ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΓΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ - ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Φοινικέλαιο: Επιδράσεις στην υγεία και περιεκτικότητα συσκευασμένων ειδών αρτοποιίας σε αυτά»



Κοψολαίμη Αικατερίνη, ΑΜ: 1923

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Ανδρουλάκη Καλλιόπη, MSc (Επιβλέπουσα)

Σφακιανάκη Ειρήνη, MSc

Δρ. Ψαρουδάκη Αντωνέλλα

Σητεία, Ιούλιος 2023

HELLENIC MEDITERRANEAN UNIVERISTY
SCHOOL OF HEALTH SCIENCES
DEPARTMENT OF NUTRITION AND DIETETICS

UNDERGRADUATE THESIS

"Palm oil: Effects on health and content on packaged bakery products in it"



KOPSOLEMI EKATERINI YD:1923

THREE-MEMBER EXAMINATION COMMITTEE

Androulaki Kalliopi, MSc (Supervisor)

Sfakianaki Irini, MSc

Dr. Psaroudaki Antonella

Sitia, July 2023

Υπεύθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

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

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

Στην οικογένειά μου

Περίληψη

Το φοινικέλαιο, που χρησιμοποιείται ευρέως στη βιομηχανία τροφίμων, φαίνεται να συμβάλει στην ανάπτυξη μιας πληθώρας νόσων όπως η Δυσλιπιδαιμία, η Αθηροσκλήρωση, η παχυσαρκία, ο Σακχαρώδης Διαβήτης Τύπου ΙΙ κά, λόγω της υψηλής περιεκτικότητάς του σε κορεσμένα λιπαρά οξέα. Ωστόσο, πρόσφατες μελέτες αντικρούουν τα συμπεράσματα αυτά, αναφερόμενες τόσο στον κακό σχεδιασμό ορισμένων μελετών, όσο και στην ασυνέπεια στις ενδείξεις όταν γίνεται αντικατάσταση των SFA με πολυακόρεστα λιπαρά οξέα. Από την άλλη, η ιδιαίτερα υψηλή περιεκτικότητα του Ακατέργαστου Φοινικέλαιου σε τοκοτριενόλη, φαίνεται να επιφέρει θετικές επιδράσεις στη Δυσλιπιδαιμία, τη φλεγμονή, τον ΣΔΙΙ, το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα, τον καρκίνο και την οστεοπόρωση.

Σκοπός: Αποσαφήνιση του πεδίου αναφορικά με τις επιδράσεις της κατανάλωσης φοινικέλαιου, στην ανθρώπινη υγεία. Παράλληλα, η διερεύνηση του ποσοστού παρουσίας του φοινικέλαιου στα συσκευασμένα προϊόντα αρτοποιίας στην ελληνική αγορά.

Μεθοδολογία: Ανασκόπηση της πρόσφατης βιβλιογραφίας σχετικά με τις επιδράσεις του φοινικέλαιου στην υγεία**.** Στο ερευνητικό μέρος, πραγματοποιήθηκαν επιτόπιες επισκέψεις σε καταστήματα πώλησης τροφίμων και καταγραφή επιλεγμένων διατροφικών στοιχείων συσκευασμένων ειδών αρτοποιίας σε ειδικά διαμορφωμένη φόρμα. Η περιεκτικότητα των τροφίμων σε φοινικέλαιο αναζητήθηκε μέσω της περιεκτικότητάς τους σε SFA. Από το δείγμα εξαιρέθηκαν είδη αρτοποιίας που περιείχαν ζωικές πηγές λίπους. Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε κατά τον Ιούλιο 2019 και τον Φεβρουάριο, Μάρτιο και Μάιο 2020. Ακολούθησε περιγραφική στατιστική ανάλυση των δεδομένων με χρήση του Microsoft Office Excel 2007.

Αποτελέσματα: Από την βιβλιογραφική ανασκόπηση, το φοινικέλαιο φαίνεται να προκαλεί επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, συμβάλλοντας σε Δυσλιπιδαιμία, ΣΔ ΙΙ, Παχυσαρκία και Καρκίνο, λόγω της υψηλής του περιεκτικότητας σε SFA και παλμιτικό οξύ (16:0), τα οποία έχουν συνδεθεί με τις παραπάνω νόσους. Στο ερευνητικό μέρος, το δείγμα αποτέλεσαν N=309 τρόφιμα, προερχόμενα από 63 διαφορετικές εταιρείες (μάρκες), τα οποία κατά την ανάλυση των δεδομένων ταξινομήθηκαν σε 9 κατηγορίες. Το φοινικέλαιο συναντήθηκε στο 45,6% του δείγματος. Η συντριπτική πλειοψηφία (90,6%) του καταγεγραμμένου δείγματος,

προέρχεται από την Ελλάδα. Η υψηλότερη συγκέντρωση λίπους ανά 100 γρ τροφίμου παρατηρήθηκε στην ομάδα «κουλούρι» (21,8 γρ) και «μπισκότο» (20,5 γρ). Η υψηλότερη συγκέντρωση SFA ανά 100 γρ τροφίμου παρατηρήθηκε στην ομάδα «μπισκότο» (8 γρ) και «κρουτόν» (7 γρ). Ως προς την ομάδα τροφίμου, το φοινικέλαιο συναντήθηκε συχνότερα στην ομάδα «φρυγανιά» (81,1%) και «κρουτόν» (80%).

Συμπεράσματα:

Το φοινικέλαιο φαίνεται να προτιμάται από τη βιομηχανία άρτου στην Ελλάδα, παρότι δεν αποτελεί εγχώριο προϊόν, πιθανότατα λόγω των οργανοληπτικών πλεονεκτημάτων που διαθέτει σε σύγκριση με άλλα έλαια αλλά και του χαμηλού κόστους. Ωστόσο, το γεγονός ότι συναντάται λιγότερο συχνά στα παξιμάδια, ψωμιά και κουλούρια, τα οποία αποτελούν χαρακτηριστικά τρόφιμα της διατροφής των Ελλήνων, υποδηλώνει ότι διατηρείται ακόμα η παραδοσιακή χρήση ελαιόλαδου σε αυτές τις ομάδες. Το γεγονός ότι η συντριπτική πλειοψηφία του καταγεγραμμένου δείγματος των προϊόντων αρτοποιίας, προέρχεται από την Ελλάδα, επιβεβαιώνει την κουλτούρα του άρτου της χώρας. Ταυτόχρονα, αποκαλυπτική ήταν η περιεκτικότητα όλων των ειδών που μελετήθηκαν σε ολικά λιπαρά γενικότερα, και κορεσμένα ειδικότερα, καθώς πρόκειται για τρόφιμα που θεωρούνται χαμηλής περιεκτικότητας λίπους και συχνά χρησιμοποιούνται ως τέτοια. Τέλος, κρίνεται απαραίτητη περαιτέρω έρευνα σχετικά με το είδος του φοινικέλαιου που χρησιμοποιείται στην βιομηχανία τροφίμων, ώστε να αποσαφηνιστεί τόσο η περιεκτικότητα των SFA, καθώς και η παρουσία η μη της τοκοτριενόλης, ώστε να μπορεί να προκύψει ασφαλές συμπέρασμα σχετικά με την ασφάλεια ή μη των τροφίμων που περιέχουν φοινικέλαιο.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: φοινικέλαιο, κορεσμένα λιπαρά οξέα, παλμιτικό οξύ, τοκοτριενόλη, καρδιαγγειακή νόσος, Δυσλιπιδαιμία, υγεία

Abstract

Due to its high content of saturated fatty acids (SFA), palm oil appears to contribute to the development of a multitude of diseases, such as dyslipidemia, atherosclerosis, obesity, type II diabetes mellitus etc. However, recent studies have refuted these conclusions, both due to poor design of some studies and inconsistencies in indications when SFAs are replaced with polyunsaturated fatty acids. On the other hand, the particularly high content of Crude Palm Oil (CPO) in tocotrienol (T3) seems to have positive effects on Dyslipidemia, Inflammation, Diabetes, the Central Nervous System, Cancer and Osteoporosis.

Objective: To investigate the effects of palm oil consumption on human health. Consecutively, the presence of palm oil, in packaged bakery products in the Greek market was also searched.

Method: Review of the recent literature on the palm oil effects on health. In the research, on-site visits were made to food outlets and selected nutritional information of packaged bakery items were recorded in a specially designed form. The palm oil content of foods was searched through their SFA content. Bakery items whose fat derived from animal sources of fat, were excluded from the sample. Data collection took place during July of 2019 and February, March and May of 2020. Descriptive statistical analysis of the data followed using Microsoft Office Excel 2007.

Results: While reviewing the literature, palm oil appears to have negative effects on health, contributing to Dyslipidemia, Type 2 Diabetes, Obesity and Cancer, due to its high content of SFA and palmitic acid (16:0), which have been linked to the above diseases. In the research, the sample consisted of N=309 food items, coming from 63 different companies (brands), which during the data analysis were classified into 9 categories. Palm oil was found in 45.6% of the sample. The vast majority (90.6%) of the recorded sample comes from Greece. The highest concentration of fat per 100 g of food was observed in the "biscuit" (21.8 g) and "cookie" (20.5 g) group. The highest concentration of SFA per 100 g of food was observed in the "cookie" (8 g) and "crouton" (7 g) group. Regarding the food group, palm oil was found most often in the "toasted bread slices" (81.1%) and "crouton" (80%) groups.

Conclusion: Palm oil seems to be preferred by the bread industry in Greece, even though it is not domestically produced. Probably because of the organoleptic advantages it has compared to other oils and also because of its low cost. However, the fact that it is less frequently found in “rusks”, “breads” and “biscuits”, which are typical foods of the Greek diet, suggests that the traditional use of olive oil is still preserved in these groups. The fact that the vast majority of the recorded sample of bakery products comes from Greece confirms the country's bread culture. At the same time, the content of all the food items studied in total fat in general, and saturated fat in particular, was revealing, as these are foods are considered low in fat, and are often used as such. Finally, further research is necessary regarding the type of palm oil used in the food industry, to clarify both the SFA content, as well as the presence or absence of tocotrienol, so that a safe conclusion can be reached regarding the safety or otherwise of the foods containing palm oil.

KEY WORDS: palm oil, saturated fatty acids, palmitic acid, tocotrienol, cardiovascular disease, dyslipidemia, health

Περιεχόμενα

Περίληψη iii

Abstract v

Περιεχόμενα vii

Κατάλογος Διαγραμμάτων ix

Κατάλογος Πινάκων ix

Συντομογραφίες & Ακρωνύμια x

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ 1

Εισαγωγή 1

Κεφάλαιο 1ο: Κορεσμένα Λιπαρά Οξέα & Λιπίδια 3

1.1 Αρνητικές Επιδράσεις SFA στην ανθρώπινη υγεία 5

1.1.1 Δυσλιπιδαιμία – Αθηροσκλήρωση - Στεφανιαία Νόσος 6

1.1.2 Εντερική Χλωρίδα & Παχυσαρκία 9

1.1.3 Φλεγμονή 12

1.1.4 Σακχαρώδης Διαβήτης ΙΙ & Μεταβολικό Σύνδρομο 13

1.1.5 Κεντρικό Νευρικό Σύστημα 14

1.1.6 Καρκίνος 14

1.2 Ουδέτερες Επιδράσεις SFA στην ανθρώπινη υγεία 15

1.2.1 Δυσλιπιδαιμία – Αθηροσκλήρωση - Στεφανιαία Νόσος 15

1.2.2 Φλεγμονή 19

1.2.3 Καρκίνος 19

Κεφάλαιο 2ο: Τοκοτριενόλες 20

2.1 Θετικές Επιδράσεις στην υγεία 20

2.1.1 Δυσλιπιδαιμία 20

2.1.2 Φλεγμονή 21

2.1.3 Σακχαρώδης Διαβήτης 21

2.1.4 Κεντρικό Νευρικό Σύστημα 22

2.1.5 Καρκίνος 22

2.1.6 Οστεοπόρωση 24

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ 26

Κεφάλαιο 3ο: Ερευνητικό Μέρος 26

3.1 Σκοπός 26

3.2 Μεθοδολογία της έρευνας 26

Κεφάλαιο 4ο: Αποτελέσματα 28

4.1 Αριθμός τροφίμων ανά κατάστημα πώλησης 28

4.2 Είδη τροφίμων 29

4.3 Χώρα προέλευσης 31

4.4 Πηγή Λίπους στο σύνολο των τροφίμων 32

4.5 Περιεκτικότητα Ελαίου ανά ομάδα τροφίμου 34

4.6 Πηγή Λίπους ανά ομάδα τροφίμου 36

4.7 Ποσοστό φοινικέλαιου ανά ομάδα τροφίμου 39

Συζήτηση 41

Συμπεράσματα 44

Περιορισμοί έρευνας 45

Προτάσεις για μελλοντική έρευνα 45

Βιβλιογραφία 46

Ξένη Βιβλιογραφία 46

Ελληνική Βιβλιογραφία 50

Παράρτημα 51

Φόρμα Καταγραφής 51

Αναλυτικός Πίνακας Προϊόντων 52

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 4.1 Αριθμός τροφίμων ανά κατάστημα πώλησης……40

Διάγραμμα 4.2 Είδη τροφίμων……42

Διάγραμμα 4.3 Χώρα προέλευσης τροφίμων..……43

Διάγραμμα 4.4 Πηγή λίπους επί του συνόλου των τροφίμων……44

Διάγραμμα 4.5 Περιεκτικότητα ελαίου ανά ομάδα τροφίμου……45

Διάγραμμα 4.6 Πηγή λίπους ανά ομάδα τροφίμου ……49

Διάγραμμα 4.7 Ποσοστό φοινικέλαιου ανά ομάδα τροφίμου……50

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1 Αριθμός τροφίμων ανά κατάστημα πώλησης ……40

Πίνακας 2 Είδη τροφίμων……...……41

Πίνακας 3 Χώρα προέλευσης τροφίμων……...42

Πίνακας 4 Πηγή λίπους επί του συνόλου των τροφίμων ……44

Πίνακας 5 Μέσος όρος ολικού FAT σε γρ. ανά ομάδα τροφίμου ……47

Πίνακας 6 Μέσος όρος ολικού SFA σε γρ. ανά ομάδα τροφίμου ……...…48

Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

16:0 – παλμιτικό οξύ

AHA - Αμερικανική Ένωση Καρδιολογίας

ALA-α λινολενικό οξύ

ARA - Αραχιδονικό Οξύ

CD14 - Υποδοχέας CD14

CHD - Στεφανιαία Νόσος

CPO - Ακατέργαστο Φοινικέλαιο

CRP - C-αντιδρώσα πρωτεΐνη

CVD- Καρδιαγγειακή Νόσος

DRI - Τιμές Αναφοράς Διαιτητικής Πρόσληψης

DHA - Εικοσιδύο-6-ενοϊκόοξύ

EPA - Εικοσι-5-ενοϊκόοξύ

FAS - Συνθάση λιπαρών οξέων

FC - Ελεύθερη Χοληστερόλη

HDL -Υψηλής Πυκνότητας Λιποπρωτεΐνη

IDL - Ενδιάμεσης Πυκνότητας Λιποπρωτεΐνη

IHD - Ισχαιμική Καρδιοπάθεια

IL1β - Ιντερλευκίνη 1β

IL6 - Ιντερλευκίνη 6

IRS-1 -Υποδοχέας Ινσουλίνης

LA – Λινολενικό Οξύ

LDL-Χαμηλής Πυκνότητας Λιποπρωτεΐνη

LPS – Λιποπολυσακχαρίτης

MetS -Μεταβολικό Σύνδρομο

MUFA- Μονοακόρεστα Λιπαρά Οξέα

NFκB- Πυρηνικός Παράγοντας κΒ

PPARS- Ενεργοποιημένοι υποδοχείς των πολλαπλασιαστών των υπεροξυσωμάτων

PrEC - Επιθηλιακά κύτταρα προστάτη

PUFA -Πολυακόρεστα Λιπαρά Οξέα

RPO - Κόκκινο Φοινικέλαιο

SFA-Κορεσμένα Λιπαρά Οξέα

TC - Ολική Χοληστερόλη

TG-Τριγλυκερίδια

TLR4 -Υποδοχέας Τύπου Toll 4

TNF-α - Παράγοντας Νέκρωσης Όγκων α

TRF -Κλάσμα Πλούσιο σε Τοκοτριενόλη

VLDL -Πολύ ΧαμηλήςΠυκνότητας Λιποπρωτεΐνη

WHO-Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας

ΚΝΣ - Κεντρικό Νευρικό Σύστημα

ΣΔΙΙ- Σακχαρώδης Διαβήτης Τύπου ΙΙ

Τ3 – Τοκοτριενόλη

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Εισαγωγή

Το φοινικέλαιο προέρχεται από τη σύνθλιψη είτε των σπόρων είτε του ιδίου του φρούτου του κοκοφοίνικα. Ο κοκοφοίνικας ευδοκιμεί τόσο στην Αφρική όσο και στη Νοτιοανατολική Ασία, ενώ οι κύριες χώρες παραγωγής είναι η Ινδονησία και η Μαλαισία, οι οποίες αθροιστικά συντελούν στο 85% της παγκόσμιας παραγωγής. Η προσαρμοστική φύση, το χαμηλό κόστος και τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του ελαίου, το καθιστούν ένα πολυχρηστικό υλικό στο χώρο της βιομηχανίας. Συνεπώς, μπορεί να βρεθεί ως συστατικό σε μια πληθώρα επεξεργασμένων προϊόντων, βρώσιμων και μη. Πιο συγκεκριμένα, προϊόντα αρτοποιίας όπως κουλούρια, κράκερ, κριτσίνια, μπισκότα, φρυγανιές, ψωμί, καθώς και σε είδη υγιεινής όπως οδοντόκρεμες, σαμπουάν, και κραγιόν.

Παρότι πηγές SFA θεωρούνται κυρίως τα ζωικά τρόφιμα, η εκατοστιαία αναλογία βάρους στο φοινικέλαιο, είναι ιδιαίτερα αυξημένη στα κορεσμένα, κυρίως με τη μορφή παλμιτικού (44%) και στεατικού (4%) οξέος, αλλά και ως το μονοακόρεστο ολεϊκό (37%) οξύ (USDA, 2007).

Τα SFA, ως προς τις επιδράσεις τους στην ανθρώπινη υγεία, θεωρούνται γενικά επιβλαβή. Αυτό φαίνεται από τη γενική διατροφική οδηγία η πρόσληψη SFA να μην υπερβαίνει το 10% της ημερήσιας θερμιδικής πρόσληψης σύμφωνα με τα DRIs, 2002/2005, όσο και από τη γενικευμένη παρότρυνση τα SFA να αντικαθίστανται από μονοακόρεστα (MUFA) και πολυακόρεστα λιπαρά οξέα (PUFA), και ιδιαίτερα, ω3 λιπαρά οξέα(ω3) (Wang *et al.*, 2016; Severson *et al.*, 2018).

Η υψηλή κατανάλωση SFA έχει συσχετισθεί με αθηρογένεση μέσω της αύξησης των επιπέδων της Χαμηλής Πυκνότητας Χοληστερόλης (LDL) (Baum *et al.*, 2012; Yang *et al.*, 2018), ενώ η αντικατάστασή τους από MUFA και PUFA, έχει βρεθεί ότι μειώνει τον κίνδυνο θανάτου από όλα τα αίτια, από Καρδιαγγειακή Νόσο (CVD), από Καρκίνο και από Νευροεκφυλιστική Νόσο (Wang *et al.*, 2016; Clifton and Keogh, 2017; Praagman *et al.*, 2019). Επίσης, το παλμιτικό οξύ (16:0) που αποτελεί το κύριο λιπίδιο του φοινικέλαιου,

φαίνεται να οδηγεί σε παχυσαρκία, CVD, ΣΔΙΙ, Μεταβολικό Σύνδρομο (MetS) και Καρκίνο (Mancini *et al.*, 2015).

Από την άλλη πλευρά, πρόσφατες μελέτες αποδεικνύουν ότι η αντικατάσταση των SFA με PUFA έχει ουδέτερη επίδραση στην υγεία (Hamley, 2017; Teng *et al.*, 2017). Επίσης, έχει βρεθεί ότι όταν η διατροφή ποντικιών είναι πλήρης σε ω3, τα SFA λειτουργούν συνεργιστικά, ενισχύοντας δηλαδή τη δράση των PUFA (Dias *et al.*, 2014). Σύμφωνα με τους Baum et al (2012), οι γενικότερες διατροφικές συνήθειες που ακολουθεί το άτομο είναι υψηλότερης σημασίας από τη μείωση ή την αντικατάσταση των SFA, καθώς στην περίπτωση που τα SFA αντικατασταθούν με απλούς υδατάνθρακες -κάτι που συμβαίνει συχνά στη βιομηχανία για την προώθηση προϊόντων ως «χαμηλά σε λιπαρά»-, οι επιπτώσεις στην υγεία είναι δυσμενέστερες.

Συνεπώς, στον επιστημονικό χώρο επικρατεί διχασμός ως προς την επίδραση του φοινικέλαιου στην ανθρώπινη υγεία. Δεδομένου ότι υπάρχει διαθέσιμη μια πληθώρα μελετών στις οποίες υποστηρίζονται και οι δυο θέσεις, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να διερευνηθεί το ζήτημα.

Κεφάλαιο 1ο: Κορεσμένα Λιπαρά Οξέα & Λιπίδια

Τα λιπίδια κατατάσσονται συνήθως στις εξής κατηγορίες: Λιπαρά Οξέα και Τριγλυκερίδια αυτών, Φωσφολιπίδια, Γλυκολιπίδια, Αλειφατικές Αλκοόλες και Κήροι και Παράγωγα Ισοπρενίου. Οι διάφοροι λειτουργικοί ρόλοι που έχουν είναι ως συστατικά κυτταρικών μεμβρανών, πηγή και αποθήκη ενέργειας, πρόδρομες ενώσεις ορμονών και μεταβολιτών, χημικά μηνύματα για τη ρύθμιση μεταβολικών οδών, και τέλος, συμμετέχουν στην τροποποίηση πρωτεϊνών και στην μεταφορά ηλεκτρονίων.

Τα Λιπαρά Οξέα χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες, ανάλογα με το πλήθος των διπλών δεσμών μεταξύ των ατόμων άνθρακα, δηλαδή τον κορεσμό του μορίου σε υδρογόνα. Συνεπώς, υπάρχουν τα MUFA αν υπάρχει ένας διπλός δεσμός, PUFA αν υπάρχουν δύο ή περισσότεροι διπλοί δεσμοί, και SFA όταν δεν υπάρχει κανένας διπλός δεσμός (Γεωργάτσος, 2005). Στα PUFA ανήκουν τα ω6 και ω3 λιπαρά οξέα, τα λεγόμενα απαραίτητα λιπαρά οξέα, τα οποία δε συντίθεται στον ανθρώπινο οργανισμό, και κατά συνέπεια είναι σημαντικό να προσλαμβάνονται μέσω της τροφής. Το λινολεϊκό οξύ (LA) ανήκει στα ω6 και βρίσκεται σε πληθώρα στην φύση. Στα ω3 ανήκει το α-λινολενικό οξύ (ALA) που βρίσκεται σε πράσινα φυλλώδη λαχανικά, λιναρόσπορο, καρύδια, σπόρους τσία και κράμβης (Simopoulos, 1999, 2005), και τα εικοσι-5-ενοϊκό οξύ (EPA) και εικοσιδύο-6-ενοϊκό οξύ (DHA)-μεταβολικά προϊόντα του ALA- που βρίσκονται κατά κόρον σε ιχθυέλαια και λιπαρά ψάρια, όπως ο σολομός, τόνος, γαύρος και η σαρδέλα (Albracht-Schulte *et al.*, 2018).

Τα Τριγλυκερίδια (TG), τα οποία είναι κορεσμένα μόρια που προκύπτουν από την εστεροποίηση λιπαρών οξέων με γλυκερόλη, με την σειρά τους χωρίζονται σε τρεις υποκατηγορίες ανάλογα με το μήκος της ανθρακικής αλυσίδας: σε μακράς αλύσου (Long Chain Triglycerides - LCTs), μέσης αλύσου (Medium Chain Triglycerides - MCTs) και μικρής αλύσου (Small Chain Triglycerides - SCTs). Τα SCTs και τα LCTs βρίσκονται κυρίως στο βούτυρο και το ζωικό λίπος, ενώ τα MCTs βρίσκονται στο έλαιο καρύδας και το φοινικέλαιο (Turpeinen and Merimaa, 2011; Panth *et al.*, 2019).

Στον ανθρώπινο οργανισμό, τα λιπαρά οξέα σπάνια κυκλοφορούν ελεύθερα. Συνήθως είναι ενωμένα με άλλα μόρια, παραδείγματος χάριν τις Λιποπρωτεΐνες. Οι Λιποπρωτεΐνες είναι σύμπλοκα λιπαρών οξέων με πρωτεΐνες, που διαφέρουν μεταξύ τους στη σύνθεση, το μέγεθος, την πυκνότητα και τη λειτουργία (Miller *et al.*, 2019). Υπάρχουν έξι κύριες κατηγορίες: Η Πολύ Χαμηλής Πυκνότητας Λιποπρωτεΐνη (VLDL) και τα Χυλομικρά είναι τα μεγαλύτερα και λιγότερο πυκνά σωματίδια, το εσωτερικό των οποίων είναι πλούσιο σε TG. Ο ανασχηματισμός της VLDL έχει ως προϊόν την Ενδιάμεσης Πυκνότητας Λιποπρωτεΐνη (Intermediate Density Lipoprotein - IDL), και στη συνέχεια τη Χαμηλής Πυκνότητας Λιποπρωτεΐνη (Low Density Lipoprotein – LDL). Ο λειτουργικός ρόλος της VLDL και των χυλομικρών είναι η μεταφορά TG στον περιφερικό ιστό. Φυσιολογικά επίπεδα TG για υγιείς ανθρώπους θεωρούνται αυτά κάτω των 200mg/dl. Η μικρότερη και περισσότερο πυκνή Λιποπρωτεΐνη LDL, έχει ως ρόλο τη μεταφορά χοληστερόλης προς τους ιστούς. Η χοληστερόλη, μαζί με τα φωσφολιπίδια, είναι απαραίτητη για τη διατήρηση της βέλτιστης δομής και ρευστότητας της κυτταρικής μεμβράνης. Σε πολλά κύτταρα, η ανάγκη σε ελεύθερη χοληστερόλη (Free Cholesterol - FC), επιτυγχάνεται μέσω της ενδογενούς σύνθεσης. Σε άλλα, συμπεριλαμβανομένων των μακροφάγων και ορισμένων λείων μυϊκών κυττάρων που εμπλέκονται στον σχηματισμό αθηροσκλήρωσης, αποκτούν την ελεύθερη χοληστερόλη από τις Λιποπρωτεΐνες. Ο μέσος όρος της συγκέντρωσης της LDL στο αίμα υγιών ανθρώπων, ανέρχεται προσεγγιστικά στο 60% της συνολικής χοληστερόλης (Total Cholesterol -TC), δηλαδή στα 106mg/dl. Η Υψηλής Πυκνότητας Λιποπρωτεΐνη (High Density Lipoprotein – HDL), επιτελεί το αντίστροφο έργο της LDL, δηλαδή λαμβάνει την περίσσεια της FC από την περιφέρεια και την επιστρέφει στο ήπαρ. Αυτή η διαδικασία είναι μεγίστης σημασίας για την ομοιόσταση, δεδομένου ότι η πλειονότητα των κυττάρων αδυνατεί να μεταβολίσει την περίσσεια χοληστερόλης. Ο βασικός αυτός ρόλος της HDL στην εκροή χοληστερόλης από κύτταρα κατά την αθηροσκληρωτική βλάβη, θεωρείται ο πρωταρχικός μηχανισμός αναστροφής της αθηροσκλήρωσης. Η συγκέντρωση αυτής, αποτελεί 45-50mg/dl εκ των 170-180mg/dl συνολικής χοληστερόλης, δηλαδή περίπου το 30% της συνολικής χοληστερόλης (Sikorski, 2007).

ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ SFA ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

Η μέχρι τώρα πληθώρα μελετών που έχει αφιερωθεί στην επίδραση των SFA εν γένει αλλά και συγκεκριμένων λιπαρών οξέων στην υγεία του ανθρώπου, έχει παρουσιάσει τόσο αρνητικές, όσο θετικές και ουδέτερες επιδράσεις (Samuelson *et al.*, 2001; Sikorski, 2007; Baum *et al.*, 2012). Χρονικά, η επίπτωση έχει υπάρξει περισσότερο αισθητή, ωστόσο τα τελευταία χρόνια διερευνώνται σε μεγαλύτερο βάθος τα αποτελέσματα του παρελθόντος, και διεξάγονται μελέτες με μεγαλύτερη ακρίβεια με τη βοήθεια της τεχνολογίας, με σκοπό είτε να τα επιβεβαιώσουν, είτε να έρθουν σε αντιπαράθεση (Micha and Mozaffarian, 2010; Dias *et al.*, 2014; Ebbesson *et al.*, 2015a; O'Connor and Rudkowska, 2019). Σχετικά με το φοινικέλαιο που μελετάται, υπάρχει πρόσφατη βιβλιογραφία που παρέχει ενδείξεις ότι επιφέρει τόσο θετική, όσο και αρνητική επίδραση στη Δυσλιπιδαιμία, το ΣΔΙΙ, την Παχυσαρκία, τη Φλεγμονή, το ΚΝΣ και τον Καρκίνο (Aggarwal *et al.*, 2010; Wong and Radhakrishnan, 2012; Imoisi *et al.*, 2015; Mancini *et al.*, 2015).

1.1 Αρνητικές Επιδράσεις SFA στην ανθρώπινη υγεία

Η πεποίθηση ότι η διατροφή υψηλή σε SFA, έχει θετική συσχέτιση με τα αυξημένα επίπεδα LDL στο αίμα, και συνεπώς, αυξημένη θνητότητα, είναι κυρίαρχη εδώ και αρκετές δεκαετίες. Ανά τα χρόνια, αυτό φαίνεται να επιβεβαιώνεται από κλινικές δοκιμές στις οποίες γίνεται αντικατάσταση των SFA της διατροφής ατόμων, έχοντας ως αποτελέσματα τη βελτίωση της Δυσλιπιδαιμίας, και τη μείωση του Καρδιαγγειακού Κινδύνου. Παράλληλα, το παλμιτικό οξύ (16:0), βασικό συστατικό του φοινικέλαιου, έχει συσχετισθεί με αυξημένη αρτηριακή πίεση, αυξημένο βάρος σώματος και καρωτιδική πλάκα, ενώ με τη χορήγηση δίαιτας χαμηλή σε SFA, τα επίπεδα 16:0 μειώνονται, ενώ ταυτόχρονα βελτιώνονται δείκτες που σχετίζονται τόσο με τη Δυσλιπιδαιμία όσο και με τον ΣΔΙΙ. Επίσης, τα SFA σχετίζονται θετικά με την παχυσαρκία, τη φλεγμονή, την έκπτωση του ΚΝΣ και την ανάπτυξη καρκίνου.

1.1.1 Δυσλιπιδαιμία – Αθηροσκλήρωση - Στεφανιαία Νόσος

Η βλάβη στο αγγείο ξεκινά με τη δημιουργία μιας λιπαρής ράβδου στο εσωτερικό του, λόγω συσσώρευσης χοληστερόλης. Αυτό το στάδιο είναι μη συμπτωματικό και συχνά εμφανίζεται σε εφήβους και νεαρούς ενήλικες, και είναι δυνατόν είτε να αναστραφεί, είτε να εξελιχθεί στα επόμενα στάδια της νόσου. Καθώς η βλάβη συνεχίζει, το αγγείο εμπλουτίζεται με αφρώδη κύτταρα που φέρουν χοληστερόλη, και σταδιακά η λιπαρή ράβδος ασβεστοποιείται και σκληραίνει. Σε μεταγενέστερα στάδια, προκαλείται πάχυνση του τοιχώματος του αγγείου λόγω μετανάστευσης και πολλαπλασιασμού λείων μυϊκών κυττάρων πάνω από τα αφρώδη κύτταρα, και συντοχρόνως σχηματίζεται ένα σκληρό και ινώδες κάλυμμα πάνω από τα λιπίδια. Η προκύπτουσα πλάκα ενδέχεται να παραμείνει σταθερή για μεγάλες περιόδους, ή να είναι ασταθής και επιρρεπής σε ρήξη. Κατά κανόνα, το ινώδες κάλυμμα εξασθενεί καθώς φλεγμονώδεις διαμεσολαβητές εκκρίνονται από το εσωτερικό της βλάβης και αποικοδομούν την υπερκείμενη εξωτερική μήτρα. Έτσι, αναπτύσσονται ρωγμές στην πλάκα, ενεργοποιείται ο εξωτερικός μηχανισμός πήξης τοπικά στο σημείο, και εν τέλει, σχηματίζεται θρόμβος. Η απώλεια παροχής οξυγόνου στην καρδιά που ακολουθεί, έχει ως αποτέλεσμα ιστικό τραυματισμό, στηθάγχη, καρδιακή προσβολή ή εγκεφαλικό επεισόδιο. Η παραπάνω διαδικασία περιγράφει την αθηροσκλήρωση. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO), σχεδόν 18 εκ. άνθρωποι πεθαίνουν ετησίως από CVD, αποτελώντας περίπου το 30% όλων των θανάτων παγκοσμίως. Ανά τα χρόνια, έχουν διεξαχθεί πολλές μελέτες που αναφέρουν θετική συσχέτιση μεταξύ των υψηλών επιπέδων LDL και των θανάτων από CVD. Πιο συγκεκριμένα στην μελέτη ARIC, παρακολουθώντας 12.000 υγιείς άνδρες και γυναίκες για μια δεκαετία, παρατηρήθηκε ότι η χαμηλότερη συχνότητα εμφάνισης συμβάντων λαμβάνει χώρα σε άτομα με τα χαμηλότερα επίπεδα LDL, δηλαδή κάτω από 100mg/dl, σε άνδρες και σε γυναίκες. Για κάθε αύξηση της LDL κατά 40mg/dl, παρατηρήθηκε 40% αυξημένος κίνδυνος για επεισόδιο CVD, τόσο σε άνδρες όσο και σε γυναίκες. Βάσει αυτής και πολλών άλλων μελετών, φαίνεται ότι όταν η LDL στο πλάσμα υπερβαίνει μια τιμή κατώφλι, ο κίνδυνος αυξάνεται σημαντικά (Sikorski, 2007).

Έχοντας κατά νου, ότι το μέγεθος του αποτελέσματος ποικίλει ανάλογα τη διατροφή και την ατομική ευαισθησία, είναι ευρέως αποδεκτό, ότι τα SFA αυξάνουν την ολική χοληστερόλη πλάσματος, το οποίο συνεπάγεται αύξηση της LDL (DiNicolantonio, Lucan and O'Keefe, 2016). Αυτό έχει φανεί τόσο σε μεγάλες προοπτικές κλινικές μελέτες με τελικά σημεία

νόσου στις οποίες συσχετίζεται η επίπτωση των CVD με την υψηλή κατανάλωση SFA, καθώς και σε τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές στις οποίες αντικαθιστώντας μέρος των SFA σε ασθενή άτομα με CVD, βελτιώνεται το λιπιδαιμικό προφίλ και παράλληλα μειώνεται σημαντικά η πιθανότητα εμφάνισης νέου συμβάντος σε σχέση με την ομάδα ελέγχου στην οποία δεν υπάρχει διατροφική παρέμβαση (Sikorski, 2007). Πιο συγκεκριμένα, οι Li και συνεργάτες βρήκαν σε δύο μεγάλες προοπτικές μελέτες με Αμερικανούς άνδρες και γυναίκες ότι η αντικατάσταση μέρους της ενεργειακής τους πρόσληψης σε SFA με MUFA, PUFA ή υδατάνθρακες οσπρίων, συσχετίστηκε με χαμηλότερο κίνδυνο για CVD (Li *et al.*, 2015).

Κάνοντας αναδρομή, υπάρχει η αξιοσημείωτη μελέτη Nurse's Health Study, που ξεκίνησε τη συλλογή δεδομένων 121.000 γυναικών το 1980. Γίνεται ενημέρωση της βάσης δεδομένων για τη διατροφή κάθε 4 χρόνια, αφού η σύσταση των προϊόντων και η αγορά συνεχώς αλλάζουν και οι διατροφικές συνήθειες των ανθρώπων διαρκώς εξελίσσονται. Στη μελέτη εξετάσθηκαν ο κίνδυνος εμφάνισης Στεφανιαίας Νόσου (Coronary Heart Disease - CHD), το έμφραγμα και ο θάνατος από CHD, σε σχέση με τις προσλήψεις διαφόρων τύπων λιπαρών οξέων. Μετά την πάροδο 14 χρόνων έγιναν 1000 τέτοια συμβάντα. Χρησιμοποιώντας τους υδατάνθρακες για σύγκριση, και εξετάζοντας τις μεταβολές στον κίνδυνο με αυξανόμενα ποσοστά ενέργειας από διαφορετικούς τύπους λιπαρών οξέων, διαπιστώθηκε ότι τα trans συνδέονται στενότερα με μεγαλύτερο κίνδυνο για CHD. Η πρόσληψη SFA δεν είχε σημαντική συσχέτιση, όταν συγκρίνονταν με τους υδατάνθρακες θερμίδα προς θερμίδα. Τα MUFA και ακόμη περισσότερο τα PUFA συσχετίστηκαν με χαμηλότερο κίνδυνο εμφάνισης CHD. Για τα SFA, ακόμη και μετά από 20 χρόνια δεν φαινόταν ισχυρή σχέση με κίνδυνο για CHD. Μάλιστα, αποτελέσματα πρόσφατης συγκεντρωτικής ανάλυσης μεγάλων προοπτικών μελετών, έδειξαν ότι όταν γίνεται σύγκριση θερμίδα προς θερμίδα, υπάρχει στατιστικά σημαντικός μεγαλύτερος κίνδυνος για CHD με υδατάνθρακα έναντι των SFA. Ωστόσο, όταν έγινε σύγκριση μεταξύ PUFA και SFA, η πρόσληψη PUFA συσχετίστηκε με στατιστικά σημαντικό χαμηλότερο κίνδυνο για CHD. Επομένως, έγινε αντιληπτό ότι η σχέση πρόσληψης SFA με τον κίνδυνο για CHD, εξαρτάται από τον συγκριτή. Τη σημασία του συγκριτή τη συνοψίζει μια σημαντική μελέτη των Mensink και Katan (1992), που φάνηκε ότι η μείωση SFA με αντικατάσταση με υδατάνθρακες, έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της HDL και αύξηση των TG νηστείας,

προκαλώντας ανησυχίες για πιθανό αυξημένο κίνδυνο για CHD. Αργότερα, διεξήχθη μετα-ανάλυση μελετών ελεγχόμενης σίτισης όπου συγκρίθηκαν τα SFA, MUFA, και PUFA έναντι των υδατανθράκων. Για την HDL, όλα τα είδη λίπους σε σύγκριση με τους υδατάνθρακες προκαλούσαν αύξηση, και όπως ήταν αναμενόμενο, τα SFA προκαλούσαν αύξηση και στην LDL. Έτσι ο λόγος LDL/HDL- δείκτης που θεωρείται πιο αξιόπιστος για την πρόβλεψη κινδύνου CHD από την LDL- δε μεταβαλλόταν ιδιαίτερα. Αυτό το εύρημα ήταν σε συμφωνία με επιδημιολογικά δεδομένα που έδειχναν ότι η αντικατάσταση SFA με υδατάνθρακες δεν έχει κάποιο πλεονέκτημα. Ωστόσο, η αντικατάσταση των υδατανθράκων είτε με MUFA, είτε με PUFA, όπως και η αντικατάσταση των SFA είτε με MUFA, είτε με PUFA είχαν ουσιαστική βελτίωση στο λόγο LDL/HDL. Για τα TG, όλα τα είδη λίπους, εξαιρουμένων των trans, είχαν περίπου την ίδια επίδραση σε σχέση με τους υδατάνθρακες, δηλαδή μείωση (Baum *et al.*, 2012).

Ιστορικά, η σύσταση μείωσης των SFA που κοινοποιήθηκε το 1962 από την American Heart Association (AHA), επιβεβαιώθηκε μεταξύ άλλων και στην εικονική μελέτη των Επτά Χωρών των Keys et al. (1970), που πρότεινε θετική σχέση μεταξύ της κατανάλωσης SFA και του θανάτου από CHD, παρά τις πληθυσμιακές διαφορές του δείγματος. Ένας τρόπος να εξεταστούν τα δεδομένα των μελετών παρατήρησης σχετικά με τη διατροφή και την CHD είναι να υπολογιστεί ο λόγος SFA/PUFA, καταγράφοντας έτσι και τα δύο συστατικά. Στην Nurse's Health Study, ο μεγαλύτερος λόγος PUFA/SFA συσχετίστηκε με χαμηλότερο σχετικό κίνδυνο για CHD (Baum *et al.*, 2012).

Ένα κοινό σημείο των μελετών παρέμβασης είναι η μείωση SFA με την ταυτόχρονη αύξηση PUFA. Οι συγγραφείς καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι οι ομάδες παρέμβασης, δηλαδή τα άτομα που ακολουθούσαν δίαιτα υψηλή σε PUFA, είχαν την καλύτερη έκβαση. Ερευνητές πρωτογενούς πρόληψης από την Finnish Mental Hospital Study, ανέφεραν λιγότερους θανάτους από CHD και χαμηλότερα ποσοστά εμφραγμάτων με τη χορήγηση γαλακτοκομικών προϊόντων, στα οποία τα SFA αντικαταστάθηκαν με PUFA, σε σύγκριση με κανονικά γαλακτοκομικά προϊόντα. Με κάθε φάση θεραπείας να διαρκεί 6 χρόνια και τη χρήση διασταυρούμενου σχεδιασμού μελέτης, καθίσταται πιθανώς ως η μεγαλύτερη σε διάρκεια δοκιμή τέτοιου τύπου που έχει ποτέ διεξαχθεί. Στην Leiden Intervention Trial, δευτερογενούς πρόληψης δοκιμή, στα άτομα που συμμορφώθηκαν με τις διατροφικές οδηγίες ώστε να αυξήσουν την αναλογία PUFA/SFA σε μεγαλύτερη από δύο,

παρουσιάστηκε μικρότερη στένωση της στεφανιαίας αρτηρίας. Στο ίδιο πλαίσιο, η St. Thomas' Atherosclerosis Regression Study, αξιολόγησε την επίδραση της δίαιτας στην αναστροφή της αθηροσκλήρωσης, εκτοπίζοντας τα SFA με PUFA. Τα άτομα με τα μεγαλύτερα επίπεδα υποχώρησης, ήταν αυτά που ανέφεραν ότι κατανάλωσαν την μικρότερη ποσότητα SFA (Baum *et al.*, 2012).

Σχετικά με το φοινικέλαιο, σύμφωνα με πρόσφατες αναλύσεις του τύπου που χρησιμοποιείται στη βιομηχανία, περίπου το 50% της περιεκτικότητάς του είναι MUFA, με τη μορφή ελαϊκού οξέος (18:1), και 50% είναι SFA, και πιο συγκεκριμένα παλμιτικό οξύ 16:0 (Zou *et al.*, 2019). Ορισμένοι ερευνητές εξέτασαν το ενδεχόμενο υποκατάστασης του ελαιόλαδου με φοινικέλαιο, δεδομένου του υψηλού ποσοστού και των δύο σε 18:1, παραμένει όμως αμφιλεγόμενος ισχυρισμός, λόγω του εξίσου υψηλού ποσοστού σε 16:0, που φαίνεται να φέρει βλαβερή επίδραση στην ανθρώπινη υγεία (Mancini *et al.*,2015). Παραδείγματος χάριν, έχει συσχετισθεί με την αυξημένη αρτηριακή πίεση, βάρος σώματος και την καρωτιδική πλάκα (Ebbesson *et al.*, 2015b). Με τα δεδομένα αυτά, συμβαδίζουν τα ευρήματα μιας πιλοτικής έρευνας που σκοπό είχε τη μείωση της κατανάλωσης SFA, η οποία ως αποτέλεσμα είχε μείωση στις συγκεντρώσεις πλάσματος του 16:0, του στεαρικού οξέος (18:0), της LDL, της γλυκόζης νηστείας, της Διαστολικής Αρτηριακής Πίεσης, και τη βελτίωση της ανοχής στη γλυκόζη (Ebbesson *et al.*, 2015b).

1.1.2 Εντερική Χλωρίδα & Παχυσαρκία

Σε προοπτικές μελέτες, τα SFA φαίνεται να έχουν θετική συσχέτιση και με το βάρος σώματος. Η παχυσαρκογενής επίδραση των διαιτών πλούσιων σε SFA πιθανόν συνδέεται με την αυξημένη ρύθμιση λιπογενών γονιδίων και την αυξημένη ηπατική λιπογένεση (O'Connor and Rudkowska, 2019). Κατ' επέκταση, μελέτες που χρησιμοποίησαν γενετικά παχύσαρκους ποντικούς, ήταν από τις πρώτες που έδειξαν ότι μικρόβια του εντέρου σχετίζονται με την παχυσαρκία. Συγκεκριμένα, ποντίκια ελεύθερα μικροβίων, που εμβολιάσθηκαν με μικρόβια του τυφλού φυσιολογικών ποντικών, παρουσίασαν αυξημένη εναπόθεση λίπους και αντίσταση στην ινσουλίνη εντός 2 εβδομάδων, σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου, δηλαδή ποντικούς χωρίς μικρόβια. Εντυπωσιακό είναι ότι γενετικά παχύσαρκα ποντίκια παρουσίασαν 50% μείωση του πληθυσμού των Bacteroidetes και

αύξηση του πληθυσμού των Firmicutes, σε σύγκριση με την φυσιολογικού βάρους ομάδα ελέγχου (Shen, Gaskins and McIntosh, 2014). Όταν η διατροφή είναι πλούσια σε φυτικές ίνες, η αναλογία Firmicutes και Bacteroidetes μειώνεται, προκαλώντας βελτίωση στην ακεραιότητα του εντέρου, και μείωση στην παρακυτταρική πρόσληψη λιποπολυσακχαριτών (LPS). Το διαιτητικό λίπος αυξάνει τις συγκεντρώσεις LPS ορού, και η προκύπτουσα ενδοτοξαιμία, μπορεί να προκαλέσει συστηματική χαμηλού βαθμού φλεγμονή, και να πυροδοτήσει ινσουλινοαντίσταση και παχυσαρκία (Ruiz-Núñez *et al.*, 2014).

Αξίζει να σημειωθεί, ότι οι αλλαγές στη χλωρίδα του εντέρου και η φλεγμονή αυτού, προηγούνται της αύξησης του σωματικού βάρους και των μεταβολικών συνεπειών της παχυσαρκίας, σε πολλές από αυτές τις μελέτες. Ακολούθως, η εξάλειψη ορισμένων μικροβίων του εντέρου, ή ο εμβολιασμός με ειδικά πρεβιοτικά ή προβιοτικά, μετριάζει την παχυσαρκία και τη μεταβολική δυσλειτουργία, σε διάφορα μοντέλα παχυσαρκίας και διαβήτη ποντικών. Για παράδειγμα, ποντίκια ελεύθερα εντερικών μικροβίων, που τράφηκαν με υψηλή σε SFA δίαιτα για 8 εβδομάδες, είχαν χαμηλότερα βάρη σώματος και λιπώδους μάζας, σε σύγκριση με φυσιολογικά ποντίκια. Ακόμη, πρεβιοτική θεραπεία παχύσαρκων μέσω της διατροφής ποντικών για 5-8 εβδομάδες, προκάλεσε μείωση στο λευκό λιπώδη ιστό και βελτίωσε δείκτες του μεταβολικού συνδρόμου ή ενδοτοξαιμίας, σε σύγκριση με ποντικούς που δεν τους χορηγήθηκε θεραπεία. Η πρεβιοτική θεραπεία έχει αυτό το αποτέλεσμα, μειώνοντας την αναλογία Firmicutes και Bacteroidetes, το οποίο συσχετίστηκε με μείωση στους δείκτες εντερικής φλεγμονής και εναπόθεσης λίπους στο λευκό λιπώδη ιστό. Στις περισσότερες από τις μελέτες, χρησιμοποιήθηκε μια πηγή λίπους πλούσια σε SFA και συγκεκριμένα το λίπος χοίρου και μοσχαριού για την επιτάχυνση της μεταβολικής δυσλειτουργίας. Τέτοιες δίαιτες είναι ιδιαίτερα πλούσιες σε μακράς αλύσου SFA, και ερευνητές που τις μελέτησαν, συμπέραναν ότι η φυσιολογία του εντέρου και ο λευκός λιπώδης ιστός επηρεάζουν την ευαισθησία των ποντικών στην υψηλή σε λίπος δίαιτα, ανεξάρτητα από το γενετικό υπόβαθρο ή τη διατροφή. Διαφορές ίδιου τύπου, που παρατηρήθηκαν σε μικροβιακούς εντερικούς πληθυσμούς ποντικιών, ανιχνεύθηκαν και σε παχύσαρκους ανθρώπους σε σύγκριση με φυσιολογικού βάρους άτομα, και με τη χορήγηση υποθερμιδικής δίαιτας, ανατράπηκαν (Shen, Gaskins and McIntosh, 2014).

Τα παραπάνω συμβαδίζουν με μείωση του συνολικού αριθμού μικροβίων που παρατηρήθηκε μετά από διατροφική παρέμβαση σε ενήλικες με αυξημένο κίνδυνο για MetS,

όταν τους χορηγήθηκε υψηλή σε λίπος δίαιτα, σε σύγκριση με χαμηλή σε λίπος δίαιτα. Αντίστοιχες μεταβολές εντοπίστηκαν σε έγκυες γυναίκες, όπου η υψηλή κατανάλωση λίπους και SFA, συσχετίστηκε αρνητικά με τον πλούτο και την ποικιλομορφία των μικροβίων του εντέρου (Wolters *et al.*, 2019).

Ερευνητές άλλης μελέτης κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η διατροφή υψηλή σε λίπος, και όχι η παχυσαρκία αυτή καθ' αυτή, μεταβάλλει την εντερική χλωρίδα. Είναι φανερό, ότι η εντερική μικροχλωρίδα εμπλέκεται στην ανάπτυξη της παχυσαρκίας, επαγόμενη από τη διατροφή, τη χρόνια φλεγμονή και την αντίσταση στην ινσουλίνη. Συλλογικά, τα δεδομένα παρέχουν ισχυρές ενδείξεις ότι τόσο η εντερική χλωρίδα και τα προϊόντα ζύμωσής τους, όσο και η ίδια η διατροφή, παίζουν σημαντικό ρόλο στη ρύθμιση του ενεργειακού ισοζυγίου, της εναπόθεσης λίπους και των σχετικών συνοσηροτήτων. Οι αρχικές μεταβολικές αλλαγές που προκύπτουν στο μικροβίωμα του εντέρου του ξενιστή, επηρεάζουν περαιτέρω την εντερική χλωρίδα, δημιουργώντας κατ' αυτόν τον τρόπο φαύλους κύκλους εντερικής και συστηματικής δυσλειτουργίας (Shen, Gaskins and McIntosh, 2014).

Αξιοσημείωτη είναι η συμβολή του 16:0 και στο βάρος σώματος του ατόμου. Συγκεκριμένα, κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης και του θηλασμού, η περιεκτικότητα της διατροφής σε λίπος, εμπλέκεται με την ανάπτυξη παχυσαρκίας του απογόνου στην μετέπειτα ζωή. Συγκεκριμένα, πολλές μελέτες που διεξήχθησαν σε ζώα, έδειξαν ότι κατά τη διάρκεια του θηλασμού, η κατανάλωση μιας δίαιτας φυσιολογικής σε ποσότητα λίπους, αλλά πλούσιας σε SFA, και ειδικά σε 16:0 ή σε μερικώς υδρογονωμένα λίπη, προκαλεί αυξημένη αποθήκευση λίπους στους νεαρούς απογόνους. Επιπρόσθετα, βρέθηκε ότι η μητρική πρόσληψη 16:0 και διεστεροποιημένου λίπους που υπάρχουν στα επεξεργασμένα τρόφιμα, προδιαθέτει τους απογόνους για ανάπτυξη της παχυσαρκίας στην ενήλικη ζωή.

Τέλος, υψίστης σημασίας αποτελεί το γεγονός ότι η αλλοιωμένη παραγωγή προ-φλεγμονωδών κυτοκινών στην παχυσαρκία, επηρεάζει τόσο την έκκριση, όσο και την αποτελεσματικότητα της δράσης της ινσουλίνης -χαρακτηριστικό γνώρισμα του ΣΔΙΙ- μαζί με την προοδευτική βλάβη των β-κυττάρων του παγκρέατος. Είναι εμφανές ότι παχυσαρκία και ΣΔΙΙ αλληλοσυνδέονται, και αυτή η αλληλοεπικάλυψη, προδιαθέτει το άτομο για ένα μεγάλο αριθμό μεταβολικών νοσημάτων, συμπεριλαμβανομένου του MetS (Mancini *et al.*, 2015).

1.1.3 Φλεγμονή

Σύμφωνα με invitro και συγχρονικές μελέτες, τα SFA πιθανόν να έχουν και προ-φλεγμονώδη δράση. Η δράση αυτή οφείλεται στην ενεργοποίηση του πυρηνικού παράγοντα κΒ (NF-κΒ) και στην επακόλουθη υπερρύθμιση προ-φλεγμονωδών γονιδίων. Αναλύοντας διαδικασίες μεταγραφής, φάνηκε ότι η υψηλή πρόσληψη ζωικών SFA συσχετίστηκε με αυξημένη έκφραση του Παράγοντα Νέκρωσης Όγκων α (TNF-α) και της Ιντερλευκίνης 6(IL-6) σε υγιή άτομα. Παρομοίως, η αυξημένη κατανάλωση SFA, προκάλεσε υπερρύθμιση προ-φλεγμονωδών γονιδίων και μείωση έκφρασης αντι-φλεγμονωδών γονιδίων, σε σύγκριση με δίαιτα υψηλή σε MUFA σε άτομα με MetS. Ακόμη, τα SFA δεν είναι αποτελεσματικά προσδέματα των ρυθμιστών γονιδιακής έκφρασης PPARS, επομένως η υψηλή κατανάλωσή τους θα μπορούσε να μειώσει τη δραστικότητα των PPARS, συμβάλλοντας έτσι σε ένα προ-φλεγμονώδες περιβάλλον. Ιδιαίτερης σημασίας χαρακτηριστικό αποτελεί, και πάλι, η ανθρακική αλυσίδα των SFA, καθώς το αποτέλεσμα στη φλεγμονώδη απόκριση ποικίλει ανάλογα με το μήκος της αλυσίδας. Συγκεκριμένα, υψηλά επίπεδα 16:0 συσχετίστηκαν με αυξημένες συγκεντρώσεις TNF-α και Ιντερλευκίνης-1β (IL-1β) πλάσματος, και αυξημένη γονιδιακή έκφραση αδιπονεκτίνης (O'Connor and Rudkowska, 2019). Ακόμη, σε πρόσφατη ανασκόπηση έγινε αναφορά στην άμεση επίδραση του 16:0 στην αυξημένη έκκριση IL-6 των λιποκυττάρων, σε σύγκριση με άλλα λιπαρά οξέα, και καταδείχθηκε, επίσης, η συνεργιστική δράση θεραπείας του 16:0 με τους LPS στα κύτταρα αυτά, επιβεβαιώνοντας το ρόλο των LPS στη ρύθμιση της φλεγμονής, μέσω του είδους του λίπους της διατροφής. Οι ίδιοι συγγραφείς διαπίστωσαν ότι η διατροφή πλούσια σε φοινικέλαιο, προκάλεσε αύξηση δεικτών φλεγμονής πλάσματος (IL-6), και στο λευκό λιπώδη ιστό (IL-1β, TLR4 και CD14) σε σύγκριση με άλλες πλούσιες σε λίπος δίαιτες ποντικιών (Mancini *et al.*, 2015). Συνεχίζοντας, αξίζει να αναφερθεί ότι ο λόγος ο οποίος ορισμένες μελέτες αποτυγχάνουν να αποδείξουν τα οφέλη της μείωσης κατανάλωσης SFA στη χρόνια φλεγμονή, ίσως έγκειται στην αλληλεπίδραση των γονιδίων με τη δίαιτα. Για παράδειγμα, όταν άτομα-φορείς στη θέση του γονιδίου APOA2, που σχετίζεται με τη διατροφή και τα SFA, έχουν T, με την υψηλή πρόσληψη SFA έχουν και υψηλότερα επίπεδα C-αντιδρώσας πρωτεΐνης(CRP) (O'Connor and Rudkowska, 2019).

1.1.4 Σακχαρώδης Διαβήτης ΙΙ & Μεταβολικό Σύνδρομο

Ταυτόχρονα, οι δίαιτες πλούσιες σε SFA, έχουν συνδεθεί με χειρότερη ομοιόσταση γλυκόζης και ινσουλίνης, σε σύγκριση με δίαιτες πλούσιες σε MUFA. Μερικοί μηχανισμοί προτείνουν ότι οι δίαιτες αυτές μπορεί να καταστέλλουν την ενεργοποίηση των PPARS, συμβάλλοντας στην αντίσταση στην ινσουλίνη. Η έκβαση αυτή ενδέχεται να προκληθεί και από αυξημένα επίπεδα κυτοκινών, ως απόκριση στην υψηλή σε SFA δίαιτα. Σχετικά με τους συγκεκριμένους τύπους SFA, το 16:0 έχει συσχετισθεί με μειωμένη σηματοδότηση ινσουλίνης του υποδοχέα ινσουλίνης IRS-1 (Ricchi *et al.*, 2009; O'Connor and Rudkowska, 2019). Δίαιτες πλούσιες σε 16:0, που μειώνουν την ευαισθησία στην ινσουλίνη, συνεπάγονται και αύξηση των TG ορού. Τα υψηλά επίπεδα TG ορού, συσχετίζονται με αντίσταση στην ινσουλίνη. Επίσης, αρκετές μελέτες σε ζώα και ανθρώπους, έδειξαν ότι η σύσταση της δίαιτας σε λιπαρά οξέα, επηρεάζει τη ρευστότητα των μυϊκών μεμβρανών, καθώς και τη διαδικασία αναγνώρισης προσδέματος/υποδοχέα, όπως ινσουλίνης/υποδοχέα ινσουλίνης. Η θεραπεία με 16:0 σε λιπώδη κύτταρα αρουραίων, οδήγησε σε μειωμένο ρυθμό πρόσληψης γλυκόζης, μεσολαβούμενη από την ινσουλίνη, λόγω μειωμένης δέσμευσης της ινσουλίνης στα κύτταρα, σε σύγκριση με θεραπεία με ηλιέλαιο (Mancini *et al.*, 2015). Καθοριστικό ρόλο, και πάλι, στη βελτίωση ή μη των μεταβολικών δεικτών φαίνεται να έχει το γενετικό υπόβαθρο. Συγκεκριμένα, φορείς του γονιδιώματος CCτου rs2014866 στο γονίδιο S100A9, είναι πιο πιθανό να βελτιώσουν την ινσουλινοαντίσταση, υιοθετώντας μια διατροφή χαμηλή σε SFA σε αντικατάσταση των υδατανθράκων (O'Connor and Rudkowska, 2019).

Επιπρόσθετα, το μεταβολικό ένζυμο του 16:0, SCD-16, αποτελεί, μαζί με άλλα, βασικό ένζυμο στην ενδογενή λιπογένεση και την ενδογενή σύνθεση λιπαρών οξέων. Έτσι, διαδραματίζει σημαντικό δομικό και μεταβολικό ρόλο, και η υπερέκφρασή του στους ανθρώπους μπορεί να εμπλέκεται στην ανάπτυξη του ΣΔΙΙ. Μελέτη σε ζώα έδειξε ότι παρουσία SCD-16, τα ηπατικά SFA μετατρέπονται σε MUFA, τα οποία επιταχύνουν την ωρίμανση ρυθμιστών ομοιόστασης του λίπους και λιπογένεσης, αυξάνοντας έτσι το κίνδυνο εμφάνισης μεταβολικής νόσου. Η σύνδεση των SFA με την αντοχή στην ινσουλίνη, εκτός από μελέτες σε ζώα, έχει ανιχνευθεί και σε μελέτες με ανθρώπους. Παραδείγματος χάριν,

μελέτη περιπτωσιολογικού ελέγχου με παχύσαρκους ασθενείς που έλαβαν χειρουργική επέμβαση, έδειξε ότι τα SFA σχετίζονται με τη μεσολαβούμενη από την ινσουλίνη λήψη γλυκόζης. Επίσης, έχει παρατηρηθεί ότι οι υψηλότερες συγκεντρώσεις των ενζύμων SCD, αυξάνουν τον κίνδυνο εμφάνισης MetS, καθώς έχουν στατιστικά σημαντική θετική συσχέτιση με δείκτες παχυσαρκίας, και θετική συσχέτιση με το MetS. Τέλος, για κάθε αύξηση της τυπικής απόκλισης στη δραστικότητα των ενζύμων SCD, ο κίνδυνος για το υπέρβαρο αυξανόταν περίπου κατά 90% (Yang *et al.*, 2018).

1.1.5 Κεντρικό Νευρικό Σύστημα

Σε πρόσφατη έρευνα με ποντίκια στα οποία πραγματοποιήθηκε ενδοεγκεφαλική έγχυση 16:0, αναλύθηκε η επίδραση στην υποθαλαμική σηματοδότηση της λεπτίνης, στην έκκριση φλεγμονωδών δεικτών και στο μεταβολισμό ηπατικής ενέργειας. Οι συγγραφείς ανέφεραν ότι υψηλές δόσεις 16:0, επάγουν προ-φλεγμονώδεις αποκρίσεις και αντοχή στη λεπτίνη, όμοια με τις παχυσαρκογενείς δίαιτες (Cheng *et al.*, 2015).

1.1.6 Καρκίνος

Επί δεκαετίες έχει φανεί μια θετική σχέση μεταξύ συνολικής πρόσληψης λίπους και διαφόρων τύπων καρκίνου. Παρόλα αυτά, πολλές μελέτες αποτυγχάνουν να αποδείξουν στατιστικά σημαντική συσχέτιση, ή καταλήγουν σε αντικρουόμενα αποτελέσματα. Αυτό ενδέχεται να οφείλεται 1) στο μικρό μέγεθος του δείγματος, που δεν επαρκεί για να φανεί η στατιστικά σημαντική σχέση 2) στη χρήση διαφορετικών βιοχημικών δεικτών για τις αναλύσεις 3) στην ετερογένεια του δείγματος, που λόγω είτε διαφορετικών ατομικών χαρακτηριστικών, είτε λόγω παθολογικών καταστάσεων, επηρεάζεται ο μεταβολισμός του λίπους, και κατά συνέπεια η σύσταση των λιπαρών οξέων. Παράλληλα, σε in vitro μελέτες σε ζώα, έχει αναφερθεί η πιθανή συμβολή των SFA, όπως το 16:0, και των MUFA στον πολλαπλασιασμό των κυττάρων και την ανάπτυξη όγκων.

Ως ένας πιθανός μηχανισμός της συμμετοχής του 16:0 στην ανάπτυξη καρκίνου, θα μπορούσε να διερευνηθεί η αναστολή δραστικότητας της συνθάσης λιπαρών οξέων (FAS), καθώς και η γονιδιακή της έκφραση. Η FAS- ένα βασικό ένζυμο του μεταβολισμού των

λιπαρών οξέων- υπερεκφράζεται σε πολλούς καρκίνους σε ανθρώπους, συμπεριλαμβανομένου του καρκίνου του μαστού και του παχέος εντέρου, καθώς και του μη μικροκυτταρικού καρκίνου του πνεύμονα, την κύρια αιτία θανάτου από καρκίνο στον κόσμο. Ως εκ τούτου, τα στοιχεία ότι η FAS είναι, δυνητικά, προγνωστικός δείκτης όγκου και στόχος για δημιουργία αντικαρκινικών φαρμάκων, ενισχύει την υπόθεση ότι ορισμένα SFA, όπως το 16:0, μπορεί να εμπλέκονται στη ρύθμιση ανάπτυξης όγκου (Mancini *et al.*, 2015).

1.2 Ουδέτερες Επιδράσεις SFA στην ανθρώπινη υγεία

Από μια διαφορετική σκοπιά, στον τομέα της διατροφής, είναι ευδιάκριτο ότι η ορθή διεξαγωγή δοκιμών και η επεξεργασία δεδομένων, αποτελούν χαρακτηριστικά ζωτικής σημασίας ώστε να βγουν άρτια συμπεράσματα, και εν τέλει, κατευθυντήριες οδηγίες για το ευρύ κοινό. Αυτό υποστηρίζεται σε πληθώρα ερευνών που μελέτησαν την επίδραση των SFA στη Δυσλιπιδαιμία. Ακόμη, έχει σημειωθεί αρνητική συσχέτιση μεταξύ της κατανάλωσης SFA και της TCορού, καθώς και αποτυχία βελτίωσης δεικτών Δυσλιπιδαιμίας, ύστερα από αντικατάσταση μέρους των SFA της διατροφής με PUFA. Επιπρόσθετα, αξιοσημείωτη είναι η πιθανή συνέργεια των SFA με τα ω3- με τη βασική προϋπόθεση ότι τα τελευταία βρίσκονται σε επάρκεια- στη βελτίωση της Δυσλιπιδαιμίας και της Φλεγμονής. Παράλληλα, οι τοκοτριενόλες του φοινικέλαιου, το καθιστούν κορυφαίο «όπλο» κατά της Δυσλιπιδαιμίας, του ΣΔΙΙ, της εκφύλισης του ΚΝΣ, του Καρκίνου και της Οστεοπόρωσης.

1.2.1 Δυσλιπιδαιμία – Αθηροσκλήρωση - Στεφανιαία Νόσος

Από την άλλη, όταν οι Dias και συνεργάτες αξιολόγησαν μεγάλες επιδημιολογικές μελέτες- σε πολλές από τις οποίες έχουν βασιστεί οι ισχύουσες διατροφικές συστάσεις σχετικά με τα SFA, όπως η Μελέτη των Επτά Χωρών, η ARIC, η Nurse's Health Study, η Framingham Study και άλλες- παρατήρησαν ότι για να βγουν συμπεράσματα, δε λαμβάνονταν υπόψη τα trans και τα ω3 στη διατροφή των ατόμων. Για παράδειγμα, στη μελέτη των Επτά Χωρών,

της οποίας οι αναλύσεις έγιναν τη δεκαετία του 1960, δε μπορούσαν να εντοπιστούν τα trans και τα ω3 και, κατά συνέπεια, αναφέρθηκαν μόνο πληροφορίες για SFA, MUFA και ολικά PUFA. Επιπρόσθετα, η δεύτερη ανάλυση της σύνθεσης των τροφίμων διεξήχθη 23-29 χρόνια μετά τη συλλογή δεδομένων, γεγονός που μειώνει την αξιοπιστία τους. Έτσι, η επίδραση της παρουσίας ή της απουσίας των ω3 στη διατροφή δεν αναλύθηκε σωστά στη μελέτη και δε βρέθηκε καμία σχέση με την ταυτόχρονη κατανάλωση SFA και ω3, καταλήγοντας πιθανόν σ' ένα εσφαλμένο συμπέρασμα σχετικά με την κατανάλωση λιπαρών οξέων και την αυξημένη ολική χοληστερόλη στον ορό. Επιπλέον, στην τελευταία ενημέρωση της Μελέτης των Επτά Χωρών γίνεται αναφορά στην ισχυρή συσχέτιση μεταξύ των trans λιπαρών οξέων και της θνησιμότητας από στεφανιαία νόσο, η οποία δεν μπορούσε να αναλυθεί στις προηγούμενες εκδόσεις.

Αξίζει να αναφερθεί, ότι σε πολλές από αυτές τις μελέτες δεν έχει ληφθεί υπόψη το γεγονός ότι οι ορμονικές αποκρίσεις και τα κυκλοφορούντα λιπίδια επηρεάζουν τη διαθεσιμότητα των υποδοχέων της LDL στο ήπαρ, καθώς και την απομάκρυνση αυτής από το αίμα. Οι γενετικές και περιβαλλοντικές μεταβλητές επηρεάζουν τις απαντήσεις των ατόμων κατά τη διάρκεια μιας θεραπείας ή διατροφής, και είναι μεγίστης σημασίας να αποφεύγεται η παράβλεψή τους (Dias *et al.*, 2014).

Παράλληλα, υπάρχουν επιδημιολογικά στοιχεία που αντικρούουν τη θεωρία ότι τα SFA αυξάνουν τα επίπεδα λιπιδίων στο πλάσμα, αν και σπάνια αναφέρονται. Συγκεκριμένα, ο Samuelson και οι συνεργάτες του, αποκάλυψαν μια αρνητική συσχέτιση μεταξύ του SFA και της χοληστερόλης στον ορό σε μια μελέτη με 93 δεκαπενταετείς, Σουηδούς μαθητές. Οι συγγραφείς δήλωσαν ότι αυτές οι σχέσεις ήταν απίθανο να είναι τυχαία ευρήματα, καθώς οι συσχετίσεις παρατηρήθηκαν ανεξάρτητα τόσο στα αγόρια, όσο και στα κορίτσια. Εν συνεχεία, πρότειναν ότι τα αποτελέσματα μπορεί να οφείλονται στη χαμηλή περιεκτικότητα της διατροφής σε LA, γεγονός που ευνοεί την ενσωμάτωση των ω3, έναντι των ω6, στις κυτταρικές μεμβράνες (Samuelson *et al.*, 2001).

Από την άλλη, συνεπείς ενδείξεις από μελέτες σε ανθρώπους, δείχνουν ότι η αντικατάσταση SFA με PUFA, ελαττώνει μόνο ελαφρώς τον κίνδυνο εμφάνισης στεφανιαίας νόσου, με περίπου 10% μείωση κινδύνου, για 5% ενεργειακή αντικατάσταση. Συνεχίζοντας, η αντικατάσταση του SFA με υδατάνθρακες φαίνεται να μην ωφελεί, και η αντικατάσταση

του SFA με MUFA έχει αβέβαιες επιδράσεις. Τα αποτελέσματα για τις επιπτώσεις κατανάλωσης SFA στην υγεία είναι ανάμεικτα, με πολλές μελέτες να μην παρουσιάζουν σαφή επίδραση, υπογραμμίζοντας την ανάγκη για περαιτέρω διερεύνηση αυτών των τελικών σημείων (Micha and Mozaffarian, 2010). Σε πρόσφατη μετα-ανάλυση, παρατίθεται ξεκάθαρα ότι υπάρχουν ασυνεπή στοιχεία από μελέτες που εξετάζουν την επίδραση των ω6 στην Στεφανιαία Νόσο. Ο συγγραφέας καταλήγει ότι τα διαθέσιμα στοιχεία, από επαρκώς ελεγχόμενες τυχαιοποιημένες δοκιμές, υποδεικνύουν ότι η αντικατάσταση SFA κυρίως με ω6, είναι απίθανο να μειώσει την επίπτωση CHD, τη θνησιμότητα από CHD, ή τη συνολική θνησιμότητα. Η συμπερίληψη ανεπαρκώς ελεγχόμενων δοκιμών στο παρελθόν για τη δημιουργία των τωρινών διατροφικών συστάσεων, έχει ως συνέπεια να προτρέπεται η μείωση SFA και/ή η αντικατάσταση SFA κατά βάση με ω6. Ο συγγραφέας τονίζει ότι διατηρώντας αυτές τις συστάσεις είναι απίθανο να επιτευχθεί το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα, καθώς και αποτρέπει τους ανθρώπους από την υιοθέτηση μιας άλλης διατροφικής συνήθειας που πιθανώς να αποβεί πιο ευεργετική (Hamley, 2017).

Ο ανταγωνισμός μεταξύ ω3 και ω6 έχει αποτελέσει αντικείμενο συζήτησης από πολλούς συγγραφείς. Πράγματι, μια πρόσφατη μελέτη έδειξε ότι η αύξηση του λόγου LA/SFA οδήγησε σε αύξηση των ποσοστών θνησιμότητας από CVD, στεφανιαία νόσο και θνησιμότητα από όλες τις αιτίες, σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου που είχε διατροφή υψηλή σε SFA. Επομένως αυτό θα ενίσχυε την υπόθεση μιας ευεργετικής επίδρασης με τον συνδυασμό των SFA και των ω3 στη διατροφή του ατόμου.

Συνεχίζοντας, σε κλινική δοκιμή που διεξήχθη σε ανθρώπους, παρατηρήθηκε ότι, σε σύγκριση με τη συνήθη δίαιτα των εθελοντών, η διατροφή με υψηλή περιεκτικότητα σε 16:0, οδήγησε σε χαμηλότερη ολική χοληστερόλη, χαμηλότερο λόγο LDL/HDL, και χαμηλότερη συγκέντρωση TG, και αντίστοιχα, η διατροφή υψηλή σε μυριστικό οξύ, επίσης σε σύγκριση με τη συνήθη διατροφή των εθελοντών, προκάλεσε μείωση της συγκέντρωσης LDL, LDL/HDL και TG, και αύξηση της συγκέντρωσης της HDL.

Επιπρόσθετα, σε μελέτη που συνέκρινε δίαιτες με υψηλή περιεκτικότητα σε SFA ή ω6, σε συνδυασμό με ω3, η υψηλή διατροφή σε ω6 έδειξε ότι αυξάνει την ηπατική χοληστερόλη σε ποντίκια, σε σύγκριση με τη διατροφή υψηλή SFA. Επιπλέον, διαπιστώθηκε ότι η

απαιτούμενη ποσότητα ω3 για την πρόκληση οποιουδήποτε ευεργετικού αποτελέσματος, ήταν χαμηλότερη στις δίαιτες των ποντικιών με πιο χαμηλή αναλογία ω6/SFA.

Μια άλλη μελέτη που συνέκρινε δίαιτες υψηλή σε MUFA, ω6 και SFA με ή χωρίς ω3 από φυτική πηγή, έδειξε ότι το ALA απορροφάται καλύτερα από αρουραίους που τρέφονται με υψηλή διατροφή σε SFA με ω3, και ότι η παρουσία SFA ενισχύει τη δραστικότητα του ALA. Επίσης, υπήρξε μια μεγαλύτερη αύξηση στα ολικά ω3 πλάσματος στη δίαιτα υψηλή σε SFA με ω3, αν και το ALA αυξήθηκε παρόμοια και στις τρεις ομάδες που έλαβαν ως συμπλήρωμα τα ω3.

Παράλληλα, δίαιτες πλούσιες σε SFA, έχει φανεί ότι αυξάνουν τη δραστικότητα του ενζύμου D9-δεσατουράση, επιταχύνοντας τη μετατροπή SFA σε MUFA, προάγοντας τη μετατροπή του LA και του ALA, σε αραχιδονικό οξύ (ARA) και EPA/DHA αντίστοιχα. Όταν τα ω3 απουσιάζουν από τη διατροφή, διευκολύνεται η μετατροπή των SFA σε ARA, το οποίο αποτελεί υπόστρωμα για το σχηματισμό προ-φλεγμονωδών ουσιών. Ωστόσο, όταν υπάρχει επάρκεια ω3, προάγεται η σύνθεση των EPA και DHA από SFA, τα οποία είναι υποστρώματα για το σχηματισμό αντιφλεγμονωδών ενώσεων, αναστέλλοντας έτσι, το σχηματισμό του ARA. Η τρέχουσα σύσταση που προτρέπει την αντικατάσταση των SFA με PUFA γενικά, μπορεί συνεπώς, να μειώσει την αποτελεσματικότητα των ω3, λόγω του ανταγωνισμού για αποκορεσμό, ενσωμάτωση σε φωσφολιπίδια της κυτταρικής μεμβράνης, σχηματισμό εικοσανοειδών και γονιδιακή έκφραση. Από την άλλη πλευρά, όταν τα ω3 συνοδεύουν μια πλούσια σε SFA διατροφή, θα επιτραπεί η μεγαλύτερη ενσωμάτωση τους σε φωσφολιπίδια κυτταρικής μεμβράνης, για να προκληθεί μεγαλύτερη μείωση των επιπέδων TG και αύξηση της χοληστερόλης HDL, και να προάγει το σχηματισμό λιγότερο αθηρογόνων σωματιδίων LDL (Dias *et al.*, 2014).

Αξίζει να αναφερθεί ότι, ενώ το 16:0 ενδέχεται να αυξάνει την αναλογία ολική/HDL περισσότερο από άλλα SFA, και κατά συνέπεια το φοινικέλαιο σε σύγκριση με τα συνήθη είδη λίπους Αμερικανών ή Βρετανών να αυξάνει την αναλογία ολική/HDL, λόγω της παρουσίας αντιοξειδωτικών εξουδετερώνεται η αρνητική επίδραση.

Από την άλλη, μελέτες με σκοπό την αξιολόγηση του φοινικέλαιου ως προς την υγεία, επιβεβαίωσαν ότι η επίδρασή του στο λιπιδαιμικό προφίλ είναι ευνοϊκή σε σύγκριση με το καλαμποκέλαιο, το μερικώς υδρογονωμένο σογιέλαιο και το ελαιόλαδο. Φαίνεται ότι η

επίδραση του φοινικέλαιου στα λιπίδια του ορού είναι περισσότερο σαν μονοακόρεστο, παρά σαν κορεσμένο έλαιο (Imoisi *et al.*, 2015).

1.2.2 Φλεγμονή

Επιπροσθέτως, τα SFA, παρουσία επαρκών ω3, μπορεί επίσης να αναμένεται να φέρουν μείωση της φλεγμονής, μέσω της αναστολή της έκφρασης γονιδίων κυτοκινών, η οποία προκαλείται από τον NFkB (Dias *et al.*, 2014).

1.2.3 Καρκίνος

Σε ανασκόπηση όσον αφορά τον ρόλο του 16:0 στον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου, αναφέρεται ότι ενώ είναι λίγες οι μελέτες που τον εξέτασαν, οι επιδημιολογικές ενδείξεις δεν υποστηρίζουν το ρόλο των SFA, του 16:0 ή του φοινικέλαιου στην ανάπτυξη του καρκίνου (Fattore and Fanelli, 2013).

Κεφάλαιο 2ο: Τοκοτριενόλες

2.1 Θετικές Επιδράσεις στην υγεία

2.1.1 Δυσλιπιδαιμία

Επιστρέφοντας στο υπό διερεύνηση φοινικέλαιο, έχει φυσικά κοκκινωπό χρώμα, επειδή περιέχει μεγάλη ποσότητα α-καροτένιου, β-καροτένιου και λυκοπένιου. Περιέχει πολλά κορεσμένα και ακόρεστα λίπη, κατά βάση όμως συναντώνται το 16:0 και το 18:1. Αποτελεί τη μεγαλύτερη φυσική πηγή Τ3, το υψηλότερο κλάσμα τοκοτριενολών (TRF) βρίσκεται στο ακατέργαστο φοινικέλαιο (Crude Palm Oil - CPO), σε συγκέντρωση μέχρι και 800 mg/ kg- γνωστή ως βιταμίνη Ε, και προσδίδει αντοχή στην οξείδωση (Aggarwal *et al.*, 2010; Imoisi *et al.*, 2015). Αυτός είναι ο λόγος, μαζί με την αντοχή του στη θερμοκρασία, που το έλαιο αυτό χρησιμοποιείται κατά κόρον, μεταξύ άλλων, για την παραγωγή σνακ τροφίμων σε βιομηχανική κλίμακα. Ακόμη, τα συστατικά του προστίθενται σε τρόφιμα και καλλυντικά, λόγω του υποτιθέμενου οφέλους για την υγεία (Imoisi *et al.*, 2015).

Η υψηλή περιεκτικότητα του CPO σε καροτενοειδή, ενισχύει την ανοσολογική λειτουργία και βελτιώνει την καρδιαγγειακή υγεία. Δρουν ως βιολογικά αντιοξειδωτικά, προστατεύοντας τους ιστούς από την καταστροφική επίδραση των ελευθέρων ριζών, η συσσώρευση των οποίων στο σώμα συνδέεται με εκφυλιστικές παθήσεις, όπως οι καρδιοπάθειες, ο καρκίνος και η γενική γήρανση (Imoisi *et al.*, 2015).

Το Κόκκινο Φοινικέλαιο (RPO) είναι μια μορφή επεξεργασμένου φοινικέλαιου, το οποίο διατηρεί το 80% των καροτενοειδών, καθιστώντας το μια αξιόλογη πηγή βιταμίνης Α. Η δράση αυτών έναντι των ελευθέρων ριζών, θεωρείται ότι παίζει προστατευτικό ρόλο στην κυτταρική γήρανση, την αθηροσκλήρωση, τον καρκίνο, την αρθρίτιδα και τη νόσο Alzheimer (Imoisi *et al.*, 2015).

Η Τ3, μέσω της δράσης της στα ηπατικά ένζυμα, ελαττώνει τα επίπεδα χοληστερόλης στο αίμα, χωρίς να επηρεάζει δυσμενώς την HDL. Επίσης, έχει αποδειχθεί ότι η Τ3 του

φοινικέλαιου συμμετέχει στη μείωση της αρτηριακής πίεσης, καθώς και σε ανθρώπινες μελέτες έχει την ικανότητα να αντιστρέψει την απόφραξη της καρωτιδικής αρτηρίας και τη συσσώρευση αιμοπεταλίων, μειώνοντας, έτσι, τον κίνδυνο για εγκεφαλικό επεισόδιο, αρτηριοσκλήρυνση και ισχαιμικές καρδιακές παθήσεις. (Wong and Radhakrishnan, 2012; Abeywardena *et al.*, 2013; Imoisi *et al.*, 2015).

2.1.2 Φλεγμονή

Παράλληλα, το TRF φοινικέλαιου έχει αναφερθεί ότι διαθέτει αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες, με προτεινόμενο μηχανισμό δράσης, την αναστολή της έκφρασης της επαγώγιμης συνθάσης νιτρικού οξειδίου, της κυκλοοξυγενάσης-2 και των γονιδίων του NFκB (Wong and Radhakrishnan, 2012).

2.1.3 Σακχαρώδης Διαβήτης

Συνεχίζοντας, ερευνητές βρήκαν ότι το TRF του φοινικέλαιου, μείωσε τη γλυκόζη αίματος και βελτίωσε τη νεφρική λειτουργία σε διαβητικούς τύπου 1 ποντικούς (Siddiqui, Rashid Khan and Siddiqui, 2010; Wong and Radhakrishnan, 2012). Σε άλλη μελέτη, αποδείχθηκε ότι η θεραπεία αποκλειστικά με ινσουλίνη, διορθώνει την υπεργλυκαιμία και αναστρέφει εν μέρει τη νεφρική δυσλειτουργία σε διαβητικούς αρουραίους, εντούτοις, ο συνδυασμός με Τ3, όχι μόνο εξασθενεί τη διαβητική κατάσταση, αλλά επίσης ανατρέπει τη νεφρική δυσλειτουργία διαβητικών ποντικών, μέσω της δράσης στο μονοπάτι σηματοδότησης του NF-κβ και στην κασπάση-3, καθιστώντας την έτσι κατάλληλη για κλινική εφαρμογή στη θεραπεία της νεφρικής δυσλειτουργίας σε διαβητικούς ασθενείς (Kuhad and Chopra, 2009).

Επίσης, συγγραφείς ανασκόπησης αναφέρουν ότι η συνολική πρόσληψη βιταμίνης Ε και β-Τ3, βρέθηκε να σχετίζεται με σημαντική μείωση του κινδύνου για ΣΔΙΙ, και φαίνεται ότι υπάρχει αντίστροφη σχέση μεταξύ των επιπέδων ολικής βιταμίνης Ε στον ορό και της επίπτωσης του ΣΔΙΙ (Wong and Radhakrishnan, 2012).

Τα παραπάνω επιβεβαιώνονται σε μια πρόσφατη μελέτη, που διερεύνησε την σχέση της γ-Τ3 με το φλεγμονώδες σύμπλοκο NLRP3, η ενεργοποίηση του οποίου έχει θετική συσχέτιση

με την επίπτωση του ΣΔΙΙ. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η γ-Τ3, όταν λαμβάνεται μέσω διατροφικού συμπληρώματος, παρεμβαίνει στην ενεργοποίηση του συμπλόκου, και εν τέλει είναι ικανή να βελτιώσει την αντίσταση στην ινσουλίνη σε ποντίκια (Kim *et al.*, 2016).

2.1.4 Κεντρικό Νευρικό Σύστημα

Σε μελέτη η οποία ανέλυσε το ρόλο της Τ3 στις συμπεριφορικές, βιοχημικές και μοριακές λειτουργίες των εγκεφάλων διαβητικών αρουραίων με αξιοσημείωτη εξασθένηση στη γνωστική λειτουργία, που συζεύχθηκε με σημαντική αύξηση της δραστικότητας της ακετυλοχολινεστεράσης στον εγκεφαλικό φλοιό, βρέθηκε ότι η Τ3, με τρόπο δοσοεξαρτώμενο, βελτιώνει σημαντικά τη γνωστική εξασθένηση των διαβητικών αρουραίων. Το κύριο σημείο της μελέτης είναι ότι ενώ η αποκλειστική χορήγηση ινσουλίνης διόρθωσε την υπεργλυκαιμία, και ανέστειλε εν μέρει τη γνωστική δυσλειτουργία στους διαβητικούς αρουραίους, ο συνδυασμός με Τ3 όχι μόνο εξασθένησε την διαβητική κατάσταση, αλλά επίσης ανέστρεψε τη γνωστική δυσλειτουργία στους διαβητικούς αρουραίους, γεγονός που την καθιστά ικανή για κλινική εφαρμογή στη θεραπεία νευρωνικού ελλείμματος σε διαβητικούς ασθενείς (Kuhad *et al.*, 2009). Συνεχίζοντας, η Τ3 αποδείχθηκε ότι έχει ισχυρή δράση στην αναστολή της, επαγόμενης από γλουταμικό, ενεργοποίησης της κινάσης pp60c-Src, και του θανάτου των νευρωνικών κυττάρων. Επίσης, η α-Τ3 από φοινικέλαιο, αποδείχθηκε ότι εξασθενεί τη δραστικότητα τόσο των ενζυματικών, όσο και των μη ενζυματικών μεσολαβητών του μεταβολισμού του αραχιδονικού οξέος και του νευροεκφυλισμού (Wong and Radhakrishnan, 2012). Εν συνεχεία, συμμετέχει στην πρόληψη της γήρανσης του δέρματος, την πρόληψη της οξείδωσης του λίπους, ενώ παράλληλα έχει φανεί ότι διαθέτει προστατευτική δράση, μετά από έντονη περίοδο άσκησης, εμποδίζοντας την οξείδωση των πρωτεϊνών και την υπεροξείδωση των λιπιδίων. Επιπρόσθετα, προστατεύει τον εγκέφαλο από την οξειδωτική βλάβη, αποφεύγοντας έτσι δυσμενείς αλλοιώσεις που συνοδεύουν τη γήρανση (Imoisi *et al.*, 2015).

2.1.5 Καρκίνος

Το CPO, όπως προαναφέρθηκε, είναι πλούσιο σε καροτενοειδή, τα οποία λειτουργούν ως αντιοξειδωτικά στο σώμα και καταπολεμούν τις ελεύθερες ρίζες - η συσσώρευση των

οποίων συνδέεται και με καρκίνο. Ακόμη, περιλαμβάνει γ- και δ-Τ3, οι οποίες παρουσιάζουν ισχυρή δράση κατά της ανάπτυξης ορισμένων όγκων, μεταξύ αυτών και ο καρκίνος του μαστού (Imoisi *et al.*, 2015). Συγκεκριμένα, η γ-Τ3 επάγει απόπτωση σε καρκινικά κύτταρα του μαστού με την καταστολή του Id1, ενός βασικού προαγωγού του καρκίνου, επιβεβαιώνοντας περαιτέρω την αντιπολλαπλασιαστική και χημειοευαισθητοποιητική ικανότητά της, που έχει φανεί ανά τα χρόνια (Wong and Radhakrishnan, 2012).

Πιο αναλυτικά, ερευνητές που εξέτασαν κατά πόσον το TRF έχει τη δυνατότητα να επιβραδύνει τον ρυθμό πολλαπλασιασμού και να εξαλείφει κύτταρα καρκίνου του προστάτη μέσω προγραμματισμένου κυτταρικού θανάτου, βρήκαν ότι η έκθεση φυσιολογικών επιθηλιακών κυττάρων προστάτη (PrEC) ανθρώπου στο TRF, είχε ως αποτέλεσμα ελαφρά μείωση της βιωσιμότητας των κυττάρων στην υψηλότερη δόση. Εν αντιθέσει, και οι τρεις καρκινικές κυτταρικές σειρές που εξετάστηκαν, είχαν μεγαλύτερη απώλεια βιωσιμότητας, η οποία εμφανίστηκε σε χαμηλότερες δόσεις και ήταν πολύ πιο έντονη απ' ότι στα PrEC. Αυτή η παρατήρηση υποδεικνύει ότι τα καρκινικά κύτταρα του προστάτη ανταποκρίνονται διαφορετικά στην έκθεση σε TRF από ό,τι τ' αντίστοιχα φυσιολογικά (Srivastava and Gupta, 2006). Αυτό το εύρημα, επιβεβαιώνεται και σε μια πρόσφατη ανασκόπηση, στην οποία οι συγγραφείς αναφέρουν ότι η Τ3 επάγει απόπτωση στα καρκινικά κύτταρα του προστάτη και του μαστού, αλλά όχι στα μη κακοήθη επιθηλιακά κύτταρα μαστού και προστάτη, υποδηλώνοντας ότι έχει επιλεκτική δράση θανάτωσης καρκινικών κυττάρων (Ling *et al.*, 2012).

Κατά την ίδια έρευνα με τα καρκινικά κύτταρα του προστάτη, αναφέρθηκε ότι οι αποικίες καρκινικών κυττάρων που εκτέθηκαν σε TRF, παρουσίασαν σημαντική μείωση, σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι το TRF διαθέτει ένα ευρύ, δοσοεξαρτώμενο φάσμα αντι-πολλαπλασιαστικού δυναμικού, και η δράση του δεν περιορίζεται σε συγκεκριμένο τύπο καρκινικού κυττάρου (Srivastava and Gupta, 2006).

Ακόμη, η Τ3, και ιδιαίτερα οι ισομορφές γ- και δ-, επιδεικνύει ανώτερες αντικαρκινικές δράσεις, δηλαδή κατά της φλεγμονής, της εισβολής και της αγγειογένεσης, ενώ παράλληλα φαίνεται να προσφέρει χημειοευαισθητοποίηση και ραδιοευαισθητοποίηση, δηλαδή ενισχύει την δράση της χημειοθεραπείας και της ακτινοβολίας, όταν χορηγείται επικουρικά (Ling *et al.*, 2012).

Σε ανασκόπηση που διερευνήθηκε η συνεργιστική δράση της T3 με τη χημειοθεραπεία, αλλά και με συστατικά τροφίμων, οι συγγραφείς κατέληξαν ότι όντως η δράση της T3 ενισχύεται παρουσία ορισμένων συστατικών που διαθέτουν αντιοξειδωτική δράση (πολυφαινόλες, σησαμίνη και φερουλικό οξύ), και αντίστοιχα η T3 ενισχύει την δράση της Χημειοθεραπείας (Eitsuka *et al.*, 2016).

Σε πιλοτική κλινική δοκιμή που διεξήχθη για 5 χρόνια σε γυναίκες με πρώιμο καρκίνο του μαστού, με σκοπό να εξεταστεί η επίδραση του TRF στη δράση της ταμοξιφαίνης, ο κίνδυνος θανάτου λόγω καρκίνου του μαστού μειώθηκε κατά 60% σε ασθενείς που έλαβαν θεραπεία που συνδύαζε TRF και ταμοξιφαίνη, σε σύγκριση με ασθενείς που έλαβαν εικονικό φάρμακο και ταμοξιφαίνη, χωρίς να είναι στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα (Nesaretnam *et al.*, 2010).

Οι Comitato και οι συνεργάτες, ανέφεραν ότι το TRF από φοινικέλαιο προήγαγε μετατόπιση του υποδοχέα οιστρογόνου-β στον πυρήνα, οδηγώντας στην επαγωγή απόπτωσης κυττάρων καρκίνου του μαστού. Αυτά τα ευρήματα υποδεικνύουν ότι ο υποδοχέας οιστρογόνου, μπορεί να είναι ένας πολλά υποσχόμενος στόχος για τη θεραπεία του καρκίνου του μαστού με την βοήθεια της T3 (Comitato *et al.*, 2010).

Επίσης, πρόσφατες έρευνες υποδεικνύουν ότι η T3 πιθανόν δρα έναντι καρκινικών βλαστοκυττάρων, παρέχοντας νέα ελπίδα για την εξάλειψη των χημειοανθεκτικών υπολειμματικών καρκινικών κυττάρων, τα οποία πρόσφατα θεωρήθηκαν υπεύθυνα για την υποτροπή του όγκου και την υποτροπή μετά τη θεραπεία (Ling *et al.*, 2012).

2.1.6 Οστεοπόρωση

Η παθογένεση της οστεοπόρωσης έχει συσχετιστεί με οξειδωτικό στρες, και οι οστεοπορωτικοί ασθενείς έχει αποδειχθεί ότι έχουν χαμηλά επίπεδα αντιοξειδωτικών (Wong and Radhakrishnan, 2012). Επιπροσθέτως, το κάπνισμα έχει αναγνωρισθεί ως παράγοντας κινδύνου για την ανάπτυξη οστεοπόρωσης. Με τα συμπληρώματα βιταμίνης Ε, αντιστρέφεται η επαγόμενη από τη νικοτίνη απώλεια οστού, και διεγείρεται ο σχηματισμός οστού. Οι ιστομορφομετρικές παράμετροι των οστών ενηλίκων αρσενικών αρουραίων που έλαβαν TRF ή γ-T3, μετά από αγωγή με νικοτίνη,

έδειξαν σημαντικά υψηλότερο δοκιδωτό πάχος, και λιγότερο διαβρωμένη επιφάνεια από την ομάδα ελέγχου (Aggarwal *et al.*, 2010).

Ακόμη, η γ-Τ3 προερχόμενη από το φοινικέλαιο, έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί ως προφυλακτικό μέσο στην πρόληψη των σκελετικών παρενεργειών της μακροχρόνιας χρήσης γλυκοκορτικοειδών και καπνού (Aggarwal *et al.*, 2010).

Τέλος, σε μια άλλη μελέτη με αρουραίους, στην οποία ερευνήθηκαν οι επιδράσεις της Τ3 από φοινικέλαιο στην ζημία οστού από ελεύθερες ρίζες, αναφέρθηκε ότι η Τ3 προστατεύει το οστό από τέτοια βλάβη. Σε άλλη μελέτη, η γ-Τ3 αποδείχθηκε ότι αυξάνει την περιεκτικότητα ασβεστίου των οστών σε αρουραίους, στους οποίους είχαν αφαιρεθεί τα επινεφρίδια, και λάμβαναν δεξαμεθαζόνη (Wong and Radhakrishnan, 2012).

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Κεφάλαιο 3ο: Ερευνητικό Μέρος

Περιγραφή του Προβλήματος / Ερευνητική υπόθεση: Τα είδη αρτοποιίας λόγω της φυτικής τους προέλευσης, θεωρούνται χαμηλά σε κορεσμένα λιπαρά οξέα. Ωστόσο, λόγω της ευρείας χρήσης του φοινικέλαιου στη σύγχρονη βιομηχανία τροφίμων, αυτό ενδέχεται να μην ισχύει.

3.1 Σκοπός

Στο ερευνητικό μέρος της παρούσας εργασίας, διερευνάται η περιεκτικότητα συσκευασμένων προϊόντων αρτοποιίας σε φοινικέλαιο, ώστε να διαπιστωθεί σε ποιο βαθμό απαντάται αυτό το είδος τροφίμου σε είδη καθημερινής διατροφής στην Ελλάδα, σε συγκεκριμένη χρονική περίοδο.

3.2 Μεθοδολογία της έρευνας

Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε κατά τον Ιούλιο 2019 και τον Φεβρουάριο, Μάρτιο και Μάιο 2020.

Για τη συλλογή των δεδομένων, πραγματοποιήθηκαν επιτόπιες επισκέψεις σε καταστήματα υπεραγορών, από τις περιοχές Ανάβυσσος και Κερατέα, και συγκεκριμένα, στα καταστήματα Σκλαβενίτης, ΑΒ Βασιλόπουλος, Γαλαξίας και Lidl. Σε κάθε κατάστημα ζητήθηκε άδεια καταγραφής, η οποία δόθηκε είτε προφορικά, είτε ηλεκτρονικά.

Επιλέχθηκαν τρόφιμα που έχουν ως βασικό τους συστατικό το αλεύρι, όπως είναι το ψωμί για τοστ, απλά μπισκότα, κριτσίνια, παξιμάδια, κράκερ, κουλούρια, φρυγανιές, πίτες. Στα υπό μελέτη τρόφιμα δε συμπεριλήφθηκαν όσα περιείχαν ζωικές πηγές λίπους (αυγά, γάλα), όπως είναι τα κρουασάν και τα μπισκότα με γέμιση, όπου αναμένεται να περιέχονται SFA λόγω αυτών.

Προκειμένου να διερευνηθεί η περιεκτικότητα των τροφίμων αυτών σε φοινικέλαιο, καταγράφθηκε από τον πίνακα διατροφικής ανάλυσης η περιεκτικότητά τους σε κορεσμένα λιπαρά, ανά 100gr τροφίμου, και από τον κατάλογο συστατικών, το είδος των λιπών.

Αναλυτικότερα, ανά 100gr τροφίμου καταγράφθηκαν τα συνολικά λιπαρά, τα κορεσμένα, τα μονοακόρεστα και τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα, καθώς και η πηγή των λιπαρών που αναγραφόταν στον κατάλογο συστατικών του τροφίμου. Σε περίπτωση που δεν αναγραφόταν το είδος των λιπών που περιείχε το τρόφιμο, επιδιώχθηκε επικοινωνία με την εταιρεία παραγωγής, προς αποσαφήνιση. Επίσης καταγράφθηκαν η ονομασία, η εταιρεία παραγωγής, και η χώρα προέλευσης.

Η επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων έγινε με την εφαρμογή Υπολογιστικά Φύλλα (Microsoft Excel 2007). Η φόρμα που χρησιμοποιήθηκε για την καταγραφή των συστατικών, παρουσιάζεται στο Παράρτημα.

Κεφάλαιο 4ο: Αποτελέσματα

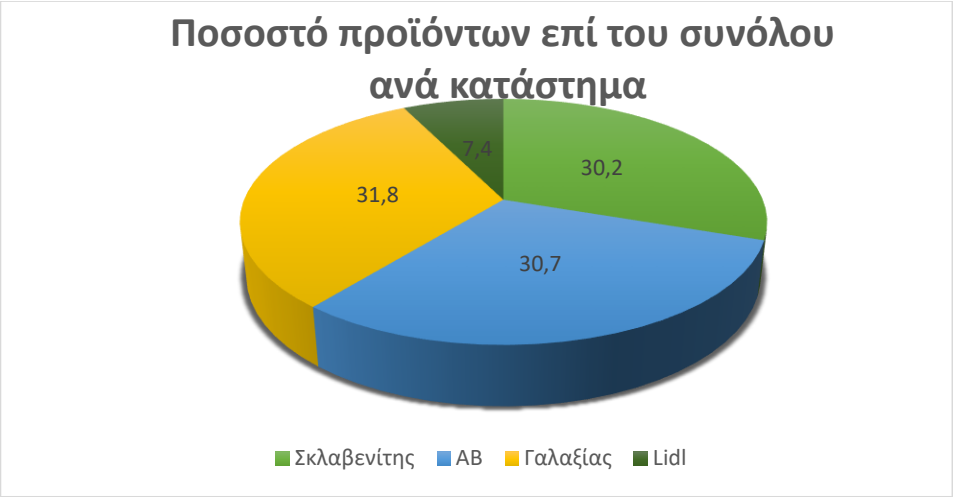
4.1 Αριθμός τροφίμων ανά κατάστημα πώλησης

Ο συνολικός αριθμός των προϊόντων αρτοποιίας που καταγράφηκαν ήταν N=639, από τα οποία n_1=193 (30,2%) καταγράφηκαν στο κατάστημα Σκλαβενίτης, n_2=196 (30,7%) στο κατάστημα ΑΒ Βασιλόπουλος, n_3=203 (31,8%) στο κατάστημα Γαλαξίας και n_4=47 (7,4%) στο κατάστημα Lidl (Πίνακας 1, Διάγραμμα 1). Αρκετά από τα τρόφιμα καταγράφηκαν σε περισσότερα από ένα καταστήματα, συνεπώς οι μοναδικές εγγραφές ήταν 309 τρόφιμα, προερχόμενα από 63 διαφορετικές εταιρείες (μάρκες). Αναλυτικός πίνακας των τροφίμων που καταγράφηκαν παρουσιάζεται στο Παράρτημα.

Πίνακας 1: Αριθμός και Ποσοστό καταγεγραμμένων τροφίμων ανά κατάστημα

Κατάστημα	Αριθμός προϊόντων	% επί του συνόλου
Σκλαβενίτης	193	30,2
ΑΒ	196	30,7
Γαλαξίας	203	31,8
Lidl	47	7,4
Σύνολο Καταγραφών	639	100,0

Διάγραμμα 1: Αριθμός και Ποσοστό καταγεγραμμένων τροφίμων ανά κατάστημα



4.2 Είδη τροφίμων

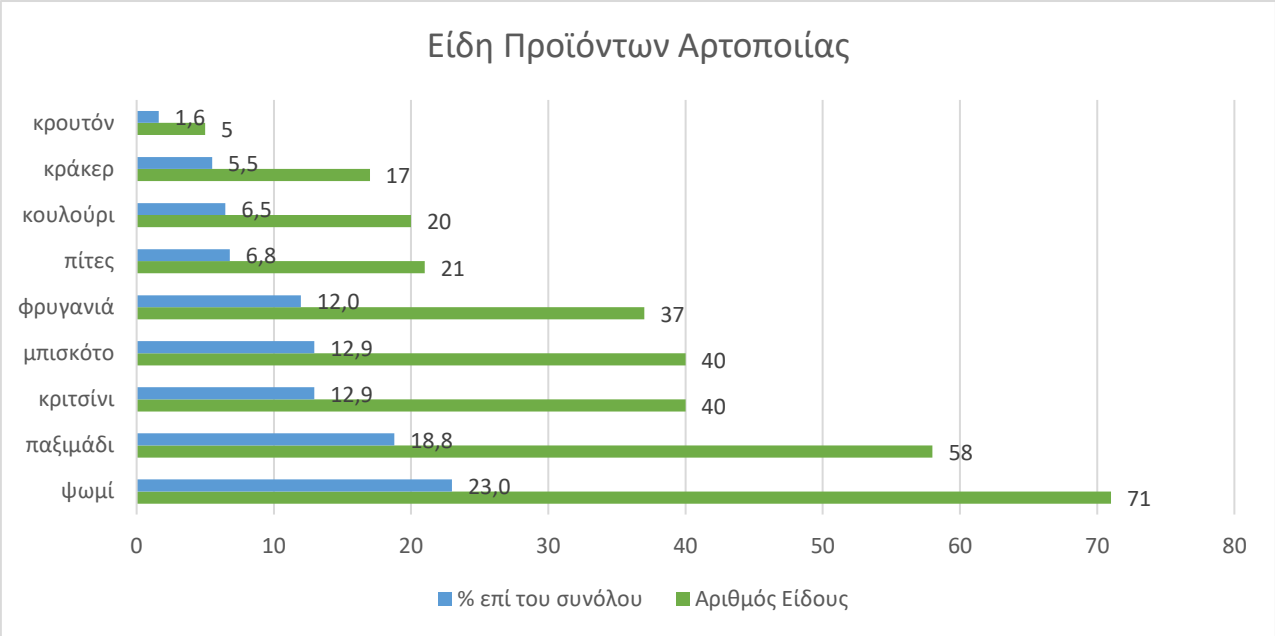
Κατά την ανάλυση των δεδομένων, τα N=309 μοναδικά τρόφιμα κατανεμήθηκαν σε 9 κατηγορίες, σύμφωνα με το είδος τους: «κρουτόν» n_1=5(1,6%), «κράκερ» n_2=17(5,5%), «κουλούρι» n_3=20 (6,5%), «πίτες» n_4=21 (6,8%), «φρυγανιά» n_5=37 (12,0%), «κριτσίνι» n_6=40(12,9%), «μπισκότο» n_7=40 (12,9%), «παξιμάδι» n_8=58 (18,8%) και «ψωμί» n_9=71(23,0%) όπως παρουσιάζονται στον Πίνακα 2 και το Διάγραμμα 2. Παρατηρείται ότι η πλειονότητα των καταγεγραμμένων ειδών είναι στις κατηγορίες ψωμί και παξιμάδι.

Πίνακας 2: Αριθμός και Ποσοστό καταγεγραμμένων τροφίμων ανά κατηγορία.

Είδος	Ποσότητα	%
Ψωμί	71	23,0
Παξιμάδι	58	18,8
Κριτσίνι	40	12,9

Μπισκότο	40	12,9
Φρυγανιά	37	12,0
Πίτες	21	6,8
Κουλούρι	20	6,5
Κράκερ	17	5,5
Κρουτόν	5	1,6
Σύνολο	309	100

Διάγραμμα 2: Αριθμός και Ποσοστό καταγεγραμμένων τροφίμων ανά κατηγορία.



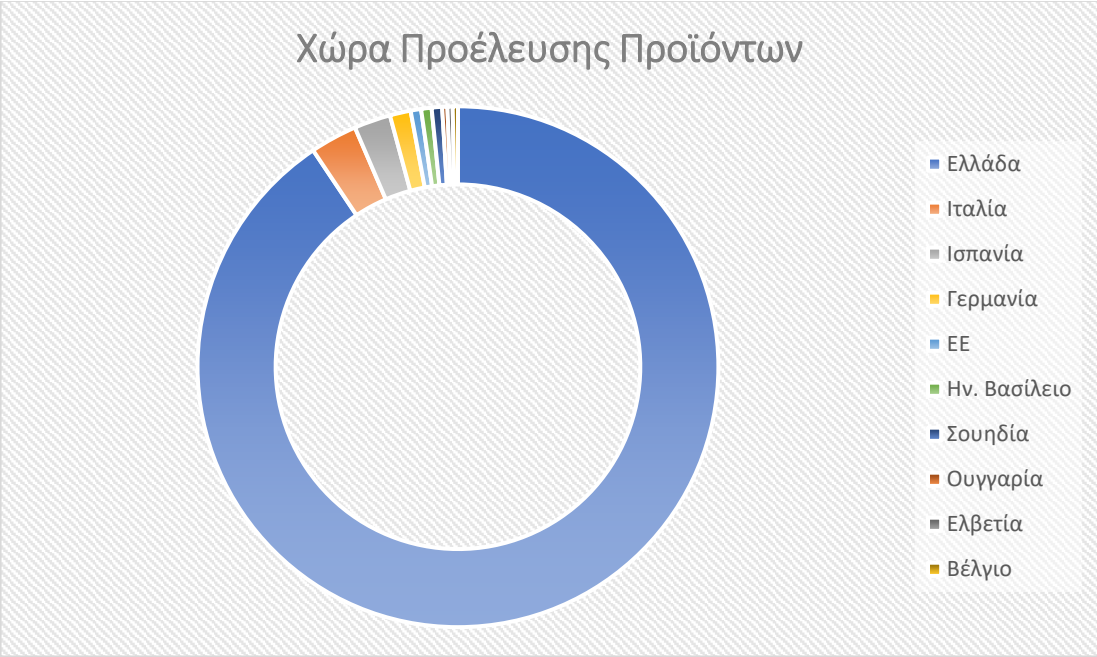
4.3 Χώρα προέλευσης

Ως προς την χώρα προέλευσης των τροφίμων, τα προϊόντα αρτοποιίας με χώρα προέλευσης την Ελλάδα ήταν n_1 =280 (90,6%), την Ιταλία ήταν n_2= 9(2,9%), την Ισπανία ήταν n_3=7(2,3%), τη Γερμανία ήταν n_4=4(1,3%), την ΕΕ n_5, το Ηνωμένο Βασίλειο n_6 και τη Σουηδία n_7 ήταν 2(0,6%) και την Ουγγαρία n_8, την Ελβετία n_9 και το Βέλγιο n_{10} ήταν 1(0,3%). Όλες οι χώρες προέλευσης των προϊόντων παρουσιάζονται παρακάτω στον Πίνακα 3 και το Διάγραμμα 3. Παρατηρείται ότι η συντριπτική πλειοψηφία (90,6%) του καταγεγραμμένου δείγματος προέρχεται και παράγεται στην Ελλάδα.

Πίνακας 3: Αριθμός και ποσοστό προϊόντων ανά Χώρα προέλευσης

Χώρα	Αριθμός προϊόντων	% επί του συνόλου
Ελλάδα	280	90,6
Ιταλία	9	2,9
Ισπανία	7	2,3
Γερμανία	4	1,3
ΕΕ	2	0,6
Ην. Βασίλειο	2	0,6
Σουηδία	2	0,6
Ουγγαρία	1	0,3
Ελβετία	1	0,3
Βέλγιο	1	0,3

Διάγραμμα 3: Οπτική απεικόνιση αριθμού προϊόντων ανά Χώρα προέλευσης



4.4 Πηγή Λίπους στο σύνολο των τροφίμων

Οι πηγές λίπους των προϊόντων αρτοποιίας ήταν οι εξής: φοινικέλαιο, ελαιόλαδο, ηλιέλαιο, ελαιοκράμβη, πυρηνέλαιο, φοινικοπυρηνέλαιο, αραβοσιτέλαιο, βαμβακέλαιο, σογιέλαιο, φοινικοστεαρίνη, καρυδέλαιο και γογγυλέλαιο. Τα ποσοστά των προϊόντων του δείγματος με περιεκτικότητα σε κάθε έλαιο παρουσιάζεται τόσο στον πίνακα 4, όσο και στο διάγραμμα 4 που ακολουθούν.

Πίνακας 4: Αριθμός και ποσοστό προϊόντων που περιέχουν το κάθε έλαιο.

Είδος ελαίου	**Αριθμός Προϊόντων**	**% Προϊόντων**
Φοινικέλαιο	141	45,6
Ελαιόλαδο	92	29,8

Ηλιέλαιο	75	24,3
Ελαιοκράμβη	36	11,7
Πυρηνέλαιο	13	4,2
φοινικοπυρηνέλαιο	6	1,9
Αραβοσιτέλαιο	5	1,6
Βαμβακέλαιο	5	1,6
Σογιέλαιο	3	1,0
φοινικοστεαρίνη	3	1,0
Καρυδέλαιο	2	0,6
Γογγυλέλαιο	1	0,3

Διάγραμμα 4: Ποσοστό προϊόντων που περιέχουν το κάθε έλαιο.

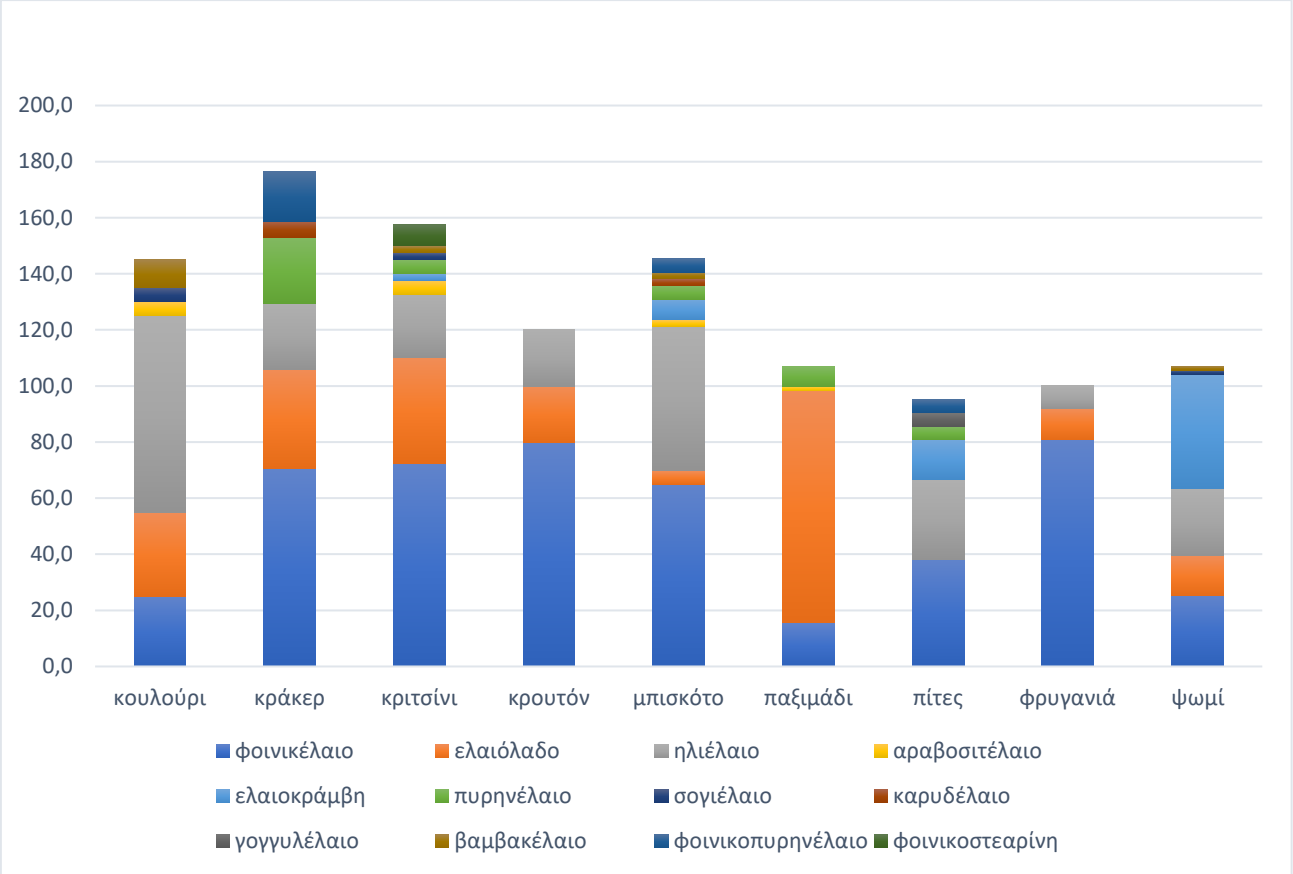


Από τα προϊόντα που καταγράφηκαν, το 45,6% (n1=141) περιείχε φοινικέλαιο, το 29,8% (n2=92) περιείχε ελαιόλαδο, το 24,3% (n3=75) περιείχε ηλιέλαιο, το 11,7% (n4=36) περιείχε ελαιοκράμβη, το 4,2% (n5=13) περιείχε πυρηνέλαιο, το 1,9% (n6=6) περιείχε φοινικοπυρηνέλαιο, το 1,6%(n7=5) περιείχε αραβοσιτέλαιο, το 1,3% (n8=5) περιείχε βαμβακέλαιο, το 1,0% (n9=3) περιείχε σογιέλαιο, το 1,0% (n10=3) περιείχε φοινικοστεαρίνη, το 0,6%(n11=2) περιείχε καρυδέλαιο και το 0,3% (n12=1) περιείχε γογγυλέλαιο. Παρατηρείται ότι το φοινικέλαιο χρησιμοποιείται ως λιπαρή ύλη σημαντικά περισσότερο από όλα τα άλλα είδη ελαίων (45,6%).

4.5 Περιεκτικότητα Ελαίου ανά ομάδα τροφίμου

Από περαιτέρω ανάλυση των δεδομένων, βρέθηκε η περιεκτικότητα του κάθε ελαίου ανά ομάδα τροφίμου αρτοποιίας, όπως φαίνεται παρακάτω στο διάγραμμα 5.

Διάγραμμα 5: Η περιεκτικότητα της κάθε ομάδας τροφίμου-αρτοποιίας στο εκάστοτε έλαιο.



Στο παραπάνω διάγραμμα φαίνεται ανά ομάδα τροφίμου αρτοποιίας, το ποσοστό προϊόντων που περιέχουν το εκάστοτε έλαιο. Συγκεκριμένα, στην ομάδα τροφίμου αρτοποιίας «κουλούρι», ηλιέλαιο το 70,0% των προϊόντων, ελαιόλαδο το 30% των προϊόντων, φοινικέλαιο περιείχε το 25,0% των προϊόντων, βαμβακέλαιο το 10% των προϊόντων, και τέλος, αραβοσιτέλαιο και σογιέλαιο από 5% των προϊόντων εξίσου. Στην ομάδα τροφίμου αρτοποιίας «κράκερ», φοινικέλαιο περιείχε το 70,6% των προϊόντων, ελαιόλαδο το 35,3% των προϊόντων, ηλιέλαιο και πυρηνέλαιο 23,5% των προϊόντων έκαστος, φοινικοπυρηνέλαιο το 17,6% των προϊόντων και καρυδέλαιο το 5,9% των προϊόντων. Στην ομάδα τροφίμου αρτοποιίας «κριτσίνι», φοινικέλαιο περιείχε το 72,5% των προϊόντων, ελαιόλαδο το 37,5% των προϊόντων, ηλιέλαιο το 22,5% των προϊόντων, φοινικοστεαρίνη το 7,5% των προϊόντων, πυρηνέλαιο και αραβοσιτέλαιο το 5% των προϊόντων έκαστος, και

ελαιοκράμβη, σογιέλαιο και βαμβακέλαιο το 2,5% έκαστος. Στην ομάδα τροφίμου αρτοποιίας «κρουτόν», φοινικέλαιο περιείχε το 80% των προϊόντων, ελαιόλαδο και ηλιέλαιο το 20% των προϊόντων έκαστος. Στην ομάδα τροφίμου αρτοποιίας «μπισκότο», φοινικέλαιο περιείχε το 65,0% των προϊόντων, ηλιέλαιο το 51,2% των προϊόντων, ελαιοκράμβη το 7,3% των προϊόντων, ελαιόλαδο, πυρηνέλαιο και φοινικοπυρηνέλαιο το 4,9% των προϊόντων έκαστος, και αραβοσιτέλαιο, βαμβακέλαιο, καρυδέλαιο το 2,4% των προϊόντων έκαστος. Στην ομάδα τροφίμου αρτοποιίας «παξιμάδι», ελαιόλαδο το 82,8% των προϊόντων, φοινικέλαιο περιείχε το 15,5% των προϊόντων, πυρηνέλαιο το 6,9% των προϊόντων και αραβοσιτέλαιο το 1,7% των προϊόντων. Στην ομάδα τροφίμου αρτοποιίας «πίτες», φοινικέλαιο περιείχε το 38,1% των προϊόντων, ηλιέλαιο το 28,6% των προϊόντων, ελαιοκράμβη το 14,3% των προϊόντων, και τέλος, πυρηνέλαιο, γογγυλέλαιο και φοινικοπυρηνέλαιο το 4,8% των προϊόντων έκαστος. Στην ομάδα τροφίμου αρτοποιίας «φρυγανιά», φοινικέλαιο περιείχε το 81,1% των προϊόντων, ελαιόλαδο το 10,8% των προϊόντων και ηλιέλαιο το 8,1% των προϊόντων. Στην ομάδα τροφίμου αρτοποιίας «ψωμί», ελαιοκράμβη περιείχε το 40,8% των προϊόντων, φοινικέλαιο περιείχε το 25,4% των προϊόντων, ηλιέλαιο το 23,9% των προϊόντων, ελαιόλαδο το 14,1% των προϊόντων και τέλος, βαμβακέλαιο και σογιέλαιο το 1,4% των προϊόντων έκαστος. Παρατηρείται ότι κάποιες ομάδες τροφίμων περιέχουν σημαντικά υψηλά ποσοστά φοινικέλαιου, όπως τα «κράκερ», «κρουτόν», «κριτσίνια», «φρυγανιές» και «μπισκότα», παρόλα αυτά η συμμετοχή του φοινικέλαιου σε «πίτες», «κουλούρια» και «ψωμί» είναι κάθε άλλο από αμελητέα. Το χαμηλότερο ποσοστό (15,5%) σε συμμετοχή του φοινικέλαιου ως συστατικό σε ομάδα τροφίμου φαίνεται στην ομάδα «παξιμάδι», στην οποία το μεγαλύτερο ποσοστό κατέχει το ελαιόλαδο.

4.6 Πηγή Λίπους ανά ομάδα τροφίμου

Ο Μέσος Όρος Συνολικών Και Κορεσμένων Λιπαρών ανά 100γρ. τροφίμου, για κάθε ομάδα τροφίμου αρτοποιίας, παρουσιάζονται στους πίνακες 5 και 6 και το διάγραμμα 6 που ακολουθούν:

Πίνακας 5: Μέσος όρος ποσότητας ολικού FAT σε γρ. ανά ομάδα τροφίμου.

Ομάδα τροφίμου	**Μ.Ο. FAT/100γρ. ανά ομάδα τροφίμου αρτοποιίας(γρ.)**
Κουλούρι	21,8
Μπισκότο	20,5
Κριτσίνι	18,3
Κρουτόν	16,3
Κράκερ	15,7
Παξιμάδι	10,8
Φρυγανιά	6,8
Ψωμί	5,0
Πίτες	4,9

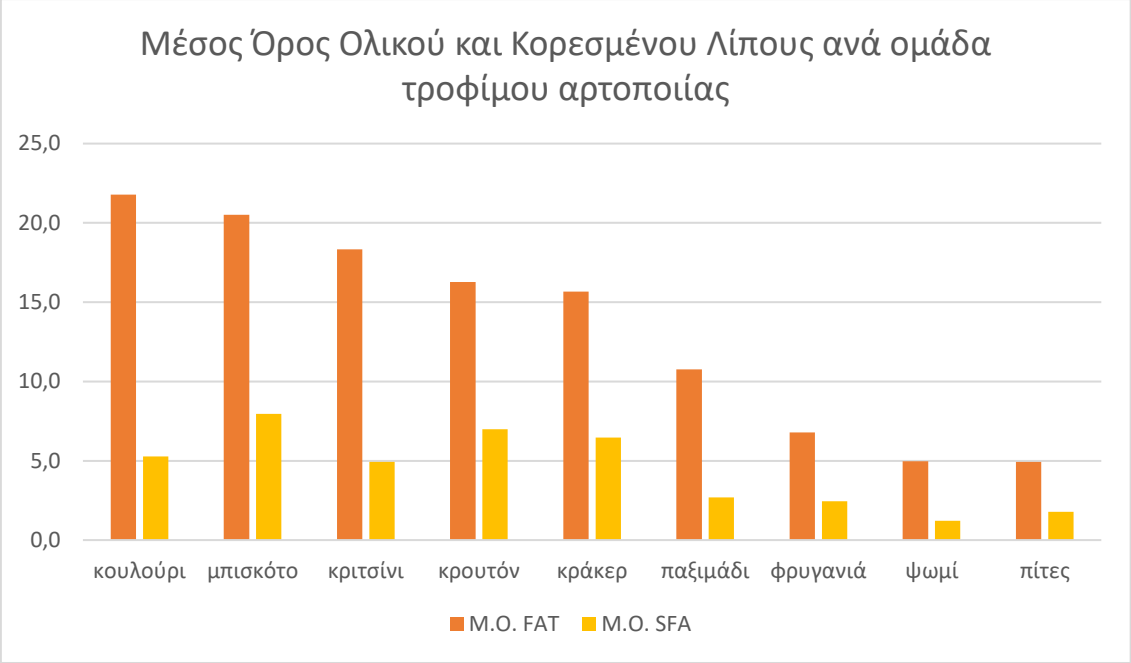
Πίνακας 6: Μέσος όρος ποσότητας SFA σε γρ. ανά ομάδα τροφίμου.

Ομάδα τροφίμου	**Μ.Ο. SFA/100γρ. ανά ομάδα τροφίμου αρτοποιίας(γρ.)**
Μπισκότο	8,0
Κρουτόν	7,0
Κράκερ	6,5
Κουλούρι	5,3
Κριτσίνι	4,9
Παξιμάδι	2,7
Φρυγανιά	2,4
Πίτες	1,8

Ψωμί	1,2

Παραπάνω φαίνεται ο Μέσος Όρος Ολικού και Κορεσμένου Λίπους ανά 100γρ. τροφίμου αρτοποιίας, ανά ομάδα τροφίμου αρτοποιίας. Συγκεκριμένα, η ομάδα τροφίμου «κουλούρι» είχε Μ.Ο. FAT και SFA, 21,8γρ και 5,3γρ αντίστοιχα. Η ομάδα τροφίμου «μπισκότο» είχε Μ.Ο. FAT και SFA, 20,5γρ και 8,0γρ αντίστοιχα. Η ομάδα τροφίμου «κριτσίνι» είχε Μ.Ο. FAT και SFA, 18,3γρ και 4,9γρ αντίστοιχα. Η ομάδα τροφίμου «κρουτόν» είχε Μ.Ο. FAT και SFA, 16,3γρ και 7,0γρ αντίστοιχα. Η ομάδα τροφίμου «κράκερ» είχε Μ.Ο. FAT και SFA, 15,7γρ και 6,5γρ αντίστοιχα. Η ομάδα τροφίμου «παξιμάδι» είχε Μ.Ο. FAT και SFA, 10,8γρ και 2,7γρ αντίστοιχα. Η ομάδα τροφίμου «φρυγανιές» είχε Μ.Ο. FAT και SFA, 6,8γρ και 2,4γρ αντίστοιχα. Η ομάδα τροφίμου «ψωμί» είχε Μ.Ο. FAT και SFA, 5,0γρ και 1,2γρ αντίστοιχα. Τέλος, η ομάδα τροφίμου «πίτες» είχε Μ.Ο. FAT και SFA, 4,9γρ και 1,8γρ αντίστοιχα. Παρατηρείται ότι τα υψηλότερα επίπεδα Μ.Ο. συνολικού FAT βρίσκονται στις ομάδες «κουλούρι», «μπισκότο» και «κριτσίνι», ενώ τα υψηλότερα επίπεδα Μ.Ο. SFA στις ομάδες «μπισκότο», «κρουτόν», «κράκερ» και «κουλούρι».

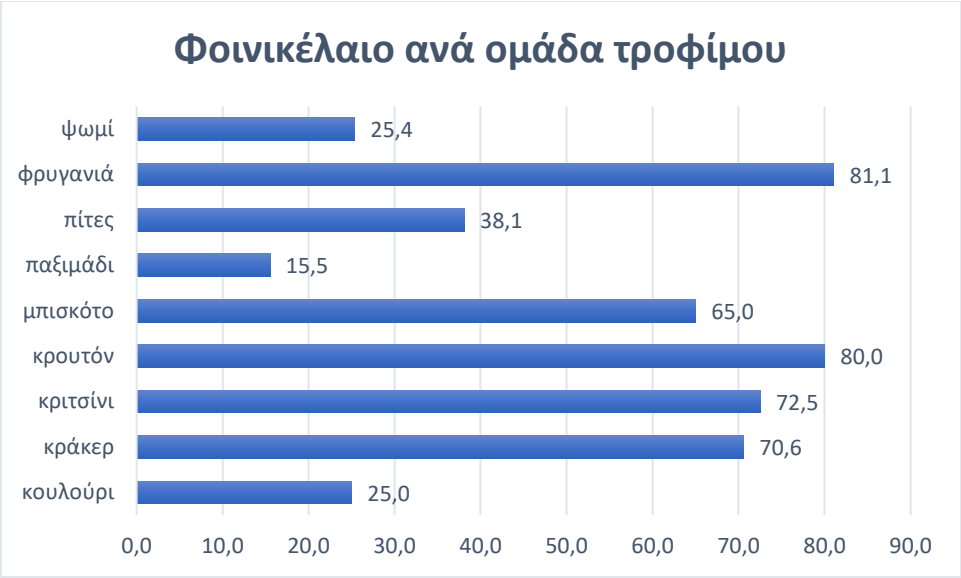
Διάγραμμα 6: Μέσος Όρος Ολικού και Κορεσμένου Λίπους ανά ομάδα τροφίμου αρτοποιίας.



4.7 Ποσοστό φοινικέλαιου ανά ομάδα τροφίμου

Το ποσοστό των προϊόντων ανά ομάδα τροφίμου που περιείχε φοινικέλαιο παρουσιάζονται στο διάγραμμα 7 παρακάτω. Φοινικέλαιο περιείχε το 25,4% της ομάδας «ψωμί», το 81,1% της ομάδας «φρυγανιά», το 38,1% της ομάδας «πίτες», το 15,5% της ομάδας «παξιμάδι», το 65% της ομάδας «μπισκότο», το 80% της ομάδας «κρουτόν», το 72,5% της ομάδας «κριτσίνι», το 70,6% της ομάδας «κράκερ», και τέλος το 25% της ομάδας «κουλούρι». Παρατηρείται ότι εξαιρουμένης της ομάδας «παξιμάδι», όλες οι υπόλοιπες ομάδες τροφίμων περιέχουν είτε υψηλά, είτε σημαντικά ποσοστά φοινικέλαιου.

Διάγραμμα 7: Ποσοστό φοινικέλαιου ανά ομάδα τροφίμου



Συζήτηση

Στη βιβλιογραφία, έχουν μελετηθεί ευρέως οι επιδράσεις των SFA στην υγεία. Η κατανάλωσή τους έχει συσχετισθεί με αυξημένη χοληστερόλη στο αίμα, με επίπτωση CVD, και όταν αυτά αντικαταστάθηκαν με άλλα λιπαρά όπως MUFA και PUFA, το αποτέλεσμα ήταν η βελτίωση του λιπιδαιμικού προφίλ. Ομοίως, το κορεσμένο 16:0 έχει συσχετισθεί με υψηλή αρτηριακή πίεση, υψηλό βάρος σώματος, και καρωτιδική πλάκα, ενώ όταν σε μελέτη μειώθηκε η πρόσληψη SFA, παρατηρήθηκε μείωση της παρουσίας 16:0 συντοχρόνως με τη βελτίωση των επιπέδων της LDL, της glu νηστείας, τη διαστολική αρτηριακή πίεση και της ανοχής της glu. Συνεπώς, τόσο τα SFA όσο και το 16:0, συσχετίζονται με τη Δυσλιπιδαιμία.

Επιπρόσθετα, η κατανάλωσή τους φαίνεται να σχετίζεται με χαμηλό εντερικό πλούτο και ποικιλομορφία της εντερικής μικροχλωρίδας. Συγκεκριμένα, αυξάνοντας τις συγκεντρώσεις LPS ορού, προκύπτει ενδοτοξαιμία, η μπορεί να προκαλέσει συστηματική χαμηλού βαθμού φλεγμονή, και να πυροδοτήσει ινσουλινοαντίσταση, και εν συνεχεία παχυσαρκία. Παράλληλα, πολλές μελέτες που διεξήχθησαν σε ζώα, έδειξαν ότι κατά τη διάρκεια του θηλασμού, η κατανάλωση μιας δίαιτας φυσιολογικής σε ποσότητα λίπους, αλλά πλούσιας σε SFA, και ειδικά σε 16:0 ή σε μερικώς υδρογονωμένα λίπη, προκαλεί αυξημένη αποθήκευση λίπους στους νεαρούς απογόνους. Ως εκ τούτου, η κατανάλωση τους έχει αρνητικές επιδράσεις στην εντερική μικροχλωρίδα, τη φλεγμονή και το βάρος σώματος, προκαλώντας παχυσαρκία.

Συνεχίζοντας, φάνηκε ότι η υψηλή πρόσληψη ζωικών SFA συσχετίστηκε με αυξημένη έκφραση του Παράγοντα Νέκρωσης Όγκων α (TNF-α) και της Ιντερλευκίνης 6(IL-6) σε υγιή άτομα. Παρόμοια, τα υψηλά επίπεδα 16:0 συσχετίστηκαν με αυξημένες συγκεντρώσεις TNF-α και Ιντερλευκίνης-1β(IL-1β) πλάσματος, και αυξημένη γονιδιακή έκφραση αδιπονεκτίνης. Συμπεραίνεται ότι φαίνεται να έχουν και προ-φλεγμονώδη δράση.

Ακόμη, οι δίαιτες πλούσιες σε SFA, έχουν συνδεθεί με χειρότερη ομοιόσταση γλυκόζης και ινσουλίνης, σε σύγκριση με δίαιτες πλούσιες σε άλλες πηγές λίπους, και αυτές πλούσιες σε 16:0, μειώνουν την ευαισθησία στην ινσουλίνη, συνεπάγονται αύξηση των TG ορού, τα

οποία συσχετίζονται με αντίσταση στην ινσουλίνη. Άρα, υπάρχει συσχέτιση των SFA και του 16:0 με ινσουλινοαντίσταση και ΣΔΙΙ.

Τις επιπτώσεις της υψηλής κατανάλωσης SFA και 16:0, συμπληρώνουν οι in vitro μελέτες σε ζώα, στις οποίες έχει αναφερθεί η πιθανή συμβολή των SFA, όπως το 16:0, και των MUFA στον πολλαπλασιασμό των κυττάρων και την ανάπτυξη όγκων. Ως ένας πιθανός μηχανισμός της συμμετοχής του 16:0 στην ανάπτυξη καρκίνου, θα μπορούσε να αποτελεί η αναστολή δραστικότητας της συνθάσης λιπαρών οξέων (FAS), καθώς και η γονιδιακή της έκφραση. Ενώ εδώ και δεκαετίες, έχει φανεί μια θετική σχέση μεταξύ συνολικής πρόσληψης λίπους και διαφόρων τύπων καρκίνου, το γεγονός ότι αποτυγχάνουν να αποδείξουν στατιστικά σημαντική συσχέτιση, ή καταλήγουν σε αντικρουόμενα αποτελέσματα, ενδεχομένως οφείλεται στο μικρό μέγεθος του δείγματος, στη χρήση διαφορετικών βιοχημικών δεικτών για τις αναλύσεις και στην ετερογένεια του δείγματος, που λόγω είτε διαφορετικών ατομικών χαρακτηριστικών, είτε λόγω παθολογικών καταστάσεων, επηρεάζεται ο μεταβολισμός του λίπους, και κατά συνέπεια η σύσταση των λιπαρών οξέων. Παρ' όλα αυτά, η υψηλή κατανάλωση SFA και ειδικά 16:0 φαίνεται να συνδέεται με καρκίνο.

Στο ερευνητικό σκέλος, σχετικά με τα είδη τροφίμων η παρατήρηση ότι η πλειονότητα των καταγεγραμμένων ειδών ανήκει στις κατηγορίες «ψωμί» και «παξιμάδι», αντικατοπτρίζει τις συνήθειες της μεσογειακής κουζίνας- ενώ οι λιγότερες καταγραφές ήταν αναμενόμενο να ανήκουν στις κατηγορίες «κράκερ» και «κρουτόν», δεδομένου ότι πρόκειται για προϊόντα ξένων κουζινών, που δεν αποτελούν μέρος των συνηθειών του ελληνικού λαού.

Εν συνεχεία, παρατηρείται ότι η συντριπτική πλειοψηφία του καταγεγραμμένου δείγματος των προϊόντων αρτοποιίας, προέρχεται από την Ελλάδα, γεγονός που επιβεβαιώνει την κουλτούρα του άρτου της χώρας.

Ακόμη, παρατηρείται ότι το φοινικέλαιο χρησιμοποιείται ως λιπαρή ύλη σημαντικά περισσότερο από όλα τα άλλα είδη ελαίων, παρόλο που η Ελλάδα είναι χώρα παραγωγής ελαιόλαδου. Αυτό συμβαίνει λόγω του ιδιαίτερα χαμηλού κόστους του φοινικέλαιου, αλλά και των οργανοληπτικών του χαρακτηριστικών.

Επιπρόσθετα, παρατηρείται ότι κάποιες ομάδες τροφίμων περιέχουν σημαντικά υψηλά ποσοστά φοινικέλαιου, όπως τα «κράκερ», «κρουτόν», «κριτσίνια», «φρυγανιές» και

«μπισκότα», παρόλα αυτά η συμμετοχή του φοινικέλαιου σε «πίτες», «κουλούρια» και «ψωμί» είναι κάθε άλλο από αμελητέα. Το χαμηλότερο ποσοστό σε συμμετοχή του φοινικέλαιου ως συστατικό σε ομάδα τροφίμου φαίνεται στην ομάδα «παξιμάδι» (15,5%), στην οποία το μεγαλύτερο ποσοστό κατέχει το ελαιόλαδο. Συνεπώς, το φοινικέλαιο με παρουσία στο 45,6% του δείγματος, φαίνεται να προτιμάται από τη βιομηχανία, λόγω των πλεονεκτημάτων που διαθέτει σε σύγκριση με άλλα έλαια, όπως προαναφέρθηκε παραπάνω.

Παράλληλα, παρατηρείται ότι τα υψηλότερα επίπεδα Μ.Ο. συνολικού FAT βρίσκονται στις ομάδες «κουλούρι», «μπισκότο» και «κριτσίνι», ενώ τα υψηλότερα επίπεδα Μ.Ο. SFA στις ομάδες «μπισκότο», «κρουτόν», «κράκερ» και «κουλούρι». Αναφορικά με την ομάδα «κριτσίνι», είναι αποκαλυπτικά τα υψηλά επίπεδα Μ.Ο. συνολικού FAT, εφόσον θεωρείται μια σχετικά υγιεινή επιλογή και χρησιμοποιείται ως τέτοια.

Συμπεράσματα

Είναι ουσιώδες να ληφθεί υπόψη, πέρα από τη διατροφική επίδραση του φοινικέλαιου, το περιβαλλοντικό και ενεργειακό αποτύπωμα που αφήνει η παραγωγή του, αλλά και η μεταφορά του στην Ελλάδα. Είναι γνωστό ότι το φθηνό κόστος του ελαίου, συμπορεύεται με την καταστροφή του παρθένου τροπικού δάσους και τη θανάτωση άγριων ζώων στη ΝΑ Ασία, και η μεταφορά του απαιτεί τη χρήση καυσίμων. Δεδομένου ότι στην Ελλάδα υπάρχει εγχώρια παραγωγή ελαιόλαδου, θα ήταν σκόπιμο να ενισχυθεί τόσο η παραγωγή όσο και η κατανάλωσή του, εφόσον τα οφέλη του για την ανθρώπινη υγεία είναι ευρέως αποδεκτά. Συνεχίζοντας, εκτιμάται ότι η βιομηχανία τροφίμων, έχοντας ως απώτερο σκοπό την κερδοφορία, χρησιμοποιεί το φοινικέλαιο σε επεξεργασμένη, ακόμη και σε υδρογονωμένη μορφή, καθώς έτσι επεκτείνεται η διάρκεια ζωής του ελαίου αλλά και των προϊόντων στα οποία υπάρχει ως πρώτη ύλη, καθιστώντας το έτσι, βλαβερό για την υγεία. Εν κατακλείδι, η επιλογή της κατανάλωσης προϊόντων που το περιέχουν, ενδεχομένως να απαιτεί δεύτερη σκέψη, ενώ παράλληλα είναι απαραίτητη η εκπαίδευση των καταναλωτών στην ανάγνωση των διατροφικών ετικετών των τροφίμων.

Περιορισμοί έρευνας

Ενδεχομένως, ένας περιορισμός της έρευνας να αποτελεί το γεγονός ότι στα προϊόντα που μελετήθηκαν δεν αναγράφονταν τα MUFA και τα PUFA, έτσι θα φαινόταν αν τα προϊόντα που περιείχαν φοινικέλαιο, είχαν και υψηλά επίπεδα MUFA. Ακόμη, δεν γνωρίζουμε τη σύσταση και το είδος του φοινικέλαιου που χρησιμοποιείται στο εκάστοτε προϊόν, επομένως δεν μπορούμε να βγάλουμε ασφαλή συμπεράσματα για την ασφάλεια ή μη των προϊόντων που το περιέχουν.

Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Το είδος και η σύσταση φοινικέλαιου που χρησιμοποιείται στην βιομηχανία τροφίμων- αν δηλαδή είναι CPO έχει υψηλό κλάσμα TRF, ή αν είναι επεξεργασμένο (Refined Palm Oil) και έχει σημαντικά υψηλότερο ποσοστό SFA, είναι προεξέχουσας σημασίας να γνωστοποιηθεί, ώστε να διερευνηθούν οι επιδράσεις του εκάστοτε είδους φοινικέλαιου που χρησιμοποιείται στην ανθρώπινη υγεία.

Βιβλιογραφία

Ξένη Βιβλιογραφία

Abeywardena, M. *etal.*(2013) 'The antimicrobial efficacy of elaeis guineensis: Characterization, in Vitro and in Vivo Studies', *Molecules*, 5(1), pp. 376–382. Available at: http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3829664&tool=pmcentrez&rendertype=abstract%5Cnhttp://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.07.054.

Aggarwal, B. B. *et al.* (2010) 'Tocotrienols, the vitamin E of the 21st century: Its potential against cancer and other chronic diseases', *Biochemical Pharmacology*. Elsevier, 80(11), pp. 1613–1631. doi: 10.1016/J.BCP.2010.07.043.

Albracht-Schulte, K. *et al.* (2018) 'Omega-3 fatty acids in obesity and metabolic syndrome: a mechanistic update', *Journal of Nutritional Biochemistry*. Elsevier Inc., pp. 1–16. doi: 10.1016/j.jnutbio.2018.02.012.

Baum, S. J. *et al.* (2012) 'Fatty acids in cardiovascular health and disease: A comprehensive update', *Journal of Clinical Lipidology*, 6(3), pp. 216–234. doi: 10.1016/j.jacl.2012.04.077.

Cheng, L. *et al.* (2015) 'Palmitic acid induces central leptin resistance and impairs hepatic glucose and lipid metabolism in male mice', *Journal of Nutritional Biochemistry*. Elsevier Inc., 26(5), pp. 541–548. doi: 10.1016/j.jnutbio.2014.12.011.

Clifton, P. M. and Keogh, J. B. (2017) 'A systematic review of the effect of dietary saturated and polyunsaturated fat on heart disease', *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*. Elsevier B.V., 27(12), pp. 1060–1080. doi: 10.1016/j.numecd.2017.10.010.

Comitato, R. *et al.* (2010) 'Tocotrienols activity in MCF-7 breast cancer cells: Involvement of ERβ signal transduction', *Molecular Nutrition and Food Research*, 54(5), pp. 669–678. doi: 10.1002/mnfr.200900383.

Dias, C. B. *et al.* (2014) 'Saturated fat consumption may not be the main cause of increased blood lipid levels', *Medical Hypotheses*, 82(2), pp. 187–195. doi: 10.1016/j.mehy.2013.11.036.

DiNicolantonio, J. J., Lucan, S. C. and O'Keefe, J. H. (2016) 'The Evidence for Saturated Fat and for Sugar Related to Coronary Heart Disease', *Progress in Cardiovascular Diseases*. Elsevier Inc., 58(5), pp. 464–472. doi: 10.1016/j.pcad.2015.11.006.

Ebbesson, S. O. E. *et al.* (2015a) 'Fatty acids linked to cardiovascular mortality are associated with risk factors', *International Journal of Circumpolar Health*. International Association of Circumpolar Health Publishers, 74. doi: 10.3402/ijch.v74.28055.

Ebbesson, S. O. E. *et al.* (2015b) 'Fatty acids linked to cardiovascular mortality are associated with risk factors', *International Journal of Circumpolar Health*. doi: 10.3402/ijch.v74.28055.

Eitsuka, T. *et al.* (2016) 'Synergistic anticancer effect of tocotrienol combined with chemotherapeutic agents or dietary components: A review', *International Journal of Molecular Sciences*, 17(10). doi: 10.3390/ijms17101605.

Fattore, E. and Fanelli, R. (2013) 'Palm oil and palmitic acid: A review on cardiovascular effects and carcinogenicity', *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. doi: 10.3109/09637486.2013.768213.

Hamley, S. (2017) 'The effect of replacing saturated fat with mostly n-6 polyunsaturated fat on coronary heart disease: a meta-analysis of randomised controlled trials', *Nutrition Journal*. BioMed Central Ltd., pp. 1–16. doi: 10.1186/s12937-017-0254-5.

Howard, B. V. *et al.* (2005) 'A genetic and epidemiologic study of cardiovascular disease in Alaska natives (GOCADAN): design and methods.', *International journal of circumpolar health*, 64(3), pp. 206–221. doi: 10.3402/ijch.v64i3.17985.

Imoisi, O. *et al.* (2015) 'Palm oil, its nutritional and health implications (Review)', *Journal of Applied Sciences and Environmental Management*. African Journals Online (AJOL), 19(1), p. 127. doi: 10.4314/jasem.v19i1.17.

Kim, Y. *et al.* (2016) 'Suppression of NLRP3 inflammasome by γ -tocotrienol ameliorates type 2 diabetes', *Journal of Lipid Research*, 57(1), pp. 66–76. doi: 10.1194/jlr.M062828.

Kuhad, A. *et al.* (2009) 'Suppression of NF-κβ signaling pathway by tocotrienol can prevent diabetes associated cognitive deficits', *Pharmacology Biochemistry and Behavior*. Elsevier Inc., 92(2), pp. 251–259. doi: 10.1016/j.pbb.2008.12.012.

Kuhad, A. and Chopra, K. (2009) 'Attenuation of diabetic nephropathy by tocotrienol: Involvement of NFkB signaling pathway', *Life Sciences*. Elsevier Inc., 84(9–10), pp. 296–301. doi: 10.1016/j.lfs.2008.12.014.

Li, Y. *et al.* (2015) 'Saturated Fats Compared with Unsaturated Fats and Sources of Carbohydrates in Relation to Risk of Coronary Heart Disease A Prospective Cohort Study', *Journal of the American College of Cardiology*. Elsevier USA, 66(14), pp. 1538–1548. doi: 10.1016/j.jacc.2015.07.055.

Ling, M. T. *et al.* (2012) 'Tocotrienol as a potential anticancer agent', *Carcinogenesis*, 33(2), pp. 233–239. doi: 10.1093/carcin/bgr261.

Mancini, A. *et al.* (2015) 'Biological and nutritional properties of palm oil and palmitic acid: Effects on health', *Molecules*. MDPI AG, pp. 17339–17361. doi: 10.3390/molecules200917339.

Micha, R. and Mozaffarian, D. (2010) 'Saturated fat and cardiometabolic risk factors, coronary heart disease, stroke, and diabetes: A fresh look at the evidence', *Lipids*, 45(10), pp. 893–905. doi: 10.1007/s11745-010-3393-4.

Miller, J. L. *et al.* (2019) 'A peroxidized omega-3-enriched polyunsaturated diet leads to adipose and metabolic dysfunction', *Journal of Nutritional Biochemistry*. Elsevier Inc., 64, pp. 50–60. doi: 10.1016/j.jnutbio.2018.10.010.

Nesaretnam, K. *et al.* (2010) 'Effectiveness of tocotrienol-rich fraction combined with tamoxifen in the management of women with early breast cancer: A pilot clinical trial', *Breast Cancer Research*. BioMed Central Ltd, 12(5), p. R81. doi: 10.1186/bcr2726.

O'Connor, S. and Rudkowska, I. (2019) 'Dietary Fatty Acids and the Metabolic Syndrome: A Personalized Nutrition Approach', in *Advances in Food and Nutrition Research*. Academic Press Inc., pp. 43–146. doi: 10.1016/bs.afnr.2018.07.004.

Panth, N. *et al.* (2019) 'Medium-chain fatty acids lower postprandial lipemia: A randomized crossover trial', *Clinical Nutrition*. Churchill Livingstone. doi: 10.1016/j.clnu.2019.02.008.

Praagman, J. *et al.* (2019) 'Consumption of individual saturated fatty acids and the risk of myocardial infarction in a UK and a Danish cohort', *International Journal of Cardiology*. Elsevier Ireland Ltd, 279, pp. 18–26. doi: 10.1016/j.ijcard.2018.10.064.

Ricchi, M. *et al.* (2009) 'Differential effect of oleic and palmitic acid on lipid accumulation and apoptosis in cultured hepatocytes', *Journal of Gastroenterology and Hepatology (Australia)*. doi: 10.1111/j.1440-1746.2008.05733.x.

Ruiz-Núñez, B. *et al.* (2014) 'Saturated fatty acid (SFA) status and SFA intake exhibit different relations with serum total cholesterol and lipoprotein cholesterol: A mechanistic explanation centered around lifestyle-induced low-grade inflammation', *Journal of Nutritional Biochemistry*. Elsevier Inc., 25(3), pp. 304–312. doi: 10.1016/j.jnutbio.2013.11.004.

Samuelson, G. *et al.* (2001) 'Dietary fat intake in healthy adolescents: inverse relationships between the estimated intake of saturated fatty acids and serum cholesterol', *British Journal of Nutrition*, 85(3), pp. 333–341. doi: 10.1079/bjn2000279.

Severson, T. *et al.* (2018) 'Roundtable discussion: Dietary fats in prevention of atherosclerotic cardiovascular disease', *Journal of Clinical Lipidology*. Elsevier Ltd, pp. 574–582. doi: 10.1016/j.jacl.2018.05.006.

Shen, W., Gaskins, H. R. and McIntosh, M. K. (2014) 'Influence of dietary fat on intestinal microbes, inflammation, barrier function and metabolic outcomes', *Journal of Nutritional Biochemistry*, pp. 270–280. doi: 10.1016/j.jnutbio.2013.09.009.

Siddiqui, S., Rashid Khan, M. and Siddiqui, W. A. (2010) 'Comparative hypoglycemic and nephroprotective effects of tocotrienol rich fraction (TRF) from palm oil and rice bran oil against hyperglycemia induced nephropathy in type 1 diabetic rats', *Chemico-Biological Interactions*. Elsevier Ireland Ltd, 188(3), pp. 651–658. doi: 10.1016/j.cbi.2010.08.010.

Sikorski, J. A. (2007) 'Atherosclerosis/Lipoprotein/Cholesterol Metabolism', in. Alpharetta, pp. 459–492.

Simopoulos, A. P. (1999) 'Essential Fatty Acids in health and chronic disease', *American Journal of Clinical Nutrition*, 70, pp. 560–569.

Simopoulos, A. P. (2005) 'Omega-3 Polyunsaturated', in *FATTY ACIDS*, pp. 205–219.

Srivastava, J. K. and Gupta, S. (2006) 'Tocotrienol-rich fraction of palm oil induces cell cycle arrest and apoptosis selectively in human prostate cancer cells', *Biochemical and*

Biophysical Research Communications, 346(2), pp. 447–453. doi: 10.1016/j.bbrc.2006.05.147.

Teng, K. T. *et al.* (2017) 'Effects of exchanging carbohydrate or monounsaturated fat with saturated fat on inflammatory and thrombogenic responses in subjects with abdominal obesity: A randomized controlled trial', *Clinical Nutrition*. Churchill Livingstone, 36(5), pp. 1250–1258. doi: 10.1016/j.clnu.2016.08.026.

Turpeinen, A. and Merimaa, P. (2011) 'Functional fats and spreads', in *Functional Foods*. 2nd edn.

Wang, D. D. *et al.* (2016) 'Association of specific dietary fats with total and cause-specific mortality', *JAMA Internal Medicine*. American Medical Association, 176(8), pp. 1134–1145. doi: 10.1001/jamainternmed.2016.2417.

Wolters, M. *et al.* (2019) 'Dietary fat, the gut microbiota, and metabolic health – A systematic review conducted within the MyNewGut project', *Clinical Nutrition*. Churchill Livingstone. doi: 10.1016/j.clnu.2018.12.024.

Wong, R. S. Y. and Radhakrishnan, A. K. (2012) 'Tocotrienol research: Past into present', *Nutrition Reviews*, 70(9), pp. 483–490. doi: 10.1111/j.1753-4887.2012.00512.x.

Yang, W. S. *et al.* (2018) 'Differential effects of saturated fatty acids on the risk of metabolic syndrome: a matched case-control and meta-analysis study', *Metabolism: Clinical and Experimental*. W.B. Saunders, 83, pp. 42–49. doi: 10.1016/j.metabol.2018.01.006.

Zou, J. *et al.* (2019) 'Embryogenic callus induction and fatty acid composition analysis of oil palm (Elaeis guineensis cv. Tenera)', *Scientia Horticulturae*. Elsevier, 245(October 2018), pp. 125–130. doi: 10.1016/j.scienta.2018.10.014.

USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 20,United States Department of Agriculture, 2007, Διαθέσιμο στο: https://web.archive.org/web/20160414070404/http://www.ars.usda.gov/ba/bhnrc/ndl

Ελληνική Βιβλιογραφία

Γεωργάτσου, Ι.Γ. *Εισαγωγή στη Βιοχημεία.* 6ηεκδ. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Γιαχούδη, 2005

Παράρτημα

Φόρμα Καταγραφής

Τρόφιμο					Περιεκτικότητα Λίπους / 100 gr				Συστατικά		
α/α	Είδος	Εταιρεία	Ονομασία	Χώρα	Λίπη[1]	SFA	MUFA	PUFA	Πηγή Λίπους	ΑΠΛ	ΚΣ[2]

[1]gr λίπους ανά 100 γρ. τροφίμου

[2]ΚΣ = Κατάλογος Συστατικών (Ναι αν αναγράφεται, Όχι αν δεν αναγράφεται)

Αναλυτικός Πίνακας Προϊόντων

Τρόφιμο				
α/α	**Είδος**	**Εταιρεία**	**Ονομασία**	**Χώρα**
1	κουλούρι	TSANOS	κουλούρια με καρότο	Ελλάδα
2	κουλούρι	TSANOS	μουστοκούλουρα με φυσικό μούστο	Ελλάδα
3	κουλούρι	TSANOS	κουλούρια με κομματάκια σοκολάτας υγείας	Ελλάδα
4	κουλούρι	TSANOS	τσανάκια μουστοκούλουρα με 100% φυσικό μούστο	Ελλάδα
5	κουλούρι	TSANOS	μουστοκούλουρα με φυσικό μούστο σταφίδες και καρύδια	Ελλάδα
6	κουλούρι	ΑΛΙΜΠΙΝΙΣΗΣ	πλεξουδάκι μούστου	Ελλάδα
7	κουλούρι	Βιολάντα	Μουστοκούλουρα	Ελλάδα
8	κουλούρι	Γαλαξίας	μαλακά μουστοκούλουρα	Ελλάδα
9	κουλούρι	Γαλαξίας	Μουστοκούλουρα με σουσάμι & σταφίδες	Ελλάδα
10	κουλούρι	Γαλαξίας	Μουστοκούλουρο μαλακό	Ελλάδα
11	κουλούρι	Γαλαξίας	κουλουράκια μούστου-σταφίδας	Ελλάδα
12	κουλούρι	Γυπαράκης	κρητικό κουλουράκι μελιού	Ελλάδα
13	κουλούρι	Γυπαράκης	κρητικό κουλουράκι με ελαιόλαδο και μέλι	Ελλάδα
14	κουλούρι	ΜΠΕΡΡΗΣ	Παραδοσιακά Γιαννιώτικα Κουλουράκια	Ελλάδα
15	κουλούρι	ΜΠΕΡΡΗΣ	Παραδοσιακά Γιαννιώτικα Κουλουράκια μούστου	Ελλάδα
16	κουλούρι	Περράκης	κουλούρια μεθυσμένα	Ελλάδα

17	κουλούρι	το Μάννα	λαδοκούλουρο χειροποίητο	Ελλάδα
18	κουλούρι	το Μάννα	Κουλουράκια κανέλλας	Ελλάδα
19	κουλούρι	ΦΑΙΔΩΝ	αγαπημένα μουστοκούλουρο μαλακό	Ελλάδα
20	κουλούρι	ΦΑΙΔΩΝ	αγαπημένα μουστοκούλουρο με σουσάμι & σταφίδες	Ελλάδα
21	κράκερ	Alfa	Pitatakia ρίγανη	Ελλάδα
22	κράκερ	Alfa	Pitatakia μαύρη ζάχαρη & κανέλα	Ελλάδα
23	κράκερ	Elite	Crackers Μεσογειακά Φυσική γεύση με σουσάμι	Ελλάδα
24	κράκερ	Elite	Crackers Μεσογειακά Σπανάκι Άνηθος	Ελλάδα
25	κράκερ	Elite	Crackers Μεσογειακά Σπανάκι Άνηθος	Ελλάδα
26	κράκερ	SnackDay	MiniBreadSnacks	ΕΕ
27	κράκερ	SnackDay	Snackwithbran	Ελλάδα
28	κράκερ	SnackDay	SaltedSticks	ΕΕ
29	κράκερ	SnackDay	SnackMix	Ελλάδα
30	κράκερ	SnackDay	TeddyHit	Ουγγαρία
31	κράκερ	Παπαδοπούλου	CreamCrackers σίτου	Ελλάδα
32	κράκερ	Παπαδοπούλου	CreamCrackers χωρίς ζάχαρη	Ελλάδα
33	κράκερ	Παπαδοπούλου	CreamCrackers με κριθάρι και βρώμη	Ελλάδα
34	κράκερ	Παπαδοπούλου	CreamCrackers με σίκαλη ολικής άλεσης	Ελλάδα
35	κράκερ	Παπαδοπούλου	mini PICK Crackers ρίγανη	Ελλάδα
36	κράκερ	Χρυσός Μύλος	CREAM CRACKERS με αλεύρι σίτου	Ελλάδα

37	κράκερ	Χρυσός Μύλος	CREAM CRACKERS με αλεύρι σίκαλης ολικής άλεσης	Ελλάδα
38	κριτσίνι	Barilla	MULINO BIANCO PangríClassici	Ιταλία
39	κριτσίνι	Elite	με αλεύρι σίτου Ολικής Άλεσης & νιφάδες σίκαλης	Ελλάδα
40	κριτσίνι	GrissinBon	TurinBreadsticks	Ιταλία
41	κριτσίνι	ΚΑΣΙΜΗΣ	Πολύσπορο κριτσίνι ολικής	Ελλάδα
42	κριτσίνι	TSANOS	κριτσίνια πολύσπορα	Ελλάδα
43	κριτσίνι	TSANOS	με αλεύρι ολικής άλεσης	Ελλάδα
44	κριτσίνι	TSANOS	παντζάρι 100% φρέσκο	Ελλάδα
45	κριτσίνι	TSANOS	με chia, μάραθο και αλεύρι ολικής άλεσης	Ελλάδα
46	κριτσίνι	TSANOS	με κουρκουμά και κόλιανδρο	Ελλάδα
47	κριτσίνι	ΑΒ	Κριτσίνια με ηλιόσπορο	Ελλάδα
48	κριτσίνι	ΑΒ	Κριτσίνια σίτου με σουσάμι	Ελλάδα
49	κριτσίνι	ΑΒ	Κριτσίνια ολικής άλεσης με σουσάμι	Ελλάδα
50	κριτσίνι	ΑΒ	Κριτσινάκια σίτου με σουσάμι	Ελλάδα
51	κριτσίνι	ΑΒ	Κριτσινάκια ολικής με σουσάμι	Ελλάδα
52	κριτσίνι	Γαλαξίας	Ολικής Άλεσης Μακεδονικά Κριτσίνια με σουσάμι	Ελλάδα
53	κριτσίνι	Γαλαξίας	Μακεδονικά ΚριτσίνιαΠολυδημητριακών Πολύσπορα	Ελλάδα
54	κριτσίνι	ΗΛΙΑΝΑ	κριτσινάκια με χαρούπι	Ελλάδα
55	κριτσίνι	ΗΛΙΑΝΑ	κριτσινάκια με φαγόπυρο	Ελλάδα

56	κριτσίνι	Κατσέλης	Τα Νόστιμα & Τραγανά Κριτσίνια Μακεδονικά με Αλεύρι Ολικής Άλεσης	Ελλάδα
57	κριτσίνι	Κατσέλης	Τα Νόστιμα & Τραγανά Κριτσίνια Μακεδονικά σίτου με σουσάμι	Ελλάδα
58	κριτσίνι	Κρητών Άρτος	Μικιόκριτσινάκια με λιαστή ντομάτα & ελιές	Ελλάδα
59	κριτσίνι	Παπαδοπούλου	Μακεδονικά σίτου	Ελλάδα
60	κριτσίνι	Παπαδοπούλου	minikριτσίνι με σουσάμι	Ελλάδα
61	κριτσίνι	Παπαδοπούλου	με σουσάμι	Ελλάδα
62	κριτσίνι	Παπαδοπούλου	Μακεδονικά με αλεύρι ολικής	Ελλάδα
63	κριτσίνι	Παπαδοπούλου	pickbatonettes	Ελλάδα
64	κριτσίνι	Σ. Ρεμούνδος	Κριτσίνια μπουκιές ελαιολάδου	Ελλάδα
65	κριτσίνι	το Μάννα	κριτσίνι χειροποίητο ποντιακό με ηλιόσπορο	Ελλάδα
66	κριτσίνι	το Μάννα	λαδοκούλουρο χειροποίητο χωρίς ζάχαρη	Ελλάδα
67	κριτσίνι	το Μάννα	λαδοκούλουρο χειροποίητο με χαρούπι	Ελλάδα
68	κριτσίνι	ΦΑΙΔΩΝ	αγαπημένα με αλεύρι ολικής	Ελλάδα
69	κριτσίνι	Χρυσός Μύλος	Κριτσίνια Μακεδονικά με αλεύρι σίτου	Ελλάδα
70	κριτσίνι	Χρυσός Μύλος	Κριτσίνια με πράσο	Ελλάδα
71	κριτσίνι	Χρυσός Μύλος	Κριτσίνι πολύσπορο	Ελλάδα
72	κριτσίνι	Χρυσός Μύλος	Κριτσίνια Μακεδονικά με αλεύρι ολικής και σουσάμι	Ελλάδα
73	κριτσίνι	Χρυσός Μύλος	Κριτσίνια με λιαστή ντομάτα & ελιές	Ελλάδα
74	κριτσίνι	Χρυσός Μύλος	Κριτσίνια με σουσάμι	Ελλάδα

75	κριτσίνι	Χρυσός Μύλος	Κριτσίνια σίτου	Ελλάδα
76	κριτσίνι	Χρυσός Μύλος	Κριτσίνι με ηλιόσπορους	Ελλάδα
77	κριτσίνι	Χρυσός Μύλος	Κριτσίνια με καλαμπόκι	Ελλάδα
78	κρουτόν	Leimer	Crouton χωρίς καρυκεύματα	Γερμανία
79	κρουτόν	Leimer	Crouton με γεύση σκόρδο κρεμμύδι	Γερμανία
80	κρουτόν	Tottis	Bruschettini MEDITERRANEAN	Ελλάδα
81	κρουτόν	το Μάννα	Κρητωνάκια σιταρένια με κρητικό λάδι	Ελλάδα
82	κρουτόν	ΦΑΙΔΩΝ	Croutons ολικής άλεσης	Ελλάδα
83	μπισκότο	GranCereale	κλασικά μπισκότα με 100% αλεύρι ολικής άλεσης με 4 δημητριακά	Ιταλία
84	μπισκότο	GranCereale	τραγανά μπισκότα με 100% αλεύρι ολικής άλεσης με νιφάδες βρώμης	Ιταλία
85	μπισκότο	gullón	Μπισκότο δημητριακών με διογκωμένο ρύζι	Ισπανία
86	μπισκότο	gullón	Μπισκότο δημητριακών με φρούτα	Ισπανία
87	μπισκότο	gullón	Sugar Free DigestiveBiscuits	Ισπανία
88	μπισκότο	McVities	Digestive	Ηνωμένο Βασίλειο
89	μπισκότο	McVities	Digestive 30% λιγότερα λιπαρά	Ηνωμένο Βασίλειο
90	μπισκότο	SOFIS COOKIES	Μελένια Cookiesβρώμης με μέλι	Ελλάδα
91	μπισκότο	Sondey	Μπισκότα Βρώμης με μέλι	Ελλάδα
92	μπισκότο	Sondey	Μπισκότα Βρώμης με σουσάμι	Ελλάδα

93	μπισκότο	Sondey	Maria	Ελλάδα
94	μπισκότο	Sondey	Tostada	Ελλάδα
95	μπισκότο	ΑΒ	μπισκότα ΣΠΕΚΟΥΛΟΣ τραγανά	Ελλάδα
96	μπισκότο	ΑΒ	Digestive μπισκότα με αλεύρι ολικής άλεσης κλασικά	Ελλάδα
97	μπισκότο	Αλλατίνη	Αγαπημένα μπισκότα GOODY λεμόνι &τζίντζερ HOMEMADE STORIES	Ελλάδα
98	μπισκότο	Αλλατίνη	Μπισκότα τριών δημητριακών 100% ολικής άλεσης σταφίδες & κανέλα	Ελλάδα
99	μπισκότο	Αλλατίνη	Digestive sugar free GOODNESS IN ME	Ελλάδα
100	μπισκότο	Αλλατίνη	τριών δημητριακών 100% ολικής άλεσης σοκολάτα	Ελλάδα
101	μπισκότο	Βιολάντα	μπισκότα πολύσπορα κλασικά	Ελλάδα
102	μπισκότο	Βιολάντα	μπισκότα πολύσπορα σοκολάτα	Ελλάδα
103	μπισκότο	Βιολάντα	βρώμης με μέλι	Ελλάδα
104	μπισκότο	Βιολάντα	με cranberries	Ελλάδα
105	μπισκότο	Βιολάντα	με καρύδα	Ελλάδα
106	μπισκότο	Βιολάντα	πίτυρον	Ελλάδα
107	μπισκότο	Γαλαξίας	Digestive μπισκότα με αλεύρι ολικής άλεσης	Ελλάδα
108	μπισκότο	Γαλαξίας	Digestivesuperfruit	Ελλάδα
109	μπισκότο	γλυκάνθη	Μουστοκούλουρα	Ελλάδα
110	μπισκότο	γλυκάνθη	Εκλεκτά κουλουράκια με αμύγδαλα και μέλι	Ελλάδα

111	μπισκότο	ΔΕΡΜΙΣΗΣ	ΤΡΑΓΑΝΑ SNAPS ΒΡΩΜΗΣ με μέλι	Ελλάδα
112	μπισκότο	ΔΕΡΜΙΣΗΣ	ΤΡΑΓΑΝΑ SNAPS ΒΡΩΜΗΣ με κανέλα & μαύρη ζάχαρη	Ελλάδα
113	μπισκότο	ΔΕΡΜΙΣΗΣ	ΤΡΑΓΑΝΑ SNAPS ΒΡΩΜΗΣ με μαύρη σοκολάτα	Ελλάδα
114	μπισκότο	ΔΕΡΜΙΣΗΣ	ΤΡΑΓΑΝΑ SNAPS ΒΡΩΜΗΣ με κακάο & μαύρη σοκολάτα	Ελλάδα
115	μπισκότο	Παπαδοπούλου	Γλυκές Στιγμές Speculoos	Ελλάδα
116	μπισκότο	Παπαδοπούλου	Digestive με αλεύρι ολικής	Ελλάδα
117	μπισκότο	Παπαδοπούλου	Digestive με αλεύρι ολικής με 35% λιγότερα λιπαρά	Ελλάδα
118	μπισκότο	Παπαδοπούλου	Digestive χωρίς ζάχαρη	Ελλάδα
119	μπισκότο	Παπαδοπούλου	Digestive χωρίς ζάχαρη mini	Ελλάδα
120	μπισκότο	Παπαδοπούλου	χωρίς γλουτένη με πορτοκάλι	Ελλάδα
121	μπισκότο	Παπαδοπούλου	χωρίς γλουτένη με κακάο	Ελλάδα
122	μπισκότο	Παπαδοπούλου	Πολυδημητριακά με 4 Δημητριακά & κακάο χωρίς ζάχαρη	Ελλάδα
123	παξιμάδι	7Days	BakeRolls	Ελλάδα
124	παξιμάδι	TSANOS	μπουκιές επτάζυμες κρίθινες με παραδοσιακό προζύμι	Ελλάδα
125	παξιμάδι	TSANOS	μπουκιές επτάζυμες κρίθινες χωρίς πρόσθετο αλάτι	Ελλάδα
126	παξιμάδι	TSANOS	μπουκιές κρίθινες με παραδοσιακό προζύμι	Ελλάδα
127	παξιμάδι	TSANOS	μπουκιές σικάλεως ολικής άλεσης με 100% παραδοσιακό προζύμι	Ελλάδα

128	παξιμάδι	ΑΒ	κριθαροκουλούρα κρητικό παξιμάδι ΠΓΕ	Ελλάδα
129	παξιμάδι	ΑΒ	Snackies τραγανιστά σνακ	Ελλάδα
130	παξιμάδι	ΑΒ	μπουκιές με χαρούπι από τα ορεινά Ηρακλείου Κρήτης	Ελλάδα
131	παξιμάδι	ΑΒ	κριθαρένια ντακάκια ολικής άλεσης πετρόμυλου από την Ασή Γωνιά Κρήτης	Ελλάδα
132	παξιμάδι	ΑΒ	σταρένια παξιμάδια Λήμνου ολικής άλεσης	Ελλάδα
133	παξιμάδι	ΑΒ	παξιμαδάκια Κυθήρων λαδιού	Ελλάδα
134	παξιμάδι	ΑΒ	σταρένια παξιμάδια Κυθήρων ολικής άλεσης & σίκαλης	Ελλάδα
135	παξιμάδι	ΑΒ	ντακάκια με εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο 8% από τα ορεινά Ηρακλείου Κρήτης	Ελλάδα
136	παξιμάδι	Αρτοποιείο Καρβουνάδες	Τα παραδοσιακά λαδοπαξίμαδα Κυθήρων ολικής άλεσης	Ελλάδα
137	παξιμάδι	Αρτοποιείο Καρβουνάδες	Τα παραδοσιακά λαδοπαξίμαδα Κυθήρων Σταρένια	Ελλάδα
138	παξιμάδι	Αρτοποιείο Τα Κύθηρα	τα γνήσια λαδοπαξίμαδα Κυθήρων ολικής αλέσεως	Ελλάδα
139	παξιμάδι	Αρτοποιείο Τα Κύθηρα	τα γνήσια λαδοπαξίμαδα Κυθήρων σταρένια	Ελλάδα
140	παξιμάδι	Αυγενάκης	Παξιμαδόκουπα	Ελλάδα
141	παξιμάδι	Γ. Ταμβάκης	Χειροποίητα παξιμάδια λαδιού	Ελλάδα
142	παξιμάδι	Γαλαξίας	κρητικό παξιμάδι Π.Γ.Ε. Κριθαροκουλούρα	Ελλάδα
143	παξιμάδι	Γαλαξίας	Κολούρα Σταρένια με αλεύρι ολικής άλεσης από πετρόμυλο	Ελλάδα
144	παξιμάδι	Γαλαξίας	κρητικό παξιμάδι Π.Γ.Ε. Κριθαρένιο	Ελλάδα

145	παξιμάδι	Γαλαξίας	Παξιμαδάκια με κρίθινο αλεύρι	Ελλάδα
146	παξιμάδι	Γυπαράκης	Ασηγωνιάτικοπαξιμαδάκι γάμου	Ελλάδα
147	παξιμάδι	η Λήμνος	σταρένιες μπουκιές	Ελλάδα
148	παξιμάδι	Καραμολέγκος	παξαμάς λαδιού τύπου Κυθήρων	Ελλάδα
149	παξιμάδι	Καραμολέγκος	παξαμάς λαδιού ολικής άλεσης τύπου Κυθήρων	Ελλάδα
150	παξιμάδι	Καραμολέγκος	παξαμάς κρίθινος από την Κρήτη	Ελλάδα
151	παξιμάδι	Κρητών Άρτος	Κρητικά Παξιμάδια ΠΓΕ Κριθαροκουλούρες	Ελλάδα
152	παξιμάδι	Κρητών Άρτος	Κριθαροκουλουράκια με λιναρόσπορους	Ελλάδα
153	παξιμάδι	Κρητών Άρτος	Παξιμαδάκια με κριθάρι ολικής	Ελλάδα
154	παξιμάδι	Κρητών Άρτος	Ντακάκα ολικής άλεσης με 4 δημητριακά & χαρούπι	Ελλάδα
155	παξιμάδι	Κρητών Άρτος	Ντακάκια με 21% κρητικό ελαιόλαδο	Ελλάδα
156	παξιμάδι	Κρητών Παράδοση	το διαλεχτό κριθαρομπουκιές με αλεύρι κρίθινο ολικής αλέσεως	Ελλάδα
157	παξιμάδι	Μαράτα	Κρητικό παξιμάδι ΠΓΕ κριθαρένιο	Ελλάδα
158	παξιμάδι	ο φούρνος του Νύκταρη	Καλορίζικα Αμυγδάλου	Ελλάδα
159	παξιμάδι	ο φούρνος του ΧΑΤΖΗ	κριθαράκι παξιμάδι	Ελλάδα
160	παξιμάδι	ο φούρνος του ΧΑΤΖΗ	Κριθαράκι Παξιμάδι χωρίς αλάτι χωρίς ζάχαρη	Ελλάδα
161	παξιμάδι	Παπαδοπούλου	KRISPIES	Ελλάδα
162	παξιμάδι	Παπαδοπούλου	KRISPIES με σουσάμι	Ελλάδα
163	παξιμάδι	Παπαδοπούλου	KRISPIES ολικής άλεσης	Ελλάδα

164	παξιμάδι	Παπαδοπούλου	Μεσόγειος γεύση κριθαρένια παξιμάδια με προζύμι και ελαιόλαδο	Ελλάδα
165	παξιμάδι	Παπαδοπούλου	Μεσόγειος γεύση πολύσπορα παξιμάδια με προζύμι	Ελλάδα
166	παξιμάδι	το Μάννα	παξιμαδάκια λαδιού με κρητικό ελαιόλαδο χωρίς πρόσθετο αλάτι	Ελλάδα
167	παξιμάδι	το Μάννα	παξιμαδάκι τύπου Κυθήρων με λάδι ελιάς	Ελλάδα
168	παξιμάδι	το Μάννα	παξιμάδια με χαρούπι από πετρόμυλο	Ελλάδα
169	παξιμάδι	το Μάννα	Λαδοπαξίμαδα σιταρένια	Ελλάδα
170	παξιμάδι	το Μάννα	Λαδοπαξίμαδα κριθαρένια	Ελλάδα
171	παξιμάδι	Φιλεντέμ	ΜπουκίτσαΝτακοσαλάτας με κριθάρι ολικής	Ελλάδα
172	παξιμάδι	Φιλεντέμ	Ντακάκι Χαρούπι	Ελλάδα
173	παξιμάδι	Χρυσός Μύλος	Παξιμάδι με σίκαλη ολικής άλεσης	Ελλάδα
174	παξιμάδι	Χρυσός Μύλος	κρητικό παξιμάδι Π.Γ.Ε. Κριθαρένιο	Ελλάδα
175	παξιμάδι	Χρυσός Μύλος	Παξιμάδι με ελιές	Ελλάδα
176	παξιμάδι	Χρυσός Μύλος	Κρητικό παξιμάδι Π.Γ.Ε. Σικάλεως	Ελλάδα
177	παξιμάδι	Χρυσός Μύλος	Παξιμάδι με τομάτα και ελιά	Ελλάδα
178	παξιμάδι	Χρυσός Μύλος	Παξιμάδι με εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο	Ελλάδα
179	παξιμάδι	Χρυσός Μύλος	Παξιμάδι τύπου κυθήρων	Ελλάδα
180	παξιμάδι	Χρυσός Μύλος	Παξιμάδι με χαρουπάλευρο	Ελλάδα
181	πίτες	Alfa	Πίτες Tortillas κλασική	Ελλάδα
182	πίτες	Alfa	Πίτες Tortillasgrilled	Ελλάδα

183	πίτες	ElSabor	WrapsOriginal	Ισπανία
184	πίτες	ElSabor	BigWrapsWholemeal	Ισπανία
185	πίτες	ElSabor	WrapsWholemeal	Ισπανία
186	πίτες	elviartΚαλοϊδάς	Μίνι Πιτάκια	Ελλάδα
187	πίτες	elviartΚαλοϊδάς	Κλασικές Πίτες	Ελλάδα
188	πίτες	elviartΚαλοϊδάς	Πίτες με αλεύρι ολικής	Ελλάδα
189	πίτες	OldelPaso	Tortillas	Ελβετία
190	πίτες	LeontiadisFamily	Αραβική Πίτα	Ελλάδα
191	πίτες	OldElPaso	Glutenfree	Ελλάδα
192	πίτες	Royal byArtima	τορτίγιας	Ελλάδα
193	πίτες	SantaMaria	Super soft medium Tortilla Original	Σουηδία
194	πίτες	SantaMaria	Super soft medium Tortilla with whole wheat	Ελλάδα
195	πίτες	SnackDay	PlainTortillaWraps	Βέλγιο
196	πίτες	Αρτόπουλος	Λεπτοζυμωμένες πίτες Σφαντές Παραδοσιακή Χορταρικών	Ελλάδα
197	πίτες	Καραμολέγκος	ΑξιαγάπιτεςTortillas μεγάλες	Ελλάδα
198	πίτες	Καραμολέγκος	Αξιαγάπιτες αυθεντικές	Ελλάδα
199	πίτες	Καραμολέγκος	Αξιαγάπιτες με αλεύρι καλαμποκιού	Ελλάδα
200	πίτες	Καραμολέγκος	Αξιαγάπιτες μπουκιές	Ελλάδα
201	πίτες	Καραμολέγκος	Αξιαγάπιτες κυπριακές	Ελλάδα
202	φρυγανιά	Certossa	ItalianCrispbread	Ιταλία
203	φρυγανιά	Certossa	ItalianWheatmealCrispbread	Ελλάδα

204	φρυγανιά	Elite	Χωριάτικες Σταρένιες	Ελλάδα
205	φρυγανιά	Elite	Χωριάτικες με σουσάμι	Ελλάδα
206	φρυγανιά	Elite	Classic με σίκαλη	Ελλάδα
207	φρυγανιά	Elite	Classic σταρένιες	Ελλάδα
208	φρυγανιά	Elite	Classic χωρίς προσθήκη αλατιού και ζάχαρης	Ελλάδα
209	φρυγανιά	Elite	Classic με σίκαλη χωρίς προσθήκη αλατιού και ζάχαρης	Ελλάδα
210	φρυγανιά	Elite	με αλεύρι σίτου και σίκαλης ολικής άλεσης χωρίς προσθήκη ζάχαρης	Ελλάδα
211	φρυγανιά	Elite	τριμμένη φρυγανιά σίτου με σίκαλη	Ελλάδα
212	φρυγανιά	Elite	Φρυγανιές με χαρούπι & εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο	Ελλάδα
213	φρυγανιά	Elite	Φρυγανιές με κριθάρι & εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο	Ελλάδα
214	φρυγανιά	Elite	Classic πολύσπορες με παπαρουνόσπορο, λινάρι και κεχρί	Ελλάδα
215	φρυγανιά	Forma	Φρυγανιές σταρένιες	Ελλάδα
216	φρυγανιά	Forma	με σίκαλη	Ελλάδα
217	φρυγανιά	ΑΒ	Φρυγανιές σίτου	Ελλάδα
218	φρυγανιά	ΑΒ	Φρυγανιές σίτου με σίκαλη	Ελλάδα
219	φρυγανιά	ΑΒ	Τρίμμα φρυγανιάς από σιτάρι και σίκαλη	Ελλάδα
220	φρυγανιά	Βοσινάκη	Σταρένιες	Ελλάδα
221	φρυγανιά	Βοσινάκη	με αλεύρι ολικής άλεσης σίτου και σίκαλης	Ελλάδα
222	φρυγανιά	Γαλαξίας	Φρυγανιές σταρένιες	Ελλάδα
223	φρυγανιά	Γαλαξίας	Φρυγανιές σίτου με σίκαλη	Ελλάδα

224	φρυγανιά	Γαλαξίας	τριμμένη φρυγανιά σίτου με σίκαλη	Ελλάδα
225	φρυγανιά	Μαράτα	Σταρένιες	Ελλάδα
226	φρυγανιά	Μαράτα	Σταρένιες με σίκαλη	Ελλάδα
227	φρυγανιά	Παπαδοπούλου	Χωριάτικες με σουσάμι	Ελλάδα
228	φρυγανιά	Παπαδοπούλου	Χωριάτικες ολικής άλεσης	Ελλάδα
229	φρυγανιά	Παπαδοπούλου	Χωριάτικες με 6 δημητριακά	Ελλάδα
230	φρυγανιά	Παπαδοπούλου	με β-γλυκάνη	Ελλάδα
231	φρυγανιά	Παπαδοπούλου	με σίκαλη χωρίς προσθήκη αλατιού και ζάχαρης	Ελλάδα
232	φρυγανιά	Παπαδοπούλου	με σίκαλη	Ελλάδα
233	φρυγανιά	Παπαδοπούλου	Σταρένιες	Ελλάδα
234	φρυγανιά	Παπαδοπούλου	χωρίς γλουτένη	Ελλάδα
235	φρυγανιά	Σαμαριά	Παξιμαδοφρυγανιές με κριθάρι	Ελλάδα
236	φρυγανιά	Σαμαριά	Παξιμαδοφρυγανιές με χαρούπι	Ελλάδα
237	φρυγανιά	Χρυσός Μύλος	Σίτου	Ελλάδα
238	φρυγανιά	Χρυσός Μύλος	Σίτου με σίκαλη	Ελλάδα
239	ψωμί	Ilbuonpane	Βιολογικό λευκό ψωμί σίτου σε φέτες	Ιταλία
240	ψωμί	Ilbuonpane	Βιολογικό ψωμί σίτου ολικής άλεσης σε φέτες	Ιταλία
241	ψωμί	MCENNEDY	THICK SLICED WHITE BREAD	Ελλάδα
242	ψωμί	MCENNEDY	THICK SLICED BROWN BREAD	Ελλάδα
243	ψωμί	Mestermacher	Βιολογικό ψωμί σίκαλης με λιναρόσπορο	Γερμανία
244	ψωμί	PEMA	Ψωμί από σίκαλη, βρώμη& σπόρους σιταριού	Γερμανία

245	ψωμί	Schär	Glutenfreeminibaguette	Ισπανία
246	ψωμί	Schär	Glutenfree ψωμί χωριάτικο	Ιταλία
247	ψωμί	TSANOS	τοστ φούρνου σταρένιο	Ελλάδα
248	ψωμί	TSANOS	τοστ φούρνου με αλεύρι ολικής άλεσης	Ελλάδα
249	ψωμί	TSANOS	Κουλούρι Θεσσαλονίκης με σουσάμι	Ελλάδα
250	ψωμί	TSANOS	Κουλούρι Θεσσαλονίκης ολικής άλεσης	Ελλάδα
251	ψωμί	TSANOS	Κουλούρι Θεσσαλονίκης καλαμποκιού	Ελλάδα
252	ψωμί	TSANOS	Κουλούρι Θεσσαλονίκης Ελιάς	Ελλάδα
253	ψωμί	ΑΒ	ψωμί σίτου	Ελλάδα
254	ψωμί	ΑΒ	ψωμί σίτου με σίκαλη	Ελλάδα
255	ψωμί	ΑΛΙΜΠΙΝΙΣΗΣ	τοστάκι σταρένιο	Ελλάδα
256	ψωμί	Γαλαξίας	αφράτο ψωμί τοστ σίτου σε φέτες	Ελλάδα
257	ψωμί	Γαλαξίας	αφράτο ψωμί τοστ σίτου με σίκαλη σε φέτες	Ελλάδα
258	ψωμί	Γαλαξίας	Ψωμάκι σταρένιο για hamburger	Ελλάδα
259	ψωμί	Καραμολέγκος	ζέας	Ελλάδα
260	ψωμί	Καραμολέγκος	οκτάσπορο	Ελλάδα
261	ψωμί	Καραμολέγκος	100% ολικής άλεσης σίτου και σίκαλης	Ελλάδα
262	ψωμί	Καραμολέγκος	σταρένιο με φυσικό προζύμι	Ελλάδα
263	ψωμί	Καραμολέγκος	ολικής άλεσης σίτου με σίκαλη	Ελλάδα

264	ψωμί	Καραμολέγκος	Σταρένιο 30% λιγότεροι υδατάνθρακες	Ελλάδα
265	ψωμί	Καραμολέγκος	Σταρένιο χωρίς προσθήκη σε αλάτι & ζάχαρη	Ελλάδα
266	ψωμί	Καραμολέγκος	πολύσπορο	Ελλάδα
267	ψωμί	Καραμολέγκος	Δέκα Πολύσπορο με σπόρους chia	Ελλάδα
268	ψωμί	Καραμολέγκος	Δέκα ολικής άλεσης	Ελλάδα
269	ψωμί	Καραμολέγκος	Δέκα χωριάτικο σύμμικτο σταρένιο	Ελλάδα
270	ψωμί	Καραμολέγκος	ψίχα τοστ με ολική άλεση σίτου &σίκαλης	Ελλάδα
271	ψωμί	Καραμολέγκος	ψίχα τοστ σταρένιο	Ελλάδα
272	ψωμί	Κατσέλης	Κλασικό κι αγαπημένο Σταρένιο	Ελλάδα
273	ψωμί	Κατσέλης	Το παραδοσιακό με σιτάρι Ολικής Άλεσης	Ελλάδα
274	ψωμί	Κατσέλης	Γερμανικού Τύπου πολύσπορο	Ελλάδα
275	ψωμί	Κατσέλης	Το παραδοσιακό πολύσπορο	Ελλάδα
276	ψωμί	κριςκρις	Σταρένιο χωρίς προσθήκη ζάχαρης	Ελλάδα
277	ψωμί	κριςκρις	Φέτες Ζωής ΠΟΛΥΣΠΟΡΟ	Ελλάδα
278	ψωμί	κριςκρις	Φέτες Ζωής με Κολοκυθόσπορο	Ελλάδα
279	ψωμί	κριςκρις	Φέτες Ζωής 100% Ολικής	Ελλάδα
280	ψωμί	κριςκρις	Φέτες Ζωής Χωριάτικο	Ελλάδα
281	ψωμί	κριςκρις	Σταρένιο	Ελλάδα
282	ψωμί	κριςκρις	Σταρένιο με σίκαλη χωρίς προσθήκη ζάχαρης	Ελλάδα
283	ψωμί	κριςκρις	Τόστιμο Ολικής	Ελλάδα

284	ψωμί	κριςκρις	Τόστιμο σίτου	Ελλάδα
285	ψωμί	κριςκρις	Αφράτα σταρένια Ψωμάκια	Ελλάδα
286	ψωμί	κριςκρις	Αφράτα Ψωμάκια 100% ολικής άλεσης	Ελλάδα
287	ψωμί	κριςκρις	HAMBURGER Αφράτα ψωμάκια 100% ολικής άλεσης	Ελλάδα
288	ψωμί	Μαράτα	Σταρένιο για τόστ	Ελλάδα
289	ψωμί	Μαράτα	Σταρένιο με σίκαλη για τοστ	Ελλάδα
290	ψωμί	Παπαδοπούλου	Χωριανό σταρένιο με 6 δημητριακά	Ελλάδα
291	ψωμί	Παπαδοπούλου	Χωριανό Πολύσπορο	Ελλάδα
292	ψωμί	Παπαδοπούλου	Χωριανό 100% Ολικής Άλεσης σίτου & σίκαλης	Ελλάδα
293	ψωμί	Παπαδοπούλου	Αρχαία Σπορά με Δίκοκκο Σιτάρι	Ελλάδα
294	ψωμί	Παπαδοπούλου	plus σίτου με Fe, Ca, VitD, φολικό οξύ	Ελλάδα
295	ψωμί	Παπαδοπούλου	γεύση2 σίτου	Ελλάδα
296	ψωμί	Παπαδοπούλου	γεύση2 με αλεύρι ολικής άλεσης	Ελλάδα
297	ψωμί	Παπαδοπούλου	γεύση2 πολύσπορο	Ελλάδα
298	ψωμί	Παπαδοπούλου	Ψωμί σε φέτες χωρίς γλουτένη	Ελλάδα
299	ψωμί	Παπαδοπούλου	Αρχαία Σπορά με Chia&Quinoa	Ελλάδα
300	ψωμί	Φούρνος ΤΣΑΒΟΣ	ΦολβέτΜπροτ	Ελλάδα
301	ψωμί	Χρυσός Μύλος	Σίτου σίκαλης ολικής	Ελλάδα
302	ψωμί	Χρυσός Μύλος	Σίτου σίκαλης ολικής πολύσπορο	Ελλάδα
303	ψωμί	Χρυσός Μύλος	Ολικής Σίτου Σίκαλης	Ελλάδα

304	ψωμί	Χρυσός Μύλος	Σταρένιο	Ελλάδα
305	ψωμί	Χρυσός Μύλος	Σταρένιο Big	Ελλάδα
306	ψωμί	Χρυσός Μύλος	Σίτου με σίκαλη ψίχα	Ελλάδα
307	ψωμί	Χρυσός Μύλος	Σίτου ψίχα	Ελλάδα
308	ψωμί	Χρυσός Μύλος	Σίτου σίκαλης ολικής BIG	Ελλάδα
309	ψωμί	Χρυσός Μύλος	Ψωμάκια για Χάμπουργκερ	Ελλάδα