



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ & ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Θέμα: Διατροφική αξία μελιού και ιδιαίτερα οφέλη της κατανάλωσής του στην
προάσπιση της υγείας.

Δάμα Θεοδώρα Α.Μ.:yd2349

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

Λαπιδάκης Νικόλαος (επιβλέπων)

Τσαγκαράκης Κωνσταντίνος

Σπυριδάκη Ασπασία

Σητεία, Ιούλιος 2020



**HELLENIC
MEDITERRANEAN UNIVERSITY**
SCHOOL OF HEALTH SCIENCES
DEPARTMENT OF NUTRITION & DIETETICS SCIENCES

THESIS
for the Undergraduate Degree

Nutritional value of honey and special benefits of its consumption in
the defense of health

Dama Theodora A.M.:yd2349

Three-member Examination Committee

Lapidakis Nikolaos (supervisor)

Tsagkarakis Konstantinos

Spyridaki Aspasia

Υπεύθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν. 1599/1986 και τα άρθρα 2,4,6 παρ. 3 του Ν. 1256/1982, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής εργασίας και δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον.

Αποδέχομαι ότι η Βιβλιοθήκη μπορεί, χωρίς να αλλάξει το περιεχόμενο της εργασίας μου, να τη διαθέσει σε ηλεκτρονική μορφή μέσα από την ψηφιακή Βιβλιοθήκη της, να την αντιγράψει σε οποιοδήποτε μέσο ή/και σε οποιοδήποτε μορφότυπο, καθώς και να κρατά περισσότερα από ένα αντίγραφα για λόγους συντήρησης και ασφάλειας.

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον καθηγητή μου κ. Λαπιδάκη Νικόλαο κυρίως για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε, την υπομονή του κατά τη διάρκεια υλοποίησης της πτυχιακής εργασίας καθώς και για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση του, για την επίλυση διάφορων θεμάτων.

Επιπλέον ευχαριστώ θερμά την τριμελή μου επιτροπή η οποία άκουσε το ερευνητικό μου έργο πρότεινε διορθώσεις και συνέβαλε στην τελική μορφή της πτυχιακής μου εργασίας.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω από καρδιάς την οικογένειά μου και τους φίλους και ιδιαίτερα την θεία μου Μαρία Νικολή, οι οποίοι με στήριξαν σε όλο τον κύκλο σπουδών μου συμβάλλοντας έτσι στην επιτυχή ολοκλήρωση των προπτυχιακών μου σπουδών.

Σας ευχαριστώ όλους που ήσασταν δίπλα μου!

Περίληψη

Το μέλι χαρακτηρίζεται ως γλυκό και ιξώδες σιρόπι που παράγεται από την μέλισσα και έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως για τα θεραπευτικά του αποτελέσματα. Το μέλι αποτελεί το μοναδικό φυσικό προϊόν που προέρχεται από έντομα και έχει διατροφικές, καλλυντικές, θεραπευτικές και βιομηχανικές αξίες. Επιπρόσθετα, εξετάζεται ως ισορροπημένη διατροφή και είναι εξίσου δημοφιλές για άνδρες και γυναίκες όλων των ηλικιών. Στην παρούσα πτυχιακή εργασία αφού έγινε αναφορά του ορισμού του μελιού και των ιδιοτήτων του στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε μια βιβλιογραφική ανασκόπηση όλων των χαρακτηριστικών του που το εντάσσουν στις πρώτες θέσεις ‘φαρμακευτικών θεραπειών’. Το μέλι έχει πολλαπλά οφέλη στην άμυνα του οργανισμού στην αντιμετώπιση πολλών νοσημάτων από καρδιαγγειακά μέχρι και δερματολογικά ενώ χρησιμοποιείται σε καθημερινή βάση από αθλητές και παιδιά. Στο τέλος της εργασίας γίνεται μια πλήρη ανασκόπηση για τα θετικά οφέλη του μελιού σε όλους τους τομείς της υγείας.

Λέξεις – Κλειδιά

Μέλι, Άμυνα του οργανισμού, Χαρακτηριστικά μελιού, Προστατευτικές Επιδράσεις

Abstract

Honey is characterized as a sweet and viscous syrup produced by bees and has been widely used for its therapeutic effects. Honey is the only natural product that comes from insects and has nutritional, cosmetic, therapeutic and industrial values. In addition, it is considered a balanced diet and is equally popular with men and women of all ages. In the present dissertation, after the definition of honey and its properties were reported, a bibliographic review of all its characteristics that place it in the first places of ‘drug treatments’ was carried out. Honey has multiple benefits in the body's defense in the treatment of many diseases from cardiovascular to dermatological while it is used on a daily basis by athletes and children. At the end of the work there is a complete review of the positive benefits of honey in all areas of health.

Keywords

Honey, Immune system, Characteristics of honey, Protective Effects

Εισαγωγή

Το μέλι χαρακτηρίζεται ως γλυκό και ιξώδες σιρόπι που παράγεται από την μέλισσα (*Apis mellifera*), ίσως και το πρώτο φυσικό γλυκαντικό που ανακαλύφθηκε ποτέ στην ανθρώπινη ιστορία, (Khan, Naz and Abudabos, 2017) καθώς έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως για τα θεραπευτικά του αποτελέσματα. Το μέλι αποτελεί το μοναδικό φυσικό προϊόν που προέρχεται από έντομα και έχει διατροφικές, καλλυντικές, θεραπευτικές και βιομηχανικές αξίες. Επιπρόσθετα, εξετάζεται ως ισορροπημένη διατροφή και είναι εξίσου δημοφιλές για άνδρες και γυναίκες όλων των ηλικιών (Samarghandian, Farkhondeh and Samini, 2017). Έχει αναφερθεί ότι περιέχει περίπου 200 ουσίες και αποτελείται κυρίως από φρουκτόζη και γλυκόζη, αλλά περιέχει επίσης φρουκτο-ολιγосακχαρίτες και πολλά αμινοξέα, βιταμίνες, μέταλλα και ένζυμα. Η σύνθεσή του ποικίλλει ανάλογα με τα φυτά στα οποία τροφοδοτεί η μέλισσα. (Eteraf-Oskouei and Najafi, 2013). Σήμερα, το μέλι χρησιμοποιείται ως ένα από τα πιο θρεπτικά συμπληρώματα διατροφής καθώς και ως φάρμακο, κατατάσσοντάς το ως πιθανή ένωση nutraceutical σε όλο τον κόσμο (Khan, Naz and Abudabos, 2017).

Το μέλι χαρακτηρίζεται ως ένα φυσικό προϊόν και μια πηγή αμινοξέων, πρωτεϊνών, ενζύμων, βασικών μεταλλικών στοιχείων, βιταμινών καθώς και βιοδραστικών ενώσεων όπως φαινολικών ενώσεων που παρουσιάζουν ενδιαφέρουσες *in vitro* και *in vivo* βιολογικές ιδιότητες. Επίσης, ασκεί προστατευτικά αποτελέσματα σε αρκετά συστήματα του οργανισμού όπως νευρικό, αναπνευστικό και γαστρεντερικό σύστημα. (Cianciosi *et al.*, 2018).

Όσον αφορά στην συντήρησή του, το μέλι δεν χρειάζεται να τοποθετηθεί στο ψυγείο, ποτέ δεν χαλάει, και μπορεί επίσης να αποθηκεύεται σε θερμοκρασία δωματίου σε ξηρό μέρος. Σήμερα, πληροφορίες σχετικά με τη χρήση του μελιού για τη θεραπεία πολλών ανθρώπινων ασθενειών μπορούν να βρεθούν σε γενικά περιοδικά, περιοδικά και φυλλάδια φυσικών προϊόντων και υποδεικνύουν μια ευρεία ποικιλία άγνωστων δραστηριοτήτων. (Samarghandian, Farkhondeh and Samini, 2017)

Όπως συμβαίνει με όλα τα άλλα τρόφιμα, τα οφέλη για την υγεία του μελιού εξαρτώνται κυρίως από την ποιότητά του. Η ποιότητα του μελιού ποικίλλει σημαντικά, επειδή η γύρη που συλλέγεται στα σώματα των μελισσών καθώς μετακινούνται από τα φυτά σε φυτά είναι τόσο διαφορετική όσο τα φυτά που επισκέπτονται. (Hossen *et al.*, 2017). Η γεύση, η σύνθεση

και άλλα χαρακτηριστικά ποικίλλουν ανάλογα με τα φυτικά νέκταρ, τις περιφερειακές και κλιματικές αλλαγές. Το μέλι χαρακτηρίζεται ως λουλουδάτο όταν προέρχεται από το νέκταρ ενώ αντίθετα ορίζεται ως μη φυλλώδες όταν παραλαμβάνετε από τις εκκρίσεις των φυτών ή αναμειγνύεται όταν εμπλέκονται και οι δύο τύποι. Λόγω αυτής της κατηγοριοποίησης, η χημική σύνθεση του μελιού διαφέρει σε φυσιολογικά χαρακτηριστικά όπως η οξύτητα, το χρώμα, η ηλεκτρική αγωγιμότητα, η περιεκτικότητα σε προλίνη, το pH, η τέφρα κλπ. . (Khan, Naz and Abudabos, 2017)

Στην συνέχεια θα υπάρξει αναλυτική παρουσίαση των θεματικών ενοτήτων που θα απαρτίζουν την πτυχιακή εργασία, με απώτερο στόχο την ανάδειξη του μελιού ως ευεργετικό τρόφιμο που είναι αναγκαίο να υπάρχει στην διατροφή μας!

Σκοπός

Απώτερος στόχος της πτυχιακής εργασίας, είναι η βιβλιογραφική ανασκόπηση επιστημονικών ερευνών που αφορούν στην διατροφική αξία του μελιού καθώς και τα ιδιαίτερα οφέλη της κατανάλωσής του στην προάσπιση της υγείας, η παρουσίαση και η αξιολόγησή τους.

Μεθοδολογία: Βιβλιογραφική ανασκόπηση ερευνών, σχετικά με την διατροφική αξία του μελιού και τα ιδιαίτερα οφέλη της κατανάλωσής του στην προάσπιση της υγείας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες	4
Περίληψη	5
Abstract	6
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	11
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο	13
1.1 Ορισμός	14
1.2 Μέλι στην Αρχαία Ελλάδα	15
1.3 Μέλι στην Σύγχρονη Ελλάδα	16
1.4 Είδη Μελιού	19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο	26
ΣΥΣΤΑΣΗ ΜΕΛΙΟΥ	27
2.1 Χημικά Χαρακτηριστικά	27
2.2 Νερό	28
2.3 Σάκχαρα	28
2.4 Οξέα	30
2.6 Πρωτεΐνες & Αμινοξέα	32
2.7 Ένζυμα	34
2.8 Βιταμίνες	34
2.9 Μικροοργανισμοί	35
2.10 Φαινολικές Ενώσεις	37
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο	40
ΦΥΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	41
3.1 Γεύση & Άρωμα	41
3.2 Χρώμα	42
3.3 Κρυστάλλωση	46
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ^ο	49
ΣΥΜΒΟΛΗ ΜΕΛΙΟΥ ΣΤΗΝ ΑΜΥΝΑ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ	50
4.1 Αντιοξειδωτική	50
4.2 Αντιμικροβιακή	50
4.3 Αντιμυκητιακή	51
4.4. Αντική	52
4.5 Αντικαρκινική-Αποπτωτική	52
4.6 Αντιφλεγμονώδη – Ανοσορυθμιστική	53
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ^ο	55
ΑΛΛΕΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΜΕΛΙΟΥ	56
5.1 Καύση και επούλωση πληγών	56
5.2 Μέλι στη δερματολογία και στην περιποίηση του δέρματος	59
5.3 Ανεπιθύμητες ενέργειες μελιού	59
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ^ο	63

ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΜΕΛΙΟΥ.....	64
6.1 Καρδιαγγειακό.....	64
6.2 Νευρικό.....	65
6.3 Αναπνευστικό.....	65
6.4 Γαστρεντερικό.....	66
6.5 Καρκίνος.....	67
6.6 Διαβήτης.....	67
6.7 Οφθαλμολογία.....	68
6.8 Αιματολογία-Ανοσολογία.....	68
6.9 Στοματική υγιεινή.....	69
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ^ο	71
ΘΕΡΜΙΔΙΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ.....	72
7.1 Διατροφικά και μη διατροφικά συστατικά του μελιού.....	72
7.2 Πέψη και απορρόφηση.....	75
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 ^ο	77
ΦΥΣΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΙ.....	78
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 ^ο	80
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΜΕΛΙΟΥ ΣΤΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΜΑΣ.....	81
10. ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	83
12.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	85

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Το έντομο <i>Marchalina hellenica</i> των πευκών.....	20
Εικόνα 2: Θυμαρίσιο μέλι.....	21
Εικόνα 3: Φθινοπωρινή Ερείκη.....	23
Εικόνα 4: Μέλι ακακίας με χαρακτηριστικό διάφανο χρώμα.....	25
Εικόνα 5: Χημικά χαρακτηριστικά του μελιού (https://www.honeymell.com/).....	27
Εικόνα 6: Ζαχαρομύκητας.....	37
Εικόνα 7: Οι συνηθέστερες φαινολικές ενώσεις στο μέλι.....	38
Εικόνα 8: Διαφορετικά χρώματα μελιού.....	42
Εικόνα 9: Ρόδινα λουλούδια του είδους <i>Ipomoea (dreamstime)</i>	43
Εικόνα 10: Το φυτό <i>Echium vulgare</i>	43
Εικόνα 11: Το φυτό <i>Solidago</i>	44
Εικόνα 12: Η πικραλίδα και το μέλι της.....	44
Εικόνα 13: Κρυστάλλωση του μελιού.....	47
Εικόνα 14: Ποσοστό Υδατανθράκων στο μέλι.....	72
Εικόνα 15: Ποσοστό πρωτεϊνών στο μέλι.....	73
Εικόνα 16: Συγκέντρωση μετάλλων στο μέλι.....	74

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1 : Αριθμός των κυψελών ανά Ευρωπαϊκο κράτος το 2000	17
Πίνακας 2 :Οι μελισσοκομικές μονάδες στην Ελλάδα το 2001	18
Πίνακας 3:Σύσταση ελληνικού μελιού στο μέλι ανθέων και στο μέλι από μελιτώματα	27
Πίνακας 4: Ποσοστό Υδατανθράκων στο μέλι	29
Πίνακας 5:Τα ανόργανα συστατικά (ppm) σε δύο διαφορετικούς τύπους μελιού	31
Πίνακας 6: Τα αμινοξέα του μελιού.....	33
Πίνακας 7: Τα ένζυμα που εντοπίζονται στο μέλι	34
Πίνακας 8: Οι βιταμίνες του μελιού και η συνεισφορά τους στον ανθρώπινο οργανισμό	35
Πίνακας 9:Είδη μυκήτων που υπάρχουν στο μέλι	36
Πίνακας 10: Ο χρόνος κρυστάλλωσης διαφόρων κατηγοριών μελιού	48
Πίνακας 11: Ποσότητα υπεροξειδίου του υδρογόνου σε διάφορα είδη μελιού.....	51
Πίνακας 12: Τα βαρέα μέταλλα και οι ποσότητες τους ως ιχνοστοιχεία.....	60

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Ορισμός

Το μέλι είναι μια γλυκαντική ουσία η οποία χρησιμοποιείται από την Αρχαιότητα έως σήμερα και για την οποία έχουν δοθεί ανά καιρούς διαφορετικοί ορισμοί.

Ενδεικτικά αναφέρονται οι εξής:

Σύμφωνα με την Κοινοτική Νομοθεσία, μέλι καλείται η φυσική ουσία που παράγουν οι μέλισσες του είδους *Apis mellifera* από το νέκταρ των φυτών ή από τις εκκρίσεις των ζώντων μερών, των φυτών ή από τα εκκρίματα εντόμων απομυζούντων φυτά ευρισκόμενα πάνω στα ζωντανά μέρη των φυτών, τα οποία οι μέλισσες συλλέγουν, μετατρέπουν αναμειγνύοντας με ειδικές ύλες του σώματός τους, αποθέτουν, αφυδατώνουν, εναποθηκεύουν και τα φυλάσσουν στις κηρήθρες της κυψέλης τους, προκειμένου να ωριμάσουν και να μετατραπούν σε μέλι.

Κατά τον Phillips (1930) 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 πυκνό υγρό και τελικά το εναποθέτουν (αποθηκεύουν) στις κηρήθρες τους. Είναι όξινης αντίδρασης, ρευστό στην αρχική μορφή του, αλλά μετατρέπεται σε κρυσταλλικό όταν μείνει πολύ καιρό. Αποτελείται κατά κύριο λόγο από δύο απλά σάκχαρα, την δεξτρόζη και την λεβουζόλη, με παρουσία και κάποιων πιο σύνθετων υδατανθράκων, με επικρατέστερη συνήθως την λεβουλόζη και περιέχει πάντοτε μεταλλικές ουσίες, χρωστικά υλικά, ένζυμα και κόκκους γύρεως.

Ο επίσημος ορισμός που αποδίδεται από το Διεθνή Οργανισμό Γεωργίας και Τροφίμων είναι ο εξής: Μέλι ορίζεται το γλυκό προϊόν-τρόφιμο που παράγεται από τις μέλισσες όταν συλλέγουν νέκταρ ή φυσικούς χυμούς από ζωντανά μέρη φυτών ή εκκρίσεις εντόμων, το μεταφέρουν στην κυψέλη τους, το εμπλουτίζουν με τις δικές τους ουσίες που συντελούν στη μετατροπή του, το αποθηκεύουν στις κηρήθρες τους όπου το ωριμάζουν και στη συνέχεια το σφραγίζουν κάνοντάς το πιο στεγανό.

Τέλος, σύμφωνα με το Διεθνή Οργανισμό Τροφίμων ως μέλι ορίζεται το φυσικό προϊόν που παράγουν οι μέλισσες του είδους *Apis mellifera* L. από τη συλλογή νέκταρος,

φυτικών χυμών καθώς και από τις εκκρίσεις εντόμων από ζωντανά μέρη του φυτού, τα οποία μετατρέπουν και αποθηκεύουν στις κηρήθρες τους μέχρι να γίνει η ωρίμανση.

1.2 Μέλι στην Αρχαία Ελλάδα

Η μέλισσα εμφανίστηκε κατά την Τριτογενή περίοδο πριν δηλαδή την εμφάνιση του ανθρώπινου είδους. Μέχρι τον 16^ο μ.Χ. αιώνα το μέλι αποτελούσε το μοναδικό γλυκαντικό που χρησιμοποιούταν σε ολόκληρο τον κόσμο. Ο Αρισταίος ήταν ο πρώτος που ξεκίνησε να ενασχολείται με τον τομέα της μελισσοκομίας. Από την γέννηση του ο Ερμής τον έδωσε να τον αναθρέψουν η Γαία και οι Ώρες, εκείνες τον έκαναν αθάνατο αφού του έσταζαν νέκταρ και αμβροσία. Ο Αρισταίος διδάχτηκε από τις Μούσες την μαντική και την ιατρική. Αξίζει ακόμα να αναφερθεί ότι το μέλι κάνει την εμφάνισή του στην εποχή του Ομήρου. Ο ποιητής αναφέρει στα έπη του το «Μελίκρατον». Το συγκεκριμένο αποτελούσε ένα ποτό το οποίο ήταν συνδυασμός μελιού και γάλατος και το έπιναν κυρίως οι πλούσιοι της εποχής. Ο Όμηρος ακόμα αναφέρει ότι οι κόρες του Πίνδαρου έτρωγαν από την Θεά Αφροδίτη μέλι με τυρί και κρασί ενώ επισημαίνει ίχνη μέλισσας και μελισσιών μέσα σε σπηλιές και πάνω σε δέντρα.

Από την αρχαιότητα και από μεταφράσεις που έχουν γίνει στις πινακίδες γραμμική Β παρατηρείται ότι το μέλι και τα παράγωγά του χρησιμοποιούνταν από όλες τις κοινωνικές ομάδες χωρίς όμως να αναφέρεται πως διακινούνταν το μέλι σε ολόκληρη την Ελλάδα. Το παλαιότερο εύρημα που έχει σχέση με την μελισσοκομία χρονολογείται κατά την νεολιθική περίοδο. Οι ξένοι που έφταναν στην Ελλάδα απέδιδαν την ζωή των την μεγάλη διάρκεια ζωής των Αθηναίων στη διατροφή τους και κατά κύριο λόγο στο ότι τρέφονταν με μέλι. Τον 15^ο μ.Χ. αιώνα χρονολογείται η έναρξη του κλάδου της μελισσοκομίας στην Ελλάδα. Το μέλι της Αττικής είναι από τα πιο εκτιμημένα είδη μελιού γεγονός που οφείλεται στο λεπτό αλλά «ζωντανό» άρωμα του θυμαριού. Στην Αρχαία Ελλάδα έπιναν το οινόμελο το οποίο είναι ένα αρχαίο ελληνικό ποτό που αποτελείται από μέλι και μη ζυμωμένο χυμό σταφυλιών. Μερικές φορές χρησιμοποιειούταν ως λαϊκό φάρμακο για ουρική αρθρίτιδα και ορισμένες νευρικές διαταραχές (Eteraf-Oskouei et al. 2013).

Ο Ιπποκράτης, ο μεγάλος Έλληνας επιστήμονας, πρότεινε μια απλή διατροφή, που χρησιμοποιούσε το μέλι και το ξύδι για την αντιμετώπιση του πόνου, πρότεινε ακόμα το

υδρόμετρο (νερό και μέλι) για την αντιμετώπιση της δίψας και ένα μίγμα μελιού, νερού και διαφόρων φαρμακευτικών ουσιών για τους υψηλούς πυρετούς. Επίσης, χρησιμοποίησε μέλι για φαλάκρα, αντισύλληψη, επούλωση πληγών, καθαρτική δράση, βήχα, πονόλαιμο, οφθαλμικές παθήσεις, τοπική αντισηψία, πρόληψη και θεραπεία ουλών (Eteraf-Oskouei et al. 2013).

Παρακάτω αναφέρονται τρόφιμα της Αρχαίας Ελλάδας τα οποία είχαν ως βάση παρασκευής το μέλι:

- Σάλτσες παρασκευασμένες με δυνατό ξύδι, καρκεύματα και μέλι για τα χορταρικά.
- Ο «μυττωτός», πίτα με τυρί, μέλι, σκόρδο και λάδι
- Το «νωγάλευμα», γλυκό από λιναρόσπορο και μέλι
- Τηγανίτες, βουτηγμένες στο λάδι και στο μέλι
- Το «μελίκρατον» (Οδύσσεια Κ-156) κράμα γάλακτος και μελιού
- Τυρόψωμο από αλεύρι, τυρί και μέλι

Οι Βυζαντινοί έπιναν μέλι με γάλα το γνωστό «μελίγαλα». Ακόμη είναι γνωστό ότι τρέφονταν με «ροδομέλι» το οποίο ήταν μίγμα φύλλα ρόδων με μέλι καθώς κατανάλωναν και το «υδρομέλι» το οποίο ήταν μίγμα από νερό που συλλέγαν όταν έβρεχε μαζί με μέλι, σε αναλογία δύο μέρη νερού προς ένα μέρος μελιού (Eteraf-Oskouei et al. 2013).

1.3 Μέλι στην Σύγχρονη Ελλάδα

Η Ελλάδα βρίσκεται στις πρώτες θέσεις διεθνώς σε αριθμό μελισσιών καθώς και σε παραγωγή μελιού, συγκριτικά με τον πληθυσμό και την έκταση της.

Η Ελλάδα έχει τρεις φορές περισσότερα μελίσσια σε σύγκριση με αυτά που υπάρχουν στην Ευρώπη στην ίδια έκταση. Μετά από στατιστικές μελέτες γύρω στο 60% των μελισσοκομείων διαθέτει πιο λίγα των 50 μελισσιών ενώ το 5% κατέχει περισσότερα των 200 μελισσιών. Σύμφωνα με το αρμόδιο Υπουργείο για να έχουν οι μελισσοκόμοι ικανοποιητικό κέρδος θα πρέπει να εκμεταλλεύονται πάνω από 200 μελίσσια.

Σήμερα στην Ελλάδα υπάρχουν περίπου 20.000 μελισσοκόμοι οι οποίοι κατέχουν αθροιστικά λιγότερο από 1.500.000 κυψέλες. Ως επαγγελματίες μελισσοκόμοι είναι εκείνοι που έχουν στην κατοχή τους πάνω από 150 κυψέλες και αριθμούν τους 5000.

Πίνακας 1 : Αριθμός των κυψελών ανά Ευρωπαϊκο κράτος το 2000
(Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων)

A/A	Κράτος – Μέλος	Μελισσοκομικό Κεφάλαιο (αριθμός κυψελών)
1.	Ισπανία	2.397.840
2.	Ελλάδα	1.380.000
3.	Γαλλία	1.150.000
4.	Ιταλία	1.100.000
5.	Γερμανία	893.000
6.	Πορτογαλία	590.000
7.	Αυστρία	336.139
8.	Ηνωμένο Βασίλειο	274.000
9.	Δανία	155.000
10.	Σουηδία	145.000
11.	Βέλγιο	100.000
12.	Κάτω Χώρες	80.000
13.	Φινλανδία	47.000
14.	Ιρλανδία	20.000
15.	Λουξεμβούργο	10.213
Σύνολο:		8.678.192

Ο κλάδος της μελισσοκομίας είναι ανεπτυγμένος σε όλη την Ελλάδα. Φυσικά, σε ορισμένα γεωγραφικά διαμερίσματα η μελισσοκομία είναι πιο διαδεδομένη. Όπως φαίνεται και από τον παρακάτω πίνακα η Μακεδονία έχει τον μεγαλύτερο αριθμό μελισσοκομικών μονάδων. Τα γεωγραφικά διαμερίσματα με τα περισσότερα μελίσσια είναι η Πελοπόννησος, η Στερεά Ελλάδα η Εύβοια καθώς και το νησί της Κρήτης (Θρασυβούλου, 1998).

Πίνακας 2 :Οι μελισσοκομικές μονάδες στην Ελλάδα το 2001

(Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων)

Γεωγραφικό διαμέρισμα	Μελισσοκομικές μονάδες (Αριθμός)	Ποσοστό %	Μελίσσια (Αριθμός)	Ποσοστό %	Παραγωγή μελιού (Κιλά)	Ποσοστό %
Μακεδονία	4.010	20,0	463.905	34,4	4.820.647	36,3
Πελοπόννησος	3.521	18,0	158.833	12,5	1.521.042	11,7
Κρήτη	2.880	14,0	109.070	8,6	868.694	6,5
Στερεά & Εύβοια	2.742	14,0	201.110	15,8	2.086.603	15,7
Ν. Αιγαίο	2.407	12,0	112.006	8,8	1.388.687	10,4
Θράκη	1.154	6,0	44.681	3,5	531.289	4,0
Ήπειρος	1.119	6,0	38.928	3,0	499.120	3,7
Θεσσαλία	1.102	5,0	82.247	6,4	699.507	5,2
Αττική	631	3,0	49.860	3,9	762.840	5,7
Ν. Ιονίου	349	2,0	13.496	1,0	107.000	0,8

Υπάρχουν δύο κατηγορίες μελιού. Το μέλι που παράγεται από το νέκταρ από όπου δημιουργούνται τα ανθόμελα και το μέλι από μελιτώματα. Οι μεγαλύτερες ποσότητες μελιού στην Ελλάδα περίπου 60% προέρχονται από το πεύκο και έπονται το έλατο και το θυμάρι (Θρασυβούλου, 1998). Τα χαρακτηριστικά και οι ιδιότητες του μελιού εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες όπως ο καιρός, η χλωρίδα, η υγεία και η δυναμικότητα των μελισσιών.

Οι καταναλωτές παίρνουν το μέλι, είτε κατευθείαν από τους μελισσοκόμους είτε μέσω οργανώσεων. Στην Ελλάδα υπάρχουν δύο Κοινοπραξίες μελισσοκομικών συνεταιρισμών η Κοινοπραξία Μελισσοκομικών Συνεταιρισμών Ελλάδας «Μελισσοκομική Ελλάδα» και η Κοινοπραξία Μελισσοκομικών Συνεταιρισμών Κρήτης. Αυτές οι δύο σε συνδυασμό με διάφορους συνεταιρισμούς όπως είναι της Θάσου, των Βουκολίων, της Καλαμάτας και μερικοί ιδιώτες, έχουν μονάδες τυποποίησης και επεξεργασίας του μελιού (Θρασυβούλου, 1998).

1.4 Είδη Μελιού

Τα φυτά του δάσους είναι εκείνα που δίνουν περίπου το 70-80% της συνολικής ελληνικής παραγωγής μελιού. Από το πεύκο προέρχεται η μεγαλύτερη ποσότητα μελιού περίπου 55%-60%, σημαντική είναι και η παραγωγή μελιού ελάτης (5-10%) καθώς και της βελανιδιάς. Εκτός από τα μέλια που προέρχονται από τα δέντρα του δάσους υπάρχει μια μικρή παραγωγή μελιού από άνθη φυτών του δάσους. Χαρακτηριστικά αναφέρουμε το μέλι ερείκης, το μέλι καστανιάς, το μέλι θυμαριού, το μέλι φασκόμηλου κ.ά.

Το μέλι χωρίζεται σε δυο κατηγορίες ανάλογα την προέλευσή του:

α) Το ανθόμελο, είναι το μέλι το οποίο παράγεται από το νέκταρ των λουλουδιών (θυμαριού, πορτοκαλιάς, βαμβακιού, μηλιάς, κερασιάς, λεμονιάς κ.ά.). Το μέλι από νέκταρ παρασκευάζεται από λεπτές γλυκές σταγόνες οι οποίες εκκρίνονται από τα άνθη και οι μέλισσες μετά από κατεργασία τις μετατρέπουν σε μέλι. Το ανθόμελο διακρίνεται σε:

- αμιγώς καθαρό (από το νέκταρ άνθους ενός είδους) και
- μείγμα (μέλι που προέρχεται από το νέκταρ πολλών ειδών λουλουδιών)

β) το μέλι των μελιτωμάτων, το οποίο παράγεται από τις εκκρίσεις των εντόμων που απομυζούν φυτά. Στην κατηγορία αυτή ανήκει το μέλι που προέρχεται από το πεύκο, το έλατο και άλλα δασικά φυτά.

Παρακάτω αναφέρονται κάποια βασικά χαρακτηριστικά ορισμένων ειδών μελιού (Θρασυβούλου, 2002)

Μέλι Πεύκου

Το μεγαλύτερο ποσοστό παραγωγής μελιού στην Ελλάδα είναι από το πεύκο. Το μέλι προέρχεται από τις εκκρίσεις του εντόμου *Marchalina hellenica* γνωστό και με το όνομα «παράσιτο» του πεύκου. Κατά κύριο λόγο το πευκόμελο παράγεται στην Εύβοια, στη Χαλκιδική, στη Θάσο, στη Σκόπελο, στη Ζάκυνθο και στη Ρόδο (Θρασυβούλου, 2002).



Εικόνα 1: Το έντομο *Marchalina hellenica* των πευκών
(Μελισσοκομικός Σύλλογος Σαρωνικού)

Έχει ιδιαίτερη γεύση και μπορεί εύκολα να εντοπιστεί ενώ είναι παχύρρεστο και όχι ιδιαίτερα γλυκό λόγω της χαμηλής περιεκτικότητάς του σε σάκχαρα. Όσο αφορά το άρωμά του κάποιοι το παρομοιάζουν με αυτό του ιωδίου. Το χρώμα των πευκόμελων είναι σκούρο ενώ αυτό που παράγεται την άνοιξη είναι πιο ανοιχτόχρωμο και διαυγές από εκείνο που παράγεται το φθινόπωρο. Το πευκόμελο είναι υψηλής θρεπτικής αξίας και οφείλεται κυρίως στο μεγάλο αριθμό διαφορετικών ουσιών που υπάρχουν στη σύστασή του. Διαθέτει μέταλλα και ιχνοστοιχεία όπως ασβέστιο, μαγνήσιο, ψευδάργυρος, σίδηρος, χαλκός κλπ.. Λόγω της χαμηλής περιεκτικότητάς του σε σάκχαρα είναι κατάλληλο για διαβητικούς και έχει λιγότερες θερμίδες σε σύγκριση με το ανθόμελο (Θρασυβούλου, 2002).

Μέλι Ελάτης

Το μέλι Ελάτης αποτελεί ένα είδος μελιού το οποίο παράγεται σε μεγάλο ποσοστό στην Ελλάδα και παράγεται από την ελάτη την κεφαλληνιακή (*Abies cephalonica*) η οποία βρίσκεται κυρίως σε ορεινές περιοχές και βουνά όπως νότια του Ολύμπου, στο Περούλι, στο Καρπενήσι, στον Ταΰγετο, στην Πάρνηθα και αλλού. Χαρακτηρίζεται από την ιδιαίτερή του γεύση και την χαρακτηριστική του εμφάνιση ενώ το άρωμά του θυμίζει δάσος και λουλούδια. Το χρώμα του εξαρτάται από την περιοχή προέλευσής του, σε κάποιες περιοχές πιο σκούρο και σε άλλες πιο ανοιχτό. Όσο αφορά τα θρεπτικά του συστατικά είναι πλούσιο σε ιχνοστοιχεία (κάλιο, μαγνήσιο, φώσφορο, σίδηρο κλπ.), ενώ έχει βιταμίνες σε μικρές ποσότητες που βοηθάνε στην καλύτερη αφομοίωση των σακχάρων από τον άνθρωπο (Θρασυβούλου, 2002).

Μέλι Εσπεριδοειδών (ανθόμελο)

Το μέλι των εσπεριδοειδών αποτελεί το 25% της ελληνικής παραγωγής. Τα εσπεριδοειδή γενικότερα καλλιεργούνται στην Ήπειρο, στην Κρήτη, στην Πελοπόννησο και σε ορισμένα νησιά. Το άρωμά του είναι γήινο ενώ, η γεύση του θυμίζει άνθη πορτοκαλιάς. Χαρακτηρίζεται από ανοιχτό κίτρινο χρώμα όσο αφορά τη θρεπτική του αξία έχει την υψηλότερη περιεκτικότητα ψευδαργύρου συγκριτικά με τα υπόλοιπα μέλια, για το λόγο αυτό πρέπει να καταναλώνεται σε σύντομο χρονικό διάστημα και να φυλάσσεται σε χαμηλές θερμοκρασίες (Θρασυβούλου, 2002).

Μέλι από Θυμαρί

Το θυμαρίσιο μέλι είναι η κατηγορία μελιού με την μεγαλύτερη κατανάλωση στην Ελλάδα. Χαρακτηρίζεται από το μοναδικό του άρωμα και την ιδιαίτερη γεύση του αφού εξαιτίας του υψηλού ποσοστού φρουκτόζης που διαθέτει αφήνει μια καυστική επίγευση στον καταναλωτή. Το θυμαρίσιο μέλι μπορεί να παραχθεί σε ολόκληρη την Ελλάδα διότι παντού υπάρχουν διάφορες ποικιλίες θυμαριού. Χαρακτηρίζεται από το ανοικτό κεχριμπαρένιο του χρώμα. Όσο αφορά τη θρεπτική του αξία είναι αρκετά δυναμωτικό διότι είναι πλούσιο σε ιχνοστοιχεία και μέταλλα. Οι ειδικοί το συνιστούν για διάφορων παθήσεων (Θρασυβούλου, 2002).



Εικόνα 2:Θυμαρίσιο μέλι

(<https://melithymarisio.blogspot.com/>)

Μέλι από την Καστανιά

Το συγκεκριμένο είδος μελιού δεν παράγεται πολύ στην ηπειρωτική και στην νησιωτική Ελλάδα αλλά μόνο στις ορεινές περιοχές της αφού εκεί αναπτύσσεται η Καστανιά. Το μέλι αυτό είναι παράγωγο των εκκρίσεων του φυτού αυτού. Χαρακτηρίζεται από την παχύρρευστη υφή του, την πικρή του γεύση και το πλούσιο άρωμά του. Το χρώμα του μπορεί να ποικίλει. Οι αποχρώσεις του μπορεί να είναι από ανοιχτό καφέ μέχρι και μαύρο. Έρευνες έχουν δείξει ότι λόγω του πλούτου του σε ιχνοστοιχεία και μέταλλα βοηθάει σε προβλήματα δυσεντερίας αλλά και βελτιώνει το κυκλοφορικό του ανθρώπινου οργανισμού(Θρασυβούλου, 2002).

Μέλι Βελανιδιάς

Το μέλι βελανιδιάς διακρίνεται για την έντονη και ιδιαίτερη γεύση του ,το ιδιαίτερο άρωμά του και το πολύ σκούρο, σχεδόν μαύρο χρώμα του. Σύμφωνα με έρευνα, το μέλι βελανιδιάς είναι το μέλι με την ισχυρότερη αντιοξειδωτική δράση (Θρασυβούλου, 2002).

Μέλι της φθινοπωρινής ερείκης

Το συγκεκριμένο μέλι προτείνεται από σύσσωμη την ιατρική κοινότητα και αυτό γιατί έχει μεγάλη θρεπτική αξία αφού είναι πλούσιο σε βιταμίνες, αμινοξέα και ένζυμα. Δυστυχώς όμως είναι από τα τρόφιμα που ξινίζουν διότι έχει μεγάλη συγκέντρωση υγρασίας και ζαχαρομυκήτων. Το άρωμά του είναι ιδιαίτερα θαμνώδες και το χρώμα του κοκκινωπό. Είναι σύμμαχος του ουροποιητικού συστήματος διότι εξαλείφει τις πέτρες, βοηθάει στον προστάτη και στα οιδήματα. Τέλος έχει αντισηπτικές και αντιφλεγμονώδεις δράσεις και συμβάλει στην αντιμετώπιση των ασθενειών της χολής και του συκωτιού(Θρασυβούλου, 2002).



Εικόνα 3: Φθινοπωρινή Ερείκη
(<https://www.garden-for-all.com>)

Ανοιξιάτικο μέλι ερείκης

Έχει μεγάλες συγκεντρώσεις γλυκόζης, ήπια γεύση και άρωμα ενώ είναι ανοιχτόχρωμο. Όσο αφορά τη θρεπτική του αξία είναι παρεμφερής με την θρεπτική αξία του φθινοπωρινού ρεικόμελου (Θρασυβούλου, 2002).

Μέλι κουμαριάς

Το μέλι της κουμαριάς προτείνεται σε ανθρώπους που πάσχουν από διαβήτη διότι έχει χαμηλά σάκχαρα σε σχέση με όλα τα υπόλοιπα είδη μελιού. Η γεύση του είναι πικρή αλλά είναι δυναμωτικό για τις κυσέλες γι' αυτό και το διατηρούν οι μέλισσες στα μελίσσια όλο το χειμώνα (Θρασυβούλου, 2002).

Μέλι Ροδόδεντρου

Το μέλι αυτό είναι το μοναδικό που στην πρώιμη φάση του είναι τοξικό τόσο για τις μέλισσες όσο και για τον άνθρωπο διότι μέχρι να γίνει η διαδικασία της ωρίμανσης περιέχει την ουσία ανδρομεδοτοξίνη η οποία καταστρέφεται κατά την φάση της ωρίμανσης. Στην Ελλάδα από τα τετρακόσια είδη Ροδόδεντρου που υπάρχουν απαντώνται μόνο η κάλμια, η αζαλέα και η ασκληπιάς (Θρασυβούλου, 2002).

Μέλι Ηλίανθου

Στην Ελλάδα υπάρχουν μεγάλες εκτάσεις παραγωγής ηλίανθου και γι' αυτό και εξηγείται η μεγάλη παραγωγή μελιού. Είναι κίτρινο και βουτυρώδες ενώ διαθέτει μια ιδιαίτερα γλυκιά γεύση. Είναι πολύ θρεπτικό για τον άνθρωπο αφού το διακρίνει ο πλούτος του σε

πολυφαινόλες. Όμως το μεγάλο ποσοστό υγρασίας του και η υψηλή συγκέντρωσή του σε γλυκόζη το μετατρέπουν εύκολα σε ξινό (Θρασυβούλου, 2002).

Μέλι Ευκαλύπτου

Ο ευκαλύπτος είναι ένα φυτό το οποίο είναι πλούσιο σε νέκταρ και γύρη και γι' αυτό είναι άκρως ελκυστικός για τις μέλισσες. Το χρώμα του συγκεκριμένου μελιού είναι πορτοκαλί. Το μέλι ευκαλύπτου είναι αρωγός στα άτομα τα οποία πάσχουν από αναπνευστικά προβλήματα αφού διακρίνεται για τις αντισηπτικές ιδιότητες του. Πολλές φορές προτείνεται και για την αντιμετώπιση της φαρυγγίτιδας. Τέλος, συμβάλει στη θεραπεία λοιμώξεων του ουροποιητικού συστήματος του ανθρώπινου οργανισμού (Θρασυβούλου, 2002).

Μέλι Βαμβακιού

Χαρακτηρίζεται από την βουτυρώδη υφή του και το ανοιχτό χρώμα του. Χάρη στην μεγάλη παραγωγή βαμβακιού την Ελλάδα το συγκεκριμένο μέλι είναι το μέλι εκείνο που παράγεται περισσότερο από όλα στον Ελλαδικό χώρο. Το νέκταρ συλλέγεται κυρίως από τα ανθικά νεκτάρια του φυτού. Έχει αντιβακτηριακή δράση αφού είναι πλούσιο σε υπεροξειδίο του υδρογόνου και γι' αυτό χρησιμοποιείται ως συστατικό των καλλυντικών κρεμών (Θρασυβούλου, 2002).

Μέλι Πολύκομβου (φθινοπωρινό)

Το φυτό αυτό εντοπίζεται στις σιτοκαλαμιές μετά την καλοκαιρινή περίοδο. Η σκουρόχρωμη απόχρωσή του οφείλεται κυρίως στο κόκκινο νέκταρ με το οποίο τρέφονται οι μέλισσες. Παρά το γεγονός ότι είναι πλούσιο σε θρεπτικά στοιχεία δεν έχει μεγάλη κατανάλωση αφού δεν είναι ιδιαίτερα εύγευστο (Θρασυβούλου, 2002).

Μέλι Ακακίας

Το διάφανο χρώμα του, η γλυκιά του γεύση και το μοναδικό του άρωμα είναι τα πιο ελκυστικά στοιχεία του συγκεκριμένου μελιού. Καταναλώνεται και από άτομα με διαβήτη, αφού έχει χαμηλά ποσοστά σουκρόζης (Θρασυβούλου, 2002).

Μέλι Φλαμουριάς

Το συγκεκριμένο μέλι με το κεχριμπαρένιο του χρώμα και την έντονη γεύση και άρωμα έχει μεγάλη ζήτηση στο καταναλωτικό κοινό. Αυτό συμβαίνει διότι έχει πολλά θρεπτικά συστατικά και χαρακτηρίζεται από τον πλούτο του σε κάλιο, ασβέστιο και μαγνήσιο (Θρασυβούλου, 2002).

Μέλι του Τριφυλλιού

Το συγκεκριμένο μέλι είναι ένα σπάνιο είδος μελιού. Είναι ανοιχτόχρωμο με ευχάριστη γεύση ενώ συμβάλει στον καλύτερο ύπνο(Θρασυβούλου, 2002).



Εικόνα 4: Μέλι ακακίας με χαρακτηριστικό διάφανο χρώμα

(<https://www.eleon-cosmetics.com/el/systatika/sistatika-fisikis-proeleusis/item/19-meli-akakias.html>)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΣΥΣΤΑΣΗ ΜΕΛΙΟΥ

2.1 Χημικά Χαρακτηριστικά

Το μέλι χαρακτηρίζεται ως ένα υπέρκορο υδατικό διάλυμα που αποτελείται κυρίως από σάκχαρα. Συστατικά του μελιού είναι επίσης ορισμένα ανόργανα ιόντα καθώς και κάποια ιχνοστοιχεία. Σε μικρότερες ποσότητες στο μέλι υπάρχουν πρωτεΐνες, ένζυμα, οργανικά οξέα, αρωματικές ενώσεις κ.α. Όλα τα προαναφερόμενα αποτελούν την χημική σύσταση του μελιού, εμφανίζονται σε όλες τις κατηγορίες μελιών το μόνο που μεταβάλλεται είναι οι ποσότητές τους. Τα χαρακτηριστικά του ελληνικού μελιού φαίνονται στον πίνακα 3.

Πίνακας 3:Σύσταση ελληνικού μελιού στο μέλι ανθέων και στο μέλι από μελιτώματα
(Thrasyvoulou & Manikis, 1995)

Συστατικό	Μέλι ανθέων		Μέλι από μελιτώματα	
	Μέση τιμή	Διακύμανση	Μέση τιμή	Διακύμανση
Υγρασία (%)	17,2	14,9-23,0	15,9	13,0-18,9
Φρουκτόζη (%)	38,52	28,0-46,1	28,35	22,2-33,9
Γλυκόζη (%)	31,98	23,4-39,2	22,5	13,4-31,9
Σουκρόζη (%)	3,29	0,0-7,0	3,68	0,01-12,0
Μαλτόζη (%)	-	-	6,24	0,5-11,2
pH	4,0	3,3-5,4	4,9	4,5-5,9
Αγωγιμότητα (mS/cm)	0,64	0,15-2,06	1,33	1,01-1,69
Τέφρα (%)	0,32	0,1-1,2	0,75	0,4-1,1
HMF (mg/Kg)	5,1	0,0-11,9	2,4	0,0-8,2
Διασάση (DU)	22,92	8,6-51,0	23,45	10,4-37,2
Προλίνη (mg/Kg)	550	264-1205	452	290-673



Εικόνα 5: Χημικά χαρακτηριστικά του μελιού (<https://www.honeymell.com/>)

2.2 Νερό

Το ποσοστό του νερού στο μέλι είναι γύρω στο 18% και προέρχεται από την υγρασία του νέκταρος πριν ξεκινήσει η ωρίμανση. Βασικός του ρόλος είναι να ρυθμίζει την ανθεκτικότητα του μελιού στην διαδικασία των ζυμώσεων. Σύμφωνα οδηγία του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου το ανώτερο όριο νερού που δικαιολογείται να υπάρχει στο μέλι είναι 20%. Έχει βρεθεί ότι αυτό το ποσοστό συμβάλει στην προστασία το μέλι από ανεπιθύμητες ζυμώσεις (Crane, 1990).

Το ποσοστό του νερού στο μέλι μπορεί να αλλάξει αν αλλάξει η ατμοσφαιρική υγρασία στον χώρο στο οποίο είναι αποθηκευμένο. Είναι πιο εύκολο το μέλι να απορροφήσει νερό παρά να αποβάλει υγρασία προς την ατμόσφαιρα όταν βρεθεί σε ξηρό περιβάλλον.

Έχει βρεθεί ότι οι ιδιότητες του μελιού όπως είναι η κρυστάλλωση το ιξώδες ακόμα και το χρώμα καθώς και πολλά άλλα εξαρτώνται από το ποσοστό του νερού στο μέλι. Συμπερασματικά γίνεται εύληπτο ότι το νερό επηρεάζει τις φυσικοχημικές ιδιότητες του μελιού και πριν αλλά και μετά την συσκευασία του (Αδαμοπούλου, 2009).

2.3 Σάκχαρα

Το 83% περίπου του μελιού αποτελείται κυρίως από σάκχαρα. Τα σάκχαρα εκτός από το γεγονός ότι προσφέρουν την απαραίτητη ενέργεια στους ζώντες οργανισμούς παράλληλα αποτελούν τα δομικά συστατικά των κυττάρων των οργανισμών. Στο μέλι, έχουν εντοπιστεί 22 διαφορετικά σάκχαρα τα οποία ταξινομούνται σε διάφορες κατηγορίες: μονοσακχαρίτες, δισακχαρίτες και ολιγοσακχαρίτες (Crane, 1990).

Πίνακας 4: Ποσοστό Υδατανθράκων στο μέλι

(Αδαμοπούλου, 2009)

<i>Υδατάνθρακες</i>	<i>Μέση περιεκτικότητα (%)</i>	<i>Διακύμανση (%)</i>
Φρουκτόζη	39,3	21,7-53,9
Γλυκόζη	32,9	20,4-44,4
Φρουκτόζη/Γλυκόζη	1,19	1,06-1,21
Σουκρόζη	2,3	2,7-16
Μαλτόζη και άλλοι ολιγοσακχαρίτες	7,3	
Άλλα ανώτερα σάκχαρα	1,5	
Σύνολο	83,3	

Όπως παρατηρείται στον πίνακα 4 σε μεγαλύτερες ποσότητες απαντώνται αρχικά η φρουκτόζη και στη συνέχεια ακολουθεί η γλυκόζη. Το μέλι έχει την τάση να απορροφά και να συγκρατεί την υγρασία και γι' αυτό χαρακτηρίζεται ως υγροσκοπικό. Η ιδιότητα του αυτή αποδίδεται στο σάκχαρο της φρουκτόζης, αφού το σάκχαρο της γλυκόζης και το σάκχαρο της σουκρόζης δεν χαρακτηρίζονται ως υγροσκοπικά σάκχαρα. Ο λόγος που στο μέλι κυριαρχεί η φρουκτόζη είναι διότι στις υψηλές θερμοκρασίες της κυψέλης η σουκρόζη διαλύει την γλυκόζη (Crane, 1990). Σύμφωνα με την νομοθεσία επιβάλλεται το άθροισμά της γλυκόζης και της φρουκτόζης στο μέλι να έχει κατώτερο όριο ένα ποσοστό της τάξης του 60% για μέλια ανθέων ή 45% για τα μέλια των μελιτωμάτων.

Στο μέλι εντοπίζονται επίσης και ορισμένοι δισακχαρίτες. Ο κυριότερος δισακχαρίτης που εντοπίζεται στο νέκταρ είναι σουκρόζη ωστόσο στο μέλι βρίσκεται σε μικρή ποσότητα της τάξης του 2,5%. Όλοι οι υπόλοιποι δισακχαρίτες όπως η μαλτόζη και η μελιτόζη και πολλοί άλλοι αθροίζονται στο μέλι σε ποσοστό 7,3%.

Το μέλι περιέχει επίσης και ολιγοσακχαρίτες. Χαρακτηριστικά αναφέρονται οι εξής ολιγοσακχαρίτες ισομαλτόζη, ραφινόζη, τρεχαλόζη, καλοβιόζη, νιγερόζη, τυρανόζη, κεστόζη, κεντοβιόζη, τρεαλόζη.

Το ποσοστό των σακχάρων στο μέλι διαφέρει στο ανθόμελο από το μέλι των μελιτωμάτων (Thrasynoulou & Manikis, 1995). Τα μέλια ανθέων είναι πλούσια σε γλυκόζη και φρουκτόζη ενώ υστερούν σε μαλτόζη και σουκρόζη γεγονός που έρχεται σε αντίθεση με τα μέλια που παράγονται από μελιτώματα. Τα σάκχαρα που υπάρχουν στο μέλι εκτός από την

ΕΛΛΗΝΙΚΟ
ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

γλυκιά γεύση που του αποδίδουν του προσθέτουν πολλά και χρήσιμα θρεπτικά συστατικά. Το μεγάλο του ιξώδες και η υψηλή του πυκνότητα, οι αντιβακτηριακές του δράσεις καθώς και η δυνατότητα που έχει για κρυστάλλωση είναι λίγες από τις ιδιότητες του μελιού που αποδίδονται στα σάκχαρα. Το μέλι χρησιμοποιείται και από ορισμένες βιομηχανίες τροφίμων όπως της μύρας και αυτό γιατί τα σάκχάρά του είναι ζυμώσιμα και μπορούν να παράγουν και άλλα τρόφιμα (Αδαμοπούλου, 2009).

2.4 Οξέα

Στο μέλι περιέχονται διάφοροι τύποι οξέων. Η ύπαρξή τους παίζει καθοριστικό ρόλο στην γεύση, στο άρωμα και στην αντιβακτηριακή δράση του μελιού. Αυτό συμβαίνει διότι, όταν το ένζυμο της οξειδάσης έρθει σε επαφή με την γλυκόζη τότε παράγεται το γλυκονικό οξύ μαζί με υπεροξείδιο του υδρογόνου. Στο τελευταίο αποδίδεται η αντιβακτηριακή δράση του μελιού. Η γεύση και το άρωμα το μελιού επηρεάζονται από την συγκέντρωση του γλυκονικού οξέος. Κατά κύριο λόγο στο μέλι βρίσκονται οργανικά οξέα, αρωματικά οξέα και αλειφατικά οξέα. Κυρίαρχη θέση έχουν τα οργανικά οξέα τα οποία χαρακτηρίζονται από τις όξινες ιδιότητές τους. Από τα πιο διαδεδομένα οργανικά οξέα είναι τα καρβοξυλικά, τα οποία διακρίνονται από την καρβοξυλική ομάδα (-COOH) που έχουν. Στο μέλι περιέχονται 20 οξέα, με συγκέντρωση περίπου 0,6% (διακύμανση 0,17-1,17%). Όπως αναφέρθηκε το γλυκονικό οξύ είναι ένα από τα κύρια οξέα του μελιού ενώ ακολουθούν το κιτρικό, το βουτυρικό, το μηλικό, το μυρμηκικό και άλλα (Cianciosi et al., 2018).

2.5 Ιχνοστοιχεία & Μέταλλα

Το μέλι διαθέτει μεγάλη ποικιλία από ιχνοστοιχεία και μέταλλα όπως φαίνεται και στον Πίνακα 5. Τα ιχνοστοιχεία του μελιού προέρχονται από το έδαφος. Συγκεκριμένα, τα φυτά

τα οποία αντλούν τα απαραίτητα για την ανάπτυξή τους στοιχεία από το έδαφος αντλούν και τα ανόργανα συστατικά. Στη συνέχεια, οι μέλισσες τρεφόμενες από το νέκταρ

προσλαμβάνουν τα συστατικά αυτά και εν τέλει καταλήγουν στο μέλι. Η ποσότητα των ανόργανων στοιχείων του μελιού έχει παρατηρηθεί ότι διαφέρει από μέλι σε μέλι. Παρόλα αυτά το κάλιο σε όλες τις κατηγορίες μελιού κατέχει κυρίαρχο ρόλο σε σύγκριση με τα υπόλοιπα στοιχεία. Όπως επιβεβαιώνετε και από τον πίνακα μετά το κάλιο σε ποσότητα ακολουθεί το χλώριο και μετά το θείο ενώ σε όλα τα υπόλοιπα στοιχεία οι ποσότητες είναι μειώνονται σταδιακά (White,1975).

Έχει βρεθεί ότι τα σκούρα είδη μελιού έχουν μεγαλύτερη συγκέντρωση στα συστατικά αυτά σε αντιδιαστολή με τα ανοιχτόχρωμα.

Πίνακας 5:Τα ανόργανα συστατικά (ppm) σε δύο διαφορετικούς τύπους μελιού
(Crane,1990)

Μακροστοιχεία	Μ.ό. σε ανοιχτόχρωμα μέλια	Μ.ό. σε σκουρόχρωμα μέλια	Ιχνοστοιχεία	
Κάλιο	205	1676	Χρώμιο	Άργυρος
Χλώριο	52	113	Λίθιο	Βάριο
Θείο	58	100	Νικέλιο	Γάλλιο
Νάτριο	18	76	Μόλυβδος	Βισμούθιο
Ασβέστιο	49	51	Κασσίτερος	Χρυσός
Φωσφόρος	35	47	Ψευδάργυρος	Γερμάνιο
Μαγνήσιο	19	35	Όσμιο	Στρόντιο
Σίδηρος	2,4	9,4	Βηρύλλιο	
Μαγγάνιο	0,3	4,1	Βανάδιο	
Χαλκός	0,3	0,6	Ζιρκόνιο	
Πυρίτιο (σαν SiO ₂)	9	14		

Η ποσότητα των ιχνοστοιχείων επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από το φυτό το οποίο έχει τραφεί η μέλισσα. Αν και το ποσοστό των ιχνοστοιχείων είναι αρκετά μικρό για να προσφέρει τα απαραίτητα οφέλη στον άνθρωπο συμβάλει ωστόσο στο τελικό χρώμα του μελιού (White, 1975).

2.6 Πρωτεΐνες & Αμινοξέα

Τα αμινοξέα που βρίσκονται στο μέλι έχουν υπολογιστεί γύρω στα 18 ενώ 20 στον αριθμό είναι οι πρωτεΐνες του μελιού. Τα συστατικά αυτά εντοπίζονται σε μικρές ποσότητες στο μέλι. Τα αμινοξέα είναι τα δομικά στοιχεία των πρωτεϊνών. Τα αμινοξέα που υπάρχουν στο μέλι και προέρχονται από τις μέλισσες είναι κοινά σε όλα τα είδη των μελιών, σε αντίθεση με τα αμινοξέα αυτά που προέρχονται από τα φυτά (White, 1975). Τα αμινοξέα που υπάρχουν στο μέλι δεν προσφέρουν μεγάλη θρεπτική αξία στον ανθρώπινο οργανισμό ενώ η συγκέντρωσή τους στο μέλι είναι σε ποσοστό μικρότερο του 0,1%. Χαρακτηριστικά αμινοξέα που υπάρχουν στο μέλι είναι:

- η λευκίνη
- η ισολευκίνη
- η προλίνη
- η λυσίνη
- η αλανίνη
- η φαινοαλανίνη
- το ασπαραγινικό

Η προλίνη είναι το κυριότερο αμινοξύ του μελιού αφού κατέχει γύρω στο 65% του συνόλου των αμινοξέων του μελιού.

Στον Πίνακα 6 παρατίθενται τα βασικότερα αμινοξέα που ανιχνεύονται στο μέλι για τους δυο διαφορετικούς τύπους μελιού.

Πίνακας 6: Τα αμινοξέα του μελιού

(Bosi and Battaglini,1978)

ΑΜΙΝΟΞΕΑ	ΜΕΛΙ ΑΠΟ ΝΕΚΤΑΡ (ppm)	ΜΕΛΙ ΑΠΟ ΜΕΛΙΤΩΜΑΤΑ (ppm)
Ελεύθερα αμινοξέα		
προλίνη	850	1057
φαινυλαλανίνη	559	110
ασπαρτικό οξύ+ασπαραγίνη	55	113
γλουταμινικό οξύ+γλυκίνη	49	195
Σύνολο	1746 (0,17 %)	1784 (0,18 %)
Πρωτεϊνικά αμινοξέα		
Ασπαρτικό οξύ	252	177
Γλουταμινικό οξύ	139	101
λευκίνη	115	79
φαινυλαλανίνη	86	69
βαλίνη	84	67
ισολευκίνη	80	62
Σύνολο	1204 (0,12 %)	858 (0,09 %)

Το βασικό στοιχείο για την ανάπτυξη του μελισσιού είναι οι πρωτεΐνες. Αυτές μπορεί να προέρχονται από τις εκκρίσεις των ή ακόμα και από το νέκταρ ή τη γύρη. Οι κυριότερες πρωτεΐνες που εντοπίζονται στο μέλι είναι:

- οι πεπτόνες
- οι νουκλεοπρωτεΐνες
- οι αλβουμίνες

Κάθε μέλι μπορεί να έχει διαφορετικό αριθμό και συνδυασμό πρωτεϊνών όμως υπάρχουν τέσσερις πρωτεΐνες που είναι κοινές σε όλα τα είδη του μελιού. Οι πρωτεΐνες είναι απολύτως απαραίτητες για το μέλι αφού δίνουν όλο το άζωτο που χρειάζονται οι ζύμες ως τροφή.

Γενικότερα οι πρωτεΐνες καταλαμβάνουν ένα ποσοστό γύρω στο 0,2% του μελιού, κάποια είδη όμως έχουν μεγαλύτερη συγκέντρωση από αυτή. Τα μέλια αυτά αντιμετωπίζουν πρόβλημα στον τρύγο αφού έχουν μεγάλο ιξώδες. Χαρακτηριστικό παράδειγμα τέτοιου μελιού είναι το μέλι ερείκης του οποίου οι πρωτεΐνες προσεγγίζουν το 2% (Αδαμοπούλου, 2009).

2.7 Ένζυμα

Τα ένζυμα που εντοπίζονται στο μέλι είναι τρία. Στον επακόλουθο πίνακα φαίνονται τα ένζυμα του μελιού καθώς και οι δράσεις τους.

Πίνακας 7: Τα ένζυμα που εντοπίζονται στο μέλι

(Crane,1990)

Ένζυμα από τους υποφαρυγγικούς αδένες των μελισσών	
Ιμβερτάση	Διασπά τη σουκρόζη σε γλυκόζη και φρουκτόζη, είναι πιο θερμοευαίσθητη από την αμυλάση
Γλυκοξειδάση	Οξειδώνει τη γλυκόζη σε γλουκονικό οξύ και υπεροξειδίο του υδρογόνου παρουσία νερού, πιο θερμοευαίσθητη από την ιμβερτάση
Διαστάση (Αμυλάση)	Διασπά το άμυλο, θερμοευαίσθητη, δεν έχει βρεθεί ο ρόλος της στην παραγωγή μελιού-πιθανόν να βοηθά στην πέψη της γύρης από τις μέλισσες
Ένζυμα από τα φυτά (νέκταρ-μελιτώματα)	
Καταλάση	Ρυθμίζει τη δράση της γλυκοξειδάσης με το να ελέγχει την ισορροπία του H ₂ O ₂
Οξική φωσφατάση	Υπάρχει στη γύρη, στο νέκταρ και το μέλι
Διαστάση (Αμυλάση)	Ένα μικρό ποσό αυτής προέρχεται από τα φυτά

Τα ένζυμα είναι πολύ σημαντικά ως συστατικά του μελιού και αυτό γιατί συμμετέχουν σε αντιδράσεις οι οποίες μετατρέπουν το μέλι σε ώριμο. Οι αντιδράσεις στις οποίες συμμετέχουν τα ένζυμα φαίνονται στον παραπάνω πίνακα. Πολλοί θεωρούν ότι όταν γίνει η συλλογή του μελιού παύουν να πραγματοποιούνται χημικές αντιδράσεις μια αντίληψη η οποία είναι εσφαλμένη (Αδαμοπούλου,2009).

2.8 Βιταμίνες

Το μέλι δεν ανήκει στα βιταμινούχα τρόφιμα. Από το γεγονός αυτό γίνεται κατανοητό ότι το μέλι σαν τρόφιμο από μόνο του δεν μπορεί να καλύψει τις ενεργειακές και διατροφικές ανάγκες του ανθρώπου. Φυσικά, το μέλι διαθέτει ένα μικρό ποσοστό βιταμινών (συμπλέγματος Β) ο ρόλος των οποίων είναι να βοηθούν στην απορρόφηση από τον ανθρώπινο οργανισμό των σακχάρων.

Στον Πίνακα 8 φαίνονται οι βιταμίνες που υπάρχουν στο μέλι καθώς και η συνεισφορά τους στον ανθρώπινο οργανισμό.

Πίνακας 8: Οι βιταμίνες του μελιού και η συνεισφορά τους στον ανθρώπινο οργανισμό
 (Αδαμοπούλου,2009).

Βιταμίνη	Ποσότητα (mg) σε 100 gr μέλι	Ημερήσιες ανάγκες του ανθρώπου (mg)
A	-	2.500,0
B (Θειαμίνη)	<0,01	1,1-1,4
Ριβοφλαβίνη	<0,03	1,7
Νιασίνη	<0,3	1,0-2,0
B6(Πυριδοξίνη)	<0,002	10,0-20,0
Παντοθενικό οξύ	<0,25	
Φολικό οξύ	<0,01	0,05-0,1
B12	-	3,0-4,0
C(Ασκορβικό οξύ)	0,5	30,0
D	-	100,0
E	-	10,0
H (Βιοτίνη)	-	0,3

2.9 Μικροοργανισμοί

Στο μέλι υπάρχουν κατά κύριο λόγο οσμοφιλικές ζύμες. Οι μικροοργανισμοί που υπάρχουν στο μέλι είτε μπορεί να έχουν μεταφερθεί από τη ίδια την μέλισσα είτε από το νέκταρ και τη γύρη. Η μέλισσα έχει στο σώμα της ορισμένους μύκητες οι οποίοι μεταφέρονται στο νέκταρ κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας του από αυτή. Έχει παρατηρηθεί ότι εκτός από τους μικροοργανισμούς που μεταφέρονται φυσιολογικά από την μέλισσα, οι μικροοργανισμοί που υπάρχουν στο μέλι μπορεί να έχουν μεταφερθεί μέσω του αέρα ή από τους μελισσοκόμους και τα εργαλεία που χρησιμοποιούν για την επεξεργασία και την

αποθήκευση του μελιού. Έτσι κρίνεται απαραίτητο οι μελισσοκόμοι να αποστειρώνουν τα εργαλεία και τα σκεύη τους για να μην προκαλούν επιμόλυνση στο μέλι.

Οι κυριότερες κατηγορίες ζυμών που υπάρχουν στο μέλι είναι οι παρακάτω:

- Νηματοσπόρα
- Σακχαρομύκητες
- Ζυγοσακχαρομύκητες
- Σχίζοσακχαρομύκητες
- Τορούλα

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται τα είδη των μυκήτων που υπάρχουν στο μέλι

Πίνακας 9:Είδη μυκήτων που υπάρχουν στο μέλι

(Χαριζάνης,1996)

Μύκητας
<i>Nematospora ashbya gossupii</i>
<i>Saccharomyces bisporus, S. torulosus</i>
<i>Schizosaccharomyces octosporus</i>
<i>Schwanniomyces occidentilis</i>
<i>Torula mellis</i>
<i>Zygosaccharomyces barkeri, Z. japonicus, Z. mellis, Z. mellis acidi, Z. nussbaumeri, Z. prionanus, Z. richteri</i>

Αξίζει να αναφερθεί ότι οι μύκητες που υπάρχουν στο μέλι μπορεί να πολλαπλασιαστούν και έτσι να ξεκινήσουν ζυμώσεις που αλλοιώνουν τα χαρακτηριστικά του μελιού.

Υπάρχουν πολλοί λόγοι για τους οποίους δεν υπάρχουν πολλοί μικροοργανισμοί στο μέλι (Χαριζάνης, 1996):

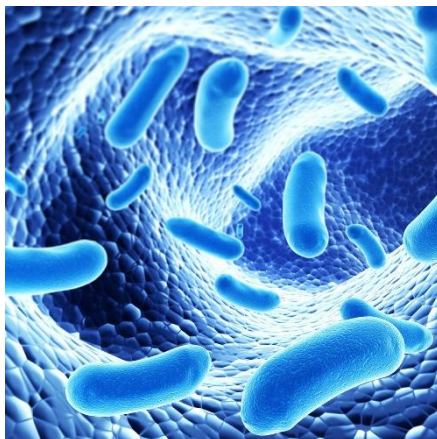
- Το χαμηλό pH
- Η μικρή συγκέντρωση του μελιού σε νερό και ταυτόχρονα το υψηλό ποσοστό σε σάκχαρα οδηγούν στην καταστροφή των μικροοργανισμών.
- Όταν το μέλι είναι συσκευασμένο αεροστεγώς για μεγάλο χρονικό διάστημα τότε δεν παρέχεται οξυγόνο καθόλου στο μέλι με συνέπεια να θανατώνονται όλοι οι αερόβιοι μικροοργανισμοί.

ΕΛΛΗΝΙΚΟ
ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

- Αν στο δείγμα του μελιού υπάρχουν μια από τις παρακάτω ουσίες τότε οι μικροοργανισμοί θανατώνονται διότι έχει βρεθεί ότι οι ουσίες αυτές είναι αρκετά τοξικές για τους μύκητες. Οι ουσίες αυτές ενδεικτικά είναι η πινοκεμπρίνη, η λυσοζύμη, η τερπένια, η βενζυλική αλκοόλη και τα φαινολικά οξέα.
- Η χαμηλή συγκέντρωση των πρωτεϊνών και το υπεροξειδίο του οξυγόνου που δημιουργείται από την γλυκοξειδάση είναι δύο ακόμα λόγοι για την θανάτωση των μικροοργανισμών.

Οι μικροοργανισμοί του μελιού είναι ζύμες. Ένα μέλι μπορεί να μην έχει καμία ζύμη ενώ κάποιο άλλο μπορεί να έχει χιλιάδες ζύμες ανά γραμμάριο. Ο αριθμός των ζυμών εξαρτάται κυρίως από τις συνθήκες που επικρατούν. Έτσι για να παραμείνει σταθερός ο αριθμός των μικροοργανισμών στο μέλι θα πρέπει να παραμένουν σταθερές η υγρασία και η θερμοκρασία.

Η γνώση του αριθμού των μικροοργανισμών που υπάρχουν στο μέλι είναι απαραίτητη διότι δείχνει τη διάρκεια ζωής του μελιού καθώς και αποτελεί δείκτη για την ποιότητα του (Χαριζάνης,1996).



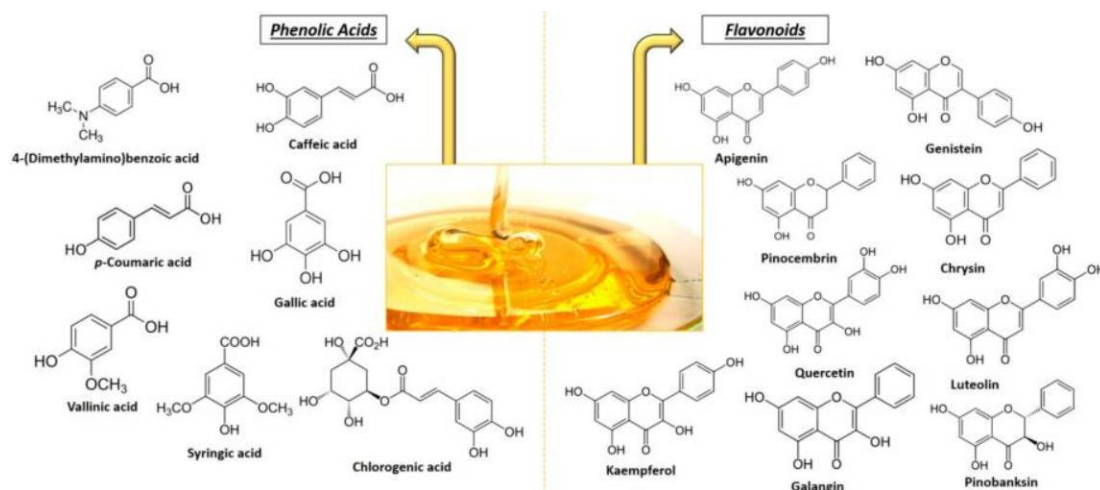
Εικόνα 6: Ζαχαρομύκητας
(lamberts)

2.10 Φαινολικές Ενώσεις

Οι πολυφαινόλες είναι μια ετερογενής κατηγορία χημικών ενώσεων που μπορούν να χωριστούν σε φλαβονοειδή (φλαβονόλες, φλαβόνες, ανθοκυανιδίνη, χαλκόνες και ισοφλαβόνες) και μη φλαβονοειδή (φαινολικά οξέα). Όλες αυτές οι ενώσεις είναι συχνά το

προϊόν δευτερογενούς μεταβολισμού των φυτών και χαρακτηρίζονται από την παρουσία πολλαπλών φαινολικών ομάδων. Οι δευτερογενείς μεταβολίτες διαφέρουν από τις πρωτογενείς (χλωροφύλλη, αμινοξέα και απλοί υδατάνθρακες), επειδή, παρόλο που έχουν σημαντικές οικολογικές λειτουργίες, δεν μεσολαβούν στις διαδικασίες της αναπνοής, της μεταφοράς και της διαφοροποίησης των φυτών. Η φαινολική σύνθεση του μελιού εξαρτάται κυρίως από τη φυτική του προέλευση (Cianciosi et al.,2018).

Η προέλευση των φλαβονοειδών στο μέλι μπορεί να είναι είτε από την πρόπολη γεγονός που δεν μπορεί να υποδείξει ποια είναι η προέλευση του μελιού. είτε από τη γύρη ή από το μελίτωμα που οι μέλισσες συλλέγουν που σε πολλές περιπτώσεις φαίνεται η βοτανική προέλευση του μελιού (Tomás-Barberán et al., 2001).



Εικόνα 7: Οι συνηθέστερες φαινολικές ενώσεις στο μέλι
(Cianciosi et al.,2018)

Τα φλαβονοειδή είναι φυσικές χημικές ενώσεις χαμηλού μοριακού βάρους και είναι κυρίως υδατοδιαλυτές. Αποτελούνται από δύο βενζολικούς δακτυλίους, που εναλλάσσονται με μια γραμμική αλυσίδα από τρία άτομα άνθρακα (C6-C3-C6). Μερικές φορές η δομή αυτή αναδιατάσσεται για να σχηματίσει τρεις δακτυλίους με 15 άτομα άνθρακα όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα. Αυτές οι ουσίες αναγνωρίστηκαν ως οι κύριες υπεύθυνες για την αντιοξειδωτική δράση του μελιού που συνδέεται κυρίως με την αντιμετώπιση των ελευθέρων ριζών, μέσω του σχηματισμού πιο σταθερών και λιγότερο τοξικών μορίων.

Συγκεκριμένα, οι φαινολικές ενώσεις σταθεροποιούν τις ελεύθερες ρίζες όταν αποδίδουν υδρογόνο από μια από τις υδροξυλομάδες τους. Ο βαθμός δραστηριότητας σχετίζεται με τον αριθμό των υδροξυλομάδων τους (Cianciosi et al.,2018).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3⁰

ΦΥΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

3.1 Γεύση & Άρωμα

Η γεύση που έχει το μέλι και οι ιδιαιτερότητές της πόσο δηλαδή γλυκό ή πικρό θα είναι εξαρτάται από τα συστατικά του ενώ έχει σημαντικό ρόλο και το άρωμά του. Τα συστατικά που βρίσκονται στο μέλι έχουν αναφερθεί εκτενώς στο κεφάλαιο δύο του παρόντος, από όλα τα συστατικά του τα οξέα είναι εκείνα που καθορίζουν τη γεύση του μελιού αφού καθορίζουν την οξύτητα του. Το γλυκονικό οξύ διαδραματίζει τον σημαντικότερο ρόλο στην τελική γεύση του μελιού.

Εκτός από τα οξέα γεύση στο μέλι αποδίδουν και οι υδατάνθρακες. Το πόσο γλυκό θα είναι το μέλι καθορίζεται από την ποσότητα της φρουκτόζης και λιγότερο από την σουκρόζη και την μαλτόζη. Μάλιστα η φρουκτόζη και το μίγμα της με την γλυκόζη είναι εκείνη που κάνει το μέλι γλυκύτερο από τη ζάχαρη.

Έρευνες έχουν δείξει ότι την γεύση του μελιού την επηρεάζει και το χρώμα του. Τα σκουρόχρωμα μέλια έχουν πιο δυνατή γεύση, γεγονός οφείλεται στην αυξημένη περιεκτικότητά τους στα μεταλλικά στοιχεία.

Υπάρχουν ορισμένες περιπτώσεις μελιών των οποίων η γεύση επηρεάζεται και από τις πρωτεΐνες. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν το μέλι από ρείκι και *Leptospermum scoparium*. Τέλος, η γεύση επηρεάζεται και από τις τανίνες, οι οποίες το κάνουν πιο πικρό (White, 1975α).

Το άρωμα του μελιού έχει βρεθεί ότι επηρεάζεται από το θείο το οποίο του προσδίδει έντονο άρωμα. Επιπλέον, οι αλλαγές και οι χειρισμοί που έχει το μέλι μετά την συλλογή του επηρεάζουν και αυτοί το άρωμά του. Γενικότερα άρωμα αποδίδουν στο μέλι οι πτητικές του ουσίες. Οι τελευταίες μεταβάλλουν τη σύστασή τους όταν η το μέλι αποθηκεύεται για μεγάλο χρονικό διάστημα. Το 1978 έγινε μια μελέτη στα μέλια που παράγονται στην Αυστραλία από τον Wootton και την ομάδα του. Απέδειξαν ότι όσο περισσότερο αποθηκευμένο μένει ένα μέλι τότε μειώνονται οι συγκεντρώσεις των πτητικών συστατικών, ενώ ταυτόχρονα αυξάνονται οι ποσότητες των παραγώγων του φουρανίου, όπως είναι η HMF, η φουρφουράλη και η φουρανοδιαλδεΐδη. Όταν η ποσότητα των ουσιών αυτών

αυξάνεται στο μέλι το άρωμα του μετατρέπεται σε πιο καραμελένιο και αυτό συμβαίνει εξαιτίας του χαμηλού ορίου οσμής των ουσιών αυτών.

3.2 Χρώμα

Τα χρώματα που μπορεί να έχει το μέλι ποικίλουν από διάφανο, μέχρι και μαύρο, με αποχρώσεις διάφορες αποχρώσεις όπως πράσινο, κόκκινο, ακόμα και μπλε.



Εικόνα 8: Διαφορετικά χρώματα μελιού

(<https://www.google.gr/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fmelissokomianet.gr%2Fta-eidi-tou-meliou-ana-epoxi%2F&psig=AOvVaw3s-jdvwFPiZMziOa1MoN3Y&ust=1583582531738000&source=images&cd=vfe&ved=0CAMQjB1qFwoTCJjKoufnhegCFQAAAAAdA AAAABAJ>)

Παρακάτω αναφέρονται ορισμένα παραδείγματα μελιών και ο χρωματισμός τους.

Το μέλι που παράγεται από τα είδη *Irotopsea* είναι λευκό



Εικόνα 9: Ρόδινα λουλούδια του είδους *Ipomoea* (dreamstime)

Το μέλι που παράγεται από το φυτό *Echium vulgare* είναι χρυσαφί



Εικόνα 10: Το φυτό *Echium vulgare*

(<https://bee.net.ua/el/medonos-sinyak/>)

Το μέλι που παράγεται από τα είδη *Solidago* είναι σκοτεινό χρυσαφί



Εικόνα 11: Το φυτό Solidago

(<https://pixabay.com/el/photos/solidago-gigantea-goldenrod-%CE%BC%CE%AD%CE%BB%CE%B9%CF%83%CF%83%CE%B1-4379026/>)

Το μέλι που παράγεται από την πικραλίδα κίτρινο.



Εικόνα 12: Η πικραλίδα και το μέλι της

(<https://gr.depositphotos.com/152015812/stock-photo-dandelion-honey-in-a-jar.html>)

**ΕΛΛΗΝΙΚΟ
ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ**

Το μέλι της φλαμουριάς έχει χαρακτηριστικό πρασινωπό χρώμα, το βότανο *Borago officinalis* παράγει μέλι το οποίο προσεγγίζει το γκρι χρώμα ενώ το μέλι που παράγεται από σφεντάμι είναι πράσινο-καφέ.

Μελέτες έχουν δείξει ότι το μέλι που είναι πιο ανοιχτόχρωμο έχει πιο ζωντανό άρωμα αλλά λιγότερα θρεπτικά συστατικά από τα σκουρόχρωμα μέλια. Για τον λόγο αυτό σε πολλές βιομηχανίες το χρώμα χρησιμοποιείται ως μέσω πιστοποίησης της γεύσης και του αρώματος.

Το τελικό χρώμα που θα έχει το μέλι εξαρτάται εκτός από κάποιους φυσικούς παράγοντες αλλά και από την επεξεργασία που θα έχει το μέλι μόλις συλλεχθεί. Υπάρχουν πολλές περιπτώσεις κατά τις οποίες μετά την επεξεργασία του μελιού αυτό σκουραίνει και επηρεάζονται τα φυσικά του χαρακτηριστικά, έχουν βρεθεί όμως τεχνικές με τις οποίες το μέλι μετά την επεξεργασία του συνεχίζει να διατηρεί τα χαρακτηριστικά του.

Έχει αποδειχθεί ότι το χρώμα του μελιού καθορίζεται από τα παρακάτω(Θρασυβούλου, XX):

- Το φυτό από το οποίο παράχθηκε το μέλι: Το φυτό και το μέρος του από όπου τράφηκαν οι μέλισσες καθορίζει το χρώμα του μελιού. Το μέλι που προέρχεται από την κουμαριά είναι πράσινο, αυτό της ερείκης είναι κόκκινο και της καστανιάς μαύρο.
- Το ποσοστό του νερού στο μέλι
- Ο χρόνος και ο τόπος αποθήκευσής του: Όσο λιγότερο αποθηκεύεται ένα μέλι τόσο πιο ανοιχτόχρωμο είναι αφού δεν υπάρχει χρόνος να γίνουν χημικές μεταβολές των συστατικών του. Βασικό ρόλο στο χρώμα του μελιού παίζουν το φως και η θερμοκρασία που υπάρχουν κατά την αποθήκευση. Χαμηλές θερμοκρασίες οδηγούν σε μικρότερες μεταβολές.
- Οι συσκευασίες αποθήκευσής του: Το χρώμα που έχουν τα δοχεία στα οποία φυλάσσεται το μέλι επηρεάζουν τον χρωματισμό του.
- Η κρυστάλλωση του μελιού: Το μέλι γίνεται πιο ανοιχτόχρωμο, με την επίδραση της διαδικασίας της κρυστάλλωσης. Όσο μικρότεροι είναι οι κρύσταλλοι, τόσο το χρώμα του μελιού είναι πιο σκούρο.

- Οι διεργασίες των μελισσοκόμων: Ο μελισσοκόμος μπορεί να μεταβάλλει το χρώμα του μελιού σε μια πιο σκούρα απόχρωση και αυτό γιατί μπορεί να το τοποθετήσει στο μελιτοθάλαμο, ενώ μπορεί να μην ανανεώνει συχνά τις κηρήθρες και να μην χρησιμοποιεί βασιλικά διαφράγματα.
- Το φιλτράρισμα: Το φιλτράρισμα μετά τον τρύγο διατηρεί τον αρχικό χρωματισμό του μελιού. Τα φίλτρα του μελιού κρατούν ένα μέρος από τους γυρεόκοκκους και βοηθούν στη διατήρηση το πιο ανοικτού χρώματος.
- Η διαύγαση του μελιού: Διαύγαση ονομάζουμε την διαδικασία απομάκρυνσης του αφρού ο οποίος σχηματίζεται όταν το μέλι παραμένει κλειστό για μια με δυο μέρες μετά τον τρύγο. Έτσι, διατηρείται το χρώμα του μελιού.
- Ο αέρας: Όσο περισσότερο είναι εκτεθημένο το μέλι στον αέρα δημιουργούνται μεγαλύτερες συγκεντρώσεις ταννικού και δεψικού οξέος ως επακόλουθο το μέλι να γίνεται πιο σκουρόχρωμο.
- Η θέρμανση του μελιού: Οι υψηλές θερμοκρασίες επηρεάζουν το χρώμα του μελιού και γι' αυτό θα πρέπει να αποθηκεύεται σε χαμηλές θερμοκρασίες και να μην επιδέχεται μεγάλη θερμική επεξεργασία.

Σήμερα χρησιμοποιείται το χρωματόμετρο του Pfund για να χαρακτηριστεί ακριβώς το χρώμα το μελιού. Όπως φυσικά είναι λογικό κάθε χρωματόμετρο εμφανίζει διαφορές στις μετρήσεις, οι ενδείξεις του οργάνου συνδέονται πολύ περισσότερο με την οπτική πυκνότητα, παρά με το χρώμα.

Έχει βρεθεί ότι ανάλογα με την χώρα οι καταναλωτές επηρεάζονται διαφορετικά από το χρώμα που έχει το μέλι διότι το θεωρούν βασικό κριτήριο ποιότητάς του. Στην Αμερική όπως και σε άλλες χώρες προτιμάται το σκουρόχρωμο γιατί είναι πιο πλούσιο σε μαγνήσιο, φωσφόρο, σίδηρο κ.λ.π. ενώ πιστεύουν ότι έχει μεγαλύτερη θρεπτική αξία. Στην Ελλάδα οι καταναλωτές προτιμούν τα ανοιχτόχρωμα μέλια, διότι έχουν καλύτερο άρωμα και γεύση συγκριτικά με τα σκουρόχρωμα.

3.3 Κρυστάλλωση

Η διαδικασία της κρυστάλλωσης του μελιού είναι αναμενόμενη αφού είναι χαρακτηριστικό του αγνού μελιού. Η διαδικασία αυτή συμβαίνει διότι το μέλι έχει μεγαλύτερη ποσότητα ζάχαρης σε σύγκριση με την ποσότητα του νερού δηλαδή είναι υπέρ-κορο σε ζάχαρη. Αυτό κάνει το μέλι ασταθές και έτσι η γλυκόζη χωρίζεται από το νερό και κρυσταλλώνει. Οι περισσότεροι θεωρούν ότι η κρυστάλλωση καταστρέφει το μέλι καθώς και την θρεπτική του αξία όμως αυτό που αλλοιώνεται είναι το χρώμα και η υφή του και όχι η ποιότητα του.

Έχουν παρατηρηθεί δυο μορφές κρυστάλλωσης. Η πρώτη μορφή κρυστάλλωσης μετατρέπει το μέλι σε λεπτόκοκκο κρύσταλλο ενώ η δεύτερη έχει ως αποτέλεσμα την κρυστάλλωση με χονδρόκοκκο κρύσταλλο. Η ταχύτητα κρυστάλλωσης του μελιού και σε όλη την μάζα του εξαρτάται από την ποσότητας γλυκόζης και νερού στο μέλι. Όσο περισσότερο νερό έχει το μέλι σε σύγκριση με την γλυκόζη τόσο πιο αργά γίνεται η κρυστάλλωση. Όταν υπάρχουν στο μέλι κομμάτια κεριού και κόκκοι γύρης τότε αυξάνεται η ταχύτητα κρυστάλλωσης του μελιού (Αδαμοπούλου, 2009).



Εικόνα 13: Κρυστάλλωση του μελιού

(<https://www.melopitharo.gr/services/krystalosi-meliou/>)

Έχει παρατηρηθεί ότι κάποια μέλια κρυσταλλώνουν μερικώς δηλαδή στην πάνω πλευρά είναι κρύσταλλος και στην κάτω παραμένουν υγρά ενώ κάποια άλλα κρυσταλλώνουν σε

όλο το μήκος τους. Όταν ένα μέλι κρυσταλλώνει γίνεται πιο ανοιχτόχρωμο και αυτό γιατί η γλυκόζη αφυδατώνεται και αποκτά ανοιχτό χρώμα βέβαια έχει παρατηρηθεί ότι πιο σκούρα μέλια διατηρούν την καφετί εμφάνισή τους (Al-Waili,2013).

Πίνακας 10: Ο χρόνος κρυστάλλωσης διαφόρων κατηγοριών μελιού

(www.biohoney.gr)

Κατηγορία	Χρόνος κρυστάλλωσης (μήνες)
Πευκόμελο	Μετά από 24 μήνες
Μέλι ελάτης	Δεν κρυσταλλώνει
Μέλι καστανιάς	12-18
Μέλι από θυμάρι	8-18
Μέλι από πορτοκαλιά	1-3
Μέλι από βαμβάκι	1-2
Μέλι από ερείκη	2-3
Μέλι από ηλιάνθο	1-2

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

ΣΥΜΒΟΛΗ ΜΕΛΙΟΥ ΣΤΗΝ ΑΜΥΝΑ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

4.1 Αντιοξειδωτική

Υπάρχουν πολλές ουσίες στο μέλι που το καθιστούν αντιοξειδωτική τροφή. Τα φλαβονοειδή, τα οργανικά οξέα, τα ένζυμα, τα μέταλλα, τα ιχνοστοιχεία αλλά και τα προϊόντα της αντίδρασης Maillard αποδίδουν στο μέλι τις αντιοξειδωτικές του ιδιότητες (Gheldof et al., 2002). Με άλλα λόγια οι ουσίες αυτές αποτρέπουν ή και επιβραδύνουν την οξείδωση των ουσιών που βρίσκονται στον ανθρώπινο οργανισμό.

Τα προϊόντα της Maillard παρόλο που έχουν υψηλή αντιοξειδωτική ικανότητα οδηγούν στο γρήγορο μαύρισμα του μελιού και προκαλούν αλλαγές στο άρωμά του. Λόγω αυτών των ουσιών έχει βρεθεί ότι το μέλι που δέχεται υψηλές θερμοκρασίες έχει αυξημένη αντιοξειδωτική δράση σε σχέση με το μέλι που δεν έχει υποστεί θερμική επεξεργασία (Αλυσσανδράκης, 2007).

Τα φλαβονοειδή συμβάλουν και αυτά με τη σειρά τους στην αντιοξειδωτική δράση του μελιού. Τα περισσότερα προέρχονται από την πρόπολη ενώ λιγότερα από αυτά είναι φυτικής προέλευσης. Έρευνα που έγινε για τα ελληνικά μέλια έδειξε ότι τα σκουρόχρωμα μέλια είναι πιο αντιοξειδωτικά συγκριτικά με τα ανοιχτόχρωμα, ενώ αποδείχθηκε ότι ακόμα και ίδια κατηγορία μελιού εμφανίζει διαφορές ως προς την αντιοξειδωτική της δράση ανάλογα από την περιοχή προέλευσης του μελιού (Σάρδαλου, 2002). Οι αντιοξειδωτικές ιδιότητες του μελιού είναι εκείνες που το ξεχωρίζουν από τη ζάχαρη αφού η τελευταία το μόνο που προσφέρει είναι υδατάνθρακες ενώ ταυτόχρονα συμβάλει στη δημιουργία ελευθέρων ριζών.

4.2 Αντιμικροβιακή

Εκτός από την αντιοξειδωτική του δράση το μέλι έχει και αντιμικροβιακή δράση. Την αντιμικροβιακή του δράση το μέλι την οφείλει σε διάφορα στοιχεία του. Ενδεικτικά αναφέρονται η υψηλή περιεκτικότητα σε σάκχαρα του και το χαμηλό του pH. Υπάρχουν πολλές κατηγορίες μικροβίων που παύουν να αναπτύσσονται εξαιτίας της αντιμικροβιακής

δράσης του μελιού τέτοια είναι ο στρεπτόκοκκος, ο σταφυλόκοκκος η ασθένεια του άνθρακα και άλλα (Γούναρη, 2004).

Το βασικό συστατικό του μελιού που έχει αντιβακτηριακή δράση το υπεροξειδίο του υδρογόνου (H₂O₂).

Πίνακας 11: Ποσότητα υπεροξειδίου του υδρογόνου σε διάφορα είδη μελιού
 (Γούναρη,2004)

Είδος μελιού	H ₂ O ₂ σε μg/g μελιού
Βαμβακιού	292,0
Μελιτώματος	185,6
Καστανιάς	180,5
Ανθόμελο άνοιξης	97,0
Θυμαριού, Μέντας	57,5
Πορτοκαλιάς	4,3
Ανθόμελο φθινοπώρου	3,5
Ανθόμελο καλοκαιριού	1,0

Το υπεροξειδίο του υδρογόνου είναι αποτέλεσμα μετατροπής της γλυκόζης σε γλυκονικό οξύ διαδικασία η οποία επιτυγχάνεται με το ένζυμο οξειδάση της γλυκόζης. Η ποσότητα του μελιού σε υπεροξειδίο του υδρογόνου επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες. Χαρακτηριστικά αναφέρονται η ποσότητα του δείγματος μελιού σε γλυκόζη, το ποσοστό νερού στο μέλι, η ποσότητα των ενζύμων της καταλάσης και οξειδάση της γλυκόζης. Άλλοι παράγοντες που συμβάλουν στην αντιμικροβιακή δράση του μελιού είναι τα οργανικά οξέα με πρωταγωνιστή το γλυκονικό οξύ, τα φλαβονοειδή και τα φαινολικά συστατικά (Cianciosi et al., 2018).

4.3 Αντιμυκητιακή

Το μέλι έχει αναφερθεί ότι έχει ανασταλτικές επιδράσεις στους μύκητες. Το καθαρό μέλι εμποδίζει την ανάπτυξη των μυκήτων και το αραιωμένο μέλι φαίνεται ικανό να αναστέλλει την παραγωγή τοξινών (Al-Wailli et al.,2013) Μια αντιμυκητιακή δράση έχει επίσης παρατηρηθεί για μερικούς ζυμομύκητες που ανήκουν στα είδη *Aspergillus* και *Penicillium*,

καθώς και για όλα τα κοινά δερματόφυτα (Sampath et al., 2013). Η καντιντίαση, που προκαλείται από την *Candida albicans*, μπορεί να αντιμετωπιστεί από το μέλι (Eteraf-Oskouei et al., 2013). Οι δερματικοί και επιφανειακοί μύκητες, όπως ο δακτύλιος και οι πόλοι των αθλητών, έχουν βρεθεί ότι αναστέλλουν τη λειτουργία τους όταν έρθουν σε επαφή με το μέλι (Bansal et al., 2005). Επιπλέον, μερικές μελέτες έχουν αναφέρει ότι η τοπική εφαρμογή του μελιού είναι αποτελεσματική στη θεραπεία της δερματίτιδας και της πιτυρίδας (Eteraf-Oskouei et al., 2013).

4.4. Αντιική

Εκτός από τις αντιμικροβιακές και αντιμυκητιακές δράσεις του, το μέλι έχει φημίζεται και για την αντιική του δράση. Σύμφωνα με έρευνα του Al-Waili το 2004 το μέλι είναι αποτελεσματικό στην αντιμετώπιση και στην βελτίωση των συμπτωμάτων του έρπητα των χειλιών καθώς και του έρπητα των γεννητικών οργάνων και μάλιστα βρέθηκε ότι είναι πιο αποδοτικό από την κρέμα Acyclovir η οποία χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση των δύο αυτών ειδών του έρπητα (Al-Waili et al., 2004). Το μέλι έχει επίσης αναφερθεί ότι έχει ανασταλτικές επιδράσεις κατά του ιού της ερυθράς (Eteraf-Oskouei et al., 2013).

4.5 Αντικαρκινική-Αποπτωτική

Τα καρκινικά κύτταρα χαρακτηρίζονται ανεξέλεγκτο κυτταρικό πολλαπλασιασμό (Samarghandian et al., 2017) Οι χημικές ουσίες που εφαρμόζονται για θεραπεία καρκίνου είναι επαγωγείς απόπτωσης (Samarghandian et al., 2017). Το μέλι αυξάνει την απόπτωση σε πολλούς τύπους καρκινικών κυττάρων μέσω της αποπόλωσης της μιτοχονδριακής μεμβράνης (Nicholson ,2000). Οι τρέχουσες μελέτες δείχνουν ότι το μέλι μπορεί να ασκεί Η αντικαρκινική ιδιότητα του μελιού γίνεται μέσω της παρεμβολής του σε πολλαπλές οδούς σηματοδότησης κυττάρων, συμπεριλαμβανομένης της επαγωγής της απόπτωσης, των αντιμεταλλαξιογόνων, αντιπολλαπλασιαστικών και αντιφλεγμονωδών οδών. Το μέλι έχει την ικανότητα να αποτρέπει τον πολλαπλασιασμό των κυττάρων, να προκαλεί απόπτωση, να τροποποιεί την εξέλιξη του κυτταρικού κύκλου και να προκαλεί την αποπόλωση των μιτοχονδριακών μεμβρανών στα καρκινικά κύτταρα του δέρματος (μελάνωμα), τα επιθηλιακά κύτταρα του αδενοκαρκινώματος, τα καρκινικά κύτταρα του τραχήλου της μήτρας, τα καρκινικά κύτταρα του ήπατος, ορθοκολικά καρκινικά κύτταρα, κύτταρα

καρκίνου του προστάτη, καρκίνωμα νεφρικών κυττάρων, καρκινικά κύτταρα ουροδόχου κύστη και στη λευχαιμία (Samarghandian et al., 2017). Επιπλέον, το μέλι θα μπορούσε να αναστείλει διάφορες μορφές όγκου σε μοντέλα ζώων, συμπεριλαμβανομένου του καρκίνου του μαστού, του καρκίνου του μελανώματος, του καρκίνου του ήπατος και του καρκίνου της ουροδόχου κύστης. Ωστόσο, απαιτούνται περισσότερες μελέτες για να βελτιωθεί η κατανόηση των θετικών επιπτώσεων του μελιού κατά του καρκίνου (Samarghandian et al., 2017).

4.6 Αντιφλεγμονώδη – Ανοσορυθμιστική

Η περιεκτικότητα του μελιού στις φαινόλες είναι υπεύθυνη για την αντιφλεγμονώδη δράση του (Eteraf-Oskouei et al., 2013). Οι φαινολικές και φλαβονοειδής ενώσεις προκαλούν την καταστολή της προ-φλεγμονώδης δραστηριότητας της κυκλοοξυγενάσης-2 (COX-2) και της επαγωγίσιμης σύνθεσης νιτρικού οξειδίου (iNOS) (Viuda-Martos et al., 2008).

Το μέλι και τα συστατικά του έχουν ενδείξεις ότι εμπλέκονται στη ρύθμιση των πρωτεϊνών, όπως είναι η αποκαρβοξυλάση, η ορνιθίνη, η κινάση, η τυροσίνη και άλλες. Το μέλι συμβάλει στην αύξηση των T και B λεμφοκυττάρων, των αντισωμάτων, των ουδετερόφιλων, των μονοκυττάρων καθώς και στη δημιουργία κυττάρων τα οποία δρουν ανασταλτικά στις πρωτογενής και δευτερογενής ανοσολογικές αποκρίσεις κατά την καλλιέργεια ιστών (Timm et al., 2008). Σε μια πρόσφατη έρευνα, αναφέρθηκε ότι το μέλι μειώνει την δραστηριότητα της κυκλοοξυγενάσης-1 και της κυκλοοξυγενάσης-2, παρουσιάζοντας έτσι αντιφλεγμονώδη αποτελέσματα (Erejuwa et al., 2014). Επιπλέον, το φυσικό αραιωμένο μέλι συμβάλει στην μείωση των συγκεντρώσεων των PGE2, PGF2α και της θρομβοξάνης B2 στο πλάσμα φυσιολογικών ατόμων (Samarghandian et al., 2017).

Όταν η επούλωση των πληγών γίνεται με την χρήση του μελιού τότε παρατηρείται καλύτερη συστολή των τραυμάτων, βελτιωμένη επιθηλιοποίηση και χαμηλές συγκεντρώσεις γλυκοσαμινογλυκάνης και πρωτεογλυκάνης. Επιπλέον, μειώνεται η φλεγμονή προάγεται η επούλωση, μειώνεται το μέγεθος των ουλών και διεγείρεται η αναγέννηση των ιστών (Eteraf-Oskouei et al., 2013). Το μέλι έχει αναφερθεί επίσης ότι συμβάλει στη θεραπεία της ψωρίασης και της πιτυρίδας (Eteraf-Oskouei et al., 2013). Σε ένα φλεγμονώδες μοντέλο

**ΕΛΛΗΝΙΚΟ
ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ**

κολίτιδας, το μέλι ήταν εξίσου αποτελεσματικό με τη θεραπεία με πρεδνιζολόνη (Eteraf-Oskouei et al., 2013).

Τα φάρμακα για τη θεραπεία της φλεγμονής έχουν σοβαρούς κινδύνους. Τα κορτικοστεροειδή καταστέλλουν την ανάπτυξη των ιστών και της ανοσοαπόκρισης και τα μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα είναι επιβλαβή για τα κύτταρα, ειδικά στο στομάχι. Αντίθετα το μέλι έχει αντιφλεγμονώδη δράση χωρίς ανεπιθύμητες παρενέργειες (Molan,2001).

Τα πρόσφατα παραγόμενα εργαστηριακά δεδομένα (Eteraf-Oskouei et al., 2013) υποδηλώνουν ότι το μέλι είναι ικανό να αναστείλει τις φλεγμονώδεις παραμέτρους, την αγγειογένεση καθώς επίσης και να είναι ισχυρά ανασταλτικό έναντι του TNF- α 3 και του PGE2 στο μοντέλο φλεγμονής του θύλακα αέρα (Eteraf-Oskouei et al., 2013).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5⁰

ΑΛΛΕΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΜΕΛΙΟΥ

5.1 Καύση και επούλωση πληγών

Έρευνες έχουν δείξει ότι το μέλι κατέχει πρωταγωνιστικό ρόλο στην επούλωση των τραυμάτων (Medhi et al., 2008). Οι Ρώσοι χρησιμοποίησαν το μέλι στον Α΄ Παγκόσμιο Πόλεμο για να αποτρέψουν τη μόλυνση των πληγών και να επιταχύνουν την επούλωση τους. Οι Γερμανοί συνδύασαν το λάδι και το μέλι για να θεραπεύσουν έλκη και εγκαύματα (Bansal et al., 2005). Σχεδόν όλοι οι τύποι δερματικών τραυμάτων όπως είναι το απόστημα, ο ακρωτηριασμός, έλκη από ζυμομύκητες, εγκαύματα, γλαμύδια, συρίγγια, λέπρα, τραύματα τραχηλικά, , το χειρουργικό τραύμα ή οι πληγές του κοιλιακού τοιχώματος και του περίνεου βρέθηκαν να ανταποκρίνονται στη θεραπεία του μελιού. Η εφαρμογή του μελιού ως επιδέσμου τραύματος οδηγεί στη διέγερση της θεραπευτικής διαδικασίας και καθαρίζει γρήγορα τη μόλυνση. Το μέλι έχει καθαριστική δράση στα τραύματα, διεγείρει την αναγέννηση των ιστών και μειώνει τη φλεγμονή. Τα μαξιλάρια εμποτισμένα με μέλι δρουν ως μη συγκολλητικός ιστός (Bansal et al., 2005).

Ο ακριβής μοριακός μηχανισμός της επούλωσης του τραύματος με την χρήση του μελιού δεν έχει διευκρινιστεί ακόμα. Ωστόσο, διατυπώνονται αρκετές συστάσεις σχετικά με την επίδραση του μελιού στο δέρμα. Ο τύπος της πληγής καθώς και το μέγεθος του τραύματος θα επηρεάσουν την αποτελεσματικότητα του μελιού. Είναι αναγκαίο να χρησιμοποιείται σε επαρκείς ποσότητες καθώς να καλύπτει και να επεκτείνεται πέρα από τα περιθώρια πληγής. Καλύτερα αποτελέσματα εμφανίζονται όταν εφαρμόζεται σε επίδεσμο παρά σε πληγή. (Bansal et al., 2005). Στα εγκαύματα, έχει μια αρχική χαλαρωτική και αργότερα ταχεία επούλωση. Έχει χρησιμοποιηθεί ως φραγμός της ανοιχτής πληγής του όγκου σε λαπαροσκοπική ογκολογική χειρουργική. Δεν έχει αναφερθεί καμία μόλυνση από την εφαρμογή του μελιού σε ανοιχτά τραύματα. Έχει έναν πιθανό θεραπευτικό ρόλο στη θεραπεία της ουλίτιδας και της περιοδοντικής νόσου (Khan et al., 2007). Σε μία περίπτωση ακρωτηριασμού γόνατος σε ένα νεαρό αγόρι, το οποίο ήταν βαριά μολυσμένο και μη

**ΕΛΛΗΝΙΚΟ
ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ**

ανταποκρινόμενη στη συμβατική θεραπεία, η εφαρμογή μιας ειδικής θεραπείας με βάση το μέλι οδήγησε σε πλήρη επούλωση σε δέκα εβδομάδες (Dunford et al.,2009). Παρόμοια

αποτελέσματα υπάρχουν και με τα εγκαύματα. Μια επίστρωση μελιού επιταχύνει τη διαδικασία επούλωσης, αποστειρώνει την πληγή και μειώνει τον πόνο (Eteraf-Oskouei et al.,2013). Μελέτες στην γάγγραινα έδειξαν ταχεία βελτίωση με μειωμένο οίδημα και ταχεία αναγέννηση με ελάχιστες ή και καθόλου ουλές (Gurdal et al.,2003).

Το μέλι χρησιμοποιείται με επιτυχία για τη θεραπεία των ελκών μετά από χειρουργική επέμβαση του καρκίνου του μαστού. Σε ασθενείς με μετεγχειρητικές λοιμώξεις τραύματος μετά από καισαρική τομή ή υστερεκτομή, η τοπική εφαρμογή μελιού αποτρέπει τις βακτηριακές λοιμώξεις, μειώνει τη χρήση αντιβιοτικών, επιταχύνει την επούλωση πληγών και δεν εμφανίζει ο ασθενής δερματικές ουλές (Eteraf-Oskouei et al.,2013).

Το μέλι επιπλέον χρησιμοποιείται και από τα πρώτα στάδια τις ιλαράς ενώ στη συνέχεια κατευνάζει τα σημάδια της τα οποία γίνονται πιο έντονα μέρα με την μέρα. Συνεχίζεται η εφαρμογή του μελιού έως ότου εμφανιστεί ολική εξαφάνιση της νόσου (Eteraf-Oskouei et al.,2013).

Η εξαιρετικά γρήγορη επίδραση του μελιού στον καθαρισμό των τραυμάτων οφείλεται στην βιοδραστικότητα του μελιού. Το ένζυμο της γλυκόζης της οξειδάσης του μελιού παρέχει γλυκόζη στα λευκοκύτταρα, η οποία είναι απαραίτητη για την παραγωγή υπεροξειδίου του υδρογόνου που οδηγεί στην αντιβακτηριακή δραστηριότητα των μακροφάγων. Η οξύτητα του μελιού ενισχύει περαιτέρω την αντιβακτηριακή δράση (Eteraf-Oskouei et al.,2013).

Η ύπαρξη και η αρωγή των αμινοξέων, των βιταμινών και των ιχνοστοιχείων έχουν επίσης άμεση θρεπτική επίδραση στους ιστούς. Οι επουλωτικές ιδιότητες του μελιού οφείλεται κυρίως στις αντιβακτηριακές του ιδιότητες (Eteraf-Oskouei et al.,2013).

Πρόσφατες έρευνες δείχνουν ότι ο πολλαπλασιασμός των Β-λεμφοκυττάρων και των Τ-λεμφοκυττάρων σε κυτταρική καλλιέργεια διεγείρεται από το μέλι σε χαμηλές συγκεντρώσεις γύρω στο 0,1% γεγονός το οποίο συμβαίνει και με τα φαγοκύτταρα (Olaitan et al.,2007). Αποτελέσματα μιας μελέτης έδειξαν ότι το φυσικό μέλι αύξησε σημαντικά την απελευθέρωση του παράγοντα νέκρωσης όγκου-α (TNF-α), της ιντερλευκίνης (IL) -1β και IL-6 από κύτταρα MonoMac-6 (και ανθρώπινα μονοκύτταρα) που ενεργοποιούν την ανοσολογική απάντηση σε μόλυνση. Ως εκ τούτου, προτάθηκε ότι η επίδραση του μελιού

στην επούλωση του τραύματος μπορεί να σχετίζεται εν μέρει με την
διέγερση φλεγμονωδών κυτοκινών από μονοκυτταρικά κύτταρα (Eteraf-Oskouei et
al.,2013).

5.2 Μέλι στη δερματολογία και στην περιποίηση του δέρματος

Σύμφωνα με τη δημοσιευμένη μελέτη του 2011 ‘The Scientific World Journal’ αποδεικνύεται ότι το μέλι συμβάλλει στην εξάλειψη των ουλών μέσω της δημιουργίας της ανάπλασης των ιστών.

Επιπλέον, το μέλι συντελεί ολιστικά στη δερματολογία και στην φροντίδα του δέρματος για το λόγο του ότι αντιμετωπίζει τη ξηρότητα, εξ’ αιτίας της ευεργετικής δράσης των σακχάρων.

Ειδικότερα, η ιδιότητα των μορίων των σακχάρων είναι η συγκράτηση της υγρασίας και ως εκ τούτου, η εξάλειψη της ξηρότητας και κατ’ επέκταση της ακμής. Όπως γίνεται αντιληπτό, μία ευρεία γκάμα σπιτικών μασκών με συνδυασμό του μελιού και των φυσικών υλικών για την περιποίηση του δέρματος, δύναται να χρησιμοποιηθούν ως προϊόντα περιποίησης, με ενδεικτικά παραδείγματα το ελαιόλαδο, το λεμόνι και το αβοκάντο. Εν κατακλείδι, το μέλι συντελεί στην αναγκαία πρόσληψη των αντιοξειδωτικών ουσιών που αντιμετωπίζουν δραστικά τις ελεύθερες ρίζες και τη γήρανση του δέρματος.

5.3 Ανεπιθύμητες ενέργειες μελιού

Το μέλι γενικά είναι απαλλαγμένο από ανεπιθύμητες ενέργειες στον ανθρώπινο οργανισμό. Βέβαια, έχει βρεθεί ότι η τοπική εφαρμογή του μελιού μπορεί να οδηγήσει σε παροδική αίσθηση τσουξίματος στο δέρμα. Η αλλεργία στο μέλι είναι σπάνια. Υπάρχει όμως πιθανότητα να υπάρξει αλλεργική αντίδραση και αυτό μπορεί να οφείλεται είτε στη γύρη είτε στις πρωτεΐνες του μελιού. Επιπλέον, η υπερβολική εφαρμογή του μελιού μπορεί να οδηγήσει σε αφυδάτωση των ιστών. Ακόμα, ελλοχεύει ο κίνδυνος αύξησης των επιπέδων γλυκόζης στο αίμα και κυρίως σε διαβητικά άτομα. Τέλος, υπάρχει κίνδυνος επιμόλυνσης του τραύματος, λόγω της παρουσίας σπορίων Clostridia, γεγονός το οποίο μπορεί να αντιμετωπιστεί με τη χρήση της ακτινοβολίας γάμμα (Bansal et al.,2005).

Το μέλι, όπως και κάθε άλλη φυσική τροφή, μπορεί επίσης να εκτεθεί σε μόλυνση από αντιβιοτικά, φυτοφάρμακα, βαρέα μέταλλα και άλλες τοξικές ενώσεις (Bogdanov,2006). Αυτές οι δηλητηριώδεις ουσίες μπορούν να προκύψουν από την έκθεση του μελιού σε

περιβαλλοντικούς κινδύνους καθώς και από κάποια ανθρώπινη δραστηριότητα .Αναφέρθηκε ότι οι ευρωπαϊκές υγειονομικές αρχές διαπίστωσαν την ύπαρξη μολύβδου (Pb) στο μέλι που αγοράστηκε από την Ινδία στις αρχές του 2010 (Schneider,2011). Η παρουσία μολυσματικών ουσιών στα ινδικά μέλια επιβεβαιώθηκε ένα χρόνο αργότερα σε μια δοκιμή από το Ινδικό Συμβούλιο Επιθεώρησης Εξαγωγών. Τα ευρήματα έδειξαν την παρουσία μολύβδου και τουλάχιστον δύο αντιβιοτικών σε σχεδόν 23% σε 362 δείγματα δοκιμής μελιού προοριζόμενα για εξαγωγή (Schneider,2011).Τα αντιβιοτικά θα μπορούσαν να είναι αποτέλεσμα της θεραπείας και του ελέγχου κατά της μόλυνσης των μελισσών.

Η υψηλή συγκέντρωση βαρέων μετάλλων στο μέλι μπορεί να αποτελέσει πηγή ασθένειας για τον άνθρωπο. Τα βαρέα μέταλλα είναι χημικά στοιχεία με ειδικό βάρος που είναι τουλάχιστον πέντε φορές μεγαλύτερο από το ειδικό βάρος του νερού. Τα βαρέα μέταλλα προκαλούν ανησυχία στην παραγωγή του μελιού και στις μελισσοκομικές πρακτικές. Σε μικρές ποσότητες, ορισμένα βαρέα μέταλλα είναι απαραίτητα για μια υγιεινή ζωή. Αυτά αναφέρονται ως ιχνοστοιχεία, απαριθμούνται στα ορυκτά και αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα (Ajibola et al.,2012).

Πίνακας 12: Τα βαρέα μέταλλα και οι ποσότητες τους ως ιχνοστοιχεία

(Ajibola et al.,2012)

Minerals	Amount (mg/100 g)
Sodium (Na)	1.6 – 17
Calcium (Ca)	3 – 31
Potassium (K)	40 – 3500
Magnesium (Mg)	0.7 – 13
Phosphorus (P)	2 – 15
Selenium (Se)	0.002 – 0.01
Copper (Cu) ^a	0.02 – 0.6
Iron (Fe) ^a	0.03 – 4
Manganese (Mn) ^a	0.02 – 2
Chromium (Cr) ^a	0.01 – 0.3
Zinc (Zn) ^a	0.05 – 2

Τα βαρέα μέταλλα που δεν έχουν βιολογική και χημική σημασία είναι το κοβάλτιο, το μολυβδαίνιο και το νικέλιο. Ωστόσο, υπάρχουν ορισμένα βαρέα μέταλλα που υπάρχουν στο μέλι πάνω από τα επιτρεπτά επίπεδα με πρότυπα ρύπανσης που οδηγούν σε τοξικότητα. Η δηλητηρίαση οφείλεται στην ανικανότητα αυτών των βαρέων μετάλλων να μεταβολίζονται από το σώμα, οδηγώντας έτσι στη συσσώρευσή τους σε τοξικά επίπεδα μέσα στους μαλακούς ιστούς των ανθρώπων ή των ζώων, χωρίς να υποβαθμίζονται ή να καταστρέφονται. Έχει αναφερθεί ότι ο μόλυβδος μπορεί να προκαλέσει βλάβη στον εγκέφαλο, στα νεφρά, στο νευρικό σύστημα και στα ερυθρά αιμοσφαίρια. Τα άλλα προβλήματα υγείας που προκαλούνται από την τοξικότητα των βαρέων μετάλλων περιλαμβάνουν πονοκέφαλο, μεταβολικές ανωμαλίες, αναπνευστικές διαταραχές, ναυτία και έμετο (Ajibola et al.,2012).

Η χρήση φυτοφαρμάκων στην καλλιέργεια προκαλεί μόλυνση στο νέκταρ με βαρέα μέταλλα, όπως το αρσενικό (As), το κάδμιο (Cd) και ο μόλυβδος (Pb). Αυτά τα τρία βαρέα μέταλλα (As, Cd, Pb) εντοπίστηκαν στον κατάλογο προτεραιότητας των είκοσι πρώτων επικίνδυνων ουσιών που συνέταξε ο οργανισμός του Υπουργείου Υγείας και Ανθρωπίνων Υπηρεσιών των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής, γνωστός ως The Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) το 2001 (Ajibola et al.,2012).

Σύμφωνα με τον ATSDR, το αρσενικό είναι η πιο επικίνδυνη και τοξική ουσία, είναι η πρώτη στον κατάλογο προτεραιότητων του Οργανισμού, ακολουθούμενη από τον μόλυβδο ενώ το κάδμιο κατέλαβε την έβδομη θέση στον κατάλογο.

Η δηλητηρίαση από αρσενικό μπορεί να οφείλεται σε περιβαλλοντική μόλυνση κυρίως λόγω της χρήσης παρασιτοκτόνων (Ajibola et al.,2012). Οι περιορισμένες πηγές ρύπων του όμως μπορεί να είναι και ο λόγος για την έλλειψη μολυσμένων περιπτώσεων μελιού που αναφέρθηκαν, παρά τη σοβαρότητα του κινδύνου. Το μολυσμένο με κάδμιο μέλι θα μπορούσε να οφείλεται στη χρήση του καδμίου κατά την εξόρυξη μολύβδου και ψευδαργύρου, στη χρήση φυτοφαρμάκων, στον ακατάλληλο χειρισμό και στην απόρριψη παλαιών χρησιμοποιημένων μπαταριών. Παρ' όλα αυτά, η συγκέντρωση του καδμίου στο μέλι σε ποσότητες από 0 έως 0.0001 mg / 100 g μέλι είναι εύλογες, πιθανώς λόγω των

παρόμοιων περιορισμένων πηγών ρύπανσης του περιβάλλοντος και της υπάρχουσας νομοθεσίας για την προστασία της υγείας κατά την εργασία (Ajibola et al.,2012).

Αυτά έδειξαν ότι το φυσικό μέλι είναι γενικότερα απαλλαγμένο από δύο από τους τρεις πιο επικίνδυνους ρύπους. Ωστόσο, είναι γνωστό ότι η δηλητηρίαση βαρέων μετάλλων είναι αποτέλεσμα μακροχρόνιας χαμηλής έκθεσης σε μολυσματικές ουσίες. Ως εκ τούτου πρέπει να καταβληθεί προσπάθεια για να εξασφαλιστεί η διαθεσιμότητα του μελιού χωρίς τοξικά βαρέα μέταλλα, ιδιαίτερα μόλυβδο, ο οποίος είναι η πιο επικίνδυνη ουσία που εμφανίζεται αρκετά συχνά στο μέλι (Ajibola et al.,2012).

Άλλοι παράγοντες που προκαλούν μόλυνση του μελιού είναι οι μέθοδοι συλλογής, επεξεργασίας και αποθήκευσης του μελιού από τον άνθρωπο. Οι περισσότεροι τοπικοί μελισσοκόμοι μικρής κλίμακας χρησιμοποιούν μεταλλικά δοχεία χαμηλού κόστους εξαιτίας της χαμηλής αγοραστικής δύναμης (Schneider, 2011). Έτσι, η όξινη φύση (pH 3,2 - 4,5) του μελιού οδηγεί στη διάβρωση των μεταλλικών δοχείων (Schneider, 2011). Έχει επίσης τεκμηριωθεί ότι η αποθήκευση μελιού σε γαλβανισμένα δοχεία μπορεί να αποτελέσει πηγή μόλυνσης με ψευδάργυρο (Ajibola et al.,2012). Επομένως, είναι σημαντικό να ληφθεί υπόψη ο τύπος και η ποιότητα του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται για την παραγωγή και αποθήκευση του μελιού μετά τη συγκομιδή διότι μπορεί να αποτελέσει πιθανή πηγή μόλυνσης με μέταλλα βαρέα ή μη (Ajibola et al.,2012).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο

ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΜΕΛΙΟΥ

6.1 Καρδιαγγειακό

Τα αντιοξειδωτικά που υπάρχουν στο μέλι, όπως τα φλαβονοειδή, τα πολυφαινόλια, η βιταμίνη C και τα μονοφαινόλια, συμβάλουν στην μείωση του κινδύνου για καρδιαγγειακές βλάβες. Συγκεκριμένα στη στεφανιαία νόσο τα αντιοξειδωτικά, τα αντιθρομβωτικά, τα αντισπασμικά και τα φλαβονοειδή του μελιού, μειώνουν τον κίνδυνο διαταραχών της καρδιάς μέσω τριών μηχανισμών:

- (α) βελτίωση της στεφανιαίας αγγειοδιαστολής,
- (β) μείωση της ικανότητας αιμοπεταλίων στο αίμα προς πήξη
- (γ) αναστολή λιποπρωτεϊνών χαμηλής πυκνότητας από οξείδωση.

Αρκετές έρευνες έδειξαν ότι ορισμένες πολυφαινόλες του μελιού έχουν πολλά υποσχόμενη φαρμακολογική λειτουργία για τη μείωση των καρδιαγγειακών διαταραχών. Εντούτοις, θα πρέπει να ξεκινήσει *in vitro* και *in vivo* έρευνα καθώς και κλινικές δοκιμές για να επαληθευτεί αυτή η διατύπωση (Kamaruzaman et al., 2014)

Το μέλι μειώνει επίσης την φλεβική αρτηριακή πίεση έτσι η μειώνεται η συμφόρηση στο φλεβικό σύστημα (Rakha et al.,2008).

Τα αποτελέσματα μιας *in vitro* μελέτης έδειξαν ότι η χρόνια χορήγηση του φυσικού μελιού (για 45 ημέρες) παράγει ισχυρά αντι-αρρυθμικά και αντι-εμφρακτικά αποτελέσματα στον αρουραίο (Najafi et al.,2011).

Επιστήμονες κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι το φυσικό μέλι μπορεί να προκαλέσει άμεσα θεραπευτικά αποτελέσματα κατά της καρδιακής και αγγειοκινητικής δυσλειτουργίας που προκαλείται από την αδρεναλίνη (μέσω της υψηλής συνολικής αντιοξειδωτικής του ικανότητας και των ενζυμικών και μη ενζυμικών αντιοξειδωτικών) με διέγερση απελευθέρωσης νιτρικού οξειδίου από το ενδοθήλιο μέσω της επίδρασης της βιταμίνης C (Rakha et al.,2008).

Το μέλι αναστέλλει επίσης το οξειδωτικό στρες το οποίο μπορεί να είναι εν μέρει υπεύθυνο για τον *in vitro* κυτταρικό θάνατο και την *in vivo* εστιακή εγκεφαλική ισχαιμία (Shimazawa et al.,2005). Χάρη στα πλούσια οργανικά του οξέα με αντιοξειδωτική δράση και

δραστικότητα δέσμησης ριζών, το μέλι έχει τη δυναμική δυνατότητα να χρησιμεύσει ως σημαντική πηγή φυσικών αντιοξειδωτικών στην ανθρώπινη διατροφή (Zalibera et al.,2008).

6.2 Νευρικό

Έρευνες έχουν δείξει ότι το μέλι δρα ως αγχολυτικό, αντικαταθλιπτικό ενώ ταυτόχρονα βελτιώνει την λειτουργία του κεντρικού νευρικού συστήματος. Οι πολυφαινόλες του μελιού χαρακτηρίζονται για τις νευροπροστατευτικές τους ιδιότητες (Khalil et al.,2010). Ταυτόχρονα οι πολυφαινόλες δρουν κατασταλτικά του στρες μέσω του κινολινικού οξέος, του καϊνικού οξέος και των νευροτοξινών. Επιπλέον, οι πολυφαινόλες αντισταθμίζουν την πιθανότητα απόπτωσης μέσω του αμυλοειδούς βήτα (Schmitt-Schillig et al.,2005).

Το ακατέργαστο μέλι έχει βρεθεί ότι μειώνει την επαγόμενη νευροφλεγμονή που προκαλείται από τις νευροτοξίνες ή ακόμα και από την ισχαιμία (Li Y et al., 2008). Συγκεκριμένα, οι πολυφαινόλες του μελιού καταπολεμούν την νευροφλεγμονή στον υπόκαμπο, ο οποίος αποτελεί την δομή του εγκεφάλου η οποία ελέγχει τη μνήμη (Akanmu et al.,2009). Έτσι, αποτρέπονται οι διαταραχές της μνήμης ενώ ταυτόχρονα η τελευταία βελτιώνεται σε μοριακό επίπεδο (Akanmu et al.,2009). Αρκετές έρευνες έχουν δείξει ότι η βελτίωση της μνήμης οφείλεται στις νευροφαρμακολογικές επιδράσεις του μελιού. Ωστόσο, απαιτούνται περισσότερες μελέτες για τον προσδιορισμό της επίδρασης του μελιού στην απόπτωση και στη νέκρωση των κυττάρων, στην τοξικότητα ακόμη και στις αντισπασμωδικές και αντικαταθλιπτικές δραστηριότητες(Samarghandian et al.,2017).

6.3 Αναπνευστικό

Το μέλι χρησιμοποιείται στον τομέα της ιατρικής για τη θεραπεία της φλεγμονής, του βήχα και του πυρετού (Ghashm et al.,2010). Το μέλι έχει την ικανότητα να αντιμετωπίζει τα συμπτώματα που σχετίζονται με το άσθμα ενώ ταυτόχρονα χρησιμοποιείται προληπτικά για την αντιμετώπιση του άσθματος. Σε μοντέλα ζώων βρέθηκε ότι το μέλι αντιμετώπισε τα συμπτώματα της χρόνιας βρογχίτιδας και του βρογχικού άσθματος (Ghashm et al.,2010). Μια μελέτη έδειξε ότι η χρήση του μελιού αναστέλλει αποτελεσματικά την φλεγμονή των αεραγωγών που προκαλείται από την αλβουμίνη ενώ ταυτόχρονα αναστέλλει την επαγωγή του άσθματος (Kamaruzaman et al.,2014). Η εισπνοή μελιού ανακαλύφθηκε επίσης ότι

απομακρύνει αποτελεσματικά την υπερπλασία των κυψελιδικών κυττάρων που εκκρίνουν βλέννα. Ωστόσο, απαιτούνται μελλοντικές μελέτες για να διερευνηθούν οι επιδράσεις και οι μηχανισμοί του μελιού για την αντιμετώπιση των συμπτωμάτων του άσθματος (Samarghandian et al.,2017).

6.4 Γαστρεντερικό

Έχει βρεθεί ότι το μέλι χρησιμοποιείται για την θεραπεία και την προστασία του ανθρώπινου οργανισμού από γαστρεντερικές λοιμώξεις όπως είναι η γαστρίτιδα, η δωδεκαδακτυλίτιδα και το γαστρικό έλκος που προκαλούνται από βακτήρια και ρετροϊούς (Tallet et al.,1977). Η προσκόλληση βακτηρίων στα επιθηλιακά κύτταρα του βλεννογόνου θεωρείται το αρχικό στάδιο για την ανάπτυξη βακτηριακών λοιμώξεων του γαστρεντερικού σωλήνα. Η ύπαρξη παθογόνων μικροοργανισμών στο έντερο αποτρέπει τη δημιουργία γαστρεντερικών λοιμώξεων . Το μέλι προστατεύει το γαστρεντερικό σύστημα μέσω της πρόσληψης των βακτηρίων (Alnaqdy et al.,2005).

Η διάρροια και η γαστρεντερίτιδα αντιμετωπίζονται αρκετά γρήγορα με τη χρήση του μελιού (Bansal et al.,2005). Σε συγκέντρωση 5% το μέλι μείωσε τη διάρκεια της διάρροιας στην βακτηριακή γαστρεντερίτιδα σε σύγκριση με τη θεραπεία με την χρήση ζάχαρης σε υγρό αντικατάστασης. Δεν παρατηρήθηκε καμία διαφορά στην ιογενή γαστρεντερίτιδα. Το μέλι συμβάλλει επίσης στην αποκατάσταση του κατεστραμμένου εντερικού βλεννογόνου, διεγείρει την ανάπτυξη νέων ιστών και λειτουργεί ως αντιφλεγμονώδης παράγοντας (Bansal et al.,2005). Σύμφωνα με έρευνες (Nasutia et al.,2006) η κατάποση μελιού σε συγκέντρωση περίπου 2 g/kg εμπόδισε τις γαστρικές αλλοιώσεις που προκαλούνται από την ινδομεθακίνη, ενώ αναστέλλει τη δραστηριότητα της μυελοϋπεροξειδάσης του στομάχου.

Βλάβες στο στομάχι οι οποίες δημιουργήθηκαν από την αιθανόλη απέδειξαν τις γαστρικές κυτταροπροστατευτικές ιδιότητες του φυσικού μελιού (Gharzouli et al.,2002). Επίσης, έχει προταθεί ότι το φυσικό μέλι έχει θεραπευτικές ιδιότητες για την επούλωση των αντρικών ελκών και μπορεί να χρησιμοποιηθεί θεραπεία της πεπτικού έλκους (Eteraf-Oskouei et al., 2013).

6.5 Καρκίνος

Οι τρέχουσες μελέτες δείχνουν ότι το μέλι μπορεί να ασκεί αντικαρκινικές επιδράσεις μέσω διάφορων μηχανισμών (Eddy et al.,2008). Οι έρευνες έχουν δείξει ότι το μέλι έχει αντικαρκινική ιδιότητα μέσω της παρεμβολής του σε πολλαπλές οδούς σηματοδότησης κυττάρων, συμπεριλαμβανομένης της επαγωγής της απόπτωσης, των αντιμεταλλαξιογόνων, αντιπολλαπλασιαστικών και αντιφλεγμονωδών οδών. Το μέλι τροποποιεί τις ανοσολογικές αντιδράσεις ενώ, έχει αναφερθεί ότι είναι ιδανικό για (Samarghandian et al.,2017). :

- να αποτρέψει τον πολλαπλασιασμό των κυττάρων
- να προκαλέσει απόπτωση
- να τροποποιήσει την εξέλιξη του κυτταρικού κύκλου
- να προκαλέσει αποπόλωση των μιτοχονδριακών μεμβρανών σε διάφορους τύπους καρκίνου όπως τα καρκινικά κύτταρα του δέρματος (μελάνωμα), τα επιθηλιακά κύτταρα του αδενοκαρκινώματος, τα καρκινικά κύτταρα του τραχήλου της μήτρας, τα καρκινικά κύτταρα του ήπατος, τα κύτταρα καρκίνου του προστάτη, καρκίνωμα νεφρικών κυττάρων, τα καρκινικά κύτταρα ουροδόχου κύστης, καρκίνος πνεύμονα ανθρώπινου μη-μικροκυττάρου, λευχαιμίας και καρκινικών κυττάρων στο στόμα (καρκίνωμα από το στόμα των πλακωδών κυττάρων).

Επιπλέον, το μέλι θα μπορούσε να αναστείλει διάφορες μορφές όγκου σε μοντέλα ζώων, συμπεριλαμβανομένου του καρκίνου του μαστού, του καρκίνου του μελανώματος, του καρκίνου του ήπατος και του καρκίνου της ουροδόχου κύστης. Ωστόσο, απαιτούνται περισσότερες μελέτες για να βελτιωθεί η κατανόηση των θετικών επιπτώσεων του μελιού κατά του καρκίνου (Samarghandian et al.,2017).

6.6 Διαβήτης

Υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις που υποδεικνύουν τα ευεργετικά αποτελέσματα του μελιού στη θεραπεία του σακχαρώδους διαβήτη (Yarucu et al., 2007). Αποδεικνύεται ότι οι θεραπευτικές χρήσεις του μελιού είναι καλύτερες σε σύγκριση με άλλα ισχυρά αντιοξειδωτικά αντιδιαβητικά φάρμακα τα οποία χρησιμοποιούνται στην αντιμετώπιση του

σακχαρώδους διαβήτη. Σε μία από τις κλινικές δοκιμές του σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 και τύπου 2, το μέλι εμφάνιζε μικρότερο γλυκαιμικό δείκτη από ό,τι η σακχαρόζη ή η γλυκόζη (Erejuwa et al.,2014). Ο διαβήτης τύπου 2 έχει τιμές παρόμοιες για το μέλι, τη γλυκόζη και τη σακχαρόζη. Στους διαβητικούς ασθενείς, το μέλι συμβάλει στην μείωση της γλυκόζης στο πλάσμα του αίματος καλύτερα από της δεξτράνη (Samarghandian et al.,2017).Σε φυσιολογικούς και υπερλιπιδαιμικούς ασθενείς, μειώνει επίσης τα λιπίδια του αίματος, τα περιεχόμενα ομοκυστεΐνης και C-αντιδραστικής πρωτεΐνης. Τέλος, οι θεραπευτικές επιδράσεις του μελιού στην αντιμετώπιση του διαβήτη δεν περιορίζονται μόνο στον έλεγχο της γλυκόζης αλλά επίσης μπορούν να επεκταθούν στην ανακούφιση μεταβολικών νοσημάτων.

6.7 Οφθαλμολογία

Το μέλι χρησιμοποιείται παγκοσμίως για τη θεραπεία διαφόρων οφθαλμολογικών παθήσεων όπως είναι (Meda et al.,2004) :

- η βλεφαρίτιδα
- η κερατίτιδα
- η επιπεφυκίτιδα
- οι τραυματισμοί του κερατοειδούς
- τα χημικά και θερμικά εγκαύματα στα μάτια

Σε μία μελέτη, με τοπική εφαρμογή του μελιού ως αλοιφή, σε 102 ασθενείς με οφθαλμικές διαταραχές, παρατηρήθηκε βελτίωση στο 85% των ασθενών ενώ το υπόλοιπο 15% δεν έδειξε ίχνη αντιμετώπισης της βλάβης. Η εφαρμογή του μελιού σε μολυσματική επιπεφυκίτιδα μείωσε την ερυθρότητα, το πρήξιμο καθώς και τον χρόνο εξάλειψης των βακτηριδίων (Eteraf-Oskouei et al., 2013).

6.8 Αιματολογία-Ανοσολογία

Το μέλι έχει βρεθεί ότι είναι ωφέλιμο για τους ανθρώπους οι οποίοι πάσχουν από αναιμία. Επιστήμονες ανέφεραν(Ajibola et al.,2007) ενισχυμένα προφίλ αίματος σε ενήλικους αρουραίους που έλαβαν φυσικό μέλι. Η μελέτη κατέγραψε βελτιωμένη συγκέντρωση αιμοσφαιρίνης, αυξημένο αριθμό ερυθρών αιμοσφαιρίων και αυξημένο αιματοκρίτη. Σε ένα

άλλο εργαστήριο (Cherulis, 2007) καταγράφηκε επίσης ενισχυμένη αιματολογία και ανοσολογική απόκριση σε αρουραίους που τράφηκαν με διατροφή συμπληρωμένη με 10% μελιού. Ο συγγραφέας (Cherulis, 2007) σημείωσε υψηλότερο αριθμό λεμφοκυττάρων και αυξημένη φαγοκυττάρωση ουδετερόφιλων σε αρουραίους που έλαβαν φυσικό μέλι. Προηγούμενη έρευνα έδειξε ότι τα προ βιοτικά μπορούν να ενισχύσουν την ανοσολογική λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού (Schley et al., 2002) άρα συνίσταται το μέλι για την καλύτερη ανοσολογική λειτουργία του ανθρώπου αφού είναι γνωστό ότι περιέχει προ βιοτικά όπως είναι οι ολιγοσακχαρίτες (Ajibola et al., 2007). Άτομα στα οποία χορηγήθηκε μέλι σε μια μελέτη στην Καλιφόρνια εμφανίζουν βελτιωμένη αιμοπροστασία. Οι ερευνητές παρατήρησαν ότι το υδατικό μέρος του αίματος (πλάσμα) προστατεύεται από το μέλι. Αυτό συμφωνεί με το γεγονός ότι τα περισσότερα από τα αντιοξειδωτικά συστατικά του επεξεργασμένου μελιού είναι υδατοδιαλυτά. Συνοψίζοντας το μέλι θεωρείται ως ένα ικανοποιητικό ανοσοσφαιρίδιο. Ορισμένοι πιστεύουν ότι η χορήγηση από το στόμα φυσικού μελιού μπορεί να διεγείρει και να αυξάνει την παραγωγή αντισωμάτων κατά τη διάρκεια πρωτογενών και δευτερογενών ανοσοαποκρίσεων έναντι των Τ-κυττάρων (Ajibola et al., 2007).

6.9 Στοματική υγιεινή

Η χρήση του φυσικού μελιού συμβάλει στην βελτίωση της στοματικής υγείας και ευεξίας. Έρευνες έδειξαν ότι το μέλι λόγω της αντιβακτηριδιακής του δράσης έχει τη δυνατότητα να μειώνει τον κίνδυνο της τερηδόνας (Molan, 2001). Στην ίδια έρευνα αποδείχτηκε ότι το μέλι εμποδίζει την οδοντική πλάκα και την ουλίτιδα (Molan, 2001).

Η αντιβακτηριακή ιδιότητα του μελιού εκτός από την καρδιοπροστατευτική επίδρασή του έχει βρεθεί ότι εμποδίζει και την ανάπτυξη των βακτηρίων που μπορεί να προκαλέσουν τερηδόνα (Molan, 2001). Σε μία άλλη μελέτη αποδείχτηκε ότι η κατανάλωση μελιού είναι ασφαλέστερη και πιο ευχάριστη για την στοματική υγεία σε σύγκριση με την κατανάλωση χυμού φρούτων (Grobler et al., 1994). Υπάρχει μια αναφορά κατά την οποία βρέθηκε ότι το σμάλτο των δοντιών διαβρώθηκε μόλις δέκα λεπτά μετά την κατανάλωση χυμού φρούτων ενώ, όταν καταναλώθηκε μέλι καθυστέρησε η διάβρωση αυτή περίπου μισή ώρα.

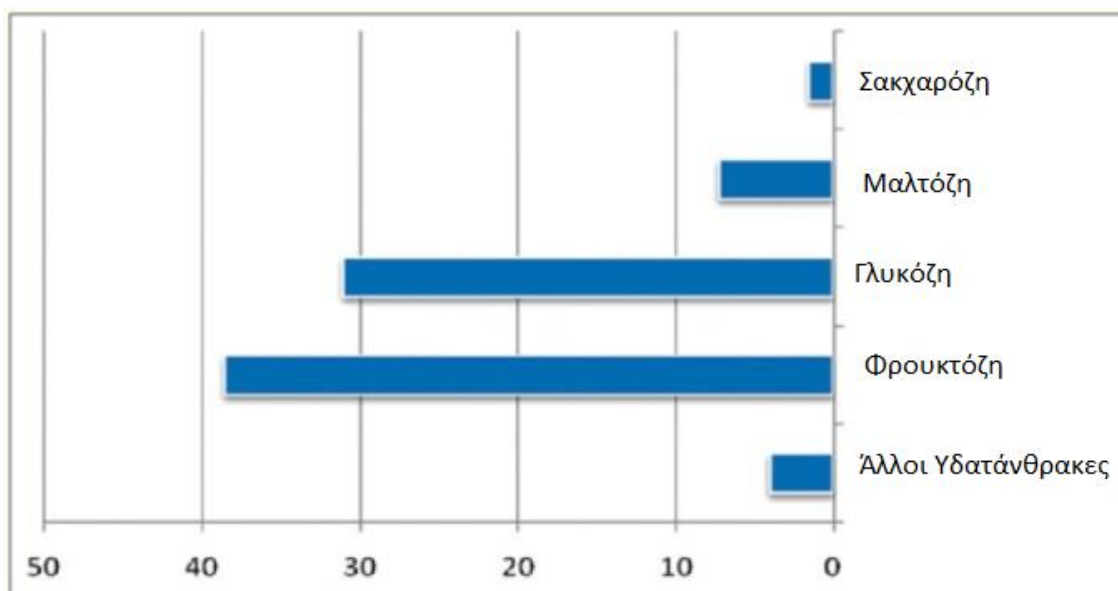
Η εύλογη αιτιολόγηση για όλα τα προαναφερόμενα είναι ο προστατευτικός ρόλος των συστατικών του φυσικού μελιού το οποίο περιλαμβάνει ασβέστιο, φθόριο και φώσφορο. Συνοπτικά, μπορεί να συναχθεί το συμπέρασμα ότι το μέλι έχει συστατικά με προστατευτική δράση στην στοματική υγεία του ανθρώπινου οργανισμού (Ajibola et al.,2012).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7⁰

ΘΕΡΜΙΔΙΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ

7.1 Διατροφικά και μη διατροφικά συστατικά του μελιού

Σήμερα, έχουν βρεθεί 300 περίπου είδη μελιού (Lay-flurrie,2008). Οι διαφορετικές αυτές ποικιλίες οφείλονται στους διαφορετικούς τύπους νέκταρ που συλλέγονται από τις μέλισσες. Η κύρια σύνθεση του μελιού είναι οι υδατάνθρακες που συμβάλλουν στο 95-97% του ξηρού βάρους του. Επιπλέον, το μέλι περιλαμβάνει βασικές ενώσεις, όπως πρωτεΐνες, βιταμίνες, αμινοξέα, μεταλλικά στοιχεία και οργανικά οξέα (Betts,2008). Το καθαρό μέλι αποτελείται επίσης από φλαβονοειδή, πολυφαινόλες, αναγωγικές ενώσεις και αλκαλοειδή (Islam et al.,2012). Οι μονοσακχαρίτες (φρουκτόζη και γλυκόζη) είναι τα πιο σημαντικά σάκχαρα του μελιού και μπορούν να συμβάλουν στις περισσότερες από τις θρεπτικές και φυσικές επιδράσεις του μελιού (Islam et al.,2012). Εκτός από τους μονοσακχαρίτες στο μέλι υπάρχουν, μικρότερες ποσότητες δισακχαριτών (σακχαρόζη, γαλακτόζη, γεννιόζη και λαμιναριβόζη), τρισακχαριτών (μελεσιτόζη, μαλτοτριόζη) και ολιγοσακχαριτών (Samarghandian et al.,2017).

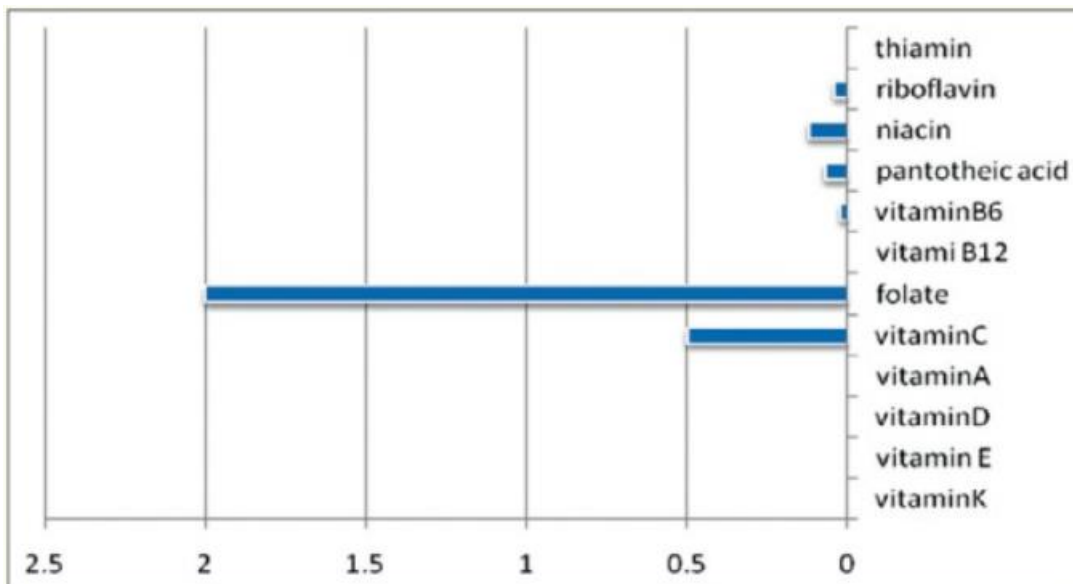


Εικόνα 14: Ποσοστό Υδατανθράκων στο μέλι

(Samarghandian et al.,2017)

Πολλά από αυτά τα σάκχαρα σχηματίζονται κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης του μελιού. Το γλυκονικό οξύ αποτελεί ένα προϊόν οξείδωσης γλυκόζης και είναι το κύριο οργανικό οξύ

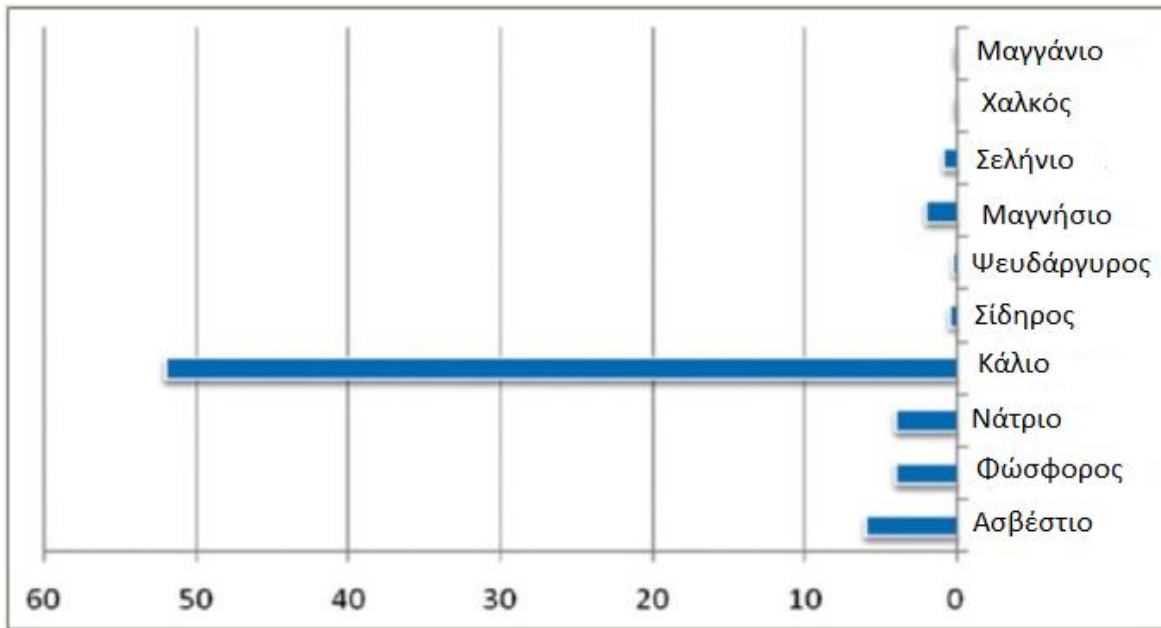
που υπάρχει στο μέλι. Έχουν βρεθεί μικρές ποσότητες οξικού, μυρμηκικού και κιτρικού (Samarghandian et al.,2017). Τα οργανικά οξέα είναι υπεύθυνα για την οξύτητα του μελιού (pH μεταξύ 3,2 και 4,5). Το μέλι αποτελείται επίσης από ορισμένα σημαντικά αμινοξέα όπως είναι η προλίνη . Τα ένζυμα (ινβερτάσες, οξειδάση γλυκόζης, καταλάση και όξινη φωσφατάση) αποτελούν τα κύρια πρωτεϊνικά συστατικά του μελιού (Iglesias et al.,2004). Οι βιταμίνες του μελιού είναι σε χαμηλή συγκέντρωση και δεν προσεγγίζουν την συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη. Όλες οι υδατοδιαλυτές βιταμίνες υπάρχουν στο μέλι, με τη βιταμίνη C να είναι η συχνότερη.



Εικόνα 15: Ποσοστό πρωτεϊνών στο μέλι

(Samarghandian et al.,2017)

Περίπου 31 χημικά στοιχεία έχουν βρεθεί στο μέλι όπως είναι ο φώσφορος, το νάτριο, το ασβέστιο, το κάλιο, το θείο, το μαγνήσιο και το χλώριο. Ακόμα, ανιχνεύονται στο μέλι, το πυρίτιο (Si), το ρουβίδιο (Rb), το βανάδιο (V), το ζιρκόνιο (Zr), το λίθιο (Li) και το στρόντιο (Sr). Ωστόσο, ορισμένα βαρέα μέταλλα όπως ο μόλυβδος (Pb), το κάδμιο (Cd) και το αρσενικό (As) είναι παρόντα ως ρύποι (Samarghandian et al.,2017).



Εικόνα 16: Συγκέντρωση μετάλλων στο μέλι
(Samarghandian et al.,2017)

Το μέλι αποτελείται ακόμα από πτητικές ενώσεις τέτοιες είναι οι αλδεΐδες, οι αλκοόλες, οι υδρογονάνθρακες, οι κετόνες, οι εστέρες οξέων, το βενζόλιο και τα παράγωγά του καθώς και θείο το φουράνιο και οι κυκλικές ενώσεις (Manyi-Loh et al.,2011).

Τα флаβονοειδή και οι πολυφαινόλες, που εντοπίζονται στο μέλι δρουν ως αντιοξειδωτικά, και είναι τα δύο κύρια βιοδραστικά μόρια του μελιού. Πρόσφατα στοιχεία έδειξαν την παρουσία σχεδόν τριάντα τύπων πολυφαινολών στο μέλι (Nurul et al.,2010). Η ύπαρξη και τα επίπεδα αυτών των πολυφαινολών στο μέλι μπορεί να ποικίλει ανάλογα με την πηγή της γλωρίδας, τις κλιματολογικές και γεωγραφικές συνθήκες. Ορισμένες βιοδραστικές ενώσεις, όπως η γαλανγκίνη, η κουρσετίνη, η καμπεφερόλη, η λουτεολίνη και η ισορχαμινίνη, υπάρχουν σε όλους τους τύπους μελιού, ενώ η ναρινενίνη και η εσκερετίνη βρίσκονται μόνο σε συγκεκριμένες ποικιλίες (Nurul et al.,2010). Γενικά, οι φαινολικές και флаβονοειδείς ενώσεις στο μέλι αποτελούνται από γαλλικό οξύ, συγγενικό οξύ, ελλαγικό οξύ, βενζοϊκό οξύ, κινναμικό οξύ, γλωρογενικό οξύ, καφεϊκό οξύ, ισοορμινίνη, φερούλικό οξύ, μυριστίνη, χρουζίνη και κουμαρικό οξύ (Nurul et al.,2010). Τα συστατικά του μελιού έχουν αναφερθεί ότι προσδίδουν αντιοξειδωτικές, αντιμικροβιακές, αντιφλεγμονώδεις, αντικαρκινικές και αντιμεταστατικές ιδιότητες στο μέλι (Samarghandian et al.,2017).

7.2 Πέψη και απορρόφηση

Το φυσικό μέλι περιέχει πολλά ένζυμα που ενισχύουν την πέψη των τροφίμων, κυρίως των υδατανθράκων όπως είναι τα σάκχαρα και το άμυλο. Το πλεονέκτημα της κατανάλωσης μελιού ως πηγή ενέργειας σε σύγκριση με την κοινώς χρησιμοποιούμενη τεχνητή ζάχαρη είναι ότι τα κύρια συστατικά σακχάρου του μελιού είναι μονοσακχαρίτες (απλά σάκχαρα) (Ajibola et al.,2012). Σε αντίθεση με την ραφιναρισμένη ζάχαρη (σακχαρόζη) η οποία κανονικά πρέπει να υποβληθεί σε διάσπαση σε απλούστερες μορφές πριν την απορρόφησή της, τα μόρια σακχάρου στο μέλι είναι σε μορφές αφομοιώσιμες και μπορούν να απορροφηθούν άμεσα στον ανθρώπινο οργανισμό. Η χρήση του μελιού ως γλυκαντικό σε γλυκά και επιδόρπια είναι επίσης επωφελής. Ως γλυκαντικό, το μέλι είναι πιο θρεπτικό από τη ζάχαρη, παρέχοντας κάποια ποσότητα μικρών θρεπτικών συστατικών, τα οποία δρουν για την υποβοήθηση των πεπτικών διαδικασιών στο σώμα (Ajibola et al.,2012).

Η γαστρεντερική οδός περιέχει πολλά ουσιαστικά και ευεργετικά βακτήρια, ειδικά τα Bifidobacteria για τη διατήρηση της ζωής και την καλή υγεία. Έχει προταθεί ότι μπορεί κανείς να αυξήσει τους πληθυσμούς των Bifidobacteria καταναλώνοντας τρόφιμα με πλούσια προσφορά προ βιοτικών όπως το φυσικό μέλι (Sanz et al.,2005). Τα προ βιοτικά είναι ουσίες που διευκολύνουν την αυξημένη ανάπτυξη και τη βιολογική δραστηριότητα αυτών των βακτηρίων του οργανισμού.

Η κατανάλωση μελιού είναι σημαντική στην ανθρώπινη πέψη, και αυτό οφείλεται στους ολιγοσακχαρίτες του μελιού (Ajibola et al.,2012). Αρκετές πειραματικές έρευνες που αφορούν τόσο *in vitro* όσο και *in vivo* μελέτες έχουν τεκμηριωθεί σχετικά με τη σημασία της διατροφικής συμπλήρωσης με φυσικό μέλι για την ανάπτυξη των ευεργετικών βακτηρίων (bifidobacteria και lactobacilli) και των προ βιοτικών του επιδράσεων στη γαστρεντερική οδό (Shin et al.,2005).

Μια συγκριτική μελέτη σχετικά με τα φυσικά (μέλι) και τα τεχνητά (σακχαρόζη) σάκχαρα δείχνει ότι το μέλι αύξησε τόσο *in vitro* τα ευεργετικά βακτηρίδια, όσο και *in vivo* (στο μικρό και το παχύ έντερο πειραματόζωων), ενώ η σακχαρόζη δεν είχε καμία επίδραση (Ajibola et al.,2012). Σε ορισμένες περιπτώσεις, η κατανάλωση σχετικά μεγάλων ποσοτήτων μελιού (μεταξύ 70 και περίπου 95 g) μπορεί να προκαλέσει ήπια καθαρτικό

αποτέλεσμα σε άτομα με κακή απορρόφηση φρουκτόζης ή ανεπαρκή απορρόφηση (Ajibola et al.,2012). Γενικά, το μέλι έχει καθαρικό αποτέλεσμα στο πεπτικό σύστημα των ατόμων. Η κατανάλωση μελιού παρέχει ασβέστιο, το οποίο είναι εύκολα απορροφήσιμο και ενισχύει την ανάπτυξη της οστικής μάζας. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στη μείωση του κινδύνου οστεοπόρωσης ή χαμηλής οστικής μάζας (αιτιολογικός παράγοντας κατάγματα) σε ηλικιωμένα άτομα. Η έρευνα σε ζωικά μοντέλα δείχνει ότι η απορρόφηση του ασβεστίου αυξήθηκε αντίστοιχα με την αύξηση της πρόσληψης μελιού (Ariefdjohan et al.,2008). Βασικό ένζυμο του μελιού, η οξειδάση της γλυκόζης, όπου συντελεί καθοριστικά στην παραγωγή του υπεροξειδίου του υδρογόνου, ωφελεί στην προσρόφηση της ουσίας με στόχο τη λειτουργικότητα του εντέρου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8⁰

ΦΥΣΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΙ

Η κατανάλωση ενέργειας κατά τη διάρκεια και μετά από κάθε μορφή σωματικής άσκησης βελτιώνει την απόδοση του ατόμου και αυξάνει την αναζωογόνηση των μυών του. Η διατροφική συμπλήρωση με φυσικό μέλι, το οποίο παρέχει μέχρι και 17 g υδατάνθρακες σε κάθε κουταλιά της σούπας, δίνει την απαιτούμενη ενέργεια, αντικαθιστώντας έτσι τα εμπορικά διαθέσιμα ενισχυτικά αθλητικών δραστηριοτήτων. Τα στοιχεία που ελήφθησαν από το Εργαστήριο Αθλητικής Διατροφής και Άσκησης ενός Πανεπιστημίου δείχνουν ότι το μέλι μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά αντί της γλυκόζης για αναπλήρωση ενέργειας κατά τη διάρκεια της σωματικής άσκησης (Ajibola et al.,2012).

Οι φυσιολογικές δράσεις του φυσικού μελιού έδειξαν μια σημαντική αύξηση της συχνότητας της καρδιάς και ενός αρκετά σταθερού επιπέδου γλυκόζης στο αίμα χαρακτηριστικά τα οποία ορίζουν το μέλι ως ένα καλύτερο υποκατάστατο της γλυκόζης. Ο Earnest και οι συνεργάτες του έκαναν μια έρευνα σε ποδηλάτες που ταξιδεύουν 65χλμ χορηγώντας σε κάποιους πηκτούς υδατάνθρακες χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη (μέλι) και σε άλλους υψηλού γλυκαιμικού δείκτη (γλυκόζη). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τόσο οι χαμηλές (μέλι) όσο και οι υψηλές (γλυκόζη) ουσίες προκάλεσαν αύξηση της απόδοσης (Earnest et al.,2004). Ωστόσο, η επίδραση που προκαλείται από την κατανάλωση του φυσικού μελιού υπερέβη εκείνη που παρατηρείται στους αθλητές που τράφηκαν με γλυκόζη (Earnest et al.,2004). Προηγούμενες μελέτες έδειξαν ότι η κατανάλωση φυσικού μελιού δεν θέτει σε κίνδυνο τις μεταβολικές και σωματικές δραστηριότητες των αθλητών (Ajibola et al.,2012).

Έχει αποδειχθεί ότι το φυσικό μέλι μειώνει το επίπεδο της γλυκόζης του αίματος στην υπεργλυκαιμία ασθένεια από την οποία πάσχουν τα διαβητικά άτομα και αυτό οφείλεται στις ευεργετικές επιδράσεις της φρουκτόζης και των φυτοχημικών συστατικών του μελιού (Al-Waili et al.,2004).

Το μέλι αποτελεί μια αποτελεσματική πηγή υδατανθράκων και είναι ένα καλύτερο υποκατάστατο της γλυκόζης για άσκηση και αθλητικές επιδόσεις, λόγω του ότι περιέχει διάφορες κατηγορίες σακχάρων. Οι άνθρωποι προτιμούν τα αργά-καύσιμα σάκχαρα ως

πηγή ενέργειας κατά τη διάρκεια της σωματικής άσκησης. Το μέλι είναι επωφελές διότι απελευθερώνει αργά την φρουκτόζη στην κυκλοφορία του αίματος και δημιουργεί μια σταθερή αύξηση ενέργειας διατηρώντας έτσι την ομοιόσταση. Το άλλο κύριο συστατικό του φυσικού μελιού εκτός από φρουκτόζη είναι η γλυκόζη. Η φρουκτόζη και η γλυκόζη είναι σάκχαρα κετόζης και αλδόζης αντιστοίχως με διαφορετικά πρότυπα μεταβολισμού και με τάση ταχείας καύσης. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η γλυκόζη μεταβολίζεται γρήγορα και έτσι απορροφάτε γρήγορα στο σύστημα αίματος και παρέχει ενέργεια. Από την άλλη πλευρά, η απορρόφηση της φρουκτόζης είναι αργή και θα συνεχίσει να αποδίδει στο άτομο ενέργεια, ενώ στον ίδιο χρόνο το ποσοστό της γλυκόζης θα έχει ήδη καεί (Ajibola et al.,2012). Τα διάφορα φυτοχημικά συστατικά του μελιού συμβάλλουν επίσης στον προοδευτικό αργό ρυθμό μεταβολισμού της φρουκτόζης (Herman et al.,1968). Επιπλέον, το μέλι περιέχει δισακχαρίτες, ολιγοσακχαρίτες καθώς και τρισακχαρίτες που είναι αργά καύσιμα σάκχαρα. Αυτά διευκολύνουν την αναπλήρωση της ενέργειας, την ανακούφιση των μυών και την ενίσχυση της απόδοσης στους αθλητές. Αντίθετα εκείνοι που στηρίζονται στη γλυκόζη εξαντλούνται πολύ πιο γρήγορα (Ajibola et al.,2012).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9^ο

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΜΕΛΙΟΥ ΣΤΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΜΑΣ

Η παραδοσιακή μεσογειακή διατροφή είναι ένα πολύ γνωστό διατροφικό πρότυπο που συνδέεται με τη μακροζωία και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής, καθώς μειώνει τον κίνδυνο των πιο συνηθισμένων χρόνιων παθολογιών, όπως ο καρκίνος και οι καρδιαγγειακές παθήσεις, που αποτελούν την κύρια αιτία θανάτου σε όλο τον κόσμο. Ένα από τα πιο χαρακτηριστικά τρόφιμα της μεσογειακής διατροφής είναι το ελαιόλαδο, το οποίο αποτελεί την κύρια πηγή λίπους και χρησιμοποιείται στην παρασκευή τροφίμων αλλά και ως συστατικό στις συνταγές και στη μαγειρική. Ομοίως, οι φράουλες και τα σμέουρα είναι νόστιμα και ισχυρά τρόφιμα τα οποία καταναλώνονται συνήθως στη μεσογειακή διατροφή σε φρέσκες και μεταποιημένες μορφές και έχουν προσελκύσει την επιστημονική και καταναλωτική προσοχή σε όλο τον κόσμο για τις ευεργετικές τους ιδιότητες για την ανθρώπινη υγεία (Battino et al.,2008).

Εκτός από το ελαιόλαδο και τα μούρα, το μέλι έχει εισαχθεί πρόσφατα στη μεσογειακή διατροφή χάρη στο σχετικό θρεπτικό, φυτοχημικό και αντιοξειδωτικό του προφίλ. Είναι μια γλυκιά ουσία που πρόσφατα έχει χαρακτηριστεί ως λειτουργική τροφή (Battino et al.,2008).

Έρευνες έδειξαν ότι το μέλι είναι πολύ θρεπτικό σε νεογέννητα μωρά και μικρά παιδιά. Το μέλι στα βρέφη βελτιώνει τη μνήμη και την ανάπτυξη, μειώνει το άγχος και ενισχύει την απόδοση των παιδιών στη μετέπειτα ζωή (Ajibola et al.,2012).

Το 2009 ο Cherpulis και οι συνεργάτες του έκαναν μια έρευνα στη συμπεριφορά των ζώων στη Νέα Ζηλανδία. Έκαναν δίαιτα σε ποντίκια ηλικίας 8 εβδομάδων συμπληρωμένη με μέλι στην δεύτερη ομάδα έδωσαν μέλι ή σακχαρόζη και στην ομάδα ελέγχου χωρίς ζάχαρη. Τα αποτελέσματα έδειξαν βελτιωμένη χωρική μνήμη και μειωμένο άγχος στα τρωκτικά τροφοδοτούμενα με μέλι καλύτερα από τις άλλες ομάδες κατά τη δωδεκάμηνη δοκιμαστική περίοδο. Οι συγγραφείς κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η έγκαιρη εισαγωγή της διατροφής με μέλι είναι ευεργετική και μπορεί να βελτιώσει την απώλεια μνήμης και τη γνωστική υποβάθμιση που σχετίζεται με τη γήρανση (Cherpulis et al.,2009)

**ΕΛΛΗΝΙΚΟ
ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ**

Η κατανάλωση του μελιού από παιδιά αποκάλυψε επίσης μερικές ενδιαφέρουσες και ευεργετικές παρατηρήσεις. Το μέλι στα βρέφη διερευνήθηκε από τον Ramenghi το 2001. Παρατηρήθηκε ότι το μέλι ήταν καλά ανεκτό και μείωσε σημαντικά το κλάμα των μωρών. Σε μια ανασκόπηση της σημασίας του μελιού σε σχέση με τη σακχαρόζη στη διατροφή των παιδιών, τα βρέφη που τρέφονται με μέλι βρέθηκαν να έχουν βελτιωμένα αιματολογικά χαρακτηριστικά καλύτερη πρόσληψη ασβεστίου, λιγότερα πρόβλημα πέψης, ελαφρύτερα και λεπτότερα κόπρανα, καλύτερο χρώμα δέρματος, λιγότερη ευαισθησία σε ασθένειες και σταθερό βάρος (Ajibola et al.,2012).

Αυτά τα ευεργετικά αποτελέσματα που παράγονται από το μέλι όταν περιλαμβάνονται στη βρεφική τροφή οφείλονται στα αποτελέσματά του στην ενίσχυση της γαστρεντερικής λειτουργίας που περιλαμβάνει και τη διαδικασία πέψης. Η πιθανή αιτία είναι η επίδραση των συστατικών υδατανθράκων και των ολιγοσακχαριτών στην εντερική χλωρίδα των παιδιών. Το καλύτερο για τα παιδιά είναι το μέλι το οποίο θα αντικαταστήσει τα γλυκά και άλλες ουσίες που περιέχουν ζάχαρη τις οποίες συχνά τρώνε (Ajibola et al.,2012).

10. ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η κατανάλωση του μελιού ως τρόφιμο αλλά και ως φάρμακο έχει βρεθεί ότι είναι άκρως θρεπτικό για τον ανθρώπινο οργανισμό και διαθέτει μεγάλες θεραπευτικές ιδιότητες. Η βοτανική προέλευση διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη βιοδιαθεσιμότητα των φυτοχημικών ενώσεων του μελιού, οι οποίες συνεπώς έχουν επιπτώσεις στη βιολογική του δραστηριότητα. Ωστόσο, ανεξάρτητα από την φυτική πηγή, την ποικιλία, τον τύπο του μελιού (ανθέων ή μέλι μελιτωμάτων) και την συγκέντρωσή του (αραιωμένο ή μη αραιωμένο), όλα τα είδη περιέχουν αντιοξειδωτικά και εμφανίζουν διάφορους βαθμούς βιοχημικών δραστηριοτήτων που αποδίδονται στην ισχύ και την αξία του μελιού.

Είναι σημαντικό να αποφευχθεί η μόλυνση του μελιού γεγονός το οποίο θα προωθήσει τη διαθεσιμότητα του μελιού χωρίς κατάλοιπα και θα δημιουργήσει ένα υγιές φυσικό προϊόν για εγχώρια και διεθνή κατανάλωση. Η αποφυγή της μόλυνσης ιδιαίτερα η δηλητηρίαση του με τον μόλυβδο θα βοηθούσε επίσης να συμβάλει στην πρόληψη των προβλημάτων υγείας που σχετίζονται με την τοξικότητα του. Οι μελισσοκομικές πρακτικές πρέπει να ενθαρρυνθούν και η μελισσοκομία να αυξηθεί ιδιαίτερα σε χώρες με πλούσια χλωρίδα. Έτσι, θα αυξηθεί η παραγωγή του μελιού σε παγκόσμια κλίμακα και θα ενισχυθεί η διαθεσιμότητα του.

Το μέλι θεωρείται σημαντικό υποκατάστατο των σακχάρων και των συμβατικών φαρμάκων και γι' αυτό χρησιμοποιείται ως μια φθηνή πηγή ενεργειακής θρεπτικής ουσίας και ως εναλλακτικού οικονομικού φαρμάκου για τις περισσότερες παθήσεις (Ajibola et al.,2012). Μέχρι σήμερα, οι ερευνητές δίνουν μεγάλη προσοχή στα φάρμακα φυσικής προέλευσης και πιστεύουν ότι τα φυσικά προϊόντα μπορεί να είναι αποτελεσματικά ως θεραπεία σε σύγκριση με τα συνθετικά ναρκωτικά.

Το μέλι, το οποίο έχει χρησιμοποιηθεί για διαφορετικούς ιατρικούς σκοπούς από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα. Εκτός από το σημαντικό ρόλο του μελιού στην παραδοσιακή ιατρική, οι επιστήμονες αποδέχονται επίσης το μέλι αποτελεί ένα νέο αποτελεσματικό φάρμακο για πολλά είδη ασθενειών. Η πιο γνωστή επίδραση του μελιού είναι η αντιβακτηριακή του δράση. Το μέλι έχει επίσης αναφερθεί ότι εμφανίζει ανασταλτική

επίδραση στη ζύμη, τους μύκητες και σε ορισμένους ιούς. Η τοπική εφαρμογή του μελιού έχει χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά σε βλεννοδερματικούς τραυματισμούς όπως βλάβες των γεννητικών οργάνων, επιφανειακά εγκαύματα και πληγές μετά τη χειρουργική επέμβαση. Επιπλέον, το μέλι έχει χρησιμοποιηθεί σε μερικές γαστρεντερικές, καρδιαγγειακές, φλεγμονώδεις και νεοπλαστικές καταστάσεις.

Η αντιοξειδωτική ικανότητα του μελιού, παίζει σημαντικό ρόλο στις χρήσιμες επιδράσεις του, σχετίζεται με ένα ευρύ φάσμα ενώσεων συμπεριλαμβανομένων φαινολικών, πεπτιδίων, οργανικών οξέων, ενζύμων και προϊόντων αντίδρασης Maillard (Eteraf-Oskouei et al., 2013).

Γίνετε κατανοητό ότι η προσφορά του μελιού είναι ανεκτίμητη για τον ανθρώπινο οργανισμό. Πέρα από όλες τις ευεργετικές του ιδιότητες στο καρδιακό, στο αναπνευστικό, στο γαστρεντερικό καθώς και στα υπόλοιπα συστήματα του οργανισμού είναι ένα τέλειο υποκατάστατο της ζάχαρης τόσο στους ενήλικες όσο και στην βρεφική ηλικία. Για τους παραπάνω λόγους είναι απαραίτητο να απαλλαγθεί από τους τοξικούς του παράγοντες καθώς και οι μελισσοκόμοι να είναι πολύ προσεκτικοί στο πως το επεξεργάζονται.

12.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

A. ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ajibola, A., Chamunorwa, J. P. and Erlwanger, K. H. (2012) ‘Nutraceutical values of natural honey and its contribution to human health and wealth.’, *Nutrition & metabolism*. BioMed Central, 9, p. 61. doi: 10.1186/1743-7075-9-61.
- Akanmu MA, Echeverry C, Rivera F, Dajas F. Antioxidant and Neuroprotective Effects of Nigerian Honey. *Proceedings of the Neuroscience Meeting Planner*; Washington, DC, USA. 2009.
- Alnaqdy A, Al-Jabri A, Al Mahrooqi Z, Nzeako B, Nsanze H. Inhibition effect of honey on the adherence of Salmonella to intestinal epithelial cells in vitro. *Int J Food Microbiol*. 2005;103:347–351.
- Al-Waili, N. et al. (2013) ‘Honey and Cardiovascular Risk Factors, in Normal Individuals and in Patients with Diabetes Mellitus or Dyslipidemia’, *Journal of Medicinal Food*. Mary Ann Liebert, Inc. 140 Huguenot Street, 3rd Floor New Rochelle, NY 10801 USA , 16(12), pp. 1063–1078. doi: 10.1089/jmf.2012.0285.
- Al-Waili NS. Investigating the antimicrobial activity of natural honey and its effects on the pathogenic bacterial infections of surgical wounds and conjunctiva. *J Med Food* . 2004;7:210–222
- Al-Waili NS, Haq A. Effect of honey on antibody production against thymus-dependent and thymus-independent antigens in primary and secondary immune responses. *J Med Food*. 2004;7:491–494.
- Ariefdjohan MW, Martin BR, Lachcik PJ, Weaver CM: Acute and chronic Effects of honey and its carbohydrate constituents on calcium absorption in rats. *J Agric Food Chem*. 2008, 56: 2649-2654. 10.1021/jf073357w.
- Bansal V, Medhi B, Pandhi P. Honey -A remedy rediscovered and its therapeutic utility. *Kathmandu Univ Med J*. 2005;3:305–309.
- Battino, M. et al. (2018) ‘Relevance of functional foods in the Mediterranean diet: the role of olive oil, berries and honey in the prevention of cancer and cardiovascular diseases’, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. Taylor & Francis, pp. 1–28. doi: 10.1080/10408398.2018.1526165.
- Betts J. The clinical application of honey in wound care. *Nurs Times*. 2008;104:43–4.
- Bogdanov S: Contaminants of bee products. *Apidologie*. 2006, 38: 1-18.
- Bosi, G. and Battaglini, M. (1978) ‘Gas Chromatographic analysis of free and protein amino acids in some unifloral honeys’, *Journal of Apicultural Research*, 17:152-166.
- Chepulis LM: The effects of honey compared with sucrose and a sugar-free diet on neutrophil phagocytosis and lymphocyte numbers after long-term feeding in rats. *J. Compl Integrat Med*. 2007, 4 (1): 1-7.
- Cianciosi, D. et al. (2018) ‘Phenolic Compounds in Honey and Their Associated Health Benefits: A Review.’, *Molecules* (Basel, Switzerland). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI), 23(9). doi: 10.3390/molecules23092322.
- Crane, E., (1990) ‘The traditional hive products: honey and beeswax’, Chapter 13, pp: 388-

451. In: Bees and Beekeeping
- Derek D. Schramm, † et al. (2003) 'Honey with High Levels of Antioxidants Can Provide Protection to Healthy Human Subjects'. American Chemical Society . doi: 10.1021/JF025928K.
- Dunford C, Cooper R, Molan PC. Using honey as a dressing for infected skin lesions. *Nurs Times*. 2000;96:7–9
- Earnest CP, Lancaster SL, Rasmussen CJ, Kerksick CM, Lucia A, Greenwood MC, Almada AL, Cowand PA, Kreider RB: Low versus high glycemic index meals carbohydrate gel ingestion during simulated 64 km cycling time trial performance. *J Strength Cond Res*. 2004, 18: 466-472.
- Eddy JJ, Gideonsen MD, Mack GP. Practical considerations of using topical honey for neuropathic diabetic foot ulcers: A review. *WMJ*. 2008;107:187–90.
- Erejuwa OO, Sulaiman SA, Wahab MS. Effects of honey and its mechanisms of action on the development and progression of cancer. *Molecules*. 2014;19:2497–522.
- Eteraf-Oskouei, T. and Najafi, M. (2013) 'Traditional and modern uses of natural honey in human diseases: a review.', *Iranian journal of basic medical sciences*. Mashhad University of Medical Sciences, 16(6), pp. 731–42. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23997898> (Accessed: 3 April 2019).
- Ghaffari, A. et al. (2012) 'Honey and apoptosis in human gastric mucosa.', *Health promotion perspectives*. Tabriz University of Medical Sciences, 2(1), pp. 53–9. doi: 10.5681/hpp.2012.007.
- Gharzouli K, Amira S, Gharzouli A, Khennouf S. Gastroprotective effects of honey and glucose-fructose-sucrose-maltose mixture against ethanol-, indomethacin-, and acidified aspirin-induced lesions in the rat. *Exp Toxicol Pathol* . 2002;54:217–221.
- Ghashm AA, Othman NH, Khattak MN, Ismail NM, Saini R. Antiproliferative effect of Tualang honey on oral squamous cell carcinoma and osteosarcoma cell lines. *BMC Complement Altern Med*. 2010;10:49.
- Gheldof, N., Wang, X.-H. and Engeseth, N. J. (2002). Identification and quantification of antioxidant components of honeys from various floral sources. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50:5870–5877.
- Grobler SR, du Toit IJ, Basson NJ: The effect of honey on human tooth enamel in vitro observed by electron microscopy and microhardness measurements. *Arch Oral Biol*. 1994, 39: 147-153. 10.1016/0003-9969(94)90110-4.
- Gurdal M, Yucebas E, Tekin A, Beysel M, Aslan R, Sengor F. Predisposing factors and treatment outcome in Fournier's gangrene. *Analysis of 28 cases*. *Urol Int*. 2003;70:286–290.
- Herman RH, Zakim D: Fructose Metabolism 1. The Fructose Metabolic Pathway. *Am J Clin Nutr*. 1968, 21 (3): 245-249.
- Hossen, M. S. et al. (2017) 'Beneficial roles of honey polyphenols against some human degenerative diseases: A review', *Pharmacological Reports*. Elsevier, 69(6), pp. 1194–1205. doi: 10.1016/J.PHAREP.2017.07.002.
- Iglesias MT, De Lorenzo C, Del Carmen Polo M, Martín-Alvarez PJ, Pueyo E. Usefulness of amino acid composition to discriminate between honeydew and floral honeys. Application to honeys from a small geographic area. *J Agric Food Chem*. 2004;52:84–9.
- Islam A, Khalil I, Islam N, Moniruzzaman M, Mottalib A, Sulaiman SA, et al. Physicochemical and antioxidant properties of Bangladeshi honeys stored for more than one year. *BMC Complement Altern Med*. 2012;12:177

- Jull, A. B. et al. (2015) ‘Honey as a topical treatment for wounds’,
Cochrane Database of Systematic Reviews. John Wiley & Sons, Ltd, (3). doi:
10.1002/14651858.CD005083.pub4.
- Kamaruzaman NA, Sulaiman SA, Kaur G, Yahaya B. Inhalation of honey reduces airway
inflammation and histopathological changes in a rabbit model of ovalbumin-induced
chronic asthma. *BMC Complement Altern Med.* 2014;14:176
- Khalil MI, Sulaiman SA. The potential role of honey and its polyphenols in preventing heart
diseases: A review. *Afr J Tradit Complement Altern Med.* 2010;7:315–21.
- Khan, R. U., Naz, S. and Abudabos, A. M. (2017) ‘Towards a better understanding of the
therapeutic applications and corresponding mechanisms of action of honey’,
Environmental Science and Pollution Research. Springer Berlin Heidelberg, 24(36), pp.
27755–27766. doi: 10.1007/s11356-017-0567-0.
- Lay-flurrie K. Honey in wound care: Effects, clinical application and patient benefit. *Br J
Nurs.* 2008;17:S30, S32–6.
- Li Y, Shi W, Li Y, Zhou Y, Hu X, Song C, et al. Neuroprotective effects of chlorogenic acid
against apoptosis of PC12 cells induced by methylmercury. *Environ Toxicol
Pharmacol.* 2008;26:13–21.
- Manyi-Loh CE, Ndip RN, Clarke AM. Volatile compounds in honey: A review on their
involvement in aroma, botanical origin determination and potential biomedical
activities. *Int J Mol Sci.* 2011; 12:9514–32.
- Meda A, Lamien EC, Millogo J, Romito M, Nacoulma OG. Ethnopharmacological
communication therapeutic uses of honey and honeybee larvae in central Burkina Faso. *J
Ethnopharmacol.* 2004; 95:103–107.
- Medhi B, Puri A, Upadhyay S, Kaman L. Topical application of honey in the treatment of
wound healing: a meta analysis. *JK Sci.* 2008; 10:166–169.
- Molan PC. Why honey is effective as a medicine. 2. The scientific explanation of its
effects. *Bee World.* 2001;82(1):22–40.
- Najafi M, Shaseb E, Ghaffary S, Fakhru A, Eteraf-Oskouei T. Effects of chronic oral
administration of natural honey on ischemia/reperfusion-induced arrhythmias in isolated
rat heart. *Iran J Basic Med Sci.* 2011;14:75–81.
- Nasutia C, Gabbianelli R, Falcioni G, Cantalamessa F. Antioxidative and gastroprotective
activities of anti-inflammatory formulations derived from chestnut honey in rats. *Nut
Res.* 2006; 26:130–137.
- Nicholson DW. From bench to clinic with apoptosis-based therapeutic agents. *Nature.* 2000;
407:810–6.
- Nurul Syazana MS, Gan SH, Halim AS, Shah NS, Gan SH, Sukari HA. Analysis of volatile
compounds of Malaysian Tualang (*Koompassia excelsa*) honey using gas chromatography
mass spectrometry. *Afr J Tradit Complement Altern Med.* 2012;10:180–8
- Olaitan PB, Adeleke EO, Ola OI. Honey: a reservoir for microorganisms and an inhibitory
agent for microbes. *Afr Health Sci.* 2007;7:159–165.
- Rakha MK, Nabil ZI, Hussein AA. Cardioactive and vasoactive effects of natural wild honey
against cardiac malperformance induced by hyperadrenergic activity. *J Med
Food.* 2008;11:91–98.
- Rasad, H. et al. (2018) ‘The effect of honey consumption compared with sucrose on lipid
profile in young healthy subjects (randomized clinical trial)’, *Clinical Nutrition ESPEN.*
Elsevier, 26, pp. 8–12. doi: 10.1016/J.CLNESP.2018.04.016.
- Samarghandian, S., Farkhondeh, T. and Samini, F. (2017) ‘Honey and Health: A Review of

ΕΛΛΗΝΙΚΟ
ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

- Recent Clinical Research.’, Pharmacognosy research. Wolters Kluwer -- Medknow Publications, 9(2), pp. 121–127. doi: 10.4103/0974-8490.204647.
- Sampath Kumar KP, Bhowmik D, Chiranjib , Biswajit , Chandira MR. Medicinal uses and health benefits of Honey: An overview. *J Chem Pharm Res* . 2010;2:385–395
- Sanz ML, Polemis N, Morales V, Corzo N, Drakoularakou A, Gibson GR, Rastall RA: In vitro investigation into the potential prebiotic activity of honey oligosaccharides. *J Agric Food Chem*. 2005, 53: 2914-2921. 10.1021/jf0500684.
- Schneider A: Asian honey, banned in Europe, is flooding U.S. grocery shelves. 2011
- Schley PD, Field CJ: The immune-enhancing effects of dietary fibres and prebiotics. *Br J Nutr*. 2002, 87: S221-S230. 10.1079/BJN/2002541.
- Schmitt-Schillig S, Schaffer S, Weber CC, Eckert GP, Müller WE. Flavonoids and the aging brain. *J Physiol Pharmacol*. 2005;56(Suppl 1):23–36
- Shimazawa M, Chikamatsu S, Morimoto N, Mishima S, Nagai H, Hara H. Neuroprotection by Brazilian green propolis against in vitro and in vivo ischemic neuronal damage. *eCAM*. 2005;2:201–7.
- Shin HS, Ustunol Z: Carbohydrate composition of honey from different floral sources and their influence on growth of selected intestinal bacteria: An in vitro comparison. *Food Res Int*. 2005, 38: 721-728. 10.1016/j.foodres.2005.01.007.
- Tallet S, Mackenzie C, Middleton P, Kerzner B, Hamilton R. Clinical, laboratory and epidemiologic features of viral gastroenteritis in infants and children. *Paediatrics*. 1977;60:217–222.
- Thrasyvoulou, A. and Manikis, I. (1995) ‘Some physicochemical and microscopic characteristics of Greek unifloral honeys’. *Apidologie*, 26:441-452.
- Timm M, Bartelt S, Hansen EW. Immunomodulatory effects of honey cannot be distinguished from endotoxin. *Cytokine*. 2008;42:113–20
- Tomás-Berberán, F. A., Martos, I., Ferreres, F., Radovic, B. S. and Anklam, E. (2001). HPLC flavonoid profiles as markers for the botanical origin of European unifloral honeys. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 81:485-496.
- Viuda-Martos M, Ruiz-Navajas Y, Fernández-López J, Pérez-Alvarez JA. Functional properties of honey, propolis, and royal jelly. *J Food Sci*. 2008;73:R117–24.
- White, J. W., 1975 α . ‘Composition of honey’ Chapter 5, pp: 157-206. In: *Honey, a comprehensive survey*, (Ed. By E. Crane).
- White, J. W., 1975 β . ‘Physical Characteristics of honey’ Chapter 6, pp: 207-239. In: *Honey, a comprehensive survey*, (Ed. By E. Crane).
- Yapucu Günes U, Eser I. Effectiveness of a honey dressing for healing pressure ulcers. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 2007;34:184–90.
- Zalibera M, Stasko A, Slebođova A, Jancovicova V, Cermakova T, Brezova A. Antioxidant and radical-scavenging activities of Slovak honeys – An electron paramagnetic resonance study. *Food Chem*. 2008;110:512–521.

Β.ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αδαμοπούλου Καλλιόπη (2009) 'Σύσταση και Φυσικοχημικές Ιδιότητες του μελιού' Τ.Ε.Ι. Ηρακλείου Κρήτης Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας Τμήμα Φυτικής Παραγωγής.
- Αλυσσανδράκης, Ε. (2007). Διαφοροποίηση αμιγών ελληνικών μελιών πορτοκαλιάς, θυμαριού και βαμβακιού με βάση τα πτητικά συστατικά τους. Διδακτορική Διατριβή, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Γούναρη, Σ. (2004). Η ωφελιμότητα των προϊόντων της μέλισσας στον άνθρωπο. Πρακτικά του 2ο Επιστημονικού Συνεδρίου Μελισσοκομίας-Σηροτροφίας, Αθήνα 21-23 Μαΐου 2004, σελ. 29-36.
- Δαφερέρα Τέση, Ελληνων Διατροφή Μέτρον Άριστον, εκδόσεις Γραφίδα, Αθήνα 2001
- Θρασυβούλου, Α. (1998). Πρακτική Μελισσοκομία, Εκδόσεις Μελισσοκομική Επιθεώρηση, Ν. Παπάς, Μεσημέρι Θεσ/νίκης, σελίδες 255.
- Θρασυβούλου, Α. (XX). Φυσικές ιδιότητες του μελιού. Διαθέσιμο on-line στη διεύθυνση: <http://www.melinet.gr/pages/show/4>.
- Θρασυβούλου, Α., Γαλάνης, Κ., Τανανάκη, Χ., Καραζαφείρης, Ε., Δήμου, Μ. και Παναγιώτου, Π. (2004). Η ποιότητα του ελληνικού μελιού. Πρακτικά του 2ο Επιστημονικού Συνεδρίου Μελισσοκομίας-Σηροτροφίας, Αθήνα 21-23 Μαΐου 2004, σελ. 60.
- Θρασυβούλου, Α. και Μανίκης, Ι. (2000). Νοθείες στα ελληνικά μέλια. Μελισσοκομική Επιθεώρηση, 14(4):172-174.
- Θρασυβούλου, Α., Μανίκης, Ι., Τανανάκη, Χ., Τσέλλιος, Δ., Καραμπουρνιώτη, Σ. και Δήμου, Μ. (2002). Η ταυτότητα του ελληνικού μελιού Α. Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά που 91 στηρίζουν την ποιότητα του προϊόντος. Πρακτικά του 1ο Επιστημονικού Συνεδρίου Μελισσοκομίας-Σηροτροφίας, Αθήνα 29 Νοεμβρίου – 1 Δεκεμβρίου 2002, σελ. 232-253.
- Σάρδαλου, Γ., Μενκίσογλου-Σπυρούδη, Ο., Διαμαντίδης, Γ. και Θρασυβούλου, Α. (2002). Αντιοξειδωτική και αντιβακτηριακή δράση διαφόρων ελληνικών μελιών. Πρακτικά του 1ο Επιστημονικού Συνεδρίου Μελισσοκομίας-Σηροτροφίας, Αθήνα 29 Νοεμβρίου – 1 Δεκεμβρίου 2002, σελ. 277-288.
- Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Πληροφορίες για τη Μελισσοκομία. Διαθέσιμο on-line: <http://www.minagric.gr/greek/2.8.5.html>.
- Χαριζάνης, Π. Χ. (1996) 'Μέλισσα και μελισσοκομική τεχνική' Β' Έκδοση του ιδίου, Θεσ/νίκη, 263 σελίδες.

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

<https://melissokomianet.gr/meli-arxaiothta-shmera/>

<https://www.onmed.gr/diatrofi/story/368337/poso-ygieino-einai-to-meli-deite-5-tropoys-poy-sas-ofelei>

<https://www.onmed.gr/diatrofi/story/368337/poso-ygieino-einai-to-meli-deite-5-tropoys-poy-sas-ofelei>

<https://drheatherpaulson.com/>