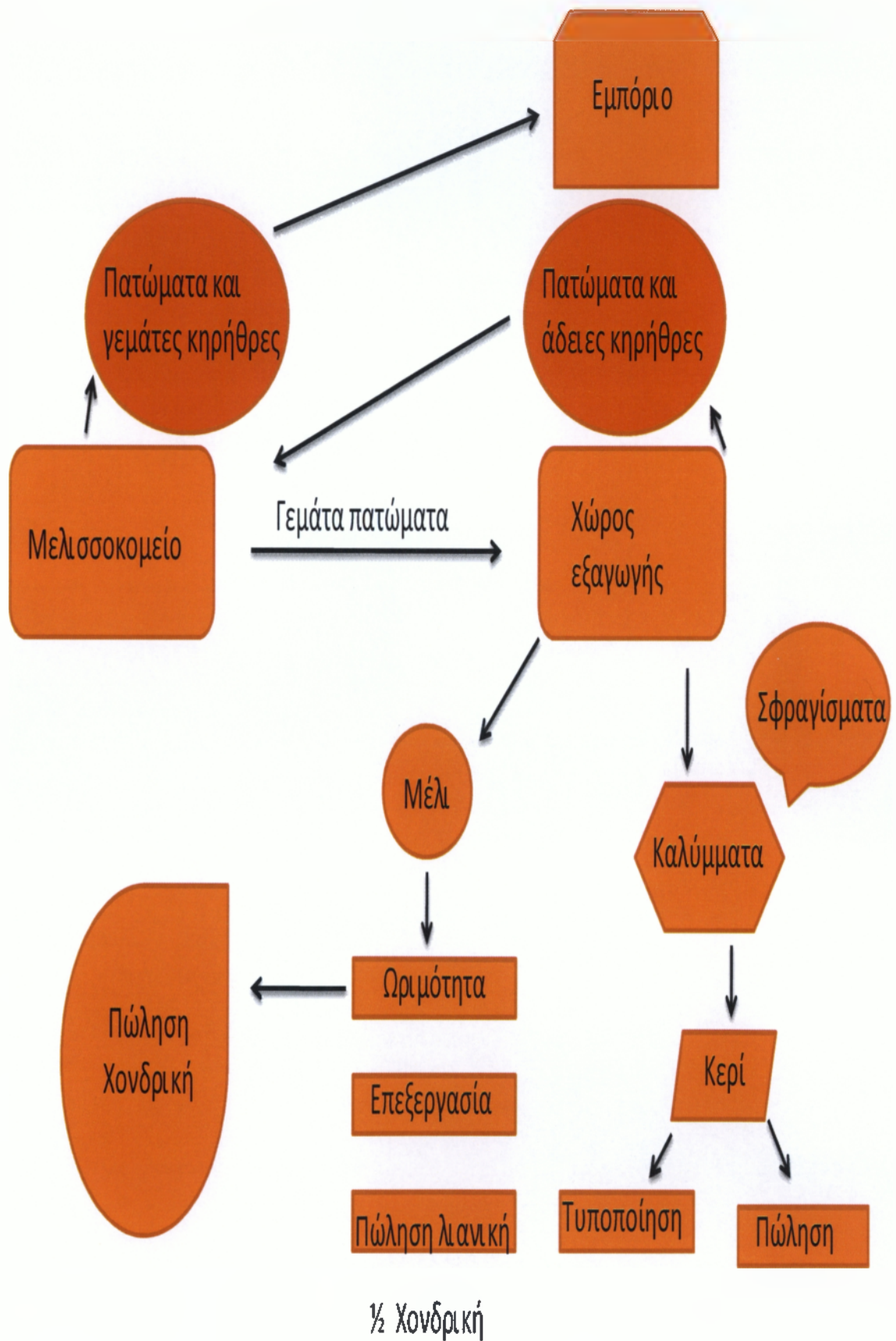
5) Υπολογισμός του τρύγου της χρονιάς

Ένα πλαίσιο Langstroth που είναι εντελώς γεμάτο από καλυμμένο μέλι περιέχει έως 3 κιλά μέλι, ένα πλαίσιο Dadant έως 4 κιλά.

Όταν υπολογίζουμε την παραγωγή της χρονιάς υπολογίζουμε το μέλι των 10 πλαισίων Langstroth ενός πατώματος σε 20 κιλά, αυτό που έχει 9 πλαίσια ενός πατώματος Dadant σε 12 κιλά και αυτό του σώματος Dadant σε 3 κιλά ανά πλαίσιο.

6) Ρυθμός του τρύγου

Σε 10 ώρες, δύο άνθρωποι βγάζουν τα πατώματα, παίρνουν 2 έως 5 πλαίσια στο σώμα, εισάγουν ισάριθμες κηρήθρες στη γονοφωλιά, φορτώνουν και μεταφέρουν την παραγωγή 60 έως 100 κυψελών, ανάλογα με την ποσότητα της παραγωγής και τον τρόπο προαφαίρεσης του μελιού: από κάθε πλαίσιο χωριστά ή από ολόκληρα πατώματα. (Medori, 1980)



Σχήμα 3.2: Σχήμα του τρυγητού και της προετοιμασίας του μελιού για την πώληση.

3.3 Μεταφορά του μελιού σε πλαίσια

Περισσότερα από 100 χιλιόμετρα μπορεί να χωρίζουν το μελισσοκομείο από την αίθουσα εξαγωγής του μελιού. Γιατί δεν έχουν όλοι οι μελισσοκόμοι το σπίτι τους στις τοποθεσίες που γίνεται η νεκταροέκκριση της λεβάντας ή του ρεικιού.

Η μεταφορά του μελιού σε πλαίσια δεν απαιτεί ειδικές προφυλάξεις. Τα πατώματα πρέπει να έχουν όλα τα πλαίσια τους, αδειανά ή γεμάτα, έτσι ώστε να μην μετατοπίζονται κατά τη διάρκεια της μεταφοράς. Οι στοιβες των πατωμάτων προστατεύονται μονάχα από τη λεηλασία.

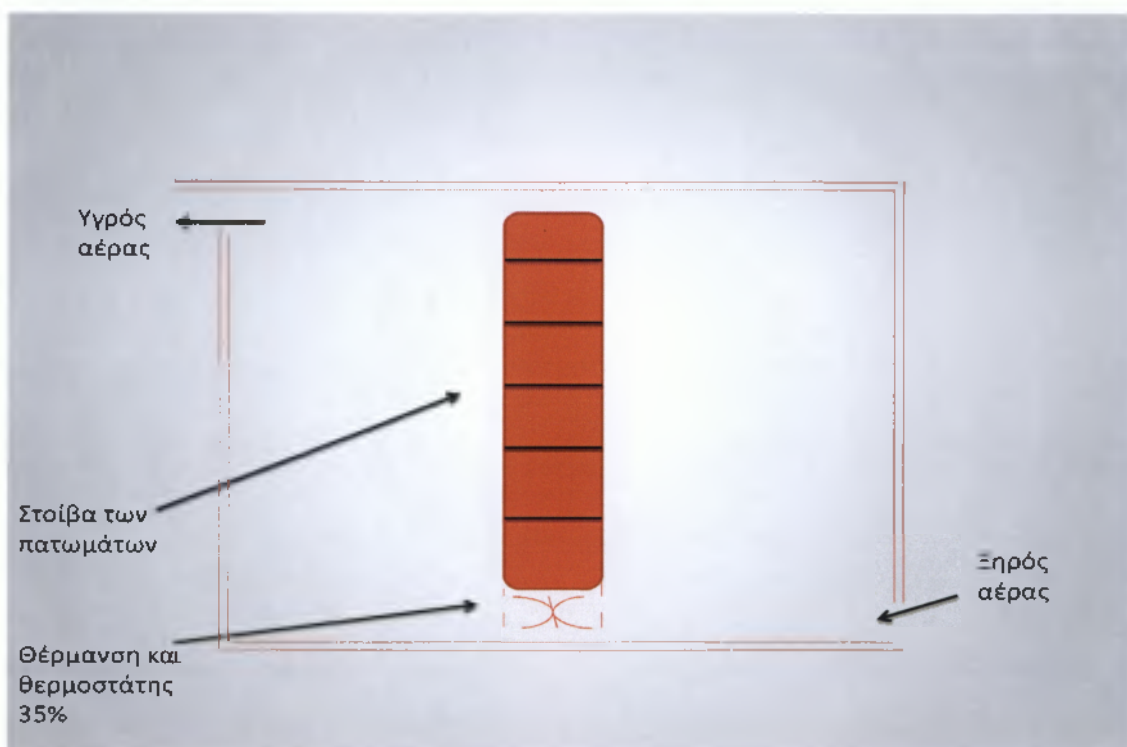
Στο χώρο του ξεφορτώματος είναι πρακτικό το ξεφόρτωμα σε μια εξέδρα που έχει το ίδιο ύψος με το αυτοκίνητο.

Μερικοί μελισσοκόμοι που έχουν πολλές κυψέλες διαθέτουν ειδικά κλειστά γκαράζ που επικοινωνούν με τις αίθουσες εξαγωγής του μελιού, πράγμα που τους επιτρέπει να ξεφορτώνουν δίχως φόβο για λεηλασία. Μεταφέρουν δε τα πατώματα με ειδικά ανυψωτικά μηχανήματα.

3.3.1 Αφαίρεση των καλυμμάτων (απολέπιση)

Στα πειραματικά μελισσοκομεία, τοποθετούν τα πατώματα πριν την αφαίρεση των καλυμμάτων σε ένα θερμαντήριο που το διασχίζει ένα ρεύμα ξηρού και θερμού αέρα, ο οποίος παίρνει ένα μέρος από το νερό του μελιού (1 έως 2% σε 24 ώρες) όταν περνάει μέσα από τα καλύμματα του κεριού. Αφαιρούν τα καλύμματα αφού αφήσουν τα πλαίσια ένα αρκετό χρονικό διάστημα στο θερμαντήριο. (σχήμα 10)

Είτε τοποθετήσουμε τα πλαίσια σε θερμαντήριο είτε όχι, η αφαίρεση των καλυμμάτων γίνεται σε ένα θάλαμο μέτριας θερμότητας και πολύ καλά κλεισμένο.



Σχήμα 3.3: Θάλαμος για να ζεσταίνει τα πατώματα πριν την εξαγωγή του μελιού και για να χάσει το μέλι 1 έως 2% του νερού του.

Ο εργάτης άνδρας ή γυναίκα, δουλεύει πάνω σε μια λεκάνη. Κρατάει στο δεξί χέρι του ένα μαχαίρι ή άλλο ειδικό εργαλείο. Σήμερα τα μαχαίρια ή τα ειδικά εργαλεία ζεσταίνονται με ηλεκτρισμό ή με ατμό. Με ένα απλό μαχαίρι, μια ανειδίκευτη εργάτρια αφαιρεί το κάλυμμα σε 100 έως 150 κιλά ημερησίως με 8ωρη εργασία αν τα πατώματα Langstroth περιέχουν 10 πλαίσια Hoffman. Τα συνήθη πλαίσια των πατωμάτων Dadant επιτρέπουν καλύτερη απόδοση: ένας εργάτης μπορεί να αφαιρέσει το κάλυμμα σε 1000 κιλά μέλι σε μια ημέρα.

Υπάρχουν ειδικές μηχανές για την αφαίρεση των σφραγισμάτων με λάμα που ζεσταίνεται και πάλλεται, που δουλεύουν καλά τα συνήθη πλαίσια των πατωμάτων Dadant αλλά πιο δύσκολα τα πλαίσια Hoffman. Αυτές οι μηχανές κοστίζουν από 80 έως 160.000 δραχμές. Αλλά δεν αφαιρούν τα καλύμματα από τα κενά των πλαισίων, έτσι είναι απαραίτητο να αποτελειώσει ο μελισσοκόμος την εργασία με το μαχαίρι στο χέρι. Υπάρχει ακόμα μια καινούργια μηχανή που αφαιρεί τα καλύμματα δίχως να βγάζει τα πλαίσια από τα πατώματα.

3.4 Εξαγωγή μελιού

Η εξαγωγή βγάζει το μέλι από τα πλαίσια. Ο μελιτοεξαγωγέας αποτελείται από:

- Ένα κάδο που στηρίζει τα πλαίσια και γυρίζει γρήγορα γύρω από τον άξονα του κάθετα ή οριζόντια
- Μια λεκάνη για την υποδοχή του μελιού
- Από ένα μοτέρ ή μια μανιβέλα και ένα μηχανισμό που κινεί τον κάδο

Η θέση των πλαισίων στον κάδο επιτρέπει να χωρίσουμε τους μελιτοεξαγωγείς σε εφαιπτόμενους και ακτινωτούς. Στους πρώτους οι όψεις των πλαισίων είναι παράλληλες στα τοιχώματα του κάδου. Στους δεύτερους τα πλαίσια είναι τοποθετημένα ακτινωτά.

Ο άξονας των μηχανών εξαγωγής του μελιού είναι συνήθως κάθετος, στηρίζεται πάνω σε μια ατσάλινη μπίλια.

Μια καλή μηχανή εξαγωγής μελιού πρέπει:

- Να εξάγει όλο το μέλι
- Να μην σπάει τις κηρήθρες
- Να φορτώνεται και να ξεφορτώνεται εύκολα και γρήγορα

Για να βγει όλο το μέλι, η περιφερειακή ταχύτητα του κιβωτίου πρέπει να φθάνει 6μ. ανά δευτερόλεπτο για την εφαιπτόμενη ή 10μ. για την ακτινωτή. Μ' αυτές τις ταχύτητες μπορεί η αντίσταση των κεριών των κεριών να υποχωρήσει, τότε οι κηρήθρες σπάζουν. Έτσι στα μηχανήματα υπάρχει ένας συμβιβασμός ανάμεσα στην τέλεια εξαγωγή του μελιού και την προστασία των πλαισίων (αχτίνων) από τα οποία λιγότερο από 1% πρέπει να σπάσουν.

Οι νεκροί χρόνοι έχουν περιοριστεί στις καινούριες μηχανές με οριζόντιο άξονα όπου ένα πάτωμα που περιέχει 10 πλαίσια, όπου έχουν αφαιρεθεί τα καλύμματα, εισάγεται με μια κίνηση. Η ικανότητα της μηχανής είναι 4 πατώματα. Έτσι η μηχανή φορτώνεται και ξεφορτώνεται 4 φορές.



Σχήμα 3.4: Μελιτοεξαγωγή

- Πρέπει να βάλουμε τα πλαίσια στον κάδο προσέχοντας να ισοροπήσουμε το φόρτωμα: βάζουμε απέναντι σε ένα βαρύ πλαίσιο ένα βαρύ και σε ένα ελαφρύ ένα ελαφρύ.
- Στην αρχή πρέπει να γυρίζουμε σιγά
- Με μια εφραπτόμενη μηχανή, πρέπει να δουλεύουμε με μικρή ταχύτητα για να βγάλουμε όλο το μέλι της μιας όψης. Γυρίζουμε τα πλαίσια, βγάζουμε το μέλι της άλλης όψης και στη συνέχεια τα ξαναγυρίζουμε στην πρώτη όψη για να βγάλουμε το μέλι που έχει μείνει.

Στις εφραπτόμενες μηχανές τα πλαίσια γυρίζουν όλα ταυτόχρονα όταν αλλάζουμε την κατεύθυνση της κίνησης του κάδου.

Στις ακτινωτές μηχανές γυρίζουμε τη μηχανή σε μια μόνη φορά και δεν γυρίζουμε τα πλαίσια.

Οι μηχανές που έχουν μοτέρ διαθέτουν αυτόματη αλλαγή της ταχύτητας.

Για να ξέρουμε σε ποια στιγμή όλο το μέλι έχει αφαιρεθεί θα πρέπει να δοκιμάσουμε τις μηχανές. Για μια ακτινωτή πχ τραβάμε τα πλαίσια μετά από 5 λεπτά κίνησης, ζυγίζουμε και τα ξαναβάζουμε στη μηχανή. Αν τα πλαίσια χάνουν ακοή βάρος, η εξαγωγή του μελιού δεν είναι τέλεια. Αρχίζουμε μετά με άλλα πλαίσια, τα αφήνουμε να γυρίσουν 5 λεπτά χωρίς να τα ζυγίσουμε. Έτσι συνεχίζουμε τα πειράματα για να βρούμε πόσο χρόνο χρειάζεται η μηχανή για να βγάλει το μέλι.

Συνήθως η μηχανή χρειάζεται 10 έως 45 λεπτά για να βγάλει όλο το μέλι, αλλά αυτό εξαρτάται από τον τύπο της μηχανής, τη διάμετρο του κάδου, την ταχύτητα της, την υγρασία και θερμοκρασία του μελιού.

Σε μια ημέρα μια εφραπτόμενη μηχανή βγάζει 150 έως 200 κιλά μέλι. Μια ακτινωτή με μοτέρ που δουλεύει ταυτόχρονα 24 πλαίσια βγάζει 250 έως 500 κιλά. Οι μηχανές εξαγωγής μελιού 40 πλαισίων σε 4 πατώματα βγάζουν από 1000 έως 2000 κιλά μέλι την ημέρα. Οι μεγάλες μελισσοκομικές επιχειρήσεις χρησιμοποιούν ακόμα πιο μεγάλες μηχανές. (Medoří, 1980)

3.5 Γλείψιμο και τοποθέτηση των άδειων πλαισίων

Τα άδεια πλαίσια τοποθετούνται στις κυψέλες για μια καινούρια συγκομιδή ή για να τα γλείψουν οι μέλισσες. Σε ένα σώμα μιας κυψέλης που κατοικείται, βάζουμε 2 φύλλα εφημερίδας, ύστερα 1 ή 2 πατώματα για να τα γλείψουν οι μέλισσες που θα βγάλουμε μετά από 4 ή 5 ζεστές μέρες. Στην ίδια κυψέλη μπορούμε να τοποθετήσουμε διαδοχικά 2 σειρές από πατώματα για να καθαριστούν. Αν συμβεί νεκταροέκκριση οι μέλισσες θα τοποθετήσουν το νέκταρ μέσα στα πατώματα.

Όταν βγάλουμε τα γλειμμένα πατώματα πρέπει να διώξουμε τις μέλισσες βουρτσίζοντας ή τινάζοντας τα πλαίσια το ένα μετά το άλλο.

Σήμερα οι μελισσοκόμοι εγκαταλείπουν σιγά σιγά την παλιά μέθοδο της τοποθέτησης των πλαισίων στις κυψέλες για να καθαριστούν από το γλείψιμο των μελισσών. Βρίσκουν πιο απλό να στοιβάζουν σε απόσταση 50 έως 100 μέτρων από το μελισσοκομείο με τέτοιο τρόπο ώστε κάθε καινούριο πάτωμα να παρεκκλίνει 90° από το προηγούμενο. Οι μέλισσες μπορούν εύκολα να τρυπώνουν μέσα στις στοιβές των πατωμάτων, να τις γλείψουν και να τις καθαρίζουν. Σε 48 ώρες οι κηρήθρες έχουν καθαριστεί δίχως φόβο λεηλασίας.

Στις αποθήκες τοποθετούμε τις κηρήθρες ανάλογα με το χρώμα τους. Προβλέπουμε την αντικατάσταση των παλιών πλαισίων και την επιδιόρθωση των χαλασμένων.

Πρέπει επίσης να προφυλάξουμε τις κηρήθρες από το σκώρο, καίγοντας θειάφι σε ένα μεταλλικό κουτί στο πάνω μέρος μιας στοιβας πατωμάτων ή μέσα στο δωμάτιο όπου βρίσκονται τα πατώματα και το οποίο πρέπει να είναι ερμητικά κλεισμένο.

Όσον αφορά, στη μεταχείριση των καλυμμάτων (σφραγισμάτων- απολεπισμάτων) τα καλύμματα αφήνουν το μέλι τους στην αρχή με το καταστάλαγμα πάνω στην λεκάνη και στη συνέχεια με φυγοκέντρωση στον κάδο του μελιτοεξαγωγέα ή σε ένα ειδικό φίλτρο. Το καταστάλαγμα των καλυμμάτων δίνει το 2% του μελιού που βγαίνει από τις κυψέλες. Μερικοί μελισσοκόμοι προτιμούν να συμπιέζουν τα καλύμματα για να βγάλουν το μέλι.

3.6 Φιλτράρισμα, μεταφορά

Από τη μηχανή εξαγωγής το μέλι κυλάει σε ένα κουβά, τον οποίο χύνουμε σε διυλιστήρα, που είναι ένα απλό δοχείο.

Μερικοί μελισσοκόμοι διαθέτουν αυτόματα μηχανήματα. Στην έξοδο της μηχανής υπάρχει ένα φίλτρο με τρύπες 2 έως 3 μμ που συγκρατούν τις ακαθαρσίες. Οι πιο μικρές ακαθαρσίες μπορούν να συγκρατηθούν από ένα φίλτρο που έχει τρύπες 2/10 του μμ. Αλλά τότε το φιλτράρισμα είναι πολύ αργό.

Το μέλι φιλτράρεται μια φορά και χύνεται σε μια σκάφη όπου υπάρχει μια θερμαντική σχάρα (διχτυωτό). Από εδώ μια αντλία με πακτή πόρτα που ανεβοκατεβαίνει το στέλνει σε ένα δεύτερο φίλτρο, ύστερα στο διυλιστικό δοχείο.

Τα διάφορα όργανα συνδέονται με μεταλλικούς σωλήνες ή από πυρέξ στις μόνιμες εγκαταστάσεις ή από πλαστικές ύλες κατάλληλες για τρόφιμα αν δεν είναι κινητές.

Η θέρμανση του μελιού μεταξύ 32° και 40° ελαττώνει το ιξώδες του, ευκολύνει το πέρασμα του από τα όργανα και μέσα από το φίλτρο. Αλλά δεν πρέπει να ξεχνάμε πως το ζεστό μέλι χρωματίζεται, συνεπώς δεν το κρατάμε περισσότερο από 15 ημέρες σε 35°.

Τα κινητά φίλτρα μεγάλης ταχύτητας που εισάγουν τον αέρα πρέπει να τα αποφεύγουμε. (Θρασυβούλου, 2001)

3.7 Συσκευασία

Το φιλτραρισμένο ή διαυγασμένο μέλι όταν βγαίνει από το κύκλωμα ψύξης του παστεριωτήρα σε 40° C ,συσκευάζεται αμέσως, είτε διοχετεύεται σε δεξαμενές αποθήκευσης και συσκευάζεται αργότερα. Οι δεξαμενές αυτές έχουν μόνωση ή διπλά τοιχώματα για την προθέρμανση του μελιού κατά τη συσκευασία.

Η αυτόματη γραμμή συσκευασίας μελιού αποτελείται από το δοχείο τροφοδοσίας του μελιού πάνω από τη δοσομετρική μηχανή ογκομέτρησης, το σύστημα αφαίρεσης της σκόνης πάνω από τα βάζα ή τα κουτιά με συμπιεσμένο αέρα, τη γραμμή τροφοδοσίας κενών κουτιών ή βάζων, το μηχανισμό τοποθέτησης και σφιζίματος των καπακιών, τη μεταφορική ταινία των ετοιμών κουτιών, τα κλειστικά μηχανήματα, την ετικετέζα, το μηχάνημα συσκευασίας σε χαρτοκιβώτια και όλα τα άλλα που μπορεί ενδεχομένως να συμπληρώνουν το συγκρότημα. Από ότι ήδη φαίνεται, μόνον τα πρώτα και τα τελευταία στάδια απαιτούν χειρονακτική εργασία. Το συσκευασμένο σε βάζα μέλι τοποθετείται σε χαρτοκιβώτια για να προφυλάσσεται από το φως.

Το μέλι πωλείται σε βάζα από γυαλί ή πλαστικά και σε δοχεία από σίδηρο ή αλουμίνιο. Το γυαλί είναι το καλύτερο υλικό για το μέλι, αλλά το βάρος του, ο εύθραυστος χαρακτήρας και η διαφάνεια του που αφήνει να φαίνονται οι άσπροι ολκοί στο κρυσταλλωμένο μέλι, κάνουν ώστε να προτιμούν οι μελισσοκόμοι το χαρτί ή τα πλαστικά.

Η συσκευασία αρχίζει από δοχεία των 20 κιλών έως τα κουτάκια των 10 γραμμαρίων. Η συσκευασία που είναι πιο κοινή είναι των 500 γραμμαρίων ή του 1 κιλού.

Ένα καλό βάζο πρέπει να κλείνει ερμητικά και να μην αλλοιώνει τη γεύση του προϊόντος. Το κλείσιμο των χάρτινων δοχείων που θα πάρουν πολύ καιρό να πωληθούν πρέπει να ενισχυθεί με παραφίνη. Το γέμισμα των βάζων, η επαλήθευση του βάρους τους και το κλείσιμο τους είναι εργασίες που γίνονται σε μιάντα (αλυσίδα) παραγωγής. Τρεις κοπέλες γεμίζουν, διευθύνουν και κλείνουν 100 χάρτινα δοχεία την ώρα με περιθώριο από 5 έως 7 για 1000 (10 δοχεία γεμίζουν 10.050 κιλά έως 10.070 κιλά). Ένας καλός εργάτης γεμίζει, διευθετεί και κλείνει μόνος του 100 δοχεία την ώρα με μικρότερο περιθώριο.

Οι ειδικές μηχανές γεμίζουν 1.000 δοχεία την ώρα με μεγάλη ακρίβεια. Οι συνεταιρισμοί και οι μεγάλες επιχειρήσεις αποθηκεύουν το μέλι τους σε δοχεία πολλών τόνων.

Μια προοδευτική αναθέρμανση έως τους 45° που ρευστοποιεί το μέλι, χρειάζεται πριν από την συσκευασία σε μικρά δοχεία. Αυτό, αν και βοηθάει τις εργασίες παρουσιάζει και μειονεκτήματα, το κυριότερο από τα οποία είναι ο τονισμός του χρώματος του μελιού. (Medori, 1980)



Εικόνα 3.5: Συσκευασίες μελιού

3.7.1 Συσκευασία μελιού και διεθνές εμπόριο

Οι εξαγωγείς πρέπει να είναι ενημερωμένοι με τα νομοθετικά κριτήρια και με το τι είναι σε θέση να συναντήσουν. Οι μελισσοκόμοι αντιμετωπίζουν το χαμηλότερο κίνδυνο αν το μέλι τους δεν χρειάζεται να διασχίσει τα διεθνή σύνορα: αν μπορούν να πωλούν απευθείας στους καταναλωτές τότε θα επιτύχουν μια καλή τιμή και με απλό τρόπο. Το φρέσκο, ντόπιο μέλι είναι συχνά (αν και όχι πάντα) πιο πολύτιμο από το εισαγόμενο μέλι, και πολλοί μελισσοκόμοι πωλούν τα προϊόντα τους απευθείας στους καταναλωτές. Το μέλι συχνά χρησιμοποιείται ως αντιπραγματισμού εμπόρευμα σε χωριά, ιδιαίτερα σε απομακρυσμένες περιοχές, και μπορεί να γίνει ένα πολύ σημαντικό αγαθό σε μέρη απομονωμένα από τον πόλεμο ή την επιβολή κυρώσεων.

Μέλι σε μεγάλες ποσότητες μεταφέρεται συχνά σε πλαστικά μπιτόνια ή σε κουτιά των 20 λίτρων. Τα οποία δεν είναι κατάλληλα για το μέλι καθώς έχουν στενό λαιμό. Οι καλύτερες επιλογές για την επεξεργασία και τη μεταφορά του μελιού είναι στοιβάσιμοι, πλαστικοί κάδοι με σφιχτά βλέφαρα. Χρησιμοποιώντας αυτούς τους κουβάδες, οι μελισσοκόμοι να ταξινομούν το μέλι σε πρώτης και δεύτερης ποιότητας κατά τη στιγμή της συγκομιδής, και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για το κοσκίνισμα και το φιλτράρισμα της επεξεργασίας. Κατάλληλοι κάδοι δεν είναι πάντοτε άμεσα διαθέσιμοι, αλλά συνήθως μπορούν να εντοπίζονται σε μεγάλες πόλεις, και είναι κατάλληλοι, κουβάδες με καπάκι που χρησιμοποιούνται ευρέως στη βιομηχανία τροφίμων και υπηρεσίες εστίασης. (Amazon news, <ftp://ftp.fao.org>)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΜΕΛΙΟΥ

4.1 Αλλαγές μελιού κατά τη διατήρηση

Δεδομένου ότι η συλλογή του νέκταρος και του μελιτώματος, πρώτες ύλες του μελιού, δεν είναι συνεχής, ενώ η κατανάλωση από τις μέλισσες του προϊόντος που έχουν επεξεργαστεί είναι συνεχής, χρειάζεται η αποθήκευση του μελιού. Αυτό γίνεται στα κελιά των πλαισίων της κυψέλης.

Από τις καλύτερες θρεπτικές ουσίες το μέλι, καταναλώνεται από όλα τα ζωντανά όντα.

Ο άνθρωπος που παίρνει το μέλι δεν αποκλείει τους άλλους καταναλωτές και τις διάφορες αιτίες της αλλοίωσης.

Όπως κάθε οργανική ουσία, το μέλι δεν προορίζεται να μείνει αυτό που είναι. Έξω από την κυψέλη, πιο γρήγορα και πιο γρήγορα και πιο εύκολα παρά στα κελιά, το μέλι υφίσταται την επίδραση των στοιχείων που το απαρτίζουν και των μικροοργανισμών του περιβάλλοντος. Από αυτά τα δεύτερα θα εξετάσουμε μονάχα τα βακτήρια και τις ζύμες.

Τα βακτήρια βρίσκονται παντού. Συχνάζουν κοντά στη ζάχαρη και στα πρωτίδια του μελιού. Αλλά μια προστατευτική ουσία, αντισηπτική, η *inhibine*, αν και βρίσκεται σε μικρή ποσότητα στο μέλι, εμποδίζει την εγκατάσταση και την ανάπτυξη των βακτηρίων.

Οι ζύμες, μικροσκοπικοί μύκητες που αφθονούν στην ατμόσφαιρα, στο νερό, στο έδαφος, αναζητούν τις ζαχαρώδεις ουσίες, ιδιαίτερα τα διαλύματα τους στο νερό. Στην κυψέλη το μέλι περιέχει πολύ λίγο νερό και έτσι δεν είναι κατάλληλο για την ανάπτυξη των μυκήτων. Δεν είναι όμως το ίδιο για το μέλι που εξάγει και αποθηκεύει ο άνθρωπος.

Ο μελισσοκόμος δεν πρέπει να αγνοεί τις μη βιολογικές μεταβολές του μελιού, ιδιαίτερα αν διατηρεί το μέλι του για να το πουλάει στους πελάτες του κατά τη διάρκεια της χρονιάς.

Κατ' αρχάς, το μέλι είναι πολύ υγροσκοπικό. Συνήθως, απορροφά τους ατμούς του νερού του αέρα, εάν η σχετική υγρασία ξεπερνάει τους 60 υγροσκοπικούς βαθμούς.

Στη συνέχεια, το χρώμα του τονίζεται, η οξύτητα του και η ποσότητα της υδροξυμεθυλοφουρουράλης μεγαλώνουν, το άρωμα του εξαφανίζεται.

Θα εξετάσουμε διαδοχικά το μέλι στον αέρα, ύστερα όταν είναι προφυλαγμένο από τον αέρα:

1. Στον αέρα

Στον αέρα, η επιφάνεια του μελιού γίνεται πιο ρευστή. Στα διαλύματα της γλυκόζης εμφανίζεται ζύμη, έπειτα αναπτύσσεται στη μάζα του μελιού και προκαλεί μια αλκοολική ζύμωση, που είναι ιδιαίτερα ενεργητική σε υγρό μέρος με υψηλή θερμοκρασία. Το μέλι ζυμώνεται βγάξει φυσαλίδες με διοξείδιο του άνθρακα, η επιφάνεια του ανασηκώνεται, η γεύση του αλλάζει. Δεν μπορεί να πουληθεί στην

αγορά. Η μόνη χρήση που έχει είναι, μετά το κάψιμο της ζύμης, να γίνει τροφή των μελισσών ή να χρησιμεύσει για υδρόμελο.

2. Προφυλαγμένο από τον αέρα

Αν το μέλι έχει κλειστεί ερμητικά σε ένα δοχείο υφίσταται, παρ' όλα αυτά, μεταβολές.

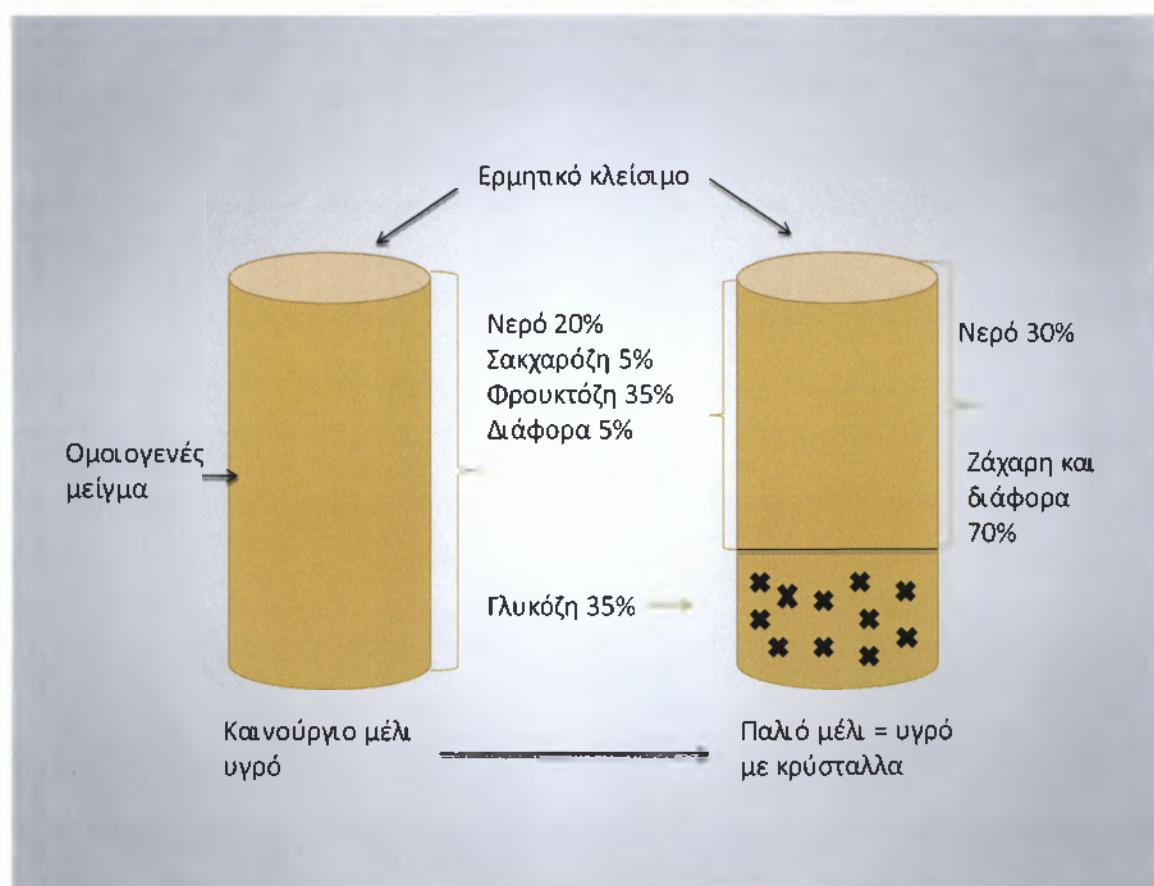
Στην αρχή, χάνει το χρώμα του και στη συνέχεια σκληραίνει, γιατί η γλυκόζη του κρυσταλλώνει.

Στην επιφάνεια εμφανίζεται ένα λεπτό δερμάτιο, λίγο ή πολύ χονδρό, άσπρο, κονιώδες, που αποτελείται από γλυκόζη.

Η πιο ευνοϊκή θερμοκρασία για την κρυστάλλωση είναι γύρω στους 14°.

Ανάμεσα στα κρύσταλλα της γλυκόζης, μέσα στη μάζα του μελιού, η φρουκτόζη μένει διαλυμένη σε όλο το διαθέσιμο νερό. Αν στην αρχή το μέλι είχε πολλά διαλείμματα ζάχαρης σε 20% νερού, όταν η γλυκόζη κρυσταλλώνει, δηλαδή απομονώνεται, το μέλι γίνεται μια διάλυση φρουκτόζης με 30% νερό με κρύσταλλα γλυκόζης σε αναστολή. Το σύνολο δεν περιέχει παρά 20% νερό.

Το μέλι που πυκνώνει το χειμώνα αναλύεται την άνοιξη. Με το χρόνο τα κρύσταλλα της γλυκόζης κατεβαίνουν προς το βάθος του δοχείου, ένα σκούρο υγρό, η διάλυση της φρουκτόζης (λεβουλόζης) βρίσκεται πάνω στη σκληρή μάζα της κρυσταλλώμενης γλυκόζης.



Σχήμα 4.1: Μεταλλαγές του μελιού κατά τη διατήρηση όταν προφυλάσσεται από τον αέρα.

Η διάλυση της φρουκτόζης μπορεί να ζυμωθεί αν η ζύμη υπάρχει ήδη ή στην περίπτωση αυτή μπορούν να μπουν στο δοχείο αν δεν είναι καλά κλεισμένο.

Ωστόσο, μπορούμε να παράγουμε ένα καλό μέλι, που να περιέχει 18% υγρασία και ακόμη λιγότερο, να το βάλουμε σε ερμητικά κλειστά δοχεία, να το πουλήσουμε την επόμενη χρονιά, αφού θα έχει λεπτούς κρυστάλλους ή θα έχει σταθεροποιήσει τη θερμοκρασία του για να μείνει υγρό. Οι μηχανές θέρμανσης κατά τον Παστέρ είναι ακριβές και τα αποτελέσματα τους αβέβαια.

Είναι χρήσιμο να γνωρίζουμε:

- Πως το μέλι κρυσταλλώνει ξανά σε μερικές μέρες αν έχει θερμανθεί σε 40°, σε 2 ή 3 εβδομάδες αν θερμανθεί σε 50°, σε ένα ή δυο μήνες στους 60°, στους 70° το μέλι δεν ξαναπυκνώνει.
- Σύμφωνα με το νόμο, η θέρμανση για να διατηρηθεί υγρό το μέλι δεν πρέπει να είναι μεγάλη για να μη σκοτώνει τις βιολογικές ιδιότητες του μελιού (λιγότερο από 50°). (Μπίκος, 1991)

4.2 Επιλογή συσκευασίας αποθήκευσης

Η επιλογή συσκευασίας αποθήκευσης είναι ανάλογη με το χώρο αποθήκευσης του μελιού. Είναι λοιπόν σημαντικό να γνωρίζουμε το χώρο αποθήκευσης. Βασικότερο και καθοριστικότερο για την περαιτέρω πορεία του. Το μέλι, χωρίς πολλά λόγια, έχει τέσσερις απαιτήσεις: θέλει δροσερό, ξηρό, σκοτεινό, άοσμο χώρο. Έπεται η ανάλυση:

- το μέλι μπορεί να συντηρηθεί στην αποθήκη ακόμα και για τρία χρόνια, χωρίς να χάσει κανένα από τα ενεργά συστατικά του, όταν η θερμοκρασία του χώρου παραμένει στους 10°C.
- Η σχετική υγρασία του χώρου δε θα πρέπει ποτέ να φτάσει ή να ξεπεράσει το 65%. Η υψηλή υγρασία εμπεριέχει κινδύνους απορρόφησης της από την επιφάνεια του μελιού κι έτσι μπορεί ν' αρχίσει η ζύμωση, ακόμα και σε αεροστεγείς συσκευασίες.
- Μέλι συσκευασμένο σε διαφανείς συσκευασίες πρέπει να προστατεύεται από το φως.
- Αν τύχει να αποθηκεύσουμε το μέλι μαζί με κάποιο άλλο τρόφιμο τότε θα έχουμε μεταφορά οσμών από το ένα τρόφιμο στο άλλο. Πρόκειται για ένα συνηθισμένο φαινόμενο και η βιομηχανία τροφίμων καταβάλλει προσπάθειες για να την ελαχιστοποιήσει. Το μέλι απορροφά ιδιαίτερα τις οποιεσδήποτε οσμές και γι' αυτό πρέπει να αποκλείεται ο συναγελασμός του με οτιδήποτε αρωματικό.

Κάτι άλλο που πρέπει να προσέξουμε είναι αν κάποιο μέλι ξινίσει, το οποίο δεν το πετάμε. Το ξίνισμα γίνεται με αργό ρυθμό και ολοκληρώνεται σε 6-12 μήνες από το ξεκίνημα του. Αυτό σημαίνει ότι το ξίνισμα μπορεί να είναι επιφανειακό και ίσως υπάρχει ελπίδα σωτηρίας αυτού του μελιού. Η συνταγή είναι το ζέσταμα του μελιού στους 70° C για 10 λεπτά. Για να τα' αποφύγουμε όμως, καλό είναι να ελέγχουμε τα δοχεία με το μέλι.

Τίποτε δεν πρέπει να έρχεται σε επαφή με το μέλι. Η κακή συνήθεια του καταναλωτή να τρώει μια κουταλιά μέλι και να ξαναβουτάει το κουταλάκι στο βάζο για να ξαναφάει είναι καθοριστικά επικίνδυνη. Τα ένζυμα του σαλιού μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα! Ακόμα και αν ξεπλύνουμε το κουτάλι και το βουτήξουμε στη συνέχεια στο μέλι, καλόν είναι να το σκουπίζουμε πρώτα και μετά να το χρησιμοποιούμε. Αυτές οι ελάχιστες σταγόνες νερού που θα μπουν στο βάζο μόνο κακό θα κάνουν, αν μάλιστα αυτό γίνεται συχνά.

Θα τελειώσουμε τα μέτρα αναφέροντας μια ιδεώδη, όσον και πρακτική μέθοδο, την κατάψυξη μελιού. Είναι ιδεώδης γιατί με αυτήν επιτυγχάνουμε απόλυτα τον σκοπό μας, μιας και αφενός διατηρούνται όλα τα συστατικά του μελιού αναλλοίωτα για χρονιά, ενώ ταυτόχρονα αποφεύγεται η κρυστάλλωση του. Είναι πρακτική γιατί υπάρχουν σήμερα στην αγορά οι καταψύκτες οικιακής χρήσεως. Έτσι λοιπόν, με την κατάψυξη του μελιού στους -18 έως -23°C απαλλάσσεται από κάθε είδους πονοκεφάλιασμα. Ο υποβιβασμός της θερμοκρασίας του μελιού σε αυτήν της καταψύξεως (γύρω στους -20°C) επιφέρει μεταβολή της καταστάσεως του από την ρευστή στη στερεά, που διαφέρουν μεταξύ τους ως προς το ιξώδες. Με άλλα λόγια, το μέλι στην κατάψυξη στερεοποιείται ή καλύτερα πήζει και γίνεται σαν τζάμι χωρίς όμως να κρυσταλλώνει. Αυτό είναι σίγουρα σημαντικό. Το βγάζουμε από την κατάψυξη, το επαναφέρουμε στη θερμοκρασία δωματίου και το καταναλώνουμε αναλλοίωτο. Είναι φυσικό μεν αλλά εμείς θα το διασαφηνίσουμε, το μέλι όταν επανέλθει στη θερμοκρασία περιβάλλοντος, εξακολουθεί να είναι ευάλωτο στους κινδύνους που περιγράψαμε, μπορεί να ξινίσει ή και να κρυσταλλώσει.

Εδώ ακριβώς αξίζει να αναφέρουμε τα αποτελέσματα σχετικών πειραμάτων που λένε τα εξής σπουδαία: μέλι που καταψύχθηκε καταρχήν στους -80°C και στη συνέχεια αποθηκεύτηκε στους -45°C , όχι μόνο δεν κρυσταλλώθηκε, αλλά όταν επαναφέρθηκε σε θερμοκρασία δωματίου απόκτησε απόλυτη σταθερότητα διατήρησης και δεν κρυσταλλώθηκε! Σίγουρα αυτό είναι πολύ καλό, μόνο που πρακτικά είναι μάλλον ακατόρθωτο να μπορεί ο καθένας με τα μέσα που διαθέτει να πετύχει τόσο χαμηλές θερμοκρασίες. (Μπίκος, 1991)

4.3 Κρυστάλλωση μελιού

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. Οφείλεται στην συμπύκνωση των μορίων της γλυκόζης, οπότε και δημιουργούνται κρύσταλλοι.

Η έκταση της κρυστάλλωσης σχετίζεται με τη σύσταση του μελιού, τις συνθήκες αποθήκευσης, τη θέρμανση και το φιλτράρισμα που αυτό έχει υποστεί. Κάποια μέλια κρυσταλλώνουν ομοιόμορφα, ενώ άλλα είναι πιο αραιά στην επιφάνεια. Όσο ταχύτερα κρυσταλλώσει ένα μέλι, τόσο λεπτότεροι είναι οι κρύσταλλοι. Το μέλι θα μπορούσαμε να το χαρακτηρίσουμε ως υπέρκορο διάλυμα ζάχαρης σε νερό. Ως υπέρκορο διάλυμα, λοιπόν, είναι ασταθές, έχοντας την τάση να σταθεροποιηθεί με την καταβύθιση της περισσειας ποσότητας ζάχαρης που βρίσκεται σε αυτό.

Οι πρώτοι κρύσταλλοι ζάχαρης 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 νερό που αποδεσμεύεται από τη γλυκόζη διατίθεται για άλλους σκοπούς, αυξάνοντας έτσι την υγρασία του σε μερικά σημεία του μελιού. Λόγω της αύξησης της υγρασίας το μέλι γίνεται πιο ευαίσθητο στις διαδικασίες της ζύμωσης. Μεγαλύτερο κίνδυνο έχουν τα μέλια που δεν κρυσταλλώνουν ομοιόμορφα.

Το μέλι δεν κρυσταλλώνει με τον ίδιο τρόπο. Ανάλογα με το μέγεθος, την συμπεριφορά των κρυστάλλων και τις επιπτώσεις της κρυστάλλωσης στην ποιότητα και την εμφάνισή του, διακρίνονται τρεις τύποι κρυστάλλωσης (Χαριζάνης, 1996):

Η ανομοιόμορφη κρυστάλλωση (Εικόνα 4.2), κατά την οποία σχηματίζονται στο μέλι χοντροί κρύσταλλοι, οι οποίοι καθιζάνουν, δημιουργώντας στο σώμα του μελιού δύο στρώματα, το κρυσταλλωμένο μέλι στον πυθμένα (Εικόνα. 4.2 Α) και την υδαρή φάση του μελιού στην επιφάνεια (Εικόνα. 4.2 Β). Αυτή η υδαρής φάση στην επιφάνεια είναι δυνατόν να ζυμωθεί και να ξινίσει, καθώς η περιεκτικότητα των ζαχάρων έχει κατά πολύ μειωθεί.



A υδαρής υφή
B κρυσταλλωμένη υφή

Εικόνα 4.2.: Ανομοιόμορφη κρυστάλλωση μελιού.

Η ομοιόμορφη κρυστάλλωση (Εικόνα 4.3), 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. Η λεπτοκρυστάλλωση, η οποία γίνεται τεχνητά, με ανάμειξη μικρής ποσότητας κρυσταλλωμένου μελιού (10-20 g/ Kg) με ρευστό. Σ' αυτή την περίπτωση το μέλι αποκτά εμφάνιση «κρέμας», ενώ διατηρείται σε θερμοκρασία ψυγείου. Η μέθοδος είναι γνωστή και ως μέθοδος Dyce.



Εικόνα 4.3: Ρευστό (αριστερά) και ομοιόμορφα κρυσταλλωμένο (δεξιά) μέλι ερείκης.

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. **Η υγρασία:** Όσο λιγότερη υγρασία περιέχει το μέλι, τόσο πιο γρήγορα κρυσταλλώνει 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 οι 14 °C. Σε χαμηλότερες θερμοκρασίες το ιξώδες του μελιού αυξάνει, με αποτέλεσμα την μείωση του συντελεστή διάχυσης και την καθυστέρηση της δημιουργίας κρυστάλλων. Στους -45 °C 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.

Για να αξιολογήσουμε ένα μέλι ως προς την πιθανότητα που έχει να κρυσταλλώσει, χρησιμοποιούμε τους δείκτες κρυστάλλωσης. Με αυτούς μπορούμε να προβλέψουμε περίπου πόσο σύντομα θα κρυσταλλώσει, όπως επίσης μπορούμε να δημιουργήσουμε αναμίξεις μελιού που θα παραμένουν σε ρευστή κατάσταση για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Οι δείκτες κρυστάλλωσης είναι παράμετροι, που στηρίζονται στους παράγοντες εκείνους που επηρεάζουν την ταχύτητα κρυστάλλωσης του προϊόντος.

Οι πιο χρήσιμοι δείκτες κρυστάλλωσης είναι (Thrasynoulou and Manikis, 2001):

1. Η συγκέντρωση της γλυκόζης: Με βάση τη συγκέντρωση την γλυκόζης προβλέπεται η ταχύτητα κρυστάλλωσης του μελιού στις ακραίες τιμές (<29% και >35%), ενώ στις ενδιάμεσες τιμές (29 – 35%) η πρόγνωση είναι δύσκολη.

2. Σχέση γλυκόζη προς υγρασία: Ο δείκτης ανταποκρίνεται σ' όλες τις κατηγορίες αμιγών ελληνικών μελιών.

3. Σχέση γλυκόζη-υγρασία προς φρουκτόζη: Ο δείκτης είναι αξιόπιστος μόνο στις ακραίες τιμές της σχέσης. Σε ενδιάμεσες τιμές κάθε πρόβλεψη είναι παρακινδυνευμένη.

4. Σχέση φρουκτόζης προς γλυκόζη: Ο δείκτης επιτρέπει την πρόβλεψη μόνο σε μικρό ποσοστό περιπτώσεων (17%).

Μέλια που κρυσταλλώνουν γρήγορα έχουν υψηλή συγκέντρωση σε γλυκόζη (>35%), υψηλή σχέση γλυκόζη προς υγρασία (>2,1), υψηλή σχέση γλυκόζη-υγρασία προς φρουκτόζη (>0,40) και χαμηλή σχέση φρουκτόζη προς υγρασία (<1,14) (Manikis & Thrasynoulou, 2001).

Μείζονα ρόλο στην κρυστάλλωση έχει η σύνθεση των υδατανθράκων του μελιού. Οι αναλογίες φρουκτόζη/γλυκόζη και γλυκόζη/νερό είναι οι παράμετροι που βοηθούν να προβλεφθεί η τάση του μελιού για κρυστάλλωση. Μέλια με χαμηλή την αναλογία γλυκόζη/νερό γενικά, δεν κρυσταλλώνουν εύκολα. Αυτή η αναλογία έχει χρησιμοποιηθεί από τον White (1975β) για την πρόβλεψη της τάσης των μελιών για κρυστάλλωση.

Εκτός από τα σάκχαρα υπάρχουν και άλλες ουσίες που επηρεάζουν την κρυστάλλωση, όπως η τέφρα, τα οξέα και οι πρωτεΐνες. Ακόμα, η κρυστάλλωση μπορεί να ευνοηθεί από την παρουσία μικρών σωματιδίων (όπως σκόνη, γύρη, κομματάκια κεριού, φυσαλίδες αέρα), τα οποία λειτουργούν σαν πυρήνες κρυστάλλωσης. Τέλος, οι συνθήκες αποθήκευσης, όπως η θερμοκρασία, η σχετική υγρασία και ο τύπος του δοχείου, σχετίζονται με την τάση του μελιού για κρυστάλλωση. Η πιο ευνοϊκή θερμοκρασία για κρυστάλλωση είναι αυτή των 14 °C (57 °).

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 4.4, 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 ανέμελα κρυσταλλώνουν με σχετικά γρήγορο ρυθμό.

Κατηγορία Μελιού Χρόνος κρυστάλλωσης σε μήνες*

Πευκόμελο	Μετά από 24 μήνες
Ελάτης	Δεν κρυσταλλώνει
Καστανίας	12-18
Θυμαριού	8-18
Πορτοκαλιάς	1-3
Βαμβακιού	1-2
Ερείκης	2-3
Ηλιάνθου	1-2

Πίνακας 4.4.: Ταχύτητα κρυστάλλωσης των ελληνικών αμιγών κατηγοριών μελιού (Θρασυβούλου, 2001).

*Ο χρόνος κρυστάλλωσης ισχύει για αμιγή μέλια που δεν υπέστησαν κάποια θερμική ή άλλη επεξεργασία και διατηρούνται σε θερμοκρασία δωματίου.

Το πρώτο βήμα στην προσπάθεια περιορισμού της κρυστάλλωσης θα πρέπει να αξιοποιήσουμε τους δείκτες που αναφέρθηκαν προηγουμένως. Ο ακριβέστερος δείκτης πρόγνωσης της ταχύτητας κρυστάλλωσης είναι η σχέση γλυκόζης προς υγρασία (Γ/Υ). Σε γενικές γραμμές, όταν αυτός είναι μικρότερος από 1,58 το μέλι δεν κρυσταλλώνει, ενώ σε τιμές πάνω από 2,24 η κρυστάλλωση είναι πλήρης και ταχεία (Χαριζάνης, 1996).

Μέχρι τώρα, παρ' όλη την έρευνα που διεξάγεται, δεν έχει βρεθεί μέθοδος πλήρους αναστολής την κρυστάλλωσης του μελιού. Παρ' όλα αυτά, υπάρχει τρόπος να καθυστερήσει η εμφάνιση του φαινομένου, χρησιμοποιώντας μία από τις παρακάτω μεθόδους:

1. Μερική απομάκρυνση των πυρήνων συμπύκνωσης
2. Απομάκρυνση της γύρης
3. Αύξηση της υγρασίας
4. Θέρμανση του μελιού
5. Θερμοκρασία αποθήκευσης
6. Η ανάμειξη διαφόρων ειδών μελιού και η παρασκευή μειγμάτων

Οι παραπάνω μέθοδοι είναι κάποιοι τρόποι που μπορούν να περιορίσουν, ή σε κάποιες περιπτώσεις να αποτρέψουν την κρυστάλλωση σε κάποιο μέλι. Αυτό, όμως δε γίνεται σε όλες τις περιπτώσεις και προκειμένου να αυξήσουμε την εμπορική αξία ενός κρυσταλλωμένου πια μελιού, πρέπει να το ρευστοποιήσουμε.

Ρευστοποίηση είναι η διαδικασία που ακολουθείται ώστε να διαλυθούν οι κρύσταλλοι στο μέλι και αυτό να επανέλθει στην αρχική του μορφή. Η ρευστοποίηση του μελιού γίνεται συνήθως με θέρμανσή, μία μέθοδο που χρησιμοποιείται από όλους σχεδόν, μελισσοκόμους και καταναλωτές, αλλά και με την επίδραση των υπερήχων.

Όταν η θέρμανση γίνει με τον ενδεδειγμένο τρόπο, δεν επηρεάζει τις ιδιότητες του μελιού. Αντίθετα υψηλή θέρμανση για μεγάλο χρονικό διάστημα καταστρέφει τα ένζυμα, την βακτηριοστατική δράση του μελιού, διασπά τα ζάχαρα και επηρεάζει αρνητικά τις υπεύθυνες για την γεύση και το άρωμα ουσίες (Θρασυβούλου και Μανίκης, 2000).

Η ρευστοποίηση του μελιού με υπερήχους είναι νέα, σχετικά, μέθοδος που εφαρμόζεται σε μεγαλύτερες μονάδες τυποποίησης μελιού. Οι Theasynouλου και Manikis (1994), μελέτησαν την επίδραση των υπερήχων (23 KHz) στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του μελιού και τη συνέκριναν με εκείνη της θέρμανσης στους 60 οC για 30 λεπτά. Από την εργασία αυτή βρέθηκε ότι οι υπέρηχοι, όχι μόνο μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ρευστοποίηση του μελιού, αλλά και ότι έχουν μικρότερη ανεπιθύμητη επίδραση στην ποιότητα του προϊόντος.

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 αναφέρουμε 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, καθιστώντας το έτσι και πάλι εμπορεύσιμο.

4.4 Ζύμωση μελιού

Η ζύμωση(ξίνισμα) του μελιού οφείλεται σε ωσμώφιλους ζυμομύκητες, οι οποίοι υπάρχουν στη σύνθεσή του και όταν βρουν κατάλληλες συνθήκες βλαστάνουν και πολλαπλασιάζονται καταστρέφοντας έτσι το προϊόν. Το ξινισμένο μέλι φουσκώνει, σχηματίζει φυσαλίδες αέρος στην επιφάνειά του και αφρό, αποκτά γεύση ξινή και χαρακτηριστική. Κλειστά δοχεία διογκώνονται, μερικές φορές τα καπάκια τους εκτινάσσονται.

Οι ζύμες του μελιού είναι ανθεκτικές σε υψηλή συγκέντρωση ζαχάρων και ανήκουν στα γένη Νηματοσπόρα, Ζαχαρομύκητες, Σχιζοζαχαρομύκητες, Ζυγοζαχαρομύκητες και Τορούλα.

4.4.1 Προέλευση των ζυμών του μελιού.

Από το νέκταρ.

Οι ζύμες βρίσκονται στο νέκταρ, είτε ως συστατικά του χυμού του φυτού, είτε ως αποτέλεσμα επιμόλυνσης από σπόρια που μεταφέρονται σ' αυτό μέσω του αέρα.

Από τη μέλισσα.

Η μέλισσα καθώς συλλέγει μεταφέρει και επεξεργάζεται το νέκταρ, το επιβαρύνει με μύκητες που είτε βρίσκονται στο σώμα της είτε βρίσκονται στην κυψέλη στα λουλούδια και στον περιβάλλοντα χώρο της.

Από το μελισσοκόμο.

Οι συσκευές και τα σκεύη που χρησιμοποιεί ο μελισσοκόμος για την συλλογή, επεξεργασία και διατήρηση του μελιού, συμβάλλουν σημαντικά στην επιμόλυνση του μελιού με ζυμομύκητες.

4.4.2 Παράγοντες που ευνοούν τη ζύμωση του μελιού.

Η περιεκτικότητα του μελιού σε υγρασία. Το ώριμο μέλι, με υγρασία κάτω από 17%, δεν κινδυνεύει να ξινίσει ανεξάρτητα από την περιεκτικότητά του σε μύκητες. Όταν η υγρασία του προϊόντος ξεπεράσει το 17% τότε αρχίζει η ζύμωσή του.

Όταν το μέλι τρυγηθεί πριν να σφραγιστούν οι κηρήθρες, όταν εκτεθεί σε σχετική υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία και όταν κρυσταλλώσει ανομοιόμορφα τότε πιθανό η υγρασία του να ξεπεράσει το 17%. Μελισσοκομικά φυτά που δίνουν μέλι με υψηλή φυσική περιεκτικότητα σε υγρασία είναι τα αγριοτριφύλλα, η λεβάντα, το βαμβάκι και η ερείκη.

Η θερμοκρασία διατήρησης και επεξεργασίας του μελιού. Η θερμοκρασία που ευνοεί την ζύμωση του προϊόντος κυμαίνεται μεταξύ 11° C και 21° C, έτσι ο κίνδυνος να ξινίσει το μέλι, είναι μεγαλύτερος το χειμώνα παρά την άνοιξη ή το καλοκαίρι. Ένα ώριμο μέλι που διατηρείται σε θερμοκρασία πάνω από 26,7° C δεν κινδυνεύει από ζυμώσεις.

Οι μύκητες του μελιού δεν αντέχουν σε υψηλές θερμοκρασίες. Οι περισσότεροι καταστρέφονται όταν το προϊόν θερμανθεί στους 60° C για 5 - 10 λεπτά και σχεδόν όλοι, όταν ζεσταθεί στους 70° C για 1 - 5 λεπτά. Τα σπόρια των μυκήτων καταστρέφονται στους 72° C και 10 λεπτά θέρμανση.

Μέτρα που περιορίζουν τη ζύμωση του μελιού.

- Να τρυγιούνται καλά σφραγισμένες κηρήθρες.
- Να αποστειρώνεται η μελισσοκομική βούρτσα, το μαχαίρι απολεπισμού, ο μελιτοεξαγωγέας, τα φίλτρα, τα δοχεία μεταφοράς και διατήρησης του μελιού και όλα τα μέσα ή σκεύη που θα χρησιμοποιηθούν για την παραλαβή και συντήρηση του προϊόντος με τα κοινά λευκαντικά. Μετά την απολύμανση τα σκεύη να ξεπλένονται με άφθονο νερό και να στεγνώνουν καλά.

- Ο τρύγος να γίνεται σε καθαρούς χώρους, απολυμασμένους, μακριά από σκόνες και οσμές.
- Τα δοχεία να γεμίζουν καλά μέχρι επάνω ώστε στα κλειστά πλέον δοχεία να μην μένει αέρας στο ενδιάμεσο κενό. Οι αερόβιοι μύκητες πολλαπλασιάζονται στην επιφάνεια του μελιού, με την βοήθεια οξυγόνου που λαμβάνουν από το στρώμα αέρος που βρίσκεται στο μισογεμάτο δοχείο. Η ζύμωση συνεχίζεται στην μάζα του μελιού από αναερόβιους μύκητες.
- Να αφαιρείται ο αφρός μετά την διαύγαση του μελιού.
- Τα δοχεία που περιέχουν το μέλι να κλείνονται ερμητικά. Το μέλι είναι υγροσκοπικό και απορροφά από το περιβάλλον υγρασία. Σφραγισμένες κηρήθρες απορροφούν επίσης υγρασία.
- Το μέλι να αποθηκεύεται σε χώρους με θερμοκρασίες πάνω από 25° C ή κάτω από 10° C.
- Να γίνεται περιοδικός έλεγχος της υγρασίας του αποθηκευμένου μελιού με διαθλασίμετρο. Η χρησιμοποίησή του οργάνου αυτού είναι απλή και εύκολη. Όταν η υγρασία του προϊόντος ξεπερνά το 17%, το μέλι να θερμαίνεται στους 70° C για 5 λεπτά. (Θρασυβούλου, 2001)

4.5 Χρώμα- Αλλοιώσεις- Αποθήκευση

Το χρώμα είναι ένα βασικό χαρακτηριστικό του μελιού και συνδυάζεται με τη γεύση του, το άρωμα του και τη γενική του ποιότητα. Τα μέλια παρουσιάζουν τεράστιες χρωματικές αποκλίσεις, ακόμα και όταν προέρχονται από ομοειδείς πηγές νέκταρος. Πάντως το χρώμα είναι χαρακτηριστικό της φυτικής προέλευσης του μελιού (σαν την κληρονομικότητα). Οι αποχρώσεις του κυμαίνονται από άχρωμο διαφανές, κίτρινο, κιτρινοπράσινο, κεχριμπαρένιο, χρυσίζον, φαιόχρωμο, κιτρινόφαιο, ερυθρόφαιο, μέχρι και σχεδόν μαύρο! Για παράδειγμα θα δώσουμε ορισμένα χαρακτηριστικά χρώματα:

Μέλι πορτοκαλιάς	άσπρο-κιτρινωπό
Μέλι ευκαλύπτου	κίτρινο-ανοιχτό κεχριμπαρένιο
Μέλι θυμαριού	κίτρινο-χρώμα κρασιού
Μέλι ρεικιού	κοκκινωπό
Μέλι πολύκομπου	σκοτεινόχρωμο-μαυριδερό

Πίνακας 4.5: Χρώματα διαφόρων τύπων μελιού

Τα χρώματα αυτά είναι τελείως ενδεικτικά, αρκεί να πούμε ότι για το θυμαρίσιο και μόνο μέλι υπάρχουν διαφορές χρωμάτων ανάλογα με την περιοχή παραγωγής του, που οφείλονται τόσο στην ιδιαιτερότητα των κλιματολογικών συνθηκών και το έδαφος, όσο και στο είδος του θυμαριού. Συγκεκριμένα στην Ελλάδα φύονται και έχουν ταξινομηθεί 24 είδη θυμαριού!



Εικόνα 4.6: Διαφορετικές αποχρώσεις μελιού

Το χρώμα του μελιού μπορεί να επηρεάσουν τα εξής:

- Η ωριμότητα του μελιού: Ένα ώριμο μέλι έχει υγρασία 14-17%. Μέσα σ' αυτό το πλαίσιο δεν παρατηρούνται σημαντικές αλλαγές στο χρώμα του, εφόσον και οι λοιπές συνθήκες συνηγορούν. Σε υψηλότερες όμως συγκεντρώσεις υγρασίας (18-21%) γίνονται κάποιες χημικές μεταβολές με άλλους ρυθμούς, που οπτικά έχουν σαν αποτέλεσμα το σκουρότερο χρώμα. Έτσι λοιπόν αν τρυγηθεί μέλι ασφράγιστο, άγουρο σε μεγάλο ποσοστό, θεωρείται σίγουρο ότι θα αποκτήσει σκουρότερο χρώμα από αυτό που χαρακτηρίζει την κατηγορία του.
- Η ταχύτητα συλλογής μέλι που προέρχεται από νέκταρ που συλλέχθηκε σε σύντομο χρονικό διάστημα, έχει ανοικτότερο χρωματισμό από εκείνο της ίδιας προέλευσης που συλλέχθηκε με βραδύτερο ρυθμό. (Μπίκος 1987)
- Οι μελισσοκομικοί χειρισμοί. Η κηρήθρα στην οποία οι μέλισσες αποθηκεύουν το μέλι, επηρεάζει σημαντικά το χρώμα του. Το προϊόν διατηρεί το αρχικό χρωματισμό του, όταν αποθηκεύεται σε καινούργιες κηρήθρες στον μελιτοθάλαμο και όταν δεν υπάρχουν κοντά κηρήθρες γόνου ή γύρης. Στις παλιές κηρήθρες το μέλι γίνεται σκοτεινόχρωμο και χάνει την διαύγειά του λόγω χρωστικών ουσιών που απορροφά από τα τοιχώματα του κελιού. (Θρασυβούλου, 2001)

Ο μελισσοκόμος γίνεται η αιτία να αποκτήσει σκοτεινότερο χρώμα το μέλι όταν:

- Τοποθετεί στο μελιτοθάλαμο κηρήθρες, που χρησιμοποιήθηκαν προηγούμενα στην γονοφωλιά.
- Δεν ανανεώνει συχνά τις κηρήθρες και τρυγά από παλιές μαύρες κηρήθρες.

- Τρυγά από την γονοφωλιά
- Δεν χρησιμοποιεί βασιλικά διαφράγματα.
- Φιλτράρισμα: Το καλό φιλτράρισμα του μελιού κατά τον τρύγο βοηθά στη διατήρηση του αρχικού φυσικού χρωματισμού του μέλι. (Θρασυβούλου, 2001)
- Φυσική διαύγαση: Μιλάμε φυσικά για την απαραίτητη ηρεμία στην οποία οφείλεται να υποβάλλεται το μέλι μετά τον τρυγητό και κατά την οποία φυσαλίδες, σωματίδια κ. α συγκεντρώνονται με μορφή αφρού στην επιφάνεια του. Η διαύγαση βοηθάει στην εμφάνιση του τελικού χρώματος του μελιού και αν δε γίνει, το μέλι διατηρείται κάπως θολό, πράγμα που αλλοιώνει οπωσδήποτε το χρώμα του.
- Έκθεση στον αέρα: Λόγω του σχηματισμού ταννικού και δεψικού οξέος, ευνοείται η εμφάνιση σκοτεινότερου χρώματος και πρέπει να αποφεύγεται ούτως ή άλλως. Όχι όμως τόσο γι' αυτό, αλλά γιατί όπως είναι γνωστό, το μέλι είναι εξαιρετικά υγροσκοπικό και ελκυστικό των οποιωνδήποτε οσμών.
- Συσκευασία: Το χρώμα των γυάλινων δοχείων συσκευασίας, ο όγκος του μελιού και ο φωτισμός του χώρου αποθήκευσης ή έκθεσης επηρεάζουν έμμεσα το χρωματισμό στο μάτι του αγοραστή. Αντίθετα τα τενεκεδένια ξεγελούν και δείχνουν το περιεχόμενο τους σκοτεινότερο απ' ότι είναι στην πραγματικότητα.
- Θέρμανση: Η επίδραση της θερμότητας στο μέλι είναι καθοριστική, χρειάζεται πραγματικά μεγάλη προσοχή για να αποφευχθούν δυσάρεστα αποτελέσματα. Το μέλι, αν πρέπει, θα πρέπει να ζεσταίνεται σε όσον το δυνατό χαμηλότερες θερμοκρασίες σε σύντομο χρονικό διάστημα (φυσικά πάντα σε bain-marie) και αμέσως μετά να ψύχεται. Ενδεικτικά δίνουμε τα παρακάτω όρια:

Σε	43 °C	η αλλαγή χρώματος γίνεται σε	32 ώρες
	70 °C		30 λεπτά
	80 °C		6 λεπτά

Πίνακας 4.7: Αλλαγή χρώματος λόγω υψηλών θερμοκρασιών.

- Χρόνος και συνθήκες αποθήκευσης: Το μέλι κατά την αποθήκευση του υφίσταται αλλοίωση του χρώματος του. Υπάρχει μια σταδιακή μεταβολή προς σκουρότερους τόνους. Οι αλλαγές στο χρώμα επηρεάζονται κυρίως από την περιεκτικότητα του σε φρουκτόζη, κολλοειδή, χαλκό, σίδηρο, την οξύτητα και την υγρασία του. Από τους εξωτερικούς παράγοντες επίδρασης, οι κυριότεροι και πλέον αποφασιστικοί είναι το άμεσο φως και οι υψηλές θερμοκρασίες. (Θρασυβούλου, 2001)

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συμπερασματικά, μπορούμε να πούμε ότι το μέλι αποτελεί ένα αναπόσπαστο μέρος της Ελληνικής και γενικότερα της παγκόσμιας διατροφής.

Κατά την διάρκεια της έρευνας και την εμπορία του μελιού διερευνήθηκαν οι πολύ σημαντικές ιδιότητες του μελιού, όπως είναι η ενισχυτική, τονωτική δράση κ.α. Όλα αυτά έχουν γίνει γνωστά βάσει ερευνών που έχουν εξαχθεί για την αξιοποίηση του μελιού. Το μέλι αποτελεί ένα αληθινό θησαυρό υγείας και η αξία του έχει εκτιμηθεί από τα πανάρχαια χρόνια.

Ο τρυγητός του μελιού είναι μια κοπιαστική και δύσκολη δουλειά. Όμως, η συστηματική δουλειά, η οργάνωση, η εμπειρία και οι γνώσεις του μελισσοκόμου είναι σημαντικοί παράγοντες επιτυχίας στην εργασία αυτή.

Σημαντικό ρόλο για την ποιότητα του μελιού είναι η επεξεργασία του. Με τον κατάλληλο εξοπλισμό επιτυγχάνεται ποιότητα στην παραγωγή. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του μελιού είναι, η κακομεταχείριση λόγω άγνοιας, οι λανθασμένες επεμβάσεις από τον μελισσοκόμο, η νοθεία, η ανορθόδοξη επεξεργασία. Το ποιοτικά άριστο μέλι, παράγεται από τις μέλισσες, σύμφωνα με τους κανόνες της ορθής μελισσοκομικής πρακτικής αβίαστα και φυσικά, τρυγιέται με προσοχή και επιμέλεια, συσκευάζεται σε κατάλληλες εγκαταστάσεις με τις ορθές συνθήκες και διατίθεται σε σωστή και ελκυστική συσκευασία.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί και στη συντήρηση του μελιού καθώς επηρεάζει σημαντικά την ποιότητα του. Παρά το γεγονός ότι το μέλι θεωρείται από την αγορανομία σαν προϊόν που μένει πάντα φρέσκο και εξαιρείται από την υποχρέωση αναγραφής ημερομηνίας λήξης, εν τούτοις με την πάροδο του χρόνου υπόκειται σε αλλαγές που το υποβαθμίζουν ποιοτικά. Τις αλλαγές αυτές τις επηρεάζουν διάφοροι παράγοντες, με κύριο τις συνθήκες θερμοκρασίας, καθαριότητας, αερισμού και φωτεινότητας που επικρατούν στους χώρους αποθήκευσης. Γι' αυτό παίζει σημαντικό ρόλο η σωστή συντήρηση του.

Μέλια σωστά αποθηκευμένα για 1-2 χρόνια δεν χάνουν τις πολύτιμες ιδιότητές τους. Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που αντιμετωπίζει σήμερα το μέλι σε ότι αφορά τη συντήρησή του είναι η κρυστάλλωση. Πρόκειται για μία φυσική διεργασία κατά την οποία το μέλι μετατρέπεται σε παχύρρευστο προϊόν. Η κρυστάλλωση παρατηρείται σε όλα τα είδη μελιού με διαφορετικούς χρόνους για την κάθε ποικιλία. Είναι ένα βιολογικό φαινόμενο του φυσικού ακατέργαστου μελιού, που δεν προξενεί καμία αλλαγή στις θρεπτικές και στις βιολογικές ιδιότητες. Το μέλι που έχει κρυσταλλωθεί δεν είναι χαλασμένο ούτε νοθευμένο. Γι' αυτό το λόγο πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή στη συντήρηση του μελιού.

Το μέλι δεν λήγει, αν συντηρηθεί σωστά. Η νομοθεσία θέτει ως όριο για τη λήξη του μελιού τα 3 χρόνια. Για να επιμηκύνουμε το χρόνο ζωής του φροντίζουμε να το φυλάσσουμε σε ξηρό και δροσερό μέρος, χωρίς φως και έντονες οσμές, π.χ. σ' ένα ντουλάπι, μακριά από το καλοριφέρ και ποτέ στον πάγκο της κουζίνας.

Το μέλλον της μελισσοκομίας προβλέπεται θετικό για όσους είναι διατεθειμένοι να κάνουν τις αναγκαίες για τις μέλισσες μεταφορές ανά εποχή σε διαφορετικούς τόπους (νομαδική μελισσοκομία).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

- Αρβανιτογιάννης Σ. Ιωάννης, Βαρζάκας Χ. Θεόδωρος, Τζίφα Κωνσταντίνα 2007, Έλεγχος ποιότητας τροφίμων, Εκδόσεις Σταμούλη
- Θρασυβούλου Ανδρέας 2001, Φυσικές ιδιότητες μελιού, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
- Θρασυβούλου, Α. και Μανίκης, Ι. (2000). Νοθείες στα ελληνικά μέλια. *Μελισσοκομική Επιθεώρηση, Μελισσοκομικό περιοδικό*
- Λιάκος Δ. Βασίλης, Θεσσαλονίκη 1993, Παθολογία των μελισσών
- Μπίκος Θανάσης, Αθήνα 1987, Γύρω από τη γύρη, Εκδόσεις Ψύχαλου
- Μπίκος Θανάσης, Αθήνα 1991, Όλα για το μέλι
- Μπίκος Θανάσης, Αθήνα 2001, Πρόπολις
- Σάρδαλου, Γ., Μενκίσογλου- Σπυρούδη, Ο., Διαμαντίδης, Γ. και Θρασυβούλου, Α. (2002). Αντιοξειδωτική και αντιβακτηριακή δράση διαφόρων ελληνικών μελιών. Πρακτικά του 1οΕπιστημονικού Συνεδρίου Μελισσοκομίας-Σηροτροφίας, Αθήνα 29 Νοεμβρίου – 1 Δεκεμβρίου 2002
- Χαριζάνης Πασχάλης, Θεσσαλονίκη 1996, Μέλισσα και Μελισσοκομική τέχνη, Αφοί Βαρουσιάδοι.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

- Andrew Matheson, London 1992, Living with varroa, Internation Bee Research Association 1993.
- Friedrich Rutther, Munich, Breeding Techniques and selection for Breeding of the Honeybee.
- Karl Von Frisch, Θεσσαλονίκη 1975, Από τη ζωή των μελισσών
- Paul Medori, Αθήνα 1980, Συστηματικός Οδηγός Μελισσοκομίας- Για Να Γνωρίζετε Τη Μέλισσα, Εκδόσεις Ψύχαλου, Αθήνα.
- Pierre Jean- Prost, Μελισσοκομία, Εκδόσεις Ψύχαλου.

- Thrasyvoulou, A., Manikis, I. and Tsellios, D. (1994). Liquefying crystallized honey with ultra-sonic waves.

ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΙΝΤΕΡΝΕΤ

- Η παραγωγή μελιού στην Ε.Ε και στον υπόλοιπο κόσμο.
Διαθέσιμο στο :www.3comma14.gr

- Μανίκα Βάσια -, Σχετικά με το μέλι, 2009. Ευεργετικές ιδιότητες, [Στο διαδίκτυο].

Διαθέσιμο στο : <http://www.diatrofi.dancenews.gr/meli.html>

[Πρόσβαση στις 16 Ιουλίου].

- Τρουλλίδου Έλενα – Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο – Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας και Διατροφής , 2009. Πρόπολη[Στο διαδίκτυο] .

Διαθέσιμο στο:

<http://195.251.30.202:8080/dspace/bitstream/123456789/390/1/troullidou.pdf>

- Τοφάρης, Χ – Μελισσοκομικά νέα- Κρυστάλλωση μελιού , 2009. Παράγοντες κρυστάλλωσης μελιού [Στο διαδίκτυο] .

Διαθέσιμο στο: <http://www.cyprus.gov.cy/moa/Agriculture>.

[Πρόσβαση στις 06 Αυγούστου].

- Food and Agriculture Organization of the United Nations,
Διαθέσιμο στο: www.fao.org