



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Πρόγραμμα Προπτυχιακών Σπουδών
Επιστήμη και Τεχνολογία Τροφίμων

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Σύγκριση διατροφικής αξίας μεταξύ light και συμβατικών προϊόντων τροφίμων»

“Comparison of nutritional value between light and conventional food products”



ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΦΟΙΤΗΤΡΙΑΣ:

Παπανικολάου Δήμητρα AM: 14374

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ:

Κανέλλου Αναστασία (PhD) Καθηγήτρια Διατροφής

ΑΙΓΑΛΕΩ 2021

Επιβλέπουσα καθηγήτρια:
Κανέλλου Αναστασία, Καθηγήτρια Διατροφής
Υπογραφή:

Μέλη εξεταστικής επιτροπής:
Λάζου Ανδριάννα
Υπογραφή:

Μάργαρη Δήμητρα
Υπογραφή:

Δήλωση Συγγραφέα Πτυχιακής Εργασίας

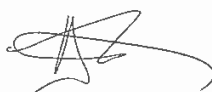
Η κάτωθι υπογεγραμμένη **Παπανικολάου Δήμητρα του Γεωργίου** με **αριθμό μητρώου 14374** φοιτήτρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της **Σχολής Επιστημών Τροφίμων του Τμήματος επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων** δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολο τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από εμένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δική μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου

Επιθυμώ τον αποκλεισμό του πλήρους κειμένου της παρούσας εργασίας για 12 μήνες»

Η Δηλούσα
Παπανικολάου Δήμητρα



Επιβλέπουσα καθηγήτρια
Κανέλλου Αναστασία, Καθηγήτρια Διατροφής

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στις μέρες μας επικρατεί όλο και περισσότεροι άνθρωποι ενδιαφέρονται για τη διατροφή τους. Δεν είναι λίγοι αυτοί που προσπαθούν να υιοθετήσουν μια υγιεινή και ισορροπημένη διατροφή μειώνοντας την πρόσληψη λιπαρών, σακχάρων ή αλατιού και προσπαθώντας να καταναλώνουν λιγότερες θερμίδες. Για το λόγο αυτό, αναζητούν καινοτόμα προϊόντα που να πληρούν αυτές τις προϋποθέσεις. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τα αυξημένα ποσοστά παχυσαρκίας και εμφάνισης διαβήτη τύπου 2 έχει οδηγήσει τις βιομηχανίες τροφίμων να δημιουργήσουν προϊόντα σύμφωνα με αυτές τις ανάγκες. Τα προϊόντα αυτά παρουσιάζονται ως «light», «shape», «line», «fitness» ή «0%» έχουν γίνει πλέον μέρος της διατροφής. Οι βιομηχανίες τροφίμων καταβάλουν προσπάθειες ώστε τα προϊόντα αυτά να μην έχουν σημαντικές αποκλίσεις σε ότι αφορά τη γεύση και την υφή με τα αντίστοιχα συμβατικά τους. Συνήθως για να φτάσουν στο επιθυμητό αποτέλεσμα χρησιμοποιούν τεχνίτες ή φυσικές πρόσθετες ουσίες. Ωστόσο, λόγω της περεταίρω επεξεργασίας των προϊόντων αυτών αλλά και της χρήσης των προσθέτων, δεν είναι λίγοι αυτοί που έχουν αρχίσει να τα αμφισβητούν ως προς την ποιότητα και την αξιοπιστία τους. Η αίσθηση ότι καταναλώνουμε φαγητά χωρίς θερμίδες, χωρίς λιπαρά, χωρίς ζάχαρη οδηγεί στη υπερκατανάλωση αυτών. Πιθανό αποτέλεσμα είναι η πρόκληση προβλημάτων υγείας εξίσου σοβαρών με αυτά που συνεπάγεται η κατανάλωση κάποιου συμβατικού προϊόντος. Είναι σημαντικό να αναλυθούν οι κύριες πτυχές αυτής της κατηγορίας τροφίμων δηλαδή η ποικιλία, η παραγωγή, η θρεπτική αξία, η ποιότητα και η τοξικότητα.

Η παρούσα εργασία πραγματεύεται τη σύγκριση των συστατικών των light προϊόντων με τα συστατικά των αντίστοιχων συμβατικών. Αυτό θα μας οδηγήσει σε χρήσιμα συμπεράσματα όσον αφορά την ποιότητα των light τροφίμων και αν τελικά είναι σωστό οι καταναλωτές να τα προτιμούν και να τα εντάξουν στη διατροφή τους. Η έρευνα θα πραγματοποιηθεί σε καταστήματα με τρόφιμα στην Αθήνα.

Λέξεις κλειδιά: light, συμβατικά, διατροφή, πρόσθετα, θερμίδες

Abstract

Nowadays, there is a growing vigilance on people regarding food nutrition. There are many who try to adopt a healthy and balanced diet by reducing fats, sugars or salt intake and trying to consume fewer calories. For this reason, they are looking for innovative products that meet these requirements. This phenomenon, combined with the increasing rates of obesity and type 2 diabetes has led the food industry to create products that meet these needs. These products are presented as "light", "shape", "line", "fitness" or "0%" have now become a part of the diet. The food industries make great efforts to ensure that these products do not differ significantly in taste and texture from their counterparts. Hence, they usually use additives to achieve the desired result. But, due to the further processing and the usage of additives, which use is important for these types of products, there are many misgivings about their quality and reliability. The feeling that we consume foods without calories, without salt, sugar or fat leads to their overconsumption. The result is eventually the provocation of health problems just as serious as the consequences of consuming a conventional food. It is important to analyze the main aspects of this food category, namely the variety, the production, the nutritional value, the quality and the potential toxicity.

The purpose of this paper is to compare the components of light food products with the components of the conventional ones. This is going to lead us in drawing useful conclusions regarding light food products. The research will be carried out in food stores in Athens.

Key words: light, conventional, diet, additives, calories

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ1 ^ο : Γενικά.....	9
1.1 Τι είναι τα light προϊόντα.....	9
1.2 Κατηγορίες light προϊόντων.....	9
1.3 Ιστορική αναδρομή.....	9
1.4 Πως παρασκευάζονται τα light προϊόντα.....	12
1.5 Παχυσαρκία και διαβήτης.....	13
1.6 Διατροφική ετικέτα.....	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ2 ^ο : Είδη light προϊόντων.....	16
2.1 Τυρί χαμηλών λιπαρών.....	16
2.2 Γιαούρτη χαμηλών λιπαρών.....	17
2.3 Παγωτό χαμηλών λιπαρών.....	18
2.4 Γάλα χαμηλών λιπαρών.....	19
2.4.1 Γάλα με μειωμένη περιεκτικότητα ζάχαρης.....	20
2.5 Βούτυρο χαμηλών λιπαρών.....	21
2.5.1 Μαργαρίνη.....	22
2.5.2 Σύγκριση βουτύρου με μαργαρίνη.....	23
2.5.3 Φυτικά βούτυρα.....	24
2.6 Τρόφιμα που μπορούν να μειώσουν τη χοληστερόλη.....	25
2.6.1 Χοληστερόλη.....	25
2.6.2 HDL Χοληστερόλη.....	25
2.6.3 LDL Χοληστερόλη.....	26
2.7 Κρέας με χαμηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά.....	26
2.8 Διαιτητικά ποτά.....	28
2.8.1 Συστατικά διαιτητικών ποτών.....	29
2.9 Τρόφιμα με μειωμένη περιεκτικότητα αλατιού.....	31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο : Πρόσθετα.....	33
3.1 Εισαγωγή στα Πρόσθετα.....	33
3.2 Γλυκαντικές ουσίες.....	34
3.3 Τα λίπη.....	39
3.3.1 Τρόποι μείωσης των κορεσμένων λιπαρών οξέων.....	41
3.3.2 Υποκατάστατα λίπους.....	43
3.3.2.1 Υποκατάστατα λίπους με βάση τους υδατάνθρακες.....	43
3.3.2.2 Υποκατάστατα λίπους που βασίζονται στις διαιτητικές ίνες.....	44
3.3.2.3 Υποκατάστατα λίπους με βάση τις πρωτεΐνες.....	45
3.3.2.3 Υποκατάστατα λίπους με βάση το λίπος.....	46
3.3.2.3.1 Olestra.....	46
3.3.2.3.2 Ασφάλεια του Olestra.....	47
3.3.2.5 Πόσο ασφαλή είναι τα υποκατάστατα λίπους.....	47
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ^ο : Ερευνητικό μέρος.....	48
4.1 Η εμπορική επίδραση των light προϊόντων.....	48
4.2 Η εμπορική αξία των light προϊόντων.....	50
4.3 Διατροφική αξία και ασφάλεια.....	51
4.4 Light τρόφιμα και γεύση.....	52

4.5 Σύγκριση των light προϊόντων με τα συμβατικά.....	53
4.6 Μεθοδολογία.....	53
4.7 Αποτελέσματα.....	54
4.8 Συμπεράσματα.....	59
4.9 Βιβλιογραφία.....	60

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας I: Διατροφικοί ισχυρισμοί.....	10
Πίνακας II: Γλυκαντικές ουσίες.....	12
Πίνακας III: Λειτουργίες και τρόπος μείωσης του αλατιού στα τρόφιμα.....	32
Πίνακας IV: Είδη μαλτοδεξτρίνης και εφαρμογές.....	44
Πίνακας V: Μέση και ποσοστιαία διαφορά για κάθε συστατικό τροφίμου για συμβατικά και light μπισκότα.....	54
Πίνακας VI: Μέση και ποσοστιαία διαφορά για κάθε συστατικό τροφίμου για συμβατικά και light σοκολάτες.....	55
Πίνακας VII: Μέση και ποσοστιαία διαφορά για κάθε συστατικό τροφίμου για συμβατικά και light γάλατα.....	55
Πίνακας VIII: Μέση και ποσοστιαία διαφορά για κάθε συστατικό τροφίμου για συμβατικά και light βούτυρα.....	56
Πίνακας IX: Μέση και ποσοστιαία διαφορά για κάθε συστατικό τροφίμου για συμβατικά και light γιαούρτι.....	56
Πίνακας X: Μέση και ποσοστιαία διαφορά για κάθε συστατικό τροφίμου για συμβατικά και light αναψυκτικά.....	57
Πίνακας XI: Μέση και ποσοστιαία διαφορά για κάθε συστατικό τροφίμου για συμβατικά και light τυριά.....	58
Πίνακας XII: Μέση και ποσοστιαία διαφορά για κάθε συστατικό τροφίμου για συμβατικά και light κρέμες.....	58

Εισαγωγή:

Οι διατροφικές συνήθειες είναι από τους σημαντικότερους παράγοντες για τη διατήρηση της υγείας και του σωματικού βάρους σε φυσιολογικά πλαίσια. Βέβαια αυτό συνδυάζεται με τον τρόπο ζωής και τη γενετική προδιάθεση. Ιδιαίτερα τις τελευταίες δεκαετίες, όπου τα ποσοστά ασθενειών τα οποία έχουν σχέση με τη διατροφή όπως είναι ο διαβήτης τύπου 2 και η παχυσαρκία έχουν αυξηθεί δραματικά, τόσο οι καταναλωτές όσο και οι παραγωγοί ψάχνουν να βρουν καινοτόμα προϊόντα πιο υγιεινά που δεν επηρεάζουν το σωματικό βάρος. Έτσι, επινοήθηκαν τρόφιμα που παρέχουν χαμηλές ποσότητες θερμίδων, λιπαρών, αλατιού ή ζάχαρης, προσπαθώντας και συνδυάζουν την ευχάριστη γεύση που προσφέρουν τα συστατικά αυτά. Τα προϊόντα αυτά είναι γνωστά με τον όρο light τρόφιμα, τα οποία έχουν γίνει αναπόσπαστο κομμάτι της διατροφής και απαραίτητο στοιχείο της αγοράς κερδίζοντας όλο και μεγαλύτερο έδαφος. Η αγορά στις μέρες μας βασίζεται στις προτιμήσεις των καταναλωτών και για το λόγο αυτό οι παραγωγοί οφείλουν να καινοτομούν διαρκώς ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις αυτές. Οι καταναλωτές τείνουν να εμπιστεύονται όλο και περισσότερο τα τρόφιμα αυτά και να τα χρησιμοποιούν ως τρόπο μείωσης του σωματικού τους βάρους, έλεγχο της χοληστερόλης ή θεωρώντας τα μια πιο εναλλακτική υγιεινή επιλογή.

Για την παραγωγή των light τροφίμων και ποτών συνήθως χρησιμοποιούνται διάφορα πρόσθετα ή υποκατάστατα διατροφής. Τα συστατικά αυτά έχουν κατηγορηθεί αρκετά για την αξιοπιστία τους, όμως η χρήση τους συνεχίζεται μέχρι και σήμερα για την παραγωγή τροφίμων, επειδή είναι εγκεκριμένα από τις αρμόδιες αρχές (πχ EFSA). Επίσης, δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία που να αποδεικνύουν την επικινδυνότητά τους. Οι καταναλωτές παρά τις κατηγορίες αυτές προτιμούν τα light τρόφιμα γιατί νιώθουν ότι μπορούν να απολαμβάνουν τα αγαπημένα τους φαγητά και επιδόρπια χωρίς τις επιπτώσεις που θα είχαν από τη ζάχαρη, το λίπος, το αλάτι ή τις θερμίδες. Ιδιαίτερα άνθρωποι που πάσχουν από χοληστερίνη, διαβήτη και άλλες ασθένειες και αναγκάζονται να στερούνται μια μεγάλη γκάμα τροφίμων. Είναι σημαντικό να σημειωθεί πως τα light τρόφιμα συμβάλλουν στη μείωση του βάρους αλλά πάντα σε συνδυασμό με τη σωματική άσκηση και σωστή διαίτα. Επίσης, είναι απαραίτητο για την επιλογή ενός light τροφίμου ο καταναλωτής να διαβάσει τη διατροφική ετικέτα ώστε να ενημερώνεται για τα συστατικά που περιέχονται σε αυτό και να μην επαφίεται μόνο στο μήνυμα που θέλει να περάσει το προϊόν. Για παράδειγμα προϊόντα που αναγράφονται στις ετικέτες ως «χωρίς λιπαρά» πολλές φορές μπορεί να περιέχουν περισσότερα σάκχαρα ή αλάτι από τα αντίστοιχα συμβατικά τους.

Η εργασία αυτή θα προσεγγίσει θέματα που σχετίζονται με την αξιοπιστία των light τροφίμων. Θα αναφερθούν εκτενώς τα πρόσθετα και ο θετικός ή αρνητικός αντίκτυπός που έχουν αυτά και σε επίπεδο παραγωγού αλλά και σε επίπεδο καταναλωτή. Επίσης θα επισημανθεί ο ρόλος της διατροφικής ετικέτας όπως και διατροφική και εμπορική αξία των light τροφίμων. Τέλος, στο ερευνητικό της μέρος θα γίνει σύγκριση των light προϊόντων με τα αντίστοιχα συμβατικά τους και θα αναφερθούν τα αποτελέσματα της σύγκρισης αυτής ως συμπέρασμα για την αξιοπιστία, την ασφάλεια και την υγιεινή των τροφίμων αυτών.

Κεφάλαιο 1: Γενικά

1.1: Τι είναι τα light προϊόντα (ορισμός)

Σύμφωνα με τον Codex Alimentarius «Ένα τρόφιμο θεωρείται light όταν έχουν μειωθεί τουλάχιστον κατά 25% η ενέργειά του ή οποιοδήποτε άλλο συστατικό που περιέχει σε σχέση με του αντίστοιχο συμβατικό τρόφιμο. Το συστατικό που μειώθηκε είναι συνήθως θερμίδες, ζάχαρη, λίπος ή αλάτι.» (Alexandru, 2014)

Με το χαρακτηρισμό «light» δεν σημαίνει ότι στο προϊόν δεν περιέχονται καθόλου θερμίδες αλλά ότι περιέχεται ένα μικρότερο ποσοστό αυτών σε σχέση με το αντίστοιχο συμβατικό προϊόν. Υπάρχουν βέβαια και προϊόντα τα οποία πολλές φορές δεν περιέχουν καθόλου ζάχαρη, λιπαρά ή αλάτι. Θα πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι αυτά τα τρόφιμα προορίζονται για όλους τους καταναλωτές και όχι μόνο για ανθρώπους που υποφέρουν από προβλήματα υγείας όπως παχυσαρκία και διαβήτης και η κατανάλωση αυτών δεν θα λειτουργήσει ως φάρμακο για τη βελτίωση τυχών προβλημάτων υγείας.

Οι βιομηχανίες τροφίμων θεωρούν ως «light» προϊόντα αυτά με το λιγότερο «ανθυγιεινό» λίπος (κορεσμένα λιπαρά οξέα), αυτά που δεν περιέχουν γλυκαντικές ουσίες τύπου ζάχαρης ή αυτά που δεν περιέχουν αλάτι. Συνήθως τα τρόφιμα αυτά παρουσιάζονται στους καταναλωτές με ενδείξεις όπως «light», «shape», «line», «fitness», ή «0%». Θεωρούνται βιομηχανικά επεξεργασμένα τρόφιμα αφού για την παρασκευή τους χρειάστηκε επεξεργασία.

1.2: Κατηγορίες light προϊόντων

Οι κατηγορίες των «light» προϊόντων βασίζονται σε διάφορους διατροφικούς ισχυρισμούς. Διατροφικός ισχυρισμός είναι κάθε ισχυρισμός που δηλώνει, υποδηλώνει ή υπονοεί ότι ένα τρόφιμο έχει ιδιαίτερες ευεργετικές θρεπτικές ιδιότητες λόγω της ενέργειας (θερμιδικής αξίας) που παρέχει δεν παρέχει ή παρέχει σε μειωμένες ποσότητες, και των θρεπτικών συστατικών ή άλλων ουσιών που περιέχει, δεν περιέχει ή περιέχει σε μειωμένες ποσότητες (European Commission, 2012).

Σύμφωνα με την Αμερικανική Υπηρεσία Τροφίμων και Φαρμάκων (FDA, 2020) υπάρχουν κανόνες οι οποίοι καθορίζουν τους διατροφικούς ισχυρισμούς που μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι εταιρίες τροφίμων. Οι κανόνες αυτοί περιγράφουν τα θρεπτικά συστατικά που προσλαμβάνει το σώμα μας από κάθε κατηγορία τροφίμου(βλέπε πίνακας I).

Πίνακας Ι. Διατροφικοί ισχυρισμοί.

Διατροφικός ισχυρισμός	Τι σημαίνει
Χωρίς (free)	Το τρόφιμο περιέχει μια πολύ μικρή ποσότητα κάποιοι θρεπτικού συστατικού η οποία δεν επιφέρουν καμία σημαντική αλλαγή στο σώμα.
Χαμηλό (low)	Όταν ένα τρόφιμο περιέχει κάποιο συγκεκριμένο συστατικό σε μικρότερη ποσότητα.
Μειωμένων θερμίδων (light ή lite)	Ο ισχυρισμός αυτός αναφέρεται σε τρόφιμα με μειωμένες θερμίδες, λίπος, αλάτι ή σάκχαρα.
Άπαχο (lean)	Περιγράφει πόσο λίπος περιέχεται σε κρέας πουλερικά και ψάρια.
Μειωμένο (reduced)	Όταν έχει αφαιρεθεί τουλάχιστον το 25% ενός συστατικού (λίπος/ θερμίδες/ αλάτι).
Λιγότερο (less)	Όταν στο τρόφιμο περιέχονται λιγότερο από 25% θρεπτικά συστατικά ή θερμίδες.

Ο κάθε διατροφικός ισχυρισμός είναι διαφορετικός για το κάθε συστατικό του τροφίμου. Παρακάτω αναφέρονται ορισμένα παραδείγματα διατροφικών ισχυρισμών για κάθε συστατικό ξεχωριστά τα οποία ορίζονται από την Ευρωπαϊκή επιτροπή (European commission, 2012).

Για το λίπος:

Χαμηλό λίπος (Low fat): Περιέχονται λιγότερα από 3 g λίπους ανά 100 g στερεών ή 1,5 g λίπους ανά 100 ml υγρών.

Χωρίς λίπος (Fat free): Περιέχονται λιγότερα από 0,5 g λίπους ανά 100 g ή 100 ml

Χαμηλό σε κορεσμένο λίπος (Low saturated fat): Το άθροισμα των κορεσμένων λιπαρών οξέων και των trans λιπαρών οξέων στο προϊόν δεν υπερβαίνει τα 1,5 gr ανά 100 gr για στερεά τρόφιμα ή τα 0,75 gr ανά 100 ml για υγρά τρόφιμα. Σε κάθε περίπτωση το άθροισμα των κορεσμένων λιπαρών οξέων και των trans – λιπαρών δεν πρέπει να παρέχει περισσότερο από το 10% της ενέργειας που παρέχει το τρόφιμο στον οργανισμό.

Χωρίς κορεσμένο λίπος (Saturated fat free): Το άθροισμα των κορεσμένων λιπαρών οξέων και των trans λιπαρών οξέων στο προϊόν δεν υπερβαίνει τα 0,1 gr κορεσμένου λίπους ανά 100 gr ή 100 ml.

Για τα σάκχαρα:

Χαμηλά σάκχαρα (Low sugars): Το προϊόν θα πρέπει να περιέχει λιγότερα από 5 gr ζάχαρης ανά 100 gr, για τα στερεά τρόφιμα ή 2,5 gr ζάχαρης ανά 100 ml για τα υγρά τρόφιμα.

Χωρίς ζάχαρη (sugar free): Το προϊόν περιέχει λιγότερα από 0,5 gr ζάχαρη ανά 100 gr ή ανά 100 ml.

Χωρίς προστιθέμενα σάκχαρα (No added sugars): Το προϊόν δεν περιέχει πρόσθετα, μονό- ή δισακχαρίτες ή άλλα τρόφιμα που του προσδίδουν γλυκαντικές ιδιότητες. Εάν τα σάκχαρα υπάρχουν φυσικά στο τρόφιμο, θα πρέπει επίσης να εμφανίζεται η απαραίτητη ένδειξη στην ετικέτα, για παράδειγμα, «περιέχει φυσικά σάκχαρα».

Για το αλάτι:

Χαμηλό νάτριο/ αλάτι (Low sodium/salt): Το τρόφιμο περιέχει λιγότερα από 1,2 gr νάτριο (ή αλάτι) ανά 100 gr ή 100 ml. Για το νερό (εκτός του φυσικού μεταλλικού νερού) η τιμή αυτή δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2 mg νατρίου ανά 100 ml.

Πολύ χαμηλό νάτριο/ αλάτι (Very low sodium/ salt): Το τρόφιμο περιέχει λιγότερα από 0,04 gr νάτριο (ή αλάτι) ανά 100 gr ή 100 ml. Αυτός ο ισχυρισμός δεν θα πρέπει να εφαρμόζεται για οποιοδήποτε είδος νερού.

Χωρίς προσθήκη νατρίου/ αλατιού (No added sodium/ salt): Το τρόφιμο δεν περιέχει καθόλου νάτριο ή αλάτι. Ούτε κάποιο συστατικό που περιέχει νάτριο ή αλάτι. Πιο συγκεκριμένα θα πρέπει να περιέχονται σε αυτό λιγότερα από 0,12 gr νάτριο (ή αλάτι) ανά 100 gr ή 100 ml.

Χωρίς νάτριο/ αλάτι (Sodium free/ Salt free): Το τρόφιμο περιέχει λιγότερα από 0,005 gr νάτριο (ή αλάτι) ανά 100 gr (FDA, 2020).

Για τις θερμίδες:

Χωρίς θερμίδες (calorie free): Θα πρέπει να περιέχονται λιγότερα από 5 kcal ανά μερίδα τροφίμου.



Εικόνα Ι. Διατροφικοί ισχυρισμοί που αναγράφονται στις ετικέτες των τροφίμων.

Πηγή: <https://stock.adobe.com/>

1.3: Ιστορική αναδρομή

Τις δεκαετίες του 1980 - 1990 υπήρχε η πεποίθηση ότι μια διαίτα με χαμηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά θα μπορούσε να μειώσει τον κίνδυνο εμφάνισης καρδιακών παθήσεων και να βοηθήσει στην απώλεια βάρους (La Berge, 2021). Παρόλο που δεν υπήρχαν επαρκή στοιχεία για την εγκυρότητα της ιδεολογίας αυτής

οι Αμερικάνοι την υιοθέτησαν. Αυτός ήταν και ο λόγος που τα τρόφιμα χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά πολλαπλασιάστηκαν. Τελικά παρά τις αμφιβολίες η θνησιμότητα από καρδιαγγειακές παθήσεις μειώθηκε κατά 72% από το 21976 έως το 1994 (Rosamond et al., 1998). Όμως αξίζει να τονιστεί πως σε αυτές τις δεκαετίες υπήρξε και σημαντική μείωση των παραγόντων κινδύνου που μπορούν να προκαλέσουν καρδιακές παθήσεις όπως για παράδειγμα το κάπνισμα. Επιπλέον, μία μελέτη που κάλυπτε τα έτη 1987 - 1994 έδειξε ότι η μειωμένη θνησιμότητα οφείλεται στην ιατρική / χειρουργική επέμβαση και στη δευτερογενή παρά στην πρωτογενή πρόληψη (La Berge, 2021).

Το 1992 εμφανίστηκε στην αγορά ένα πρωτοπόρο προϊόν . Ήταν ένα μπισκότο χωρίς λίπος από την εταιρία Snack Wells. Το μπισκότο αυτό είχε την ιδιότητα να συνδυάζει την πλούσια γεύση μαζί με τα μειωμένα λιπαρά. Υπήρξε τόσο μεγάλη ζήτηση για το μπισκότο αυτό που εξαντλήθηκε αμέσως από τα ράφια των καταστημάτων και δημιουργήθηκαν σοβαρές ελλείψεις σε τέτοιο βαθμό που η εταιρία αναγκάστηκε να ζητήσει συγγνώμη από τους καταναλωτές. Σύμφωνα με έρευνα που έγινε το 1998 από το Συμβούλιο Ελέγχου Θερμίδων, το 79% του ενήλικου πληθυσμού στις ΗΠΑ κατανάλωνε τρόφιμα και ποτά χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά. Δηλαδή, 163 εκατομμύρια Αμερικάνοι ενήλικες (Milanovits, 2003).

Η ζήτηση για τα προϊόντα αυτά έχει αυξηθεί και τείνει να αυξηθεί τα επόμενα χρόνια. Ο λόγος είναι ότι οι άνθρωποι στις μέρες μας προσπαθούν να ακολουθούν έναν πιο υγιεινό τρόπο ζωής μέσω της διατροφής αλλά ταυτόχρονα αναζητούν και την ευχαρίστηση. Για το λόγο αυτό, οι παραγωγοί τροφίμων είχαν ως στόχο τη δημιουργία τροφίμων με όσο το δυνατόν λιγότερο λίπος, ζάχαρη και θερμίδες.

1.4: Πως παρασκευάζονται τα light προϊόντα

Υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τύποι light τροφίμων. Ανάλογα με τον τύπο του προϊόντος απαιτείται και διαφορετική τεχνική για την παρασκευή τους. Συνήθως γίνεται μείωση των υδατανθράκων, των σακχάρων ή των λιπών και αντικατάστασή τους με ουσίες οι οποίες παρέχουν τις ίδιες ιδιότητες με το πλεονέκτημα ότι παρέχουν ελάχιστες ή και καθόλου θερμίδες στα τρόφιμα.

Για τη μείωση των σακχάρων η σακχαρόζη αντικαθίσταται από τα λεγόμενα τεχνητά γλυκαντικά. Τα συστατικά αυτά περιέχουν πολύ χαμηλές θερμίδες και πολύ πιο έντονη και γλυκιά γεύση από τη ζάχαρη. Κατηγοριοποιούνται στα γλυκαντικά υψηλής έντασης και στα χύδην γλυκαντικά. Πιο συγκεκριμένα: (Βλέπε Πίνακα II)

Πίνακας II. Γλυκαντικές ουσίες.

Γλυκαντικό	ορισμός	Επίπεδο γλυκύτητας	Παραδείγματα	χρήση
Γλυκαντικά υψηλής έντασης	Φυσικές ή συνθετικές ουσίες, πιο γλυκές από τη ζάχαρη που παρέχουν γλυκύτητα στα τρόφιμα χωρίς θερμίδες.	200% περισσότερο από τη σακχαρόζη	Ασπάρταμη, σακχαρίνη, κάλιο, σουκραλόζη, ακεσουλφάμη, νεοτάμη.	Ποτά, αναψυκτικά, καφές, προϊόντα αρτοποιίας, γλυκά

Χύδην γλυκαντικά (παράγοντες συμπίεσης)	Είναι μη εύπεπτα σάκχαρα. Παρέχουν όγκο και ορισμένες φυσικές ιδιότητες στα τρόφιμά όπως το ιξώδες.	Ισοδυναμούν με 0,5% σακχαρόζη	Σορβιτόλη, μαλιτόλη, ξυλιτόλη	Παρασκευή αρτοσκευασμάτων και προϊόντων ζαχαροπλαστικής, σοκολάτα
--	---	-------------------------------	-------------------------------	---

Η μείωση της περιεκτικότητας σε λιπαρές ουσίες πραγματοποιείται με τη χρήση των υποκατάστατων λίπους. Χρησιμοποιούνται για να προσδώσουν στα τρόφιμα όλες τις λειτουργικές ιδιότητες του λίπους παρέχοντας όμως λιγότερες θερμίδες. Η χρήση τους ποικίλει, από προϊόντα αρτοποιίας σε επιδόρπια και κυρίως σε πολύ λιπαρά τρόφιμα όπως κρέατα, γαλακτοκομικά. Αυτά διαχωρίζονται στις εξής κατηγορίες, στα λιποειδή, τους μιμητές λίπους, τους επεκτατές λίπους, τα υδατανθρακούχα και τα πρωτεϊνούχα υποκατάστατα. Άλλος τρόπος είναι η χρήση πρώτων υλών χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρές ουσίες όπως είναι το ξινόγαλα ή το γιαούρτι. Ενώ για την παραγωγή βουτύρου ή μαργαρίνης γίνεται αντικατάσταση του λίπους με φυτικές ίνες ή φυτικά λιπαρά. Σε γενικότερο πλαίσιο τα υποκατάστατα αυτά παρόλο που έχουν προσφέρει τη δυνατότητα στους παρασκευαστές και τις εταιρίες παραγωγής τροφίμων να παρέχουν στους καταναλωτές προϊόντα χαμηλής περιεκτικότητας λίπους και θερμίδων, συνήθως υστερούν στη γεύση και μπορεί να αποφέρουν επιπτώσεις στην υγεία των καταναλωτών. Οι επιπτώσεις αυτές συνήθως επέρχονται επειδή ο καταναλωτής λανθασμένα πιστεύει, πως τα προϊόντα αυτά μπορούν να καταναλωθούν σε απεριόριστες ποσότητες επειδή δεν παχαίνουν.

1.5: Παχυσαρκία και Διαβήτης

Μια από τις πιο συνηθισμένες ασθένειες που σχετίζονται με τη διατροφή είναι η παχυσαρκία. Η παχυσαρκία μπορεί να οριστεί ως μια κατάσταση μη φυσιολογικής ή υπερβολικής συσσώρευσης λίπους στους λιπώδεις ιστούς του σώματος που οδηγεί σε κινδύνους για την υγεία ("Obesity and overweight: EUFIC,2006). Ένας άνθρωπος οδηγείται στην παχυσαρκία όταν οι θερμίδες που καταναλώνει υπερβαίνουν κατά μεγάλο ποσοστό αυτές που δαπανά. Τα τελευταία χρόνια οι κίνδυνοι για την υγεία που σχετίζονται με την παχυσαρκία αποτελούν όλο και μεγαλύτερη απειλή. Λόγω της ασταμάτητης αύξησης των παχύσαρκων ανθρώπων η ασθένεια αυτή χαρακτηρίζεται πλέον ως «επιδημία» (Formica & Morelli et al., 2020). Τα παχύσαρκα άτομα έχουν 50% περισσότερες πιθανότητες θανάτου από άλλα άτομα φυσιολογικού βάρους. Ο άνθρωπος μπορεί να οδηγηθεί στην παχυσαρκία από παράγοντες όπως το άγχος, η ηλικία, κάποια εγκυμοσύνη ή από άσχημες ψυχολογικές καταστάσεις που αντιμετώπισε και αναγκάστηκε να καταναλώσει περισσότερες θερμίδες. Όμως οι δύο κυριότερες αιτίες που σχετίζονται με την αύξηση της επιδημίας της παχυσαρκίας παγκοσμίως είναι η διατροφή υψηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά και θερμίδες και ο καθιστικός τρόπος ζωής (EUFIC, 2006). Οι παθήσεις που σχετίζονται με την παχυσαρκία είναι τα εγκεφαλικά επεισόδια, οι καρδιακές παθήσεις, ορισμένοι τύποι καρκίνου και ο διαβήτης τύπου 2.

Ο διαβήτης είναι μια ασθένεια που εμφανίζεται όταν η γλυκόζη στο αίμα, ή αλλιώς το σάκχαρο, βρίσκεται σε υψηλά επίπεδα. Μπορεί να επηρεάσει ολόκληρο το σώμα καταστρέφοντας την καρδιά, τα μάτια, τα νεφρά και τα νεύρα. Υπάρχουν δύο τύποι διαβήτη, ο διαβήτης τύπου 1 και ο διαβήτης τύπου 2. Ο διαβήτης τύπου 1 γνωστός ως νεανικός διαβήτης αναγκάζει το πάγκρεας να παράγει ελάχιστη έως και καθόλου ινσουλίνη. Ο διαβήτης τύπου 2 εμφανίζεται όταν το σώμα γίνεται ανθεκτικό στην ινσουλίνη (EUFIC, 2015). Λόγω του αυξανόμενου αριθμού ανθρώπων που πάσχουν από παχυσαρκία οι ασθενείς με διαβήτη τύπου 2 έχουν αυξηθεί σημαντικά στις μέρες μας. Περισσότεροι από τρεις στους τέσσερις ενήλικες με διαβήτη είναι τουλάχιστον υπέρβαροι και σχεδόν οι μισοί που πάσχουν από διαβήτη είναι παχύσαρκοι (Ali et al., 2013).

Για άτομα που πάσχουν από διαβήτη τύπου 2 ή παχυσαρκία, η σωστή διατροφή, σωματική άσκηση και κάποιες φορές η θεραπεία με φάρμακα είναι οι κυριότεροι τρόποι αντιμετώπισης των ασθενειών αυτών. Αξίζει να σημειωθεί ότι η πρόληψη αύξησης του βάρους είναι εξίσου σημαντική. Ένα καλό διατροφικό πρότυπο για την πρόληψη και την αντιμετώπιση της παχυσαρκίας και του διαβήτη είναι μια δίαιτα χαμηλού ενεργειακού περιεχομένου, δηλαδή χαμηλή σε θερμίδες, σε λιπαρά και ζάχαρη (Evert et al., 2013). Οι άνθρωποι που πάσχουν από τις ασθένειες αυτές θα πρέπει να περιλαμβάνουν τα light τρόφιμα στο καθημερινό διαιτολόγιό τους.

1.6: Διατροφική ετικέτα

Με τον όρο διατροφική ετικέτα εννοούμε την επισήμανση του της θρεπτικής και της διατροφικής αξίας του τρόφιμου πάνω στη συσκευασία του. Η παρουσία της στη συσκευασία του τρόφιμου είναι απαραίτητη για τον καταναλωτή ώστε να γνωρίζει τι περιέχεται και σε τι ποσότητα στα τρόφιμα που καταναλώνει και να μπορεί να κάνει τις κατάλληλες διατροφικές επιλογές για να ακολουθεί μια υγιή και ισορροπημένη διατροφή. Με άλλα λόγια οι πληροφορίες που παρέχει μια διατροφική ετικέτα δίνουν στον καταναλωτή την ευκαιρία να επιλέξει συνειδητά ποιο τρόφιμο ταιριάζει καλύτερα στις διατροφικές του ανάγκες. Είναι ουσιαστικά ένα «εργαλείο πληροφόρησης» όπου επιτρέπει στους καταναλωτές να μπορούν να συγκρίνουν τα προϊόντα μεταξύ τους, να ξέρουν πόσο τρώνε και κατά πόσο το τρόφιμο συνεισφέρει στις καθημερινές τους ανάγκες. Σύμφωνα με έρευνες το 76% των ενηλίκων διαβάζουν τη διατροφική ετικέτα όταν πρόκειται να αγοράσουν κάποιο τρόφιμο. Για τους λόγους αυτούς θα πρέπει να τονίζονται στις διατροφικές ετικέτες τα χαρακτηριστικά που κάνουν τα light προϊόντα να ξεχωρίζουν από τα συμβατικά.

Από το 1990 ο οργανισμός τροφίμων και φαρμάκων (Food and Drug Administration) (FDA, 2016) έχει υποχρεώσει τις εταιρίες τροφίμων να περιλαμβάνουν τις διατροφικές ετικέτες στη συσκευασία του προϊόντος. Αντίθετα στην Ευρώπη, εκείνη την περίοδο, ο κανονισμός της Ευρωπαϊκής επιτροπής για τις ετικέτες τροφίμων περιοριζόταν μόνο σε διατροφικούς ισχυρισμούς (Miller & Cassady, 2015). Βέβαια, κάποιοι παραγωγοί τροφίμων παρείχαν με δικιά τους πρωτοβουλία ετικέτες διατροφής και λίστες συστατικών στα συσκευασμένα τρόφιμα. Αργότερα, σύμφωνα με τον κανονισμό της ΕΕ αριθ. 1169/2011 του Ευρωπαϊκού κοινοβουλίου στις 25 Οκτωβρίου 2011, η χρήση διατροφικών ετικετών στα τρόφιμα καθίσταται

υποχρεωτική (EUR-Lex - 02011R1169-20180101 - EN - EUR-Lex, 2018). Σήμερα, περίπου το 84% των προϊόντων στην Ευρώπη διαθέτουν διατροφικές ετικέτες (Miller & Cassidy, 2015).

Η διατροφική ετικέτα παρέχει πληροφορίες σχετικά με τη διατροφή (θερμίδες και ποσότητες προσθέτων ή φυσικών ουσιών που περιέχει το προϊόν), τα αλλεργιογόνα που περιέχονται στο τρόφιμο, όπως είναι η σόγια, τα καρύδια, η γλουτένη, λακτόζη, όπως και προαιρετικά ισχυρισμούς για την υγεία. Επίσης ενδέχεται να υπάρχουν ετικέτες βιωσιμότητας, που δείχνουν κατά πόσο το τρόφιμο, η συσκευασία του και ο τρόπος και ο χώρος παρασκευής του είναι φιλικός προς το περιβάλλον, τα ζώα και τους εργαζομένους (δίκαιο εμπόριο, καλή μεταχείριση ζώων, αποτυπώματα άνθρακα). Αν δηλώνεται από τους παραγωγούς ή διαφημίζεται ότι το τρόφιμο έχει ιδιαίτερες ιδιότητες θα πρέπει να αναγράφονται στην ετικέτα με λεπτομερείς πληροφορίες.

Στη διατροφική ετικέτα θα πρέπει να δηλώνεται η ενεργειακή αξία του προϊόντος δηλαδή η ενέργεια (kJ) και οι θερμίδες (kcal) και οι ποσότητες των θρεπτικών συστατικών (λίπος, κορεσμένα λιπαρά, υδατάνθρακες, σάκχαρα, πρωτεΐνες, αλάτι.) Οι πληροφορίες αυτές θα πρέπει να εκφράζονται ανά 100 gr ή 100 ml ή ανά μερίδα / δόση φαγητού, δεδομένου ότι αναφέρεται το μέγεθος σε gr της προτεινόμενης μερίδας στην ετικέτα (NHS Choices, 2019).

Υπάρχουν δύο τύποι διατροφικής ετικέτας

1. Front-of-package (FOP): Είναι το μπροστινό μέρος της συσκευασίας και δίνει πληροφορίες σχετικά με τη μάρκα, τον τύπο του φαγητού, τη σύνθεση του, και την διατροφική του αξία. Πιο συγκεκριμένα, παρέχει πληροφορίες σχετικά με τον αριθμό γραμμαρίων λίπους, κορεσμένου λίπους και αλατιού όπως και για την ποσότητα ενέργειας (σε kJ ή kcal) που περιέχεται σε μια μερίδα ή σε ένα μέρος του φαγητού. Θεωρείται πολύ χρήσιμος τύπος διατροφικής ετικέτας αφού μπορεί ο καταναλωτής να συγκρίνει τα τρόφιμα με «μια ματιά».
2. Back-of-package (BOP): Είναι το πίσω μέρος της συσκευασίας και περιλαμβάνει έναν 'διατροφικό' πίνακα που παρέχει λεπτομέρειες για τη σύνθεση του τροφίμου και τη διατροφική του αξία. Περιλαμβάνει τα συστατικά του τροφίμου με το κύριο συστατικό να εμφανίζεται πρώτο. Δηλαδή, περιλαμβάνει πληροφορίες για την ενέργεια (σε kJ ή kcal), το λίπος, τα κορεσμένα λιπαρά, τους υδατάνθρακες, τα σάκχαρα, τις πρωτεΐνες και το αλάτι που περιέχεται στο τρόφιμο. Όλες οι διατροφικές πληροφορίες παρέχονται ανά 100 gr ή ανά μερίδα.

Ένα πρόβλημα το οποίο αντιμετωπίζουν οι καταναλωτές με τις ετικέτες τροφίμων είναι η δυσκολία κατανόησής τους (Do our nutrition labels work?: (EUFIC), 2005). Συχνά ο ρόλος των ετικετών δεν είναι σαφής και οι διατροφικές πληροφορίες ή η ορολογία που χρησιμοποιείται δεν είναι κατανοητή από τους καταναλωτές. Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα να δυσκολεύονται να επιλέξουν το τρόφιμο που είναι πιο υγιεινό και να μην αντιλαμβάνονται τις πληροφορίες που τους διαβάζουν. Για τους λόγους αυτούς τις αγνοούν. Για να είναι μια ετικέτα κατανοητή από τον καταναλωτή θα πρέπει αρχικά να είναι ευπαρουσίαστη, δηλαδή να είναι καθαρή,

εύκολη στην ανάγνωση, ελκυστική, καλά δομημένη και οι σημαντικές πληροφορίες να ξεχωρίζουν. Επιπρόσθετα είναι σημαντικό να περιλαμβάνει ξεκάθαρους όρους που ο καταναλωτής θα μπορεί να τους κατανοήσει χωρίς να είναι επιστήμονας ή κάποιος ειδικός. Αναμφίβολα θα πρέπει να υπάρχει σαφήνεια, δομή, συνοχή και το πιο σημαντικό να εμπνέει εμπιστοσύνη. Με άλλα λόγια είναι σημαντικό να είναι σαφές για τους καταναλωτές από που προέρχονται οι πληροφορίες που παρέχονται στις ετικέτες και οι πηγές αυτές θα πρέπει να είναι αξιόπιστες.



Εικόνα II. Πηγή: <https://www.delish.com/food/g3658/nutrition-label-weight-loss/>

Κεφάλαιο 2: Είδη light τροφίμων

Τα light τρόφιμα θεωρούνται μια από τις μεγαλύτερες τεχνολογικές ανακαλύψεις για τη βιομηχανία τροφίμων τις τελευταίες δεκαετίες. Όπως είναι γνωστό, ο λόγος που οι καταναλωτές τα επιλέγουν είναι επειδή έχουν μειωμένη περιεκτικότητα σε λιπαρά, σάκχαρα, υδατάνθρακες ή νάτριο. Οι κυριότεροι τομείς ανάπτυξης της κατηγορίας αυτής είναι τα ποτά χωρίς ζάχαρη και τα τρόφιμα με χαμηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά (Eurone PMC, 2019). Άλλα προϊόντα όπου οι καταναλωτές χρησιμοποιούν τη light εκδοχή τους είναι, το γάλα, το τυρί, το βούτυρο, το παγωτό, τα ποτά, το γιαούρτι ή τα σνακ. Στο κεφάλαιο αυτό αναλύεται ο τρόπος παρασκευής και οι ποσότητες λίπους, ζάχαρης ή θερμίδων που περιέχουν κάποια από αυτά τα τρόφιμα.

2.1: Τυριά χαμηλών λιπαρών

Ως τυρί χαμηλών λιπαρών ορίζεται το τυρί που περιέχει λιγότερο λίπος από αυτό του συμβατικού τυριού. Τα τελευταία χρόνια η ζήτηση για μειωμένα ή χαμηλών λιπαρών τυριά έχει αυξηθεί δραματικά. Για το λόγο αυτό υπάρχει μεγάλη ποικιλία τέτοιων προϊόντων που ικανοποιούν τις προσδοκίες των καταναλωτών όσον αφορά τη γεύση και το περιεχόμενο ποσοστό λίπους.

Το λίπος παίζει σημαντικό ρόλο στα φυσικά χαρακτηριστικά του τυριού όπως την υφή, την ολισθηρότητα και τη γεύση. Η ομοιόμορφη κατανομή του λίπους στη μήτρα της καζεΐνης έχει την ικανότητα να κάνει το τυρί πιο «λείο». Η μείωση του λίπους στα τυριά επηρεάζει τη μικροδομή και τη λειτουργικότητά τους. Για το λόγο αυτό ένα τυρί

με χαμηλά λιπαρά συχνά παρουσιάζει ελαττώματα όπως, ελαστικότητα, σκληρότητα, ξηρότητα ή κόκκους.

Επίσης με τη μείωση του λίπους εμφανίζονται αρκετά ελαττώματα στην υφή του τυριού. Για την βελτίωση της υφής του τυριού χαμηλών λιπαρών θα πρέπει να αυξηθεί η περιεκτικότητα σε υγρασία. Αυτό γίνεται με διάφορους τρόπους, είτε μειώνοντας τη θερμοκρασία μαγειρέματος, ή με γρήγορη οξύνηση, ή με αλάτισμα, ή εισάγοντας διάφορα υποκατάστατα λίπους. Το μειονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι πιθανές επιπτώσεις στη γεύση του τυριού.

Για την παρασκευή τυριού με μειωμένα ή χαμηλά λιπαρά χρησιμοποιούνται υποκατάστατα του λίπους. Οι αντικαταστάτες αυτοί χωρίζονται σε δύο επιμέρους κατηγορίες.

1. Η πρώτη κατηγορία είναι τα μιμητικά λιπαρά (fat mimetics), τα οποία περιλαμβάνουν ενώσεις πρωτεϊνών και υδατανθράκων που παγιδεύουν το νερό για να δώσουν ολισθηρότητα και κρεμώδη υφή στο τυρί. Με τον τρόπο αυτό «μιμούνται» τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του λίπους. Αυτά αντικαθιστούν ένα μέρος του λίπους του τυριού.
2. Η δεύτερη κατηγορία είναι τα υποκατάστατα λίπους (fat substitutes), τα οποία αντικαθιστούν ολόκληρο το λίπος του τυριού.

2.2: Γιαούρτη χαμηλών λιπαρών

Η γιαούρτη είναι ένα ζυμωμένο γαλακτοκομικό προϊόν που παρασκευάζεται από το γάλα με τη δράση των κατάλληλων οξυγαλακτικών βακτηρίων (*Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus* και *Streptococcus thermophilus*) (Zhao, Feng, Ren, & Mao, 2018). Η προσθήκη των βακτηρίων έχει ως στόχο τη μείωση του pH ώστε το γάλα να πήξει και να μετατραπεί σε γιαούρτη και τη ζύμωση της λακτόζης ώστε να σχηματιστεί γαλακτικό οξύ το οποίο πήζει το γάλα και δίνει μια ευχάριστη όξινη γεύση. Για την παρασκευή γιαουρτιού μειωμένης περιεκτικότητας σε θερμίδες είναι απαραίτητη η μείωση της περιεκτικότητας σε λιπαρά και λακτόζη και η ενίσχυση ιχνοστοιχείων, βιταμινών, βιοδραστικών ουσιών ή ωφέλιμων οργανισμών. Με άλλα λόγια το λίπος και η λακτόζη είναι τα δύο βασικά συστατικά που ευθύνονται για την αυξημένη θερμιδική αξία του γιαουρτιού.

Η παραγωγή γιαουρτιού χαμηλών λιπαρών πραγματοποιείται είτε αφαιρώντας το λίπος και τη λακτόζη είτε αντικαθιστώντας τα με άλλες ουσίες χαμηλών θερμίδων.

Για τη γιαούρτη με χαμηλά λιπαρά χρησιμοποιούνται, αποκορυφωμένο γάλα ή μη λιπαρό ξηρό γάλα. Παραγωγή γιαουρτιού με χαμηλά λιπαρά μπορεί να γίνει επίσης με προσθήκη συστατικών όπως είναι οι εστέρες σακχάρων, η ασπαρτάμη ή κάποια κρέμα ως ενισχυτικό γεύσης. Το γιαούρτι χωρίς λιπαρά είναι συνήθως μαλακότερο και χαμηλό σε ολικά στερεά. Η γιαούρτη χωρίς λιπαρά είναι συνήθως μαλακότερη και έχει χαμηλά ποσοστά ολικών στερεών. Για να μειωθεί η συναίρεση της γιαούρτης συχνά προστίθενται παράγοντες πύκνωσης όπως είναι η ζελατίνη, το άμυλο, η καραγενάνη, τα αλγινικά άλατα και τα παράγωγα της κυτταρίνης. Όλα τα πρόσθετα κρίνεται αναγκαίο να είναι εγκεκριμένα από τον FDA (Food and Drug Administration) και για την Ευρώπη από την EFSA (European Food Safety Authority). Για τη βελτίωση της υφής του γιαουρτιού μπορούν επίσης να προστεθούν στελέχη βακτηρίων όπως είναι ο *Lactobacillus bulgaricus* και *Streptococcus thermophilus*.

2.3: Παγωτό χαμηλών λιπαρών

Το λίπος είναι ένα από τα σημαντικότερα συστατικά του παγωτού, είναι υπεύθυνο για τη διατήρηση της σωστή υφής, της έντασης της γεύσης, το σχηματισμό γαλακτώματος και τη διατήρηση του σημείου τήξεως (Abbas Syed, 2018). Καθώς λιώνει και κρυσταλλώνει δίνει την επιθυμητή γεύση σε αυτό, μειώνει την κρύα αίσθηση και λειτουργεί ως διαλυτής για τις πρόσθετες γεύσεις. Αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της μικροδομής του παγωτού και ιδιαίτερα του αερισμού. Μέσω του αερισμού σταθεροποιεί την αέρια φάση, βοηθάει στην κατάψυξη, όπως επίσης και στην απελευθέρωση των λιπόφιλων γεύσεων και αρωμάτων κατά την κατανάλωσή. Για τους λόγους αυτούς είναι δύσκολο να μειωθεί το περιεχόμενο λίπος στο παγωτό και να διατηρηθούν ταυτόχρονα αυτές οι θεμελιώδεις ιδιότητες. Για την παρασκευή παγωτού με μειωμένα λιπαρά και θερμίδες σκοπός είναι η αντικατάσταση του λίπους με συστατικά που μιμούνται τις ιδιότητές του. Είναι πολύ σημαντικό το λίπος να αντικατασταθεί με τα κατάλληλα υποκατάστατα γιατί η απομάκρυνσή του προκαλεί προβλήματα στην υφή και τη γεύση του παγωτού.

Η προσθήκη σακχάρων ή σιροπιών γλυκόζης ως υποκατάστατα του λίπους είναι ένας τρόπος για τη μείωση αυτού. Όμως αυτά τα συστατικά δεν πληρούν τις ίδιες λειτουργίες με τα σταγονίδια του λίπους. Η απλή αντικατάσταση του λίπους με σάκχαρα έχει σημαντικές επιπτώσεις στην ποιότητα του προϊόντος. Κατά την αποθήκευση και τη διανομή το προϊόν είναι λιγότερο κρεμώδες και πιο συρρικνωμένο, γιατί το λίπος παίζει σημαντικό ρόλο στη σταθεροποίηση της ατμοσφαιρικής φάσης στο παγωτό. Λόγω της προσθήκης σακχάρων σε υψηλότερα επίπεδα από το κανονικό για την αντικατάσταση του λίπους τα διατροφικά οφέλη από τη μείωση του λίπους και των κορεσμένων λιπαρών «ακυρώνονται» και η ποιότητα και η θρεπτική αξία του παγωτού υποβαθμίζονται.

Το λίπος στο παγωτό μπορεί επίσης να αντικατασταθεί με διογκωτικούς παράγοντες, που είναι η μαλτοδεξτρίνη και η πολυδεξτρόζη, και οι δύο έχουν ελάχιστες αρνητικές επιπτώσεις στην παραγωγή, τη διάρκεια ζωής και την τιμή του παγωτού. Άλλο υποκατάστατο του λίπους είναι η ινουλίνη η οποία αυξάνει το ιξώδες, μειώνει το σημείο πήξης και παράγει ένα προϊόν με αποδεκτές αισθητικές ιδιότητες από τους καταναλωτές.

Επιπλέον υπάρχουν υποκατάστατα λίπους τα οποία είναι βασισμένα στις πρωτεΐνες του ορού του γάλακτος. Τα υποκατάστατα αυτά είναι το Dairy-Lo και το Simplese. Το Dairy-Lo είναι ένα θερμικά μετουσιωμένο συμπύκνωμα πρωτεΐνης του ορού του γάλακτος που μπορεί να αλληλοεπιδράσει με το νερό, τις πρωτεΐνες και τις αρωματικές ενώσεις για να αποτρέψει τη δημιουργία πάγου, να παρέχει διαφάνεια, να ελέγξει το ιξώδες, να σταθεροποιήσει τα κύτταρα του αέρα και να ελέγξει το γαλακτισμό (Prindiville et al., 2000). Το Simplese, αποτελείται από μικροσωματίδια στρογγυλής πρωτεΐνης του ορού του γάλακτος. Με το Simplese και το Dairy-Lo το light παγωτό είναι πολύ παρόμοιο στη γεύση και την υφή με ένα συμβατικό παγωτό (Ohmes et al., 1998). Τέλος υπάρχουν τα φυτικά υποκατάστατα λίπους, το μόνο που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στο παγωτό και να δώσει ένα προϊόν αποδεκτό από τους καταναλωτές είναι το Olestra. Αποτελείται από πολυεστέρες σακχαρόζης λιπαρών οξέων με 4 – 7 περισσότερα λιπαρά ανά μόριο. Το αρνητικό αποτέλεσμα που συνάδει από την κατανάλωση του είναι ότι παρουσιάζει δυσκολία στην πέψη..

2.4: Γάλα χαμηλών λιπαρών

Σύμφωνα με τον κώδικα τροφίμων και ποτών (Άρθρο 80, 2016):

«Αποβουτυρωμένο γάλα»

Χαρακτηρίζεται το προϊόν που απομένει από το νωπό γάλα, μετά την αφαίρεση λίπους από αυτό με μηχανική κατεργασία και χωρίς καμία προσθήκη. Θα πρέπει να περιέχει λίπος σε ποσοστό 0,5% (κατ' ανώτατο όριο).

«Γάλα ημιαποβουτυρωμένο»

Χαρακτηρίζεται το προϊόν που απομένει από το νωπό γάλα μετά την αφαίρεση μέρους από το λίπος του, χωρίς οποιαδήποτε προσθήκη το οποίο πρέπει να περιέχει λίπος σε ποσοστό 1,5 – 1,85%.

«Γάλα μερικώς αποβουτυρωμένο»

Χαρακτηρίζεται το προϊόν που λαμβάνεται από το ημιαποβουτυρωμένο γάλα, του οποίου η περιεκτικότητα σε λίπος είναι ανώτερη από 1,8% και κατώτερη του 3,5% και αναφέρεται υποχρεωτικά στη συσκευασία.

Για όλα τα είδη γάλακτος (αγελαδινό, πρόβειο, κατσικίσιο) ο τρόπος αφαίρεσης των λιπαρών είναι ίδιος. Είναι γεγονός ότι τα 2/3 των λιπαρών που περιέχονται στο γάλα είναι κορεσμένα και ότι το γάλα, είναι από τις μεγαλύτερες πηγές κορεσμένων λιπαρών οξέων μαζί με το κρέας (Samková & Kaláč, 2021). Πιο συγκεκριμένα το αγελαδινό γάλα περιέχει 4% λίπος και το λίπος αυτό περιέχει 65% κορεσμένα λιπαρά οξέα. Για την παραγωγή γάλακτος χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά η κυριότερη μέθοδος είναι η μείωση του συνολικού επιπέδου λίπους στο γάλα. Για να πραγματοποιηθεί αυτό, αρχικά γίνεται διαχωρισμός του γάλακτος με φυγοκεντρικούς διαχωριστές υψηλής ταχύτητας. Με τον τρόπο αυτό παράγεται αποβουτυρωμένο γάλα με λιγότερο από 0,1% λίπος και αφρός κρέμας. Ένα μέρος του αφρού αναμιγνύεται με το αποβουτυρωμένο γάλα για να δώσει γάλα με την επιθυμητή περιεκτικότητα σε λίπος. Η ομογενοποίηση του γάλακτος αυτού είναι απαραίτητη ώστε να κατανεμηθεί ομοιόμορφα η κρέμα σε όλο το γάλα.

Επίσης για τη μείωση της περιεκτικότητας του γάλακτος σε κορεσμένα λιπαρά γίνεται χρήση φυσικών ζωοτροφών, δηλαδή τροφών όπου η συντήρησή τους γίνεται με φυσικά συντηρητικά και δεν πρέπει να είναι γενετικώς τροποποιημένες. Το μόνο που θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη σε αυτή την περίπτωση είναι να μην επηρεαστεί η απόδοση του γάλακτος.

2.4.1: Γάλα με μειωμένη περιεκτικότητα ζάχαρης

Για να μειωθούν τα ποσοστά ζάχαρης υπάρχουν τρεις βασικές μέθοδοι. Αυτές είναι η υδρόλυση της λακτόζης, η υπερδιήθηση και η άμεση μείωση.

Η **υδρόλυση της λακτόζης** είναι μια εναλλακτική λύση για τη μείωση της ζάχαρης στο γάλα. Ο λόγος που θεωρείται τρόπος μείωσης της ζάχαρης είναι επειδή η

υδρόλυση του 70% της λακτόζης στο γάλα αυξάνει τη γλυκύτητα του γάλακτος στον ίδιο βαθμό με την προσθήκη 2% ζάχαρης (McCain et al., 2018). Η υδρόλυση της λακτόζης μπορεί να γίνει με δύο τρόπους. Στον πρώτο τρόπο γίνεται προσθήκη β-γαλακτοσιδάσης σε παστεριωμένο γάλα. Το μείγμα παραμένει στους 35-45°C για καθορισμένο χρονικό διάστημα, ή μπορεί να διατηρηθεί σε θερμοκρασία ψύξης κατά τη διάρκεια της νύχτας. Στη συνέχεια μέσω μιας επιπρόσθετης θερμικής επεξεργασίας απενεργοποιείται το ένζυμο λακτάση. Ο δεύτερος τρόπος μπορεί να επιτευχθεί με την προσθήκη στείρας λακτάσης στο γάλα UHT πριν από τη συσκευασία. Με αυτόν τον τρόπο η λακτόζη καταστρέφεται κατά της πρώτες μέρες συσκευασίας. Όμως και οι δύο αυτοί τρόποι είναι δαπανηροί. Οι πιο οικονομικά αποδοτικές μέθοδοι υδρόλυσης της λακτόζης είναι, η ανάκτηση μεμβράνης διαλυτού ενζύμου ή ακινητοποιημένων συστημάτων. Στις μεθόδους αυτές μετά από υπερδιήθηση το ένζυμο προστίθεται στο διήθημα γάλακτος, έπειτα μπορεί να ανακτηθεί με διήθηση και να επαναχρησιμοποιηθεί. Η υδρολυμένη διηθημένη λακτόζη επανεισάγεται στη συνέχεια στο γάλα (Sokmen & Gunes, 2006). Η υδρόλυση του 70% της λακτόζης στο γάλα αυξάνει τη γλυκύτητα του γάλακτος στον ίδιο βαθμό με την προσθήκη 2% ζάχαρης. Το γάλα χωρίς λακτόζη είναι γλυκύτερο από το συμβατικό γάλα. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται επίσης και για την μείωση των σακχάρων στο γιαούρτι. Έρευνες έδειξαν πως οι καταναλωτές δεν μπόρεσαν να διαχωρίσουν ένα συμβατικό γιαούρτι με ένα που έχει υποστεί αυτή την επεξεργασία.

Η **υπερδιήθηση** είναι μια διαδικασία η οποία μέσω της πίεσης διαχωρίζονται οι ενώσεις στο γάλα ανάλογα με το μοριακό τους βάρος. Χρησιμοποιείται στη γαλακτοβιομηχανία για την αφαίρεση της λακτόζης ώστε να μειωθεί η ζάχαρη. Οι ενώσεις με μεγαλύτερο μοριακό βάρος (πρωτεΐνη/ λίπος) διατηρούνται, ενώ αυτές με μικρότερο μοριακό βάρος (λακτόζη, νερό, μέταλλα και βιταμίνες) περνούν μέσω της μεμβράνης. Το νερό προστίθεται ξανά στα αιωρούμενα στερεά και έτσι δημιουργείται γάλα απαλλαγμένο από λακτόζη που δεν είναι γλυκό όπως το γάλα που έχει υποστεί υδρόλυση με λακτόζη. Η γλυκύτητα του γάλακτος μπορεί να βελτιωθεί μέσω χρωματογραφίας γάλακτος ή μέσω της προσθήκης εδώδιμων γλυκαντικών.

Τέλος με την μέθοδο της **άμεσης μείωσης**, γίνεται σταδιακή ελάττωση της ποσότητας ζάχαρης στα γαλακτοκομικά προϊόντα ώστε οι καταναλωτές να μην αντιλαμβάνονται την αλλαγή.

2.5: Βούτυρο χαμηλών λιπαρών

Σύμφωνα με τον Codex Alimentarius (Codex, 1971) ως βούτυρο περιγράφεται ένα λιπαρό προϊόν που προέρχεται αποκλειστικά από γάλα ή/και από προϊόντα που λαμβάνονται από γάλα, κυρίως σε μορφή γαλακτώματος του τύπου νερό σε λάδι. Περιέχει λιπαρές ουσίες 80% m/m το ελάχιστο, η μέγιστη περιεκτικότητα σε νερό είναι 16% m/m και σε στερεά γάλακτος χωρίς λιπαρά 2% m/m. Λόγω της λιπαρότητας του το βούτυρο έχει μεγάλη περιεκτικότητα σε κορεσμένα λιπαρά και χοληστερίνη γι' αυτό και οι καταναλωτές αναγκάζονται να διαφύγουν σε εναλλακτικούς τύπους βουτύρου. Αυτοί είναι:

- Το βούτυρο μειωμένων λιπαρών που έχει περιεκτικότητα σε λιπαρά γάλακτος περισσότερο από 41% και λιγότερο από 61% (Codex Alimentarius, 2014)
- Το βούτυρο light που έχει περιεκτικότητα σε λιπαρά γάλακτος λιγότερο από 41%.
- Το βούτυρο που έχει παρασκευαστεί με προσθήκη ελαιολάδου. Είναι μια καλή εναλλακτική διότι το ελαιόλαδο περιέχει μικρή ποσότητα κορεσμένων λιπαρών οξέων. Περιέχει τα λιπαρά οξέα λινελαικό και λινολενικό οξύ τα οποία ο οργανισμός δεν μπορεί να συνθέσει και είναι συνεπώς απαραίτητα.
- Το βούτυρο που έχει παρασκευαστεί με προσθήκη γιαουρτιού όπου περιέχει λιγότερη χοληστερίνη και θερμίδες από το συμβατικό βούτυρο (Asadi, Shahriari, & Chahardah-Cheric, 2010)
- Η μαργαρίνη όπου έχουν αντικατασταθεί τα ζωικά λίπη του βουτύρου από φυτικά έλαια.
- Πολλοί άνθρωποι χρησιμοποιούν σαν εναλλακτικό τρόπο τη μαργαρίνη, που είναι ένα φυτικό βούτυρο, και παρόλο που έχει διαφορετικά συστατικά και σύνθεση από το συμβατικό βούτυρο είναι μια αρκετά δημοφιλής εναλλακτική

Οι μέθοδοι της μείωσης του λίπους στο βούτυρο είναι δύο:

Η πρώτη αφορά την μείωση της περιεκτικότητας των κορεσμένων λιπαρών στο γάλα. Η περιεκτικότητα σε κορεσμένα λιπαρά εξαρτάται από την τροφή της αγελάδας. Το γάλα της αγελάδας που τρέφεται αποκλειστικά με γρασίδι είναι υψηλότερης διατροφικής αξίας και έχει σύνθεση δυνητικά ωφέλιμη για την υγεία. Επιστημονικές μελέτες έχουν αποδείξει ότι ένα τέτοιο γάλα έχει υψηλότερη περιεκτικότητα σε θρεπτικές ενώσεις, όπως βιταμίνες (Βιταμίνη Ε, λιποδιαλυτές βιταμίνες), αντιοξειδωτικά, πρωτεΐνες, λακτόζη, καροτενοειδείς χρωστικές και πτητικές ενώσεις (Prache et al., 2019). Επιπρόσθετα, περιέχει υψηλότερες ποσότητες ακόρεστων λιπαρών οξέων τα οποία έχουν πολλές ευεργετικές ιδιότητες όπως, η ενίσχυση του ανοσοποιητικού και η προστασία εμφάνισης καρκίνου, στεφανιαίας νόσου, υπέρτασης ή παχυσαρκίας (Aurousseau et al., 2004) (Butler et al., 2011). Επίσης το «καλοκαιρινό γάλα» περιέχει λιγότερα κορεσμένα λιπαρά από το «χειμερινό». Το πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ότι δεν απαιτείται επιπλέον επεξεργασία στο προϊόν και όλο το λίπος του γάλακτος χρησιμοποιείται για την παραγωγή του βουτύρου. Το μειονέκτημα της είναι ότι η μείωση των λιπαρών είναι σχετικά περιορισμένη.

Η δεύτερη μέθοδος είναι ο διαχωρισμός του λίπους του βουτύρου και η χρήση ενός μέρους αυτού που είναι πλούσιο σε ακόρεστα λιπαρά. Η μέθοδος αυτή προκαλεί μεγαλύτερη μείωση στα κορεσμένα λιπαρά.

2.5.1: Μαργαρίνη

Η μαργαρίνη είναι ένα φυτικό προϊόν, το οποίο παρασκευάζεται από φυτικά λάδια, είναι πηγή λίπους, παρέχει ενέργεια και στις μέρες μας, συνήθως, προτιμάται από τους καταναλωτές σε σύγκριση με το βούτυρο, γι' αυτό και η ανάλυση της είναι πολύ σημαντική.

Είναι ένα γαλάκτωμα νερού σε λάδι. Αποτελείται από μικρά σταγονίδια νερού διασκορπισμένα σε ένα συνεχές δίκτυο λαδιού. Η ποσότητα νερού κυμαίνεται από 20% (συμβατική μαργαρίνη) έως και 80% (μαργαρίνη χαμηλής περιεκτικότητα σε λιπαρά) (Patel et al., 2016). Η υδατική της φάση αποτελείται από νερό, αλάτι και συντηρητικά. Η λιπαρή της φάση, συμβάλλει στην πολυμορφική συμπεριφορά της μαργαρίνης και είναι ένα μίγμα ελαίων και λιπών. Παρασκευάζεται από πολυακόρεστα φυτικά λάδια (ελαιόλαδο, ηλιέλαιο, φοινικέλαιο, βαμβακέλαιο, κραμβέλαιο κλπ.). Τα έλαια αυτά περιέχουν ω3 και ω6 λιπαρά, βιταμίνες και στερόλες που δρουν ευεργετικά στον ανθρώπινο οργανισμό. Ένα σημαντικό τους πλεονέκτημα είναι ότι δεν περιέχουν καθόλου κορεσμένα λίπη. Τα κορεσμένα λίπη αυξάνουν την χοληστερόλη στο αίμα και καλό είναι να αποφεύγονται.

Η μαργαρίνη ταξινομείται ανάλογα με τη σκληρότητα και το σημείο τήξης του λίπους που περιέχει σε μαργαρίνη αρτοποιίας και σε επιτραπέζια μαργαρίνη. Η μαργαρίνη αρτοποιίας, χρησιμοποιείται σαν «μαγειρικό λίπος» συνήθως για την παρασκευή κέικ, μπισκότων, ψωμιού και γενικότερα αρτοσκευασμάτων. Ενώ η επιτραπέζια μαργαρίνη ταξινομείται σε δύο διαφορετικούς τύπους. Η μαργαρίνη που διατηρείται στο ψυγείο και η μαργαρίνη που δεν διατηρείται στο ψυγείο. Η μαργαρίνη που διατηρείται στο ψυγείο συναντάται σε μαλακή μορφή όπου μπορεί να απλωθεί απευθείας, στον τύπο αυτό της μαργαρίνης είναι σημαντικό το λάδι να μην εξέρχεται από αυτή δηλαδή να υπάρχει μια ομοιομορφία στο μίγμα. Η δεύτερη μορφή είναι αυτή του κύβου όπου είναι αρκετά σταθερή ώστε να διατηρεί το σχήμα της σε συσκευασία πακέτου (Che et al., 2005).

Οι πρώτες ύλες αποτελούν καθοριστικό παράγοντα για την εξασφάλιση της ποιότητας της μαργαρίνης. Μια καλή μαργαρίνη δεν πρέπει να υποστεί, διαχωρισμό λαδιού με νερού, αποχρωματισμό, σκλήρυνση και δεν πρέπει να έχει «αμμώδη» ή «κοκκώδη» εμφάνιση

Παλαιότερα η μαργαρίνη παρασκευαζόταν με τη διαδικασία της υδρογόνωσης. Όμως η διαδικασία αυτή αποδείχθηκε επιβλαβής για την υγεία των καταναλωτών. Ο λόγος είναι ότι το προϊόν που πρόκυπτε κατά την υδρογόνωση μπορούσε να προκαλέσει καρδιαγγειακή νόσο και περιείχε τα trans λιπαρά οξέα σε ποσοστό 30% (Patel et al., 2016). Τα trans λιπαρά οξέα είναι επιβλαβή για την υγεία αφού προκαλούν ασθένειες όπως διαβήτη, καρδιοπάθειες, παχυσαρκία και εμφάνιση μεγάλου ποσοστού LDL χοληστερόλης στο αίμα. (Purprasit et al., 2020). Για το λόγο αυτό η περιεκτικότητα σε trans λιπαρά οξέα θα έπρεπε να μειωθεί.

Σήμερα, η παρασκευή της μαργαρίνης γίνεται με άλλους τρόπους για να αποφευχθεί η δημιουργία trans λιπαρών. Ορισμένοι από αυτούς τους τρόπους είναι:

- Η κλασματοποίηση, κατά την οποία γίνεται γρήγορη ψύξη καυτού φοινικελαίου ώστε να σταθεροποιηθεί ένα μέρος του. Το σταθεροποιημένο μέρος χρησιμοποιείται για την Παρασκευή μαργαρίνης.
- Η πλήρης υδρογόνωση, γίνεται εφαρμογή της υδρογόνωσης μέχρι οι αντιδράσεις μεταξύ υδρογόνου και ακόρεστων διπλών δεσμών να ανασταλούν πλήρως. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ύπαρξη κορεσμένων λιπαρών οξέων που δεν περιέχουν trans λιπαρά οξέα (<1,5%).
- Η εστεροποίηση ή αναδιάταξη του λίπους, στην οποία πραγματοποιείται ανακατανομή λιπαρών οξέων στα μόρια του λίπους. Με τον τρόπο αυτό βελτιώνονται οι τεχνολογικές και αισθητηριακές ιδιότητες του τελικού προϊόντος .

Όλες αυτές οι μέθοδοι συνέβαλαν στη δημιουργία ενός προϊόντος το οποίο περιέχει υψηλότερα επίπεδα πολυακόρεστων λιπαρών οξέων και χαμηλότερα επίπεδα κορεσμένων λιπαρών οξέων και μπορεί πλέον να αποτελέσει μέρος μιας ισορροπημένης και υγιεινής διατροφής (Patel et al., 2016). Επίσης μπορεί να βοηθήσει τους καταναλωτές να ελέγχουν την ποιότητα των λιπαρών που καταναλώνουν. Επιπλέον η μαργαρίνη είναι σημαντική πηγή βιταμινών A, D, E και έρευνες απέδειξαν ότι η αυξημένη κατανάλωση μαργαρίνης ειδικά σε παιδιά θα μπορούσε να είναι μια λύση αύξησης των μειωμένων επιπέδων πρόσληψης βιταμίνης A που είναι εμφανή σε ορισμένες Ευρωπαϊκές χώρες (Mensink et al., 2003).

2.5.2: Σύγκριση βουτύρου με μαργαρίνη

Το βούτυρο είναι ένα ζωικό προϊόν και η πρώτη ύλη του είναι το αγελαδινό γάλα. Το φρέσκο αγελαδινό βούτυρο αποτελείται από 82% λιπαρά, 16% υγρασία και 2% μη λιπαρές ξηρές ύλες (πρωτεΐνες, σάκχαρα) οι οποίες μπορεί να περιέχονται στο λίπος του γάλακτος ή μπορεί να προστίθενται. Μπορεί να περιέχει από 0,5-4% φυσικά trans λιπαρά οξέα, αυτό εξαρτάται από το γάλα από το οποίο προήλθε. Είναι καλή πηγή βιταμινών A, D, και βιταμίνης K2 η οποία βελτιώνει την υγεία των οστών. Δεν είναι τροφή η οποία ενδείκνυται για μαγείρεμα σε υψηλές θερμοκρασίες γιατί οξειδώνεται.

Η μαργαρίνη αποτελεί καλή πηγή λινολενικού και λινολεϊκού οξέος. Το γεγονός αυτό είναι σημαντικό γιατί η ανάπτυξη και η ομαλή λειτουργία του οργανισμού εξαρτάται από αυτά τα οξέα. Όμως, τα συστατικά θα πρέπει να λαμβάνονται μέσω της διατροφής γιατί ο άνθρωπος δεν είναι ικανός να τα συνθέσει μόνος του. Επιπλέον, μαργαρίνη εμπεριέχει πολύ μικρότερα ποσοστά κορεσμένων λιπαρών οξέων συγκριτικά με το βούτυρο. Αντίθετα, περιέχει μεγάλο αριθμό πολυακόρεστων και μονοακόρεστων λιπαρών οξέων που είναι ωφέλιμα για τα αγγεία και την καρδιά. Στις μέρες μας υπάρχουν μαργαρίνες που δεν περιέχουν καθόλου trans – λιπαρά γιατί παρασκευάζεται από φυτικά έλαια και καθόλου χοληστερίνη. Είναι ένα φυτικής προέλευσης προϊόν και καλή πηγή βιταμινών A, D, E.

Συγκρίνοντας τα προϊόντα αυτά καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι κανένα δεν θα μπορούσε να θεωρηθεί καλύτερο από το άλλο (Harvard Health Publishing, 2019). Είναι γεγονός ότι η κατανάλωση βουτύρου συνδέεται με την αύξηση της LDL χοληστερόλης και με την εμφάνιση καρδιακών παθήσεων. Επίσης το βούτυρο είναι πλούσιο σε κορεσμένα λιπαρά οξέα. Για τους λόγους αυτούς το βούτυρο θα πρέπει να χρησιμοποιείται με φειδώ. Αξίζει όμως να επισημανθεί ότι είναι μια λιγότερο επεξεργασμένη τροφή συγκριτικά με τη μαργαρίνη (Gunnars, 2017). Η μαργαρίνη έχει μικρή περιεκτικότητα κορεσμένων λιπαρών και υψηλή περιεκτικότητα ακόρεστων λιπαρών. Επίσης στις μέρες μας, κάποιες μαργαρίνες είναι πλέον απαλλαγμένες από trans λιπαρά οξέα. Επιπλέον, περιέχει φυτοστερόλες που μειώνουν την LDL χοληστερόλη. Όμως εξακολουθεί να είναι πλούσια σε θερμίδες όπως και το βούτυρο και είναι ένα προϊόν που έχει υποστεί μεγαλύτερη επεξεργασία.

Συμπεραίνοντας, και τα δύο προϊόντα έχουν θετικά και αρνητικά. Μια υγιεινότερη επιλογή για αντικατάσταση και των δύο είναι το ελαιόλαδο. Το οποίο περιέχει ευεργετικά μονοακόρεστα και πολυακόρεστα λιπαρά και είναι ιδανικότερο για μαγείρεμα.



Εικόνα III.

Πηγή: <https://www.keycompounding.com/is-margarine-better-than-butter/>

2.5.3: Φυτικά βούτυρα

Τα τελευταία χρόνια τα φυτικά βούτυρα αποτελούν μια αρκετά δημοφιλή εναλλακτική έναντι του κλασσικού τύπου βουτύρου ή της μαργαρίνης. Ένας από τους κυριότερους λόγους της δημοτικότητας αυτής είναι οι αυξανόμενες ανησυχίες για την υγεία σχετικά με την κατανάλωση του βουτύρου που παρασκευάζεται από γαλακτοκομικά προϊόντα λόγω των λιπαρών ουσιών που περιέχει (κορεσμένα ή trans λιπαρά κλπ.). Παλαιότερα το φυσικοβούτυρο ήταν η μοναδική εναλλακτική λύση, όμως όσο αναπτυσσόταν η τεχνολογία αλλά και αυξανόταν η ευαισθητοποίηση των καταναλωτών αναπτύχθηκαν πολλά διαφορετικά είδη φυτικού βουτύρου με διάφορες ποικιλίες ξηρών καρπών και σπόρων που είναι πολύ καλές πηγές πρωτεϊνών, φυτικών ινών, λιπαρών οξέων και άλλων θρεπτικών συστατικών. Στις μέρες μας υπάρχουν διαθέσιμες στην αγορά πολλές ποικιλίες φυτικών βουτύρων όπως, φυσικοβούτυρο, βούτυρο σόγιας, αμυγδαλοβούτυρο, ταχίνι κλπ. οι οποίες αποτελούν έναν υγιή τρόπο ενσωμάτωσης των ξηρών καρπών στη διατροφή μας. Η θερμοκρασία ψήσιματος, οι θερμοκρασίες κατά την άλεση και την αποθήκευση είναι ζωτικοί παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη προκειμένου τα φυτικά βούτυρα να είναι θρεπτικά για τον καταναλωτή και να αποτελούν μια υγιεινή εναλλακτική.

2.6: Τρόφιμα που μπορούν να μειώσουν τη χοληστερόλη

Τρόφιμα τα οποία μπορούν να μειώσουν τη χοληστερόλη θεωρούνται τα λειτουργικά τρόφιμα. Λειτουργικά τρόφιμα είναι αυτά τα οποία περιέχουν διάφορα βιολογικά ενεργά συστατικά και παρέχουν οφέλη για τη φυσιολογική υγεία (EUFIC, 2015). Υπάρχουν λειτουργικά τρόφιμα τα οποία μειώνουν τα επίπεδα χοληστερόλης στο αίμα. Κάποια από αυτά είναι οι φυτικές ίνες, οι φυτοστερόλες, η σόγια, διάφορα γαλακτοκομικά προϊόντα που έχουν υποστεί ζύμωση, το σκόρδο, το φαγόπυρο, ο λιναρόσπορος και άλλα πολλά. Τα τρόφιμα αυτά θεωρούνται πιθανές εναλλακτικές για τη μείωση του επιπέδου χοληστερόλης στο αίμα όταν το επίπεδο αυτής δεν είναι τόσο υψηλό ώστε να απαιτούνται φάρμακα.

2.6.1: Χοληστερόλη

Η χοληστερόλη είναι μια λιπαρή ουσία που βρίσκεται σε όλα τα κύτταρα του ανθρώπινου σώματος. Το συκώτι είναι ένα όργανο που είναι ικανό να παράγει χοληστερόλη και να αφαιρεί την περισσευούμενη. Επίσης η χοληστερόλη βρίσκεται σε ζωικά τρόφιμα όπως το κρέας και τα γαλακτοκομικά προϊόντα. Το ανθρώπινο σώμα χρειάζεται κάποια ποσότητα χοληστερόλης για να λειτουργήσει σωστά. Όμως η υπερβολική ποσότητα χοληστερόλης στο αίμα αυξάνει τον κίνδυνο στεφανιαίας νόσου και δημιουργεί καρδιαγγειακές παθήσεις.

Υπάρχουν δύο τύποι χοληστερόλης, ο κάθε ένας από αυτούς εξαρτάται από τη συγκέντρωση, την κυκλοφορία, τη συσσώρευση και την ανώμαλη εναπόθεση της στο αίμα.

2.6.2: HDL χοληστερόλη (λιποπρωτεΐνη υψηλής πυκνότητας)

Η HDL χοληστερόλη ή αλλιώς «καλή» χοληστερόλη έχει την ικανότητα να μεταφέρει τη χοληστερόλη που υπάρχει στα υπόλοιπα μέρη του σώματος πίσω στο συκώτι, το οποίο με τη σειρά του αφαιρεί τη χοληστερόλη από το σώμα. Ένα υψηλό επίπεδο HDL χοληστερόλης μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο εμφάνισης στεφανιαίας νόσου και εγκεφαλικού επεισοδίου, γι' αυτό όσο υψηλότερα επίπεδα αυτής υπάρχουν στο σώμα τόσο το καλύτερο.

Για την αύξηση της ποσότητας της HDL χοληστερόλης στο σώμα σημαντικό ρόλο παίζει ο τρόπος ζωής, μεταξύ άλλων και η διατροφή του ανθρώπου. Μια διατροφή πλούσια σε ακόρεστα λίπη (ελιές, ελαιόλαδο, αβοκάντο, φυτικά έλαια, καρύδια) και σε φυτικές ίνες (ολικής άλεσης, όσπρια, πλιγούρι και βρόμη) θα πλησιάσει ενδεχόμενα τα επιθυμητά επίπεδα της HDL χοληστερόλης στον ανθρώπινο οργανισμό. Είναι σημαντικό να αποφεύγονται, τα κορεσμένα λιπαρά, τα οποία περιέχονται στο τυρί ή στο κρέας με υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά (λουκάνικο, μπέικον) ή στα τρόφιμα που παρασκευάζονται με βούτυρο, λάδι ή λίπος. Επίσης θα πρέπει να αποφεύγονται τα trans λιπαρά, που περιέχονται σε μερικές μαργαρίνες, στα τηγανητά και σε μεταποιημένα τρόφιμα.

2.6.3: LDL χοληστερόλη (low – density lipoprotein)

Η LDL χοληστερόλη ή αλλιώς λιποπρωτεΐνη υψηλής πυκνότητας, δηλαδή η «κακή» χοληστερόλη όταν βρίσκεται σε υψηλότερη ποσότητα από την επιτρεπτή μέσα στον οργανισμό είναι υπεύθυνη για καρδιαγγειακές παθήσεις ή για την εμφάνιση της αθηροσκληρωτικής καρδιακής νόσου. Η μείωση της LDL χοληστερόλης επιτυγχάνεται με φάρμακα. Τα πιο συνηθισμένα φάρμακα για την αντιμετώπιση της είναι οι στατίνες. Όμως η χρήση των στατινών σχετίζεται με υψηλό ρυθμό αύξησης της τρανσαμινάσης, μικρό κίνδυνο μυοπάθειας και αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης διαβήτη. Ωστόσο, η μικρή αύξηση του κινδύνου εμφάνισης διαβήτη είναι πολύ μικρότερη από τη σημαντική μείωση του καρδιαγγειακού κινδύνου. Λόγω των ανεπιθύμητων παρενεργειών που δημιουργούν οι στατίνες έχουν αρχίσει να

αντικαθίστανται με άλλες μεθόδους. Μία πού σημαντική και φυσική μέθοδος για τη μείωση της LDL χοληστερόλης είναι η σωστή διατροφή.

Τα τρόφιμα που βοηθούν στη μείωση της κακής χοληστερόλης λέγονται αλλιώς και λειτουργικά τρόφιμα. Λειτουργικά τρόφιμα θεωρούνται η σίκαλη, το σκόρδο, τα γαλακτοκομικά που έχουν υποστεί ζύμωση, η βρόμη, φυτοστερόλες και φυτοστανόλες, τα όσπρια, το τσάι, οι πρωτεΐνες σόγιας και οι ισοφλαβόνες. Γενικότερα, μια υγιεινή διατροφή θα πρέπει να είναι πλούσια σε φρούτα, λαχανικά, προϊόντα ολικής αλέσεως, τροφές με υψηλή περιεκτικότητα σε φυτικές ίνες και ψάρια και θα πρέπει να περιέχει μικρές ποσότητες κορεσμένων και trans λιπαρών.

2.7: Κρέας με χαμηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά

Το κρέας κατέχει σημαντικό ρόλο στη διατροφή του ανθρώπου και περιέχει πολλά θρεπτικά συστατικά. Κάποια από αυτά είναι οι πρωτεΐνες ζωικής προέλευσης, ο σίδηρος, οι βιταμίνες ο ψευδάργυρος κ.α. Ο λόγος όμως που αμφισβητείται η θρεπτική του αξία από πολλούς επιστήμονες είναι ότι η κατανάλωσή του μπορεί να επιφέρει αρνητικές συνέπειες στην υγεία, όπως είναι, οι καρδιαγγειακές παθήσεις, ο διαβήτης, η παχυσαρκία ακόμη και ο καρκίνος. Πρόσφατη έρευνα απέδειξε ότι η συχνή κατανάλωση κόκκινου επεξεργασμένου κρέατος συσχετίστηκε με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης ισχαιμικών καρδιακών παθήσεων, ιδιαίτερα σε άτομα που πάσχουν από παχυσαρκία (Zhang et al., 2020).

Για να αποφευχθούν οι αρνητικές επιπτώσεις του κρέατος στην υγεία του ανθρώπου πολλοί οργανισμοί υγείας κάνουν συστάσεις για μείωση της μερίδας που καταναλώνεται αλλά και μείωση της συχνότητας κατανάλωσης, ιδιαίτερα για κρέας υψηλής περιεκτικότητας σε λίπος. Τα μέτρα αυτά όμως μπορούν να επιφέρουν συνέπειες στην οικονομία του κρέατος. Δημιουργείται, λοιπόν, η ανάγκη για παραγωγή μεταποιημένων προϊόντων με βάση το κρέας τα οποία παρέχουν τα θρεπτικά συστατικά του κρέατος χωρίς όμως τις αρνητικές επιπτώσεις του για την υγεία. Είναι γεγονός ότι τα προϊόντα αυτά έχουν πολλά πλεονεκτήματα σε σύγκριση με το απλό κρέας και οι καταναλωτές τα προτιμούν. Τα κριτήρια που λαμβάνονται υπόψιν για την παραγωγή τους, ώστε να τα προτιμούν οι καταναλωτές είναι η τιμή, η αγοραστική δύναμη, οι ισχυρισμοί υγείας και η γεύση.

Το πρώτο βήμα για την παραγωγή «υγιεινού» κρέατος είναι, να καταφέρουν οι εταιρίες παραγωγής να μειώσουν την περιεκτικότητά του σε λίπος. Η μείωση όμως της περιεκτικότητας σε λιπαρές ουσίες έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή προϊόντων κατώτερης ποιότητας από τεχνολογική άποψη (ικανότητα συγκράτησης ύδατος, απώλειες μαγειρέματος, σταθερότητα γαλακτώματος και υφή) αλλά και από αισθητική άποψη (γεύση, οσμή, αίσθηση στο στόμα). Ο λόγος που συμβαίνει αυτό είναι, ότι το λίπος παρέχει πολλά από τα επιθυμητά χαρακτηριστικά ποιότητας και είναι ένας σημαντικός παράγοντας γεύσης. Με άλλα λόγια η βιομηχανία κρέατος αντιμετωπίζει κάποια προβλήματα όσον αφορά την παραγωγή κρέατος χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά.

Για τη μείωση της περιεκτικότητας του κρέατος σε λιπαρά συνήθως χρησιμοποιούνται υποκατάστατα λίπους. Αυτά αντικαθιστούν το λίπος ενώ παρέχουν στο κρέας τα ίδια ποιοτικά χαρακτηριστικά με του λίπους. Ένα καλό υποκατάστατο λίπους ευνοεί το σχηματισμό της λεπτής μεμβράνης που σχηματίζουν

οι μυϊκές πρωτεΐνες γύρο από τα σταγονίδια λίπους κατά τη διάρκεια του τελικού σταδίου σχηματισμού του γαλακτώματος. Επίσης, δρα ως γαλακτωματοποιητής και βελτιώνει την ικανότητα συγκράτησης ύδατος. Ως υποκατάστατα λίπους χρησιμοποιούνται οι ίνες. Είναι πολύπλοκοι υδατάνθρακες που ενσωματώνονται σε σκευάσματα επεξεργασμένου κρέατος και επηρεάζουν τις φυσικοχημικές ιδιότητές με τους βελτιώνοντας την υφή και προσροφώντας νερό. Άλλα υποκατάστατα λίπους είναι τα υδροκολλοειδή, οι πολυσακχαρίτες και οι πρωτεΐνες, τα οποία αυξάνουν την πρόσδεση νερού και βελτιώνουν και αυτά της ιδιότητες της υφής. Επίσης ως υποκατάστατα χρησιμοποιούνται οι σταθεροποιητές και οι γαλακτωματοποιητές ώστε να διατηρείται ομοιόμορφη η υφή.

Μπορεί τα υποκατάστατα λίπους να χρησιμοποιούνται συχνά αλλά πιο συνηθισμένη τεχνική για την μείωση της περιεκτικότητας του κρέατος σε λιπαρά είναι η χρήση μιμητικών λίπους. Ως μιμητικά λίπους θεωρούνται, το άμυλο ταπιόκας (tapioca), οι ίνες βρόμης, η μαλτοδεξτρίνη και οι πρωτεΐνες γάλακτος. Με την τεχνική αυτή επιτυγχάνεται μείωση του λίπους κατά 46% σε σαλάμι, 60-83% σε λουκάνικα Φρανκφούρτης και 55% σε βοδινό κρέας.

Μία ακόμα τεχνική που ακολουθείται είναι η αντικατάσταση του ζωικού λίπους με φυτικά έλαια. Τέτοια είναι τα ακόρεστα έλαια, το φοινικέλαιο, η στεατίνη φοινικέλαιου, το έλαιο φουντουκιού, το ελαιόλαδο, το ιχθυέλαιο ή και μείγματα αυτών. Τα φυτικά έλαια αυξάνουν την αναλογία ακόρεστων προς κορεσμένα λιπαρά οξέα και διατηρούν την ποιότητα του προϊόντος. Τα προϊόντα που παράγονται έχουν μειωμένη περιεκτικότητα σε λιπαρά οξέα και χοληστερόλη και είναι αποδεκτά από τους καταναλωτές.

Τέλος, άλλο ένα υποκατάστατο του αλατιού και των λιπαρών στο κρέας είναι το νερό. Με τη χρήση του όμως, το κρέας δεν έχει την επιθυμητή ποιότητα όσον αφορά την υφή, τη μικροβιακή ασφάλεια και την απόδοση του προϊόντος.

2.8: Διαιτητικά ποτά

Τα διαιτητικά ποτά κυκλοφόρησαν για πρώτη φορά το 1952, υπό την επωνυμία αναψυκτικά διατροφής, και από τότε βρίσκονται στο καθημερινό διαιτολόγιο των περισσότερων ανθρώπων όλων των ηλικιών (Banga et al., 2019). Τα ποτά αυτά χρησιμοποιούνται ευρύτατα ως πιο «υγιεινά» από πολλές ομάδες πληθυσμού όπως, αθλητές, διαβητικούς, άτομα που θέλουν να χάσουν βάρος ή να βελτιώσουν τη φυσική τους κατάσταση. Συνήθως περιέχουν μηδενικές θερμίδες και μηδενική ποσότητα ζάχαρης. Ορισμένες φορές μπορεί να περιέχουν ελάχιστη ποσότητα θερμίδων από άλλες πηγές υδατανθράκων. Η μοναδική τους ιδιότητα να παρέχουν γλυκιά γεύση χωρίς θερμίδες σε συνδυασμό με την προσιτή τιμή και τη μεγάλη ποικιλία τα καθιστούν μια καλή εναλλακτική για τους καταναλωτές που θέλουν να πιούν κάποιο αναψυκτικό χωρίς να επιβαρυνθούν με θερμίδες. Παραδείγματα τέτοιων ποτών είναι: οι χαμηλές σε θερμίδες σόδες, τα αθλητικά ποτά, τα ανθρακούχα αναψυκτικά, τα παγωμένα τσάι, τα νερά με χαμηλές θερμίδες και τα ενεργειακά ποτά ακόμη και τα μη αλκοολούχα ποτά.

Οι πωλήσεις των διαιτητικών ποτών τα τελευταία χρόνια έχουν σημειώσει σημαντική άνοδο γιατί οι καταναλωτές έχουν αρχίσει αν ευαισθητοποιούνται για θέματα διατροφής και υγείας με αποτέλεσμα να προσπαθούν να αλλάξουν τον τρόπο

διατροφής τους (Goryakin et al., 2017). Επίσης, οι διάφοροι ισχυρισμοί των εταιριών σχετικά με τα οφέλη και τις διεγερτικές επιδράσεις των ποτών αυτών όπως είναι, η βελτιωμένη απόδοση, ο βελτιωμένος χρόνος αντίδρασης και αντοχής όπως και η φημολογούμενη απώλεια βάρους, η οποία ακόμη δεν έχει αποδειχθεί, έχουν αποτελέσει σημαντικό παράγοντα ώστε τα ποτά αυτά να κατατάσσονται πλέον στις πρώτες θέσεις των προτιμήσεων των καταναλωτών. Πολλές μάρκες έχουν εισαχθεί στην αγορά από τις βιομηχανίες με ισχυρισμούς και οφέλη για την υγεία, τα οποία όμως δεν έχουν ακόμη αποδειχθεί.

Σε αντιδιαστολή με τους ισχυρισμούς των βιομηχανιών, τα τελευταία χρόνια έχει αποδειχθεί ότι τα διαιτητικά ποτά περιέχουν ελάχιστες ποσότητες θρεπτικών συστατικών και μεγάλες ποσότητες πρόσθετων τροφίμων (τεχνητά γλυκαντικά), ενώ προωθούν την προτίμηση την γλυκιάς γεύσης από τους καταναλωτές (Borges et al., 2017). Όλα τα παραπάνω, θα μπορούσα να θεωρηθούν παράγοντες κινδύνου για χρόνιες παθήσεις όπως, παχυσαρκία, διαβήτη τύπου-2 και κατάθλιψη. Μέχρι στιγμής τα στοιχεία και οι μελέτες που αφορούν τον συσχετισμό των διαιτητικών ποτών με τη μείωση του βάρους είναι ελλιπή. Ο κυριότερος λόγος της έλλειψης στοιχείων είναι επειδή, τα παχύσαρκα άτομα είναι πιθανότερο να καταναλώσουν κάποιο τέτοιου είδους ποτό στην προσπάθειά τους να μειώσουν το σωματικό τους βάρος (Borges et al., 2017). Σύμφωνα με έρευνα που πραγματοποιήθηκε στο Ηνωμένο Βασίλειο και στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής αποδείχθηκε ότι, τα διαιτητικά ποτά δεν σχετίζονται με την πρόληψη της παχυσαρκίας και του διαβήτη και σίγουρα δεν θεωρούνται υγιεινές επιλογές (Imamura et al., 2015). Αντίθετα, μια ανασκόπηση που δημοσιεύτηκε από το διεθνές Ινστιτούτο Επιστημών Ζωής (ILSI) ανέφερε ότι η αντικατάσταση των συμβατικών ποτών με διαιτητικά ποτά είχε ως αποτέλεσμα μέτρια απώλεια βάρους από τους καταναλωτές (Miller & Perez, 2014). Όσον αφορά τα συμπτώματα κατάθλιψης, έχει αποδειχθεί από έρευνα που διεξήχθη στον Καναδά σε ανθρώπους ηλικίας 35 – 39 ετών ότι, η κατανάλωση διαιτητικών ποτών που περιέχουν τεχνικές γλυκαντικές ουσίες έχουν άμεση συσχέτιση με συμπτώματα κατάθλιψης (Yu et al., 2017b).

Είναι σίγουρο πως απαιτείται περαιτέρω έρευνα ώστε να αποδειχθούν αυτοί οι ισχυρισμοί υγείας οι οποίοι μπορούν να βοηθήσουν στην ύπαρξη ασφαλών ορίων κατανάλωσης. Για το λόγο αυτό οι κατασκευαστές είναι υποχρεωμένοι να αναφέρουν τα συστατικά και τις αντίστοιχες συγκεντρώσεις τους στην ετικέτα της συσκευασίας. Επίσης είναι σημαντικό να αναγράφονται στις ετικέτες των προϊόντων καθώς και στο διαφημιστικό τους υλικό οι πιθανολογούμενοι κίνδυνοι που συνδέονται με την κατανάλωση τους ειδικότερα στις ευάλωτες ομάδες. Πάντως, τα διαιτητικά ποτά δεν θα πρέπει να θεωρούνται μέρος μιας υγιεινής διατροφής.



Εικόνα IV. Πηγή: <https://www.aarp.org/health/healthy-living/info-2019/soda-health-studies.html>

2.8.1: Συστατικά διαιτητικών ποτών

Όλα τα διαιτητικά ποτά αποτελούνται από τεχνητά γλυκαντικά όπως είναι η ασπαρτάμη, η σουκραλόζη, το κάλιο ακεσουλφάμης και η στέβια. Άλλα συστατικά που μπορεί να περιέχουν είναι φωσφορικό και κιτρικό οξύ, καφεΐνη, ταυρίνη, γκουαράνα, ginseng τα οποία επιδρούν στην υγεία και το μεταβολισμό. Τα συστατικά αυτά άλλοτε είναι ευεργετικά και άλλοτε μπορεί να προκαλέσουν κάποιες ανεπιθύμητες παρενέργειες όχι τόσο σοβαρές ώστε να απαγορευτεί η χρήση τους. Παρόλα αυτά για να αποφεύγονται οι παρενέργειες αυτές συνιστανται συγκεκριμένες δόσεις πρόσληψης σε κάποια από αυτά. Παρακάτω αναφέρονται τα πιο συνήθη από τα συστατικά αυτά μαζί με τις θετικές και αρνητικές επιδράσεις για την υγεία των καταναλωτών (Banga et al., 2019).

Η **καφεΐνη**, θεωρείται το κύριο συστατικό των διαιτητικών ποτών γιατί παρέχει μία ευχάριστη γεύση και δρα ως διεγερτικό. Απορροφάται εύκολα από τον οργανισμό και φτάνει στον εγκέφαλο πέντε λεπτά από την κατανάλωσή της ενώ αποβάλλεται από το σώμα έπειτα από 5 ώρες. Χρησιμοποιείται κυρίως σε ποτά τύπου κόλα. Το επίπεδο καφεΐνης στα ποτά αυτά δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 0,02% (Center for Food Safety and Applied Nutrition, 2019). Οι ευεργετικές επιδράσεις της καφεΐνης είναι, ο μειωμένος κίνδυνος διαβήτη, νόσου πάρκινσον ή Αλτσχάιμερ και η βελτιωμένη ψυχοκινητική απόδοση (Banga et al., 2019). Ενώ η υπερβολική χρήση της επιφέρει, δυσμενείς επιπτώσεις στο σώμα, εθισμό, εμφάνιση στεφανιαίας νόσου, οστεοπόρωση, αναιμία, γαστρίτιδα, άγχος και αυπνία. Η Αμερικανική Υπηρεσία Τροφίμων και Φαρμάκων (FDA) συνιστά πρόσληψη καφεΐνης για υγιείς ενήλικες 400 mg/ ημέρα.

Το **ginseng**, είναι ένα «πολύτιμο βότανο» και τα τελευταία χρόνια έχει αποκτήσει τεράστια δημοτικότητα στη Δύση. Χρησιμοποιείται κυρίως σε μη ανθρακούχα ποτά φρούτων και είναι ένα ευρέως χρησιμοποιούμενο διεγερτικό σε ποτά για αθλητές για τη βελτίωση της απόδοσης. Περιέχει αμινοξέα, βιταμίνες A, C, E, B₁, B₂, B₁₂, νιασίνη, νάτριο, κάλιο, ασβέστιο, σίδηρο, ψευδάργυρο. Όλα αυτά τα συστατικά ενισχύουν την αντιοξειδωτική ικανότητα του οργανισμού. Η δημοτικότητά του οφείλεται στα συστατικά που περιέχει (πολυσακχαρίτες, πεπτίδια, πολυακετυλενικές

αλκοόλες και λιπαρά οξέα) τα οποία έχουν αντιοξειδωτικές και αντιστερογόνες ιδιότητες. Επίσης τα εκχυλίσματα ginseng ενδέχεται να αναστέλλουν την ανάπτυξη του καρκίνου του μαστού, μειώνουν το μεταβολισμό του γαλακτικού οξέος και ενισχύουν την απόδοση της αντοχής. Όμως είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η υψηλή πρόσληψη (>15 g/ ημέρα) οδηγεί σε σύγχυση και κατάθλιψη. Ενώ η παρατεταμένη χρήση οδηγεί στην εκδήλωση του «συνδρόμου κατάχρησης ginseng» που προκαλεί, υπέρταση, διάρροια, αυπνία, μασταλγία και κολπική αιμορραγία. Η επιθυμητή και ασφαλής δόση ανά ημέρα είναι λιγότερο από 500 mg (Banga et al., 2019).

Το **guarana** είναι ένα φυτό που προέρχεται από την κεντρική λεκάνη του Αμαζονίου και τη Βραζιλία. Οι βιομηχανίες αναψυκτικών χρησιμοποιούν εκχυλίσματα καβουρδισμένου σπόρου guarana για την παραγωγή μη αλκοολούχων ανθρακούχων ποτών. Καταναλώνεται ως συμπλήρωμα διατροφής, καθώς βοηθά στην απώλεια βάρους γιατί αυξάνει το μεταβολισμό, καταστέλλει την όρεξη και βελτιώνει τη φυσική κατάσταση. Χρησιμοποιείται ως αντικαταθλιπτικό και αντιοξειδωτικό. Επίσης βοηθάει στην αντιμετώπιση του πονοκεφάλου και της ημικρανίας. Οι διεγερτικές του ιδιότητες οφείλονται στα υψηλά ποσά καφεΐνης που περιέχει. Συγκεκριμένα περιέχει τη διπλάσια ποσότητα καφεΐνης από αυτή που βρίσκεται στους κόκκους καφέ τύπου Arabica (Weckerle, Stutz, & Baumann, 2003). Υπερβολική δόση guarana οδηγεί σε αυπνία, άγχος, ναυτία, συσπάσεις μυών, ταχυκαρδία και διούρηση (Banga et al., 2019).

Η **ταυρίνη** είναι ένα αμινοξύ που περιέχει θείο. Βρίσκεται στον αμφιβληστροειδή, στους πνεύμονες, στους ιστούς των ανθρώπων και σε ζωικές πηγές. Αποτελεί σημαντικό συστατικό σε ποτά με καφεΐνη γιατί αυξάνει την ικανότητα για άσκηση και τη σωματική απόδοση. Έχει διεγερτική επίδραση στο κεντρικό νευρικό σύστημα και βοηθά στη βελτίωση του ψυχικού στρες. Όταν καταναλώνεται σε συνδυασμό με την καφεΐνη αυξάνει την αθλητική και ψυχική απόδοση. επίσης δρα ως αντιοξειδωτικό, αποτρέπει βλάβες στο DNA και βελτιώνει το μεταβολισμό. Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή επιτροπή (European Commission, 1999), η κατανάλωση ταυρίνης στον άνθρωπο κυμαίνεται συνήθως από 40 – 400 mg ημερησίως.

Το **νάτριο** θεωρείται ένα από τα βασικά θρεπτικά συστατικά γιατί διαδραματίζει σημαντικό ρόλο σε πολλές διαδικασίες του σώματος όπως είναι η ισορροπία των υγρών, η συστολή των μυών και η λειτουργία του νευρικού συστήματος. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) και ο Οργανισμός Τροφίμων και Γεωργίας Ηνωμένων Εθνών (FAO) συστήνουν λιγότερο από 5 g μέση ημερήσια πρόσληψη χλωριούχου νατρίου (NaCl) για την πρόληψη χρόνιων παθήσεων. Η υπερκατανάλωση του νατρίου οδηγεί στην ανάπτυξη υψηλής αρτηριακής πίεσης (Kim, H. J. Et al. 2007), η οποία μπορεί να οδηγήσει σε εγκεφαλικά επεισόδια ή καρδιακές παθήσεις. Η Αμερικανική Υπηρεσία Τροφίμων και Φαρμάκων (FDA) συνιστά πρόσληψη νατρίου λιγότερο από 2.3 g την ημέρα (FDA, 2020).

Το **κάλιο** είναι ένα από τα κύρια συστατικά των διαιτητικών ποτών καθώς θεωρείται σημαντικό ενδοκυτταρικό κατιόν, το οποίο επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό τη λειτουργία των νεύρων και των μυών στον άνθρωπο. Επιπλέον δρα ως αντιυπερτασικό, βοηθά στη διατήρηση της ισορροπίας του ασβεστίου και μειώνει τις πέτρες στα νεφρά μέσω της μείωσης του pH των ούρων (Banga et al., 2019). Η Αμερικανική υπηρεσία Τροφίμων και Φαρμάκων (FDA, 2012) προτείνει ημερήσια πρόσληψη για παιδιά άνω των τεσσάρων ετών και για ενήλικες 4700 mg ημερησίως.

Ο **φώσφορος** είναι ένα πρόσθετο που έχει την ικανότητα να παράγει και να αποθηκεύει ενέργεια σε φωσφορικούς δεσμούς (ATP) (Calvo & Lamberg-Allardt, 2015). Επίσης, χρησιμεύει ως δομικό συστατικό των οστών και των δοντιών και του DNA και RNA. Περίσσεια ποσότητα πρόσληψης φωσφόρου για μεγάλες χρονικές περιόδους μπορεί να οδηγήσει σε δυσλειτουργία των οστών και γήρανση. Η Αμερικανική Υπηρεσία Τροφίμων και φαρμάκων (FDA, 2012) συνιστά 1000 mg την ημέρα πρόσληψη φωσφόρου για εφήβους και ενήλικες .

2.9: Τρόφιμα με μειωμένη περιεκτικότητα αλατιού

Το αλάτι ή αλλιώς το χλωριούχο νάτριο είναι μια κρυσταλλική ένωση που αποτελείται από νάτριο και χλώριο (FDA, 2020), είναι ένα μοναδικό συστατικό που χρησιμοποιείται εκτεταμένα στα τρόφιμα κατά το μαγείρεμα ή κατά την παρασκευή τροφίμων. Αρχικά το αλάτι χρησιμοποιήθηκε για την καλύτερη συντήρηση των τροφίμων κυρίως στα ψάρια και στο κρέας. Η ικανότητα του αυτή το κατέταξε ως ένα από τα πιο διαπραγματεύσιμα εμπορεύματα στον κόσμο, καθώς και ένα από τα πιο φορολογούμενα. Προς τα τέλη του 19^{ου} αιώνα με την εφεύρεση του ψυγείου και του καταψύκτη έχασε τη σημασία του ως συντηρητικό. Όμως στις μέρες μας με την αυξημένη κατανάλωση επεξεργασμένων φαγητών και fast food τα οποία περιέχουν μεγάλες ποσότητες αλατιού η πρόσληψή του έχει αυξηθεί. Το αλάτι προστίθεται στα τρόφιμα όχι μόνο για αισθητικούς σκοπούς αλλά και για τεχνολογικούς σκοπούς όπως επίσης και για την πρόληψη μικροβιολογικών προβλημάτων. Πάνω από τα $\frac{3}{4}$ του αλατιού που καταναλώνεται στις περισσότερες ανεπτυγμένες χώρες προστίθενται από τη βιομηχανία τροφίμων σε μεταποιημένα τρόφιμα (Thomas-Danguin, Guichard, & Salles, 2019). Μόνο το 15% προστίθεται στο μαγείρεμα ή στο τραπέζι, ενώ το 5% υπάρχει φυσικά στα τρόφιμα. Ο άνθρωπος σε μία δίαιτα χαμηλής περιεκτικότητας σε αλάτι (0,25 gr την ημέρα) είναι γενετικά προγραμματισμένος ,με ειδικούς μηχανισμούς να αποβάλλει το αλάτι από το σώμα του. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας προτείνει μέγιστη κατανάλωση νατρίου 2gr ημερησίως και αλατιού 5gr ημερησίως, για τους ενήλικες (WHO, 2016). Στις μέρες μας όμως η ημερήσια πρόσληψη αλατιού, στην Ευρώπη, είναι 7 – 13 gr ημερησίως (MARAGKOUidakis, 2017), δηλαδή ξεπερνάει κατά πολύ τις φυσιολογικές τιμές. Το γεγονός αυτό οδηγεί σε ανεπιθύμητες παρενέργειες για την υγεία των καταναλωτών, στις οποίες περιλαμβάνονται, η υψηλή αρτηριακή πίεση, οι καρδιαγγειακές παθήσεις, η νεφρική νόσος και ο κίνδυνος απομετάλλωσης των οστών. Για τους λόγους αυτούς ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας συνιστά μείωση της περιεκτικότητας σε χλωριούχο νάτριο κατά 25% όπως ψωμί, προϊόντα κρέατος, τυρί ή έτοιμα φαγητά. Αν επιτευχθεί αυτό πάνω από 35000 θανατηφόρα εγκεφαλικά επεισόδια και καρδιακές προσβολές θα αποτρέπονται κάθε χρόνο. Επομένως η μείωση της πρόσληψης αλατιού είναι μία από τις πιο σημαντικές στρατηγικές για τη βελτίωση της δημόσιας υγείας (Beeren, Cindy, et al. 2019).

Ωστόσο, το χλωριούχο νάτριο έχει ποικίλες θετικές τεχνολογικές λειτουργίες όντας το δεύτερο πιο σημαντικό συστατικό μετά το ζύδι προσφέρει μικροβιολογική ασφάλεια στα τρόφιμα, επηρεάζει τις μηχανικές και αισθητηριακές ιδιότητες των τροφίμων καθώς και τη δομή τους. Παρακάτω αναφέρονται οι διάφορες λειτουργίες

του αλατιού σε κάποια προϊόντα αλλά και ο τρόπος μείωσης αυτού ώστε να αποφευχθούν οι αρνητικές του παρενέργειες στην υγεία. (βλ. πίνακα III)

Πίνακας III. Λειτουργίες και τρόπος μείωσης του αλατιού στα τρόφιμα.

Προϊόν	Λειτουργίες αλατιού	Τρόπος μείωσης αλατιού
Τυρί	<ul style="list-style-type: none"> • Προσδίδει γεύση • Βοηθάει στη μείωση της μεταβολικής δραστηριότητας των βακτηρίων εκκίνησης • Τροποποιεί την δραστηριότητα των ενζύμων • Παίζει σημαντικό ρόλο στην ωρίμανση ορισμένων τυριών 	<ul style="list-style-type: none"> • Διατήρηση του αλατιού στο χαμηλότερο επίπεδο που απαιτείται • Αντικατάσταση NaCl με KCl (προσδίδει περισσότερο πικρή παρά αλμυρή γεύση) • Συμπλήρωση υπερδιηθημένου πλήρους γάλακτος • Προσθήκη ενισχυτικών γεύσεων
Κρέας	<ul style="list-style-type: none"> • Προσδίδει γεύση • Βοηθάει στη συντήρηση • Αύξηση της ικανότητας συγκράτησης ύδατος 	<ul style="list-style-type: none"> • Μείωση του αλατιού που προστίθεται • Χρήση υποκατάστατων (ιώδιο ή KCl) • χρήση βελτιωτικών γεύσης που δεν έχουν αλμυρή γεύση αλλά ενισχύουν την αλμυρότητα όταν συνδυαστούν με το αλάτι • βελτιστοποίηση της φυσικής μορφής του αλατιού ώστε η γεύση του να γίνεται πιο βιοδιαθέσιμη και να απαιτείται λιγότερο αλάτι
Ψωμί	<ul style="list-style-type: none"> • Προσδίδει γεύση • Ελέγχει την αύξηση της ζύμης και του ρυθμού ζύμωσης • Βελτιώνει την υφή του προϊόντος • Μειώνει την αλλοίωση 	<ul style="list-style-type: none"> • Αντικατάσταση NaCl με KCl (προσδίδει μια «μεταλλική» γεύση γι' αυτό θα πρέπει να συνδυάζονται τα δύο αυτά στοιχεία) • Αντικατάσταση της γεύσης του αλατιού με τις όξινες γεύσεις που αναπτύσσονται κατά τη ζύμωση (προσδίδει παρόμοια γεύση όχι ίδια γιατί η πηγή της γεύσης είναι διαφορετική)
Ψάρι	<ul style="list-style-type: none"> • Προσδίδει γεύση • Βοηθάει στη συντήρηση (πάστωμα των ψαριών) 	<ul style="list-style-type: none"> • Αντικατάσταση όλου ή μέρους του NaCl με KCl, CaCl₂, MgCl₂, με αρωματικούς παράγοντες, με συνδετικούς παράγοντες ή με συντηρητικά • Συνδυασμός των παραπάνω
Αλμυρά σνακ	<ul style="list-style-type: none"> • Προσδίδει γεύση • Βελτιώνει την υφή του προϊόντος • Ενεργεί ως στερεός φορέας των καρυκευμάτων και των γεύσεων, βελτιώνοντας την ικανότητα ροής τους 	<ul style="list-style-type: none"> • Αντικατάσταση νατρίου με κάλιο, ασβέστιο, μαγνήσιο ή αμμώνιο • Χρήση βελτιωτικών γεύσης σε συνδυασμό με το αλάτι

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: Πρόσθετα

3.1: Εισαγωγή στα πρόσθετα

Πρόσθετο θα μπορούσε να θεωρηθεί μία φυσική ή συνθετική ουσία που προστίθεται σκόπιμα στα τρόφιμα. Σύμφωνα με τον κανονισμό 1333/2008 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου πρόσθετο τροφίμων είναι κάθε ουσία που συνήθως δεν καταναλώνεται αυτή καθ' εαυτή ως τρόφιμο και δεν χρησιμοποιείται συνήθως ως χαρακτηριστικό συστατικό των τροφίμων, είτε έχει θρεπτική αξία είτε όχι (“Food additives,” EFSA 2019).

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση τα προσθετά τροφίμων προσδιορίζονται σύμφωνα με το σύστημα <<E>> (Κ. Σφλώμος & Βαρζάκας, 2015). Το σύστημα αυτό είναι ένας κατάλογος που μας δείχνει τα επιτρεπόμενα χρησιμοποιούμενα πρόσθετα. Πριν χρησιμοποιηθούν οι ουσίες αυτές, γίνονται αξιολογήσεις οι οποίες επιβεβαιώνουν ότι είναι ακίνδυνες και κατάλληλες για χρήση στα τρόφιμα. Οι αξιολογήσεις αυτές γίνονται από επιτροπές επιστημόνων οι οποίες εκπροσωπούνται από κρατικούς φορείς όπως η Επιστημονική Επιτροπή Τροφίμων (EET), η European Food Safety Authority (EFSA) και άλλες. Όταν το πρόσθετο έχει κριθεί ως ασφαλές, τότε δίπλα από το γράμμα E αναγράφεται και ένας τριψήφιος ή τετραψήφιος αριθμός. Ο αριθμός αυτός είναι συγκεκριμένος για κάθε πρόσθετο και θεωρείται κριτήριο ασφάλειας και καταλληλότητας. Είναι απαραίτητο στις ετικέτες των τροφίμων να αναγράφονται τα πρόσθετα που υπάρχουν σε αυτά, όπως και οι λειτουργίες που επιτελούν. Όλοι οι κατασκευαστές τροφίμων είναι υποχρεωμένοι να συμμορφώνονται με τα πρότυπα που έχουν καθοριστεί για το κάθε πρόσθετο.

Οι ουσίες αυτές έχουν προσφέρει πολλά οφέλη στις λειτουργικές ιδιότητες των τροφίμων (συντήρηση, γεύση, άρωμα, υφή) όπως και στην ποιότητά τους. Επίσης έχουμε πλέον τη δυνατότητα να παράγουμε μεγαλύτερες ποσότητες τροφίμων με περισσότερη ποικιλία και σε καλύτερες τιμές. Όμως δεν παύουν να υπάρχουν αμφιβολίες σχετικά με την ακεραιότητα και τη ασφάλεια των προσθέτων. Δεν είναι λίγοι αυτοί που ανησυχούν για τις επιπτώσεις που μπορεί να έχει η εκτεταμένη χρήση τους στον ανθρώπινο οργανισμό. Η μεγαλύτερη ανησυχία αφορά τους έμμεσους κινδύνους που προκύπτουν από αυτά και μπορεί να οδηγήσουν σε τοξικολογικά προβλήματα όπως είναι ο καρκίνος και τα προβλήματα αναπαραγωγής. Δεν υπάρχουν επαρκείς επιστημονικές αποδείξεις που να ενοχοποιούν τα πρόσθετα για την εμφάνιση των παραπάνω ασθενειών παρά μόνο ορισμένες μελέτες σε ζώα που υποδεικνύουν πιθανά προβλήματα. Όπως επίσης δεν υπάρχουν πάντα επαρκείς επιστημονικές αποδείξεις για την ασφάλεια τους. Το συμπέρασμα είναι πως τρόφιμα που περιέχουν μεγάλη ποσότητα προσθέτων είναι καλό να χρησιμοποιούνται με μέτρο και ο καταναλωτής θα πρέπει πάντα να είναι ενημερωμένος για τις συνέπειες που μπορεί να έχει η υπερβολική κατανάλωση αυτών στην υγεία του. Όσο λιγότερο επεξεργασμένο είναι ένα τρόφιμο τόσο λιγότερους κινδύνους εγκυμονεί.

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει αναφορά στις ουσίες που προστίθενται στα τρόφιμα για να δημιουργηθούν τα light προϊόντα. Αυτές είναι οι γλυκαντικές ουσίες και τα υποκατάστατα του λίπους.

3.2: Γλυκαντικές ουσίες

Τα σάκχαρα είναι τα δομικά στοιχεία όλων των υδατανθράκων. Ταξινομούνται ανάλογα με το πόσες μονάδες σακχαριτών συνδυάζονται σε ένα μόριο, ως μονοσακχαρίτες, δισακχαρίτες και πολυσακχαρίτες. Αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της διατροφής του ανθρώπου. Συμβάλλουν στην ενέργεια και κάνουν τα τρόφιμά πιο ελκυστικά προσθέτοντας γλυκύτητα, παρέχοντας υφή, χρώμα αλλά και ενέργεια. Επίσης διατηρούν τη φρεσκάδα και την ποιότητα των τροφίμων και λειτουργούν ως συντηρητικό. Το πρώτο καταγεγραμμένο γλυκαντικό ήταν το μέλι το οποίο χρησιμοποιήθηκε από τους αρχαίους πολιτισμούς της Ελλάδας και της κίνας (Bright, 1999). Αργότερα αντικαταστάθηκε από τη σακχαρόζη δηλαδή της κοινή ζάχαρη η οποία προήλθε αρχικά από το ζαχαροκάλαμο. Η σακχαρόζη περιέχει ένα μόριο γλυκόζης και ένα μόριο φρουκτόζης και συνήθως αναφέρεται ως <<ζάχαρη>>. Λόγω την ελκυστικότητας που προσδίδουν στα τρόφιμα τα σάκχαρα είναι σαφέστατα επιθυμητά από τους καταναλωτές. Όμως η υπερβολική κατανάλωση αυτών έχει αρνητικές επιδράσεις. Αυτές μπορεί να είναι, η αύξηση του βάρους λόγω της υψηλής θερμιδικής αξίας των σακχάρων σε παιδιά και ενήλικες που μπορεί να οδηγήσει και σε παχυσαρκία. Επίσης, αυξάνεται ο κίνδυνος για διαβήτη τύπου 2 ή μεταβολικού συνδρόμου. Ακόμα, μπορεί να προκαλέσουν τερηδόνα στα δόντια. Για όλους αυτούς τους λόγους παρασκευάζονται και χρησιμοποιούνται τα υποκατάστατα της ζάχαρης.

Τα υποκατάστατα είναι χημικές ή φυτικές ουσίες που χρησιμοποιούνται για να γλυκάνουν ή να ενισχύουν τη γεύση των τροφίμων και των ποτών. Για να αντικατασταθεί η γλυκύτητα της ζάχαρης χρησιμοποιούνται τα γλυκαντικά ή αλλιώς οι ύλες έντονης γλυκύτητας, οι τεχνικές γλυκαντικές ύλες, ή τα υποκατάστατα της ζάχαρης. Τα γλυκαντικά είναι πρόσθετα τροφίμων τα οποία χρησιμοποιούνται είτε για να προσδώσουν γλυκύτητα στα τρόφιμά είτε ως επιτραπέζια γλυκαντικά. Είναι πολύ πιο γλυκά από τη ζάχαρη αλλά δεν προκαλούν τερηδόνα. Συνήθως περιέχουν ελάχιστες έως και καθόλου θερμίδες. επίσης είναι κατάλληλα για διαβητικούς γιατί δεν επηρεάζουν τα επίπεδα της ινσουλίνης στο αίμα. Οι συνήθεις γλυκαντικές ύλες είναι, η **σακχαρίνη**, η **ασπαρτάμη**, η **ακεσουλφάμη Κ**, η **κυκλαμάτη**, η **νεοτάμη**, η **σουκραλόζη** και οι **γλυκοζίτες στεβιόλης** (που εξάγονται από την στέβια). Οι περισσότερες δεν παρέχουν καθόλου ενέργεια και καμία από αυτές δεν έχει γεύση ακριβώς όπως η σακχαρόζη.

Η **σακχαρίνη (E954)** αποτελεί την αρχαιότερη γλυκαντική ουσία. Η ανακάλυψή της έγινε τυχαία το 1878 από τους Remson και Fahlberg στο Πανεπιστήμιο Johns Hopkins της Βαλτιμόρης. Είναι ένα υποκατάστατο ζάχαρης χαμηλών θερμίδων. Είναι 300 έως 500 φορές πιο γλυκά από τη ζάχαρη, ανάλογα με τον τρόπο που χρησιμοποιείται και οι θερμίδες που αποδίδει είναι ελάχιστες. Είναι ανθεκτική στη θερμότητα γι' αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί και κατά το μαγείρεμα ή τη θερμική επεξεργασία. Έχει μια δυσάρεστη πικρή ή μεταλλική γεύση και για αυτό το λόγο κάποιες φορές κατά την κατανάλωσή της μπορεί να αφήσει μια επίγευση. Αυτό μπορεί να αποφευχθεί αν αυτή συνδυαστεί με ένα άλλο υποκατάστατο της ζάχαρης. Βρίσκεται σε πολλά επεξεργασμένα τρόφιμα και ποτά όπως τσίχλες, κονσέρβες φρούτων, αναψυκτικά, παγωτά, ποτά(κυρίως μη αλκοολούχα). Επίσης χρησιμοποιείται σε ορισμένα φάρμακα ή και βιταμίνες όπως και σε προϊόντα ομορφιάς.

Το 1977 υστέρη από πειράματα που έγιναν σε ποντίκια, ο Αμερικανικός Οργανισμός Τροφίμων (FDA-Food and Drugs Administration), απαγόρευσε την κατανάλωση της σακχαρίνης. Ο λόγος ήταν γιατί τα ποντίκια μετά την κατανάλωσή της εμφάνισαν καρκίνο, κυρίως στην ουροδόχο κύστη. Όμως η μελέτη αυτή δεν θεωρήθηκε έγκυρη αφού αποδεικνύεται ότι οι μηχανισμοί πρόκλησης καρκίνου στους αρουραίους δεν εφαρμόζονται και στους ανθρώπους. Από τότε έχουν πραγματοποιηθεί πολλές μελέτες για τη σακχαρίνη στην Ευρώπη και στις ΗΠΑ, αλλά καμία δεν έχει δώσει μια σαφή συσχέτιση της κατανάλωσης σακχαρίνης και των κινδύνων για την υγεία του ανθρώπου, εφόσον αυτή καταναλώνεται σε κανονικές δόσεις. Τελικά ως αποτέλεσμα δημόσιας απαίτησης (κυρίως από τους διαβητικούς) επιτρέπεται η χρήση της σακχαρίνης βάση κανονισμού που καθορίζει τις επιτρεπτές ποσότητες σακχαρίνης σε ποτά, επεξεργασμένα τρόφιμα και υποκατάστατα ζάχαρης. Απαιτείται να υπάρχει καταγεγραμμένη στην ετικέτα συστατικών του προϊόντος η ποσότητά της. Παλαιότερα ήταν απαραίτητο να υπάρχει στην ετικέτα του τροφίμου προειδοποίηση για τους ενδεχόμενους κινδύνους που μπορεί να προκαλέσει η σακχαρίνη στην υγεία. Όμως το 2000, η κυβέρνηση των ΗΠΑ κατήργησε την απαίτηση αυτή. Στη χώρα μας η καθημερινή πρόσληψη σακχαρίνης που θεωρείται αποδεκτή είναι 15 mg/Kg την ημέρα, αλλά η χρήση της είναι μηδαμινή.

Η **ασπαρτάμη (E 951)** είναι η πιο πολυσυζητημένη γλυκαντική ουσία, ανακαλύφθηκε το 1965 από τον χημικό Schlatter. Είναι συνδυασμός 2 αμινοξέων, της φαινυλαλαλίνης και του ασπαρτικού οξέος. Επειδή είναι φτιαγμένη από αμινοξέα είναι 200 φορές πιο γλυκιά από τη ζάχαρη. Η γεύση της εξελίσσεται αργά αλλά έχει μεγάλη διάρκεια. Προσδίδει τις ίδιες θερμίδες με τη ζάχαρη αλλά λόγω της γλυκύτητας της χρησιμοποιείται σε πολύ μικρότερη ποσότητα. Με άλλα λόγια δίνει γλυκιά γεύση στα προϊόντα αλλά χωρίς θερμίδες. Χρησιμοποιείται σε πολλά μειωμένης θερμιδικής αξίας τρόφιμα, όπως, αναψυκτικά, γλυκά, παγωτά, χυμοί, γιαούρτια, τσίχλες χωρίς ζάχαρη, στιγμιαίος καφές, δημητριακά και τσάι. Επίσης χρησιμοποιείται και σε φαρμακευτικά προϊόντα (όπως φάρμακα και βιταμίνες). Δεν πρέπει να ψήνεται, γιατί λόγω της θερμότητάς η σύσταση της διαλύεται με αποτέλεσμα να χάνεται η γλυκύτητά της. Σύμφωνα με τον Αμερικανικό Οργανισμό Τροφίμων και Φαρμάκων (FDA), η αποδεκτή ποσότητα πρόσληψης ασπαρτάμης για παιδιά και ενήλικες είναι 50 mg/ kg ημερησίως.

Η ασπαρτάμη μεταβολίζεται σε φαινυλαλανίνη, ασπαρτικό οξύ και μεθανόλη. Για το λόγω αυτό τα άτομα που έχουν πάσχουν από το σπάνιο νόσημα της φενυλκετονουρίας πρέπει να την αποφεύγουν. Λόγω της επίδρασης της σε αυτούς τους ασθενείς, η νομοθεσία υποχρεώνει τους παραγωγούς να αναγράφουν στη συσκευασία των προϊόντων με ασπαρτάμη ότι περιέχουν πηγή φαινυλαλαλίνης, ώστε αποφεύγονται.

Έχουν γίνει διάφορες μελέτες που αφορούν την ασφάλεια της ασπαρτάμης. Αυτές που χρηματοδοτήθηκαν από τη βιομηχανία επιβεβαιώνουν την ασφάλεια της, ενώ το 92% των ανεξάρτητα χρηματοδοτούμενων μελετών αναφέρει ότι η ασπαρτάμη μπορεί να προκαλέσει δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία. Μελέτες αναφέρουν ότι μπορεί να προκαλέσει πονοκεφάλους με μερικούς ανθρώπους να είναι πιο ευάλωτοι σε αυτό. Ακόμα υπάρχουν ισχυρισμοί ότι προβλήματα υγείας όπως η νόσος του Αλτσχάιμερ, η έλλειψη προσοχής, οι γενετικές ανωμαλίες, ο διαβήτης, και δερματικές αλλεργίες συνδέονται με την κατανάλωση της ασπαρτάμης. Πρόσφατες μελέτες

έχουν δείξει ότι είναι υπεύθυνη για καρκινογένεσεις, κυρίως λευχαιμίες και λεμφώματα. Σύμφωνα με το National Cancer Institute δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία που να ενοχοποιούν την ασπαρτάμη για την εμφάνιση καρκίνων ή άλλων προβλημάτων υγείας στους ανθρώπους εφόσον αυτή καταναλώνεται στις ημερήσιες επιτρεπόμενες ποσότητες. Αποτελεί κύριο υποκατάστατο της ζάχαρης για τους διαβητικούς. Συνιστάται να αποφεύγεται από εγκύους και μικρά παιδιά. Παραμένει μέχρι και σήμερα ένα από τα πιο αμφιλεγόμενα και ευρέως χρησιμοποιούμενα τεχνητά γλυκαντικά και από τεχνολογική άποψη ο χρόνος ζωής της θεωρείται περιορισμένος.

Η **ακεσουλφάμη Κ (E950) ή ακεσουλφαμικό κάλιο** ανακαλύφθηκε το 1967 από τη φαρμακευτική εταιρία, Hoechst. Πρόκειται για μια λευκή κρυσταλλική σκόνη, 180 – 200 φορές πιο γλυκιά από τη ζάχαρη, μη θερμιδογόνα και με υψηλή υδατοδιαλυτότητα. Χρησιμοποιείται σε περισσότερες από 100 χώρες, σε περισσότερα από 5000 προϊόντα. Όταν χρησιμοποιείται μόνη της μπορεί να εμφανίσει πικρή γεύση γι' αυτό συνδυάζεται συχνά με άλλα γλυκαντικά. Χρησιμοποιείται ως επιτραπέζιο γλυκαντικό στα εξής προϊόντα:

- επιδόρπια
- σάλτσες
- μπίρες
- παγωτά
- μαρμελάδες
- τσίχλες
- καραμέλες
- αναψυκτικά

Σε υψηλές θερμοκρασίες δεν χάνει τη γλυκύτητά της γι' αυτό και μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο μαγείρεμα. Επίσης χρησιμοποιείται σε φαρμακευτικά προϊόντα αυξάνοντας τη γεύση των ενεργών συστατικών τους.

Η ακεσουλφάμη Κ δεν μεταβολίζεται από το ανθρώπινο σώμα, για το λόγο αυτό είναι μη θερμιδογόνα και παρά την περιεκτικότητά της σε κάλιο, αυτό δεν προσλαμβάνεται από τον άνθρωπο. Έπειτα από πειράματα που πραγματοποιήθηκαν υπήρξαν υποψίες ότι μπορεί να προκαλέσει καρκινογένεση ή υπογλυκαιμία. Ωστόσο, το 1988 εγκρίθηκε ως πρόσθετο σε ποικιλίες ξηρών τροφίμων και αλκοολούχων ποτών, από τον Αμερικανικό Οργανισμό Τροφίμων και φαρμάκων (FDA), ενώ το 2003 εγκρίθηκε και ως γλυκαντικό γενικής χρήσης. Ένα προϊόν διάσπασης της ακεσουλφάμης Κ είναι το ακετοακεταμιδίο το οποίο είναι τοξικό όταν καταναλώνεται σε πολύ μεγάλες δόσεις, όμως η έκθεση του ανθρώπου σε αυτό το προϊόν διάσπασης είναι αμελητέα. Ο Αμερικανικός Οργανισμός Τροφίμων και φαρμάκων FDA κατέληξε ότι δεν χρειάζονται περαιτέρω δοκιμές αφού τα στοιχεία που να αποδεικνύουν ότι μπορεί να προκαλέσει καρκινογένεση ή άλλες επιπτώσεις στη υγεία είναι ανεπαρκή.

Η **κυκλαμάτη ή κυκλαμικό οξύ (E952)** ανακαλύφθηκε το 1937. Είναι το λιγότερο ισχυρό γλυκαντικό, η γεύση του είναι πικρή αλλά σε ανάμειξη με τη σακχαρίνη γίνεται γλυκιά. Είναι μη θερμιδογόνο και έχει και αυτό θερμοαντοχή. Χρησιμοποιήθηκε ως γλυκαντικό χαμηλών θερμίδων στις ΗΠΑ τη δεκαετία του 1950 και του 1960. Είναι ένα άλας του κυκλοεξυλοσουλφαμικού οξέος. Το κυκλαμικό νάτριο χρησιμοποιείται ως θρεπτικό γλυκαντικό και το ανάλογο άλας ασβεστίου

χρησιμοποιείται με δίαιτες σε χαμηλή περιεκτικότητα σε νάτριο. Το κυκλαμικό οξύ χρησιμοποιείται ως γλυκαντικό σε προϊόντα ζαχαροπλαστικής, επιδόρπια και αναψυκτικά σε πάνω από 55 χώρες παγκοσμίως.

Λόγω μίας μελέτης που έγινε το 1970, η οποία διαπίστωνε αυξημένη συχνότητα εμφάνισης καρκινωμάτων της ουροδόχου κύστης σε αρουραίους, η χρήση του κυκλαμικού άλατος απαγορεύτηκε σε αρκετές χώρες. Έπειτα από περαιτέρω αξιολογήσεις που έγιναν από το FDA και από την Επιστημονική Επιτροπή Τροφίμων της Ευρωπαϊκής Ένωσης κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι το κυκλαμικό άλας δεν είναι καρκινογόνο και το επανάφεραν στην αγορά τροφίμων.

Η **νεοτάμη** είναι παράγωγο μιας διπεπτιδικής ένωσης των αμινοξέων ασπερτικό οξύ και φαινυλαλανίνη. Είναι ένα γλυκαντικό με πολύ υψηλό βαθμό γλυκύτητας που ποικίλει ανάλογα με το είδος της τροφής. Είναι 7000 έως 13000 φορές πιο γλυκιά από τη ζάχαρη και περίπου 30 έως 60 φορές πιο γλυκιά από την ασπαρτάμη. Είναι μια άσπρη έως γκριζωπή, άοσμη σκόνη με υψηλή γλυκύτητα. Η γεύση της είναι γλυκιά χωρίς πικρές μεταλλικές παρενέργειες. Έχει μεγαλύτερη διαλυτότητα στο νερό σε σχέση με την ασπαρτάμη και είναι περισσότερο διαλυτή σε διάφορες διαλυτικές ουσίες όπως η μεθανόλη και οι αλκοόλες. Όσο αυξάνεται η θερμοκρασία αυξάνεται και η διαλυτότητά της στο νερό.

Η νεοτάμη μεταβολίζεται γρήγορα, αποβάλλεται πλήρως και δεν συσσωρεύεται στο σώμα. Απεκκρίνεται μέσω των ούρων και τα κοπράνων. Επίσης η νεοτάμη υδρολύεται με αποτέλεσμα να μην πραγματοποιείται παραγωγή φαινυλαλανίνης στον οργανισμό. Για τους λόγους αυτούς η νεοτάμη δεν θεωρείται επικίνδυνη για τον ανθρώπινο οργανισμό. Τον Ιούλιο του 2002 εγκρίθηκε από το FDA ως γλυκαντικό γενικής χρήσης.

Η **σουκραλόζη (E955)** ανακαλύφθηκε το 1976 και είναι το μοναδικό γλυκαντικό που προέρχεται από τη ζάχαρη. Είναι 450-650 φορές πιο γλυκιά από τη αυτή, έχει μια ευχάριστη γλυκιά γεύση και δεν επηρεάζει τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα. Παρόλο που είναι φτιαγμένη από ζάχαρη, το ανθρώπινο σώμα δεν την αναγνωρίζει ως ζάχαρη και δεν την μεταβολίζει, επομένως είναι μη θερμιδογόνα. Είναι πολύ διαλυτή στο νερό και σταθερή σε ένα ευρύ φάσμα θερμοκρασίας. Επομένως είναι κατάλληλη για ψήσιμο και για προϊόντα που απαιτούν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής. Βρίσκεται στην κορυφή των προτιμήσεων λόγω της γεύσης της και της σταθερότητάς της. Είναι κατάλληλη για διαβητικούς και δεν προκαλεί τερηδόνα. Χρησιμοποιείται σε τσίχλες, επιδόρπια, αναψυκτικά, χυμούς, ζελέ και προϊόντα άρτου.

Η σουκραλόζη ανήκει στα οργανοχλωρίδια τα οποία είναι γνωστά για την τοξικότητά τους η ίδια όμως δεν θεωρείται τοξική. Επιπλέον δεν αποσυντίθεται ούτε αποχλωριώνεται. Για να προσδιοριστεί η ασφάλεια της σουκραλόζης το FDA εξέτασε δεδομένα σε περισσότερες από 110 μελέτες σε ανθρώπους και ζώα. Πολλές μελέτες πραγματοποιήθηκαν για τον πιθανό εντοπισμό τοξικών επιδράσεων, συμπεριλαμβανομένων καρκινογόνων, αναπαραγωγικών και νευρολογικών επιδράσεων αλλά καμία δεν κάποιιο θετικό αποτέλεσμα. Με βάση τα δεδομένα η σουκραλόζη θεωρήθηκε ασφαλής για ανθρώπινη κατανάλωση. Η Αμερικανική Υπηρεσία Τροφίμων και Φαρμάκων ενέκρινε την σουκραλόζη ως γλυκαντικό γενικής χρήσης. Η εκτιμώμενη ημερήσια πρόσληψη είναι 15 mg/kg σωματικού βάρους την ημέρα.

Τα τεχνικά γλυκαντικά ενώ είναι μια πολύ καλή εναλλακτική για τη μείωση της ποσότητας της ζάχαρης στα τρόφιμα, όμως δεν παύουν να υπάρχουν αμφιβολίες σχετικά με τις επιπτώσεις τους για την υγεία. Παρά τα επιστημονικά άρθρα στα μέσα μαζικής ενημέρωσης και τον τύπο δεν υπάρχουν ενδείξεις που θα μπορούσαν κατονομάσουν τα τεχνητά γλυκαντικά ως καρκινογόνα ή γενικότερα επικίνδυνα για την υγεία, είτε γιατί κάποια ανακαλύφθηκαν πολύ πρόσφατα είτε γιατί οι μελέτες που έχουν γίνει δεν επαρκούν. Πάραυτα, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας συστήνει την κατανάλωση συγκεκριμένων ποσοτήτων γλυκαντικών ώστε να αποφευχθούν πιθανές επιπτώσεις στην υγεία.

Οι αμφιβολίες αυτές έχουν οδηγήσει τους καταναλωτές και τους παραγωγούς τροφίμων στην ανακάλυψη πιο φυσικών τρόπων για την αντικατάσταση της ζάχαρης. Έτσι, έχουν κάνει την εμφάνισή τους στην αγορά οι τις φυσικές γλυκαντικές ύλες, όπως είναι η στέβια. Η **στέβια** είναι ένα φυσικό γλυκαντικό το οποίο δεν έχει καθόλου θερμίδες και δεν επηρεάζει το ποσοστό γλυκόζης στο αίμα. Η ουσία αυτή πηγάζει από το φυτό *Stevia rebaudiana* και συγκεκριμένα από τα φύλλα του. Το φυτό αυτό βρίσκεται κυρίως στην Κίνα, τη λατινική Αμερική αλλά και στην Ελλάδα. Τα εκχυλίσματα από τα φύλλα του φυτού αυτού ονομάζονται γλυκοζίτες στεβιόλης (E960). Η στέβια είναι 200 με 400 φορές πιο γλυκιά από τη ζάχαρη και τα δύο κύρια συστατικά της γεύσης της είναι το *stevioside* και το *rebaudioside A*. Οι γλυκοζίτες στεβιόλης (E960) χρησιμοποιούνται για να γλυκάνουν αναψυκτικά, χυμούς, γάλατα, γιαούρτια, ψητά, δημητριακά, μαρμελάδες, ζελέδες, ζαχαρώδη προϊόντα και τσίχλες. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν και ως επιτραπέζια γλυκαντικά. Η στέβια χρησιμοποιείται από διαβητικούς και από άτομα τα οποία θέλουν μειώσουν την πρόσληψη των θερμίδων.

Τα γλυκαντικά με βάση τη στέβια χρησιμοποιούνται για δεκαετίες σε πολλές χώρες του κόσμου. Η ασφάλεια των γλυκοζιτών στεβιόλης έχει εδραιωθεί με βάση το ιστορικό χρήσης της στέβιας και από πολυάριθμες μελέτες. Τον Απρίλιο του 2010 η Ευρωπαϊκή Αρχή Ασφάλειας Τροφίμων (EFSA) αξιολόγησε την ασφάλεια της στέβιας και καθόρισε ως ημερήσια πρόσληψη 4mg/kg σωματικού βάρους ημερησίως. Στις 11 Νοεμβρίου του 2011, η Ευρωπαϊκή Ένωση ενέκρινε οριστικά τη χρήση εκχυλισμάτων στέβια σε τρόφιμα και ποτά.

Μία ακόμη φυσική γλυκαντική ύλη είναι το **μέλι**. Παράγεται από τις μέλισσες με το νέκταρ των λουλουδιών. Εκτός από την γλυκύτητα που προσδίδει στα τρόφιμα είναι γνωστό, από την αρχαιότητα, για τις θεραπευτικές του ιδιότητες, την υψηλή διατροφική του αξία αλλά και την ενέργεια που προσφέρει. Αποτελείται από νερό (15 – 20%), υδατάνθρακες (75 – 80%) και από σάκχαρα (μονοσακχαρίτες, δισακχαρίτες, τρισακχαρίτες, γλυκόζη και φρουκτόζη) (Terzo et al., 2020). Επίσης περιέχει, πρωτεΐνες, φαινολικά οξέα, φλαβονοειδή, οργανικά οξέα και ελεύθερα αμινοξέα (Sharla et al., 2018). Επιπλέον, το μέλι περιέχει σε μικρές ποσότητες βιταμίνες E, C, B₁, B₂, B₃, B₅, B₆ και K. Οι αντιοξειδωτικές ιδιότητες που προσφέρει στον άνθρωπο οφείλονται στις πολυφαινόλες, τις βιταμίνες C και E, στα ένζυμα (καταλάση, υπεροξειδάση) και στα ιχνοστοιχεία που περιέχει, ενώ τα φλαβονοειδή και οι πολυφαινόλες λειτουργούν ως αντιφλεγμονώδεις παράγοντες. Μελέτες έχουν αποδείξει ότι το μέλι έχει την ιδιότητα να μειώνει τις επιπλοκές που σχετίζονται με την παχυσαρκία, βελτιώνοντας το γλυκαιμικό έλεγχο και μειώνοντας το οξειδωτικό στρες (Samat et al., 2017).

Άλλη φυσική γλυκαντική ύλη είναι το **σιρόπι σφενδάμου** (maple syrup), το οποίο πολλοί το θεωρούν και τροφοφάρμακο. Προέρχεται από το δέντρο σφένδαμος (maple tree). Το δέντρο είναι χαρακτηριστικό της χλωρίδας του Καναδά, γι' αυτό και η σημαία του Καναδά φέρει πάνω της ένα φύλλο από το δέντρο σφένδαμος. Το σιρόπι σφενδάμου δημιουργείται από το άμυλο που παρέχουν οι ρίζες και οι καρποί του δέντρου αυτού. Αποτελείται από σάκχαρα (98%), μικρές ποσότητες πρωτεϊνών, οργανικά οξέα, ιχνοστοιχεία, ανόργανες ενώσεις, διάφορα φαινολικά, συστατικά γεύσης και χρωμοφόρα (Mohammed et al., 2021). Παρέχει τη λιγότερη ποσότητα θερμίδων στον άνθρωπο σε σύγκριση με άλλα γλυκαντικά. Επίσης έχει αντιοξειδωτική δράση λόγω των πολυφαινόλων που περιέχει. Ακόμη μπορεί να σταθεροποιήσει τα επίπεδα των σακχάρων σε διαβητικούς.



Εικόνα IV. Πηγή: <https://www.eufic.org/en/whats-in-food/article/stevia-sweeteners-no-evidence-of-genotoxicity>

3.3: Τα λίπη

Τα λίπη και τα έλαια βρίσκονται στα περισσότερα είδη τροφίμων. Είναι θρεπτικά συστατικά τα οποία χρησιμοποιεί ο οργανισμός για να παρασκευάσει νευρικό ιστό και ορμόνες (Benton, 2017). Επιπλέον το σώμα χρησιμοποιεί το λίπος ως καύσιμο. Αν το λίπος που καταναλώθηκε δεν «καεί» ως ενέργεια από τον ανθρώπινο οργανισμό τότε, το σώμα θα το αποθηκεύσει σε λιποκύτταρα. Με αυτό τον τρόπο το λίπος αποθηκεύεται για μελλοντική χρήση σε περίπτωση που ο άνθρωπος για κάποιο λόγο δεν τρώει. Τα λίπη είναι από τα βασικότερα συστατικά της διατροφής μας. Οι λόγοι είναι δύο, αρχικά βοηθούν ώστε ο ανθρώπινος οργανισμός να λειτουργεί σωστά και έπειτα, δίνουν γεύση και υφή στα τρόφιμα. Το μειονέκτημα τους είναι ότι, έχουν μεγάλη θερμιδική αξία και οι υπερβολική κατανάλωση τους από τον άνθρωπο μπορεί να αποβεί μοιραία για την υγεία. Ωστόσο, τα «καλά λίπη» σε σωστές ημερήσιες δόσεις αποτελούν σημαντικό μέρος μίας θρεπτικής και ισορροπημένης διατροφής τόσο για τα παιδιά όσο και για τους ενήλικες.

Τα λίπη κατατάσσονται στην ομάδα των τριγλυκεριδίων. Αποτελούνται από δύο δομικά στοιχεία τη γλυκερόλη και τα λιπαρά οξέα ("Facts about Fats: (EUFIC)," 2015). Τα λίπη και τα έλαια στη χημεία τροφίμων ονομάζονται λιπίδια. Τα λιπίδια είναι υδρόφοβες οργανικές ενώσεις, που υφίστανται στο βιολογικό κύκλο όλων των ζωικών και φυτικών οργανισμών, και η αποκομιδή τους από τα κύτταρα και τους

ιστούς γίνεται με χρήση μη πολικών οργανικών διαλυτών (Κ. Σφλώμος & Βαρζάκας, 2015). Τα λιπίδια χωρίζονται σε δύο κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία αποτελείται από τα κορεσμένα λιπαρά οξέα (βουτυρικό, στεατικό), τα οποία περιέχονται στο τυρί, στο κρέας, στο βούτυρο. Ενώ η δεύτερη κατηγορία αποτελείται από τα ακόρεστα λιπαρά οξέα, στα οποία περιέχονται τα μονοακόρεστα λιπαρά οξέα (που βρίσκονται στο ελαιόλαδο και τους ξηρούς καρπούς) και τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα, στα οποία ανήκουν τα, ω3 λιπαρά οξέα, που συναντώνται στα ψάρια και ιδιαίτερα στο σολομό, τα ω6 λιπαρά οξέα που βρίσκονται στα φυτικά έλαια και τα trans λιπαρά οξέα, τα οποία προκύπτουν συνήθως όταν γίνει επεξεργασία των λιπών ή των ελαίων σε υψηλές θερμοκρασίες, για το λόγο αυτό είναι πολύ τοξικά. Περιέχονται συνήθως στη λεγόμενη «γρήγορη παρασκευαζόμενη τροφή» (fast food).

Οι ενήλικες θα πρέπει να λαμβάνουν το 20 – 35% της ενέργειας τους από το λίπος (“The Functions of Fats in the Body: (EUFIC),” 2015). Δηλαδή, για τις γυναίκες, με ημερήσια ενεργειακή πρόσληψη 2000 kcal την ημέρα συστήνεται, ημερήσια πρόσληψη λίπους 44 – 78 gr. Ενώ οι άντρες με ημερήσια ενεργειακή πρόσληψη 2500 kcal ημερησίως πρέπει να καταναλώνουν 55 – 97 gr λίπους. Επίσης κορεσμένο λίπος θα πρέπει να λαμβάνεται καθημερινά σε ποσοστό λιγότερο από 10%. Το υπόλοιπο είναι σημαντικό να αντλείται από ακόρεστα, μονοακόρεστα και πολυακόρεστα λίπη. Ενώ η πρόσληψη των trans λιπαρών δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1% της συνολικής ενέργειας που παραλαμβάνεται από τον ανθρώπινο οργανισμό.

Η κατανάλωση λιπιδίων καλής ποιότητας και στις σωστές ποσότητες προσφέρει πολλά θετικά στον καταναλωτή για διάφορους λόγους. Τα λιπίδια είναι μια πλούσια πηγή ενέργειας και μαζί με του υδατάνθρακες και τις πρωτεΐνες συγκαταλέγονται στα βασικά μακροθρεπτικά συστατικά. Επίσης βοηθούν στην πήξη του αίματος και στην επούλωση πληγών. Ενισχύουν την απορρόφηση των λιποδιαλυτών βιταμινών (Α, D, Ε, Κ) από το έντερο, τις οποίες ο ανθρώπινος οργανισμός είναι ανίκανος να συνθέσει μόνος του και είναι σημαντικό να προσλαμβάνονται μέσω της τροφής. Αυτό συμβαίνει και με τα ω-3 και ω-6 λιπαρά οξέα τα οποία είναι εξίσου απαραίτητα για τον οργανισμό. Σε αυτή την κατηγορία συγκαταλέγονται επίσης τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα λινελαϊκό οξύ και α-λινολενικό οξύ, όπου χωρίς αυτά τίθενται σε κίνδυνο πολλές ζωτικές λειτουργίες γι’ αυτό θα πρέπει να λαμβάνονται μέσω της διατροφής από τα λίπη. Επιπρόσθετα, λειτουργούν ως δομικό στοιχείο των κυττάρων και βοηθούν στην ανάπτυξη και τη λειτουργία του εγκεφάλου, αφού 60% του εγκεφάλου αποτελείται από λίπος και το κύριο λιπαρό οξύ του εγκεφάλου είναι το *dosa*hexaenoic acid (DHA). Ορισμένοι τύποι λιπιδίων ευνοούν τη διατήρηση μιας υγιούς καρδιάς, των ματιών και την σωματική ανάπτυξη. Τέλος, ένα από τα σημαντικότερα προτερήματα των λιπιδίων είναι η ικανότητά τους να κάνουν το φαΐ πιο ελκυστικό, ενισχύοντας την υφή, την εμφάνιση και την αίσθηση στο στόμα και φέροντας λιποδιαλυτές γεύσεις.

Ωστόσο, μεγάλες ποσότητες λίπους ή η κατανάλωση του λάθος μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την υγεία και να δημιουργήσει παρενέργειες. Πιο συγκεκριμένα, τα κορεσμένα λίπη αυξάνουν επίπεδα LDL (κακής) χοληστερόλης, και υπάρχει κίνδυνος εμφάνισης καρδιακών παθήσεων. Τα trans λιπαρά επηρεάζουν αρνητικά τα λιπίδια του αίματος, αυτό γεγονός επίσης αυξάνει τον κίνδυνο των καρδιακών παθήσεων σε μεγαλύτερα ποσοστά από το κορεσμένο λίπος. Επιπλέον, η υπερβολική κατανάλωση τόσο των κορεσμένων όσο και των trans λιπαρών μπορεί να έχει πολλές αρνητικές συνέπειες για τον άνθρωπο όπως, παχυσαρκία, αύξηση της χοληστερίνης,

διαβήτη τύπου δύο, καρκίνο του παχέος εντέρου, καρκίνος του μαστού ή καρδιαγγειακές παθήσεις. Όπως συμπεραίνουμε από τα λιπαρά οξέα τις μεγαλύτερες επιπτώσεις στην υγεία μας έχουν τα κορεσμένα και ειδικότερα αυτά που προέρχονται από ζωικά λίπη διότι μέσω αυτών αυξάνονται οι ποσότητες της LDL χοληστερόλης στο αίμα. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να μειώνεται η πρόσληψη φαγητών που περιέχουν υψηλά ποσοστά κορεσμένων λιπαρών και να αποφεύγονται τα φαγητά που περιέχουν trans λιπαρά.



Εικόνα V. Πηγή: <https://www.eufic.org/en/whats-in-food/article/8-facts-on-fats>

3.3.1: Τρόποι μείωσης των κορεσμένων λιπαρών οξέων

Ένας τρόπος μείωσης των κορεσμένων λιπαρών οξέων είναι η αντικατάσταση του ζωικού λίπους με φυτικά λάδια δηλαδή με ακόρεστες λιπαρές ύλες. Ένα από αυτά είναι το ελαιόλαδο. Το ελαιόλαδο ανήκει στην κατηγορία των μονοακόρεστων λιπαρών οξέων, έχει την ιδιότητα να προστατεύει τον οργανισμό από καρδιαγγειακές παθήσεις επειδή αυξάνει τα επίπεδα της HDL χοληστερόλης στο αίμα. Το ελαιόλαδο είναι πλούσιο σε μονοακόρεστα λιπαρά οξέα, απλές φαινόλες, φλαβονοειδή και τερπενοειδή (Farràs et al., 2020). Επίσης στην κατηγορία των φυτικών λαδιών κατατάσσονται τα σπορέλαια και τα ιχθυέλαια τα οποία περιέχουν πολυακόρεστα λιπαρά οξέα όπου αυξάνουν και αυτά τα επίπεδα της HDL χοληστερόλης στο αίμα. Άρα με άλλα λόγια, τρόφιμα στα οποία εμπεριέχονται πολυακόρεστα λιπαρά οξέα όπως τα ιχθυέλαια, τα ψάρια, τα σπορέλαια, το ελαιόλαδο είναι θρεπτικά για πολλούς λόγους. Αρχικά γιατί περιορίζουν τον κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών παθήσεων, επίσης, μειώνουν την υπέρταση, προστατεύουν από σοβαρές καρδιακές αρρυθμίες αλλά και από ξαφνικούς θανάτους (The Functions of Fats in the Body: (EUFIC), 2015). Επιπλέον, αποτελούν ζωτικό παράγοντα για την ανάπτυξη και τη λειτουργία του νευρικού και του αναπαραγωγικού συστήματος όπως και της όρασης. Άρα, η κατανάλωση πολυακόρεστων λιπαρών οξέων και ιδιαίτερα ω-3 και ω-6

λιπαρών οξέων έχει θετικές επιδράσεις στην υγεία των ανθρώπων γι' αυτό και συστήνονται από γιατρούς και διαιτολόγους.

Πέρα από τα θετικά που προσφέρουν υπάρχουν κάποιοι περιορισμοί που πρέπει να προσεχθούν ιδιαίτερα. Αρχικά ο λόγος (ω -3 / ω -6) ακόρεστων πρέπει να τείνει στο ένα γιατί οι κατηγορίες αυτές των λιπιδίων παρουσιάζουν αντίθετες δράσεις, όσον αφορά τα καρδιαγγειακά νοσήματα. Επίσης είναι σημαντικό να αποφεύγεται η υδρογόνωση των πολυακόρεστων λιπαρών οξέων γιατί κατά τη διαδικασία αυτή παράγονται trans λιπαρά οξέα που είναι πολύ επιβλαβή για τον άνθρωπο και αυξάνουν τα επίπεδα χοληστερόλης στο αίμα. Τέλος, θα πρέπει να αποφεύγεται το τηγάνισμα και γενικότερα οι υψηλές θερμοκρασίες ιδιαίτερα στα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα γιατί υποβαθμίζονται σημαντικά, λόγω των οξειδωτικών αντιδράσεων, των υπεροξειδίων και των προϊόντων διάσπασης που δημιουργούνται. Για το λόγο αυτό για το τηγάνισμα θεωρείται καταλληλότερο το ελαιόλαδο το οποίο περιέχει μόνο 5% πολυακόρεστα λιπαρά οξέα και 85% μονοακόρεστα.

Ακόμη, για τη μείωση των κορεσμένων λιπαρών οξέων από το διαιτολόγιο ένα μέσο είναι ο εμπλουτισμός των λιπαρών υλών με στερόλες, στανόλες και ακόρεστα λιπαρά οξέα. Οι στανόλες είναι φυτικές στερόλες και βρίσκονται στα φρούτα, στα λαχανικά, στους ξηρούς καρπούς, στα όσπρια και τα δημητριακά. Ο ανθρώπινος οργανισμός αδυνατεί να συνθέσει τις στανόλες και για το λόγο αυτό θα πρέπει να προσλαμβάνονται μέσω της διατροφής (de Jong et al., 2003). Οι στανόλες και οι φυτοστερόλες είναι φυσικές ουσίες οι οποίες δρουν συνεργατικά μαζί με άλλους παράγοντες στον ανθρώπινο οργανισμό και είναι ικανές να μειώνουν τα ποσοστά της LDL χοληστερόλης με αποτέλεσμα τη μείωση των καρδιαγγειακών παθήσεων. Λόγω της αποτελεσματικότητας των συστατικών αυτών στη μείωση της χοληστερόλης, η χρήση τους είναι πολύ διαδεδομένη στις μέρες μας. Χρησιμοποιούνται σε μια μεγάλη ποικιλία τροφίμων που έχουν ως βάση το λίπος ή σε τρόφιμα χαμηλά σε λιπαρά. Παραδείγματα τέτοιων τροφίμων είναι, το γάλα, το γιαούρτι ή η μαργαρίνη (Salo & Wester, 2005). Σύμφωνα με έρευνες, η κατανάλωση 1–3gr φυτοστερόλης ημερησίως είναι ικανή να μειώσει τις συγκεντρώσεις της LDL χοληστερόλης σε ενήλικες και παιδιά χωρίς να επηρεάζει τα επίπεδα συγκέντρωσης της HDL χοληστερόλης στο αίμα ή τα τριγλυκερίδια (Salo & Wester, 2005).

3.3.2: Υποκατάστατα λίπους

Περίπου το 84% του συνολικού λίπους της διατροφής του ανθρώπου λαμβάνεται από προϊόντα κρέατος και αρτοποιίας, πουλερικά, ψάρια, γάλατα, λάδια και προπαρασκευασμένα τρόφιμα. Για τους περισσότερους καταναλωτές η μείωση της πρόσληψης λίπους αποτελεί πρωταρχικό διατροφικό στόχος. Για το λόγο αυτό τα τελευταία χρόνια τα υποκατάστατα λιπών χρησιμοποιούνται όλο και συχνότερα ως πρόσθετα στα τρόφιμα. Στις μέρες μας, τα προϊόντα με χαμηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά είναι πιο ελκυστικά για τους καταναλωτές .

Ως υποκατάστατο λίπους ορίζεται μία ένωση με βάση τους υδατάνθρακες, τις πρωτεΐνες ή το λίπος που αντικαθιστά μία ή περισσότερες λειτουργίες του λίπους και αποσκοπεί στην μείωση της θερμιδικής αξίας των τροφίμων (Caballero, Finglas, & Toldrá, 2016). Ο στόχος του είναι να προσδώσει στα τρόφιμα τις οργανοληπτικές

ιδιότητες, την υφή και το ιξώδες που τους προσδίδουν τα λίπη αλλά παρέχοντας λιγότερες θερμίδες. Τα υποκατάστατα λίπους χωρίζονται σε επιμέρους κατηγορίες. Τα υποκατάστατα λίπους με βάση τους υδατάνθρακες, τα πρωτεϊνούχα υποκατάστατα, τα λιποειδή και τα υποκατάστατα που βασίζονται στις διαιτητικές ίνες. Έπειτα υπάρχουν τα μιμητικά λίπους (fat mimetics) που μιμούνται τις φυσικές και οργανοληπτικές ιδιότητες του λίπους. Τα ανάλογα λίπους, που είναι και αυτά ενώσεις με παρόμοια χαρακτηριστικά με το λίπος, όμως η θρεπτική τους αξία είναι αλλοιωμένη και παρουσιάζονται δυσκολίες κατά την πέψη τους. Η τελευταία κατηγορία είναι οι επεκτατές λίπους (fat extenders) οι οποίοι βελτιώνοντας τη λειτουργικότητα του λίπους δίνουν τη δυνατότητα να μειωθεί η ποσότητα λίπους που χρησιμοποιείται για την παρασκευή του προϊόντος.. Παρακάτω παραθέτονται ορισμένα από αυτά.

3.3.2.1: Υποκατάστατα λίπους με βάση τους υδατάνθρακες

Τα υποκατάστατα λίπους που η δομή τους βασίζεται στους υδατάνθρακες ενσωματώνουν το νερό σε μια δομή τύπου γέλης (gel), με αποτέλεσμα να έχουν παρόμοιες ιδιότητες ροής με εκείνες του λίπους. Οι κυριότεροι αντιπρόσωποι τους είναι οι εξής.

Η **πολυδεξτρόζη** εφευρέθηκε από τον Hans Rennhard στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής στα μέσα της δεκαετίας του 1970 (Caballero, Finglas, & Toldrá, 2016). Αποτελεί ένα υδατοδιαλυτό πολυμερές δεξτρόζης, θεωρείται ολιγοσακχαρίτης και περιέχει μικρές ποσότητες σορβιτόλης και κιτρικού οξέος (Κ. Σ. Σφλώμος, 2011). Υφίσταται σε μορφή χονδροειδούς σκόνης, σε λεπτή σκόνη, σε μορφή τύπου N, τύπου K και τύπου F. Η πολυδεξτρόζη είναι ένας υδατάνθρακας, όμως δεν έχει γλυκιά γεύση. Λόγω της ουδέτερης γεύσης της και των χαμηλών θερμίδων που περιέχει μπορεί να αντικαταστήσει τα σάκχαρα και τα λίπη στα τρόφιμα. Επιπλέον, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βελτιωτικό της υφής και ως διογκωτικό. Η ημερήσια πρόσληψη 4-12 gr πολυδεξτρόζης βελτιώνει τις φυσιολογικές λειτουργίες του οργανισμού χωρίς παρενέργειες (do Carmo et al., 2016). Ενεργειακά προσφέρει στον οργανισμό 1 kcal/gr. Χρησιμοποιείται ως υποκατάστατο σε κατεψυγμένα γαλακτοκομικά προϊόντα, σε παγωτά, σε σάλτσες σαλάτας (dressing), σε πουτίγκες, σε καραμέλες και σε τσίχλες. Είναι σημαντικό να τονιστεί πως αν καταναλωθεί σε πολύ υψηλές ποσότητες μπορεί να λειτουργήσει ως καθαρτικό γι' αυτό και θα πρέπει να αναγράφεται στη διατροφική ετικέτα εκτός και αν εμπεριέχονται πολύ μικρές ποσότητες στο τρόφιμο.

Η **δεξτρίνη** είναι μια ενδιάμεση ένωση πολυσακχαρίτη και παρασκευάζεται με την υδρόλυση του αμύλου σε μαλτόζη με ένζυμα αμυλάσης (Κ. Σ. Σφλώμος, 2011). Χρησιμοποιείται ως υποκατάστατο λιπαρών υλών σε σαλάτες και παγωτά και παρέχει ενέργεια 4 kcal/gr.

Η **μαλτοδεξτρίνη** προέρχεται από την υδρόλυση του καλαμποκιού, της πατάτας, του σιταριού, του ρυζιού ή του κριθαριού. Είναι ένα άγλυκο θρεπτικό πολυμερές σακχαρίτη και έχει την ικανότητα να σχηματίζει μια μαλακή γέλη που απλώνεται εύκολα και τήκεται στο στόμα. Υπάρχουν πολλά είδη μαλτροδεξτρίνης που το κάθε

ένα εφαρμόζεται σε διαφορετικά τρόφιμα όπως αναφέρονται στο πινακάκι. (βλ. Πίνακα IV)

Πίνακας IV. Είδη Μαλτοδεξτρίνης και εφαρμογές.

Είδος μαλτοδεξτρίνης	Εφαρμογή
Μαλτοδεξτρίνη με βάση την πατάτα	Σάλτσες, κατεψυγμένα επιδόρπια, κέικ, βούτυρο.
Μαλτοδεξτρίνη καλαμποκιού	Γαλακτοκομικά, σάλτσες, ψητά προϊόντα, σνακ, ποτά, dressing, προϊόντα ζαχαροπλαστικής, προϊόντα αρτοποιίας.
Μαλτοδεξτρίνη βρόμης	Γαλακτοκομικά, δημητριακά, προϊόντα αρτοποιίας, κρέατος, τηγανιτά, παγωτό, σοκολάτα
N - Oil	Ζαχαροπλαστική, σούπες, κατεψυγμένα επιδόρπια, σάλτσες, σαλάτες.

Το μειονέκτημα της μαλτοδεξτρίνης είναι ότι δεν παραμένει σταθερή κατά την κατάψυξη και απόψυξη. Επίσης η αμυλοπηκτική που υπάρχει σε αυτή υποχωρεί αργά και δημιουργεί ένα φαινόμενο οπισθοδρόμησης σε σάλτσες σαλάτας με χαμηλά λιπαρά.

Το **ανθεκτικό άμυλο** περιέχει διαιτητικές ίνες σε ποσοστό 20 – 60%. Είναι αδιάλυτο και έχει χαμηλή ικανότητα συγκράτησης ύδατος. Είναι κατάλληλο για προϊόντα που περιέχουν χαμηλά ποσοστά υγρασίας. Αντικαθιστά το λίπος σε ψημένα προϊόντα, σνακ, ζυμαρικά, δημητριακά πρωινού και σε ποτά.

3.3.2.2: Υποκατάστατα λίπους που βασίζονται στις διαιτητικές ίνες

Λόγω του μεγάλου εύρους των τεχνολογικών εφαρμογών τους οι διαιτητικές ίνες μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως υποκατάστατα λίπους, ως προστατευτικοί παράγοντες έναντι καρδιαγγειακών παθήσεων, της δυσκοιλιότητας, του ευερέθιστου παχέος εντέρου, του καρκίνου του παχέος εντέρου και του διαβήτη. Οι φυτικές ίνες που χρησιμοποιούνται συχνότερα ως υποκατάστατα λίπους είναι η πηκτίνη, η ινουλίνη, η β-γλυκάνη και η βακτηριακή κυτταρίνη.

Η **πηκτίνη** είναι ένα σύνθετο μίγμα πολυσακχαριτών των φυτικών κυτταρικών τοιχωμάτων με γραμμική αλυσίδα που αποτελείται από D – γαλακτουρονικό οξύ συνδεδεμένο με α – (1 – 4) γλυκοσιδικούς δεσμούς (Κ. Σ. Σφλώμος, 2011). Υπάρχει στους φλοιούς των εσπεριδοειδών, στα υπολείμματα μήλων και στην πούλπα της σακχαρότευτλας. Οι εμπορικές πηκτίνες ανάλογα με το βαθμό εστεροποίησης τους διαχωρίζονται σε πηκτίνες με υψηλό ποσοστό μεθοξυλομάδων (HM = High Methoxyl) και πηκτίνες με χαμηλό ποσοστό μεθοξυλομάδων (LM = Low Methoxyl). Η λειτουργικότητα μιας πηκτίνης εξαρτάται από το μοριακό της βάρος και από την κατανομή των μεθυλεστέρων σε αυτή (Chavan, Khedkar, & Bhatt, 2016). Χρησιμοποιείται για την εξοικονόμηση λίπους σε προϊόντα ζαχαροπλαστικής, σε γαλακτοκομικά προϊόντα και σε προϊόντα αρτοποιίας. Κατά της πέψη δίνει ενέργεια 9 kJ/ gr⁻¹. Στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής αναγνωρίζεται ως ένα ασφαλές προϊόν, ενώ στην Ευρωπαϊκή Ένωση ως πρόσθετο τροφίμων (E 440).

Η **ινουλίνη** είναι ένα ολιγομερές που βρίσκεται στα φυτά και έχει γλυκαντική ισχύ και βαθμό μεγαλύτερο από τη σακχαρόζη. Η γλυκαντική της ισχύ βρίσκεται σε ποσοστό 30 – 65% παραπάνω από τη σακχαρόζη. Κύρια χαρακτηριστικά της είναι η υψηλή πρόσδεση το νερό, η σταθερότητα στην κατάψυξη και η απόσπαση της σύνθεσης σε μαγιονέζα και σάλτσες σαλάτας. Χρησιμοποιείται για τη μείωση του λίπους σε κατεψυγμένα επιδόρπια, σε τυροκομικά προϊόντα, σε σάλτσες και σε προϊόντα κρέατος.

Η **β – γλυκάνη** είναι ένα πολυσακχαρίτης που συναντάται στη βρόμη, στο κριθάρι. Χρησιμοποιείται για να αντικαταστήσει σε κάποιο βαθμό τα φυτικά έλαια σε προϊόντα χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά. Δηλαδή έχει ευρύτατη εφαρμογή σε σάλτσες σαλάτας, παγωτά, γιαούρτια και τυριά.

Η **βακτηριακή κυτταρίνη** παράγεται από το *Acetobacter* το οποίο είναι μια πρώτη ύλη υψηλής αξίας για την παραγωγή διαιτητικών προϊόντων. Χρησιμοποιείται σε παγωτά και σε προϊόντα ζαχαροπλαστικής μειώνοντας την κολλητικότητά τους.

3.3.2.3: Υποκατάστατα λίπους με βάση τις πρωτεΐνες

Τα υποκατάστατα λίπους με κύριο δομικό συστατικό την πρωτεΐνη ή αλλιώς πρωτεΐνες αντικατάστασης του λίπους ανήκουν στην κατηγορία των μιμητικών λιπαρών και παράγονται συνήθως με τη διαδικασία των μικροσωματιδίων. Έχουν την ικανότητα να διατηρούν τη βιολογική αξία της πρωτεΐνης που χρησιμοποιείται για την παρασκευή τους και χρησιμοποιούνται μόνο σε προϊόντα που καταναλώνονται σε χαμηλές θερμοκρασίες. Προέρχονται από πρωτεΐνες που βρίσκονται στα αυγά και στο γάλα. Τα ευρέως γνωστότερα και συχνότερα χρησιμοποιούμενα είναι το *Simplesse* και το *Dairy – Lo*.

Το **Simplesse** είναι το πρώτο υποκατάστατο που αναπτύχθηκε με βάση της πρωτεΐνη. Περιέχει πρωτεΐνη σε ποσοστό 53% (Chavan, Khedkar, & Bhatt, 2016). Είναι μια μορφή σκόνης μικρών σωματιδίων που μιμείται το γαλακτοματοποιημένο λίπος σχηματίζοντας μια διεσπαρμένη φάση ελεύθερων σωματιδίων που κινούνται ανεξάρτητα. Είναι ένα γαλακτοκομικό συστατικό με πολλαπλές λειτουργίες που κατασκευάζεται από συμπυκνώματα ορού γάλακτος με μικροσωματίδια. Έχει ευρύτατη εφαρμογή σε γαλακτοκομικά προϊόντα, σε παγωτά, σε αρτοσκευάσματα, σε σάλτσες σαλάτας, στη μαγιονέζα και σε σούπες.

Το **Dairy – Lo** είναι ένα τροποποιημένα συμπύκνωμα που λαμβάνεται από την πρωτεΐνη του ορού του γάλακτος (Chavan, Khedkar, & Bhatt, 2016). Έχει την ικανότητα να προσδίδει καλύτερη υφή, ελαστικότητα και σφριγηλότητα στα τρόφιμα που χρησιμοποιείται. Εφαρμόζεται κατά την παρασκευή γάλακτος και γαλακτοκομικών προϊόντων γενικότερα. Επίσης χρησιμοποιείται στην παρασκευή αρτοσκευασμάτων και προϊόντων με βάση τη μαγιονέζα.

3.3.2.4: Υποκατάστατα λίπους με βάση το λίπος

Τα υποκατάστατα λίπους που έχουν ως κύριο συστατικό το λίπος είναι λιπαρές ουσίες ανθεκτικές στην υδρόλυση από πεπτικά ένζυμα (Chavan, Khedkar, & Bhatt,

2016). Αποσκοπούν στην πλήρη ή και μερική αντικατάσταση των λιπών και των ελαίων στα τρόφιμα. Συνήθως χρησιμοποιούνται σε προϊόντα αρτοποιίας. Τα συνηθέστερα είναι τα δομημένα λιπίδια, οι πολυεστέρες σακχαρόζης και η εστεροποιημένη γλυκερόλη.

Τα **δομημένα λιπίδια** ανήκουν στην κατηγορία των τριγλυκεριδίων τα οποία λαμβάνονται με υδρόλυση. Παρέχουν τις μισές θερμίδες από αυτές που προσδίδει το λάδι και χρησιμοποιούνται συνήθως σε γαλακτοκομικά προϊόντα και στο βούτυρο.

Οι **πολυεστέρες σακχαρόζης** είναι προϊόντα εστεροποίηση 6,7 ή 8 υδροξυλίων της σακχαρόζης με λιπαρά οξέα μακράς αλυσίδας όπως είναι για παράδειγμα το ελαϊκό οξύ (Κ. Σ. Σφλώμος, 2011). Δεν παρέχουν καθόλου θερμίδες στον οργανισμό γιατί έχουν την ικανότητα να μην υδρολύονται από τα ένζυμα του παγκρέατος, να μην πέπτονται και να μην απορροφώνται από τον οργανισμό. Οι ισοδύναμες οργανοληπτικές και θερμιδικές ιδιότητες τους με αυτές του λίπους καθιστούν τους πολυεστέρες σακχαρόζης ικανούς να αντικαταστήσουν το λίπος από τα τρόφιμα προσφέροντας μηδενική θερμιδική αξία. Χρησιμοποιούνται κυρίως σε αλμυρά σνακ όπως είναι τα πατατάκια. Το μειονέκτημα τους είναι μπορούν να προκαλέσουν λιπαρά κόπρανα και απώλεια λιποδιαλυτών βιταμινών.

Η **εστεροποιημένη γλυκερόλη** είναι ένα υποκατάστατο με παρόμοια δομή με αυτή του φυσικού λίπους. Μπορεί να αντικαταστήσει τα λίπη και τα έλαια σε προϊόντα αρτοποιίας σε σάλτσες σαλάτας και σε κατεψυγμένα επιδόρπια.

3.3.2.4.1: Olestra:

Ένα από τα πιο γνωστά υποκατάστατα λίπους αυτής της κατηγορίας είναι το Olestra (Olean, Proctor and Gamble, Cincinnati, OH). Το υποκατάστατο αυτό έχει παρόμοιες οργανοληπτικές και θερμικές ιδιότητες με αυτές του φυσικού λίπους παρέχοντας μηδενικές θερμίδες χωρίς να απορροφάται από το σώμα. Είναι ένας πολυεστέρας σακχαρόζης. Μπορεί να έχει υγρή ή στερεά μορφή σε θερμοκρασία δωματίου ανάλογα με την πηγή του λίπους που περιέχει ο πολυεστέρας σακχαρόζης.

Αποτελείται από ένα μίγμα εξα-, επτά-, οκτα- εστέρων σακχαρόζης οι οποίοι είναι εστεροποιημένοι με λιπαρά οξέα μακράς αλυσίδας που προήλθαν από βρώσιμα έλαια ("Position of the American Dietetic Association: Fat Replacers," 2005). Αυτά τα μόρια έχουν την ικανότητα να μιμούνται τις φυσικοχημικές ιδιότητες της διατροφικής τριακυκλογλυκερόλης όμως είναι μη απορροφήσιμα από το ανθρώπινο σώμα και δεν χωνεύονται, για το λόγο αυτό η συνεισφορά τους σε ενέργεια είναι μηδενική.

Σε αντίθεση με το φυσικό λίπος το Olestra δεν μπορεί να μεταβοληστεί ώστε να παρέχει ενέργεια που να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από το ανθρώπινο σώμα γιατί δεν έχει την ικανότητα να υδρολύεται από τη γαστρική ή την παγκρεατική λιπάση και όντας ένα μεγάλο σε μέγεθος μόριο δεν μπορεί να απορροφηθεί στη γαστρεντερική οδό.

Συνήθως το υποκατάστατο αυτό χρησιμοποιείται για την παρασκευή αλμυρών σνακ όπως πατατάκια και κράκερ.

3.3.2.4.2: Ασφάλεια του Olestra:

Η εταιρία Procter and Gamble ζήτησε το 1987 από την Αμερικανική Υπηρεσία Τροφίμων και Φαρμάκων (FDA) να κάνει αναθεωρήσεις σε ότι αφορά τους κανονισμούς για τα πρόσθετα τροφίμων ώστε να επιστρέψει στο Olestra να χρησιμοποιείται σαν υποκατάστατο λίπους (PRINCE & WELSCHENBACH, 1998). Αργότερα το αίτημα αυτό περιορίστηκε μόνο για τη χρήση αλμυρών σνακ. Έπειτα από έρευνες σχετικά με την ασφάλεια της χρήσης του προϊόντος αυτού η Αμερικανική Υπηρεσία Τροφίμων και Φαρμάκων κατέληξε ότι το υποκατάστατο αυτό είναι ασφαλές για χρήση σε αλμυρά σνακ παρόλα τα ανεπιθύμητα πεπτικά προβλήματα δημιουργεί, τα οποία θεωρήθηκαν αμελητέα για την ασφάλεια της δημόσιας υγείας.

Σύμφωνα με έρευνες που πραγματοποιήθηκαν σε ποντίκια προέκυψε το συμπέρασμα ότι το Olestra δεν είναι καρκινογόνο, γενετοξικό ή τερατογόνο (52). Επιπρόσθετα, δεν απορροφάται ούτε μεταβολίζεται από τον ανθρώπινο οργανισμό. Είναι ικανό να προκαλέσει παρενέργειες στη γαστρεντερική οδό όπως κράμπες, διάρροια, αέρια και επηρεάζει την απορρόφηση των λιποδιαλυτών βιταμινών A, D, E, K. Αντιθέτως η απορρόφηση υδατοδιαλυτών θρεπτικών συστατικών δεν επηρεάζεται κατά την κατανάλωση του Olestra.

Ως εκ τούτου, Η Αμερικανική Υπηρεσία Τροφίμων και Φαρμάκων συστήνει ημερήσια πρόσληψη 3,1g/ ημέρα ανεξαρτήτων φύλου και ηλικίας. Επιπλέον, έχει την απαίτηση οι βιταμίνες που χάνονται να προστίθενται στο Olestra και αυτό να αναγράφεται στην ετικέτα του τροφίμου. Όπως επίσης, είναι σημαντικό να αναγράφονται οι πιθανές γαστρεντερικές παρενέργειες που προκαλεί.

3.3.2.5: Πόσο ασφαλή είναι τα υποκατάστατα λίπους

Ο άνθρωπος στις μέρες καταναλώνει σε μεγάλο ποσοστό προϊόντα που περιέχουν υποκατάστατα λίπους. Ενδεικτικά στις ΗΠΑ το 79% του πληθυσμού καταναλώνει αυτού το είδους τα προϊόντα σε καθημερινή βάση ("Position of the American Dietetic Association: Fat Replacers," 2005). Για το λόγο αυτό είναι απαραίτητο να είναι ασφαλή, και η κατανάλωση τους να μην επιφέρει αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία.

Τα περισσότερα υποκατάστατα λίπους αναγνωρίζονται από την EFSA ως GRAS (Generally recognized as safe) που σημαίνει ότι είναι γενικά αναγνωρισμένα ως ασφαλή. Στους εγκεκριμένους υποκατάστατες λίπους περιλαμβάνονται το άμυλο, η μαλτοδεξτρίνη, οι κυτταρίνες, οι ίνες, οι πρωτεΐνες ορού γάλακτος και οι γαλακτωματοποιητές. Τα πρωτεϊνούχα υποκατάστατα λίπους και ειδικότερα αυτά που περιέχουν αυγό, γάλα ή πρωτεΐνες σόγιας μπορεί να προκαλέσουν αλλεργίες σε πιο ευαίσθητα άτομα, γι' αυτό θα πρέπει να αναγράφονται στην ετικέτα του τροφίμου που τα περιέχει. Όμως σε ένα γενικότερο πλαίσιο οι δυσμενείς επιπτώσεις των υποκατάστατων με βάσει τις πρωτεΐνες είναι μηδαμινές. Επίσης προϊόντα που έχουν πολύ υψηλή περιεκτικότητα σε ίνες μπορεί να προκαλέσουν γαστρεντερικά συμπτώματα. Όσον αφορά την πολυδεξτρόζη και το Olestra υπάρχουν ανησυχίες για την υπερβολική κατανάλωση αυτών. Συγκεκριμένα η κατανάλωση πολυδεξτρόζης σε μεγάλες ποσότητες ενδέχεται να επιφέρει καθαρτικά αποτελέσματα. Για το λόγο αυτό, όταν εμπεριέχεται σε μεγάλες ποσότητες στα τρόφιμα θα πρέπει να υπάρχει

προειδοποιητική σήμανση. Όπως έχει ήδη προαναφερθεί το Olestra μπορεί να προκαλέσει κράμπες, διάρροια και αέρια.

Επειδή τα υποκατάστατα αυτά δεν επιφέρουν σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία, άνθρωποι οι οποίοι επιθυμούν να χάσουν βάρος, ή να ακολουθήσουν έναν πιο υγιεινό τρόπο ζωής ή πρέπει να μειώσουν τη χοληστερίνη τους έχουν εντάξει τα τρόφιμα με μειωμένα λιπαρά στο καθημερινό τους διαιτολόγιο. Για το λόγο αυτό οι βιομηχανίες τροφίμων παράγουν όλο και περισσότερα τέτοιου είδους τρόφιμα τα οποία δεν έχουν να ζηλέψουν τίποτα τα συμβατικά τρόφιμα με υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά.

Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να τονιστεί ότι χαμηλά ή μειωμένα λιπαρά δεν σημαίνει πάντα και μειωμένες ή καθόλου θερμίδες ή σάκχαρα. Δεν είναι λίγες οι φορές που το λίπος αντικαθίσταται με την αύξηση το σακχάρων και έτσι αυξάνονται και οι θερμίδες του προϊόντος. Για το λόγο αυτό οι καταναλωτές που ενδιαφέρονται να μειώσουν το σωματικό τους βάρος θα πρέπει να διαβάζουν προσεκτικά τις διατροφικές ετικέτες που αναγράφουν τις ποσότητες των συστατικών που εμπεριέχονται στα τρόφιμα και να μην καταναλώνουν υπερβολικές ποσότητες τέτοιων προϊόντων. Είναι σημαντικό να αντιλαμβάνονται ότι οι έννοιες «μειωμένο λίπος» ή «χωρίς λιπαρά» δεν σημαίνει και άδεια για υπερβολική κατανάλωση.

Προς το παρόν, τα στοιχεία που αφορούν τις μακροπρόθεσμες συνέπειες που μπορεί να επιφέρει η κατανάλωση των υποκατάστατων λίπους στην υγεία είναι περιορισμένα. Συνολικά, η πλειονότητα αυτών δεν δημιουργεί κάποιο σοβαρό πρόβλημα στην υγεία. Γενικά για τη χρήση οποιουδήποτε υποκατάστατου απαιτείται έγκριση ως πρόσθετο τροφίμου. Το αίτημα για έγκριση απαιτεί υποβολή εκτεταμένων δεδομένων σχετικά με την ασφάλεια και την προβλεπόμενη χρήση του συστατικού.

Κεφάλαιο 4^ο: Ερευνητικό μέρος

4.1: Η εμπορική επίδραση των light προϊόντων

Μια καλή διαφήμιση ή ένα πετυχημένο μάρκετινγκ μπορούν να επηρεάσουν την καταναλωτική και αγοραστική συμπεριφορά. Όταν αυτά έχουν να κάνουν με τη διατροφή αφορούν διαφημίσεις στην τηλεόραση, το ραδιόφωνο, ή το διαδίκτυο όπου προσδίδουν δημοτικότητα στα προϊόντα που διαφημίζονται. Επίσης αφορούν, τη διατροφική ετικέτα των συσκευασμένων προϊόντων, δηλαδή τα λογότυπά τους.

Όσον αφορά τη διαφήμιση για τα light προϊόντα αυτή μπορεί να τους προσδώσει δημοτικότητα. Η δημοτικότητα μπορεί να αυξήσει τη βεβαιότητα που έχουν οι καταναλωτές σχετικά με την ποιότητα (Goedegebure, van Herpen, & van Trijp, 2020). Οι καταναλωτές συνήθως πιστεύουν ότι τα προϊόντα είναι δημοφιλή για καλό σκοπό (Colby, Johnson, Scheett, & Hoverson, 2010) και αναμένουν υψηλότερη ποιότητα όταν ένα προϊόν είναι πιο δημοφιλές. Έχει υποστηριχθεί ότι η σχέση μεταξύ δημοτικότητας και ποιότητας ενός προϊόντος είναι τόσο φυσική που οι καταναλωτές συνήθως κάνουν τη σύνδεση αυτόματα (Parker & Lehnem 2011). συνήθως ένα συμβατικό προϊόν έχει το αντίστοιχο light το οποίο θεωρείται πιο «υγιεινό» γιατί περιέχει λιγότερο αλάτι, λίπος, ζάχαρη και θερμίδες. Τα χαρακτηριστικά αυτά θεωρείται ότι διασφαλίζουν τη διατροφική ποιότητα των light προϊόντων ως

υψηλότερη από αυτή των κανονικών. Όμως πολλές φορές τα προϊόντα αυτά παρουσιάζουν μειονεκτήματα στη γεύση σε σύγκριση με τα συμβατικά. Για το λόγο αυτό, και επειδή οι καταναλωτές είναι αβέβαιοι για τη γεύση των light τροφίμων είναι σημαντική διεύρυνση της δημοτικότητας τους ώστε να αυξηθεί η ζήτηση τους σε σύγκριση με τα συμβατικά. Είναι γεγονός ότι οι καταναλωτές τείνουν να ακολουθούν κάποιον άλλον για την επιλογή κάποιου νόστιμου φαγητού. Δηλαδή όταν γνωρίζουν ότι κάποιος κατανάλωσε το τρόφιμο πριν από αυτούς και το απόλαυσε τους κάνει να είναι πιο σίγουροι για την επιλογή τους (Goedegebure, van Herpen, & van Trijp, 2020). Αντιθέτως, οι καταναλωτές που θα επιλέξουν κάποιο διαφορετικό φαγητό συχνά είναι λιγότερο ικανοποιημένοι με το φαγητό αυτό. Εκτός από τη διαφήμιση άλλος ένας τρόπος για να φανεί ότι ένα προϊόν είναι δημοφιλές είναι η έλλειψη από το ράφι. Αυτή, δείχνει έντονη προτίμηση και δημοτικότητα και επηρεάζει σημαντικά τις προτιμήσεις των καταναλωτών. Βέβαια η μέθοδος μειονεκτεί στο ότι κάποιες φορές μπορεί ο καταναλωτής να οδηγηθεί στην αγορά κάποιου άλλου προϊόντος το οποίο θα βρίσκεται σε μεγαλύτερη ποικιλία (Parker & Lehmann, 2011).

Παλαιότερα η διαφήμιση στην τηλεόραση ήταν το κυριότερο μέσο μάρκετινγκ. Όμως στις μέρες η διατροφική ετικέτα έχει μεγάλο αντίκτυπο στην επιλογή των προϊόντων από το καταναλωτικό κοινό. Αλλάστε, η ανάγνωση της ετικέτας θεωρείται μια διαδεδομένη πρακτική αφού μόνο το 5% των ανθρώπων που ερωτήθηκαν δήλωσαν ότι δεν διαβάζουν ποτέ τις ετικέτες (Viviana Viola et al., 2016). Όμως, υπάρχουν πολλοί καταναλωτές που δεν μπορούν να διαχωρίσουν τους ισχυρισμούς υγείας από τα περιεχόμενα συστατικά και παρόλο που εμπιστεύονται τις διατροφικές ετικέτες δεν μπορούν να ενσωματώσουν τις πληροφορίες που τους δίνουν στις διατροφικές τους επιλογές (Do our nutrition labels work?: (EUFIC), 2005).

Η σήμανση ενός τροφίμου ως υγιεινού ή μη, ως light ή μη, ο τρόπος σήμανσης αλλά και οι ισχυρισμοί υγείας μπορούν να επηρεάσουν τις καταναλωτικές προτιμήσεις. Έρευνες έχουν δείξει ότι τα προϊόντα στα οποία αναγράφονται στη διατροφική τους ετικέτα πληροφορίες για την υγεία, επηρεάζουν τη συμπεριφορά των καταναλωτών, τα κέρδη της εταιρίας (Colby, Johnson, Scheett, & Hoverson, 2010) και προωθούν την ανταγωνιστικότητα μεταξύ των εταιριών για καλύτερο μάρκετινγκ. Έρευνα που έγινε το 2020 στη βιβλιοθήκη Cochrane, PubMed, Science, Scopus και Google Scholar σε 23 φοιτητές για την επίδραση των προειδοποιητικών ετικετών σε ποτά που περιέχουν ζάχαρη, έδειξε ότι οι ετικέτες αυτές ήταν αποτελεσματικές στην αποτροπή των φοιτητών για κατανάλωσή τους. Εκτός από τις πληροφορίες για την ποιότητα των τροφίμων το χρώμα της ετικέτας συμβάλει καθοριστικά στην επιλογή του προϊόντος. Οι καταναλωτές προσέχουν πιο πολύ όταν ψωνίζουν μια έντονη ετικέτα με πολλά χρώματα σε σχέση με μία που περιέχει περισσότερα κείμενα (Shen M Et al. 2017).

Όμως οι πληροφορίες που παρέχουν οι ετικέτες κάποιες φορές μπορεί να είναι παραπλανητικές για τους καταναλωτές. Πολλές φορές οι ετικέτες παραπλανούν, εστιάζοντας και τονίζοντας μόνο ένα θρεπτικό συστατικό που έχει το προϊόν ή μια συγκεκριμένη ιδιότητα και οδηγούν τον καταναλωτή να αγοράσει ένα προϊόν που θεωρεί ότι του παρέχει οφέλη ενώ αντίθετα περιέχει υψηλά επίπεδα κορεσμένων λιπαρών, νατρίου, ζάχαρης και άλλων συστατικών που είναι πιθανό να βλάψουν την υγεία του και αναγράφονται στα συστατικά αλλά δεν τονίζονται με τον ίδιο τρόπο με τα οφέλη. Για παράδειγμα μπορεί να υπάρχουν τρόφιμα που έχουν πολύ υψηλή περιεκτικότητα σε σάκχαρα όμως στην ετικέτα τους να αναγράφονται όροι όπως

«καλή πηγή ασβεστίου», «καλή πηγή βιταμινών και μετάλλων» ή «μειωμένα λιπαρά». Αυτού του είδους οι ετικέτες μπορεί να είναι παραπλανητικές και επιβλαβείς ειδικά όταν οι άνθρωποι επιτρέψουν τέτοιου είδους διαφημίσεις να επηρεάσουν την επιλογή του φαγητού τους αλλά και την ποσότητα που θα καταναλώσουν. Οι Wansink & Chandon (2006) απέδειξαν σε ένα πείραμα ότι η ετικέτα των τροφίμων μπορεί πράγματι να αυξήσει την πρόσληψη τροφής και να επηρεάσει τις αποφάσεις του καταναλωτικού κοινού (Ebnetter, Latner, & Nigg, 2013). Σύμφωνα με την έρευνα αυτοί οι συμμετέχοντες κατανάλωσαν 28% περισσότερα M&M's τα οποία είχαν επισημανθεί ως τρόφιμα χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά. Το ίδιο συνέβη και με το γιαούρτι. Οι γυναίκες που κατανάλωσαν γιαούρτι που αναγραφόταν στην ετικέτα του ότι είναι «χαμηλής περιεκτικότητα λίπους» τελικά έλαβαν περισσότερες θερμίδες από όταν κατανάλωσαν την πλήρη έκδοση του ίδιου γιαουρτιού. Τα αποτελέσματα αυτών των ερευνών απέδειξαν η διαφήμιση και ο τρόπος παρουσίασης των συστατικών του προϊόντος στην διατροφική ετικέτα μπορεί να επηρεάσει την πρόσληψη τροφής και τις διατροφικές επιλογές των καταναλωτών.

4.2: Η εμπορική αξία των light τροφίμων

Ένας παράγοντας που συμβάλλει στην επιλογή των light τροφίμων από τους καταναλωτές είναι η τιμή τους. Γενικά επικρατεί η πεποίθηση ότι όσο πιο υγιεινό είναι ένα τρόφιμο τόσο πιο ακριβό είναι. Έρευνες που έγιναν στο Ηνωμένο Βασίλειο, στην Ισπανία και στη Γαλλία απέδειξαν ότι ο πιο υγιεινός τρόπος διατροφής είναι και ο ακριβότερος (Bernstein et al. 2010).

Είναι γεγονός ότι τρόφιμα που περιέχουν κορεσμένα λίπη, trans λιπαρά ή μεγάλη ποσότητα σακχάρων όπως είναι τα junk food είναι πολύ πιο προσιτά σε σχέση με τα πιο «υγιεινά» τρόφιμα όπως είναι το άπαχο κρέας, τα δημητριακά ολικής αλέσεως ή τα γλυκά χωρίς ζάχαρη (Bernstein et al. 2010).

Οι οικονομικοί περιορισμοί επηρεάζουν την επιλογή του φαγητού. Οι καταναλωτές που δεν διαθέτουν πολλά χρήματα συνήθως επιλέγουν δίαιτες με μεγαλύτερη ενεργειακή αξία (θερμίδες), πρόσθετα σάκχαρα ή λίπη ως αποτελεσματικό τρόπο εξοικονόμησης χρημάτων. Για να μπορέσουν τα τρόφιμα αυτά να γίνουν πιο προσιτά σε ένα πιο ευρύ καταναλωτικό κοινό έχουν διεξαχθεί προσπάθειες να διευκολυνθεί η παραγωγή, η μεταφορά και η εμπορία των υγιεινών τροφίμων. Με τον τρόπο αυτό θα αυξηθεί η διαθεσιμότητά τους και θα μειωθεί η τιμή τους. Επίσης η αύξηση των φόρων στα «ανθυγιεινά» τρόφιμα και οι επιδοτήσεις σε αυτούς που παράγουν υγιεινά τρόφιμα είναι ένας τρόπος εξισορρόπησης των τιμών (Drewnowski & Darmon, 2005).

Το συμπέρασμα είναι ότι οι αυξημένες τιμές που επικρατούν στα light τρόφιμα υποδηλώνουν ότι οι οικονομικοί παράγοντες μπορεί να θεωρηθούν εμπόδιο στην υιοθέτηση ενός υγιεινού τρόπου ζωής.

4.3: Διατροφική αξία και ασφάλεια

Η κατανάλωση ή αλλιώς ο τρόπος και οι ποσότητες κατανάλωσης των light προϊόντων είναι ένα διαχρονικό ζήτημα που απασχολεί του παρασκευαστές αυτών, τους επιστήμονες και τους καταναλωτές. Τα τελευταία χρόνια οι καταναλωτές ενδιαφέρονται όλο και περισσότερο για την ποιότητα του φαγητού που θα έρθει στο πιάτο τους. Είναι γεγονός ότι τείνουν να καταναλώνουν μεγαλύτερες ποσότητες light τροφίμων αφού θεωρούν ότι τους προσδίδουν λιγότερες θερμίδες. Για το λόγο αυτό τα τρόφιμα με χαμηλότερες θερμίδες, λιπαρά, σάκχαρα, αλάτι ή γενικότερα τα «light» προϊόντα βρίσκονται στο μικροσκόπιο όσον αφορά την ποιότητά τους. Οι περισσότεροι καταναλωτές στις μέρες μας είναι ενημερωμένοι για τις αρνητικές επιπτώσεις που μπορεί να προσδώσουν στην υγεία κάποια πρόσθετα συστατικά που συνήθως υπάρχουν στην κατηγορία αυτή των τροφίμων. Επίσης γνωρίζουν και διαβάζουν τα συστατικά που αναγράφονται στην ετικέτα του τροφίμου πριν το επιλέξουν. Υπάρχουν βέβαια και ευκολόπιστοι καταναλωτές που αγοράζουν ό,τι τους σερβίρετε.

Υπάρχουν light τρόφιμα τα οποία υπόσχονται απώλεια βάρους. Όμως έρευνες που έγιναν στο παρελθόν απέδειξαν ότι τα περισσότερα από αυτά δεν έχουν ευεργετική επίδραση στον έλεγχο του βάρους. Σύμφωνα με διατροφολόγους, η κατηγορία αυτή των τροφίμων μπορεί να βοηθήσει στην απώλεια βάρους μόνο αν συνδυαστεί με μία αυστηρή δίαιτα. Προϊόντα τα οποία περιέχουν μεγάλες ποσότητες λίπους δεν σημαίνει απαραίτητα πως η light εκδοχή τους θα περιέχει τόσο λιγότερες θερμίδες ώστε το τρόφιμο να θεωρείται «διαιτητικό». Για παράδειγμα το τσένταρ περιέχει 35% λίπος ενώ η light εκδοχή του περιέχει 24% λίπος. Αυτό σημαίνει ότι συνεχίζει να είναι ένα προϊόν με υψηλή λιποπεριεκτικότητα (HPA, 2017).

Επίσης, άλλα προϊόντα που παρουσιάζονται ως «χαμηλής περιεκτικότητα σε λίπος» μπορεί να περιέχουν πρόσθετο αλάτι ή ζάχαρη ώστε να βελτιώνεται η γεύση τους. Αντίστοιχα προϊόντα με χαμηλή περιεκτικότητα σε ζάχαρη δεν σημαίνει ότι έχουν και χαμηλή περιεκτικότητα σε λίπος, αλάτι ή θερμίδες. Ένα παράδειγμα είναι τα μπισκότα ή η σοκολάτες με χαμηλή περιεκτικότητα σε σάκχαρα όπου συνηθίζεται να περιέχουν την ίδια ποσότητα λίπους με αυτή των συμβατικών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα πολλές φορές οι καταναλωτές να οδηγούνται σε πρόσληψη θερμίδων παρόμοια ή και υψηλότερη από αυτή που θα είχαν αν κατανάλωναν ένα συμβατικό προϊόν.

Επιπλέον, το αγοραστικό κοινό έχει την πεποίθηση ότι τα τρόφιμα που περιέχουν λιγότερες θερμίδες είναι πιο υγιεινά, και για το λόγο αυτό τείνει να τα επιλέγει συχνότερα. Όμως, όπως έχει προαναφερθεί πολλά πρόσθετα που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή light προϊόντων είναι ύποπτα για πολλές βλαβερές συνέπειες στην υγεία, όπως, αλλεργίες, γαστρεντερικές διαταραχές ακόμη και καρκινογένεσις. Ένα αντιπροσωπευτικό παράδειγμα αποτελεί η χρήση της σακχαρίνης που είναι το πιο διαδεδομένο χρησιμοποιούμενο γλυκαντικό. Αυτή έχει κατηγορηθεί για πιθανή εμφάνιση καρκίνου της ουροδόχου κύστης όμως κανείς δεν έχει καταφέρει να αποδείξει αυτή την θεωρία στην πράξη. Ένα άλλο πολύ διαδεδομένο πρόσθετο είναι η ασπαρτάμη όπου οι κίνδυνοι για την υγεία από την κατανάλωσή της εξακολουθούν να είναι μια «ανοιχτή πληγή» για τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Piernas, Mendez, Ng, Gordon-Larsen, & Popkin, 2013). Για τα γλυκαντικά νέας γενιάς όπως είναι η ακεσουλφάμη-K, η σουκραλόζη και η νεοτάμη είναι πολύ νωρίς για να

διαπιστωθεί αν είναι καρκινογόνα ή όχι (Weihrauch & Diehl, 2004). Παρόλο που ο κίνδυνος των τεχνικών γλυκαντικών να προκαλέσουν καρκίνο φαίνεται αμελητέος ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας έχει οριοθετήσει πολύ μικρές ποσότητες κατά τη χρήση των περισσότερων πρόσθετων τροφίμων. Οι εταιρίες πολλές φορές προκειμένου να πετύχουν τα επιθυμητά αποτελέσματα υπερβαίνουν τα όρια και χρησιμοποιούν μεγάλες ποσότητες πρόσθετων ώστε να καταφέρουν να αποδώσουν σε ένα light τρόφιμο τη γεύση και τα χαρακτηριστικά ενός συμβατικού. Αυτό μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την υγεία των καταναλωτών. Για το λόγο αυτό οι καταναλωτές είναι σημαντικό να διαβάζουν τη διατροφική ετικέτα του τροφίμου πριν το αγοράσουν, όπου εκεί αναγράφονται τα συστατικά που περιέχει και σε ποια ποσότητα. Οι διατροφικές ετικέτες είναι σημαντικό να αναφέρουν την επικινδυνότητα για την υγεία που μπορεί να έχει το πρόσθετο που περιέχεται στο προϊόν. Το συμπέρασμα είναι ότι τα τρόφιμα αυτά δεν είναι πάντα ασφαλή. Για το λόγο αυτό η κατανάλωσή τους συνιστάται περισσότερο στους ενήλικες. Πολλές φορές όμως είναι καλύτερο να δίνονται στα παιδιά για να αντικαταστήσουν πολύ λιπαρές τροφές ή γλυκά που περιέχουν μεγάλες ποσότητες ζάχαρης. Θα πρέπει να αποφεύγεται από τις εγκύους γιατί τα δεδομένα που υπάρχουν για την επικινδυνότητα των πρόσθετων που προστίθενται σε αυτά δεν είναι επαρκή και η διατροφή τους είναι πολύ σημαντική για τη σωστή ανάπτυξη και την καλή υγεία του εμβρύου.

Εντούτοις, είναι απαραίτητο να σημειωθεί ότι τα light τρόφιμα είναι μια πολύ καλή εναλλακτική για άτομα που δεν θέλουν ή δεν μπορούν, λόγω κάποιας ασθένειας ή λόγω κάποιας διατροφής που ακολουθούν, να καταναλώνουν τρόφιμα υψηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά (και ιδιαίτερα κορεσμένα), σάκχαρα, θερμίδες ή αλάτι. Πλέον, οι άνθρωποι μπορούν να καταναλώνουν τα αγαπημένα τους φαγητά, ροφήματα ή επιδόρπια χωρίς «τύψεις». Στοιχεία από επιδημιολογικές και κλινικές μελέτες έχουν δείξει ότι δίαιτες με υψηλή περιεκτικότητα σε δημητριακά, σε φυτικές ίνες, άπαχα κρέατα, γαλακτοκομικά προϊόντα με χαμηλά λιπαρά, λαχανικά και φρούτα σχετίζονται με χαμηλότερο κίνδυνο παχυσαρκίας ή διαβήτη και ευνοϊκότερα αποτελέσματα για την υγεία.

4.4: light τρόφιμα και γεύση

Η γεύση θεωρείται ένας από τους κυριότερους παράγοντες για την επιλογή κάποιου φαγητού. Η αντίληψη της γεύσης, των προτιμήσεων σε συγκεκριμένες τροφές, η επιλογή του κατάλληλου φαγητού και η ποσότητα της τροφής που καταναλώνεται είμαι άρρηκτα συνδεδεμένοι παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή του κατάλληλου φαγητού.

Οι αποκρίσεις της γεύσης επηρεάζονται από μια σειρά γενετικών φυσιολογικών και μεταβολικών μεταβλητών. Ενώ η επιλογή ενός φαγητού βασιζόμενη στη γεύση εξαρτάται περαιτέρω από την ηλικία, το φύλο, τις διατροφικές διαταραχές, τη συνήθεια κοινωνικούς και οικονομικούς παράγοντες και την ψυχολογία (Cooling & Blundell, 2001). Η γεύση είναι ένας τελείως υποκειμενικός παράγοντας. Όμως, οι παραγωγοί των light τροφίμων προσπαθούν ώστε η γεύση τους να είναι όσο το δυνατόν λιγότερο διαφορετική από εκείνη των πρωτογενών συμβατικών τροφίμων. Για παράδειγμα, σε προϊόντα στα οποία θέλουν να προσδώσουν γλυκιά γεύση

αναζητούν πρόσθετα γλυκαντικά που να περιέχουν τις αισθητηριακές ιδιότητες της ζάχαρης απλά με λιγότερες θερμίδες. Γενικά επικρατεί η πεποίθηση ότι τα light τρόφιμα είναι λιγότερο γευστικά από τα συμβατικά. Οι καταναλωτές έχουν συνδυάσει το υγιεινό φαγητό το υγιεινό φαγητό ως άνοστο (Huang & Wu, 2016). Επίσης πολλές φορές επηρεάζονται μέχρι και από την ονομασία του προϊόντος και αξιολογούν ένα είδος τροφίμου ως λιγότερο νόστιμο όταν είναι υγιεινό, όπως για παράδειγμα μια σαλάτα, ή μια σοκολάτα υγείας.

Γενικά, η γεύση υπόκειται στις προσωπικές προτιμήσεις του κάθε ανθρώπου γι' αυτό και κανένα τρόφιμο, light ή συμβατικό δεν πρέπει να απορρίπτεται προτού δοκιμαστεί.

4.5: Σύγκριση των light προϊόντων με τα συμβατικά

Η παρούσα πτυχιακή εργασία ασχολήθηκε με το ζήτημα της σύγκρισης των light προϊόντων με τα αντίστοιχα συμβατικά τους. Στα πλαίσια της έγινε ανάλυση των περιεχόμενων συστατικών που περιέχουν τα light τρόφιμα και τα αντίστοιχα συμβατικά τους με απώτερο σκοπό την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων για ζητήματα όπως η διατροφική αξία των light τροφίμων, η αξιοπιστία τους και ασφάλεια τους. Δύο είναι τα ερωτήματα που πρέπει να απαντηθούν. Είναι τελικά τα light τρόφιμα μια πιο υγιεινή επιλογή; Βοηθούν τα light τρόφιμα στην απώλεια βάρους;

4.6:Μεθοδολογία

Ειδικότερα, εξετάστηκαν οχτώ διαφορετικά είδη τροφίμων με βάση τις πληροφορίες που περιέχουν οι διατροφικές τους ετικέτες. Δηλαδή με βάση την ενέργεια, τα λιπαρά, τα κορεσμένα λιπαρά, τους υδατάνθρακες, τα σάκχαρα, τις πρωτεΐνες, το αλάτι και το ασβέστιο (αν πρόκειται για γαλακτοκομικό προϊόν). Για κάθε κατηγορία προϊόντος συλλέχθηκαν στοιχεία από διάφορες εμπορικές ονομασίες για το light τρόφιμο και το αντίστοιχο συμβατικό του. Υπολογίστηκε η μέση τιμή των θρεπτικών συστατικών για τα συμβατικά και τα light τρόφιμα. Η τιμή αυτή υπολογίστηκε ανά 100 gr ή 100 ml τροφίμου αλλά και ανά μερίδα φαγητού. Επίσης, εκτιμήθηκε η διαφορά στην περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά για κάθε ζευγάρι τροφίμων (light και συμβατικά) και στη συνέχεια ο μέσος όρος της διαφοράς αυτής ανά 100 gr ή ανά 100 ml και ανά μερίδα για κάθε θρεπτικό συστατικό. Η αρνητική τιμή έδειξε ότι η ποσότητα του θρεπτικού συστατικού που αντιστοιχεί στην τιμή αυτή έχει αυξηθεί για το light τρόφιμο. Για παράδειγμα αν το light προϊόν περιέχει περισσότερο αλάτι από το συμβατικό η μέση διαφορά τους θα έχει αρνητική τιμή. Στη συνέχεια μετρήθηκε η ποσοστιαία μεταβολή για το κάθε θρεπτικό συστατικό. Το ποσοστό αυτό αντιπροσωπεύει την έκταση της αύξησης ή της μείωσης που σχετίζεται με την τροποποίηση που υπέστη το κάθε θρεπτικό συστατικό για κάθε κατηγορία τροφίμου. Για τον υπολογισμό του ποσοστού αυτού έγινε η χρήση του τύπου:

$$\frac{\text{Μέση Διαφορά}}{\text{Μέση Διαφορά Συμβατικού}} \times 100$$

Τέλος για κάθε θρεπτικό συστατικό έγινε χρήση *t-test* για να διαπιστωθεί αν οι διαφορές στα συστατικά των κανονικών έναντι των light

τροφίμων ήταν στατιστικά σημαντικές. Μία τιμή *p-value* ($p < 0,0001$ θεωρήθηκε στατιστικά σημαντική.

Το βασικό ερευνητικό εργαλείο που χρησιμοποιείται είναι οι ετικέτες των τροφίμων όπου αναγράφονται τα συστατικά τους. Η επεξεργασία των δεδομένων που συλλέχθηκαν από τις διατροφικές ετικέτες πραγματοποιήθηκε με τη χρήση MS Excel. Στους πίνακες V - XII παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας για κάθε κατηγορία τροφίμου ανά 100 gr (για τα στερεά τρόφιμα) ή ανά 100 ml (για τα υγρά τρόφιμα) και ανά μερίδα.

4.7: Αποτελέσματα

Πίνακας V. Μέση και ποσοστιαία διαφορά για κάθε συστατικό τροφίμου για συμβατικά και light μπισκότα.

Μπισκότα							
Ανά 100 gr							
	Ενέργεια (KJ)	Λιπαρά (g)	Κορεσμένα (g)	Υδατάνθρακες (g)	Σάκχαρα (g)	Πρωτεΐνες (g)	Αλάτι (g)
Διαφορά συμβατικού	1979,5	17,25	7,525	70	21,375	7,775	0,938
Διαφορά light	1872,5	17,125	7,75	64,5	0,925	7,85	0,783
Μέση διαφορά	107	4,5	-0,9	20,5	20,45	-0,3	0,62
Ποσοστό (%)	5,5	26,9	-11,9	29,4	95,7	-3,9	66,1
<i>p-value</i>	0,097	0,967	0,936	0,194	0,000004	0,8622	0,566
Ανά μερίδα							
Διαφορά συμβατικού	195,5	1,8	0,775	6,675	2,1	0,775	0,093
Διαφορά light	191,5	1,85	0,95	6,35	0,25	0,775	0,073
Μέση διαφορά	16	-0,2	-0,7	1,3	1,85	-0,5	0,02
Ποσοστό (%)	8,2	-11,1	-90,3	19,5	88,1	-64,52	21,62
<i>p-value</i>	0,95	0,95	0,73	0,87	0,01	1	0,65

Πίνακας VI. Μέση και ποσοστιαία διαφορά για κάθε συστατικό τροφίμου για συμβατικά και light σοκολάτες.

Σοκολάτα							
Ανά 100 gr							
	Ενέργεια (KJ)	Λιπαρά (g)	Κορεσμένα (g)	Υδατάνθρακες (g)	Σάκχαρα (g)	Πρωτεΐνες (g)	Αλάτι (g)
Διαφορά συμβατικού	2288,75	33,75	19,95	54	45,88	7,93	0,24

Διαφορά light	1933,25	32,63	20,03	49,7	4,38	7,80	0,28
Μέση διαφορά	355,50	0,75	-0,08	3,93	41,50	0,50	0,01
Ποσοστό (%)	15,53	2,25	-0,38	7,32	90,46	6,40	4,02
<i>p-value</i>	0,000001	0,637	0,955	0,663	0,000003	0,95	0,93
Ανά μερίδα (4 τετραγωνίδια)							
Διαφορά συμβατικού	751,50	10,88	6,50	17,80	15,08	2,68	0,08
Διαφορά light	409,50	6,93	4,30	10,48	0,75	1,5	0,041
Μέση διαφορά	342	3,95	2,20	7,33	14,33	1,18	0,038
Ποσοστό (%)	45,51	36,32	33,85	41,15	95,03	43,93	47,94
<i>p-value</i>	0,011	0,028	0,065	0,09	0,00007	0,068	0,19

Πίνακας VII. Μέση και ποσοστιαία διαφορά για κάθε συστατικό τροφίμου για συμβατικά και light γάλατα.

Γάλα								
Ανά 100 ml								
	Ενέργεια (KJ)	Λιπαρά (g)	Κορεσμένα (g)	Υδατάνθρακες (g)	Σάκχαρα (g)	Πρωτεΐνες (g)	Αλάτι (g)	Ασβέστιο (mg)
Διαφορά συμβατικού	302,9	4,09	2,67	5,3	5,29	3,67	0,11	139,3
Διαφορά light	229,1	1,86	1,19	5,6	5,56	3,78	0,13	144,2
Μέση διαφορά	73,8	2,23	1,49	-0,3	-0,27	-0,11	-0,016	-4,9
Ποσοστό (%)	24,36	54,62	55,51	-5,67	-5,04	-3,03	-13,6	-3,51
<i>p-value</i>	0,109	0,00052	0,00086	0,762	0,884	0,827	0,6	0,814
Ανά μερίδα (250 ml)								
Διαφορά συμβατικού	302,9	9,26	6,04	11,94	11,9	8,36	0,25	317,06
Διαφορά light	513,4	4,16	2,5	11,49	12,4	8,6	0,28	327,28
Μέση διαφορά	171,06	5,1	3,55	0,46	-0,49	-0,23	-0,03	-10,2
Ποσοστό (%)	24,36	55,1	58,73	3,81	-4,1	-2,79	-10,77	-3,22
<i>p-value</i>	0,000002	0,000003	0,000007	0,772	0,43	0,34	0,42	0,56

Πίνακας VIII. Μέση και ποσοστιαία διαφορά για κάθε συστατικό τροφίμου για συμβατικά και light βούτυρα.

Βούτυρο							
Ανά 100 gr							
	Ενέργεια (KJ)	Λιπαρά (g)	Κορεσμένα (g)	Υδατάνθρακες (g)	Σάκχαρα (g)	Πρωτεΐνες (g)	Αλάτι (g)
Διαφορά συμβατικού	2352,71	63,43	29,43	0,6	0,39	0,51	0,11
Διαφορά light	1850,57	49,14	19,09	1,17	0,37	0,71	0,28
Μέση διαφορά	502,14	14,29	10,34	-0,57	0,015	-0,2	-0,18
Ποσοστό (%)	21,34	22,52	35,15	-95,24	3,71	-38,89	-173,24
<i>p-value</i>	0,276	0,258	0,274	0,167	0,917	0,458	0,198
Ανά μερίδα (10 gr)							
Διαφορά συμβατικού	235,24	6,34	2,94	0,17	0,16	0,01	0,012
Διαφορά light	185,2	4,91	1,9	0,19	0,17	0,03	0,03
Μέση διαφορά	50,04	1,43	1,05	-0,028	-0,0042	-0,02	-0,02
Ποσοστό (%)	21,27	22,52	35,44	-15,25	-2,65	-157,32	-157,3
<i>p-value</i>	0,278	0,258	0,271	0,833	0,623	0,679	0,165

Πίνακας IX. Μέση και ποσοστιαία διαφορά για κάθε συστατικό τροφίμου για συμβατικά και light γιαιούρτι.

Γιαιούρτι								
Ανά 100 gr								
	Ενέργεια (KJ)	Λιπαρά (g)	Κορεσμένα (g)	Υδατάνθρακες (g)	Σάκχαρα (g)	Πρωτεΐνες (g)	Αλάτι (g)	Ασβέστιο (mg)
Διαφορά συμβατικού	400,88	5,98	3,89	4,52	4,49	5,87	0,14	146,33
Διαφορά light	262,25	1,5	0,97	4,89	4,76	7,1	0,14	146,33
Μέση διαφορά	138,63	4,48	2,93	-0,36	-0,28	-1,24	0	0
Ποσοστό (%)	34,58	74,9	75,24	-8,01	-6,13	-21,11	0	0
<i>p-value</i>	0,0064	0,0012	0,0013	0,56	0,673	0,289	1	0,99
Ανά μερίδα (200 gr)								
Διαφορά συμβατικού	924,63	12,33	7,5	16,43	11,73	11,41	0,27	249,75
Διαφορά light	645,63	3,54	2,11	16,52	11,03	12,29	0,28	249,5

Μέση διαφορά	279	8,79	5,388	-0,1	0,7	-0,88	-0,003	0,25
Ποσοστό (%)	30,17	71,3	71,83	-0,61	5,97	-7,67	-0,91	0,1001
<i>p-value</i>	0,154	0,0012	0,0027	0,991	0,803	0,739	0,951	0,99

Πίνακας Χ. Μέση και ποσοστιαία διαφορά για κάθε συστατικό τροφίμου για συμβατικά και light αναψυκτικά.

Αναψυκτικά							
Ανά 100ml							
	Ενέργεια (KJ)	Λιπαρά (g)	Κορεσμένα (g)	Υδατάνθρακες (g)	Σάκχαρα (g)	Πρωτεΐνες (g)	Αλάτι (g)
Διαφορά συμβατικού	152,25	1,2	1,45	9,68	9,08	0,13	0,05
Διαφορά light	17,85	0,075	0,08	0,89	0,08	0,1	0,07
Μέση διαφορά	134,4	1,125	1,38	8,79	9	0,03	-0,02
Ποσοστό (%)	88,28	93,75	94,83	90,83	99,17	20	-40,59
<i>p-value</i>	0,000009	0,332	0,332	0,0005	0,0004	0,828	0,631
Ανά μερίδα (330 ml)							
Διαφορά συμβατικού	502,3	0,25	0,25	31,77	29,79	0,41	0,15
Διαφορά light	59,14	0,25	0,25	2,93	0,25	0,33	0,20
Μέση διαφορά	443,16	0	0	28,84	29,54	0,09	-0,06
Ποσοστό (%)	88,23	0	0	90,78	99,17	20	-34,41
<i>p-value</i>	0,00009	1	1	0,0005	0,0004	0,818	0,694

Πίνακας ΧΙ. Μέση και ποσοστιαία διαφορά για κάθε συστατικό τροφίμου για συμβατικά και light τυριά.

Τυρί								
Ανά 100 gr								
	Ενέργεια (KJ)	Λιπαρά (g)	Κορεσμένα (g)	Υδατάνθρακες (g)	Σάκχαρα (g)	Πρωτεΐνες (g)	Αλάτι (g)	Ασβέστιο (mg)
Διαφορά συμβατικού	1187	22,92	15,68	1,1	1,1	18,67	2,23	567
Διαφορά light	803,5	10,72	6,92	1,1	1,1	22,43	1,86	561,7
Μέση διαφορά	383,5	12,2	8,77	0	0	-3,77	0,38	5,33
Ποσοστό (%)	32,308	53,24	55,9	0	0	-20,18	16,79	0,94
<i>p-value</i>	0,0028	0,00004	0,00005	0,342	1	0,404	0,121	0,97

Ανά μερίδα (25 gr)								
Διαφορά συμβατικού	288,75	5,6	3,7875	0,18	0,18	4,65	0,58	127,25
Διαφορά light	201,25	2,65	1,775	0,18	0,18	5,42	0,45	124,33
Μέση διαφορά	87,5	2,95	2,01	0	0	-0,77	0,13	2,92
Ποσοστό (%)	30,3	52,68	53,14	0	0	-16,49	22,35	2,29
<i>p-value</i>	0,023	0,0012	0,0006	1	1	0,501	0,26	0,94

Πίνακας XII. Μέση και ποσοστιαία διαφορά για κάθε συστατικό τροφίμου για συμβατικά και light κρέμες.

Κρέμα γάλακτος							
Ανά 100 ml							
	Ενέργεια (KJ)	Λιπαρά (g)	Κορεσμένα (g)	Υδατάνθρακες (g)	Σάκχαρα (g)	Πρωτεΐνες (g)	Αλάτι (g)
Διαφορά συμβατικού	1252,6	31,2	20,74	3,54	3,12	2,24	0,07
Διαφορά light	583,2	12,1	8,02	4,88	3,9	2,92	0,13
Μέση διαφορά	669,4	19,1	12,72	-1,34	-0,78	-0,68	-0,06
Ποσοστό (%)	53,44	61,22	61,33	-37,85	-25	-30,36	-80
<i>p-value</i>	0,0034	0,0037	0,0024	0,11	0,015	0,0077	0,28
Ανά μερίδα (50 ml)							
Διαφορά συμβατικού	626,3	15,6	10,38	1,78	1,56	1,12	0,035
Διαφορά light	291,6	6,05	4,01	2,44	1,95	1,47	0,063
Μέση διαφορά	334,7	9,55	6,37	-0,66	-0,39	-0,35	-0,028
Ποσοστό (%)	53,44	61,22	61,37	-37,079	-25	-31,25	-80
<i>p-value</i>	0,00336	0,00371	0,00238	0,0153	0,0153	0,00767	0,278

4.8: Συμπεράσματα

Ανάμεσα στις οχτώ διαφορετικές κατηγορίες τροφίμων που συμμετείχαν στην έρευνα (μπισκότο, σοκολάτα, γάλα, βούτυρο, γιαούρτι, αναψυκτικά, τυρί και κρέμα γάλατος) παρατηρήθηκε πως σχεδόν όλες είχαν έστω ένα αρνητικό πρόσημο στη μέση διαφορά τους. Συγκεκριμένα, όσον αφορά τα light μπισκότα και τις light σοκολάτες παρατηρήθηκε ότι περιέχουν λιγότερες θερμίδες και σάκχαρα όμως έχουν μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε κορεσμένα λιπαρά. Προϊόντα όπως το γάλα, το γιαούρτι, το βούτυρο, η κρέμα γάλακτος και το τυρί, των οποίων η light εκδοχή τους χαρακτηρίζεται ως μειωμένων λιπαρών περιέχουν μεγαλύτερες ποσότητες υδατανθράκων ή σακχάρων. Ενώ στα αναψυκτικά παρατηρήθηκε ότι συνήθως περιέχουν περισσότερο αλάτι αλλά η διαφορά είναι μηδαμινή. Μπορεί κάποια light τρόφιμα να περιέχουν λιγότερο λίπος, κορεσμένο λίπος, ζάχαρη, αλάτι ή θερμίδες από τα αντίστοιχα συμβατικά τους όμως έχουν υποστεί περεταίρω τροποποίηση και επεξεργασία. Αυτό θεωρείται διατροφικά αρνητικό χαρακτηριστικό για ένα τρόφιμο. Συνήθως τα τρόφιμα αυτά περιέχουν πρόσθετες ουσίες οι οποίες έχουν ως στόχο να αντικαταστήσουν τη ζάχαρη ή το λίπος που αφαιρέθηκε και να προσδώσουν την επιθυμητή υφή, γεύση ή αίσθηση στο στόμα. Ο στόχος των light τροφίμων είναι να είναι πανομοιότυπα με τα συμβατικά με τη μόνη διαφορά στις θερμίδες, στη ζάχαρη στο λίπος ή στο αλάτι. Αυτό το στόχο πετυχαίνουν συνήθως τα πρόσθετα. Για τους λόγους αυτούς είναι σημαντικό οι πελάτες να διαβάζουν τις διατροφικές ετικέτες πριν επιλέξουν το τρόφιμο που επιθυμούν. Ένα τρόφιμο που παρουσιάζεται ως «χωρίς λίπος» (fat free) μπορεί να έχει μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε ζάχαρη ή αλάτι. Αντίστοιχα ένα τρόφιμο που παρουσιάζεται ως «χωρίς ζάχαρη» (sugar free) μπορεί να έχει μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε λιπαρά. Αυτό θα γίνει αντιληπτό από τον καταναλωτή μόνο αν διαβάσει τη διατροφική ετικέτα του light προϊόντος.

Το συμπέρασμα είναι ότι τα light τρόφιμα δεν είναι πάντα η πιο υγιεινή επιλογή. Θα πρέπει οι καταναλωτές να ενημερώνονται και να διαβάζουν τις διατροφικές ετικέτες του τροφίμου που θα επιλέξουν ώστε να γνωρίζουν τα συστατικά του.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική:

- 1) Αναγνωστοπούλου, Α., & Ταλέλλη, Α. (2014). *Τεχνολογία και Ποιότητα Φρούτων και Λαχανικών*. Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- 2) Σφλώμος, Κ. Σ. (2011). *Στοιχεία διατροφής του ανθρώπου*.
- 3) Σφλώμος, Κ., & Βαρζάκας, Θ. (2015). Εισαγωγή στην Επιστήμη και Τεχνολογία Τροφίμων.

Ξενόγλωσση:

- 1) Beeren, Cindy, et al. *Reducing Salt in Foods*. Duxford, United Kingdom ; Cambridge, Ma, Woodhead Publishing, An Imprint Of Elsevier, 2019.
- 2) Bender, D. A. (2018). *A dictionary of food and nutrition*. Oxford University Press.
- 3) Chen, Zhen-Yu, et al. "Role and Classification of Cholesterol-Lowering Functional Foods." *Journal of Functional Foods*, vol. 3, no. 2, Apr. 2011, pp. 61–69, 10.1016/j.jff.2011.02.003. Accessed 9 Apr. 2020.
- 4) Kim, H. J., Paik, H. Y., Lee, S. Y., Shim, J. E., & Kim, Y. S. (2007). Salt usage behaviors are related to urinary sodium excretion in normotensive Korean adults. *Asia Pacific journal of clinical nutrition*, 16(1), 122–128.
- 5) Kumar, Yogesh. "Development of Low-Fat/Reduced-Fat Processed Meat Products Using Fat Replacers and Analogues." *Food Reviews International*, 19 Dec. 2019, pp. 1–17, 10.1080/87559129.2019.1704001.
- 6) Lakum, Ruttiya, and Sopark Sonwai. "Production of Trans-Free Margarine Fat by Enzymatic Interesterification of Soy Bean Oil, Palm Stearin and Coconut Stearin Blend." *International Journal of Food Science & Technology*, vol. 53, no. 12, 3 Aug. 2018, pp. 2761–2769, 10.1111/ijfs.13888.
- 7) MSAGATI, TITUS A.M. *Chemistry of Food Additives Preservatives*.
- 8) Oreopoulou, V. "Fat Replacers." *Bakery Products*, 2006, pp. 193–210, 10.1002/9780470277553.ch10.

- 9) Patel, Ashok R., et al. "The Contribution of Modern Margarine and Fat Spreads to Dietary Fat Intake." *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, vol. 15, no. 3, 24 Feb. 2016, pp. 633–645,
- 10) Puprasit, Kunlanan, et al. "Non-Thermal Dielectric Barrier Discharge Plasma Hydrogenation for Production of Margarine with Low Trans-Fatty Acid Formation." *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, vol. 66, 1 Dec. 2020, p. 102511
- 11) Temple, Norman J., and Joy Fraser. "Food Labels: A Critical Assessment." *Nutrition*, vol. 30, no. 3, Mar. 2014, pp. 257–260,
- 12) Agenda Item 4(c) JOINT FAO/WHO FOOD STANDARDS PROGRAMME CODEX COMMITTEE ON MILK AND MILK PRODUCTS Sixth Session Auckland, New Zealand, 26 -30 April 2004 PROPOSED DRAFT REVISED STANDARD FOR DAIRY SPREADS. (2004). http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fshared%2BDocuments%252FArchive%252FMeetings%252FCCMMP%252Fccmmp6%252FMM04_06e.pdf
- 13) Abbas Syed, Q. (2018). Effects of different ingredients on texture of ice cream. *Journal of Nutritional Health & Food Engineering*, 8(6). <https://doi.org/10.15406/jnhfe.2018.08.00305>
- 14) Ariely, D., & Levav, J. (2000). Sequential Choice in Group Settings: Taking the Road Less Traveled and Less Enjoyed. *Journal of Consumer Research*, 27(3), 279–290. <https://doi.org/10.1086/317585>
- 15) Aurousseau, B., Bauchart, D., Calichon, E., Micol, D., & Priolo, A. (2004). Effect of grass or concentrate feeding systems and rate of growth on triglyceride and phospholipid and their fatty acids in the M. longissimus thoracis of lambs. *Meat Science*, 66(3), 531–541. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(03\)00156-6](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(03)00156-6)
- 16) Araújo, Í. B. S., Silva, F. A. P., Ferreira, V. C. S., Alencar Bezerra, T. K. A., & Madruga, M. S. (2017, January 1). *Replacement Solutions for Trans Fats*. ScienceDirect; Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780081005965214546>
- 17) A combination of lower calorie intake and exercise may have additional benefits to reduce diabetes risk: (EUFIC). (2015, July). Retrieved November 11, 2020, from www.eufic.org website: <https://www.eufic.org/en/healthy-living/article/a-combination-of-lower-calorie-intake-and-exercise>
- 18) Ali, M. K., Bullard, K. M., Saaddine, J. B., Cowie, C. C., Imperatore, G., & Gregg, E. W. (2013). Achievement of goals in U.S. diabetes care, 1999-2010. *The New England Journal of Medicine*, 368(17), 1613-1624. <https://doi.org/10.1056/NEJMsa1213829>

- 19) Asadi, F., Shahriari, A., & Chahardah-Cheric, M. (2010). Effect of long-term optional ingestion of canola oil, grape seed oil, corn oil and yogurt butter on serum, muscle and liver cholesterol status in rats. *Food and Chemical Toxicology*, 48(8), 2454–2457. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2010.06.012>
- 20) Banga, S., Kumar, V., Suri, S., Kaushal, M., Prasad, R., & Kaur, S. (2019b). Nutraceutical Potential of Diet Drinks: A Critical Review on Components, Health Effects, and Consumer Safety. *Journal of the American College of Nutrition*, 39(3), 272-286. <https://doi.org/10.1080/07315724.2019.1642811>
- 21) Bernstein, A. M., Bloom, D. E., Rosner, B. A., Franz, M., & Willett, W. C. (2010). Relation of food cost to healthfulness of diet among US women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 92(5), 1197-1203. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2010.29854>
- 22) Borges, M. C., Louzada, M. L., de Sá, T. H., Laverty, A. A., Parra, D. C., Garzillo, J. M. F., Monteiro, C. A., & Millett, C. (2017). Artificially Sweetened Beverages and the Response to the Global Obesity Crisis. *PLOS Medicine*, 14(1), e1002195. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002195>
- 23) Bright, G. (1999). Low-Calorie Sweeteners - From Molecules to Mass Markets. *Low-Calories Sweeteners: Present and Future*, 85, 3–9. <https://doi.org/10.1159/000059697>
- 24) Burda, Alexandru. Development Solutions for the EU Food Market: “Light” Food Products. 2014, www.proquest.com/docview/1534111403/37F410D1EECE48C2PQ/1
- 25) Butler, G., Nielsen, J. H., Larsen, M. K., Rehberger, B., Stergiadis, S., Canever, A., & Leifert, C. (2011). The effects of dairy management and processing on quality characteristics of milk and dairy products. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 58(3-4), 97–102. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2011.04.002>
- 26) Bruckert, E., & Rosenbaum, D. (2011). Lowering LDL-cholesterol through diet: potential role in the statin era. *Current Opinion in Lipidology*, 22(1), 43–48. <https://doi.org/10.1097/mol.0b013e328340b8e7>
- 27) Caballero, B., Finglas, P. M., & Toldrá, F. (2016). Encyclopedia of Food and Health | ScienceDirect. Sciencedirect.com. <https://www.sciencedirect.com/referencework/9780123849533/encyclopedia-of-food-and-health>
- 28) Calvo, M. S., & Lamberg-Allardt, C. J. (2015). Phosphorus. *Advances in Nutrition*, 6(6), 860–862. <https://doi.org/10.3945/an.115.008516>

- 29) Center, F. (2019). Overview of Food Ingredients, Additives & Colors. U.S. Food and Drug Administration. <https://www.fda.gov/food/food-ingredients-packaging/overview-food-ingredients-additives-colors>
- 30) Center for Food Safety and Applied Nutrition. (2019). Food Additive Status List. Retrieved from U.S. Food and Drug Administration website: <https://www.fda.gov/food/food-additives-petitions/food-additive-status-list>
- 31) Che, Y., Phd, M., Suria, M., Yusoff, A., & Rahman, R. (2005). Quality of margarine: fats selection and processing parameters. *Asia Pac J Clin Nutr*, 14(4), 387–395. <http://apjcn.nhri.org.tw/server/APJCN/14/4/387.pdf>
- 32) Chen, Z.-Y., Ma, K. Y., Liang, Y., Peng, C., & Zuo, Y. (2011). Role and classification of cholesterol-lowering functional foods. *Journal of Functional Foods*, 3(2), 61–69. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2011.02.003>
- 33) Colby, S. E., Johnson, L., Scheett, A., & Hoverson, B. (2010b). Nutrition Marketing on Food Labels. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 42(2), 92-98. <https://naldc.nal.usda.gov/download/39742/PDF>
- 34) Cooling, J., & Blundell, J. (2001). High-fat and low-fat phenotypes: habitual eating of high- and low-fat foods not related to taste preference for fat. *European Journal of Clinical Nutrition*, 55(11), 1016-1021. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1601262>
- 35) Cooling, J., & Blundell, J. (2001). High-fat and low-fat phenotypes: habitual eating of high- and low-fat foods not related to taste preference for fat. *European Journal of Clinical Nutrition*, 55(11), 1016-1021. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1601262>
- 36) de Jong, A., Plat, J., & Mensink, R. P. (2003). Metabolic effects of plant sterols and stanols (Review). *The Journal of Nutritional Biochemistry*, 14(7), 362–369. [https://doi.org/10.1016/s0955-2863\(03\)00002-0](https://doi.org/10.1016/s0955-2863(03)00002-0)
- 37) do Carmo, M., Walker, J., Novello, D., Caselato, V., Sgarbieri, V., Ouwehand, A., Andreollo, N., Hiane, P., & dos Santos, E. (2016). Polydextrose: Physiological Function, and Effects on Health. *Nutrients*, 8(9), 553. <https://doi.org/10.3390/nu8090553>
- 38) Do our nutrition labels work?: (EUFIC). (2005). [www.Eufic.org](https://www.eufic.org/en/healthy-living/article/do-our-nutrition-labels-work). <https://www.eufic.org/en/healthy-living/article/do-our-nutrition-labels-work>
- 39) Drewnowski, A., & Darmon, N. (2005). Food Choices and Diet Costs: an Economic Analysis. *The Journal of Nutrition*, 135(4), 900–904. <https://doi.org/10.1093/jn/135.4.900>

- 40) Ebner, D. S., Latner, J. D., & Nigg, C. R. (2013). Is less always more? The effects of low-fat labeling and caloric information on food intake, calorie estimates, taste preference, and health attributions. *Appetite*, 68, 92-97. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2013.04.023>
- 41) EUR-Lex - 02011R1169-20180101 - EN - EUR-Lex. (2018). Europa.eu. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02011R1169-20180101&qid=1611497037588>
- 42) Europe PMC. (2019). Europe PMC. Europepmc.org. <https://europepmc.org/article/AGR/FNI91001314>
- 43) Evert, A. B., Boucher, J. L., Cypress, M., Dunbar, S. A., Franz, M. J., Mayer-Davis, E. J., ... Yancy, W. S. (2013). Nutrition Therapy Recommendations for the Management of Adults With Diabetes. *Diabetes Care*, 36(11), 3821–3842. <https://doi.org/10.2337/dc13-2042>
- 44) Facts about Fats: (EUFIC). (2015). www.Eufic.org. <https://www.eufic.org/en/whats-in-food/article/8-facts-on-fats>
- 45) Fats (for Parents) - KidsHealth. (2017). Retrieved from Kidshealth.org website: <https://kidshealth.org/en/parents/fat.html>
- 46) Farràs, M., Almanza-Aguilera, E., Hernáez, Á., Agustí, N., Julve, J., Fitó, M., & Castañer, O. (2020). Beneficial effects of olive oil and Mediterranean diet on cancer physio-pathology and incidence. *Seminars in Cancer Biology*. <https://doi.org/10.1016/j.semcancer.2020.11.011>
- 47) FDA. (2020). Understanding Food Terms. Cancer.org; American Cancer Society. <https://www.cancer.org/healthy/eat-healthy-get-active/take-control-your-weight/understanding-food-labels.html>
- 48) FDA. (2012). Frequently Asked Questions for Industry on Nutrition Facts Labeling Requirements. Retrieved from <https://www.fda.gov/media/99069/download>
- 49) FDA. (2020). Sodium in Your Diet Use the Nutrition Facts Label and Reduce Your Intake. Retrieved from <https://www.fda.gov/media/84261/download>
- 50) Fontor, C. (2009). *Τα light τρόφιμα στο μικροσκόπιο*. MedNutrition. <https://www.mednutrition.gr/portal/lifestyle/diaita/1130-ta-light-trofima-sto-mikroskopio>
- 51) “Food Additives.” European Food Safety Authority, 2019, www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/food-additives

- 52) Formica, V., Morelli, C., Riondino, S., Renzi, N., Nitti, D., Daniele, N. D., ... Tesouro, M. (2020). Obesity and Common Pathways of Cancer and Cardiovascular Disease. *Endocrine and Metabolic Science*, 100065. <https://doi.org/10.1016/j.endmts.2020.100065>
- 53) *Functions, Classification And Characteristics Of Fats: (EUFIC)*. (2014). Eufic.org. <https://www.eufic.org/en/whats-in-food/article/facts-on-fats-the-basics>
- 54) Gunnars, K. (2017, April 17). Butter vs. Margarine: Which Is Healthier? Healthline. <https://www.healthline.com/nutrition/butter-vs-margarine>
- 55) Goedegebure, Robert P.G., et al. "Using Product Popularity to Stimulate Choice for Light Products in Supermarkets: An Examination in Virtual Reality." *Food Quality and Preference*, vol. 79, Jan. 2020, p. 103786, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950329319302058#b0180> .
- 56) Gorrepati, K., Balasubramanian, S., & Chandra, P. (2014). Plant based butters. *Journal of Food Science and Technology*, 52(7), 3965–3976. <https://doi.org/10.1007/s13197-014-1572-7>
- 57) Goryakin, Y., Monsivais, P., & Suhrcke, M. (2017). Soft drink prices, sales, body mass index and diabetes: Evidence from a panel of low-, middle- and high-income countries. *Food Policy*, 73, 88–94. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2017.09.002>
- 58) Harvard Health Publishing. (2019). Butter vs. Margarine - Harvard Health. Harvard Health; Harvard Health. <https://www.health.harvard.edu/staying-healthy/butter-vs-margarine>
- 59) "HDL: The 'Good' Cholesterol." Medlineplus.Gov, National Library of Medicine, 2019, <https://medlineplus.gov/hdlthegoodcholesterol.html>
- 60) Huang, Y., & Wu, J. (2016). Food pleasure orientation diminishes the "healthy = less tasty" intuition. *Food Quality and Preference*, 54, 75–78. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.07.007>
- 61) Impact of Sugar-Sweetened Beverage Warning Labels on Consumer Behaviors: A Systematic Review and Meta-Analysis. (2020). *American Journal of Preventive Medicine*. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2020.07.003>
- 62) Imamura, F., O'Connor, L., Ye, Z., Mursu, J., Hayashino, Y., Bhupathiraju, S. N., & Forouhi, N. G. (2015). Consumption of sugar sweetened beverages, artificially sweetened beverages, and fruit juice and incidence of type 2 diabetes: systematic review, meta-analysis, and estimation of population attributable fraction. *BMJ*, h3576. <https://doi.org/10.1136/bmj.h3576>

- 63) Jie, Zhong, et al. "Studies on the Effects of Polydextrose Intake on Physiologic Functions in Chinese People." *The American Journal of Clinical Nutrition*, vol. 72, no. 6, 1 Dec. 2000, pp. 1503–1509, <https://academic.oup.com/ajcn/article/72/6/1503/4729522> Accessed 30 Oct. 2020
- 64) La Berge, A. F. (2021). Validate User. Oup.com. <https://academic.oup.com/jhmas/article/63/2/139/772615?login=true>
- 65) Lite vs Light Claims Behind the hype: How do "lite" or "light" claims affect the nutritional value of food? (2017). Retrieved from <https://www.nutritionandactivity.govt.nz/sites/default/files/Behind%20the%20hype%20Lite%20vs%20Light.pdf>
- 66) *Low-calorie sweeteners, more than just a sweet taste: (EUFIC)*. (2005). [Www.Eufic.org. https://www.eufic.org/en/whats-in-food/article/low-calorie-sweeteners-more-than-just-a-sweet-taste](https://www.eufic.org/en/whats-in-food/article/low-calorie-sweeteners-more-than-just-a-sweet-taste)
- 67) McCain, H. R., Kaliappan, S., & Drake, M. A. (2018). Invited review: Sugar reduction in dairy products. *Journal of Dairy Science*, 101(10), 8619–8640. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-14347>
- 68) MARAGKOUidakis, P. (2017a, June 20). Dietary salt/sodium. EU Science Hub - European Commission. <https://ec.europa.eu/jrc/en/health-knowledge-gateway/promotion-prevention/nutrition/salt>
- 69) Martyn, D., Darch, M., Roberts, A., Lee, H. Y., Yaqiong Tian, T., Kaburagi, N., & Belmar, P. (2018). Low-/No-Calorie Sweeteners: A Review of Global Intakes. *Nutrients*, 10(3). <https://doi.org/10.3390/nu10030357>
- 70) Magazine, S. (2003). *Weighty Issues: The Low-Fat Food Craze*. Sauce Magazine - Weighty Issues: The Low-Fat Food Craze. <https://www.saucemagazine.com/a/208>
- 71) Meng Shen, Lijia Shi, & Zhifeng Gao. (2017, October). *Beyond the Food Label Itself: How Does Color Affect Attention to Information on Food Labels and Preference...* ResearchGate; Elsevier. https://www.researchgate.net/publication/320425733_Beyond_the_Food_Label_Itself_How_Does_Color_Affect_Attention_to_Information_on_Food_Labels_and_Preference_for_Food_Attributes
- 72) Mensink, R. P., Zock, P. L., Kester, A. D. M., & Katan, M. B. (2003). Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins: a meta-analysis of 60 controlled trials. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 77(5), 1146–1155. <https://doi.org/10.1093/ajcn/77.5.1146>

- 73) Miller, L. M. S., & Cassady, D. L. (2015). The effects of nutrition knowledge on food label use. A review of the literature. *Appetite*, 92, 207–216.
<https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.05.029>
- 74) Miller, P. E., & Perez, V. (2014). Low-calorie sweeteners and body weight and composition: a meta-analysis of randomized controlled trials and prospective cohort studies. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 100(3), 765–777.
<https://doi.org/10.3945/ajcn.113.082826>
- 75) Mohammed, F., Warland, J., & Guillaume, D. (2021). A Comprehensive review on analytical techniques to detect adulteration of maple syrup. *Microchemical Journal*, 105969.
<https://doi.org/10.1016/j.microc.2021.105969>
- 76) Monsivais, P., & Drewnowski, A. (2007). The rising cost of low-energy-density foods. *Journal of the American Dietetic Association*, 107(12), 2071–2076.
<https://doi.org/10.1016/j.jada.2007.09.009>
- 77) NHS Choices. (2019). *Food labels - Eat well*. NHS. <https://www.nhs.uk/live-well/eat-well/how-to-read-food-labels/>
- 78) *Nutrition claims*. (2016, October 17). European Commission.
https://ec.europa.eu/food/safety/labelling_nutrition/claims/nutrition_claims_en
- 79) Obesity and overweight: (EUFIC). (2006, June). Retrieved from www.eufic.org website: <https://www.eufic.org/en/healthy-living/article/obesity-and-overweight>
- 80) Ohmes, R., Marshall, R., & Heymann, H. (1998). 1 Contribution from the Missouri Agricultural Experiment Station. *Journal Series Number*, 81, 651.
[https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(98\)75682-6/pdf](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(98)75682-6/pdf)
- 81) Parker, J. R., & Lehmann, D. R. (2011). When Shelf-Based Scarcity Impacts Consumer Preferences. *Journal of Retailing*, 87(2), 142–155.
<https://doi.org/10.1016/j.jretai.2011.02.001>
- 82) Patel, A. R., Lecerf, J.-M., Schenker, S., & Dewettinck, K. (2016). The Contribution of Modern Margarine and Fat Spreads to Dietary Fat Intake. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 15(3), 633–645. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12198>
- 83) Piernas, C., Mendez, M. A., Ng, S. W., Gordon-Larsen, P., & Popkin, B. M. (2013). Low-calorie- and calorie-sweetened beverages: diet quality, food intake, and purchase patterns of US household consumers. *The American*

- Journal of Clinical Nutrition, 99(3), 567–577.
<https://doi.org/10.3945/ajcn.113.072132>
- 84) Prache, S., Martin, B., & Coppa, M. (2019). Review: Authentication of grass-fed meat and dairy products from cattle and sheep. *Animal*, 1–10.
<https://doi.org/10.1017/s1751731119002568>
- 85) PRINCE, C. D. M., & WELSCHENBACH, L. M. A. (1998). Olestra. *Journal of the American Dietetic Association*, 98(5), 565–569.
[https://doi.org/10.1016/s0002-8223\(98\)00126-6](https://doi.org/10.1016/s0002-8223(98)00126-6)
- 86) Prindiville, E. A., Marshall, R. T., & Heymann, H. (2000). Effect of Milk Fat, Cocoa Butter, and Whey Protein Fat Replacers on the Sensory Properties of Lowfat and Nonfat Chocolate Ice Cream. *Journal of Dairy Science*, 83(10), 2216–2223. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(00\)75105-8](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(00)75105-8)
- 87) Position of the American Dietetic Association: Fat Replacers. (2005). *Journal of the American Dietetic Association*, 105(2), 266–275.
<https://doi.org/10.1016/j.jada.2004.12.011>
- 88) Puprasit, K., Wongsawaeng, D., Ngaosuwan, K., Kiatkittipong, W., & Assabumrungrat, S. (2020). Non-thermal dielectric barrier discharge plasma hydrogenation for production of margarine with low trans-fatty acid formation. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 66, 102511.
<https://doi.org/10.1016/j.ifset.2020.102511>
- 89) Rao, M., Afshin, A., Singh, G., & Mozaffarian, D. (2013). Do healthier foods and diet patterns cost more than less healthy options? A systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, 3(12), e004277.
<https://doi.org/10.1136/bmjopen-2013-004277>
- 90) Rosamond, W. D., Chambless, L. E., Folsom, A. R., Cooper, L. S., Conwill, D. E., Clegg, L., Wang, C.-H., & Heiss, G. (1998). Trends in the Incidence of Myocardial Infarction and in Mortality Due to Coronary Heart Disease, 1987 to 1994. *New England Journal of Medicine*, 339(13), 861–867.
<https://doi.org/10.1056/nejm199809243391301>
- 91) Salo, P., & Wester, I. (2005a). Low-Fat Formulations of Plant Stanols and Sterols. *The American Journal of Cardiology*, 96(1, Supplement), 51–54.
<https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2005.03.021>
- 92) Samat, S., Kanyan Enchang, F., Nor Hussein, F., & Wan Ismail, W. I. (2017). Four-Week Consumption of Malaysian Honey Reduces Excess Weight Gain and Improves Obesity-Related Parameters in High Fat Diet Induced Obese Rats. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2017, 1–9.
<https://doi.org/10.1155/2017/1342150>

- 93) Samková, E., & Kalač, P. (2021). Rapeseed supplements affect propitiously fatty acid composition of cow milk fat: A meta-analysis. *Livestock Science*, 244, 104382. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2020.104382>
- 94) Sanchari, Chattopadhyay, et al. Artificial sweeteners - a review - ProQuest. (2014). www.proquest.com.
<https://www.proquest.com/docview/1514177539/309C9F60E4D84C64PQ/3>
- 95) Scientists, U. of C. (2016). *Transparency in Food Labeling: Food Labels Inform Consumer Choices—and Industry Pushes Back*. JSTOR.
https://www.jstor.org/stable/resrep17295?seq=1#metadata_info_tab_contents
- 96) Shapla, U. M., Solayman, Md., Alam, N., Khalil, Md. I., & Gan, S. H. (2018). 5-Hydroxymethylfurfural (HMF) levels in honey and other food products: effects on bees and human health. *Chemistry Central Journal*, 12(1).
<https://doi.org/10.1186/s13065-018-0408-3>
- 97) Sokmen, A., & Gunes, G. (2006). Influence of some bulk sweeteners on rheological properties of chocolate. *LWT - Food Science and Technology*, 39(10), 1053–1058. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2006.03.002>
- 98) *Sweeteners*. (2020). European Food Safety Authority.
<https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/sweeteners>
- 99) Talbot, G. (2011). *Knovel - TOC*. App.Knovel.com.
https://app.knovel.com/web/toc.v/cid:kpRSFF0003/viewerType:toc//root_slug:reducing-saturated-fats/url_slug:reducing-saturated-fats
- 100) Terzo, S., Mulè, F., & Amato, A. (2020). Honey and obesity-related dysfunctions: a summary on health benefits. *The Journal of Nutritional Biochemistry*, 82, 108401. <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2020.108401>
- 101) *The Functions of Fats in the Body: (EUFIC)*. (2015). Eufic.org.
<https://www.eufic.org/en/whats-in-food/article/facts-on-fats-dietary-fats-and-health>
- 102) Thomas-Danguin, T., Guichard, E., & Salles, C. (2019). Cross-modal interactions as a strategy to enhance salty taste and to maintain liking of low-salt food: a review. *Food & Function*, 10(9), 5269–5281.
<https://doi.org/10.1039/c8fo02006j>
- 103) Viviana Viola, Gaia Claudia, et al. *Are food labels effective as a means of health* - ProQuest. (2016). www.proquest.com.
<https://www.proquest.com/docview/2439455270/A4ADAF8ADB374C4APQ/1>

- 104) Visschers, V. H. M., & Siegrist, M. (2010). When reduced fat increases preference. How fat reduction in nutrition tables and numeracy skills affect food choices. *Appetite*, 55(3), 730–733.
<https://doi.org/10.1016/j.appet.2010.09.001>
- 105) Wang, Y., Hu, S., Avula, B., Wang, M., Sagi, S., & Khan, I. (2015). Simultaneous determination of ten high-intensity sweeteners of regulatory interest using UHPLC-UV-ELSD/MS. *Planta Medica*, 81(11).
<https://doi.org/10.1055/s-0035-1556239>
- 106) Weckerle, C. S., Stutz, M. A., & Baumann, T. W. (2003). Shibboleth Authentication Request. Retrieved November 16, 2020, from login.libproxy.ucl.ac.uk website: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.libproxy.ucl.ac.uk/13679096/>
- 107) Weitgasser, R., Ratzinger, M., Hemetsberger, M., & Siostrzonek, P. (2018). [LDL-cholesterol and cardiovascular events: the lower the better?]. *Wiener Medizinische Wochenschrift (1946)*, 168(5–6), 108–120.
<https://doi.org/10.1007/s10354-016-0518-2>
- 108) Weihrauch, M. R., & Diehl, V. (2004). Artificial sweeteners—do they bear a carcinogenic risk? *Annals of Oncology*, 15(10), 1460–1465.
<https://doi.org/10.1093/annonc/mdh256>
- 109) WHO. (2016). The SHAKE Technical Package for Salt Reduction.
<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/250135/9789241511346-eng.pdf>
- 110) Yu, Z. M., Parker, L., & Dummer, T. J. B. (2017a). Associations of Coffee, Diet Drinks, and Non-Nutritive Sweetener Use with Depression among Populations in Eastern Canada. *Scientific Reports*, 7(1).
<https://doi.org/10.1038/s41598-017-06529-w>
- 111) Zhang, J., Hayden, K., Jackson, R., & Schutte, R. (2020). Association of red and processed meat consumption with cardiovascular morbidity and mortality in participants with and without obesity: A prospective cohort study. *Clinical Nutrition*. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.12.030>
- 112) Zhao, L., Feng, R., Ren, F., & Mao, X. (2018). Addition of buttermilk improves the flavor and volatile compound profiles of low-fat yogurt. *LWT*, 98, 9–17. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.08.029>
- 113) Βούτυρο ή μαργαρίνη: τα υπέρ και τα κατά. (2017). AthinoramaUmami.Gr.
https://www.athinorama.gr/umami/food/articles/bouturo_i_margarini_ta_u_per_kai_ta_kata-2519214.html

114) Κώδικας Τροφίμων Και Ποτών. Άρθρο 80. Είδη Γάλακτος. Sept. 2016,
www.aade.gr/sites/default/files/2020-03/80-iss6.pdf