



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΓΩΓΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ - ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

**Αξιολόγηση διατροφικών συνηθειών που αφορούν τα γλυκά τρόφιμα σε
ομάδα εθελοντριών ελληνικής καταγωγής
Πτυχιακή εργασία**

Κωνσταντίνα Μαρία Τόγκα



Αθήνα, 2017



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΓΩΓΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ - ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

Παπανικολάου Γιώργος

**Λέκτορας, Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας- Διατροφής, Χαροκόπειο
Πανεπιστήμιο**

Καλιώρα Ανδριάνα

**Επίκουρη Καθηγήτρια, Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας- Διατροφής,
Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο**

Μπόσκου Γεώργιος

**Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας- Διατροφής, Χαροκόπειο
Πανεπιστήμιο**

Η Κωνσταντίνα Μαρία Τόγκα δηλώνω υπεύθυνα ότι:

- 1) Είμαι ο κάτοχος των πνευματικών δικαιωμάτων της πρωτότυπης αυτής εργασίας και από όσο γνωρίζω η εργασία μου δε συκοφαντεί πρόσωπα, ούτε προσβάλλει τα πνευματικά δικαιώματα τρίτων.
- 2) Αποδέχομαι ότι η ΒΚΠ μπορεί, χωρίς να αλλάξει το περιεχόμενο της εργασίας μου, να τη διαθέσει σε ηλεκτρονική μορφή μέσα από τη 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.

Η εργασία αυτή είναι αφιερωμένη στην οικογένειά μου, που με στηρίζει σε όλες μου τις αποφάσεις, και σε όλους τους δασκάλους μου που μου δίδαξαν την αξία της γνώσης, με καθοδήγησαν επαγγελματικά και μου μετέφεραν πολύτιμες ηθικές αξίες.

*«Πρέπει να ζούμε σαν να πρόκειται να πεθάνουμε αύριο και να μελετούμε
σαν να πρόκειται να ζήσουμε για πάντα.»*

- Μαχάτμα Γκάντι, 1869-1948

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ πάρα πολύ τον κύριο Παπανικολάου Γιώργο, ο οποίος ως επιβλέπων καθηγητής μου μετέφερε χρήσιμες γνώσεις και με βοήθησε στην ολοκλήρωση της παρούσας πτυχιακής εργασίας.

Επίσης θέλω να απευθύνω ευχαριστίες σε όλη την ερευνητική ομάδα για την άψογη συνεργασία καθώς και σε όλες τις συμμετέχουσες, χωρίς τις οποίες δεν θα κατάφερνα να πραγματοποιήσω την έρευνα αυτή.

Τέλος, ένα ευχαριστώ σε όλους τους ανθρώπους της προσωπικής μου ζωής για την υπομονή τους και την στήριξη τους σε αυτόν το δύσκολο αγώνα μου.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Περίληψη στα Ελληνικά	11
Περίληψη στα Αγγλικά	12
Κατάλογος Εικόνων	13
Κατάλογος Πινάκων	14
Κατάλογος Σχημάτων	15
<i>ΜΕΡΟΣ Α΄ ΘΕΩΡΙΑ</i>	16
Εισαγωγή	17
ΚΕΦ.1: Η γεύση του γλυκού	18
1.1. Η αρέσκεια στη γλυκιά γεύση είναι έμφυτη	18
1.2. Ερμηνείες της αρέσκειας στη γλυκιά γεύση	19
1.3. Οι υποδοχείς της γλυκιάς γεύσης	22
1.4. Η φυσιολογία της μεταγωγής ερεθίσματος της γλυκιάς γεύσης	24
1.5. Η φυσιολογία της ηδονικής απόκρισης της γεύσης	27
1.5.1. Μεταιχμιακό Σύστημα	28
1.5.2. Αμυγδαλή	28
1.5.3. Ανταμοιβή	29
1.6. Η αντίληψη της γεύσης και διαιτητική πρόσληψη	30
1.6.1. Αντίληψη	30
1.6.2. Αρέσκεια	31
1.6.3. Επιθυμία	31
1.6.4. Κατανάλωση	31
1.7. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την αντίληψη της γλυκιάς γεύσης	32
1.7.1. Εμμηνορρυσιακός Κύκλος	33
1.7.2. Διάθεση	35
ΚΕΦ.2: Ψυχομετρικές δοκιμασίες στην έρευνα της γεύσης	37
2.1. Θεωρία του κατωφλίου	37

2.1.1. Απόλυτο κατώφλιο.....	37
2.1.2. Άλλες Κατηγορίες Κατωφλίων	39
2.1.3. Μέθοδος των ορίων.....	40
2.1.4. Μέθοδος των τριών εναλλακτικών υποχρεωτικών επιλογών - AFC.....	41
2.1.5. Υπολογισμός Κατωφλίου στην 3-AFC	42
2.2. Κλίμακες μέτρησης	44
2.2.1. Κατηγορική μέτρηση.....	44
2.2.2. Γραμμική σήμανση.....	45
2.2.3. Εκτίμηση μεγέθους	45
2.2.4. Βαθμονομημένες κλίμακες μεγέθους - gLMS.....	45
2.3. Ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων - FFQ.....	47
Κεφ. 3: Συσχέτιση γευστικής αντίληψης με διαιτητική προτίμηση και κατανάλωση	49
3.1. Γενετικές διαφορές και γευστική αντίληψη.....	49
3.2. Συμπέρασμα	50
<i>ΜΕΡΟΣ Β΄ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ.....</i>	<i>51</i>
Κεφ. 4: Μεθοδολογία	52
4.1. Σχεδιασμός μελέτης	52
4.2. Έγκριση βιοηθικής.....	52
4.3. Τοποθεσία	52
4.4. Εθελόντριες.....	52
4.5. Διαδικασία μελέτης	53
4.5.1. Επισκόπηση της διαδικασίας της μελέτης.....	53
4.5.2. Στρατολόγηση εθελοντών.....	53
4.5.3. Κριτήρια ένταξης και αποκλεισμού	53
4.5.4. Συντονισμός συνεδριών.....	53
4.5.5. Συλλογή δεδομένων μελέτης.....	54
4.5.6. Διαδικασία πριν τις συνεδρίες.....	56
4.5.7. Διαδικασία μετά τις συνεδρίες	57

4.6. Ερωτηματολόγια	57
4.6.1. Ερωτηματολόγια συχνότητας κατανάλωσης γλυκών τροφίμων (SWEET-FFQ)	57
4.6.2. Ερωτηματολόγιο αρέσκειας γλυκών τροφίμων	58
4.7. Μεθοδολογία αισθητηριακών μετρήσεων	58
4.7.1. Δοκιμασία 3-AFC	58
4.7.2. Δοκιμασία έντασης και ηδονής γλυκιάς γεύσης (gLMS)	60
4.8. Μεθοδολογία στατιστικών αναλύσεων.....	62
Κεφ. 5: Αποτελέσματα.....	63
5.1. Χαρακτηριστικά εθελοντριών	63
5.2. Γλυκό ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων (SWEET FFQ)	63
5.2.1. Ισοδύναμα εβδομαδιαίας συχνότητας των διατροφικών κατηγοριών του SWEET-FFQ	63
5.2.2. Ισοδύναμα εβδομαδιαίας συχνότητας τροφίμων του SWEET-FFQ.....	64
5.2.3. Ισοδύναμα εβδομαδιαίας συχνότητας των κατηγοριών του SWEET-FFQ	69
5.2.4. Διατροφικές συμπεριφορές κατανάλωσης γλυκών	69
5.2.4. Σχέση ανάμεσα στη συχνότητα κατανάλωσης γλυκών τροφίμων και στις διατροφικές συμπεριφορές κατανάλωσης γλυκών.....	70
5.3. Ερωτηματολόγιο αρέσκειας γλυκών τροφίμων.....	74
5.4. Σχέση ανάμεσα στο ερωτηματολόγιο αρέσκειας γλυκών τροφίμων και τη συμπεριφορά προς το γλυκό	75
5.4.1. Σχέση ανάμεσα στο ερωτηματολόγιο αρέσκειας γλυκών τροφίμων και τον αυτόχαρακτηρισμό «γλυκατζής».....	75
5.4.2. Σχέση ανάμεσα στο ερωτηματολόγιο αρέσκειας γλυκών τροφίμων και το είδος του σνακ προτίμησης	76
5.4.3. Σχέση ανάμεσα στο ερωτηματολόγιο αρέσκειας γλυκών τροφίμων και τις συχνές λιγούρες	78
5.5. Αντίληψη ένταση γλυκιάς γεύσης και ηδονική απόκριση.....	78
5.5.1. Αντίληψη ένταση της γλυκιάς γεύσης	78
5.5.2. Ηδονική απόκριση στη γλυκιά γεύση	79
5.5.3 Σχέση ανάμεσα στην αντίληψη της έντασης της γλυκιάς γεύσης και της ηδονικής προτίμησης.....	80

5.6. Σχέση ανάμεσα στην ηδονική προτίμηση και τη συμπεριφορά προς τα γλυκά τρόφιμα	80
5.7. Συσχετίσεις γευστικών κατωφλίων διαλυμάτων σουκρόζης	81
5.7.1. Σχέση μεταξύ των κατωφλικών τιμών σουκρόζης και της ηδονικής προτίμησης	81
5.7.2. Σχέση μεταξύ των κατωφλικών τιμών σουκρόζης και της συχνότητας κατανάλωσης γλυκών τροφίμων	81
5.7.3. Σχέση μεταξύ των κατωφλικών τιμών σουκρόζης και των διατροφικών συμπεριφορών	82
5.7.4. Σχέση ανάμεσα στα γευστικά κατώφλια για τη σουκρόζη και την αρέσκεια γλυκών τροφίμων	82
Κεφ. 6: Συζήτηση	83
6.1. Κύρια ευρήματα	83
6.2. Περιορισμοί μελέτης	84
6.3. Συμπεράσματα	85
BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	86
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	90

Περίληψη στα Ελληνικά

Η κατανάλωση ζάχαρης δημιουργεί ευχαρίστηση αλλά η υπερβολική πρόσληψη μπορεί να οδηγήσει στην παχυσαρκία. Ο σκοπός της μελέτης είναι να αξιολογήσει τη συνήθη πρόσληψη γλυκών τροφίμων, τη διατροφική συμπεριφορά, και να εξηγήσει τον τρόπο που αυτά σχετίζονται με τα γευστικά κατώφλια, την αντίληψη της έντασης και την ηδονική προτίμηση της γλυκιάς γεύσης. Για την αξιολόγηση των διατροφικών συνηθειών και συμπεριφορών, 30 γυναικών 18 – 35 ετών ελληνικής καταγωγής, αναπτύχθηκε ένα μη ποσοτικοποιημένο ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων. Η αρέσκεια γλυκών τροφίμων αξιολογήθηκε με ένα ερωτηματολόγιο αναλογικών και εκατοστιαίων κλιμάκων (100mm). Η αντίληψη της έντασης και η ηδονική προτίμηση διαλυμάτων σουκρόζης (2,5%, 5%, 10% και 20% w/v) αξιολογήθηκαν σε ειδικά κατασκευασμένες βαθμονομημένες κλίμακες μεγέθους (gLMS). Για τον προσδιορισμό των γευστικών κατωφλίων πραγματοποιήθηκε η διαδικασία 3-AFC. Όλες οι παράμετροι κατηγοριοποιήθηκαν και αναλύθηκαν με τον έλεγχο ανεξαρτησίας χ^2 . Η συχνότητα εβδομαδιαίας κατανάλωσης των γλυκών τροφίμων φάνηκε σχετικά χαμηλή (0,87), με την κατανάλωση των αμυλούχων γλυκών τροφίμων ($1,51 \pm 0,88$) να υπερτερεί των υπολοίπων ομάδων των ερωτηματολογίου. Η μέση ηδονική κορύφωση (131,4mm) των συμμετεχουσών παρατηρήθηκε στο διάλυμα σουκρόζης 10% w/v. Τα άτομα που αυτόχαρακτηρίστηκαν «γλυκατζήδες» κατανάλωναν σνακ ($P = 0,03$) και έδειξαν μεγαλύτερη αρέσκεια στο διάλυμα σουκρόζης 2,5% w/v ($P = 0,01$) σε σχέση με εκείνους που αυτόχαρακτηρίστηκαν «μη γλυκατζήδες». Οι συμμετέχουσες που είχαν υψηλότερα γευστικά κατώφλια, και χαμηλότερη συνεπώς ευαισθησία στη γλυκιά γεύση, φάνηκε να καταναλώνουν περισσότερα επιδόρπια συγκριτικά με τις συμμετέχουσες που είχαν υψηλότερη γευστική ευαισθησία ($P = 0,027$). Συμπερασματικά, οι συμμετέχουσες της μελέτης δεν καταναλώνουν συχνά γλυκά τρόφιμα. Επιπλέον, η συχνότητα κατανάλωσης γλυκών επιδορπίων μπορεί να επηρεαστεί από την ικανότητα αντίληψης της γλυκιάς γεύσης. Η παρούσα μελέτη υποστηρίζει την ύπαρξη πιθανών συνδέσμων μεταξύ της αντίληψης της γλυκιάς γεύσης, της διαιτητικής πρόσληψης και των διατροφικών συμπεριφορών.

Λέξεις κλειδιά: γλυκό, γεύση, αντίληψη, κατανάλωση, προτίμηση

Περίληψη στα Αγγλικά

Sugar consumption creates pleasure but excessive sugar consumption can lead to obesity. This study aims to assess sweet food intake, eating behaviors and how they may be affected by sweet taste thresholds, perceived sweet taste intensity and hedonic preference. To assess sweet eating habits and behaviors in 18-35 – year-old Greek women, a non-quantitative sweet food FFQ was developed. Liking of sweet foods was assessed on a 100 mm visual scale. Perceived sweet taste intensity and hedonic preference of sucrose concentrations (2,5%, 5%, 10% και 20% w/v) were rated on modified general labelled magnitude scales (gLMS). Best estimate thresholds (BETs) were determined via 3-AFC method. All variables were categorized and analyzed using Chi-Square test of independence. The weekly consumption frequency of sweet food was reported low (0,87), and the starchy sweet food consumption ($1,51 \pm 0,88$) was found to be the most frequently consumed food category. The average hedonic peak (131,4mm) of the participants was observed to be at the sucrose concentration level 10% w/v. Participants with a self-reported “sweet tooth” were found to consume more snacks ($P = 0,03$) and to like more the sucrose solution 2,5% w/v ($P = 0,01$) than those with no self-reported “sweet tooth”. Also, participants who had higher sweet taste thresholds, and therefore lower sensitivity towards sweet taste, showed a most frequent consumption of deserts in contrast with those who had higher taste sensitivity ($P = 0,027$). In conclusion, the participants of this study were not found to consume sweet foods frequently. Moreover, the consumption frequency of sweet deserts can be affected by the sweet taste sensitivity. This study supports the existence of possible links between sweet taste perception and dietary intake and behavior.

Keywords: sweet, taste, perception, consumption, preference

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1.1. Δομή του υποδοχέα της γλυκιάς γεύσης	22
Εικόνα 1.2. Γευστικά κύτταρα, γευστικοί κάλυκες, γευστικές θηλές	25
Εικόνα 1.3. Μοντέλα σημασμένων γραμμών και διασταυρουμένων ινών της γευστικής κωδικοποίησης	27
Εικόνα 1.4. Περιοχές του εγκεφάλου που εμπλέκονται στο μεταιχμιακό σύστημα	28
Εικόνα 1.5. Οι βασικές φάσεις του έμμηνου κύκλου	34
Εικόνα 2.1. Ορισμός του κατωφλίου βάσει της αρχής του «όλου ή μηδενός»	38
Εικόνα 2.2. Ορισμός του κατωφλίου βάσει μία ψυχομετρική λειτουργία	39
Εικόνα 2.3. Γραφικός προσδιορισμός τυχαίως ορθών ανιχνεύσεων	44
Εικόνα 2.4. Βαθμονομημένη κλίμακα μεγέθους	46
Εικόνα 2.5. Βαθμονομημένες κλίμακες συναισθηματικού μεγέθους	47

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 4.1. Επισκόπηση των συνεδριών της μελέτης	56
Πίνακας 4.2. Επίπεδα συγκέντρωσης δοκιμασίας 3-AFC	59
Πίνακας 4.3. Επίπεδα συγκεντρώσεων διαλυμάτων σουκρόζης	60
Πίνακας 5.1. Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά συμμετεχουσών	63
Πίνακας 5.2. Υψηλότερα μέσα ισοδύναμα εβδομαδιαίας συχνότητας γλυκών φρούτων	65
Πίνακας 5.3. Υψηλότερα μέσα ισοδύναμα εβδομαδιαίας συχνότητας γλυκών λαχανικών	66
Πίνακας 5.4. Υψηλότερα μέσα ισοδύναμα εβδομαδιαίας συχνότητας γαλακτοκομικών	66
Πίνακας 5.5. Υψηλότερα μέσα ισοδύναμα εβδομαδιαίας συχνότητας αμυλούχων	66
Πίνακας 5.6. Υψηλότερα μέσα ισοδύναμα εβδομαδιαίας συχνότητας HFCS	67
Πίνακας 5.7. Υψηλότερα μέσα ισοδύναμα εβδομαδιαίας συχνότητας σνακ	67
Πίνακας 5.8. Υψηλότερα μέσα ισοδύναμα εβδομαδιαίας συχνότητας επιδορπίου	68
Πίνακας 5.9. Υψηλότερα μέσα ισοδύναμα εβδομαδιαίας συχνότητας επαλειφομένων	68
Πίνακας 5.10. Υψηλότερα μέσα ισοδύναμα εβδομαδιαίας συχνότητας αφεψημάτων	68
Πίνακας 5.11. Μέσα ισοδύναμα εβδομαδιαίας συχνότητας των κατηγοριών των τροφίμων του SWEET-FFQ	69
Πίνακας 5.12. Διατροφικές συμπεριφορές κατανάλωσης γλυκών	70
Πίνακας 5.13. Διαφορές στην συχνότητα κατανάλωσης γλυκών τροφίμων βάσει του αυτοχαρακτηρισμού «γλυκατζής»	71
Πίνακας 5.14. Διαφορές στην κατανάλωση γλυκών τροφίμων βάσει της παρουσίας συχνών λιγούρων	72
Πίνακας 5.15. Διαφορές στη συχνότητα κατανάλωσης γλυκών τροφίμων βάσει του είδους σνακ προτίμησης	73
Πίνακας 5.16. Οι τιμές αρέσκειας των γλυκών τροφίμων	74
Πίνακας 5.17. Συχνότητα αρέσκειας γλυκών τροφίμων συμμετεχουσών	75
Πίνακας 5.18. Σχέση ανάμεσα στο ερωτηματολόγιο αρέσκειας γλυκών τροφίμων και τον αυτοχαρακτηρισμό «γλυκατζής»	76
Πίνακας 5.19. Σχέση ανάμεσα στο ερωτηματολόγιο αρέσκειας γλυκών τροφίμων και το είδος σνακ προτίμησης	77
Πίνακας 5.20. Μέγεθος συσχέτισης αρέσκειας τροφίμων, που πέρασαν τον έλεγχο ανεξαρτησίας χ^2 , με το είδος σνακ προτίμησης	78
Πίνακας 5.21. Μέγεθος συσχέτισης τροφίμων SWEET-FFQ, που πέρασαν τον έλεγχο ανεξαρτησίας χ^2 , με τα γευστικά κατώφλια	82

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 1.1. Από την αντίληψη στην κατανάλωση	30
Σχήμα 4.1. Στάδια διαδικασίας μελέτης	53
Σχήμα 4.2. Μεθοδολογία διαδικασίας 3-AFC	60
Σχήμα 5.1. Γενική σύνοψη των ισοδυνάμων εβδομαδιαίας συχνότητας που καταναλώθηκαν	64
Σχήμα 5.2. Τα τρόφιμα που καταναλώθηκαν συχνότερα	65
Σχήμα 5.3. Μέση αξιολόγηση έντασης των διαλυμάτων σουκρόζης	79
Σχήμα 5.4. Η μέση ηδονική προτίμηση της γλυκιάς γεύσης για κάθε συγκέντρωση σουκρόζης	80
Σχήμα 5.5. Ηδονική προτίμηση στο επίπεδο συγκέντρωσης 2,5% w/v και «γλυκατζής»	81

ΜΕΡΟΣ Α΄ ΘΕΩΡΙΑ

Εισαγωγή

Η ζάχαρη βρίσκεται σχεδόν σε όλα τα επεξεργασμένα τρόφιμα που καταναλώνουμε. Μαθαίνουμε να την προσλαμβάνουμε σε πολύ νεαρή ηλικία, μέσω αναψυκτικών και χυμών, και σπάνια σταματούμε πριν τα βαθιά γεράματα. Μάλιστα, μια πρόσφατη μελέτη δείχνει πως ένας Αμερικανός, από την ηλικία μόλις των δύο ετών, είναι πιθανότερο να καταναλώσει ένα τυποποιημένο γλυκό παρά ένα φρούτο ή λαχανικό σε μία δεδομένη ημέρα. Επιπλέον, περισσότερο από το 15% της συνολικής θερμιδικής πρόσληψης των παιδιών προέρχεται από τα πρόσθετα σάκχαρα, ενώ τα φυσιολογικά όρια κυμαίνονται από 5% μέχρι 10%. Τα τυποποιημένα προϊόντα αποτελούν την κύρια πηγή πρόσθετων σακχάρων στην δίαιτα, και η αυξημένη πρόσληψή τους συνεπάγεται φτωχότερη θρεπτική ποιότητα. Σαν αποτέλεσμα, τα πλούσια σε ζάχαρη διατροφικά πρότυπα αυξάνουν τον κίνδυνο για ανάπτυξη παχυσαρκίας, καρδιαγγειακής νόσου, σακχαρώδη διαβήτη, υπέρτασης, καρκίνου και φυσικά τερηδόνας (Julie A. Mennella, Bobowski, & Reed, 2016, p. 1).

Μέσα από τα δεδομένα αυτά, φανερώνονται οι αρνητικές συνέπειες της κατανάλωσης γλυκών. Η ανάγκη πρόληψης των προαναφερθέντων ασθενειών αλλά και κατανόησης του λόγου κατανάλωσης γλυκών τροφίμων έχει οδηγήσει στο σχεδιασμό διαφόρων αισθητηριακών μελετών. Σκοπό της συγκεκριμένης μελέτης αποτελεί η αξιολόγηση της συνήθους πρόσληψης γλυκών τροφίμων, της διατροφικής συμπεριφοράς, και της σχέσης αυτών με την αντίληψη της έντασης της γλυκιάς γεύσης και την ηδονική προτίμηση.

ΚΕΦ.1: Η γεύση του γλυκού

1.1. Η αρέσκεια στη γλυκιά γεύση είναι έμφυτη

Ο απαραίτητος μηχανισμός για την ανίχνευση και ανταπόκριση στις γεύσεις είναι αρκετά αναπτυγμένος πριν τη γέννηση και συνεχίζει να ωριμάζει μεταγεννητικά. Τα εξειδικευμένα γευστικά κύτταρα πρωτοεμφανίζονται περίπου την 7η – 8η εβδομάδα ζωής, ενώ τα μορφολογικά ώριμα κύτταρα υποδοχέα εντοπίζονται την 13η – 15η εβδομάδα μετά τη γέννηση. Οι γευστικοί κάλυκες από το τελευταίο τρίμηνο της εγκυμοσύνης μπορούν να παρέχουν γευστικές πληροφορίες, οι οποίες προκαλούν αλλαγές στο αυτόνομο νευρικό σύστημα, στις εκφράσεις του προσώπου και σε άλλες συναισθηματικές συμπεριφορές (Ventura & Mennella, 2011, pp. 380-381). Όπως έχει φανεί σε προηγούμενες μελέτες, κατά την δοκιμή γλυκού, τα πρόωρα νεογνά παρουσιάζουν εντονότερες αντιδράσεις θηλασμού και μικρότερη πιθανότητα για αυθόρμητο κλάμα σε σύγκριση με τη δοκιμή απλού νερού. Λίγες ώρες μετά τη γέννηση, τα νεογνά μπορούν να διακρίνουν διαφορετικές συγκεντρώσεις γλυκύτητας και καταναλώνουν όγκο διαλύματος ανάλογο με τη γλυκύτητά του. Όταν στη στοματική τους κοιλότητα βρίσκεται κάτι γλυκό, τα πρόσωπά τους χαλαρώνουν, συνήθως χαμογελούν και θηλάζουν με μεγαλύτερη ένταση. Αυτή η γλυκιά γεύση, είτε προέρχεται από θερμιδικά γλυκαντικά (ζάχαρη) είτε από μη θερμιδικά γλυκαντικά (NNS, π.χ. ασπαρτάμη), προκαλεί κινήσεις του στόματος που μοιάζουν με την κίνηση του θηλασμού. Οι συμπεριφορές αυτού του είδους σχετίζονται με την σίτιση, και προμηνύουν μια συσχέτιση ανάμεσα στη γλυκιά γεύση και την προαγωγή της σίτισης (Julie A. Mennella et al., 2016, p. 2).

Η προτίμηση των παιδιών για τη γλυκιά γεύση αποδεικνύεται όχι μόνο από την ένταση της γλυκύτητας που προτιμούν στα εργαστηριακά διαλύματα αλλά και από το είδος των τροφίμων που καταναλώνουν. Τα παιδιά φαίνεται πως προσλαμβάνουν μεγαλύτερη ποσότητα ενός αφεψήματος ή ενός τροφίμου όταν αυτό περιέχει περισσότερη πρόσθετη ζάχαρη και συνεπώς είναι γλυκύτερο. Η γλυκιά γεύση καθορίζει την κατανάλωση, όχι μόνο επειδή στα παιδιά αρέσει η γεύση του γλυκού αλλά επειδή η πρόσθετη ζάχαρη επικαλύπτει άλλες δυσάρεστες γεύσεις (βλ. πικρό) που μπορεί να έχει ένα τρόφιμο (Julie A. Mennella et al., 2016, p. 4).

1.2. Ερμηνείες της αρέσκειας στη γλυκιά γεύση

Η έντονη ευχαρίστηση που προκαλεί η γλυκιά γεύση στους ανθρώπους έχει απασχολήσει κατά καιρούς πολλούς ερευνητές. Οι ίδιοι έχουν προσπαθήσει να εξηγήσουν τον λόγο της ευχαρίστησης αυτής, βασιζόμενοι στην εξελικτική θεωρία. Μία από τις επικρατέστερες απόψεις μέχρι σήμερα αποτελεί η απόδοση της αρέσκειας προς στη γλυκιά γεύση στην ευκολότερη ανίχνευση τροφής. Είναι ήδη γνωστό πως στη φύση, τα περισσότερα σάκχαρα εντοπίζονται σε φυτικές πηγές όπως τα φρούτα. Αυτός είναι και ο λόγος της εντονότερης γλυκύτητας των τροφίμων αυτών. Επιπλέον, ο δισακχαρίτης λακτόζη που βρίσκεται στα γαλακτοκομικά είδη αποτελεί άλλη μία σημαντική πηγή ενέργειας. Μέσα από τις παρατηρήσεις αυτές, πολλοί ερευνητές συσχέτισαν την αρέσκεια προς τη γλυκιά γεύση με τις ενεργειακές πηγές και την αναγνώρισή τους (Gary K. Beauchamp, 2016, pp. 434-435).

Παρότι ακόμα και σήμερα δεν υπάρχουν πειραματικές αποδείξεις που να αιτιολογούν την έντονη ευχαρίστηση που προκαλεί το γλυκό, αρκετές σχετικές νεότερες απόψεις εκφράζονται διεγείροντας την επιστημονική περιέργεια. Το 1977 ο Beauchamp και οι συνεργάτες του παρατήρησαν πως οι υιοθετημένες ως κατοικίδια γάτες δεν ανταποκρίνονταν σε ερεθίσματα γλυκιάς γεύσης, κατά τη διάρκεια προσαρμοσμένων δοκιμών αποδοχής. Η παρατήρηση αυτή οδήγησε τους ερευνητές στο συμπέρασμα ότι οι γάτες δεν έχουν την ικανότητα αναγνώρισης του γλυκού, δεδομένου ότι αποτελούν ένα αποκλειστικά σαρκοφάγο ζώο. Υποστήριξαν μάλιστα πως, η εξέλιξη της κρεατοφαγικής δίαιτας οδήγησε σε καθοριστικές μεταλλάξεις του γονιδίου του γλυκού υποδοχέα ο οποίος τελικά απενεργοποιήθηκε. Φαίνεται λοιπόν πως, η ικανότητα ανίχνευσης τροφής δεν στηρίζεται αποκλειστικά στην αρέσκεια προς τη γλυκιά γεύση αφού υπάρχουν οργανισμοί στην φύση οι οποίοι δεν μπορούν καν να τη γευτούν (Gary K Beauchamp, Maller, & Rogers, 1977).

Μία ακόμη ενδιαφέρουσα άποψη αποτελεί η προσέγγιση του Ramirez το 1990. Ο ίδιος υποστήριξε πως τα σάκχαρα είναι τα λιγότερο σημαντικά θρεπτικά συστατικά. Επιπλέον, παρατήρησε πως τα φρούτα, τα οποία αποτελούν βασική πηγή γλυκιάς γεύσης, είναι σχετικά φτωχά σε ενέργεια. Πράγματι, ακόμα και τα ενεργειακά πυκνότερα φρούτα είναι τα λιγότερο γλυκά, δεδομένου ότι το ενεργειακό περιεχόμενό τους προέρχεται από το λίπος. Ο ερευνητής συνέχισε αποκλείοντας κάθε συσχέτιση μεταξύ γλυκύτητας και πρωτεϊνικών πηγών μιας και τα φρούτα είναι φτωχά σε πρωτεΐνες. Ωστόσο, δεν απέκλισε την πιθανότητα τα επίπεδα σακχάρων στα φρούτα να σχετίζονται με την ύπαρξη βιταμινών και μετάλλων. Τέλος, ο

Ramírez παρατήρησε πως τα σάκχαρα των φυτών αποτελούν μία γρήγορη πηγή ενέργειας, πιο εύπεπτη από το λίπος, τις πρωτεΐνες και τους σύνθετους υδατάνθρακες. Ίσως αυτός είναι και ένας λόγος που η προτίμηση και η αρέσκεια προς το γλυκό επικρατούν έναντι των άλλων γεύσεων. Σε οποιαδήποτε περίπτωση, ο Ramírez συμπέρανε πως ο βαθμός γλυκύτητας δεν παρέχει πληροφορίες σχετικά με την ενεργειακή περιεκτικότητα (Ramírez, 1990).

Τα επιχειρήματα του Ramírez έχουν δημιουργήσει έντονα ερωτήματα και δεν φαίνεται να πείθουν τους συναδέλφους επιστήμονες. Ο λόγος είναι ότι ο ερευνητής περιόρισε την αναφορά του στις φυτικές πηγές που έχει επιλέξει να καταναλώνει ο άνθρωπος, και δεν επεκτάθηκε στο ευρύτερο φάσμα φυτικών ειδών που ήταν διαθέσιμα στους φυτοφάγους οργανισμούς κατά την εξέλιξη της γλυκιάς γεύσης και της χημικής σύστασης των φυτών (Gary K. Beauchamp, 2016, pp. 434-435).

Το 2016 ο Beauchamp και οι συνεργάτες του αναπτύσσουν μία νέα άποψη. Υποστηρίζουν πως στη φύση υπάρχουν ελάχιστες τροφές που είναι αποκλειστικά γλυκές (π.χ. μέλι), ενώ οι περισσότερες αποτελούν μείγματα γεύσεων, και πιο συγκεκριμένα μείγματα του πικρού και του γλυκού. Στις τροφές αυτές, η ισχυρότερη γεύση χαρακτηρίζει και την τελική γεύση. Στα φρούτα, η πικρία και η ξινίλα ελαττώνονται και η γλυκύτητα αυξάνεται, όταν το φυτό είναι έτοιμο να καταναλωθεί και να εξασφαλίσει την διασπορά του. Αντιθέτως, η πικρία ίσως προστατεύει τα φυτά σηματοδοτώντας τον περιορισμό της κατανάλωσής τους από τους φυτοφάγους και παμφάγους οργανισμούς (Gary K. Beauchamp, 2016, pp. 434-435).

Φαίνεται τελικά, μέσα από την νεότερη αυτή άποψη, πως η γλυκύτητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μέτρο της ευεργετικής αξίας των φυτών ως τρόφιμα. Η ευεργετική αξία αναφέρεται στην ισορροπία ανάμεσα στην ενεργεία και την τοξικότητα. Είναι σύνηθες στα γευστικά μείγματα η μία γεύση να επικαλύπτει την άλλη και το αντίθετο. Αυτή η επικάλυψη μπορεί να συμβεί σε οποιοδήποτε επίπεδο, από την αλληλεπίδραση γλυκών και πικρών μορίων πριν την δοκιμή, κατά τις αντιδράσεις στον πρωτεϊνικό υποδοχέα και στο κύτταρο υποδοχέα, μέχρι και στις διαδικασίες στο νευρικό σύστημα. Ουσιαστικά λοιπόν, οι φυτοφάγοι οργανισμοί καλούνται σε καθημερινή βάση να αποφασίζουν για το αν πρέπει να καταναλώσουν ένα συγκεκριμένο φυτό και σε ποια ποσότητα. Αν η γλυκύτητα επικρατεί, τότε το φυτό είναι ασφαλές και καταναλώνεται, ενώ αν επικρατεί η πικρία συμβαίνει το αντίθετο. Χρησιμοποιώντας αυτό το απλό μέτρο, οι οργανισμοί μπορούν να αντιλαμβάνονται την ευεργετική αξία ενός φυτικής προέλευσης τροφίμου. Μάλιστα το 1987, οι επιστημονικοί

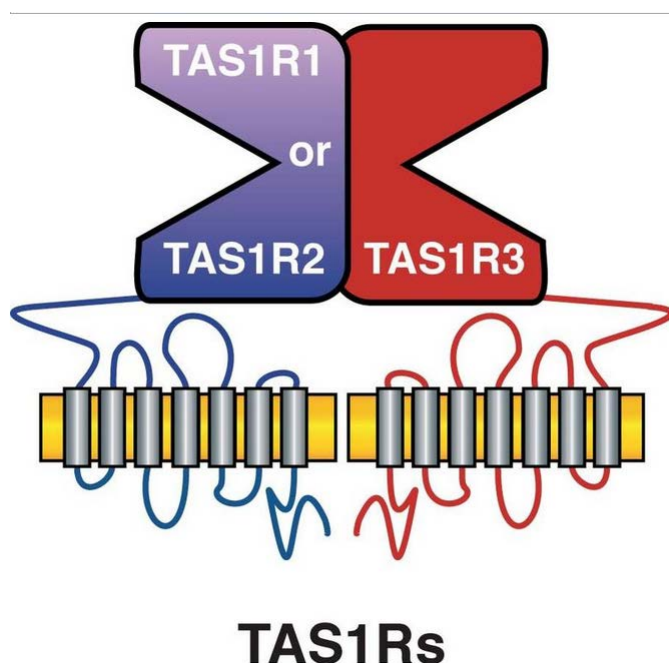
συνεργάτες Scott και Mark δήλωσαν πως η αντιλαμβανόμενη πικρία και η τοξικότητα συσχετίζονται θετικά (Scott & Mark, 1987). Για τον λόγο αυτό, όσο πιο πικρή είναι μία χημική ένωση, τόσο πιο επικίνδυνη είναι προς κατανάλωση. Ίσως, ένας πιο ακριβής τρόπος μέτρησης της συνολικής ευεργετικής αξίας ενός τροφίμου να βοηθούσε στον υπολογισμό της υπεροχής της πικρής ή της γλυκιάς γεύσης σε μείγματα πικρού – γλυκού. Ίσως επίσης, αξίζει να ερευνηθεί το ενδεχόμενο της συσχέτισης της ικανότητας επικάλυψης της γλυκιάς γεύσης από την πικρή με την τοξικότητα του φυτού (Gary K. Beauchamp, 2016, pp. 434-435).

Η υπόθεση ότι η αναλογία γλυκιάς και πικρής γεύσης είναι σημαντική παράμετρος στον υπολογισμό της ευεργετικής αξίας ενός φυτού, είναι φυσικά μία υπεραπλούστευση. Προφανώς, πολλά άλλα γευστικά ενεργά υλικά όπως το ξινό, το αλμυρό, καθώς ακόμα και ουσίες που μπορεί να τροποποιούν τους γευστικούς υποδοχείς – λιπαρά οξέα - θα έπρεπε να ληφθούν υπόψη. Το ίδιο συμβαίνει και με άλλες αισθητήριες συνιστώσες της γεύσης, όπως τα πτητικά και χημικά ερεθίσματα που δεν έχουν συμπεριληφθεί στην τελευταία προσέγγιση. Επιπλέον, πρόσφατες μελέτες έδειξαν πως γευστικοί υποδοχείς, συμπεριλαμβανομένου του γλυκού και του πικρού υποδοχέα, βρίσκονται και σε άλλα σημεία του σώματος, γεγονός που δημιουργεί αμφιβολίες σχετικά με τον πραγματικό σκοπό τους – την αναγνώριση των τροφίμων (Gary K. Beauchamp, 2016, p. 435). Τέλος, και η εκπαίδευση είναι γνωστό πως κατέχει ένα σημαντικό ρόλο στην επιλογή των τροφίμων, ίσως κιόλας τον σημαντικότερο. Μέσα από την εξοικείωση και την επαναλαμβανόμενη έκθεση, τα παιδιά αναπτύσσουν μία αίσθηση του τι πρέπει να είναι γλυκό και του τι δεν πρέπει. Προοπτικές μελέτες έχουν δείξει πως τα βρέφη που κατανάλωναν σε τακτική βάση ζαχαρούχο νερό, κατά τη διάρκεια των πρώτων μηνών της ζωής, εμφανίζουν μεγαλύτερη προτίμηση για ζαχαρούχο νερό ακόμα και δέκα χρόνια μετά, συγκριτικά με βρέφη χωρίς την εμπειρία κατανάλωσης του αφεψήματος (Julie A. Mennella et al., 2016).

Η ικανότητα του γλυκού ερεθίσματος να ρυθμίζει την συμπεριφορά και την αναγνώριση της παρουσίας του πικρού ερεθίσματος, δείχνει πως η ισορροπία μεταξύ τους είναι μεγίστης σημασίας στην εξέλιξη της γευστικότητας των τροφίμων. Ίσως, η ικανότητα αυτή βοηθήσει στην εξήγηση συγκεκριμένων ισχυρών δυνάμεων της γλυκύτητας, μιας και στις σύγχρονες δίαιτες, είναι πλήρως διαχωρισμένη από το εξελικτικό ζευγάρι της, την πικρία (Gary K. Beauchamp, 2016, p. 435).

1.3. Οι υποδοχείς της γλυκιάς γεύσης

Έχει βρεθεί πως οι υποδοχείς GRCP (G protein-coupled receptors) εμπλέκονται στην αντίληψη των γεύσεων του γλυκού, του πικρού, του ουμάμι και του λίπους. Συγκεκριμένα, ουσίες που προκαλούν την αίσθηση του γλυκού και του ουμάμι αναγνωρίζονται από την οικογένεια των T1R υποδοχέων, οι οποίοι ανήκουν στην C τάξη των GRCP υποδοχέων. Η οικογένεια των T1R υποδοχέων αποτελείται από 3 διαφορετικά μέλη: T1R1, T1R2 και T1R3. Οι υποδοχείς αυτοί εκφράζονται στα τύπου II κύτταρα TRCs, στους όρχεις και στο λεπτό έντερο. Το ετερομερές T1R1-T1R3 λειτουργεί ως υποδοχέας του ουμάμι, ενώ το ετερομερές T1R2-T1R3 ως υποδοχέας του γλυκού (Cygankiewicz, Maslowska, & Krajewska, 2014, pp. 774-775). Όσον αφορά τη δομή του υποδοχέα της γλυκιάς γεύσης κάθε υπομονάδα από τις T1R2 και T1R3 έχει τρεις κύριες περιοχές: μία μεγάλη εξωκυττάρια περιοχή (VFD: εντομοπαγίδα της αφροδίτης) στο αμινοτελικό άκρο της πρωτεΐνης, μία διαμεμβρανική περιοχή με επτά έλικες στο καρβοξυτελικό άκρο και μία πλούσια σε κυστεΐνη περιοχή που συνδέει τις άλλες δύο περιοχές (Εικόνα) (Vigues, Dotson, & Munger, 2009, p. 192).



Εικόνα 1.1. Δομή του υποδοχέα της γλυκιάς γεύσης. Συνδυασμός υπομονάδων T1R1, T1R2 και T1R3 προς τον σχηματισμό του ουμάμι ή του γλυκού υποδοχέα.

(By Bubbl [[CC BY-SA 3.0](#) or [GFDL](#)], via [Wikimedia Commons](#))

Οι υποδοχείς T1R1 εκφράζονται στις μυκητοειδείς θηλές και στον ουρανίσκο, οι T1R2 υποδοχείς εκφράζονται σχεδόν αποκλειστικά στις περιχαρακωμένες και φυλλοειδείς θηλές,

ενώ οι T1R3 υποδοχείς εκφράζονται και στους τρεις τύπους θηλών της γλώσσας. Λόγω του τρόπου έκφρασης του T1R υποδοχέα, τα κύτταρα TRCs διαχωρίζονται σε τρεις τύπους: εκείνα με την ταυτόχρονη έκφραση των υποδοχέων T1R1 και T1R3, εκείνα με την ταυτόχρονη έκφραση των υποδοχέων T1R1 και T1R2 και εκείνα με την έκφραση μόνο του υποδοχέα T1R3. Παρόλο που οι υποδοχείς T1R1 και T1R2 του υποδοχέα T1R εκφράζονται σε διαφορετικού είδους γευστικά κύτταρα (TRCs), η έκφρασή τους συνοδεύεται πάντα με την έκφραση του T1R3 υποδοχέα. Η ταυτόχρονη έκφραση των T1R1 και T1R2 υποδοχέων δεν έχει παρατηρηθεί. Το γεγονός αυτό δείχνει πως οι γεύσεις του γλυκού και του ουμάμι προκαλούνται από την ενεργοποίηση διαφορετικού τύπου κυττάρων (Cygankiewicz et al., 2014, pp. 774-775).

Για αρκετό καιρό, υπήρχε η εντύπωση ότι το ομοδιμερές του υποδοχέα T1R3 λειτουργεί επίσης ως υποδοχέας του γλυκού. Καμία έρευνα ωστόσο δεν κατάφερε να αποδείξει το ενδεχόμενο αυτό (Roper, 2007, p. 764). Αντιθέτως το 2012, πρώτες ενδείξεις θέλουν τον T1R3 να λειτουργεί ως γευστικός υποδοχέας ασβεστίου σε ποντίκια, γεγονός που ενίσχυσε το ενδεχόμενο γευστικής αντίληψης του ασβεστίου από τους ανθρώπους. Ενώ ο T1R3 είναι ανιχνευτής του γλυκού και του ουμάμι, θα υπέθετε κανείς πως και το ασβέστιο γίνεται αντιληπτό ως μία από τις δύο γεύσεις. Ωστόσο, οι χαρακτηρισμοί «πικρό» και «ξινό» φάνηκαν να είναι οι επικρατέστερες περιγραφές κατά την πειραματική δοκιμή ασβεστίου. Τελικά, ίσως υπάρχει μία ομάδα γευστικών κυττάρων TRCs, η οποία περιλαμβάνει T1R3 ομοδιμερή και έχει ευαισθησία στο ασβέστιο. Αν και είναι αμφίβολο αν το ασβέστιο αποτελεί μία βασική γεύση, πρέπει να αποσαφηνιστεί το ενδεχόμενο αυτό καθώς και να πραγματοποιηθεί περισσότερη έρευνα σχετικά με τη λειτουργία του ομοδιμερούς του T1R3 (Tordoff, Alarcón, Valmeki, & Jiang, 2012, pp. 2-3).

Ένας λειτουργικός υποδοχέας γλυκιάς γεύσης αποτελεί ένα ετεροδιμερές των T1R2 και T1R3 υποδοχέων. Το ετεροδιμερές αυτό αναγνωρίζει ένα ευρύ φάσμα γλυκών ουσιών, από φυσικά σάκχαρα (γλυκόζη, φρουκτόζη, μαλτόζη, κ.α.), γλυκά αμινοξέα (D-τρυπτοφάνη, D-φαινυλαλανίνη, D-σερίνη, κ.α.), γλυκαντικά (ασπαρτάμη, σακχαρίνη, κ.α.) μέχρι και γλυκές πρωτεΐνες (μονελλίνη, θαυματίνη, κ.α.) . Λειτουργικές μελέτες στην οικογένεια των T1R έχουν δείξει, πως στους ανθρώπους απαιτείται η πλούσια σε κυστεΐνη περιοχή του T1R3 υποδοχέα για την ανταπόκριση σε γλυκές πρωτεΐνες, όπως η μονελλίνη. Αντίστοιχα εξωκυττάριας N-τερματικές περιοχές των T1R2 υποδοχέων εμπλέκονται στην αναγνώριση της ασπαρτάμης, D-τρυπτοφάνης και σουκρόζης ενώ οι διαμεμβρανικές περιοχές του ίδιου υποδοχέα στην

σύζευξη των G πρωτεϊνών του ετερομερούς T1R2-T1R3 (Cygankiewicz et al., 2014, pp. 774-775).

Βιοχημικές και ηλεκτροφυσιολογικές μελέτες έχουν φανερώσει πως η ανταπόκριση των TRC κυττάρων στα γλυκά ερεθίσματα συνδέεται με πρωτεΐνες Gs και Gq. Επιπλέον, η γευστίνη, που ανήκει και εκείνη στις G πρωτεΐνες, φαίνεται πως συμμετέχει στην μετάδοση του σήματος της γλυκιάς γεύσης. Η έκφραση της γευστίνης λαμβάνει χώρα περίπου στο 25-30% των TRC κυττάρων του ουρανίσκου και των διαφόρων τύπων των θηλών. Έχει βρεθεί πως η γευστίνη είναι υπεύθυνη για την ενεργοποίηση της φωσφοδιεστεράσης (PDE), η οποία υδρολύει το cAMP σε AMP (Cygankiewicz et al., 2014, pp. 774-775).

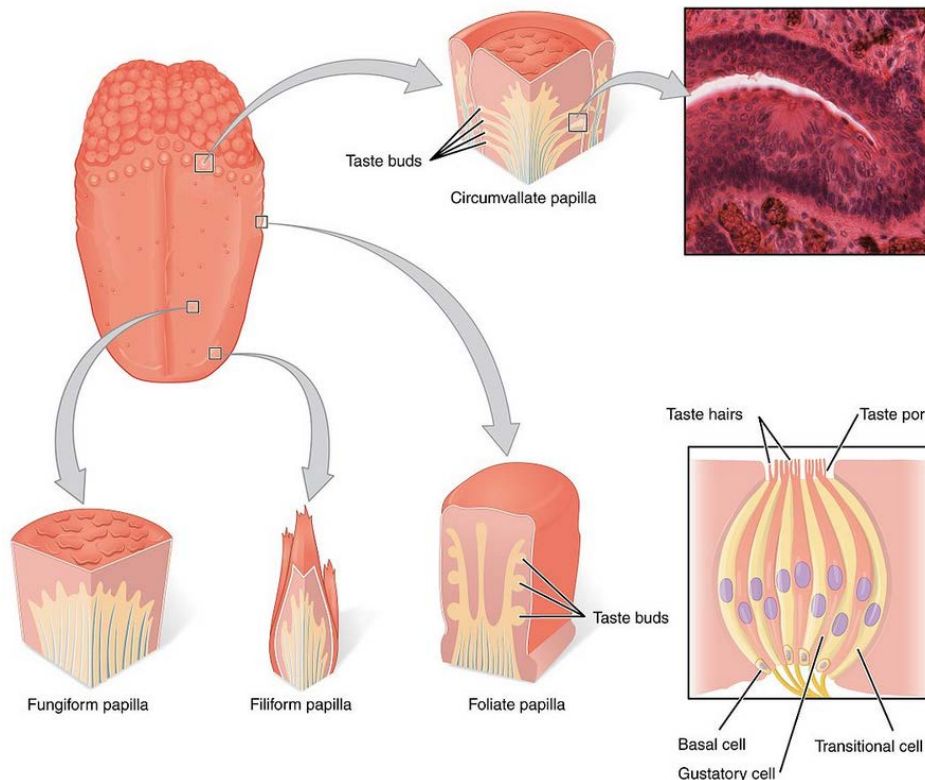
Πρόσφατες έρευνες έφεραν στο φως το ενδεχόμενο της ύπαρξης μίας ακόμη γεύσης, αυτής του αμύλου. Αν και υπάρχουν ήδη σημαντικές ενδείξεις πως τα τρωκτικά μπορούν να γευτούν τα προϊόντα αποικοδόμησης του αμύλου, η γευστική ανίχνευση αυτών δεν εξαρτάται από τους υποδοχείς T1R2-T1R3 του γλυκού. Περεταίρω μελέτες πραγματοποιήθηκαν το 2014 σε ανθρώπους με σκοπό τη μέτρηση διαφορών στη γευστική αντίληψη των πολυμερών γλυκόζης. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως οι άνθρωποι μπορούν να γεύονται πολυμερή γλυκόζης διαφόρων μηκών, καθώς και πως η γευστική ανταπόκριση σε αυτά είναι ανεξάρτητη από την γευστική ανταπόκριση σε απλά σάκχαρα. Επιπλέον φάνηκε πως η σιελογόνος α-αμυλάση δεν εμπλέκεται στην αντίληψη των πολυμερών γλυκόζης που εξετάστηκαν. Τα ευρήματα αυτά υποστηρίζουν την πιθανή ύπαρξη υδατανθρακικών υποδοχέων οι οποίοι είναι ανεξάρτητοι των υποδοχέων της γλυκιάς γεύσης. Στα τρωκτικά, ο λειτουργικός ρόλος των υποδοχέων πολυμερών γλυκόζης θεωρήθηκε ότι εστιάζει στην ανίχνευση πλούσιων σε άμυλο τροφών. Παρομοίως, ίσως η ύπαρξη υποδοχέων πολυμερών γλυκόζης στους ανθρώπους προσδίδει κάποιο όφελος ιδιαίτερα λόγω της υψηλής σε υδατάνθρακες δίαιτάς τους (Lapis, Penner, & Lim, 2014, p. 745).

1.4. Η φυσιολογία της μεταγωγής ερεθίσματος της γλυκιάς γεύσης

Το γευστικό σύστημα δίνει την δυνατότητα στους ανθρώπους και τα ζώα να ανιχνεύουν και να διακρίνουν διάφορα τρόφιμα, να επιλέγουν θρεπτικά διατροφικά πρότυπα, καθώς και να ξεκινούν, να διατηρούν και να σταματούν την κατανάλωση με σκοπό την επίτευξη ενεργειακής ισορροπίας. Παρ' όλο που η αίσθηση της γεύσης συνδέεται αποκλειστικά με την ενεργοποίηση των γευστικών καλύκων, η τοποθέτηση τροφίμων και ποτών στην στοματική κοιλότητα ενεργοποιεί αυτόματα αντιδράσεις από διάφορα συστήματα, τα οποία ελέγχουν τη

θερμοκρασία και την υφή των τροφίμων. Για τον λόγο αυτό, η γεύση είναι εκ φύσεως πολυαισθητηριακή (Simon, de Araujo, Gutierrez, & Nicolelis, 2006, pp. 891-895).

Τα κύρια όργανα της αισθητηριακής αναγνώρισης είναι οι γευστικοί κάλυκες. Η κάθε ανθρώπινη γευστική θηλή εκτιμάται πως περιλαμβάνει 2000 – 5000 γευστικούς κάλυκες και η κατανομή τους διαφέρει σημαντικά μεταξύ των ανθρώπων (Kikut-Ligaj & Trzcielińska-Lorych, 2015). Οι γευστικοί κάλυκες, που βρίσκονται στα στοματικά αισθητηριακά επιθήλια, περιέχουν 50 – 100 γευστικά κύτταρα υποδοχείς (taste receptor cells: TRCs). Τα TRCs είναι ενσωματωμένα σε στρωματοποιημένα επιθήλια και κατανέμονται σε όλη την έκταση της γλώσσας, του ουρανίσκου, της επιγλωττίδας και του οισοφάγου. Στο κορυφαίο άκρο τους, τα γευστικά κύτταρα έρχονται σε επαφή με τη στοματική κοιλότητα μέσω του γευστικού πόρου, ο οποίος είναι γεμάτος με μικρολάχνες. Οι πλασματικές μεμβράνες των μικρολαχνών αυτών περιέχουν πολλούς υποδοχείς, οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για την ανίχνευση διαφόρων γεύσεων (Εικόνα). Οι στενές συνδέσεις, που βρίσκονται ακριβώς κάτω από τις μικρολάχνες, προστατεύουν την βασικοπλευρική μεμβράνη των TRCs από πιθανές καταστροφικές ουσίες που μπορεί να βρεθούν στο στόμα. Μικρά συμπλέγματα των TRCs συνδέονται ηλεκτρονικά και χημικά μέσω χασματοσυνδέσεων (Simon et al., 2006, pp. 891-895).



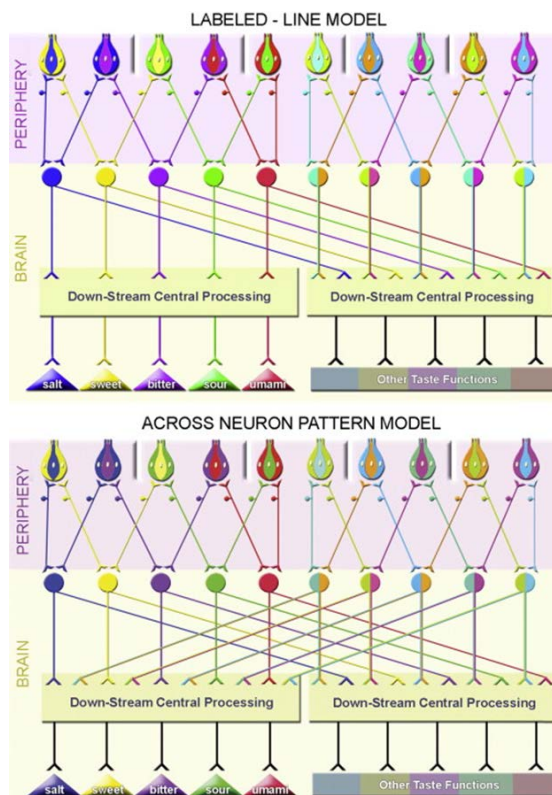
Εικόνα 1.2. Γευστικά κύτταρα, γευστικοί κάλυκες, γευστικές θηλές. Ανατομία των γευστικών οργάνων της στοματικής κοιλότητας.

Στον ουρανίσκο και το πρόσθιο τμήμα της γλώσσας, οι γευστικοί κάλυκες νευρώνονται αντίστοιχα από τη χορδή του τυμπάνου και το μείζον επιπολής λιθοειδές νεύρο του προσώπου. Τα νεύρα αυτά μεταφέρουν πληροφορίες σχετικά με την ταυτότητα και την ποσότητα των διαφόρων χημικών γευστικών ερεθισμάτων. Στην επιγλωττίδα, τον οισοφάγο και το οπίσθιο μέρος της γλώσσας, οι γευστικοί κάλυκες νευρώνονται από τον γλωσσικό κλάδο του γλωσσοφαρυγγικού νεύρου και τον άνω λαρυγγικό κλάδο του πνευμονογαστρικού νεύρου. Αυτά τα νεύρα με τη σειρά τους ανταποκρίνονται στα γευστικά ερεθίσματα και συμμετέχουν στα αντανακλαστικά του εγκεφαλικού τόξου, τα οποία ευθύνονται για την κατάποση και την απόρριψη. Τα TRCs μεταφέρουν πληροφορίες στα περιφερικά νεύρα απελευθερώνοντας ATP στους P2X2/P2X3 πουρινεργικούς υποδοχείς, οι οποίοι βρίσκονται στην μετασυναπτική μεμβράνη των πρωτογενών προσαγωγών ινών (Simon et al., 2006, pp. 891-895).

Το κλειδί για την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο τα TRCs μεταβιβάζουν χημικά ερεθίσματα, εξαρτάται από τον προσδιορισμό και τη λειτουργία διαφόρων τύπων γευστικών υποδοχέων καθώς και των ακολούθων μονοπατιών σηματοδότησης. Η μεταγωγή των γλυκών γευστικών ερεθισμάτων σχετίζεται με την παρουσία των ετεροδιμερικών T1Rs γευστικών υποδοχέων, συγκεκριμένα των T1R2/T1R3 (Simon et al., 2006, pp. 891-895).

Ιστορικά, δύο συστήματα έχουν προταθεί στη γευστική βιβλιογραφία που εξηγούν τον τρόπο με τον οποίο επιτυγχάνεται η επεξεργασία της γεύσης μέσω της αλληλεπίδρασης των TRCs με τις αντίστοιχες προσαγωγές νευρικές ίνες: το μοντέλο των «σημασμένων γραμμών» (labelled lines) και το μοντέλο των «διασταυρούμενων ινών» (across-fibre pattern) (Εικόνα). Σε περιφερικό επίπεδο, ενώ υπάρχουν πειραματικές αποδείξεις και για τα δύο αυτά μοντέλα, τα τελευταία δεδομένα, τα οποία βασίζονται σε γενετικές μελέτες, υποστηρίζουν σε μεγάλο βαθμό το μοντέλο των σημασμένων γραμμών. Ωστόσο, η εγκυρότητα του οποιουδήποτε από τα δύο αυτά μοντέλα στην περιφέρεια, δεν πρέπει να γενικευθεί και στα κυκλώματα του ΚΝΣ. Σε αντίθεση με την περιφέρεια, το ΚΝΣ διαθέτει την ανατομική δομή που απαιτείται για την πολυαισθητηριακή ολοκλήρωση. Η ικανότητα αυτή ίσως αποτελεί ένα καθοριστικό στοιχείο της διαφοράς των στρατηγικών κωδικοποίησης ανάμεσα στο ΠΝΣ και το ΚΝΣ. Τελικά, οι γευστικές αποκρίσεις, οι οποίες προέρχονται από την περιφέρεια, διαμορφώνονται από τα

κυκλώματα του προσθίου εγκεφάλου, και οι προβολές τους από τους πυρήνες του εγκεφαλικού στελέχους (Simon et al., 2006, p. 895).



Εικόνα 1.3. Μοντέλα σημασμένων γραμμών και διασταυρουμένων ινών της γευστικής κωδικοποίησης.

(Paul A.S. Breslin, 2008, p.153)

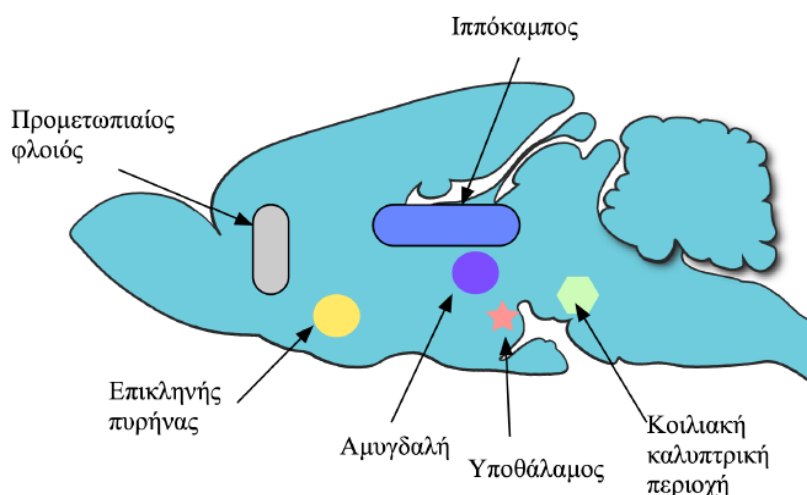
1.5. Η φυσιολογία της ηδονικής απόκρισης της γεύσης

Οι πληροφορίες της γεύσης από τα νεύρα VII, IX, X συνάπτονται στο οπίσθιο μέρος του στελέχους του εγκεφάλου στους πυρήνες της μονήρους δεσμίδας (Hall, 2015). Οι γευστικές αισθήσεις από τις περιχαρακωμένες θηλές στο πίσω μέρος της γλώσσας και από άλλες οπίσθιες περιοχές του στόματος και του λαιμού μεταδίδονται μέσω του γλωσσοφαρυγγικού νεύρου, επίσης, στη μονήρη δεσμίδα, αλλά σε ελαφρώς πιο οπίσθιο επίπεδο. Οι γευστικές οδοί διακλαδίζονται με τον έναν κλάδο να συνεχίζει προς τον πρωτεύοντα σωματοαισθητικό φλοιό – ρυθμίζει τη συνειδητή αντίληψη της ποιότητας της γεύσης και της όσφρησης (Møller, 2003) – και τον άλλο κλάδο να στέλνει νευρώνες δεύτερης τάξης σε μια μικρή περιοχή του κοιλιακού οπίσθιου μεσαίου πυρήνα του θαλάμου. Από τον θάλαμο, οι τρίτης τάξης νευρώνες διαβιβάζονται στην κάτω άκρη της μετακεντρικής έλικας στο βρεγματικό φλοιό του

εγκεφάλου, βαθιά στην σχισμή Sylvius, και στην παρακείμενη πρόσθια νησοκαλυπτρική περιοχή (Hall, 2015).

1.5.1. Μεταιχμιακό Σύστημα

Ο πυρήνας της μονήρους δεσμίδας προβάλλει το γευστικό σήμα στο μεταιχμιακό σύστημα (Møller, 2003). Το μεταιχμιακό σύστημα (εικόνα) αποτελεί το νευροανατομικό υπόβαθρο για την έκφραση και αντίληψη συναισθηματικών καταστάσεων, την κινητοποίηση, καθώς και το συναισθηματικό μέρος της διαδικασίας της μνήμης. Στο μεταιχμιακό σύστημα περιλαμβάνονται διάφορες περιοχές του εγκεφάλου τόσο του τηλεγκεφάλου όσο και του διεγκεφάλου. Συγκεκριμένα, στο μεταιχμιακό σύστημα συμμετέχουν ο εγκεφαλικός φλοιός του προσαγωγίου, ο ιππόκαμπος, τα μαστία, ο υποθάλαμος και η αμυγδαλή (Sidiropoulou & Σιδηροπούλου, 2015, p. 137).



Εικόνα 1.4. Περιοχές του εγκεφάλου που εμπλέκονται στο μεταιχμιακό σύστημα.

(Σιδηροπούλου, 2015, p.138)

1.5.2. Αμυγδαλή

Η συμβολή της αμυγδαλής στο συναίσθημα που προκαλεί η γεύση είναι σε μεγάλο βαθμό αποτέλεσμα της ανατομικής συνδεσιμότητάς της. Οι πυρήνες της αμυγδαλής μπορούν να ομαδοποιηθούν με βάση τις λειτουργίες και τις συνδέσεις τους στη βασοπλευρική περιοχή (basolateral amygdala, BLA), και την κεντρική περιοχή (central amygdala, CA), οι οποίες έχουν συσχετιστεί με την έκφραση του φόβου, του άγχους και της συναισθηματικής εκμάθησης. Πιο συγκεκριμένα, η BLA συνεισφέρει στην εκτίμηση της συναισθηματικής αξίας ενός ερεθίσματος και εν προκειμένω πόσο απειλητικό είναι, ενώ ο κεντρικός πυρήνας διαδραματίζει σημαντικό

ρόλο στις αμυντικές αποκρίσεις που σχετίζονται με το φόβο (Sidiroroulou & Σιδηροπούλου, 2015, pp. 140-141). Ωστόσο, η αμυγδαλή δεν εμπλέκεται με την ανίχνευση της γεύσης ή την εκδήλωση παροδικών αλλαγών της γευστικής συναισθηματικής αξίας, αλλά αντιπροσωπεύει την ένταση, την ποιότητα και ίσως την συνολική αξιοπιστία του γευστικού ερεθίσματος. Ως αποτέλεσμα, το έργο της αμυγδαλής έχει συνδεθεί κυρίως με την προσμονή μιας γλυκιάς γεύσης παρά με την ανίχνευση ή την πρόσληψή της (Small, 2006, p. 211).

1.5.3. Ανταμοιβή

Ένα εξειδικευμένο μέρος του μεταχιμιακού συστήματος αποτελεί το σύστημα ανταμοιβής του εγκεφάλου το οποίο κωδικοποιεί και υποστηρίζει διεργασίες που αφορούν το κίνητρο ή την κινητοποίηση που εμφανίζει κάθε οργανισμός. Το κίνητρο αναφέρεται στη θέληση ενός οργανισμού να εκτελέσει μια συγκεκριμένη συμπεριφορά και σχετίζεται άμεσα με την ανταμοιβή που λαμβάνει από αυτή τη συμπεριφορά. Οι εγκεφαλικές περιοχές που συμμετέχουν στο σύστημα ανταμοιβής είναι η κοιλιακή καλυπτρική περιοχή (ventral tegmental area, VTA), ο επικληνής πυρήνας (nucleus accumbens, NAc) και ο προμετωπιαίος φλοιός (Sidiroroulou & Σιδηροπούλου, 2015, pp. 139-140).

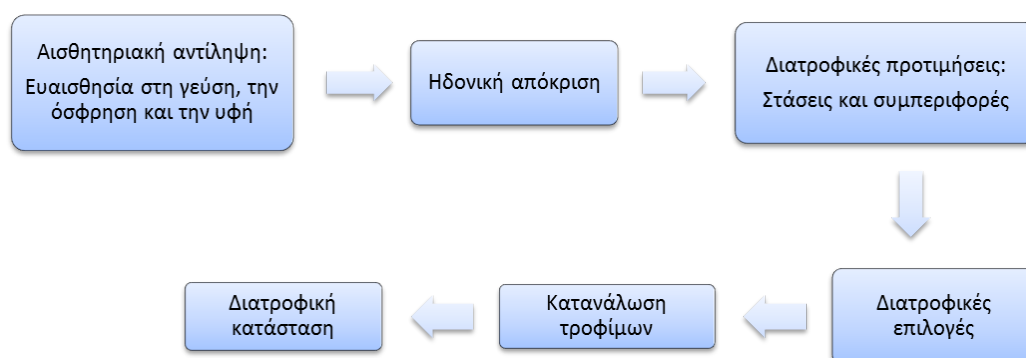
Μια ιδιαίτερη κατηγορία της έννοιας της ανταμοιβής είναι η ανταμοιβή τροφής, δηλαδή η ευχαρίστηση που αντλεί ένα άτομο από το φαγητό. Έρευνες του Kent Berridge στο πανεπιστήμιο του Michigan έχουν οδηγήσει στο συμπέρασμα ότι στην ανταμοιβή τροφής εμπλέκονται δυο διαφορετικές συνιστώσες. Η πρώτη είναι η συναισθηματική συνιστώσα (αρέσκεια) και είναι το αποτέλεσμα μιας διαδικασίας που εξαρτάται από τις αισθητήριες ιδιότητες του φαγητού και την ψυχολογική κατάστασή του ατόμου και η δεύτερη είναι η παρακινητική συνιστώσα (επιθυμία), η οποία είναι μια διαδικασία ώθησης και μπορεί να εκφραστεί ως μια κατευθυνόμενη ώθηση ή απαίτηση για ένα συγκεκριμένο φαγητό. Η διάκριση των δυο συνιστωσών της ανταμοιβής τροφής και των νευρικών τους υπόβαθρων πιθανόν να βοηθήσει στην αποσαφήνιση του θέματος της αρέσκειας και της επιθυμίας προς συγκεκριμένα τρόφιμα, όπως τα γλυκά (Sidiroroulou & Σιδηροπούλου, 2015, pp. 139-140).

Η ανταμοιβή ενός γευστικού ερεθίσματος, δηλαδή η ευχαρίστηση που αντλείται από μία γεύση, μπορεί να επηρεαστεί από τη μάθηση, την εσωτερική κατάσταση, την αντίληψη της έντασης, τον υποσιτισμό αλλά και τη δίαιτα. Επιπλέον, οι γενετικές διαφορές μπορεί επίσης να συμβάλλουν στην αντίληψη της ευχαρίστησης μιας γεύσης και συνεπώς στην εκδήλωση ανταμοιβών. Για παράδειγμα, οι προτιμήσεις προς τη γλυκιά γεύση έχουν συσχετιστεί με αυξημένο κίνδυνο για κατάχρηση ναρκωτικών ουσιών και παχυσαρκία. Συνολικά, τα ευρήματα

αυτά υπογραμμίζουν το γεγονός ότι η γευστική ηδονή είναι πολυδιάστατη, και πιθανόν περιλαμβάνει ξεχωριστά νευρικά υποστρώματα και εξαρτάται από αρκετές αντιληπτικές διαστάσεις (Small, 2006, pp. 203-204).

1.6. Η αντίληψη της γεύσης και διαιτητική πρόσληψη

Ενώ είναι γνωστό ότι οι διαιτητικές τάσεις επηρεάζονται από συμπεριφοριστικές, κοινωνικές και οικονομικές παραμέτρους, πολλοί καταναλωτές αναφέρουν πως οι διατροφικές τους επιλογές εξαρτώνται κυρίως από τη γεύση των τροφίμων. Αντιστοίχως, έχει φανεί πως οι αισθητηριακές αντιλήψεις και οι προτιμήσεις της γεύσης, του αρώματος και της υφής επηρεάζουν όχι μόνο τις διατροφικές αρέσκειες αλλά και τις διαιτητικές συνήθειες. Παράλληλα, το ενδεχόμενο της αρνητικής επίδρασης που μπορεί να έχει η γλυκιά γεύση στην ρύθμιση του βάρους και στη παχυσαρκία, έχει ευαισθητοποιήσει την επιστημονική κοινότητα. Μελέτες έχουν δείξει ότι παχύσαρκοι άνθρωποι δεν μειώνουν την προτίμησή τους προς τη γλυκιά γεύση ακόμα και μετά από κατανάλωση 200 ml διαλύματος γλυκόζη. Το γεγονός αυτό χρησιμοποιήθηκε για το επιχείρημα ότι οι παχύσαρκοι είναι υπερευαίσθητοι στη γλυκιά γεύση και ανίκανοι να αντιληφθούν το αν πραγματικά πεινούν (Drewnowski, 1997, pp. 239-246).



Σχήμα 1.1. Από την αντίληψη στην κατανάλωση. Μεταβλητές που παρεμβαίνουν στη λειτουργία της γεύσης και τη κατανάλωση τροφίμων.

(Τροποποιημένη εικόνα από Adam Drewnowski, 1997, p.239)

1.6.1. Αντίληψη

Μεγάλο εύρος φαίνεται πως έχει η ανταπόκριση στη γλυκιά γεύση. Οι διαστάσεις του εύρους αυτού αφορούν κυρίως την αντίληψη, την αρέσκεια, τη επιθυμία, και την πρόσληψη. Ψυχολογικές μελέτες για την αντίληψη της γλυκιάς γεύσης έχουν δείξει ότι η ευαισθησία προς τη γλυκύτητα (ανίχνευση και αναγνώριση) ποικίλει ανάμεσα στα άτομα. Ο αριθμός και ο τύπος των γευστικών υποδοχέων στο στόμα καθώς και οι γενετικοί παράγοντες που τα καθορίζουν,

θα μπορούσαν να ευθύνονται για αυτού του είδους την ευαισθησία. Βέβαια, όλες οι γλυκαντικές ουσίες έχουν χαρακτηριστικές γεύσεις οι οποίες ενώ μοιράζονται τον χαρακτηρισμό του γλυκού μπορούν εύκολα να διακριθούν μεταξύ τους (Drewnowski, Mennella, Johnson, & Bellisle, 2012, pp. 1145-1146).

1.6.2. Αρέσκεια

Έρευνες που μελέτησαν την αρέσκεια στη γλυκιά γεύση έδειξαν πως, ενώ η προτίμηση για τη γλυκύτητα είναι καθολική, υπάρχουν μεγάλες διαφορές ανάμεσα στην προτιμώμενη ένταση και το είδος των γλυκών τροφίμων. Ο φαινότυπος του γλυκατζή έχει διερευνηθεί από την επιστημονική κοινότητα και συνήθως χαρακτηρίζεται από την προτίμηση για έντονη γλυκύτητα σε ποτά και τρόφιμα, καθώς και από την προτίμηση της γλυκιάς γεύσης έναντι των αλμυρών προϊόντων. Το μέγεθος του σώματος ή ο λιπώδης ιστός δεν φαίνεται να συνδέονται με το γλυκό ερέθισμα, αν και οι υπέρβαροι συχνά προτιμούν υψηλά σε λίπος, γλυκά ή άγλυκα τρόφιμα (Drewnowski et al., 2012, pp. 1145-1146).

1.6.3. Επιθυμία

Υπάρχουν μεγάλες θεωρητικές διακρίσεις ανάμεσα στην αρέσκεια και την επιθυμία. Η επιθυμία σχετίζεται περισσότερο με πραγματικά τρόφιμα και ποτά, παρά με το απλό ερέθισμα (διαλύματα) που συχνά χρησιμοποιείται στις δοκιμασίες. Ενώ όμως, η επιθυμία για τη γλυκιά γεύση επηρεάζεται έντονα από την αρέσκεια, εξαρτάται και από άλλους παράγοντες, όπως η διατροφική κατάσταση και οι κοινωνικές νόρμες. Για παράδειγμα, σε ένα πλαίσιο κινητοποίησης για υγιεινή διατροφική πρόσληψη, φαίνεται πως οι μηχανισμοί ελέγχου είναι αποτελεσματικοί στην καταστολή της επιθυμίας (ή όρεξης) για τα γλυκά τρόφιμα. Επιπλέον, τα εύκολα προσβάσιμα και νόστιμα τρόφιμα έχουν μεγάλη ζήτηση από παιδιά και ενήλικες και μπορεί να οδηγήσουν στην κατανάλωση ακόμα και όταν έχει επέλθει κορεσμός. Αυτή η δυνατή διέγερση της λανθασμένης πρόσληψης νόστιμων προϊόντων αποτελεί ένα σημαντικό χαρακτηριστικό του «παχυσαρκογενούς» περιβάλλοντος (Drewnowski et al., 2012, pp. 1145-1146).

1.6.4. Κατανάλωση

Τι επίδραση έχει όμως η προτίμηση προς τη γλυκιά γεύση στην κατανάλωση; Τα γλυκά τρόφιμα και ποτά αποτελούν μέρος της συνήθους δίαιτας των περισσότερων ενηλίκων. Ωστόσο, υπάρχουν μεγάλες ατομικές διαφορές όσον αφορά την πρόσληψη. Έχει φανεί, πως οι γενετικοί παράγοντες μπορεί να ευθύνονται σε ένα βαθμό για τις ατομικές αυτές διαφορές. Σε

πολλές χώρες, διαιτητικές καταγραφές έχουν δείξει πως οι δίαιτες των υπέρβαρων και παχύσαρκων ατόμων, δεν είναι ιδιαίτερα πλούσιες σε ζάχαρη ή γλυκά προϊόντα. Παράλληλα, οι καταναλωτές μεγάλων ποσοτήτων γλυκών τροφίμων είναι συχνά αδύνατοι (Drewnowski et al., 2012, pp. 1145-1146). Αντιθέτως, στοιχεία από μελέτες με βιοδείκτες, και όχι με αυτοαναφερόμενη διαιτητική πρόσληψη, δείχνουν ότι οι παχύσαρκοι είναι εκείνοι με την υψηλότερη πρόσληψη γλυκών προϊόντων (ιδιαίτερα εκείνοι με ψυχολογική ευαισθησία) όταν συγκρίνονται με τους φυσιολογικού βάρους συνομηλίκους τους (Barkeling, Andersson, Lindroos, Birkhed, & Rossner, 2001).

Πέρα από την θερμιδική τους αξία, τα γλυκά τρόφιμα καταναλώνονται και για τις καταπραϋντικές του ιδιότητες μιας και έχει αναφερθεί ότι μπορούν να ανακουφίζουν συμπτώματα της κατάθλιψης, του προεμμηνορροϊκού συνδρόμου και του στρες. Στις περιπτώσεις αυτές, επιλέγονται κυρίως τρόφιμα ιδιαίτερα γευστικά και πλούσια σε λίπος και ζάχαρη. Η προτίμηση για την υψηλή σε ένταση γλυκιά γεύση συνδέεται με αυξημένη ευαισθησία στην αλλαγή της διάθεσης που προκαλεί η γλυκύτητα και μειωμένο έλεγχο στην πρόσληψη γλυκών τροφίμων (Drewnowski et al., 2012, pp. 1145-1146).

1.7. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την αντίληψη της γλυκιάς γεύσης

Υπάρχουν αρκετοί παράγοντες που επιδρούν στην αντίληψη της γεύσης. Αρχικά, έχει προταθεί πως το φύλο επηρεάζει τη γευστική αντίληψη, θέλοντας τις γυναίκες να έχουν μεγαλύτερη ευαισθησία στην ανίχνευση γεύσεων συγκριτικά με τους άντρες (Doty, 2015, pp. 342-343). Η αύξηση της ηλικίας αποτελεί επίσης έναν από τους κύριους λόγους απώλειας γευστικής ικανότητας (Schiffman & Zervakis, 2002, p. 250). Συγκεκριμένα, στους ηλικιωμένους έχουν φανεί κάποιες ανατομικές απώλειες στον αριθμό των θηλών ή/και των γευστικών καλύκων. Η αντίληψη της γεύσης επηρεάζεται όμως και από την πείνα, η οποία δημιουργεί μία αυξημένη επιθυμία για γλυκό και αλμυρό (Moskowitz, Kumraiah, Sharma, Jacobs, & Sharma, 1976, pp. 473-475).

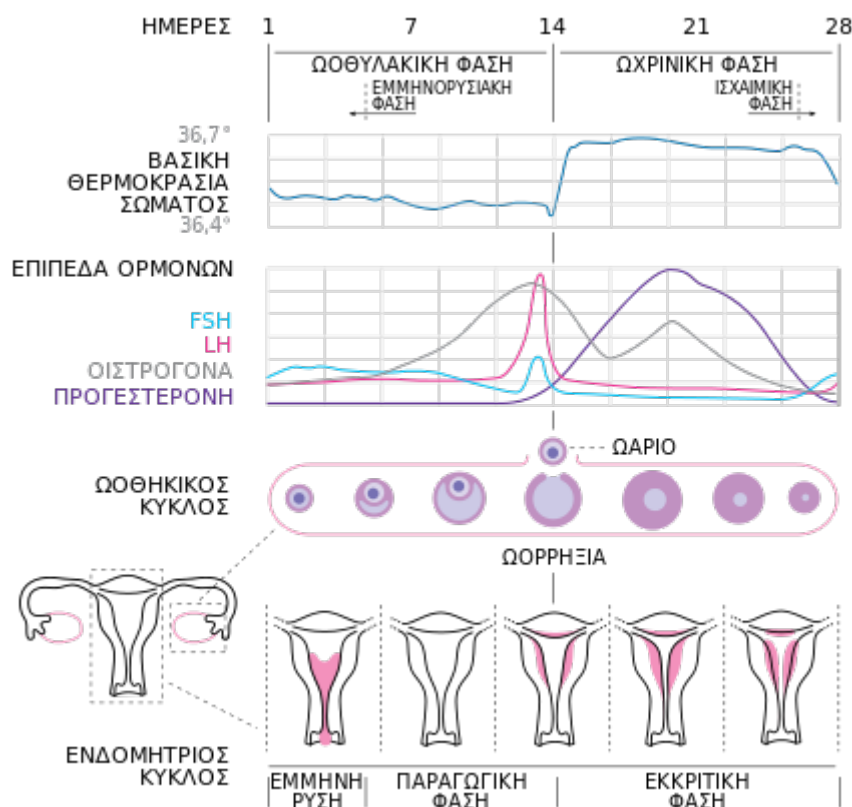
Όσον αφορά τους περιβαλλοντικούς παράγοντες, φαίνεται πως η θερμοκρασία επηρεάζει την γευστική ικανότητα, ανεξάρτητα από τις κατευθύνσεις των μεταβολών της. Για παράδειγμα, ενώ η αύξηση της θερμοκρασίας φαίνεται να αυξάνει την ευαισθησία στη γλυκιά γεύση ελαττώνοντας την αντίληψη του αλμυρού και του πικρού, φαίνεται πως η μείωσή της ενισχύει την αντίληψη της πικρής γεύσης μειώνοντας την ανταπόκριση στο αλμυρό (Talavera, Ninomiya, Winkel, Voets, & Nilius, 2006, pp. 377-380). Επιπλέον, η σύντομη έκθεση στο φως

φαίνεται να μειώνει τις κατωφλικές τιμές του γλυκού αλλά όχι του αλμυρού (Srivastava, Donaldson, Rai, Melichar, & Potokar, 2013, p. 921).

Το κάπνισμα φέρνει τους γευστικούς κάλυκες σε επαφή με χημικές ουσίες, οι οποίες μειώνουν σημαντικά την ικανότητα αναγνώρισης της αλμυρής, της γλυκιάς, της ξινής και της πικρής γεύσης. Η παχυσαρκία, η γρίπη, η αλλεργία, ο καρκίνος αλλά και η ανορεξία αποτελούν παθήσεις με μειωμένη γευστική ευαισθησία σαν αποτέλεσμα της κρίσιμης σωματικής κατάστασης (Walker, 2015). Αντίθετα, η ευαισθησία για τη γλυκιά γεύση φαίνεται να αυξάνεται ως συνέπεια της σωματικής κόπωσης (Narukawa, Hidetoshi, Morita, ISAKA, & HAYASHI, 2009, pp. 195-198). Τέλος, κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, σχεδόν το 66,6% των γυναικών αναφέρουν αλλαγές στην αντίληψη της γεύσης (Walker, 2015).

1.7.1. Εμμηνορρυσιακός Κύκλος

Πέρα από την εγκυμοσύνη, η αντίληψη της γεύσης φαίνεται να επηρεάζεται και από τον εμμηνορρυσιακό κύκλο. Πιο συγκεκριμένα, μία από τις πιο πρόσφατες μελέτες πάνω στο συγκεκριμένο θέμα έδειξε πως οι κατωφλικές τιμές της σουκρόζης στις γυναίκες είναι χαμηλότερες την περίοδο πριν την ωορρηξία και υψηλότερες κατά τη διάρκεια της έμμηνου ρύσης και μετά την ωορρηξία. Παράλληλα, οι κατωφλικές τιμές σουκρόζης στους άντρες παρέμειναν αμετάβλητες κατά τη διάρκεια του ίδιου πειράματος. Φαίνεται λοιπόν πως ίσως υπάρχει μία συσχέτιση ανάμεσα στις κατωφλικές τιμές σουκρόζης και στα ορμονικά επίπεδα των ωοθηκών. Η συσχέτιση αυτή προκύπτει καθώς, κατά τη διάρκεια της περιόδου πριν την ωορρηξία, τα επίπεδα οιστρογόνων αυξάνονται παρουσιάζοντας μία μέγιστη τιμή κατά την ωορρηξία, στη συνέχεια μειώνονται σε μέτρια επίπεδα κατά την ωχρινική φάση, και τελικά παρουσιάζουν τις χαμηλότερες τιμές τους κατά τη διάρκεια της περιόδου. Αντιστοίχως, τα επίπεδα της προγεστερόνης παρουσιάζουν τις χαμηλότερες τιμές τους κατά την έμμηνο ρύση και κατά την περίοδο πριν την ωορρηξία, και τις υψηλότερες τιμές κατά την διάρκεια της ωχρινικής φάσης (Than, Delay, & Maier, 1994, pp. 237-238).



Εικόνα 1.5. Οι βασικές φάσεις του έμμηνου κύκλου. Διακύμανση του ορμονικού, ωθητικού και ενδομήτριου κύκλου σε συνάρτηση με τις ημέρες ενός έμμηνου κύκλου.

(By Isometrik [[CC BY-SA 3.0](#) or [GFDL](#)], via [Wikimedia Commons](#))

Ωστόσο, αν και τα παραπάνω δεδομένα προμηνύουν την ύπαρξη κάποιας συσχέτισης, ο τρόπος με τον οποίο οι ορμόνες των ωθηκών επηρεάζουν τα αισθητηριακά κατώφλια δεν έχει προσδιοριστεί. Είναι πιθανόν, η ευαισθησία στη σουκρόζη να αυξάνεται λόγω των οιστρογόνων κατά την περίοδο πριν την ωορρηξία, και να μειώνεται από την προγεστερόνη μετά την ωορρηξία. Είναι επίσης πιθανόν, η μείωση της ευαισθησίας της σουκρόζης μετά την ωορρηξία να προκαλείται από κάποιου είδους αλληλεπίδραση ανάμεσα στα οιστρογόνα και την προγεστερόνη. Η υπόθεση αυτή βασίζεται στο γεγονός ότι οι κατωφλικές τιμές σουκρόζης μετά την ωορρηξία είναι στο ίδιο ύψος με αυτές κατά την έμμηνο ρύση, δηλαδή όταν τα επίπεδα και των δύο ορμονών είναι χαμηλά (Than et al., 1994, pp. 237-238).

Το 2007 σε μία μελέτη ανασκόπησης, ο Davinsen αναφέρεται στις διατροφικές λιγούρες ως ένα από τα χαρακτηριστικότερα συμπτώματα του προεμμηνορυσιακού συνδρόμου (premenstrual syndrome, PMS), το οποίο φαίνεται να ενισχύει την παραπάνω υπόθεση. Παράλληλα άλλες μελέτες δείχνουν πως, η σοκολάτα αποτελεί την πιο δημοφιλή τέτοια λιγούρα και πως δεν υπάρχει καμία άλλη ουσία που να μπορεί να την αντικαταστήσει. Τελικά,

μέσα από προσπάθειες διαφοροποίησης των βιολογικών και αισθητηριακών αναγκών που ικανοποιεί η σοκολάτα, φαίνεται πως οι αισθητηριακές εμπειρίες όπως η γλυκύτητα, είναι εκείνες που επικρατούν. Προκύπτει λοιπόν και από τα παραπάνω δεδομένα πως, ο εμμηνορρυσιακός κύκλος επηρεάζει την αντίληψη της γλυκιάς γεύσης παρόλο που ο τρόπος, με τον οποίο οι δύο παραπάνω μεταβλητές συσχετίζονται, δεν είναι ακόμη ξεκάθαρος (Davidsen, Vistisen, & Astrup, 2007, p. 1778).

1.7.2. Διάθεση

Η διάθεση μπορεί να τροποποιήσει τις διατροφικές επιλογές για πολλούς λόγους, και το αντίστροφο. Ένας λόγος μπορεί να είναι η μειωμένη αρνητική διάθεση η οποία μπορεί να αντιμετωπίζεται μέσω της ανακούφισης της πείνας ή της αισθητηριακής απόλαυσης. Η σχέση της διάθεσης με της διατροφικές επιλογές εξαρτάται από την ψυχολογική και νευρολογική κατάσταση του καταναλωτή. Όταν η σχέση αυτή είναι συνεπής, προβλέψιμη και συνήθης, τα αποτελέσματα μπορεί να είναι ενθαρρυντικά. Συνεπώς ο καταναλωτής, συνειδητά ή ασυνείδητα, θα γνωρίζει ποιες είναι οι καταλληλότερες τροφές που χρειάζεται να προσλάβει ανάλογα με την τρέχουσα διάθεσή του και την βελτίωσή της. Ένα κοινό παράδειγμα αποτελεί η άρση της ψυχολογίας ή η χαλάρωση από το άγχος μέσω της κατανάλωσης τροφίμων με ηδονικές ποιότητες, οι οποίες προκαλούν ευχαρίστηση και ενεργοποιούν τα παρηγορητικά νευρικά υποστρώματα (Leigh Gibson, 2006, p. 58). Ωστόσο, πιο συγκεκριμένη συσχέτιση ανάμεσα στη διάθεση και στην γευστική αντίληψη δεν έχει καταγραφεί μέχρι σήμερα. Περαιτέρω έρευνες είναι απαραίτητο να πραγματοποιηθούν στον τομέα αυτό. Φυσικά, τα μέχρι τώρα δεδομένα είναι αρκετά υποσχόμενα για την ύπαρξη της σχέσης αυτής.

Όσον αφορά σοβαρότερες νευρολογικές παθήσεις, υπάρχουν λίγες μελέτες που συσχετίζουν την ψυχολογική κατάσταση με την γευστική αντίληψη. Πιο συγκεκριμένα, η κατάθλιψη και το άγχος συνδέονται με αυξημένη αίσθηση της έντασης της σουκρόζης. Ωστόσο, αρνητικές φαίνονται οι συσχετίσεις ανάμεσα στην υποκλινική κατάθλιψη και την ένταση της γλυκιάς γεύσης. Οι μελέτες που έχουν διεξαχθεί σε κλινήριες πληθυσμούς παρουσιάζουν επίσης διαφορετικά αποτελέσματα. Από την θεωρία της ανηδονίας στη μείζων καταθλιπτική διαταραχή (MDD, major depression disorder), θα περιμέναμε χαμηλότερη αίσθηση της έντασης της γλυκιάς γεύσης στους ασθενείς με MDD σε σχέση με τον υγιή πληθυσμό. Οι απόψεις όμως, και τα αποτελέσματα των διαφόρων ερευνών, δίδονται σε αυτό το σημείο, πιθανόν λόγω της ύπαρξης διαφορετικών ψυχοφυσιολογικών τεχνικών για την αξιολόγηση της γεύσης (Platte, Herbert, Pauli, & Breslin, 2013, p. 7). Η σχέση ανάμεσα στη

ψυχολογική κατάσταση και τη γευστική αντίληψη είναι γνωστή εδώ και αρκετά χρόνια – οι γευστικές διαταραχές και η δυσγευσία αποτελούν παραμελημένα συμπτώματα της κατάθλιψης. Ωστόσο, οι γευστικές διαταραχές της κατάθλιψης δεν έχουν αναγνωριστεί επισήμως ως παθοφυσιολογικό σύμπτωμα. Παράλληλα, δεν έχει πραγματοποιηθεί αρκετή έρευνα όσον αφορά τον λόγο της γευστικής διαταραχής στις συναισθηματικές παθήσεις (Heath, Melichar, Nutt, & Donaldson, 2006, p. 12670).

Πέρα όμως από την κατάθλιψη και τις σοβαρές συναισθηματικές διαταραχές, υπάρχει άραγε συσχέτιση ανάμεσα στη γευστική αντίληψη και τις εναλλαγές της διάθεσης; Όπως αναφέρεται, οι εναλλαγές της διάθεσης επηρεάζουν τις διατροφικές επιλογές. Έρευνες όμως στον τομέα αυτό δεν έχουν πραγματοποιηθεί ακόμα, γεγονός που δεν μπορεί με τίποτα να αποκλείσει το ενδεχόμενο ύπαρξης της πιθανής αυτής συσχέτισης.

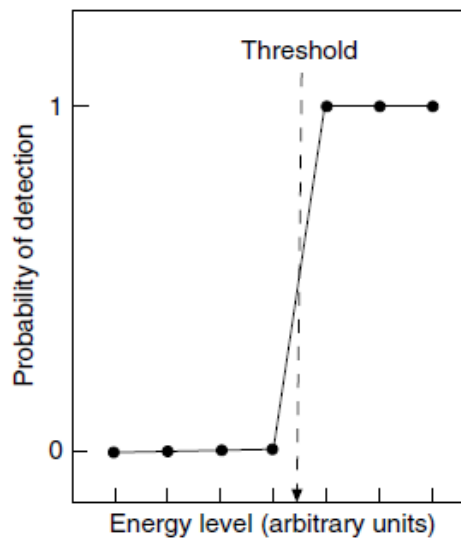
ΚΕΦ.2: Ψυχομετρικές δοκιμασίες στην έρευνα της γεύσης

2.1. Θεωρία του κατωφλίου

2.1.1. Απόλυτο κατώφλιο

Η έννοια του "κατωφλίου" έχει ευρεία χρήση στην ανάλυση των χημικών αισθήσεων και χρησιμοποιείται συχνά σε μελέτες τροφίμων και ποτών. Τα γευστικά κατώφλια χρησιμοποιούνται στις αναλύσεις των χημικών αισθήσεων με δύο βασικούς τρόπους: ως μέτρα της ευαισθησίας των δοκιμαστών ή ομάδων δοκιμαστών σε συγκεκριμένα ερεθίσματα· ως μέτρα της ικανότητας των χημικών ουσιών να προκαλέσουν αισθητικές αντιδράσεις στους εκτιμητές. Στον πρώτο τρόπο, η τιμή του κατωφλίου λαμβάνεται ως μια περιγραφή της απόδοσης του εκτιμητή ενώ στον δεύτερο, ως μέτρο μιας ιδιότητας της ουσίας (*Sensory analysis — Methodology — General guidance for measuring odour, flavour and taste detection thresholds by a three-alternative forced-choice (3-AFC) procedure*, 2002-9, p. v).

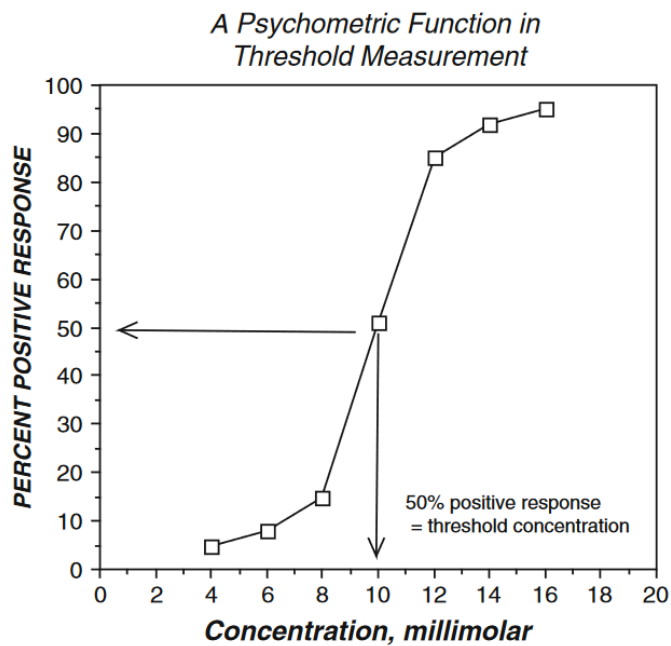
Ο όρος «απόλυτο κατώφλιο» ή «κατώφλιο ανίχνευσης» έγινε γνωστός από τους ψυχοφυσικούς του 19ου αιώνα και χρησιμοποιείται για να υποδηλώσει μια κινητήρια συγκέντρωση πάνω από την οποία το ερέθισμα θα μπορούσε να ανιχνευθεί, και κάτω από την οποία δεν θα μπορούσε (ISO 1331, 2002). Αυτός ο όρος υπακούει στην αρχή του «όλου ή μηδενός» όπως φαίνεται στο διάγραμμα (Lawless, 2013, p. 4).



Εικόνα 2.1. Ορισμός του κατωφλίου βάσει της αρχής του «όλου ή μηδενός». Ανίχνευση δεν συμβαίνει ποτέ χαμηλότερα της κατωφλικής τιμής. Αντίθετα, πάνω από το κατωφλικό όριο πετυχαίνεται πάντα συνείδηση.

(Lawless, 2013, p.4)

Όσο ελκυστική και αν φαίνεται αυτή η θεωρία, είναι σχεδόν αδύνατο να εφαρμοστεί στην πράξη καθώς η ευαισθησία του δοκιμαστή μεταβάλλεται στο χρόνο. Όλες σχεδόν οι προσπάθειες που έχουν γίνει για να αποδείξουν έμπρακτα την παραπάνω θεωρία, τελικά αμφισβήτησαν τη χρησιμότητά της. Για τον λόγο αυτό, δημιουργήθηκε η πρώτη ψυχομετρική λειτουργία, ένας όρος ο οποίος περιγράφει την πιθανότητα απόκρισης ως μία λειτουργία του ερεθίσματος και παριστάνεται από μια σιγμοειδή καμπύλη (διάγραμμα). Έτσι πλέον ένα κατώφλιο γίνεται αντιληπτό στην πράξη, ως στατιστική οντότητα και όχι ως ένα σταθερό σημείο (Harry T. Lawless-Quantitative, p.4). Το κατώφλιο ανίχνευσης ορίζεται, για πρακτικούς σκοπούς, ως η μικρότερη συγκέντρωση ερεθίσματος που ανιχνεύεται στο 50% των δοκιμών από ένα δοκιμαστή ή από το 50% του συνόλου των δοκιμαστών (Lawless, 2012, p. 37).



Εικόνα 2.2. Ορισμός του κατωφλίου βάσει μία ψυχομετρική λειτουργία. Η πιθανότητα απόκρισης στο ερέθισμα.

(Lawless, 2010, p.127)

Πολλές θεωρίες προσπάθησαν να εξηγήσουν αυτό το συμπεριφορικό φαινόμενο του φαινομενικά πιθανολογικού χαρακτήρα του κατωφλίου. Μία από αυτές υπέθεσε ότι το πραγματικό στιγμιαίο κατώφλιο του δοκιμαστή είναι ένα σταθερό μέτρο, του οποίου οι τιμές ποικίλουν σύμφωνα με την κανονική κατανομή. Αν συνέβαινε πράγματι κάτι τέτοιο, τα δεδομένα θα παριστάνονταν με τη συσσωρευτική εκδοχή της κανονικής κατανομής. Μία δεύτερη προσέγγιση υποστήριξε πως το κατώφλιο του δοκιμαστή είναι στην πραγματικότητα σταθερό, ενώ το ερέθισμα είναι αυτό που παίρνει ποικίλες τιμές οι οποίες κατανέμονται κανονικά. Αν αυτό ήταν αλήθεια, η ψυχομετρική λειτουργία θα μπορούσε να προσδιοριστεί ως αποτέλεσμα των τιμών του ερεθίσματος, ακόμα και μέσω ενός σταθερού δοκιμαστή. Στην πραγματικότητα, και οι δύο περιπτώσεις μεταβλητότητας παίζουν κάποιον ρόλο στις περισσότερες μελέτες (Lawless, 2013, pp. 6-7).

2.1.2. Άλλες Κατηγορίες Κατωφλίων

Αυτό το *απόλυτο κατώφλιο* ή *κατώφλιο ανίχνευσης* αποτελεί ένα μόνο είδος κατωφλίου που χρησιμοποιείται στην ψυχοφυσική. Η ανάγκη για την περιγραφή περισσότερων χαρακτηριστικών ανίχνευσης οδήγησε στην επινόηση και άλλων κατηγοριών κατωφλίου. Το *κατώφλιο αναγνώρισης* περιγράφει την ποσότητα της ενέργειας που απαιτείται έτσι ώστε ο

δοκιμαστής να ονομάσει σωστά, να αναγνωρίσει δηλαδή, το ερέθισμα. Για παράδειγμα, όσον αφορά την αίσθηση της γεύσης, το κατώφλιο ανίχνευσης βρίσκεται συχνά χαμηλότερα από το κατώφλιο αναγνώρισης. Το *κατώφλιο διαφοροποίησης* αντιπροσωπεύει την ενέργεια που χρειάζεται ώστε ο δοκιμαστής να αντιληφθεί αν το ερέθισμα έχει γίνει εντονότερο ή αν έχει εξασθενήσει. Επειδή, μερικά αισθητηριακά συστήματα είναι γνωστά για τον κορεσμό τους, το *τερματικό κατώφλιο* περιγράφει την ποσότητα ενέργειας κατά την οποία οι επακόλουθες αυξήσεις της, αδυνατούν να δημιουργήσουν οποιαδήποτε συνακόλουθη αύξηση στην ένταση της αίσθησης. Το κατώφλιο αυτό μελετάται σπανίως καθώς είναι δύσκολο να δημιουργήσουμε υψηλής έντασης ερεθίσματα χωρίς επίκληση σε επίπονες αποκρίσεις ή άλλες αλλαγές στην ποιότητα του ερεθίσματος. Πρόσφατα, ο Prescott και οι συνεργάτες του (2005) ανακοίνωσαν μία χρήσιμη ιδέα τους για το *κατώφλι της απόρριψης*. Το κατώφλι αυτό αντιπροσωπεύει την ενέργεια στην οποία η γεύση θα είναι δυσάρεστη για ένα τρόφιμο ή ένα ρόφημα (Lawless, 2013, pp. 7-8).

2.1.3. Μέθοδος των ορίων

Τον πρώτο καιρό της ψυχοφυσικής, η μέθοδος των ορίων ήταν η πιο συνηθισμένη προσέγγιση της μέτρησης των αισθητηριακών κατωφλικών τιμών. Κατά την διαδικασία αυτή, τα δείγματα παρουσιάζονται με σειρά αυξανόμενης φυσικής συγκέντρωσης και στη συνέχεια με σειρά φθίνουσας φυσικής συγκέντρωσης. Σκοπός της μεθόδου είναι να βρεθούν τα σημεία στα οποία θα παρουσιαστεί αλλαγή στην ανταπόκριση του δοκιμαστή, από θετική σε αρνητική και το αντίθετο (Lawless & Heymann, 2010, pp. 128-129).

Παρόλο που αυτή η μέθοδος φαίνεται αυτονόητη, παρουσιάζει αρκετά προβλήματα. Αρχικά, η φθίνουσα σειρά συγκέντρωσης των δειγμάτων μπορεί να προκαλέσει κούραση και αισθητηριακή προσαρμογή, με αποτέλεσμα ο δοκιμαστής να αποτύχει να ανιχνεύσει την παρουσία ερεθίσματος, η οποία θα μπορούσε να γίνει αντιληπτή αν το δείγμα δοκιμαζόταν μόνο του. Μία δεύτερη δυσκολία αφορά το γεγονός ότι κάθε άτομο-δοκιμαστής θέτει διαφορετικά κριτήρια για την ποσότητα της αλλαγής που χρειάζεται πριν αλλάξει την απάντησή του. Κάποιοι είναι πιο συντηρητικοί και πρέπει να είναι απολύτως σίγουροι πριν ανταποκριθούν, ενώ άλλοι μπορεί να αναφέρουν μια αίσθηση για οποιαδήποτε παραμικρή ιδέα ύπαρξης ερεθίσματος. Έτσι φαίνεται πως η κλασική μέθοδος των ορίων είναι «μολυσμένη» με ατομικές κρίσεις και προκαταλήψεις, μη σχετικές με την ευαισθησία (Lawless & Heymann, 2010, pp. 128-129).

2.1.4. Μέθοδος των τριών εναλλακτικών υποχρεωτικών επιλογών - AFC

Για την αντιμετώπιση των παραπάνω προβλημάτων της μεθόδου των ορίων, εισήχθηκε στις δοκιμές ένα στοιχείο εναλλακτικών υποχρεωτικών επιλογών του ερεθίσματος στόχου μέσα από μία ομάδα άλλων ερεθισμάτων. Το στοιχείο αυτό συνδυάζει τη μέθοδο των ορίων με τη δοκιμασία της διάκρισης. Οι τεχνικές αναγκαστικής επιλογής είναι συμβατές με τις αρχές ανίχνευσης σημάτων και ελεύθερες προκαταλήψεων, αφού ο δοκιμαστής δεν επιλέγει το αν πρέπει να απαντήσει – σε κάθε δοκιμή απαιτείται απάντηση (Lawless & Heymann, 2010, pp. 128-129).

Η μέθοδος της αύξουσας εναλλακτικής υποχρεωτικής επιλογής των ορίων (AFC) βασίζεται σε μία πρότυπη μέθοδο, η οποία περιγράφεται στις τεχνικές προδιαγραφές του ASTM (American Society for Testing and Materials) E-679. Ακολουθεί την κλασσική μέθοδο των ορίων, στην οποία η ένταση του ερεθίσματος – στην περίπτωση μας η συγκέντρωση της χημικής γεύσης – αυξάνεται με συγκεκριμένο ρυθμό έως ότου η ουσία γίνει ανιχνεύσιμη. Η μέθοδος AFC συνδυάζει ωστόσο και το έργο της αναγκαστικής επιλογής κατά το οποίο η ουσία που πρόκειται να ανιχνευτεί ενσωματώνεται σε μία ομάδα άλλων ουσιών, οι οποίες δεν περιλαμβάνουν ούτε ίχνος του ζητούμενου ερεθίσματος. Το δείγμα με το ζητούμενο ερέθισμα ονομάζεται «στόχος» (target) ενώ τα υπόλοιπα δείγματα «λευκά» ή «μηδενικά» (blanks). Οποιοσδήποτε συνδυασμός στόχων με λευκά μπορεί να πραγματοποιηθεί, αν και το σύνηθες είναι να υπάρχει ένα δείγμα-στόχος και, στην περίπτωση του E-679, δύο δείγματα-λευκά. Συνεπώς, η δοκιμασία αφορά μία εναλλακτική υποχρεωτική επιλογή μεταξύ τριών δειγμάτων (3-AFC), επειδή ο δοκιμαστής αναγκάζεται να επιλέξει το ένα διαφορετικό δείγμα της τριάδας. Αυτό σημαίνει, πως στην περίπτωση που δεν είναι σίγουρος για την απάντησή του, πρέπει να μαντέψει (Lawless & Heymann, 2010, pp. 128-129).

Η δοκιμή τριών εναλλακτικών υποχρεωτικών επιλογών (3-AFC) είναι μία παραλλαγή της τριγωνικής δοκιμής – ο δοκιμαστής καλείται να εντοπίσει το διαφορετικό από τα τρία δείγματα, εκ των οποίων τα δύο είναι όμοια μεταξύ τους και το ένα μόνο διαφέρει. Η παρουσίαση των δειγμάτων είναι ίδια και στις δύο μεθόδους. Η διαφορά της 3-AFC σε σχέση με την τριγωνική δοκιμή είναι ότι στο ερωτηματολόγιο που δίνεται στο δοκιμαστή, προσδιορίζεται το είδος του χαρακτηριστικού που διαφέρει. Έτσι, ενώ το ερωτηματολόγιο για την κλασσική μορφή της τριγωνικής δοκιμής ζητάει π.χ. «Ποιο από τα τρία δείγματα κέικ που έχετε μπροστά σας διαφέρει από τα άλλα δύο;», στην δοκιμή 3-AFC το ερώτημα θα ήταν: «Σας παρουσιάζονται

τρία δείγματα κέικ, το ένα με άρωμα καρύδας και τα άλλα δύο χωρίς. Εντοπίστε ποιο δείγμα έχει το άρωμα καρύδας». Παρόλο που μοιάζει να είναι ίδιο με την τριγωνική δοκιμή, εν τούτοις υπάρχει διαφοροποίηση και αυτό γίνεται αντιληπτό από το γεγονός ότι οι δοκιμαστές συνήθως αποδίδουν καλύτερα στη δοκιμή 3-AFC (Κρίτων Γρηγοράκης & Τσάκνης, 2014, pp. 78-79).

2.1.5. Υπολογισμός Κατωφλίου στην 3-AFC

Το ατομικό κατώφλιο, σε αυτήν τη περίπτωση της μεθόδου 3-AFC, υπολογίζεται μέσω της πρώτης σωστής ανίχνευσης ερεθίσματος κατά την αυξανόμενη σειρά συγκεντρώσεων, δεδομένου ότι όλες οι ακόλουθες απαντήσεις είναι επίσης σωστές. Οι αυξανόμενες συγκεντρώσεις ακολουθούν ένα πρότυπο γεωμετρικής προόδου, δηλαδή αποτελούν πολλαπλάσια κάποιου συγκεκριμένου αριθμού. Έτσι, τα ατομικά καλύτερα εντοπισμένα κατώφλια (ΚΕΚ) ορίζονται ως ο γεωμετρικός μέσος των δύο επιπέδων συγκέντρωσης: το πρώτο επιτυχές επίπεδο συγκέντρωσης του οποίου οι ακόλουθες απαντήσεις ήταν επίσης επιτυχείς, και το τελευταίο ανεπιτυχές επίπεδο συγκέντρωσης πριν την ακολουθία των επιτυχών. Ο γεωμετρικός μέσος ορίζεται ως η N-οστή ρίζα μίας ακολουθίας N στοιχείων:

$$\text{Mean}_{\text{geometric}} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \dots \cdot x_n}$$

όπου x_1 , x_2 , και εξής είναι τα ατομικά καλύτερα εντοπισμένα κατώφλια (ΚΕΚ) από μία ομάδα n ατόμων. Για τον πιο εύκολο υπολογισμό του γεωμετρικού μέσου, τα δεδομένα μπορούν να λογαριθμιστούν, στη συνέχεια να προσδιοριστεί ο μέσος των λογαριθμισμένων δεδομένων και τελικά ο μέσος να αντιλογαριθμιστεί, όπως φαίνεται παρακάτω (Lawless, 2013, pp. 22-24).

$$\text{ML} = \frac{\sum_{i=1}^n \log x_i}{n}$$

$$\text{Mean}_{\text{geometric}} = 10^{\text{ML}}$$

Ως μέτρο κεντρική τάσης, ο γεωμετρικός μέσος έχει την ιδιότητα να επηρεάζεται λιγότερο από ακραίες τιμές στα δεδομένα, σε αντίθεση με τον αριθμητικό μέσο. Επιπλέον, επειδή τα δεδομένα αποτελούν στοιχεία γεωμετρικής προόδου, λόγω του διπλασιασμού ή τριπλασιασμού των επιπέδων των συγκεντρώσεων, απέχουν ισόποσα μεταξύ τους μόλις

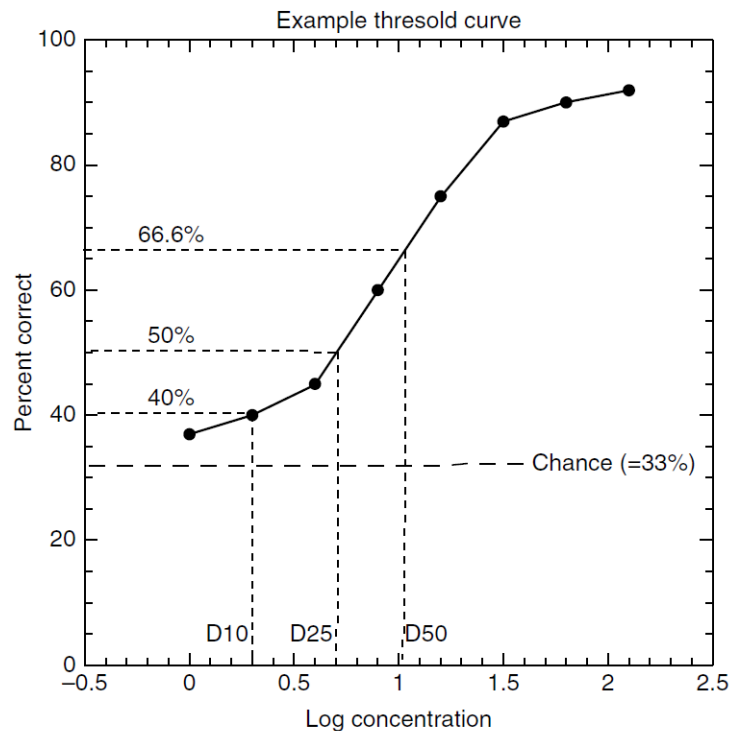
λογαριθμιστούν. Έτσι, διευκολύνεται η διαχείριση και η ανάλυση των πειραματικών δεδομένων (Lawless, 2013, pp. 22-24).

Η μέθοδος αύξουσας αναγκαστικής επιλογής των ορίων είναι αρκετά χρήσιμη. Ωστόσο, η διαχείριση που περιγράφηκε παραπάνω δεν προσφέρει κάποια λύση στο πρόβλημα ότι οι παρατηρητές μπορεί να μαντέψουν σωστά (γεγονός που συμβαίνει κατά 33,3% των περιπτώσεων στην 3-AFC πρότυπη δοκιμασία). Για τον λόγο αυτό εφαρμόζεται ο μαθηματικός τύπος του Abbott, ο οποίος προσφέρει μία λύση του προβλήματος της τυχαίας αλλά ορθής εικασίας:

$$P_{obs} = P_D + P_{chance} (1 - P_D)$$

Το P_D αντιπροσωπεύει το ποσοστό πραγματικής ανίχνευσης, το P_{obs} το ποσοστό της παρατηρηθείσας σωστής επιλογής του δείγματος-στόχου, και το P_{chance} συμβολίζει την τυχαία επιλογή ή το 1/3 της πρότυπης μεθόδου 3-AFC.

Για τον προσδιορισμό του κατωφλίου ενός συνόλου ατόμων πρέπει να υπολογιστούν τα σωστά ποσοστά για κάθε επίπεδο συγκέντρωσης και στη συνέχεια να παρασταθούν γραφικά. Η συγκέντρωση που αντιπροσωπεύει το ζητούμενο κατώφλιο, για οποιαδήποτε μέθοδο εναλλακτικής υποχρεωτικής επιλογής, είναι αυτή που ικανοποιεί τον τύπο του Abbott στο 50% των πραγματικών διακρίσεων (D50). Η εκτίμηση των ατομικών κατωφλίων δεν είναι απαραίτητη καθώς τα ατομικά δεδομένα συνεισφέρουν ισόποσα. Για τον προσδιορισμό του διορθωμένου κατωφλίου μέσω του κριτηρίου της 50% ανίχνευσης, χρειάζεται να λάβουμε υπόψη τα 2/3 ή το 66,7% των σωστών απαντήσεων στην πρότυπη διαδικασία 3-AFC (διάγραμμα). Ένα δεύτερο πλεονέκτημα της μεθόδου της διορθωμένης ανάλυσης δεδομένων είναι ότι μπορεί να εκτιμηθούν και άλλα επίπεδα ανίχνευσης (άλλα κατώφλια) μετά τη διόρθωση της εικασίας. Για παράδειγμα, μπορεί να ζητούμαι το επίπεδο στο οποίο το 25% ενός πληθυσμού μπορεί να ανιχνεύσει μία ουσία (Lawless, 2013, pp. 22-24).



Εικόνα 2.3. Γραφικός προσδιορισμός τυχαίως ορθών ανιχνεύσεων. Χρησιμοποιώντας την μέθοδο 3-AFC, μπορούμε να παρεμβάλουμε σε ένα γράφημα τη σχέση της αναλογίας των ορθών ανιχνεύσεων με τα επίπεδα συγκέντρωσης (ή τα λογαριθμισμένα επίπεδα συγκέντρωσης) για να βρούμε το επίπεδο του κατωφλίου που έχει επιλεγθεί τυχαίως ορθά (66,6% για ανίχνευση 50%).

(Lawless, 2013, p.12)

2.2. Κλίμακες μέτρησης

Οι κλίμακες μέτρησης περιλαμβάνουν τη χρήση αριθμών με σκοπό την εκπροσώπηση μίας εμπειρίας χημικών αισθήσεων. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται συχνά στην έρευνα καθώς αποτελεί έναν πρακτικό τρόπο για την μέτρηση της έντασης και της ηδονικής προτίμησης. Τρεις από τις πιο γνωστές μεθόδους που χρησιμοποιούνται είναι η κατηγορική μέτρηση, η εκτίμηση μεγέθους και η γραμμική σήμανση (Lawless & Heymann, 2010, p. 152).

2.2.1. Κατηγορική μέτρηση

Η κατηγορική μέτρηση αποτελεί ίσως την παλαιότερη μέθοδο μέτρησης και περιλαμβάνει την επιλογή διακριτών εναλλακτικών απαντήσεων με σκοπό τη δήλωση της αίσθησης της έντασης ή των βαθμών αρέσκειας και προτίμησης. Οι εναλλακτικές απαντήσεις

παρουσιάζονται σε μία οριζόντια ή κατακόρυφη γραμμή και προσφέρουν επιλογές ακεραίων αριθμών, απλά πλαίσια μαρκαρίσματος και φράσεις (Lawless & Heymann, 2010, pp. 152-153).

2.2.2. Γραμμική σήμανση

Στη γραμμική σήμανση, οι συμμετέχοντες καλούνται να σημειώσουν με μία κάθετη γραμμή επάνω στην κλίμακα την αίσθηση της έντασης του εξεταζόμενου χαρακτηριστικού. Η απάντηση καταγράφεται ως η απόσταση της σήμανσης από το ένα άκρο της κλίμακας, συνήθως το άκρο που θεωρείται «χαμηλότερο». Η γραμμική σήμανση διαφέρει από τις κατηγορικές κλίμακες καθώς οι επιλογές των ατόμων είναι συνεχείς και λιγότερο περιορισμένες. Η μέθοδος αυτή είναι πολύ δημοφιλής στις περιγραφικές αναλύσεις στις οποίες αξιολογούνται πολλαπλές ιδιότητες (Lawless & Heymann, 2010, pp. 155-156).

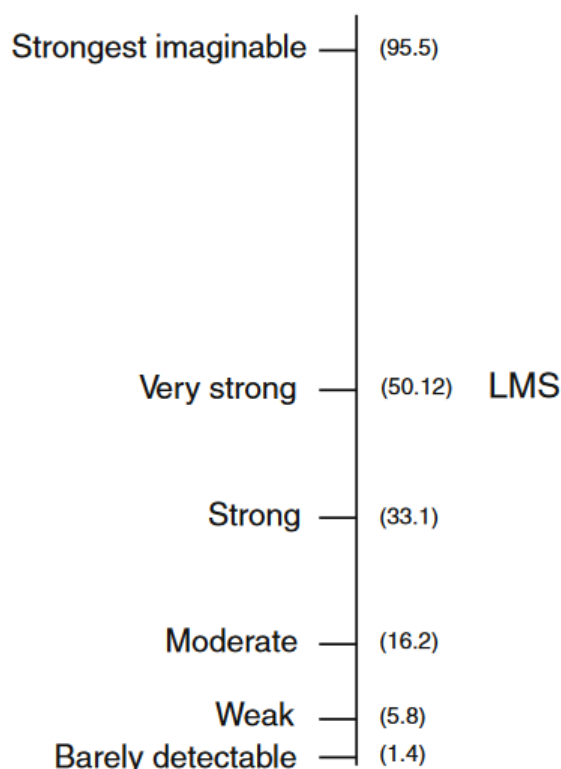
2.2.3. Εκτίμηση μεγέθους

Μία επίσης δημοφιλής μέθοδος μέτρησης που χρησιμοποιείται στην έρευνα των χημικών αισθήσεων είναι η εκτίμηση του μεγέθους. Κατά τη μέθοδο αυτή, οι συμμετέχοντες καλούνται να αντιστοιχίσουν αριθμούς στις αισθήσεις ανάλογα με την ένταση που τις αντιλαμβάνονται. Για παράδειγμα, εάν το προϊόν Α έχει τη τιμή 20 για την ένταση της γλυκύτητάς του, και το προϊόν Β δίνει την αίσθηση πως είναι δύο φορές γλυκύτερο, τότε στο προϊόν Β δίνεται η εκτιμώμενη τιμή 40. Οι δύο κύριες παραλλαγές της εκτίμησης μεγέθους που χρησιμοποιούνται διαφέρουν ως προς την ύπαρξη πρότυπου ερεθίσματος, συγκεκριμένης τιμής, ως μέτρο αναφοράς. Τα δύο σημαντικότερα σημεία της μεθόδου αυτής είναι οι οδηγίες που δίνονται στους συμμετέχοντες και οι τεχνικές για την ανάλυση δεδομένων. Ένα από τα προβλήματα με τα δεδομένα της εκτίμησης του μεγέθους είναι ότι δεν μπορεί να δώσει με καμία απόλυτη ακρίβεια το αν οι αισθήσεις είναι μικρές ή μεγάλες, ενώ προσδίδει μόνο τις αναλογίες μεταξύ τους (Lawless & Heymann, 2010, pp. 156-157).

2.2.4. Βαθμονομημένες κλίμακες μεγέθους - gLMS

Οι βαθμονομημένες κλίμακες μεγέθους (labelled magnitude scales – LMS) είναι μία ομάδα υβριδικών τεχνικών μέτρησης, οι οποίες πρόσφατα έγιναν γνωστές για την χρήση τους στις ηδονικές μετρήσεις και σε άλλες εφαρμογές. Αυτού του είδους οι κλίμακες παρέχουν αναλογικές πληροφορίες, παρόμοιες της εκτίμησης μεγέθους, ενώ παράλληλα προσδίδουν και κοινές λεκτικές περιγραφές κατά μήκος της γραμμικής κλίμακας ως ένα απλό πλαίσιο αναφοράς. Όλες οι βαθμονομημένες κλίμακες μεγέθους περιλαμβάνουν μία οριζόντια ή κάθετη γραμμή με τις επισημάνσεις να βρίσκονται σε συγκεκριμένες αποστάσεις πάνω σε

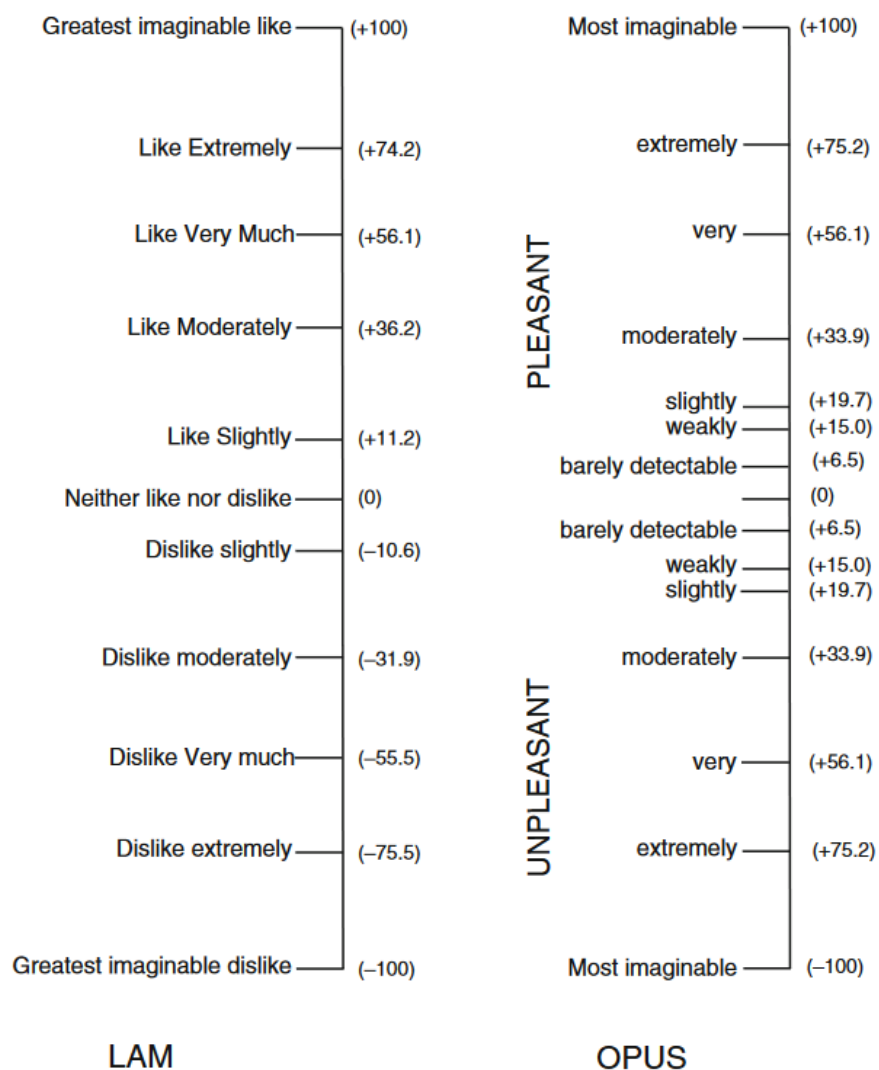
αυτή. Οι αποστάσεις αυτές βαθμονομούνται σύμφωνα με τις οδηγίες των αναλογικών κλιμάκων. Οι συμμετέχοντες πρέπει να σημαδέψουν σε κάποιο σημείο κατά μήκος της γραμμής για να δείξουν την αντιληπτή ένταση της αίσθησης ή την ένταση της προτίμησης και της απέχθειάς τους. Σε γενικές γραμμές, αυτές οι επισημασμένες γραμμικές κλίμακες δίνουν δεδομένα τα οποία είναι σύμφωνα με αυτά της εκτίμησης μεγέθους (Lawless & Heymann, 2010, pp. 162-163).



Εικόνα 2.4. Βαθμονομημένη κλίμακα μεγέθους. Η βαθμονομημένη κλίμακα του Green και των συνεργατών του – gLMS – (1993).

(Lawless, 2010, p.163)

Μετά την εισαγωγή των LMS από τον Green, αρκετοί ερευνητές προσπάθησαν να επεκτείνουν την προσέγγιση αυτή και στον ηδονικό κόσμο. Μία ευρέως χρησιμοποιούμενη κλίμακα είναι η βαθμονομημένη κλίμακα συναισθηματικού μεγέθους (Labelled Affective Magnitude - LAM) που αναπτύχθηκε από τους Schutz και Cardello (2001). Οι δυο τους χρησιμοποίησαν άμεση αναλογική κλιμάκωση των λεκτικών περιγραφών της 9-σημείων ηδονικής κλίμακας. Ένας αυξανόμενος αριθμός παρόμοιων κλιμάκων έχουν αναπτυχθεί και για την από του στόματος αρέσκεια ή δυσαρέσκεια (βλ. κλίμακα OPUS, 2007). Οι κλίμακες LAM και OPUS φαίνονται στο σχήμα (Lawless & Heymann, 2010, pp. 163-164).



Εικόνα 2.5. Βαθμονομημένες κλίμακες συναισθηματικού μεγέθους. Η κλίμακα LAM (Cardello and Schutz, 2004) και η κλίμακα OPUS (Guest και συνεργάτες, 2007).

(Lawless, 2010, p.164)

2.3. Ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων - FFQ

Τα ερωτηματολόγια συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων δίνουν πληροφορίες για τη συνήθη διαιτητική πρόσληψη. Ο στόχος τους είναι η αξιολόγηση της συχνότητας με την οποία συγκεκριμένα τρόφιμα ή ομάδες τροφίμων καταναλώνονται κατά τη διάρκεια μίας συγκεκριμένης χρονικής περιόδου. Στα απλά ή μη ποσοτικά ερωτηματολόγια ζητείται από τον εξεταζόμενο να δηλώσει μόνο τη συχνότητα κατανάλωσης συγκεκριμένων ειδών τροφίμων, ενώ τα ημιποσοτικά ερωτηματολόγια περιέχουν και πληροφορίες για το μέγεθος των μερίδων (Μανιός, 2006, p. 31).

Το ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων αποτελεί την καλύτερη μέθοδο για την ανίχνευση των διαιτητικών συνηθειών μίας ομάδας ή ενός πληθυσμού. Μερικοί λόγοι είναι ότι το FFQ έχει χαμηλές απαιτήσεις από τους εξεταζόμενους, συμπληρώνεται από τους ίδιους και έχει χαμηλό κόστος. Επιπλέον, σε σχέση με τις άλλες μεθόδους διατροφικής αξιολόγησης (ανάκληση εικοσιτετράωρου, ημερολόγιο καταγραφής τροφίμων) είναι περισσότερο αντιπροσωπευτικό της συνήθους πρόσληψης καθώς οι πληροφορίες συλλέγονται από μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (Μανιός, 2006, pp. 33-35). Ωστόσο, η χρήση FFQ μπορεί να επηρεάζεται δυσμενώς από προβλήματα μνήμης, λόγω του μεγάλου χρονικού διαστήματος ανάκλησης της πληροφορίας (Παναγιωτάκος, 2011, pp. 242-243).

Κεφ. 3: Συσχέτιση γευστικής αντίληψης με διαιτητική προτίμηση και κατανάλωση

Το 2006, μία από τις πρώτες φορές που χρησιμοποιούνται οι κλίμακες gLMS σε γευστικά πειράματα, δημοσιεύεται πως οι αισθητηριακές και ηδονικές ιδιότητες του γλυκού σχετίζονται με το δείκτη μάζας σώματος (ΔΜΣ). Συγκεκριμένα, οι ερευνητές της μελέτης αναφέρουν πως «οι παχύσαρκοι ζουν σε διαφορετικό αισθητηριακό και ηδονικό κόσμο από τους μη παχύσαρκους» (Bartoshuk, Duffy, Hayes, Moskowitz, & Snyder, 2006, pp. 1137-1148). Από τότε μέχρι σήμερα έχουν πραγματοποιηθεί αρκετές σχετικές έρευνες. Κάποιες εξ αυτών συμφωνούν με την μελέτη του 2006 καταλήγοντας στο ότι ο αυξημένος ΔΜΣ σχετίζεται με χαμηλότερη γευστική ευαισθησία και εντονότερη έλξη προς τα γλυκά τρόφιμα (Feeney, O'Brien, Scannell, Markey, & Gibney, 2011, pp. 135-143; Sartor et al., 2011, pp. 237-246). Το 2011, η Mennella και οι συνεργάτες της καταφέρνουν να βρουν μία στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ της ηδονικής προτίμησης προς τη γλυκιά γεύση και της περιεχόμενης ζάχαρης στα αγαπημένα δημητριακά και αφεψήματα (Julie A Mennella, Lukasewycz, Griffith, & Beauchamp, 2011, pp. 353-354). Παράλληλα το 2015, μία νέα μελέτη συμπεραίνει πως η ευαισθησία στη γλυκιά γεύση σχετίζεται θετικά με την προτίμηση και συχνότητα κατανάλωσης γλυκών τροφίμων (Rivers, 2015, pp. 97-98).

Ωστόσο, ο αντίλογος δεν μένει σιωπηλός. Το 2009 δημοσιεύεται μία έρευνα που γράφει πως τα γευστικά κατώφλια για τη γλυκιά γεύση παραμένουν σταθερά μεταξύ παχύσαρκων και μη. Οι ερευνητές της τελευταίας έρευνας σχολίασαν πως η γευστική αντίληψη στους παχύσαρκους είναι πολύπλοκη και πιθανόν να επηρεάζεται από το φύλο και την ηλικία (Donaldson, Bennett, Baic, & Melichar, 2009, pp. 800-803).

3.1. Γενετικές διαφορές και γευστική αντίληψη

Γενετικές μελέτες έχουν επίσης καταφέρει να αποδείξουν τη συσχέτιση της γευστικής αντίληψης με γενετικούς παράγοντες. Το 2007, μία γονιδιακή ανάλυση έδειξε πως τόσο η ευχαρίστηση από την έντονη γλυκιά γεύση όσο και οι λιγούρες για τα γλυκά τρόφιμα είναι αρκετά κληρονομήσιμα χαρακτηριστικά. Επιπλέον, το χρωμόσωμα 16p11.2 συσχετίστηκε με την κατανάλωση γλυκών τροφίμων (Keskitalo et al., 2007, pp. 55-63). Πολύ πρόσφατα επιστήμονες ανακάλυψαν και μία στατικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ του γενετικού τόπου FGF21 rs838133, της αντίστοιχης ορμόνης, και της αυξημένης κατανάλωσης γλυκών. Πιο συγκεκριμένα, σε μία διαφορετική κλινική μελέτη παρατήρησαν πως τα επίπεδα της ορμόνης

FGF21 στο πλάσμα αυξάνονταν ραγδαίως ύστερα από δια στόματος πρόσληψη σουκρόζης, και πως παρέμεναν υψηλά σε νηστικά άτομα που δεν αρέσκονταν στα γλυκά (Søberg et al., 2017, pp. 1045-1053). Για άλλη μία φορά, επιβεβαιώνεται η επίδραση τόσο γενετικών όσο και περιβαλλοντικών παραγόντων στις διαιτητικές συνήθειες.

3.2. Συμπέρασμα

Τελικά, όπως φαίνεται από την πληθώρα των μελετών, υπάρχουν γενετικοί παράγοντες που επηρεάζουν τις διατροφικές συνήθειες. Μελέτες έχουν αποδείξει επίσης ότι ίσως η σχέση αυτή να εκδηλώνεται μέσω της γευστικής ευαισθησίας. Ο σχετικός αντίλογος που υπάρχει στον ερευνητικό κλάδο είναι μικρής έκτασης. Ωστόσο, το γεγονός αυτό δεν αποκλείει την ύπαρξη και άλλων οδών εκδήλωσης του γονοτύπου προς επιρροή της συνήθους κατανάλωσης γλυκών τροφίμων. Δεδομένου του μικρού αριθμού των σχετικών ερευνών, περισσότερες μελέτες είναι απαραίτητες για την διατύπωση σαφούς και καθολικού συμπεράσματος.

ΜΕΡΟΣ Β΄ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Κεφ. 4: Μεθοδολογία

4.1. Σχεδιασμός μελέτης

Η παρούσα εργασία αποτελεί μία συγχρονική μελέτη παρατήρησης και τμήμα μίας ευρύτερης γενετικής έρευνας. Μέσα από την πειραματική διαδικασία, έγινε προσπάθεια εντοπισμού της πιθανής σύνδεσης της αντίληψης της γλυκιάς γεύσης με την κατανάλωση γλυκών τροφίμων και τη διαιτητική συμπεριφορά εθελοντριών Ελληνικής καταγωγής. Η κατανάλωση τροφίμων και η διαιτητική συμπεριφορά μετρήθηκαν με ποσοτικά μέσα. Τα μέσα αυτά περιλάμβαναν ένα ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωσης γλυκών τροφίμων (Sweet-FFQ) και ένα ερωτηματολόγιο αρέσκειας τροφίμων. Η αντίληψη της γλυκιάς γεύσης αξιολογήθηκε μέσω της μεθόδου 3-AFC καθώς και μέσω βαθμονομημένης κλίμακας έντασης (gLMS). Ομοίως, η ηδονική προτίμηση ελέγχθηκε μέσω μία βαθμονομημένης ηδονικής κλίμακας.

4.2. Έγκριση βιοηθικής

Η έρευνα πέρασε από επιτροπή Βιοηθικής και εγκρίθηκε ότι πληροί τις προϋποθέσεις διεξαγωγής και παρουσίας της.

4.3. Τοποθεσία

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε έναν ειδικά κατασκευασμένο για αισθητηριακές αναλύσεις χώρο στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο.

4.4. Εθελόντριες

Γυναίκες ελληνικής καταγωγής, ηλικίας 18-35 ετών από την περιοχή της Αθήνας συλλέχθηκαν για να συμμετάσχουν στη μελέτη. Τα κριτήρια ένταξης στη μελέτη σχεδιαστήκαν έτσι ώστε να εξυπηρετούν τον σκοπό της ευρύτερης έρευνας, δηλαδή την ανάδειξη των γενετικών παραγόντων που τροποποιούν την αίσθηση του γλυκού. Γυναίκες επιλέχθηκαν με σκοπό την ομογενοποίηση του δείγματος, αφού όπως είναι γνωστό η γευστική αντίληψη και οι διατροφικές συνήθειες διαφέρουν ανάμεσα στα φύλα. Επίσης, λόγω της προοδευτικής μείωσης της γευστικής λειτουργίας κατά την αύξηση της ηλικίας, η έρευνα επικεντρώθηκε σε ένα συγκεκριμένο ηλικιακό εύρος.

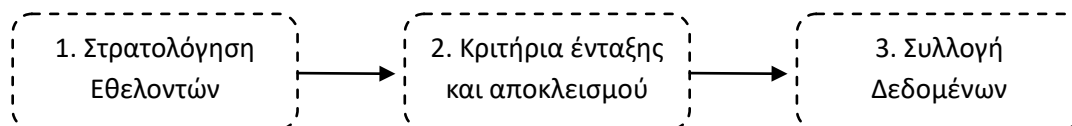
Οι εθελόντριες συμπεριλήφθηκαν στην μελέτη εάν ήταν Ελληνίδες, είχαν καλή σωματική και ψυχική υγεία και $\Delta\text{ΜΣ} < 30 \text{ kg/m}^2$. Αντίστοιχα, οι εθελόντριες που ήταν καπνίστριες,

λάμβαναν συστηματική φαρμακευτική αγωγή, κατανάλωναν συστηματικά αλκοόλ, ήταν εγκυμονούσες ή θηλάζουσες αποκλείονταν από τη μελέτη.

4.5. Διαδικασία μελέτης

4.5.1. Επισκόπηση της διαδικασίας της μελέτης

Η διαδικασία της μελέτης περιλάμβανε τρία στάδια. Τα στάδια φαίνονται στο ακόλουθο σχήμα.



Σχήμα 4.1. Στάδια διαδικασίας μελέτης.

4.5.2. Στρατολόγηση εθελοντών

Η στρατολόγηση των συμμετεχουσών ξεκίνησε τον Ιούνιο του 2016 και ολοκληρώθηκε τον Μάιο του 2017. Πραγματοποιήθηκε αποστολή ηλεκτρονικών μηνυμάτων σε φοιτητές και προσωπικό του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου. Στη συνέχεια, η συλλογή συμμετεχουσών διευρύνθηκε από την τοπική κοινότητα, μέσα από αναρτήσεις σε τοπικές ομάδες του Facebook. Ανακοινώσεις επίσης πραγματοποιήθηκαν σε γυναίκες που είχαν πάρει μέρος σε προηγούμενες έρευνες του τμήματος Διαιτολογίας και Διατροφής. Οι εθελόντριες που ανταποκρίθηκαν στις ανακοινώσεις και πληρούσαν τις κατάλληλες προϋποθέσεις κλήθηκαν να συμπληρώσουν την ηλεκτρονική φόρμα επικοινωνίας. Στη συνέχεια, διαιρέθηκαν σε ομάδες περίπου των δέκα ατόμων ώστε να υπάρχει επάρκεια στο χώρο των δοκιμών αλλά και καλύτερος έλεγχος κατά τη διάρκεια του πειράματος.

4.5.3. Κριτήρια ένταξης και αποκλεισμού

Όλες οι ανακοινώσεις που δημοσιεύτηκαν περιλάμβαναν τα κριτήρια ένταξης και αποκλεισμού. Οι εθελόντριες που ανταποκρίθηκαν κλήθηκαν να συμπληρώσουν μία ηλεκτρονική φόρμα επικοινωνίας. Στη συνέχεια, κατά την πρώτη τους συνεδρία ελέγχθηκε το αν πράγματι πληρούσαν τα κριτήρια συμμετοχής στη μελέτη.

4.5.4. Συντονισμός συνεδριών

Οι συμμετέχουσες διαιρέθηκαν σε ομάδες περίπου των δέκα ατόμων ώστε να υπάρχει επάρκεια στο χώρο των δοκιμών αλλά και καλύτερος έλεγχος κατά τη διάρκεια του πειράματος. Κατά τις πρώτες δοκιμασίες, η προσέλευση των ομάδων πραγματοποιήθηκε τις

ημερομηνίες και ώρες που εξυπηρετούσαν κυρίως τις ανάγκες της έρευνας και ήταν λιγότερο ελαστική. Οι επόμενες συνεδρίες ήταν περισσότερο χρονικά προσαρμοσμένες στις προτιμήσεις των συμμετεχουσών, οι οποίες πριν τη δοκιμασία καλούνταν να συμπληρώσουν μία σχετική διαδικτυακή φόρμα για να εκφράσουν την ημέρα και την ώρα που προτιμούσαν να εξεταστούν. Όλες οι συνεδρίες λάμβαναν χώρα πρωινές ώρες 9.30 π.μ. ή 10.00 π.μ. Οι πρώτες συνεδρίες, κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, πραγματοποιούνταν τις καθημερινές, ενώ από το Σεπτέμβριο οι συνεδρίες περιορίστηκαν στα Σάββατα. Οι συνεδρίες, που κάθε εθελόντρια κλήθηκε να παρουσιαστεί και να συμμετάσχει, ήταν δύο και διαρκούσαν περίπου 2 ώρες. Οι δύο συνεδρίες περιλάμβαναν κάποιες κοινές και κάποιες διαφορετικές δοκιμασίες. Σκοπός της διαίρεσης αυτής του πειράματος ήταν η αποφυγή της πιθανής κούρασης των εθελοντριών από τις συνεχείς γευστικές δοκιμές και τη συμπλήρωση πολλών εγγράφων. Άλλος ένας σκοπός της διαίρεσης ήταν επίσης και η αποφυγή της αλλοίωσης της γευστικής αντίληψης από την συνεχή εξάσκηση των υποδοχέων των θηλών της γλώσσας. Οι συμμετέχουσες, μία εβδομάδα πριν τη κάθε συνεδρία αλλά και την προηγούμενη ημέρα, λάμβαναν ένα ηλεκτρονικό μήνυμα, ως υπενθύμιση της ώρας προσέλευσής τους στον εξεταστικό χώρο. Το μήνυμα αυτό περιλάμβανε και τις οδηγίες σχετικά με την προετοιμασία που θα έπρεπε να πραγματοποιήσουν από την προηγούμενη ημέρα της συνεδρίας.

4.5.5. Συλλογή δεδομένων μελέτης

Στην πρώτη συνεδρία τους, οι εθελόντριες συγκεντρώθηκαν σε μία αίθουσα, που δεν επικοινωνούσε με την αίθουσα των δοκιμασιών, για να διαβάσουν και να υπογράψουν την συγκατάθεση για τη συμμετοχή τους στη μελέτη. Επίσης, ενημερώθηκαν πως είχαν το δικαίωμα να αποσυρθούν για οποιονδήποτε λόγο. Στην συνέχεια, πραγματοποιήθηκε ολιγόλεπτη επεξήγηση της όλης διαδικασίας και επισημάνθηκε ο σκοπός της έρευνας. Οι συμμετέχουσες έπειτα κλήθηκαν να συμπληρώσουν τα ερωτηματολόγια σχετικά με τα δημογραφικά τους στοιχεία, το ιατρικό ιστορικό τους, και τα κριτήρια ένταξης και αποκλεισμού της μελέτη. Συνέχισαν συμπληρώνοντας το ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων (FFQ) καθώς και των δύο ψυχομετρικά ερωτηματολόγια ZDRS και STAI. Κατά τη διάρκεια της συμπλήρωσης των ερωτηματολογίων αυτών, είχε χορηγηθεί στις συμμετέχουσες εμφιαλωμένο νερό με σκοπό την απόπλυση της στοματικής κοιλότητας και την καλύτερη ενυδάτωσή τους. Ακολούθησαν λήψη δείγματος σιέλου και DNA από επιθηλιακά κύτταρα στοματικής κοιλότητας, μετά από σύντομη εκπαίδευση και παρακολούθηση διαδραστικού video. Λίγο πριν την έναρξη των γευστικών δοκιμών, κλήθηκαν να

συμπληρώσουν ένα ερωτηματολόγιο κλίμακας κορεσμού. Στη συνέχεια, υποβλήθηκαν στην δοκιμασία 3-AFC όπου δοκίμασαν από δύο δίσκους διαλυμάτων σουκρόζης και ασπαρτάμης. Στο ενδιάμεσο της δοκιμασίας 3-AFC, οι συμμετέχουσες μετρήθηκαν για την λήψη των ανθρωπομετρικών του στοιχείων και κλήθηκαν σε συνέντευξη ανάκλησης 24-ώρου. Το διάλειμμα αυτό, το οποίο συνοδευόταν από κέρασμα αλμυρών κράκερ και νερού, πραγματοποιήθηκε για να ξεκουράζονται οι εθελόντριες από τις συνεχείς δοκιμές και αποφεύγεται το φαινόμενο της προσαρμογής. Τέλος, πριν εξέλθουν του εξεταστικού χώρου και αποχωρήσουν, πραγματοποιήθηκε φωτογράφιση των θηλών της γλώσσας τους μετά την εφαρμογή ειδικής μπλε χρωστικής.

Κατά την δεύτερη συνεδρία, επαναλήφθηκαν η συμπλήρωση ψυχομετρικού ερωτηματολογίου STAI και της κλίμακας κορεσμού. Επιπλέον, το δεύτερο μέρος της δοκιμασίας 3-AFC έλαβε χώρα, ομοίως με δύο δίσκους σουκρόζης και ασπαρτάμης να εξετάζονται. Επιπρόσθετα της πρώτης δοκιμασίας ωστόσο, οι συμμετέχουσες, στο ενδιάμεσο της δοκιμασίας 3-AFC, κλήθηκαν να συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωσης γλυκών τροφίμων (SWEET-FFQ) και το ερωτηματολόγιο αρέσκειας γλυκών τροφίμων. Μετά την ολοκλήρωση της δοκιμασίας 3-AFC, έλαβαν χώρα γευστικές δοκιμές επίγευσης ασπαρτάμης καθώς και οι γευστικές δοκιμασίες έντασης και ηδονής (gLMS). Τέλος, λίγο πριν την αποχώρηση των εθελοντριών από τη δεύτερη συνεδρία, πραγματοποιούνταν μία επαναληπτική φωτογράφιση των θηλών της γλώσσας τους.

Πίνακας 4.1. Επισκόπηση των συνεδριών της μελέτης.

Συνεδρία 1	Επεξηγήσεις. Ερωτηματολόγιο δημογραφικών στοιχείων, ιστορικού, κριτηρίων ένταξης κι αποκλεισμού στη μελέτη, FFQ, ZDRS και STAI. Λήψη σιέλου και DNA. Συμπλήρωση κλίμακας κορεσμού. Δοκιμασία 3-AFC. Ανάκληση 24ώρου. Ανθρωπομετρικές μετρήσεις. Φωτογράφιση γλώσσας.
Συνεδρία 2	Ερωτηματολόγιο αρέσκειας γλυκών τροφίμων, STAI, SWEET-FFQ. Συμπλήρωση κλίμακας κορεσμού. Δοκιμασία 3-AFC. Δοκιμασία επίγευσης ασπαρτάμης. Δοκιμασίες έντασης και ηδονής (gLMS). Φωτογράφιση γλώσσας.

Είναι σημαντικό να τονιστεί πως καθ' όλη τη διάρκεια των συνεδριών, το ερευνητικό προσωπικό ήταν στη διάθεση των συμμετεχουσών για τυχόν απορίες, επεξηγήσεις και καθοδήγηση στις επόμενες δοκιμασίες.

4.5.6. Διαδικασία πριν τις συνεδρίες

Τα δείγματα γευστικής δοκιμής προετοιμάζονταν την παραμονή της εκάστοτε συνεδρίας ενώ, η τελική τοποθέτηση των δειγμάτων στα δοκιμαστικά ποτηράκια και στους δίσκους γινόταν λίγες ώρες πριν την είσοδο των εθελοντριών στον εξεταστικό χώρο. Στις θέσεις των δοκιμαστών τοποθετούνταν από ένας δίσκος με ποτηράκια, ένα πτυελοδοχείο, ένα ποτήρι με εμφιαλωμένο νερό και μια χαρτοπετσέτα. Επιπρόσθετα, πριν από κάθε δοκιμή γινόταν αρίθμηση και τοποθέτηση σε πινακίδες όλων των ερωτηματολογίων προς συμπλήρωση για τον κάθε εθελόντρια ξεχωριστά. Ο ατομικός αριθμός (ID), που δόθηκε σε κάθε εθελόντρια κατά την πρώτη συνεδρία, ήταν τυχαίος. Τα όργανα μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν για τις ανθρωπομετρικές μετρήσεις ελέγχονταν πριν την κάθε δοκιμή για τη λειτουργία τους. Παράλληλα, υπήρχε τακτικός έλεγχος στην φωτογραφική μηχανή και τον συνολικό εξοπλισμό (τρίποδας, φωτισμός κ.α), ώστε να είναι σταθερές οι συνθήκες της φωτογράφισης των θηλών της γλώσσας. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι ο χώρος αναμονής των εθελοντριών δεν

επικοινωνούσε άμεσα με το χώρο των συνεδριών κι έτσι ήταν εφικτό να γίνουν όλες οι απαραίτητες ετοιμασίες και να επιλυθούν τυχόν προβλήματα.

4.5.7. Διαδικασία μετά τις συνεδρίες

Μετά το τέλος κάθε συνεδρίας, τα έγγραφα κάθε εθελόντριας ελέγχονταν και κατηγοριοποιούνταν ανά είδος και αύξοντα αριθμό ID, με σκοπό την αποφυγή τυχόν παραλήψεων. Οι επιβλέποντες ερευνητές καταμετρούσαν τα δεδομένα κάθε συνεδρίας και τα συγκέντρωναν σε ηλεκτρονικά αρχεία. Η τελική συλλογή και κατηγοριοποίηση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε έχοντας ολοκληρώσει το σύνολο των συνεδριών. Κάθε κατηγορία εγγράφων ελέγχθηκε ξανά για την ορθότητά της και επαναρχειοθετήθηκε κατά αύξοντα αριθμό ID σε μεγάλα ντοσιέ, εκ των οποίων το καθένα περιλάμβανε ένα είδος εγγράφου.

4.6. Ερωτηματολόγια

4.6.1. Ερωτηματολόγια συχνότητας κατανάλωσης γλυκών τροφίμων (SWEET-FFQ)

Ένα απλό, μη-ποσοτικό, SWEET-FFQ σχεδιάστηκε με σκοπό να εξετάσει την συχνότητα κατανάλωσης γλυκών τροφίμων και ποτών των Ελληνίδων, ηλικίας 18-33 ετών, τον τελευταίο μήνα πριν τη συμπλήρωσή του. Το SWEET-FFQ δόθηκε προς συμπλήρωση στις εθελόντριες κατά την δεύτερη συνεδρία τους. Ο σκοπός του ήταν η αξιολόγηση της συνήθους πρόσληψης γλυκών τροφίμων, και όχι τόσο η ποσοτικοποίηση της ατομικής κατανάλωσής. Έτσι, αφού το SWEET-FFQ δεν είχε σκοπό να αξιολογήσει τη συνολική πρόσληψη θρεπτικών συστατικών, δεν περιλάμβανε όλες τις ομάδες τροφίμων που καταναλώνονται σε μία φυσιολογική δίαιτα. Τα τρόφιμα και τα ποτά που περιλαμβάνονταν στο SWEET-FFQ είχαν μεγάλη ποικιλία και επιλέχθηκαν ύστερα από επισκέψεις σε σχετικές αγορές και παρατήρηση διαφημίσεων.

Το SWEET-FFQ περιλάμβανε ένα σύνολο 138 τροφίμων και ποτών, τα οποία μοιράστηκαν σε 9 κατηγορίες: φρούτα, λαχανικά, γαλακτοκομικά, δημητριακά, υψηλής περιεκτικότητας σε αμυλοσιρόπιο – σιρόπι αραβοσίτου με υψηλή περιεκτικότητα φρουκτόζης – (HFCS), σνακ, επιδόρπια, επαλειφόμενα-γλυκαντικά και αναψυκτικά-ποτά. Η συχνότητα πρόσληψης αξιολογήθηκε χρησιμοποιώντας οκτώ κατηγορίες: ποτέ, 1 φορά το μήνα, 2-3 φορές το μήνα, 1 φορά την εβδομάδα, 2-4 φορές την εβδομάδα, 5-6 φορές την εβδομάδα, 1 φορά την ημέρα, 2 ή περισσότερες φορές την ημέρα. Οι συμμετέχουσες κλήθηκαν να επιλέξουν μία απάντηση η οποία περιγράφει καλύτερα την πρόσληψη του κάθε τροφίμου κατά τον τελευταίο μήνα.

Το SWEET-FFQ περιλάμβανε επίσης συμπληρωματικές ερωτήσεις με σκοπό την καλύτερη κατανόηση της συνήθους κατανάλωσης γλυκών τροφίμων των συμμετεχουσών. Οι ερωτήσεις αυτές αφορούσαν την αξιολόγηση των αγαπημένων τροφίμων των συμμετεχουσών, της συνήθειας των σνακ, των λιγούρων, και της προσθήκης γλυκαντικών σε ροφήματα και τρόφιμα. Έτσι, υπήρχε η δυνατότητα κατανόησης της ευχαρίστησης που λαμβάνουν οι συμμετέχουσες από τα γλυκά. Επίσης, εξετάστηκε το αν είχαν προτίμηση για γλυκά ή αλμυρά τρόφιμα, ενώ λήφθηκε και μία εξήγηση για το φαινόμενο του «γλυκατζή». Οι συμμετέχουσες σημείωσαν το αν οι ίδιες πίστευαν ότι ήταν «γλυκατζούδες» και κατέγραψαν την προσωπική τους αντίληψη της σημασίας του φαινομένου του «γλυκατζή». Οι συμπληρωματικές ερωτήσεις απαντήθηκαν κυρίως λεκτικά και χρησιμοποιήθηκαν για να εμπλουτίσουν τα υπόλοιπα δεδομένα.

4.6.2. Ερωτηματολόγιο αρέσκειας γλυκών τροφίμων

Το ερωτηματολόγιο αρέσκειας γλυκών τροφίμων σχεδιάστηκε με σκοπό να μετρήσει τις ηδονικές προτιμήσεις γλυκών τροφίμων και ποτών που γνωρίζει καλά και συνηθίζει να καταναλώνει ο πληθυσμός στον οποίο απευθύνεται η μελέτη. Το ερωτηματολόγιο χορηγήθηκε στις συμμετέχουσες τις έρευνας κατά την δεύτερη συνεδρία τους. Τα τρόφιμα και τα ποτά που περιλάμβανε το ερωτηματολόγιο ήταν κοινά και ευρέως γνωστά στον Ελληνικό πληθυσμό, και λήφθηκαν από το SWEET-FFQ. Όσα από αυτά είχαν παρόμοιες ιδιότητες ομαδοποιήθηκαν σε μία κατηγορία, όπως για παράδειγμα τα αναψυκτικά.

Για τη μέτρηση της ηδονικής προτίμησης χρησιμοποιήθηκε μία εκατοστιαία κλίμακα (100mm) γραμμικής σήμανσης. Τα άκρα της κλίμακας έφεραν τη σήμανση «Μου αρέσει πάρα πολύ» και «Δεν μου αρέσει καθόλου». Οι συμμετέχουσες κλήθηκαν να σημειώσουν σε μία προκαθορισμένη γραμμή το πόσο τους άρεσε το κάθε ένα από τα 13 τρόφιμα ή ποτά που περιλάμβανε το ερωτηματολόγιο.

4.7. Μεθοδολογία αισθητηριακών μετρήσεων

4.7.1. Δοκιμασία 3-AFC

Δύο τύποι γλυκού ερεθίσματος χρησιμοποιήθηκαν στην δοκιμασία 3-AFC, η σουκρόζη και η ασπαρτάμη. Οι δύο χημικές ουσίες αυτές χρησιμοποιήθηκαν κυρίως για να εξυπηρετήσουν τους σκοπούς μίας παράλληλης υπο-μελέτης, αφού κατά την πειραματική διαδικασία η ερευνητική ομάδα συνεργάστηκε για την επίτευξη διαφόρων ερευνητικών

σκοπών. Τα επίπεδα συγκεντρώσεων που χρησιμοποιήθηκαν κατά την δοκιμασία 3-AFC ήταν επτά για κάθε τύπο ερεθίσματος και φαίνονται στον πίνακα.

Πίνακας 4.2. Επίπεδα συγκέντρωσης δοκιμασίας 3-AFC.

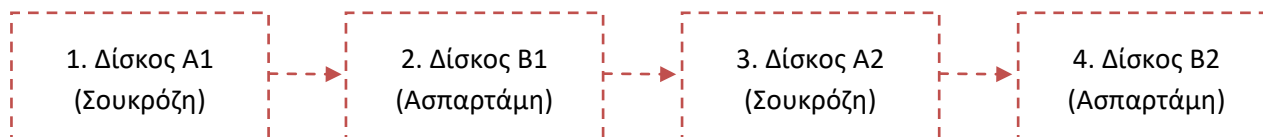
Επίπεδα Συγκέντρωσης	1	2	3	4	5	6	7
Σουκρόζη % w/v	0,15625	0,3125	0,625	1,25	2,5	5	10

Συνολικά, υπήρχαν τέσσερεις δίσκοι για κάθε συμμετέχουσα για κάθε τύπο ερεθίσματος. Οι δύο δίσκοι για κάθε τύπο ερεθίσματος δίνονταν στην πρώτη συνεδρία και οι άλλοι δύο στην δεύτερη συνεδρία. Κάθε δίσκος περιλάμβανε επτά σειρές δοκιμαστικών ποτηριών, εκ των οποίων η κάθε μία αποτελούνταν από τρία δείγματα. Οι επτά σειρές διαλυμάτων αντιπροσώπευαν τα επτά επίπεδα συγκεντρώσεων τα οποία και ήταν ταξινομημένα από το πιο αραιό στο πιο πυκνό. Τα τρία δείγματα που περιλάμβανε κάθε σειρά αποτελούνταν από ένα δείγμα-στόχο και δύο μηδενικά (καθαρό νερό).

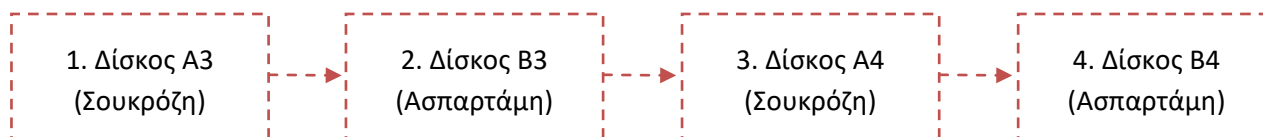
Στις συμμετέχουσες δόθηκαν λεπτομερείς οδηγίες σχετικά με τον τρόπο που έπρεπε να πραγματοποιηθεί η δοκιμασία. Πιο συγκεκριμένα, οι συμμετέχουσες κλήθηκαν να δοκιμάζουν τα δείγματα κατά αύξουσα σειρά συγκέντρωσης, ανά τριάδα διαλυμάτων, και να σημειώσουν στο ερωτηματολόγιο που του είχε χορηγηθεί, το δείγμα κάθε τριάδας που είχε γλυκιά γεύση. Σε περίπτωση που δεν γνώριζαν την απάντηση, έπρεπε να μαντέψουν. Οι συμμετέχουσες τοποθετούσαν όλη την ποσότητα στο στόμα τους και την ανακάτευαν με τη γλώσσα τους ώσπου να την αποβάλουν σε ένα πτυελοδοχείο. Μεταξύ των δοκιμών κάθε δείγματος, έπρεπε να ξεπλένουν το στόμα τους με λίγο νερό, το οποίο επίσης απέβαλαν στο πτυελοδοχείο.

Η παραπάνω διαδικασία επαναλήφθηκε δύο φορές για τη σουκρόζη και δύο φορές για την ασπαρτάμη, σε κάθε συνεδρία με τη σειρά που φαίνεται στο σχήμα. Μετά τους δύο πρώτους δίσκους, οι συμμετέχουσες ξεκουράζονταν από τις γευστικές δοκιμές συμπληρώνοντας άλλα ερωτηματολόγια ανάλογα με τη συνεδρία.

Συνεδρία 1:



Συνεδρία 2:



Σχήμα 4.2. Μεθοδολογία διαδικασίας 3-AFC.

4.7.2. Δοκιμασία έντασης και ηδονής γλυκιάς γεύσης (gLMS)

Ο τύπος γλυκού ερεθίσματος που χρησιμοποιήθηκε στη δοκιμασία ήταν η σουκρόζη (δισακχαρίτης γλυκόζης-φρουκτόζης), διαλυμένη σε εμφιαλωμένο νερό. Η σουκρόζη χρησιμοποιήθηκε επειδή αποτελεί το πιο κοινά χρησιμοποιούμενο γλυκαντικό στην περιοχή συλλογής του δείγματος και βασικό αντιπρόσωπο της γλυκιάς γεύσης.

Ο πίνακας δείχνει το εύρος των συγκεντρώσεων που χρησιμοποιήθηκαν στις αισθητηριακές μετρήσεις της δοκιμασίας. Οι συγκεντρώσεις επιλέχθηκαν έτσι ώστε η χαμηλότερη συγκέντρωση να αναγνωρίζεται από όλες τις συμμετέχουσες. Αντίστοιχα, η υψηλότερη συγκέντρωση ορίστηκε έτσι ώστε να προκαλεί ένα εξαιρετικά γλυκό ερέθισμα στις συμμετέχουσες.

Πίνακας 4.3. Επίπεδα συγκεντρώσεων διαλυμάτων σουκρόζης

Επίπεδο Συγκεντρώσεων	1	2	3	4
Συγκεντρώσεις % w/v	2,5%	5%	10%	20%

Οι βαθμονομημένες κλίμακες μεγέθους (gLMS) χρησιμοποιήθηκαν για να αξιολογήσουν την αντίληψη της έντασης και της ηδονική προτίμηση των διαφόρων συγκεντρώσεων της γλυκιάς γεύσης. Οι κλίμακες αυτές καλούν τις συμμετέχουσες να αξιολογήσουν την αίσθηση της γλυκιάς γεύσης για κάθε διαφορετικό επίπεδο συγκέντρωσης πάνω σε έναν κάθετα βαθμονομημένο άξονα. Η κλίμακα για την αξιολόγηση της έντασης περιλάμβανε χαρακτηρισμούς από «ελάχιστα ανιχνεύσιμη» έως «μέγιστη δυνατή αίσθηση». Αντίστοιχα, η

κλίμακα για την αξιολόγηση της ηδονική προτίμησης περιλάμβανε χαρακτηρισμούς από «ισχυρότερη δυνατή απέχθεια» έως «ισχυρότερη δυνατή αρέσκεια».

Κάθε δοκιμαστικό ποτηράκι περιείχε περίπου 10mL διαλύματος των διαφόρων συγκεντρώσεων σουκρόζης. Τα δοκιμαστικά ποτηράκια με το περιεχόμενό τους δόθηκαν στις εθελόντριες σε θερμοκρασία δωματίου, με σειρά αυξανόμενης συγκέντρωσης. Κάθε δείγμα είχε κωδικοποιηθεί με έναν τυχαίο τριψήφιο αριθμό. Οι συμμετέχουσες κλήθηκαν να τοποθετήσουν όλη την ποσότητα στο στόμα τους, να την ανακατέψουν με τη γλώσσα τους και στη συνέχεια να την αποβάλουν σε ένα πτυελοδοχείο. Στη συνέχεια, ζητήθηκε από τις εθελόντριες να αξιολογήσουν την ένταση της γλυκύτητας σημειώνοντας κατάλληλα πάνω στην αντίστοιχη κλίμακα gLMS και γράφοντας τον τριψήφιο κωδικό αριθμό για κάθε δείγμα που δοκίμαζαν. Πριν προχωρήσουν στην δοκιμή του επόμενου δείγματος, οι συμμετάσχουσες έπρεπε να αξιολογήσουν και την ηδονική προτίμησή τους στην αντίστοιχη ηδονική κλίμακα gLMS, με αντίστοιχο τρόπο. Φυσικά, μεταξύ των δοκιμών των διαφόρων συγκεντρώσεων, οι συμμετέχουσες ξέπλεναν το στόμα τους με εμφιαλωμένο νερό, το οποίο επίσης απέβαλαν σε πτυελοδοχείο.

4.8. Μεθοδολογία στατιστικών αναλύσεων

Όλα τα δεδομένα εισήχθηκαν στο στατιστικό πρόγραμμα SPSS (Statistical Package for Social Sciences) για λογισμικό Windows και αναλυθήκαν. Η κανονικότητα αξιολογήθηκε μέσω της υπέρθεσης κανονικών καμπυλών σε ιστόγραμμα. Η πλειοψηφία των μεταβλητών δεν ακολουθούσε την κανονική κατανομή. Για τον λόγο αυτό, όλες οι ποσοτικές μεταβλητές κατηγοριοποιήθηκαν και μετατράπηκαν σε ποιοτικές. Το εύρος στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε για τιμές μικρότερες του 0,05. Για την αξιολόγηση των συσχετίσεων μεταξύ των μεταβλητών χρησιμοποιήθηκε ο έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 . Οι συσχετίσεις που περνούσαν επιτυχώς τον έλεγχο χ^2 , εξετάζονταν ως προς την ισχύ τους με το μέτρο Cramer's V. Η τιμή 0,10 του Cramer's V φανέρωνε ασθενή συσχέτιση, η τιμή 0,30 μέτρια συσχέτιση ενώ η τιμή 0,50 σήμαινε την ύπαρξη ισχυρής συσχέτισης.

Κεφ. 5: Αποτελέσματα

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της μελέτης. Τα χαρακτηριστικά των εθελοντριών εκθέτονται πρώτα, και ακολουθούν τα αποτελέσματα από το SWEET-FFQ, το ερωτηματολόγιο αρέσκειας τροφίμων και το ερωτηματολόγιο διατροφικών συμπεριφορών. Τα δεδομένα για την αντίληψη της γλυκιάς γεύσης παρουσιάζονται στη συνέχεια και ακολουθούν οι συσχετίσεις μεταξύ της αντίληψης της γλυκιάς γεύσης, της συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων και των διατροφικών συμπεριφορών. Τα πιο σημαντικά ευρήματα της μελέτης αναπαρίστανται σε διαγράμματα και πίνακες. Τα αποτελέσματα δευτερεύουσας σημαντικότητας παρουσιάζονται σε πίνακες.

5.1. Χαρακτηριστικά εθελοντριών

Συνολικά 30 γυναίκες συμμετείχαν στη μελέτη. Όλες οι γυναίκες που έλαβαν μέρος ήταν ελληνικής καταγωγής, 18-35 ετών και είχαν BMI<30kg/m². Ο πίνακας συνοψίζει τα δημογραφικά και ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των συμμετεχουσών. Η μέση ηλικία των γυναικών της μελέτης ήταν 21,6 έτη. Ο μέσος ΔΜΣ ήταν 22,17 kg/m². Το 80% (24/30) των συμμετεχουσών είχαν φυσιολογικό ΔΜΣ. Το 6,6% (2/30) ήταν λιποβαρείς και 13,3% (4/30) ήταν υπέρβαρες.

Πίνακας 5.1. Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά συμμετεχουσών.

Χαρακτηριστικά	Μέσος όρος (%)	Διακύμανση
Ηλικία (έτη)	21,6	± 2,47
Ύψος (cm)	1,68	± 0,067
Βάρος (kg)	62,68	± 9,85
ΔΜΣ (kg/m ²)	22,17	± 2,72

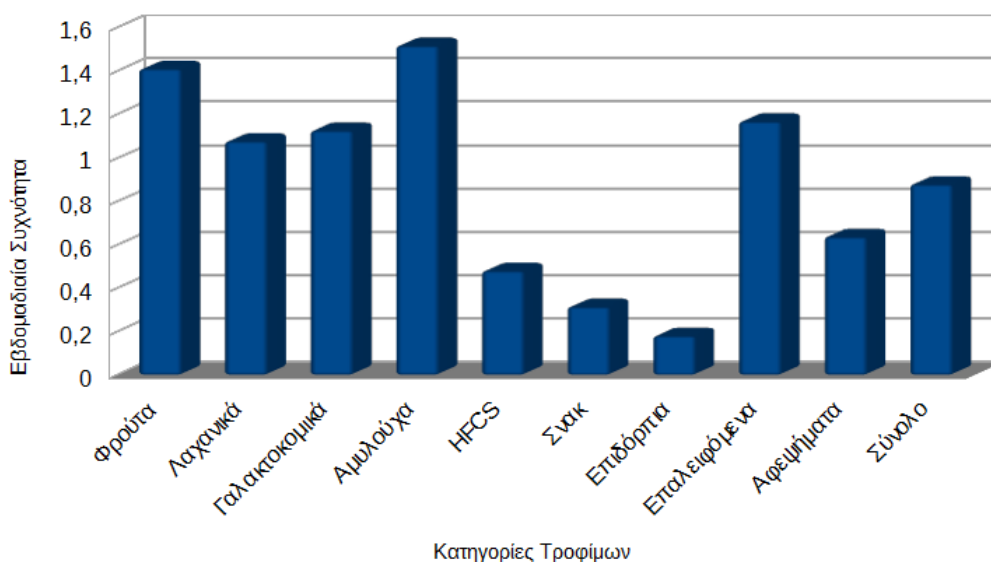
5.2. Γλυκό ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων (SWEET FFQ)

5.2.1. Ισοδύναμα εβδομαδιαίας συχνότητας των διατροφικών κατηγοριών του SWEET-FFQ

Πριν την ανάλυση των αποτελεσμάτων του SWEET-FFQ, τα τρόφιμα που είχαν λάβει την απάντηση «Ποτέ» περισσότερες από 24 φορές στους 30 εθελοντές (>80%) απομακρύνθηκαν

από το ερωτηματολόγιο. Η διαδικασία αυτή πραγματοποιήθηκε με σκοπό τη μείωση του στατιστικού λάθους και την βελτίωση της αξιοπιστίας, δεδομένης της αρχικής μεγάλης ποικιλίας γλυκών τροφίμων του SWEET-FFQ.

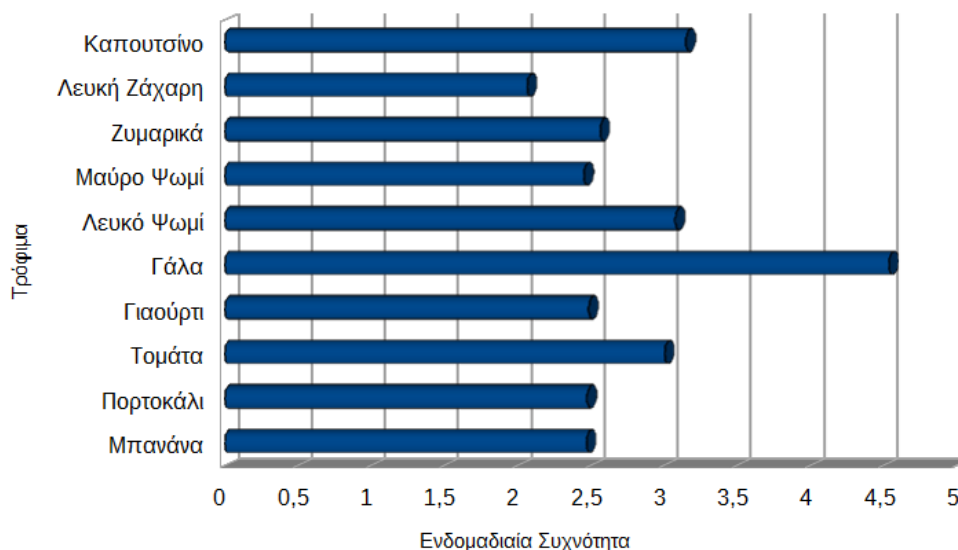
Το συνολικό ισοδύναμο εβδομαδιαίας συχνότητας, και τα ισοδύναμα εβδομαδιαίας συχνότητας κάθε κατηγορίας τροφίμων παρουσιάζονται στον πίνακα. Η συνολική πρόσληψη γλυκών τροφίμων (0,87) δείχνει ότι ένα γλυκό τρόφιμο καταναλώνεται λιγότερο από μία φορά την εβδομάδα από τις συμμετέχουσες. Η κατηγορία που έχει την υψηλότερη εβδομαδιαία κατανάλωση είναι τα αμυλούχα τρόφιμα ($1,51 \pm 0,88$), ενώ η κατηγορία που έχει την χαμηλότερη εβδομαδιαία κατανάλωση είναι τα επιδόρπια ($0,18 \pm 0,11$). Η κατηγορία των φρούτων είχε επίσης υψηλή εβδομαδιαία κατανάλωση ($1,41 \pm 1,11$) όπως και η κατηγορία των επαλειφόμενων ($0,17 \pm 0,91$). Τα σνακ ($0,31 \pm 0,21$) και τα HFCS ($0,48 \pm 0,35$) είχαν σχετικά χαμηλή εβδομαδιαία κατανάλωση.



Σχήμα 5.1. Γενική σύνοψη των ισοδυνάμων εβδομαδιαίας συχνότητας που καταναλώθηκαν. Σύνοψη από τις διάφορες κατηγορίες γλυκών τροφίμων και του συνόλου τους.

5.2.2. Ισοδύναμο εβδομαδιαίας συχνότητας τροφίμων του SWEET-FFQ

Τα τρόφιμα που καταναλώθηκαν περισσότερο, σύμφωνα με το ισοδύναμο εβδομαδιαίας συχνότητά τους, παρουσιάζονται στο σχήμα. Το γάλα φαίνεται να είχε την υψηλότερη εβδομαδιαία κατανάλωση ($4,54 \pm 3,2$).



Σχήμα 5.2. Τα τρόφιμα που καταναλώθηκαν συχνότερα, βάσει των ισοδυνάμων εβδομαδιαίων συχνοτήτων.

Τα τρόφιμα που καταναλώθηκαν συχνότερα από κάθε κατηγορία του SWEET-FFQ παρουσιάζονται παρακάτω.

Κατηγορία φρούτων

Το πορτοκάλι ($2,48 \pm 3,19$) και η μπανάνα ($2,47 \pm 2,14$) ήταν τα φρούτα που εμφάνισαν τη μεγαλύτερη εβδομαδιαία κατανάλωση με 4/30 και 2/30 άτομα να δηλώνουν καθημερινή κατανάλωση, αντίστοιχα. Τα σταφύλια ($0,32 \pm 1,02$), το ρόδι ($0,84 \pm 2,02$) και τα αποξηραμένα φρούτα ($0,25 \pm 0,57$) είχαν τη μικρότερη εβδομαδιαία κατανάλωση.

Πίνακας 5.2. Υψηλότερα μέσα ισοδύναμα εβδομαδιαίας συχνότητας γλυκών φρούτων.

Φρούτα	Μέση εβδομαδιαία συχνότητα	Τυπική απόκλιση
Πορτοκάλι	2,48	$\pm 3,19$
Μπανάνα	2,47	$\pm 2,14$
Μανταρίνι	1,87	$\pm 3,16$
Μήλο/Αχλάδι	1,63	$\pm 1,98$

Κατηγορία λαχανικών

Η τομάτα ($3 \pm 3,16$) ήταν το λαχανικό με τη μεγαλύτερη εβδομαδιαία κατανάλωση με 5/30 άτομα να δηλώνουν καθημερινή κατανάλωση. Τα αντίδια ($0,09 \pm 0,23$) και το παντζάρι ($0,23 \pm 0,58$) είχαν τη μικρότερη εβδομαδιαία συχνότητα κατανάλωσης.

Πίνακας 5.3. Υψηλότερα μέσα ισοδύναμα εβδομαδιαίας συχνότητας γλυκών λαχανικών.

Λαχανικά	Μέση εβδομαδιαία συχνότητα	Τυπική απόκλιση
Τομάτα	3	$\pm 3,16$
Κρεμμύδι	2,25	$\pm 2,54$
Καρότο	2,21	$\pm 2,8$
Πατάτα	2,19	$\pm 1,71$

Κατηγορία γαλακτοκομικών

Το γάλα ($4,54 \pm 3,2$) είχε τη μεγαλύτερη συχνότητα εβδομαδιαίας κατανάλωσης με 12/30 άτομα να δηλώνουν καθημερινή κατανάλωση. Οι κρέμες ($0,11 \pm 0,25$) και το σοκολατούχο γάλα ($0,24 \pm 0,99$) είχαν τη χαμηλότερη εβδομαδιαία κατανάλωση.

Πίνακας 5.4. Υψηλότερα μέσα ισοδύναμα εβδομαδιαίας συχνότητας γαλακτοκομικών.

Γαλακτοκομικά	Μέση εβδομαδιαία συχνότητα	Τυπική απόκλιση
Γάλα	4,54	$\pm 3,2$
Γιαούρτι	2,49	$\pm 2,56$
Τυρί κρέμα	0,78	$\pm 1,47$

Κατηγορία αμυλούχων

Το λευκό ψωμί ($3,08 \pm 3,64$) είχε την μεγαλύτερη συχνότητα εβδομαδιαίας κατανάλωσης με 16/30 άτομα να το καταναλώνουν μία φορά την εβδομάδα ή και περισσότερες. Τα σοκολατένια δημητριακά ($0,17 \pm 0,56$) και το μούσλι ($0,78 \pm 1,91$) εμφάνισαν τη χαμηλότερη εβδομαδιαία κατανάλωση.

Πίνακας 5.5. Υψηλότερα μέσα ισοδύναμα εβδομαδιαίας συχνότητας αμυλούχων.

Αμυλούχα	Μέση εβδομαδιαία συχνότητα	Τυπική απόκλιση
Λευκό ψωμί	3,08	$\pm 3,64$
Μακαρόνια	2,57	$\pm 1,82$
Μαύρο ψωμί	2,45	$\pm 3,17$
Δημητριακά	1,76	$\pm 2,39$
Μπάρες δημητριακών	1,3	$\pm 2,08$

Κατηγορία HFCS - Τρόφιμα υψηλά σε αμυλοσιρόπιο

Το συσκευασμένο ψωμί ($1,38 \pm 2,14$) είχε την υψηλότερη συχνότητα εβδομαδιαίας κατανάλωσης με 7/30 άτομα να το καταναλώνουν μία φορά την εβδομάδα ή και περισσότερο. Η εβδομαδιαία κατανάλωση μπέργκερ ($0,12 \pm 0,14$) ήταν η χαμηλότερη της κατηγορίας.

Πίνακας 5.6. Υψηλότερα μέσα ισοδύναμα εβδομαδιαίας συχνότητας HFCS.

HFCS	Μέση εβδομαδιαία συχνότητα	Τυπική απόκλιση
Συσκευασμένο ψωμί	1,38	$\pm 2,14$
Έτοιμες σάλτσες	0,77	$\pm 0,94$

Κατηγορία σνακ

Η εβδομαδιαία κατανάλωσης της κλασσικής μπάρας σοκολάτας ($1,06 \pm 1,47$) είναι η υψηλότερη της κατηγορίας των σνακ. Αθροιστικά, η εβδομαδιαία κατανάλωση σοκολάτας (μπάρα σοκολάτα, γεμιστή σοκολάτα και μαύρη σοκολάτα) είναι $1,86 \pm 1,76$. Ο αριθμός αυτός δείχνει ότι οι εθελόντριες καταναλώνουν κατά μέσο όρο περίπου 2 φορές την εβδομάδα σοκολάτα. Τα μάφιν ($0,12 \pm 0,23$) και η μπουγάτσα ($0,12 \pm 0,23$) είχαν τη χαμηλότερη εβδομαδιαία συχνότητα κατανάλωσης της κατηγορίας.

Πίνακας 5.7. Υψηλότερα μέσα ισοδύναμα εβδομαδιαίας συχνότητας σνακ.

Σνακ	Μέση εβδομαδιαία συχνότητα	Τυπική απόκλιση
Μπάρα σοκολάτας	1,06	$\pm 1,47$
Μπισκότα	0,69	$\pm 1,17$
Γεμιστή μπάρα σοκολάτας	0,4	$\pm 1,13$
Μαύρη σοκολάτα	0,39	$\pm 0,59$

Κατηγορία επιδορπίου

Στην κατηγορία των επιδορπίων τα μελομακάρονα επικράτησαν με εβδομαδιαία συχνότητα κατανάλωσης $0,37 \pm 0,78$. Αντιθέτως, τα κοκ και τα εκλέρ ($0,08 \pm 0,16$) είχαν τη χαμηλότερη συχνότητα εβδομαδιαίας κατανάλωσης.

Πίνακας 5.8. Υψηλότερα μέσα ισοδύναμα εβδομαδιαίας συχνότητας επιδορπίου.

Επιδόρπια	Μέση εβδομαδιαία συχνότητα	Τυπική απόκλιση
Μελομακάρονα	0,37	$\pm 0,78$
Τούρτα	0,29	$\pm 0,32$
Κουλουράκια	0,26	$\pm 0,59$
Κουραμπιές	0,24	± 1

Κατηγορία επαλειφομένων-γλυκαντικών

Η λευκή ζάχαρη ($2,07 \pm 3,35$) παρουσίασε την μεγαλύτερη εβδομαδιαία συχνότητα κατανάλωσης με 5/30 άτομα να δηλώνουν καθημερινή κατανάλωση. Το ανάμικτο ταχίνι ($0,35 \pm 1,12$) είχε την χαμηλότερη εβδομαδιαία συχνότητα της κατηγορίας.

Πίνακας 5.9. Υψηλότερα μέσα ισοδύναμα εβδομαδιαίας συχνότητας επαλειφομένων.

Επαλειφόμενα - Γλυκαντικά	Μέση εβδομαδιαία συχνότητα	Τυπική απόκλιση
Λευκή ζάχαρη	2,07	$\pm 3,35$
Μέλι	1,86	$\pm 2,88$
Καστανή ζάχαρη	1,74	$\pm 2,86$
Ασπαρτάμη	1	$\pm 2,96$

Κατηγορία αφεψημάτων

Στην κατηγορία των αφεψημάτων, ο καφές καπουτσίνο είχε την υψηλότερη εβδομαδιαία συχνότητα με 6/30 άτομα να δηλώνουν καθημερινή κατανάλωση. Το αλκοόλ με κόλα φάνηκε ότι καταναλωνόταν λιγότερο από τα υπόλοιπα αφεψήματα της κατηγορίας με εβδομαδιαία συχνότητα ($0,08 \pm 0,21$).

Πίνακας 5.10. Υψηλότερα μέσα ισοδύναμα εβδομαδιαίας συχνότητας αφεψημάτων.

Αφεψήματα	Μέση εβδομαδιαία συχνότητα	Τυπική απόκλιση
Καπουτσίνο	3,15	$\pm 3,97$
Φρέσκος χυμός φρούτων	1,21	$\pm 2,02$
Φρουτοχυμός εμπορίου	0,87	$\pm 1,51$

5.2.3. Ισοδύναμα εβδομαδιαίας συχνότητας των κατηγοριών του SWEET-FFQ

Στον πίνακα παρουσιάζονται οι εβδομαδιαίες συχνότητες των κατηγοριών των τροφίμων του SWEET-FFQ.

Πίνακας 5.11. Μέσα ισοδύναμα εβδομαδιαίας συχνότητας των κατηγοριών των τροφίμων του SWEET-FFQ.

Κατηγορίες τροφίμων	Μέση εβδομαδιαία συχνότητα	Τυπική απόκλιση
Αμυλούχα	1,51	$\pm 0,88$
Φρούτα	1,41	$\pm 1,11$
Επαλειφόμενα	1,17	$\pm 0,91$
Γαλακτοκομικά	1,12	$\pm 0,59$
Λαχανικά	1,07	$\pm 0,63$
Αφεψήματα	0,63	$\pm 0,45$
HFCS	0,48	$\pm 0,35$
Σνακ	0,31	$\pm 0,21$
Επιδόρπια	0,18	$\pm 0,11$
Total	0,87	

5.2.4. Διατροφικές συμπεριφορές κατανάλωσης γλυκών

Το SWEET-FFQ περιλάμβανε κάποιες συμπληρωματικές ερωτήσεις με σκοπό να συλλέξει περισσότερα στοιχεία για τις διατροφικές συμπεριφορές των συμμετεχουσών σχετικά με τα γλυκά τρόφιμα. Ο πίνακας παρουσιάζει κάποιες από τις συμπληρωματικές ερωτήσεις καθώς και την συχνότητα των θετικών ή αρνητικών απαντήσεων των συμμετεχουσών.

Πίνακας 5.12. Διατροφικές συμπεριφορές κατανάλωσης γλυκών (n=30).

Είδος ερώτησης	Αριθμός «Ναι»	Αριθμός «Όχι»
Σου αρέσουν τα γλυκά τρόφιμα;	29	1
Τρως συνήθως σνακ κατά τη διάρκεια της ημέρας;	24	6
Θεωρείς τον εαυτό σου γλυκατζού;	16	14
Έχεις συχνά λιγούρες για φαγητό;	16	14
Όταν πρέπει να φας κάποιο σνακ, συχνότερα προτιμάς κάτι γλυκό ή αλμυρό;	15	15
Βάζεις ζάχαρη ή μέλι στο γιαούρτι σου;	15	15
Βάζεις ζάχαρη ή κάποια άλλη γλυκαντική ουσία στον καφέ σου;	14	16
Βάζεις ζάχαρη ή μέλι στα δημητριακά σου;	1	29

5.2.4. Σχέση ανάμεσα στη συχνότητα κατανάλωσης γλυκών τροφίμων και στις διατροφικές συμπεριφορές κατανάλωσης γλυκών

Εξετάστηκε η επιρροή που είχε η ταυτότητα του «γλυκατζή» στη συχνότητα κατανάλωσης γλυκών τροφίμων μέσω των κατηγοριών του SWEET-FFQ. Παρακάτω παρουσιάζονται τα δεδομένα που αναλύθηκαν (Πίνακας). Τα τρόφιμα που αναλύθηκαν επιλέχθηκαν με βάση την εβδομαδιαία συχνότητά τους. Η συνολική εβδομαδιαία συχνότητα κατανάλωσης γλυκών τροφίμων δεν συσχετίστηκε με τον χαρακτηρισμό του «γλυκατζή» (p -value = 0,27). Επίσης, συσχέτιση του χαρακτηρισμού «γλυκατζής» δεν βρέθηκε ούτε με τα επιλεγμένα προς ανάλυση τρόφιμα. Ωστόσο, φαίνεται πως υπάρχει μία στατιστικά σημαντική, θετική και ισχυρή συσχέτιση μεταξύ της κατανάλωσης σνακ και του αυτοχαρακτηρισμού «γλυκατζής» (Cramer's V = 0,54 και p -value = 0,033). Καμία άλλη κατηγορία τροφίμων δεν συσχετίστηκε με το χαρακτηρισμό του «γλυκατζή».

Πίνακας 5.13. Διαφορές στην συχνότητα κατανάλωσης γλυκών τροφίμων βάσει του αυτοχαρακτηρισμού «γλυκατζής».

Κατηγορίες Τροφίμων	χ^2 (p-value)
Φρούτα	0,43
Λαχανικά	0,33
Γαλακτοκομικά	0,72
Αμυλούχα	0,76
HFCS	0,08
Σνακ	0,03*
Επιδόρπια	0,61
Επαλειφόμενα	0,27
Αφεψήματα	0,64
Σύνολο γλυκών τροφίμων	0,27
Τρόφιμα	
Γάλα	0,33
Καπουτσίνο	0,54
Λευκό ψωμί	0,17
Λευκή Ζάχαρη	0,39
Μέλι	0,35
Ομάδα σοκολάτας	0,58

Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2

*Στατιστικά σημαντικό εύρημα (<0,05)

Η επιρροή που είχαν οι συχνές λιγούρες στη συχνότητα κατανάλωσης γλυκών τροφίμων εξετάστηκε επίσης. Παρακάτω παρουσιάζονται τα δεδομένα που αναλύθηκαν (Πίνακας). Τα τρόφιμα που αναλύθηκαν επιλέχθηκαν με βάση την εβδομαδιαία συχνότητά τους. Η συνολική εβδομαδιαία συχνότητα κατανάλωσης γλυκών τροφίμων δεν συσχετιστικέ με τις συχνές λιγούρες (p -value = 0,72). Επίσης, συσχέτιση των συχνών λιγούρων δεν βρέθηκε ούτε με τα επιλεγμένα προς ανάλυση τρόφιμα. Ωστόσο, οι συμμετέχουσες που ανέφεραν συχνές λιγούρες σημείωσαν μεγαλύτερη εβδομαδιαία συχνότητα κατανάλωσης τροφίμων από την

κατηγορία των επαλειφόμενων ($p\text{-value} = 0,008$), παρουσιάζοντας μία θετική, ισχυρή και στατιστικά σημαντική συσχέτιση (Cramer's $V = 0,55$ και $p\text{-value} = 0,029$). Καμία άλλη κατηγορία τροφίμων δεν συσχετίστηκε με την ύπαρξη συχνών λιγούρων.

Πίνακας 5.14. Διαφορές στην κατανάλωση γλυκών τροφίμων βάσει της παρουσίας συχνών λιγούρων.

Κατηγορίες Τροφίμων	χ^2 ($p\text{-value}$)
Φρούτα	0,21
Λαχανικά	0,25
Γαλακτοκομικά	0,88
Αμυλούχα	0,88
HFCS	0,76
Σνακ	0,08
Επιδόρπια	0,5
Επαλειφόμενα	0,008*
Αφεψήματα	0,85
Σύνολο γλυκών τροφίμων	0,72
Τρόφιμα	
Γάλα	0,51
Καπουτσίνο	0,15
Λευκό ψωμί	0,27
Λευκή Ζάχαρη	0,06
Μέλι	0,29
Ομάδα σοκολάτας	0,99

Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2

*Στατιστικά σημαντικό εύρημα ($<0,05$)

Η σχέση της συχνότητας κατανάλωσης γλυκών τροφίμων με το είδος σνακ προτίμησης (γλυκό ή αλμυρό) διερευνήθηκε επίσης. Παρακάτω παρουσιάζονται τα δεδομένα που αναλύθηκαν (Πίνακας). Τα τρόφιμα που αναλύθηκαν επιλέχθηκαν με βάση την εβδομαδιαία συχνότητά τους. Η συνολική εβδομαδιαία συχνότητα κατανάλωσης γλυκών τροφίμων δεν

συσχετιστικό με το είδος του σνακ προτίμησης (p -value = 0,1). Επίσης, συσχέτιση του είδους σνακ προτίμησης δεν βρέθηκε με καμία κατηγορία τροφίμων. Η εβδομαδιαία συχνότητα κατανάλωσης λευκής ζάχαρης (p -value = 0,01) και μελιού (p -value = 0,008) πέρασαν τον έλεγχο ανεξαρτησίας χ^2 . Ωστόσο, μόνο η εβδομαδιαία συχνότητα κατανάλωσης του μελιού παρουσίασε θετική, ισχυρή και στατιστικά σημαντική συσχέτιση με το είδος σνακ προτίμησης (Cramer's V = 0,69 και p -value = 0,044). Η λευκή ζάχαρη εμφάνισε μία θετική και ισχυρή συσχέτιση με το είδος του σνακ προτίμησης, όχι όμως στατιστικά σημαντική (Cramer's V = 0,67 και p -value = 0,059).

Πίνακας 5.15. Διαφορές στη συχνότητα κατανάλωσης γλυκών τροφίμων βάσει του είδους σνακ προτίμησης.

Κατηγορίες Τροφίμων	χ^2 (p -value)
Φρούτα	0,58
Λαχανικά	0,15
Γαλακτοκομικά	0,73
Αμυλούχα	0,73
HFCS	0,31
Σνακ	0,41
Επιδόρπια	0,58
Επαλειφόμενα	0,85
Αφεψήματα	0,82
Σύνολο γλυκών τροφίμων	0,1
Τρόφιμα	
Γάλα	0,55
Καπουτσίνο	0,8
Λευκό ψωμί	0,23
Λευκή Ζάχαρη	0,01*
Μέλι	0,008*
Ομάδα σοκολάτας	0,5

Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2

*Στατιστικά σημαντικό εύρημα (<0,05)

5.3. Ερωτηματολόγιο αρέσκειας γλυκών τροφίμων

Το ερωτηματολόγιο αρέσκειας γλυκών τροφίμων περιλαμβάνει μία αναλογική εκατοστιαία κλίμακα για κάθε τρόφιμο. Οι κλίμακες αυτές χρησιμοποιήθηκαν για να μετρήσουν την αρέσκεια ή απέχθεια των συμμετεχόντων στα διάφορα τρόφιμα. Τα αποτελέσματα έχουν τιμές από 0 μέχρι 100. Μεταξύ των απαντήσεων των εθελοντριών υπήρχαν έξι αναπάντητες ερωτήσεις, επειδή οι εθελόντριες δεν είχαν δοκιμάσει ποτέ τα συγκεκριμένα τρόφιμα και έτσι δεν μπορούσαν να εκφράσουν την αρέσκεια ή απέχθειά τους. Έτσι, οι έξι αυτές «ελλείπουσες τιμές» αντικαταστήθηκαν με τη μέση τιμή αρέσκειας για το κάθε τρόφιμο. Σκοπός της τροποποίησης αυτής ήταν η αποτελεσματικότερη ανάλυση των δεδομένων. Στον πίνακα παρουσιάζονται οι μέσες τιμές του κάθε τροφίμου.

Πίνακας 5.16. Οι τιμές αρέσκειας των γλυκών τροφίμων.

Γλυκά Τρόφιμα	Μέση τιμή αρέσκειας (mm)	Τυπική Απόκλιση
Παγωτό	81,2	± 20,65
Μπανάνα	76,77	± 19,17
Κέικ	72,83	± 16,9
Μελομακάρονα	69,43	± 25,93
Τσουρέκι	68,63	± 22,59
Μπουγάτσα με κρέμα	66,59	± 25,39
Τούρτα	65,16	± 23,2
Σιροπιαστά γλυκά	58,53	± 28,57
Πεπόνι	57,73	± 27,02
Φρουτοχυμός εμπορίου	50,3	± 24,81
Μαρμελάδα	46,967	± 25,85
Αναψυκτικά κλασσικά	38,4	± 29,96
Τονωτικό ποτό	15,24	± 25,05
Συνολική μέση τιμή	59,56	

Το παγωτό ($81,2 \pm 20,65$) και η μπανάνα ($76,77 \pm 19,17$) ήταν τα τρόφιμα που άρεσαν περισσότερο στις συμμετέχουσες. Αντιθέτως, το τονωτικό ποτό ($15,24 \pm 25,05$) και τα κλασσικά αναψυκτικά ($38,4 \pm 29,96$) σημείωσαν τη μεγαλύτερη απέχθεια, με 21 και 11 άτομα, αντίστοιχα, να τα «απεχθάνονται έντονα». Οι απαντήσεις των συμμετεχουσών ταξινομήθηκαν σε τέσσερις κατηγορίες: «έντονη αρέσκεια» (τιμές 75 – 100), «μέτρια αρέσκεια» (τιμές 50 – 74), «μέτρια απέχθεια» (τιμές 25 – 49) και «έντονη απέχθεια» (τιμές 0 – 24).

Πίνακας 5.17. Συχνότητα αρέσκειας γλυκών τροφίμων συμμετεχουσών.

Γλυκά Τρόφιμα	«Έντονη αρέσκεια»	«Μέτρια αρέσκεια»	«Μέτρια Απέχθεια»	«Έντονη απέχθεια»
Παγωτό	23	5	1	1
Μπανάνα	20	8	0	2
Κέικ	16	12	1	1
Μελομακάρονα	15	10	2	3
Μπουγάτσα με κρέμα	13	10	5	2
Τσουρέκι	11	16	1	2
Σιροπιαστά γλυκά	11	9	5	5
Τούρτα	10	14	4	2
Πεπόνι	9	12	5	4
Αναψυκτικά κλασσικά	5	6	8	11
Μαρμελάδα	4	11	9	6
Φρουτοχυμός εμπορίου	3	14	8	5
Τονωτικό ποτό	2	1	1	21

5.4. Σχέση ανάμεσα στο ερωτηματολόγιο αρέσκειας γλυκών τροφίμων και τη συμπεριφορά προς το γλυκό

5.4.1. Σχέση ανάμεσα στο ερωτηματολόγιο αρέσκειας γλυκών τροφίμων και τον αυτόχαρακτηρισμό «γλυκατζής»

Η σχέση ανάμεσα στο ερωτηματολόγιο αρέσκειας γλυκών τροφίμων και τον αυτοχαρακτηρισμό «γλυκατζής» διερευνήθηκε και παρουσιάζεται παρακάτω (Πίνακας). Μόνο

το πεπόνι φάνηκε να παρουσιάζει στατιστικά σημαντική, θετική και ισχυρή συσχέτιση με τον αυτοχαρακτηρισμό «γλυκατζής» (Cramer's V = 0,53 και p-value = 0,036).

Πίνακας 5.18. Σχέση ανάμεσα στο ερωτηματολόγιο αρέσκειας γλυκών τροφίμων και τον αυτοχαρακτηρισμό «γλυκατζής».

Γλυκά Τρόφιμα	χ^2 (p-value)
Μπανάνα	0,56
Πεπόνι	0,024*
Κέικ	0,3
Τσουρέκι	0,66
Μπουγάτσα με κρέμα	0,49
Παγωτό	0,36
Τούρτα	0,06
Σιροπιαστά γλυκά	0,75
Μελομακάρονα	0,06
Μαρμελάδα	0,65
Φρουτοχυμός εμπορίου	0,49
Αναψυκτικά κλασσικά	0,83
Τονωτικό ποτό	0,11

Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2

*Στατιστικά σημαντικό εύρημα ($\chi^2 < 0,05$)

5.4.2. Σχέση ανάμεσα στο ερωτηματολόγιο αρέσκειας γλυκών τροφίμων και το είδος του σνακ προτίμησης

Η σχέση ανάμεσα στο ερωτηματολόγιο αρέσκειας γλυκών τροφίμων και το είδος σνακ προτίμησης διερευνήθηκε και παρουσιάζεται παρακάτω (Πίνακας).

Πίνακας 5.19. Σχέση ανάμεσα στο ερωτηματολόγιο αρέσκειας γλυκών τροφίμων και το είδος σνακ προτίμησης.

Γλυκά Τρόφιμα	χ^2 (p-value)
Μπανάνα	0,032*
Πεπόνι	0,029*
Κέικ	0,39
Τσουρέκι	0,69
Μπουγάτσα με κρέμα	0,04*
Παγωτό	0,34
Τούρτα	0,02*
Σιροπιαστά γλυκά	0,51
Μελομακάρονα	0,047*
Μαρμελάδα	0,74
Φρουτοχυμός εμπορίου	0,84
Αναψυκτικά κλασσικά	0,96
Τονωτικό ποτό	0,43

Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2

*Στατιστικά σημαντικό εύρημα ($\chi^2 < 0,05$)

Τα τρόφιμα που πέρασαν τον έλεγχο ανεξαρτησίας χ^2 ελέγχθηκαν ως προς το μέγεθος της συσχέτισής τους με το είδος σνακ προτίμησης. Τα αποτελέσματα φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα. Όπως φαίνεται μόνο η μπανάνα εμφανίζει μία στατιστικά σημαντική, θετική και ισχυρή συσχέτιση με την προτίμηση για γλυκό σνακ. Το πεπόνι, η μπουγάτσα, η τούρτα και τα μελομακάρονα φαίνεται πως έχουν κάποια θετική σχέση με το είδος του σνακ προτίμησης, όχι όμως στατιστικά σημαντική.

Πίνακας 5.20. Μέγεθος συσχέτισης αρέσκειας τροφίμων, που πέρασαν τον έλεγχο ανεξαρτησίας χ^2 , με το είδος σνακ προτίμησης

Τρόφιμα με στατιστικά σημαντική συσχέτιση	P-value (χ^2)	Cramer's V
Μπανάνα	0,032	0,458 (0,04*)
Πεπόνι	0,029	0,483 (0,07)
Μπουγάτσα με κρέμα	0,04	0,494 (0,06)
Τούρτα	0,02	0,501 (0,056)
Μελομακάρονα	0,047	0,447 (0,11)

Έλεγχος μεγέθους συσχέτισης Cramer's V

*Στατιστικά σημαντικό εύρημα ($p < 0,05$)

5.4.3. Σχέση ανάμεσα στο ερωτηματολόγιο αρέσκειας γλυκών τροφίμων και τις συχνές λιγούρες

Η σχέση ανάμεσα στο ερωτηματολόγιο αρέσκειας γλυκών τροφίμων και την ύπαρξη συχνών λιγούρων διερευνήθηκε επίσης, όμως καμία συσχέτιση δεν βρέθηκε μεταξύ των δύο μεταβλητών.

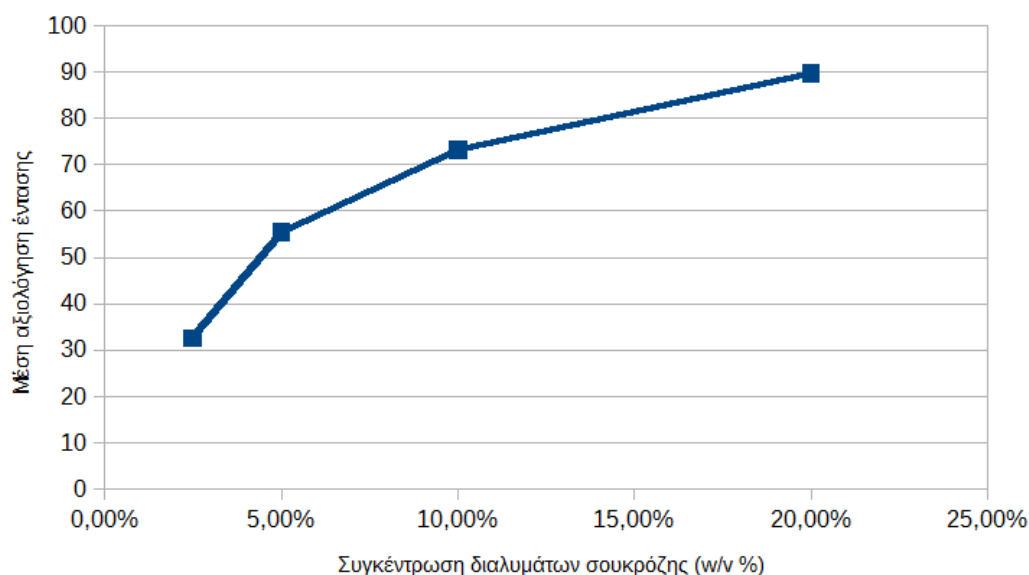
5.5. Αντίληψη ένταση γλυκιάς γεύσης και ηδονική απόκριση

Η απόκριση στη γευστική ένταση και την ηδονική προτίμηση μετρήθηκε σε μονάδα μέτρησης χιλιοστών σε τροποποιημένες gLMS κλίμακες. Οι τιμές της γευστικής αντίληψης έχουν εύρος από 0 έως 100 mm, ενώ οι τιμές της ηδονικής κλίμακας έχουν εύρος από 0 έως 200 mm. Για την διαδικασία χρησιμοποιήθηκαν τέσσερις διαφορετικές συγκεντρώσεις σουκρόζης (2,5%, 5%, 10% και 20% w/v). Για την ευκολότερη ανάλυση των αποτελεσμάτων, και οι δύο μεταβλητές κατηγοριοποιήθηκαν βάσει των ετικετών των βαθμονομημένων κλιμάκων τους.

5.5.1. Αντίληψη ένταση της γλυκιάς γεύσης

Όπως περιγράφηκε στην μεθοδολογία, η συχνότητα της ικανότητας των συμμετεχουσών να αξιολογήσουν την ένταση των συγκεντρώσεων σουκρόζης με σωστή σειρά διερευνήθηκε. Όλες οι συμμετέχουσες μπόρεσαν να αξιολογήσουν ορθά τις διάφορες συγκεντρώσεις.

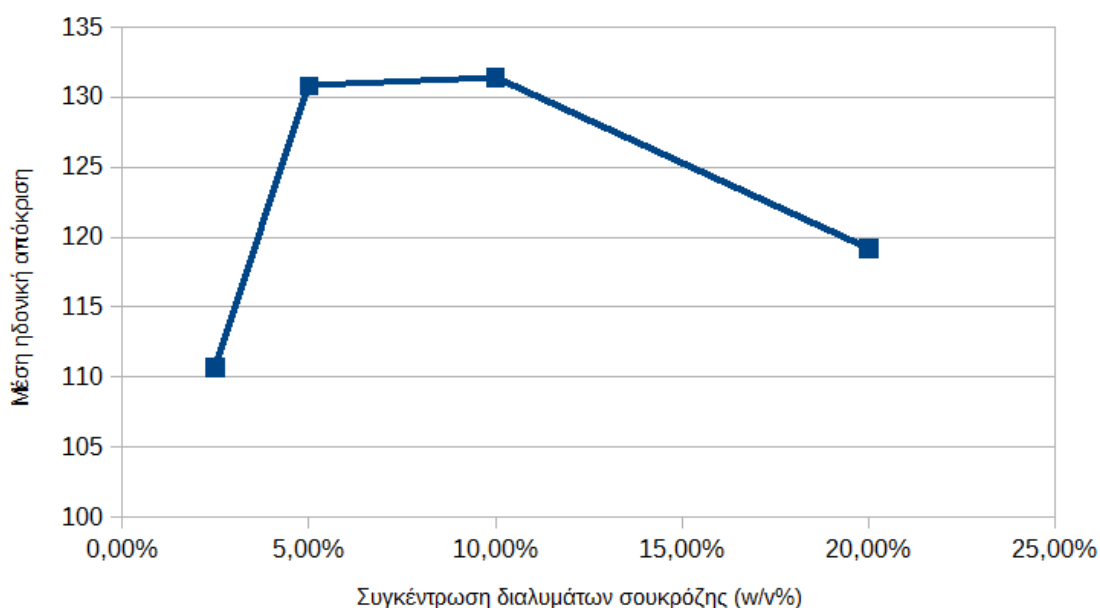
Η μέση αξιολόγηση των συγκεντρώσεων σουκρόζης παρουσιάζεται στο σχήμα, όπου και φαίνεται μία αύξηση στην αξιολόγηση της έντασης κατά την αύξηση της συγκέντρωσης των διαλυμάτων σουκρόζης (Πίνακας).



Σχήμα 5.3. Μέση αξιολόγηση έντασης των διαλυμάτων σουκρόζης (mm).

5.5.2. Ηδονική απόκριση στη γλυκιά γεύση

Οι τιμές της μέσης ηδονικής προτίμησης για κάθε συγκέντρωση σουκρόζης φαίνονται στο σχήμα. Όπως παρουσιάζεται, η ηδονική προτίμηση αυξάνεται ραγδαία στο επίπεδο συγκέντρωσης 5% w/v (130,8mm). Επίσης, συνεχίζει να αυξάνεται με πολύ μικρότερο ρυθμό μέχρι το επίπεδο συγκέντρωσης 10% w/v (131,4mm) και τελικά μειώνεται στο μεγαλύτερο επίπεδο συγκέντρωσης (20% w/v). Σημαντικό να σημειωθεί ότι η ηδονική προτίμηση στο μεγαλύτερο επίπεδο συγκέντρωσης (20% w/v – 119,2mm) είναι υψηλότερη από το μικρότερο επίπεδο συγκέντρωσης (2,5% w/v – 110,76mm). Επιπλέον, οι μέσες τιμές ηδονικής προτίμησης όλων των επιπέδων συγκέντρωσης είναι μεγαλύτερες του 100, που σημαίνει ότι όλες υποδηλώνουν αρέσκεια – το εύρος της ηδονικής κλίμακας μεγέθους είναι 0-200 mm.



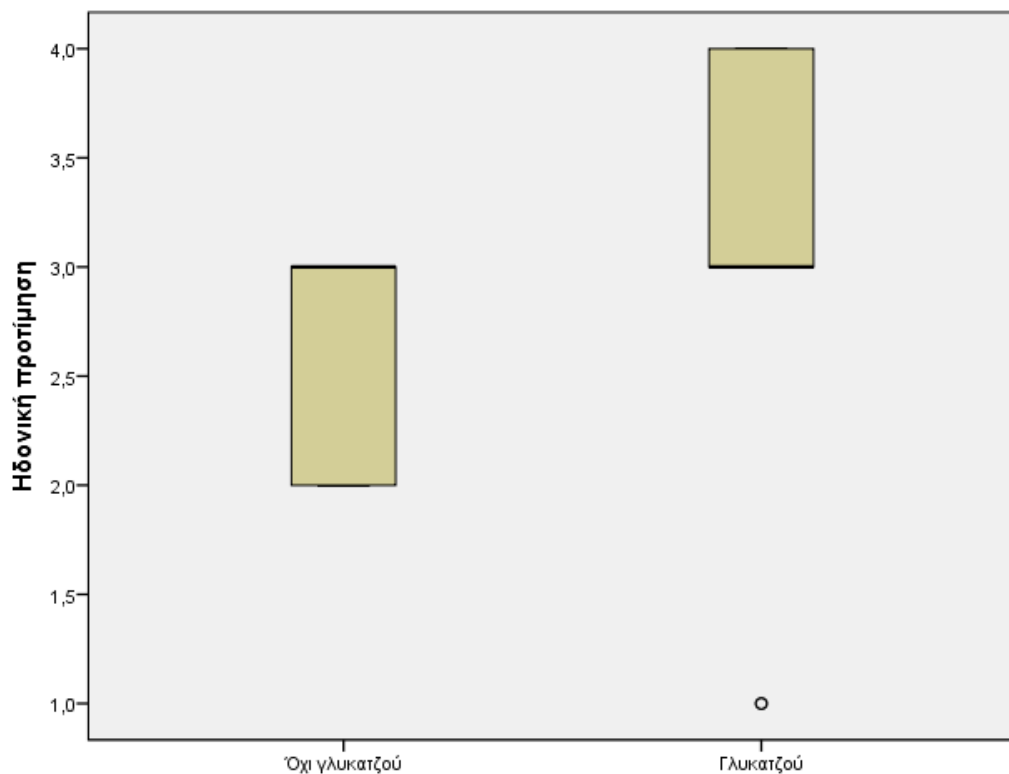
Σχήμα 5.4. Η μέση ηδονική προτίμηση της γλυκιάς γεύσης για κάθε συγκέντρωση σουκρόζης.

5.5.3 Σχέση ανάμεσα στην αντίληψη της έντασης της γλυκιάς γεύσης και της ηδονικής προτίμησης

Η σχέση μεταξύ της απόκρισης στη γευστική ένταση και της ηδονική προτίμηση της γλυκιάς γεύσης διερευνήθηκε και καμία συσχέτιση δεν βρέθηκε μεταξύ των δύο μεταβλητών.

5.6. Σχέση ανάμεσα στην ηδονική προτίμηση και τη συμπεριφορά προς τα γλυκά τρόφιμα

Η σχέση ανάμεσα στην ηδονική προτίμηση και τη συμπεριφορά προς τα γλυκά τρόφιμα εξετάστηκε. Βρέθηκε μία θετική, ισχυρή και στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ του αυτοχαρακτηρισμού «γλυκατζής» και της ηδονικής προτίμησης στο επίπεδο συγκέντρωσης 2,5% w/v (Cramer's $V = 0,605$ και $p\text{-value} = 0,012$). Δηλαδή, όσες από τις συμμετέχουσες θεωρούν τον εαυτό τους «γλυκατζού» σημείωσαν μεγαλύτερη ηδονική προτίμηση στο διάλυμα σουκρόζης με συγκέντρωση 2,5% w/v.



Σχήμα 5.5. Ηδονική προτίμηση στο επίπεδο συγκέντρωσης 2,5% w/v και «γλυκατζίης». Σχέση μεταξύ της ηδονικής προτίμηση και του αυτοχαρακτηρισμού «γλυκατζίης».

5.7. Συσχετίσεις γευστικών κατωφλίων διαλυμάτων σουκρόζης

Τα αποτελέσματα από την πειραματική διαδικασία 3-AFC δόθηκαν σε εξειδικευμένο προσωπικό για ανάλυση και υπολογισμό των καλύτερα εκτιμώμενων κατωφλίων (BETs: Best Estimate Thresholds). Οι τιμές αυτές εισήχθηκαν στη συνέχεια στο στατιστικό πρόγραμμα SPSS μαζί με τις υπόλοιπες μεταβλητές όπου και εξετάστηκε η πιθανή ύπαρξη σχέσης μεταξύ τους.

5.7.1. Σχέση μεταξύ των κατωφλικών τιμών σουκρόζης και της ηδονικής προτίμησης

Η σχέση ανάμεσα στις κατωφλικές τιμές της σουκρόζης και την ηδονική προτίμηση εξετάστηκε και βρέθηκε μία θετική αλλά μη στατιστικά σημαντική συσχέτιση στο επίπεδο συγκέντρωσης 20% w/v (Cramer's $V = 0,42$ και $p\text{-value} = 0,06$).

5.7.2. Σχέση μεταξύ των κατωφλικών τιμών σουκρόζης και της συχνότητας κατανάλωσης γλυκών τροφίμων

Η σχέση ανάμεσα στα γευστικά κατώφλια για τη σουκρόζη και τα ισοδύναμα εβδομαδιαίας συχνότητας για τα επιλεγμένα τρόφιμα και τις κατηγορίες τροφίμων του SWEET-

FFQ διερευνήθηκε επίσης. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα τρόφιμα που πέρασαν τον έλεγχο ανεξαρτησίας χ^2 και ελέγχθηκαν ως προς το μέγεθος της συσχέτισης. Όπως φαίνεται, μόνο η κατηγορία των επιδορπίων εμφανίζει μία θετική, ισχυρή και στατιστικά σημαντική συσχέτιση με τις κατωφλικές τιμές των διαλυμάτων σουκρόζης. Το γεγονός αυτό υποδηλώνει ότι τα άτομα με υψηλότερα κατώφλια στα διαλύματα σουκρόζης καταναλώνουν περισσότερα επιδόρπια την εβδομάδα σε σχέση με τα άτομα που έχουν χαμηλότερα κατώφλια.

Πίνακας 5.21. Μέγεθος συσχέτισης τροφίμων SWEET-FFQ, που πέρασαν τον έλεγχο ανεξαρτησίας χ^2 , με τα γευστικά κατώφλια.

Τρόφιμα	P-value (χ^2)	Cramer's V
Ομάδα σοκολάτας	0,016	0,408 (0,092)
Επιδόρπια	0,005	0,457 (0,027*)
Σοκολάτα απλή	0,045	0,468 (0,184)

Έλεγχος μεγέθους συσχέτισης Cramer's V

*Στατιστικά σημαντικό εύρημα ($p < 0,05$)

5.7.3. Σχέση μεταξύ των κατωφλικών τιμών σουκρόζης και των διατροφικών συμπεριφορών

Η σχέση ανάμεσα στα γευστικά κατώφλια για τη σουκρόζη και τις διατροφικές συμπεριφορές προς τα γλυκά εξετάστηκε επίσης. Ωστόσο, καμία συσχέτιση δεν βρέθηκε μεταξύ των μεταβλητών.

5.7.4. Σχέση ανάμεσα στα γευστικά κατώφλια για τη σουκρόζη και την αρέσκεια γλυκών τροφίμων

Η σχέση ανάμεσα στα γευστικά κατώφλια για τη σουκρόζη και την αρέσκεια γλυκών τροφίμων διερευνήθηκε. Μόνο το κέικ κατάφερε να περάσει τον έλεγχο ανεξαρτησίας (p -value = 0,04). Ωστόσο, η ένταση της συσχέτισης αυτής δεν φάνηκε στατιστικά σημαντική (Cramer's V = 0,411 και p -value = 0,085).

Κεφ. 6: Συζήτηση

6.1. Κύρια ευρήματα

Τα αποτελέσματα της πειραματικής μελέτης έδειξαν ότι η κατανάλωση γλυκών τροφίμων και αφεψημάτων του δείγματος των συμμετεχουσών είναι αρκετά χαμηλή. Η ομάδα των αμυλούχων προϊόντων αλλά και η ομάδα των φρούτων σημείωσαν τη μεγαλύτερη εβδομαδιαία κατανάλωση, διατηρώντας ωστόσο χαμηλή συχνότητα πρόσληψης. Πιο συγκεκριμένα, οι συμμετέχουσες σημείωσαν ότι καταναλώνουν περίπου μιάμιση φορά την εβδομάδα προϊόντα από την κατηγορία των αμυλούχων. Η μέση συχνότητα κατανάλωσης σνακ και επιδορπίων ήταν λίγο μεγαλύτερη και λίγο μικρότερη από μία φορά το μήνα, αντίστοιχα. Στην παρούσα μελέτη, η συνήθης πρόσληψη ορισμένων γλυκών τροφίμων, όπως το μέλι και τα σνακ, φάνηκε να επηρεάζεται από τον αυτοχαρακτηρισμό «γλυκατζής». Παράλληλα, η συνήθης πρόσληψη τροφίμων από την κατηγορία των επαλειφομένων – γλυκαντικών φάνηκε να έχει μία θετική σχέση με τις συχνές λιγούρες. Η αρέσκεια της μπανάνας και του πεπονιού φάνηκαν να επηρεάζονται από το είδος σνακ προτίμησης και τον αυτοχαρακτηρισμό «γλυκατζής», αντίστοιχα. Ωστόσο, αναμέναμε περισσότερα τρόφιμα να παρουσιάσουν κάποια συσχέτιση με τις συγκεκριμένες συμπεριφορές.

Στην παρούσα μελέτη παρατηρήθηκε ότι η μέση ηδονική κορύφωση (131,4mm) των συμμετεχουσών ήταν στο διάλυμα σουκρόζης 10% w/v. Επίσης, τα άτομα που θεωρούσαν τον εαυτό τους «γλυκατζή» σημείωναν υψηλότερη προτίμηση για το διάλυμα σουκρόζης 2,5% w/v συγκριτικά με τα άτομα που δεν αυτοχαρακτηρίζονταν «γλυκατζήδες». Ωστόσο, ο έλεγχος της συσχέτισης αυτής και σε υψηλότερες συγκεντρώσεις σουκρόζης δεν φάνηκε να οδηγεί σε παρόμοια συμπεράσματα. Τέλος, ένα ιδιαίτερα σημαντικό εύρημα αποτελεί η σχέση μεταξύ των κατωφλικών τιμών σουκρόζης και της συχνότητας κατανάλωσης επιδορπίων. Πιο συγκεκριμένα, φάνηκε ότι τα άτομα με υψηλότερα γευστικά κατώφλια και χαμηλότερη ευαισθησία προς τη γλυκιά γεύση καταναλώναν συχνότερα τρόφιμα από την κατηγορία των επιδορπίων. Η σοκολάτα, η οποία φάνηκε ιδιαίτερα δημοφιλής στην κατηγορία των σνακ, δεν παρουσίασε κάποια στατιστικά σημαντική συσχέτιση με τα γευστικά κατώφλια.

Καμία συσχέτιση δεν βρέθηκε μεταξύ της ηδονικής προτίμησης και της αντίληψης της έντασης της σουκρόζης. Ομοίως, η ηδονική προτίμηση δεν φάνηκε να επηρεάζεται από τα γευστικά κατώφλια. Αντίστοιχα, τα γευστικά κατώφλια για τη γλυκιά γεύση δεν συσχετίστηκαν με τις διατροφικές συμπεριφορές αλλά ούτε με την αρέσκεια συγκεκριμένων τροφίμων.

6.2. Περιορισμοί μελέτης

Το ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωσης γλυκών τροφίμων (SWEET-FFQ) καθώς και το ερωτηματολόγιο αρέσκειας γλυκών τροφίμων σχεδιάστηκαν για τη μελέτη αυτή, καθώς άλλα αξιόπιστα εργαλεία δεν ήταν διαθέσιμα για τους συγκεκριμένους σκοπούς της μελέτης. Μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να πραγματοποιήσουν μία τυποποίηση εργαλείων για την αξιολόγηση της πρόσληψης και της αρέσκεις γλυκών τροφίμων. Η ύπαρξη τέτοιων τυποποιημένων εργαλείων θα μπορούσε να επιτρέψει τη συμπύκνωση των ερωτηματολογίων, και τον αποκλεισμό των τροφίμων που έχουν μόνο ελάχιστα γλυκιά γεύση.

Οι διαιτητικές συνήθειες ποικίλουν ανάλογα με την εποχή. Η συλλογή των διαιτητικών δεδομένων για την τρέχουσα έρευνα διήρκεσε σχεδόν έναν ολόκληρο χρόνο (Ιούνιος 2016 – Μάιος 2017). Συνεπώς, υπήρξαν διαφορετικές περιβαλλοντικές συνθήκες κατά τη λήψη του διαιτητικού ιστορικού μεταξύ των συμμετεχουσών.

Μετά την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου συχνότητας κατανάλωσης γλυκών τροφίμων φάνηκε ότι η διαίρεση ορισμένων τροφίμων σε διαφορετικές κατηγορίες, με σκοπό την καλύτερη σαφήνεια και μεγαλύτερη δυνατή συλλογή δεδομένων, έγινε με κάποια υπερβολή (σοκολάτα απλή – σοκολάτα μαύρη – σοκολάτα με γέμιση). Επιπλέον, ορισμένα τρόφιμα ίσως προκάλεσαν κάποια σύγχυση στις εθελόντριες λόγω ασάφειας.

Συχνά, υπάρχουν λάθη στις απαντήσεις των συμμετεχόντων στα ερωτηματολόγια. Αυτά μπορεί να οφείλονται στην αδύναμη μνήμη τους ή την τάση τους να υπερεκτιμούν την πρόσληψη υγιεινών τροφίμων και να υποεκτιμούν την κατανάλωση ανθυγιεινών τροφίμων (Παναγιωτάκος, 2011, p. 245). Στην παρούσα μελέτη, καθώς οι περισσότερες συμμετέχουσες ήταν φοιτήτριες διαιτολογίας, είχαν διδαχθεί τον σωστό τρόπο συμπλήρωσης παρόμοιων ερωτηματολογίων. Ωστόσο, λόγω της φύσης του ερωτηματολογίου συχνότητας κατανάλωσης γλυκών τροφίμων, καθώς και της υπερβολικής διαίρεσης ορισμένων τροφίμων είναι πιθανή η υπερεκτίμηση της πραγματικής διαιτητικής πρόσληψης.

Καθώς η παρούσα μελέτη αποτελούσε ένα μόνο κομμάτι μίας μεγαλύτερης γενετικής έρευνας, κάποια χαρακτηριστικά του πληθυσμού έπρεπε να εξομοιωθούν ($\Delta\text{ΜΣ} < 30 \text{ kg/m}^2$). Το γεγονός αυτό στέρησε την αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος καθώς τόσο η ηλικία ($21,6 \pm 2,47$) όσο και ο $\Delta\text{ΜΣ}$ ($22,17 \pm 2,72$) ήταν ιδιαίτερα εξομοιωμένοι. Επιπλέον, καθώς το δείγμα συλλέχθηκε με βάση την προθυμία των ατόμων να συμμετάσχουν στη μελέτη, είναι πιθανότερο όσες γυναίκες δήλωσαν συμμετοχή να είχαν ένα μεγαλύτερο ενδιαφέρον για την

υγιεινή διατροφή. Πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι οι περισσότερες συμμετέχουσες ήταν φοιτήτριες του διαιτολογίας. Τα δεδομένα αυτά αυξάνουν την πιθανότητα το δείγμα μας να είχε πιο υγιεινές διατροφικές συνήθειες και συνεπώς να μην είναι αντιπροσωπευτικό του υπολοίπου πληθυσμού της Ελλάδος.

Υπάρχει μία άποψη ότι τα διαλύματα σουκρόζης δεν αποτελούν το καλύτερο μέσο εξέτασης για τις μελέτες που διερευνούν τη σχέση μεταξύ προτίμησης γλυκού και διαιτητικής πρόσληψης. Αυτό εξηγείται καθώς λίγοι άνθρωποι θα επέλεγαν να καταναλώσουν γλυκό νερό (Thai et al., 2011, p. 287). Ίσως, η χρήση πιο αποδεκτών τροφίμων ή ποτών όπως αναψυκτικά και χυμοί να είναι αντιπροσωπευτικότερα της ηδονικής προτίμησης με αποτέλεσμα να επιτευχθεί μία ισχυρότερη συσχέτιση με την πρόσληψη.

6.3. Συμπεράσματα

Ο σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν αν αξιολογήσει τη συνήθη κατανάλωση γλυκών και τις διατροφικές συμπεριφορές γύρω από τα γλυκά σε Ελληνίδες γυναίκες 18-33 ετών, καθώς και να προσδιορίζει πως η γευστική αντίληψη μπορεί να επηρεάσει τη διατροφική κατανάλωση γλυκών. Βρέθηκε ότι οι συμμετέχουσες δεν κατανάλωναν συχνά γλυκά τρόφιμα αν και η αρέσκειά τους για τα γλυκά τρόφιμα ήταν φανερή. Επιπλέον, οι διατροφικές συμπεριφορές βρέθηκαν να επηρεάζουν τόσο την αρέσκεια όσο και την πρόσληψη συγκεκριμένων γλυκών τροφίμων. Ιδιαίτερα ενδιαφέρον εύρημα ήταν επίσης η σχέση που βρέθηκε ανάμεσα στα γευστικά κατώφλια και την συχνότητα κατανάλωσης επιδορπίων. Φάνηκε δηλαδή ότι η κατανάλωση γλυκών επιδορπίων μπορεί να επηρεαστεί από την ικανότητα αντίληψης της γλυκιάς γεύσης. Τα ευρήματα αυτά μπορούν να υποστηρίξουν μερικώς την υπάρχουσα θεωρία, ότι τα άτομα με χαμηλή ικανότητα αντίληψης της γλυκιάς γεύσης ίσως χρειάζονται υψηλότερες συγκεντρώσεις γλυκύτητας για να αισθανθούν ευχαρίστηση. Συνεπώς, η παρούσα μελέτη συνεισφέρει στην κατανόηση των συνδέσμων που υπάρχουν μεταξύ της αντίληψης της γλυκιάς γεύσης, της διαιτητικής πρόσληψης και των διατροφικών συμπεριφορών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Barkeling, B., Andersson, I., Lindroos, A., Birkhed, D., & Rossner, S. (2001). Intake of sweet foods and counts of cariogenic microorganisms in obese and normal-weight women. *European journal of clinical nutrition*, 55(10), 850.
- Bartoshuk, L. M., Duffy, V. B., Hayes, J. E., Moskowitz, H. R., & Snyder, D. J. (2006). Psychophysics of sweet and fat perception in obesity: problems, solutions and new perspectives. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 361(1471), 1137-1148.
- Beauchamp, G. K. (2016). Why do we like sweet taste: A bitter tale? *Physiology & Behavior*, 164, Part B, 432-437. doi: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2016.05.007>
- Beauchamp, G. K., Maller, O., & Rogers, J. G. (1977). Flavor preferences in cats (*Felis catus* and *Panthera sp.*). *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 91(5), 1118.
- Cygankiewicz, A. I., Maslowska, A., & Krajewska, W. M. (2014). Molecular Basis of Taste Sense: Involvement of GPCR Receptors. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 54(6), 771-780. doi: 10.1080/10408398.2011.606929
- Davidson, L., Vistisen, B., & Astrup, A. (2007). Impact of the menstrual cycle on determinants of energy balance: a putative role in weight loss attempts. *Int J Obes*, 31(12), 1777-1785.
- Donaldson, L. F., Bennett, L., Baic, S., & Melichar, J. K. (2009). Taste and weight: is there a link? *The American journal of clinical nutrition*, 90(3), 800S-803S.
- Doty, R. L. (2015). *Handbook of olfaction and gustation*: John Wiley & Sons.
- Drewnowski, A. (1997). Taste preferences and food intake. *Annual review of nutrition*, 17(1), 237-253.
- Drewnowski, A., Mennella, J. A., Johnson, S. L., & Bellisle, F. (2012). Sweetness and food preference. *The Journal of nutrition*, 142(6), 1142S-1148S.
- Feeney, E., O'Brien, S., Scannell, A., Markey, A., & Gibney, E. (2011). Genetic variation in taste perception: does it have a role in healthy eating? *Proceedings of the Nutrition Society*, 70(01), 135-143.
- Hall, J. E. (2015). *Guyton and Hall textbook of medical physiology*: Elsevier Health Sciences.
- Heath, T. P., Melichar, J. K., Nutt, D. J., & Donaldson, L. F. (2006). Human Taste Thresholds Are Modulated by Serotonin and Noradrenaline. *The Journal of Neuroscience*, 26(49), 12664-12671. doi: 10.1523/jneurosci.3459-06.2006

- Keskitalo, K., Knaapila, A., Kallela, M., Palotie, A., Wessman, M., Sammalisto, S., . . . Perola, M. (2007). Sweet taste preferences are partly genetically determined: identification of a trait locus on chromosome 16. *The American journal of clinical nutrition*, 86(1), 55-63.
- Kikut-Ligaj, D., & Trzcielińska-Lorych, J. (2015). How taste works: cells, receptors and gustatory perception *Cellular and Molecular Biology Letters* (Vol. 20, pp. 699).
- Lapis, T. J., Penner, M. H., & Lim, J. (2014). Evidence that Humans Can Taste Glucose Polymers. *Chemical Senses*, 39(9), 737-747. doi: 10.1093/chemse/bju031
- Lawless, H. T. (2012). *Laboratory exercises for sensory evaluation*: Springer Science & Business Media.
- Lawless, H. T. (2013). *Quantitative Sensory Analysis Psychophysics, Models and Intelligent Design*.
- Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010). *Sensory evaluation of food: principles and practices*: Springer Science & Business Media.
- Leigh Gibson, E. (2006). Emotional influences on food choice: Sensory, physiological and psychological pathways. *Physiology & Behavior*, 89(1), 53-61. doi: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2006.01.024>
- Mennella, J. A., Bobowski, N. K., & Reed, D. R. (2016). The development of sweet taste: From biology to hedonics. *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders*, 17(2), 171-178. doi: 10.1007/s11154-016-9360-5
- Mennella, J. A., Lukasewycz, L. D., Griffith, J. W., & Beauchamp, G. K. (2011). Evaluation of the Monell forced-choice, paired-comparison tracking procedure for determining sweet taste preferences across the lifespan. *Chemical Senses*, 36(4), 345-355.
- Møller, A. R. (2003). *Sensory systems: anatomy and physiology*: Gulf Professional Publishing.
- Moskowitz, H. R., Kumraiah, V., Sharma, K. N., Jacobs, H. L., & Sharma, S. D. (1976). Effects of hunger, satiety and glucose load upon taste intensity and taste hedonics. *Physiology & Behavior*, 16(4), 471-475. doi: [https://doi.org/10.1016/0031-9384\(76\)90326-7](https://doi.org/10.1016/0031-9384(76)90326-7)
- Narukawa, M., Hidetoshi, U., Morita, K., ISAKA, T., & HAYASHI, Y. (2009). Change in taste sensitivity to sucrose due to physical fatigue. *Food science and technology research*, 15(2), 195-198.
- Platte, P., Herbert, C., Pauli, P., & Breslin, P. A. S. (2013). Oral Perceptions of Fat and Taste Stimuli Are Modulated by Affect and Mood Induction. *PLOS ONE*, 8(6), e65006. doi: 10.1371/journal.pone.0065006

- Ramirez, I. (1990). Why do sugars taste good? *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 14(2), 125-134. doi: [https://doi.org/10.1016/S0149-7634\(05\)80213-1](https://doi.org/10.1016/S0149-7634(05)80213-1)
- Rivers, S. (2015). *Habitual sweet food intake and eating behaviour are influenced by sweet taste perception: a thesis presented in partial fulfilment of the requirements for a degree of Master of Science in Nutrition and Dietetics at Massey University, Albany, New Zealand*. Massey University.
- Roper, S. D. (2007). Signal transduction and information processing in mammalian taste buds. *Pflügers Archiv - European Journal of Physiology*, 454(5), 759-776. doi: 10.1007/s00424-007-0247-x
- Sartor, F., Donaldson, L. F., Markland, D. A., Loveday, H., Jackson, M. J., & Kubis, H.-P. (2011). Taste perception and implicit attitude toward sweet related to body mass index and soft drink supplementation. *Appetite*, 57(1), 237-246.
- Schiffman, S. S., & Zervakis, J. (2002). Taste and smell perception in the elderly: Effect of medications and disease. *Advances in Food and Nutrition Research*, 44, 247-346. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S1043-4526\(02\)44006-5](http://dx.doi.org/10.1016/S1043-4526(02)44006-5)
- Scott, T. R., & Mark, G. P. (1987). The taste system encodes stimulus toxicity. *Brain research*, 414(1), 197-203.
- . *Sensory analysis — Methodology — General guidance for measuring odour, flavour and taste detection thresholds by a three-alternative forced-choice (3-AFC) procedure*. (2002-9). Switzerland.
- Sidiropoulou, K., & Σιδηροπούλου, K. (2015). BASIC PRINCIPLES FOR THE FUNCTIONING OF NERVOUS SYSTEM.
- Simon, S. A., de Araujo, I. E., Gutierrez, R., & Nicolelis, M. A. L. (2006). The neural mechanisms of gustation: a distributed processing code. *Nat Rev Neurosci*, 7(11), 890-901.
- Small, D. M. (2006). Central gustatory processing in humans *Taste and Smell* (Vol. 63, pp. 191-220): Karger Publishers.
- Søberg, S., Sandholt, C. H., Jespersen, N. Z., Toft, U., Madsen, A. L., von Holstein-Rathlou, S., . . . Potthoff, M. J. (2017). FGF21 Is a Sugar-Induced Hormone Associated with Sweet Intake and Preference in Humans. *Cell Metabolism*, 25(5), 1045-1053. e1046.
- Srivastava, S., Donaldson, L. F., Rai, D., Melichar, J. K., & Potokar, J. (2013). Single bright light exposure decreases sweet taste threshold in healthy volunteers. *Journal of Psychopharmacology*, 27(10), 921-929. doi: 10.1177/0269881113499206

- Talavera, K., Ninomiya, Y., Winkel, C., Voets, T., & Nilius, B. (2006). Influence of temperature on taste perception. *Cellular and Molecular Life Sciences*, 64(4), 377. doi: 10.1007/s00018-006-6384-0
- Thai, P.-K., Tan, E.-C., Tan, W.-L., Tey, T.-H., Kaur, H., & Say, Y.-H. (2011). Sweetness intensity perception and pleasantness ratings of sucrose, aspartame solutions and cola among multi-ethnic Malaysian subjects. *Food Quality and Preference*, 22(3), 281-289. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.11.004>
- Than, T. T., Delay, E. R., & Maier, M. E. (1994). Sucrose threshold variation during the menstrual cycle. *Physiology & Behavior*, 56(2), 237-239. doi: [https://doi.org/10.1016/0031-9384\(94\)90189-9](https://doi.org/10.1016/0031-9384(94)90189-9)
- Tordoff, M. G., Alarcón, L. K., Valmeki, S., & Jiang, P. (2012). T1R3: A human calcium taste receptor. 2, 496. doi: 10.1038/srep00496
<http://dharmasastra.live.cf.private.springer.com/articles/srep00496#supplementary-information>
- Ventura, A. K., & Mennella, J. A. (2011). Innate and learned preferences for sweet taste during childhood. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 14(4), 379-384. doi: 10.1097/MCO.0b013e328346df65
- Vigues, S., Dotson, C., & Munger, S. (2009). The receptor basis of sweet taste in mammals. *Chemosensory Systems in Mammals, Fishes, and Insects*.
- Walker, L. (2015). Factors Influencing Taste Perception.
- Κρίτων Γρηγοράκης, & Τσάκνης, Ι. (2014). *Οργανοληπτικός Έλεγχος Τροφίμων*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπασωτηρίου.
- Μανιός, Γ. (2006). *Διατροφική Αξιολόγηση: Διαιτολογικό & Ιατρικό Ιστορικό, Σωματομετρικοί, Κλινικοί & Βιοχημικοί Δείκτες*: Π. Χ. Πασχαλίδης.
- Παναγιωτάκος, Δ. Β. (2011). *Μεθοδολογία της Έρευνας & της Ανάλυσης Δεδομένων για τις Επιστήμες Υγείας* (2^η ed.). Αθήνα: Εκδόσεις Διονικος.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΕΛΕΥΘ. ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ 70, ΑΘΗΝΑ 17671
ΤΗΛ. 210-9549100 FAX. 210-9577050

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΝΤΑΞΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥ

	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΠΛΗΡΩΣΗ ΚΡΙΤΗΡΙΟΥ
ΕΓΓΡΑΦΗ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗ			
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΑΤΑΓΩΓΗ			
ΗΛΙΚΙΑ (18-35)			
ΔΜΣ <30 Kgr/m ²			
ΕΓΚΥΜΟΣΥΝΗ			
ΓΑΛΟΥΧΙΑ			
ΚΑΠΝΙΣΜΑ			
ΛΗΨΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ			
ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΝΟΣΟΣ			
ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΛΚΟΟΛ			

Πληρούνται τα κριτήρια ένταξης;

___ΝΑΙ ___ΟΧΙ

Όνομα ερευνητή _____

Υπογραφή _____

«Μελέτη γενετικών παραγόντων που σχετίζονται με την αντίληψη του γλυκού»

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ _____ ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΘΕΛΟΝΤΗ _____

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΓΕΥΣΤΙΚΗΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑΣ

1. Δοκιμάστε τα δείγματα με την σειρά που βρίσκονται στον δίσκο, από αριστερά προς τα δεξιά και από κάτω προς τα επάνω

2. Σε κάθε δοκιμή ελέγχετε αν οι αριθμοί των δειγμάτων ταιριάζουν με τους αναγραφόμενους στο φύλλο απαντήσεων που έχετε μπροστά σας

3. Ξεπλύνετε το στόμα σας με νερό πριν συνεχίσετε στο επόμενο ποτηράκι

4. Πριν συνεχίσετε την δοκιμή της επόμενης σειράς, μαυρίστε τον αριθμό του δείγματος που είναι διαφορετικό από τα άλλα δύο. Αν δεν είστε σίγουροι θα πρέπει να μαντέψετε

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ							239	979	197
Η	Η	Μ	Μ	Ε	Ε	ΣΕΙΡΑ 7	☐	☐	☐
							381	233	149
0	☐	☐	☐	☐	☐	ΣΕΙΡΑ 6	☐	☐	☐
1	☐	☐	☐	☐	☐		590	302	962
2	☐	☐	☐	☐	☐	ΣΕΙΡΑ 5	☐	☐	☐
3	☐	☐	☐	☐	☐		420	564	234
4	☐	☐	☐	☐	☐	ΣΕΙΡΑ 4	☐	☐	☐
5	☐	☐	☐	☐	☐		604	629	657
6	☐	☐	☐	☐	☐	ΣΕΙΡΑ 3	☐	☐	☐
7	☐	☐	☐	☐	☐		660	826	685
8	☐	☐	☐	☐	☐	ΣΕΙΡΑ 2	☐	☐	☐
9	☐	☐	☐	☐	☐		555	770	829
						ΣΕΙΡΑ 1	☐	☐	☐

Κατά τη δοκιμή αντιληφθήκατε κάποια άλλη γεύση διαφορετική απ' αυτή του γλυκού;

ΝΑΙ ☐

ΟΧΙ ☐

ΚΑ	1	2	3	4
A	☒	☐	☐	☐
B	☐	☐	☐	☐

ID	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

	Ποτέ τον περα- σμένο μήνα	1 φορά το μήνα	2-3 φο- ρές το μήνα	1 φορά την εβδομά- δα	2-4 φορές την εβδομάδα	5-6 φορές την εβδομάδα	1 φορά την ημέρα	2 ή περισσότερες φορές την ημέρα
Milkshake								
Επιδόρπια γιαουρτιού (π.χ. με μέλι, μαρμελάδα, φρούτα)								
Σοκολατούχο Γάλα								
Κρέμες								
Ρυζόγαλο								
Παρμεζάνα								
Γραβιέρα Κρήτης								
Μανούρι								
Τυρί κρέμα (π.χ. Philadelphia)								
Δημητριακά								
Μούσλι								
Δημητριακά πρωινού								
Σοκολατένια δημητριακά πρωινού								
Βρώμη ωμή								
Βρώμη ψημένη (Quaker)								
Μπάρες δημητριακών								
Κουλούρι Θεσσαλονίκης								
Ψωμί λευκό								
Ψωμί Μαύρο								
Ζυμαρικά								
HFCS								
Πίτσα (έτοιμη)								
Μπέργκερ (έτοιμα)								
Σάλτσες για σαλάτες (έτοιμες)								
Σάλτσες (Ketchup, Μουστάρδα, BBQ, κλπ)								
Σιρόπι (σοκολάτας, καραμέλας κλπ)								
Tacos								
Αλμυρά cracker/sticks								
Πατατάκια/Γαριδάκια								
Γλειφιτζούρια/ Ζαχαρωτά/καραμέλες								
Γρανίτα								
Συσκευασμένα ψωμοειδή (+ τοστ)								
Κέικ, Μπισκότα και Σνακ								
Κέικ								
Muffins/Cupcakes								
Μπισκότα/Cookies								
Κρουασάν								
Τσουρέκι								
Σοκολάτα απλή								
Σοκολάτα με γέμιση								

	Ποτέ τον περα- σμένο μήνα	1 φορά το μήνα	2-3 φο- ρές το μήνα	1 φορά την εβδομά- δα	2-4 φορές την εβδομάδα	5-6 φορές την εβδομάδα	1 φορά την ημέρα	2 ή περισσότερες φορές την ημέρα
Μαύρη Σοκολάτα								
Γκοφρέτα								
Πουράκια								
Ζαχαροτά/Ζελεδάκια								
Ντόνατ/Λουκουμάς								
Λουκουμάκια								
Μπουγάτσα γλυκιά								
Επιδόρπια								
Παγωτό								
Κρέπα γλυκιά								
Βάφλα/Pancake								
Σοκολατόπιτα, Σουφλέ Σοκολάτας, Μπράουνις								
Τούρτα/ Πάστα								
Κοκ/ Εκλέρ								
Αμυγδαλωτά/ Εργολάβοι								
Σιροπιαστά ταψιού (Μπακλαβάς/Κανταΐφι/ Γαλακτομπούρεκο)								
Cheese cake								
Τάρτα								
Μιλφέιγ								
Ζελέ								
Μούς								
Πουτίγκα								
Crème Brule								
Καρυδόπιτα								
Πορτοκαλόπιτα/ Λεμονόπιτα								
Μηλόπιτα								
Μπανόφι								
Ραβανί								
Χαλβάς								
Γλυκά του κουταλιού								
Σοκολατένια τρουφάκια								
Κουλούρια γλυκά								
Μελομακάρονα								
Κουραμπιέδες								
Δίπλες								
Κόλλυβα								
Επαλειφόμενα και Γλυκαντικά								
Πραλίνα Φουντουκιού								
Μαρμελάδα								
Μαρμελάδα light								
Μέλι								
Ταχίνι (απλό)								
Ταχίνι με μέλι ή σοκολάτα								
Σιρόπι Σφενδάμου								

	Ποτέ τον περα- σμένο μήνα	1 φορά το μήνα	2-3 φο- ρές το μήνα	1 φορά την εβδομά- δα	2-4 φορές την εβδομάδα	5-6 φορές την εβδομάδα	1 φορά την ημέρα	2 ή περισσότερες φορές την ημέρα
Ζάχαρη Λευκή								
Ζάχαρη Καστανή								
Ασπαρτάμη								
Στέβια								
Χαρούπι/Χαρουπόμελο								
Πετιμέλι								
Αναψυκτικά και Ποτά								
Αναψυκτικά κλασσικά								
Αναψυκτικά diet								
Τονωτικό ποτό (powerade/ redbull/ lucosate)								
Φρουτοχυμός εμπορίου								
Φρέσκος χυμός φρούτων								
Smoothie φρούτων								
Σοκολάτα ζεστή/κρύα								
Φρεντουτσίνο								
Καπουτσίνο								
Κρύο Τσάι								
Μπύρα Weiss								
Σανγκριά/ Γλυκό κρασί								
Αλκοόλ με cola								
Αλκοόλ με χυμό								
Cocktails								
Λικέρ								
Ούζο								

ο Ποιο είναι το αγαπημένο σου τρόφιμο (όχι ποτό) και πόσο συχνά το καταναλώνεις;

ο Ποια είναι τα τρόφιμα (όχι ποτά) που αγοράζεις συχνότερα όταν είσαι εκτός σπιτιού; Ονόμασε 3 σε σειρά προτίμησης.

- 1.
- 2.
- 3.

ο Τρως συνήθως σνακ κατά τη διάρκεια της ημέρα;

Ναι ☐ Όχι ☐

ο Ονόμασε τα 3 αγαπημένα σου σνακ (π.χ. πατατάκια, κέικ, τυρί)

- 1.
- 2.
- 3.

- ο Όταν πρέπει να φας κάποιο σνακ, συχνότερα προτιμάς κάτι γλυκό ή αλμυρό;

- ο Σου αρέσουν τα γλυκά τρόφιμα;

Ναι ☐

Όχι ☐

- ο Θεωρείς τον εαυτό σου γλυκατζή/γλυκατζού;

Ναι ☐

Όχι ☐

Αν ναι, γιατί πιστεύεις ότι είσαι γλυκατζής/γλυκατζού;

- ο Έχεις συχνά λιγούρες για φαγητό;

Ναι ☐

Όχι ☐

Αν ναι, τι είδους φαγητά λιγουρεύεσαι; Δώσε 2 παραδείγματα:

1.

2.

- ο Ποια είναι τα τρία αγαπημένα σου γλυκά τρόφιμα -όχι ποτά- και πόσο συχνά τα καταναλώνεις;

1.

Συχνότητα:

2.

Συχνότητα:

3.

Συχνότητα:

- ο Βάζεις πάντα ζάχαρη ή κάποια άλλη γλυκαντική ουσία στον καφέ σου;

Ναι ☐

Όχι ☐

Αν ναι, ποια γλυκαντική ουσία προτιμάς (ζάχαρη ή κάποια άλλη) και πόσες κουταλιές βάζεις σε ένα μεγάλο φλιτζάνι καφέ -τύπου φίλτρου;

Αν όχι, πόσο συχνά βάζεις ζάχαρη ή άλλη γλυκαντική ουσία στον καφέ σου;

Ποτέ ☐

Με συγκεκριμένα είδη καφέ ☐

Όταν ο καφές δεν περιέχει γάλα ☐

Σπάνια ☐

- ο Βάζεις ζάχαρης στα δημητριακά σου;

Ναι ☐

Όχι ☐

Αν ναι, πόσες κουταλιές του γλυκού βάζεις σε κάθε μερίδα δημητριακών;

- ο Βάζεις ζάχαρη ή μέλι στο γιαούρτι σου;

Ναι ☐

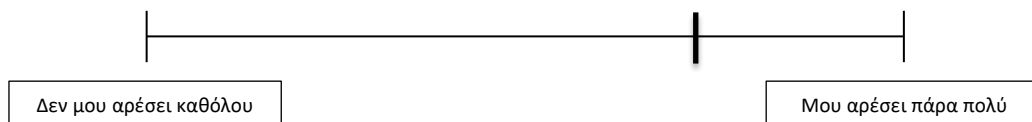
Όχι ☐

Αν ναι, τι από τα δύο προτιμάς και πόσες κουταλιές βάζεις ανά κεσεδάκι;

ΚΛΙΜΑΚΕΣ ΓΛΥΚΙΑΣ ΓΕΥΣΗΣ

Το παρόν ερωτηματολόγιο θα χρησιμοποιηθεί για να αξιολογήσει το πόσο σας αρέσουν διάφορα γλυκά τρόφιμα. Παρακαλείστε να σημειώσετε με μια κάθετη γραμμή, το πόσο πολύ σας αρέσει το κάθε ένα από τα ακόλουθα στις αντίστοιχες κλίμακες. Εάν δεν είστε σίγουροι για κάποιο τρόφιμο, παρακαλείστε να σημειώσετε αυτό που πιστεύετε.

Παράδειγμα: Πόσο σας αρέσει να πηγαίνετε στον κινηματογράφο;



Αυτό σημαίνει πως σας αρέσει να πηγαίνετε στον κινηματογράφο.

Μπανάνα



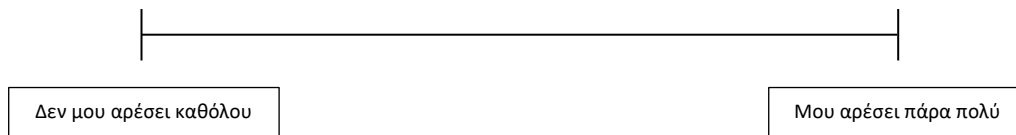
-Δεν έχω δοκιμάσει ποτέ αυτό το τρόφιμο ☐

Πεπόνι



-Δεν έχω δοκιμάσει ποτέ αυτό το τρόφιμο ☐

Κέικ



-Δεν έχω δοκιμάσει ποτέ αυτό το τρόφιμο ☐

Τσουρέκι

Δεν μου αρέσει καθόλου	Μου αρέσει πάρα πολύ

-Δεν έχω δοκιμάσει ποτέ αυτό το τρόφιμο ☐

Μπουγάτσα με κρέμα

Δεν μου αρέσει καθόλου	Μου αρέσει πάρα πολύ

-Δεν έχω δοκιμάσει ποτέ αυτό το τρόφιμο ☐

Παγωτό

Δεν μου αρέσει καθόλου	Μου αρέσει πάρα πολύ

-Δεν έχω δοκιμάσει ποτέ αυτό το τρόφιμο ☐

Τούρτα

Δεν μου αρέσει καθόλου	Μου αρέσει πάρα πολύ

-Δεν έχω δοκιμάσει ποτέ αυτό το τρόφιμο ☐

Σιροπιαστά (π.χ. Μπακλαβάς, Γαλακτομπούρεκο, Κανταΐφι)

Δεν μου αρέσει καθόλου	Μου αρέσει πάρα πολύ

-Δεν έχω δοκιμάσει ποτέ αυτό το τρόφιμο ☐

Μελομακάρονα

Δεν μου αρέσει καθόλου

Μου αρέσει πάρα πολύ

-Δεν έχω δοκιμάσει ποτέ αυτό το τρόφιμο ☐

Μαρμελάδα

Δεν μου αρέσει καθόλου

Μου αρέσει πάρα πολύ

-Δεν έχω δοκιμάσει ποτέ αυτό το τρόφιμο ☐

Φρουτοχυμός εμπορίου

Δεν μου αρέσει καθόλου

Μου αρέσει πάρα πολύ

-Δεν έχω δοκιμάσει ποτέ αυτό το τρόφιμο ☐

Αναψυκτικά κλασσικά (π.χ. Cola, Sprite, Fanta)

Δεν μου αρέσει καθόλου

Μου αρέσει πάρα πολύ

-Δεν έχω δοκιμάσει ποτέ αυτό το τρόφιμο ☐

Τονωτικό ποτό (π.χ. RedBull, Lucozate)

Δεν μου αρέσει καθόλου

Μου αρέσει πάρα πολύ

-Δεν έχω δοκιμάσει ποτέ αυτό το τρόφιμο ☐

Κλίμακες Έντασης και Αρέσκειας Γλυκιάς Γεύσης

ID εθελοντή_____

Ημερομηνία_____

Θα σας δίνεται ένα γλυκό διάλυμα κάθε φορά. Παρακαλείστε να βάζετε ολόκληρο το δείγμα στο στόμα σας και να το κρατάτε ανακατεύοντάς το για περίπου 3 δευτερόλεπτα. Στη συνέχεια φτύστε το δείγμα στο πτυελοδοχείο και βαθμολογήστε την ένταση της γλυκύτητας που γευτήκατε, σημειώνοντας οπουδήποτε πάνω στη πρώτη κλίμακα. Έπειτα βαθμολογήστε το πόσο σας άρεσε αυτό που γευτήκατε οπουδήποτε πάνω στη δεύτερη κλίμακα. Μην καταπίνετε τα δείγματα. Γράψτε τον αριθμό του δείγματος δίπλα στην κάθε γραμμή που σημειώνετε. Μετά την δοκιμή κάθε δείγματος, ξεπλύνετε το στόμα σας με λίγο νερό. Θα γευτείτε συνολικά 4 δείγματα. Θα σημειώσετε τις εντάσεις των γεύσεων που γευτήκατε στην πρώτη κλίμακα, και το κατά πόσο σας άρεσε η κάθε γεύση στην δεύτερη κλίμακα.

Παρακαλούμε αξιολογήστε την ένταση της γλυκιάς γεύσης του δείγματος που γευτήκατε. Γράψτε τον αριθμό του δείγματος δίπλα στη γραμμή που σημειώσατε.

Μέγιστη δυνατή αίσθηση	_____
Πολύ δυνατή αίσθηση	_____
Δυνατή αίσθηση	_____
Μέτρια αίσθηση	_____
Ασθενής αίσθηση	_____
Ελάχιστα ανιχνεύσιμη	_____

Παρακαλούμε αξιολογήστε το πόσο πολύ σας άρεσε το δείγμα που γευτήκατε. Γράψτε τον αριθμό του δείγματος δίπλα στη γραμμή που σημειώσατε.

Ισχυρότερη δυνατή αρέσκεια	
Μου αρέσει εξαιρετικά πολύ	
Μου αρέσει πάρα πολύ	
Μου αρέσει μέτρια	
Μου αρέσει ελαφρώς	
Ούτε μου αρέσει ούτε δεν μου αρέσει	
Απεχθάνομαι ελαφρώς	
Απεχθάνομαι μέτρια	
Απεχθάνομαι πάρα πολύ	
Απεχθάνομαι εξαιρετικά	
Ισχυρότερη δυνατή απέχθεια	