



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ



ΕΘΝΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΕΡΕΥΝΩΝ

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ, ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΒΙΟΕΠΙΧΕΙΡΕΙΝ



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ
ΜΑΡΓΑΡΙΝΗΣ ΥΨΗΛΗΣ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΕ
ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ. ΜΕΛΕΤΗ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ.

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΕΡΕΥΝΗΤΡΙΑ Β' ΕΙΕ, ΖΕΡΒΟΥ ΜΑΡΙΑ

ΜΕΛΗ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ: ΕΡΕΥΝΗΤΗΣ Α' ΕΙΕ, ΞΕΝΑΚΗΣ ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ

ΕΡΕΥΝΗΤΡΙΑ Β' ΕΙΕ, ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ

ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ Γ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ

A.M. 00023

ΑΘΗΝΑ, 2018



UNIVERSITY OF THESSALY
SCHOOL OF HEALTH SCIENCES
DEPARTMENT OF BIOCHEMISTRY AND
BIOTECHNOLOGY



NATIONAL HELLENIC RESEARCH FOUNDATION
INSTITUTE OF BIOLOGY, MEDICINAL CHEMISTRY & BIOTECHNOLOGY

**INTERINSTITUTIONAL PROGRAM OF POSTGRADUATE STUDIES
IN
BIOENTREPRENEURSHIP**



MASTER THESIS

**DEVELOPMENT OF NOVEL MARGARINE PRODUCT WITH
HIGH CONCENTRATION OF OLIVE OIL. FEASIBILITY STUDY.**

SUPERVISOR: Researcher B' National Hellenic Research Foundation, Dr. Zervou Maria

Members of Examination Committee:

Researcher A' National Hellenic Research Foundation, Dr. Xenakis Aristotelis

Researcher B' National Hellenic Research Foundation, Dr. Papadimitriou Vassiliki

PAPADOPOULOS G. NIKOLAOS
Registration Number 00023

ATHENS, 2018

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε σε συνεργασία με την εταιρεία TTMI (Technology Transfer – Innovation Marketing), στο πλαίσιο σπουδών για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στο

ΒΙΟΕΠΙΧΕΙΡΕΙΝ

που απονέμει το Τμήμα Βιοχημείας και Βιοτεχνολογίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Εγκρίθηκε την 29^η Ιουνίου 2018, από την τριμελή εξεταστική επιτροπή:

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΔΑ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
Ζερβού Μαρία	Ερευνήτρια Β΄ ΕΙΕ	
Ξενάκης Αριστοτέλης	Ερευνητής Α΄ ΕΙΕ	
Παπαδημητρίου Βασιλική	Ερευνήτρια Β΄ ΕΙΕ	

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Στην επιστήμη όπως και στη ζωή δεν υπάρχει παρθενογένεση. Η παρούσα διπλωματική εργασία εκτός από μια ατομική προσπάθεια, αποτελεί ταυτόχρονα και μια ομαδική δράση, χωρίς την οποία, οποιοδήποτε αποτέλεσμα θα ήταν μη εφικτό. Συνεπώς, ως γράφων της παρούσας εργασίας, οφείλω πρωτίστως να ευχαριστήσω, όλους εκείνους, που συνέβαλαν είτε άμεσα είτε έμμεσα, στην επιτυχή της ολοκλήρωση.

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τους καθηγητές μου στο ΔΜΠΣ “Βιοεπιχειρείν” και μέλη της τριμελούς επιτροπής αξιολόγησης της εργασίας και πιο συγκεκριμένα την κα Ζερβού Μ. (ερευνήτρια Β’ ΕΙΕ), η οποία ήταν και η υπεύθυνη καθηγήτρια για τη συγγραφή της διπλωματικής μου εργασίας, την κα Παπαδημητρίου Β. (ερευνήτρια Γ’ ΕΙΕ) και τον κ. Ξενάκη Α. (ερευνητή Α’ ΕΙΕ). Τα σχόλια, οι επισημάνσεις και οι διορθώσεις τους, υπήρξαν για μένα καίριας σημασίας, τόσο ως προς την κατανόηση του αντικείμενου, όσο και ως προς την ορθή αντιμετώπιση του, κατά τη συγγραφή του κειμένου.

Επιπρόσθετα, θα ήθελα να ευχαριστήσω το προσωπικό της εταιρείας ΤΙΜΙ Σύμβουλοι Επιχειρήσεων Μ.Ε.Π.Ε και πιο συγκεκριμένα τον Διευθύνοντα Σύμβουλο κ. Τρούλη Ι. και τους συμβούλους, τον κ. Χριστοδούλου Π. και τον κ. Σακκά Γ. Το ενδιαφέρον που επέδειξαν από την αρχή της μελέτης, οι συμβουλές τους και η συνεχής υποστήριξη τους καθ’ όλη τη διάρκεια της, υπήρξαν για εμένα όχι μόνο βοηθητικοί παράγοντες, αλλά και χρήσιμα επαγγελματικά εφόδια, τα οποία θα κρατήσω στη μετέπειτα επαγγελματική μου ζωή. Ιδιαίτερες ευχαριστίες αξίζουν στον χημικό της εταιρείας Ελ. Φενιέρης ΕΕΕ, τον κ. Ταμπακόπουλο Μ., καθώς και στον διευθυντή της κ. Φενιέρη Ελ., οι οποίοι από την πρώτη στιγμή “αγκάλιασαν” την παρούσα μελέτη σκοπιμότητας, παρέχοντας μου πληροφορίες και οικονομικά στοιχεία, χωρίς τα οποία η ολοκλήρωση της, θα ήταν αδύνατη.

Τέλος, προσπαθώντας να βρω λόγια για να εκφράσω την απεριόριστη ευγνωμοσύνη μου, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου. Είναι οι άνθρωποι, που είναι δίπλα μου σε κάθε στιγμή της ζωής μου, σε κάθε χαρά μα και σε κάθε λύπη, σε κάθε ευκολία μα και σε κάθε δυσκολία. Είναι οι άνθρωποι, που με δίδαξαν πως μόνο με την εργατικότητα, την τιμότητα και το ήθος, μπορεί κάποιος να προοδεύσει και να βαδίσει μπροστά. Αυτά εφαρμόζοντας, κατάφερα υπό δύσκολες συνθήκες και σε μια προχωρημένη για σπουδές ηλικία, όχι μόνο να ολοκληρώσω τις μεταπτυχιακές μου σπουδές για δεύτερη φορά, αλλά και να επιτύχω την καλύτερη επίδοση, λαμβάνοντας υποτροφία αριστείας, ένας τίτλος που ήρθε να επιστεγάσει τις επίπονες και συνεχείς προσπάθειες πολλών ετών. Θα ήθελα να τους διαβεβαιώσω πως οι κόποι, οι θυσίες και οι προσπάθειες τους δεν πήγαν χαμένες και να τους υποσχεθώ πως θα συνεχίσω με τα ίδια εφόδια, το ίδιο ήθος, το ίδιο πάθος και την ίδια θέληση όχι για επιτυχία και προσωπικά οφέλη αλλά για πρόοδο, προσφορά και δημιουργία. Ότι έχω επιτύχει και ότι θα επιτύχω μελλοντικά είναι αφιερωμένα σε αυτούς.

Νικόλαος Γ. Παπαδόπουλος

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα Μελέτη Σκοπιμότητας αποτελείται από πέντε κεφάλαια, κάθε ένα από τα οποία περιγράφει ξεχωριστές πτυχές του θέματος της παραγωγής λιπαρών υλών, η μελέτη των οποίων είναι απαραίτητη, προκειμένου αφενός να γίνει κατανοητό το αντικείμενο από επιστημονικής/τεχνολογικής πλευράς και αφετέρου να δοθούν, όλες εκείνες οι πληροφορίες, που αφορούν το εγχώριο και διεθνές περιβάλλον, στο οποίο θα δραστηριοποιηθεί η εταιρεία, αν προβεί στην υλοποίηση της παρούσας επένδυσης. Πιο αναλυτικά, η παρούσα Μελέτη Σκοπιμότητας αποτελείται από:

Κεφάλαιο 1: Αρχικά αναφέρεται ο σκοπός της μελέτης, μέσω μιας σύντομης παρουσίασης του επενδυτικού σχεδίου (επιτελική σύνοψη). Έπειτα, γίνεται περιγραφή των λιπαρών υλών και ιδιαίτερα των φυτικών λιπαρών υλών (μαργαρινών). Παρουσιάζονται τα διάφορα έλαια, που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή μαργαρίνης. Ιδιαίτερα παρουσιάζεται η σημασία των μαργαρινών, ως προς τη θρεπτική τους αξία και τη συμβολή τους στην ανθρώπινη υγεία. Η επισκόπηση των εξαιρετικών χαρακτηριστικών του ελαιολάδου και των ευεργετικών ιδιοτήτων του για την ανθρώπινη υγεία, καταδεικνύει την ορθότητα της επιλογής του, ως αποκλειστική πρώτη ύλη για την παραγωγή μαργαρίνης.

Κεφάλαιο 2: Περιγράφεται η γραμμή παραγωγής των μαργαρινών με όλες τις διαφοροποιήσεις, που μπορεί να προκύπτουν από τις διαφορετικές μεθόδους προετοιμασίας της λιπαρής φάσης. Προτείνεται η ιδανικότερη μέθοδος, λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις του τελικού προϊόντος.

Κεφάλαιο 3: Παρουσιάζεται η διεθνής και εγχώρια αγορά μαργαρινών, με στοιχεία εισαγωγών/εξαγωγών και στοιχεία επιχειρήσεων. Επιπλέον, αναφέρονται στοιχεία, που αφορούν το νομικό πλαίσιο μαργαρινών, καθώς και ορισμένα στοιχεία Μάρκετινγκ του προϊόντος. Τέλος, γίνεται αναφορά στα προϊόντα μαργαρίνης, που διατίθενται στο εξωτερικό και στην Ελλάδα.

Κεφάλαιο 4: Παρουσιάζεται η οικονομοτεχνική μελέτη σκοπιμότητας σχετικά με τη δραστηριοποίηση της εταιρείας Ελ. Ρενιέρης & Σια ΕΕ, στον τομέα των μαργαρινών. Μέσα από μια ανάλυση κόστους παραγωγής και αναμενόμενων εσόδων, εξετάζεται η κερδοφορία της επένδυσης.

Κεφάλαιο 5: Αναφέρονται τα συμπεράσματα της μελέτης σκοπιμότητας, ενώ παρατίθενται και στοιχεία, που αφορούν πιθανή μελλοντική επέκταση των δραστηριοτήτων της επιχείρησης, ως προς την παραγωγή νέων προϊόντων.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην Ελλάδα το παρθένο ελαιόλαδο καταναλώνεται εδώ και χιλιετίες στην υγρή του μορφή. Η τεχνογνωσία στον συγκεκριμένο κλάδο είναι ιδιαίτερα υψηλή, ενώ η ευεργετική επίδραση του εν λόγω προϊόντος για την ανθρώπινη υγεία είναι διεθνώς αναγνωρισμένη. Αυτό οδήγησε τις τελευταίες δεκαετίες πολλές ελαιουργικές επιχειρήσεις, στην προώθηση και διανομή του τυποποιημένου ελαιολάδου στις αγορές του εξωτερικού, με μεγάλη επιτυχία.

Μια από τις αναξιοποίητες όμως πλευρές του ελαιολάδου, είναι η χρήση του όχι μόνο ως έλαιο (ρευστή μορφή) αλλά και ως λιπαρή ύλη (στερεή ή ημιστερεή μορφή), η οποία θα του προσέδιδε επιπλέον διατροφικές ιδιότητες και ταυτόχρονα θα αύξανε τη ζήτηση του, αφού η παρουσία του σε μια μεγαλύτερη γκάμα προϊόντων (προϊόντα επάλειψης, λιπαρές ύλες μαγειρικής/ζαχαροπλαστικής), θα κάλυπτε περισσότερες και διαφορετικές καταναλωτικές ανάγκες. Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται η παρουσία ελαιολάδου στις λιπαρές ύλες στην εγχώρια και διεθνή αγορά, η οποία όμως είναι σε πολύ μικρά ποσοστά στο μείγμα των συνολικά χρησιμοποιούμενων ελαίων.

Επιπλέον, στη σύγχρονη βιομηχανία λιπαρών υλών, υπάρχει η τάση να αντικατασταθούν έλαια, όπως για παράδειγμα το φοινικέλαιο, με άλλα έλαια που έχουν θετική επίδραση στην ανθρώπινη υγεία, ενώ η παραγωγή τους είναι λιγότερο επιβαρυντική για το περιβάλλον. Ταυτόχρονα, ορισμένες μέθοδοι παραγωγής τους (π.χ. μερική υδρογόνωση), οδηγούν στην παραγωγή των επιβλαβών trans λιπαρών οξέων, οπότε υπάρχει η τάση αντικατάστασης τους με μεθόδους, που παράγουν τελικό προϊόν απαλλαγμένο από επιβλαβή για την υγεία συστατικά και που παράλληλα, είναι πιο φιλικές για το περιβάλλον.

Η Ελ. Ρενιέρης ΕΕΕ είναι μια εταιρεία με πολυετή και επιτυχημένη παρουσία στην παραγωγή και εξαγωγή τυποποιημένου ελαιολάδου. Λαμβάνοντας υπόψη τις παραπάνω τάσεις και έχοντας τόσο την τεχνογνωσία, όσο και την επάρκεια σε πρώτη ύλη (εξαιρετικά παρθένο κρητικό ελαιόλαδο), ενδιαφέρεται να επεκτείνει τις δραστηριότητες της στον τομέα των λιπαρών υλών με αποκλειστική πρώτη ύλη το ελαιόλαδο.

Η παρούσα Μελέτη Σκοπιμότητας, εξετάζει το αν και υπό ποιες προϋποθέσεις το συγκεκριμένο εγχείρημα, θα είναι οικονομικά επικερδές.

Πίνακας περιεχομένων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	8
1.1. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	8
1.2. Η ΦΥΣΗ ΤΗΣ ΜΑΡΓΑΡΙΝΗΣ	10
1.2.1. ΈΛΑΙΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΑΡΓΑΡΙΝΗΣ ..	12
1.3. ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΜΑΡΓΑΡΙΝΗΣ.....	14
1.4. ΜΑΡΓΑΡΙΝΗ ΚΑΙ <i>trans</i> ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ.....	18
1.5. ΜΑΡΓΑΡΙΝΗ ΑΠΟ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ – ΠΡΟΣ ΕΝΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΤΡΟΦΙΜΟ	21
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Γραμμή παραγωγής και προτεινόμενη διαδικασία παρασκευής μαργαρίνης από ελαιόλαδο	24
2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΑΔΙΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΑΡΓΑΡΙΝΩΝ.....	24
2.2. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΛΙΠΑΡΗΣ ΦΑΣΗΣ.....	25
2.2.1. ΕΝΔΟΕΣΤΕΡΟΠΟΙΗΣΗ	26
2.2.2. ΧΗΜΙΚΗ ΕΝΔΟΕΣΤΕΡΟΠΟΙΗΣΗ.....	28
2.2.3. ΕΝΖΥΜΙΚΗ ΕΝΔΟΕΣΤΕΡΟΠΟΙΗΣΗ.....	31
2.2.4. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΔΥΟ ΜΕΘΟΔΩΝ ΕΝΔΟΕΣΤΕΡΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	37
2.2.5. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕΘΟΔΩΝ ΕΝΔΟΕΣΤΕΡΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	39
2.3. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΑΡΓΑΡΙΝΗΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ.....	40
2.4. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΜΑΡΓΑΡΙΝΗΣ ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΑ ΑΠΟ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ.....	43
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Αγορά και προδιαγραφές μαργαρινών	45
3.1. Η ΑΓΟΡΑ ΤΗΣ ΜΑΡΓΑΡΙΝΗΣ ΔΙΕΘΝΩΣ	45
3.1.1. Η ΑΓΟΡΑ ΜΑΡΓΑΡΙΝΗΣ ΣΤΗΝ ΑΜΕΡΙΚΗ	47
3.1.2. Η ΑΓΟΡΑ ΜΑΡΓΑΡΙΝΗΣ ΣΤΗΝ Ε.Ε.....	48
3.2. Η ΑΓΟΡΑ ΤΗΣ ΜΑΡΓΑΡΙΝΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	50
3.2.1. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ	50
3.2.2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ	51
3.2.3. ΕΙΣΑΓΩΓΕΣ- ΕΞΑΓΩΓΕΣ.....	53
3.3. ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ ΛΙΠΑΡΕΣ ΥΛΕΣ	54
3.4. MARKETING ΜΑΡΓΑΡΙΝΗΣ.....	58
3.5. ΠΡΟΙΟΝΤΑ ΜΑΡΓΑΡΙΝΗΣ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ.....	61
3.6. ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΜΑΡΓΑΡΙΝΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	62
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο: Οικονομοτεχνική μελέτη σκοπιμότητας	63
4.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ.....	63

4.1.1. ΠΡΟΙΟΝΤΑ – ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	65
4.1.2 ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΕΣ	67
4.2. ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ	68
4.2.2. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΑΓΟΡΩΝ – ΣΤΟΧΩΝ	72
4.2.3. ΤΙΜΟΛΟΓΙΑΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΩΝ	78
4.3. ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ MARKETING	79
4.4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ	82
4.4.1. ΓΡΑΜΜΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	82
4.4.2. ΚΟΣΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	83
4.4.3. ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	84
4.5. ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	84
4.5.1. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ	84
4.5.2. ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	87
4.5.2.1. ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΠΛΗΡΩΣ ΥΔΡΟΓΟΝΩΜΕΝΟΥ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ	88
4.5.2.2. ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΕΛΙΚΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ	89
4.5.3. ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΕΡΔΩΝ-ΖΗΜΙΩΝ 1 ^{ου} ΈΤΟΥΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (BASE YEAR) ..	93
4.5.4. ΠΕΝΤΑΕΤΗΣ ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ	96
4.5.5. SWOT ANALYSIS	98
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο: Συμπεράσματα – Συζήτηση.....	100
5.1. ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ	100
5.2. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	104
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ I: Δομή και σταθερότητα μαργαρίνης.....	107
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II: Ιστορία της μαργαρίνης.....	110
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III: Εξελίξεις στη βιομηχανική παραγωγή μαργαρίνης ...	112
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV: Στάδια παραγωγής μετά την προετοιμασία της ελαιώδους φάσης	117
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V: Μέθοδοι προετοιμασίας λιπαρής φάσης	123
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI: Χρησιμοποιούμενα έλαια στη βιομηχανία τροφίμων	138
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VII: Πολυεθνικές επιχειρήσεις παραγωγής μαργαρίνης.	146
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VIII: Νομοθεσία	149
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IX: Ιστορία του marketing της μαργαρίνης	153
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ X: Προϊόντα μαργαρίνης στην ελληνική αγορά	158
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	163

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η εταιρεία Ελ. Ρενιέρης & Σια Ε.Ε., δραστηριοποιείται εδώ και τρεις σχεδόν δεκαετίες στην παραγωγή, τυποποίηση, διανομή και εμπορία ελαιολάδου. Στόχος της μετά από μια επιτυχημένη πορεία των προϊόντων της, στις αγορές του εξωτερικού, είναι να επεκτείνει τις δραστηριότητες της στον τομέα των λιπαρών υλών. Πιο συγκεκριμένα στοχεύει στη δημιουργία πρότυπης μονάδας παραγωγής λιπαρών υλών (μαργαρινών) από ελαιόλαδο.

Το προϊόν αυτό θα είναι απαλλαγμένο από trans λιπαρά, θα συμβάλει θετικά στη διατήρηση της ανθρώπινης υγείας (προϊόν υγείας και ευεξίας) και αναμένεται να είναι πρωτοποριακό, αφού θα περιέχει αποκλειστικά ελαιόλαδο στην ελαιώδη φάση και όχι μείγμα ελαίων, όπως στις υπόλοιπες μαργαρίνες, που κυκλοφορούν στο εμπόριο.

Προκειμένου να ελεγχθεί η σκοπιμότητα, ενός τέτοιου εγχειρήματος είναι αναγκαίο να πραγματοποιηθούν μελέτες σχετικά με:

- Την εφικτότητα (feasibility) της παραγωγής του νέου προϊόντος, δηλαδή αν και με ποιόν τρόπο είναι δυνατή η παραγωγή του εν λόγω προϊόντος.
- Την οικονομική απόδοση της εν λόγω επένδυσης (profitability), αφού πρέπει να ελεγχθεί αν και κατά πόσο το συγκεκριμένο εγχείρημα, θα αποφέρει κέρδη στην επιχείρηση.

Σχετικά με εφικτότητα παραγωγής μαργαρίνης αποκλειστικά από ελαιόλαδο, θα πρέπει να αποσαφηνιστούν πλήρως οι απαιτήσεις του προϊόντος (what), καθώς και οι διαθέσιμοι μέχρι στιγμής μέθοδοι παραγωγής του (how). Από το συνδυασμό αυτών των δύο συντελεστών, θα προκύψει το αν (if) είναι δυνατό, να παραχθεί ένα τέτοιο προϊόν. Οι απαιτήσεις/προδιαγραφές του προϊόντος είναι οι εξής:

- Όσο το δυνατό μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε ελαιόλαδο. Ιδανικό για την εταιρεία, θα ήταν μια μαργαρίνη, της οποίας η ελαιώδης φάση, θα περιέχει 100% ελαιόλαδο.
- Απουσία trans λιπαρών οξέων (trans free προϊόν).
- Προϊόν με θετική επίδραση στην υγεία.
- Πρωτοποριακό προϊόν με προϋποθέσεις ανάπτυξης καινοτομίας.

- Υψηλότερο ή τουλάχιστον εφάμιλλο επίπεδο οργανοληπτικών χαρακτηριστικών (γεύση, οσμή, υφή, επαλειψιμότητα, σταθερότητα κ.α.), συγκριτικά με ομοειδή προϊόντα της εγχώριας και των διεθνών αγορών.
- Διατήρηση όσο το δυνατό υψηλότερου ποσοστού των θρεπτικών συστατικών, που περιέχει το ελαιόλαδο (διατήρηση ωφέλιμων λιπαρών οξέων, φαινολικών συστατικών, τοκοφερολών, βιταμίνης E κ.α.) στο τελικό προϊόν.
- Χρήση μεθόδων παραγωγής φιλικών για το περιβάλλον.
- Προϊόν αντιπροσωπευτικό της Ελλάδας και της μεσογειακής διατροφής.

Η συγκεκριμένη επιλογή του ελαιόλαδου, ως αποκλειστική πρώτη ύλη για τη δημιουργία των μαργαρινών, οφείλεται αρχικά στο ότι:

- Είναι το μοναδικό έλαιο, το οποίο η εταιρεία παράγει, τυποποιεί και εμπορεύεται.
- Είναι παγκοσμίως αναγνωρισμένο για τη θετική συμβολή του στη διατήρηση της υγείας και ευεξίας του ανθρώπινου οργανισμού.
- Υπάρχει ήδη τεχνογνωσία από το προσωπικό για το εν λόγω έλαιο.
- Μπορεί να διανεμηθεί συμπληρωματικά με το κύριο προϊόν της εταιρείας (ελαιόλαδο), αφού ουσιαστικά θα πρόκειται για μια άλλη μορφή του (ελαιόλαδο σε στερεή ή ημιστερεή μορφή).
- Χρήση μείγματος άλλων ελαίων, θα προσομοίαζε το τελικό προϊόν με αντίστοιχα που κυκλοφορούν στην εγχώρια και τη διεθνή αγορά (απουσία καινοτομίας).

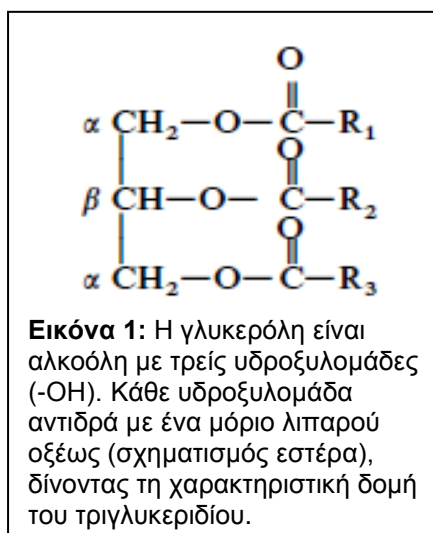
Μια μαργαρίνη αποκλειστικά από ελαιόλαδο, παρουσιάζει υψηλή συγκέντρωση αρκετών φυτοχημικών ενώσεων, με αντιοξειδωτική, αντιφλεγμονώδη, αντιμικροβιακή και άλλες δράσεις, (υδροξυτυροσόλη, ολεοκανθάλη, σκουαλένιο, α-τοκοφερόλη-βιταμίνη E). Το ελαιόλαδο συμβάλει στη μείωση της LDL χοληστερόλης και της αρτηριακής πίεσης, λειτουργώντας ανασχετικά ως προς την εκδήλωση καρδιαγγειακών παθήσεων. Αυτά τα διατροφικά πλεονεκτήματα, μπορούν να το αναδείξουν ως λειτουργικό τρόφιμο.

Συνεπώς, με δεδομένο τι θέλουμε να παραχθεί, πρέπει να διασαφηνιστεί ο τρόπος και να ελεγχθεί η βιωσιμότητα της συνολικής επένδυσης. Σκοπός της μελέτης είναι αρχικά η επιλογή του τρόπου (βιομηχανική μέθοδος), με τον οποίο θα παραχθούν τα εν λόγω προϊόντα. Αυτό προκύπτει από σύγκριση μεταξύ των διαφόρων εφαρμοζόμενων μεθόδων παραγωγής και ιδιαίτερα του τμήματος εκείνου, το οποίο

είναι πιο καθοριστικό για την ποιότητα και τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά το τελικού προϊόντος (προετοιμασία ελαιώδους φάσης). Η σύγκριση μεταξύ των διαφόρων μεθόδων, πραγματοποιείται με γνώμονα την καταλληλότητα τους, ως προς τους στόχους της επένδυσης και τη χρησιμοποιούμενη Α' ύλη. Σε δεύτερο επίπεδο, σκοπός της μελέτης είναι ο οικονομοτεχνικός έλεγχος της επένδυσης, ώστε να προκύψει το κατά πόσο η παραγωγή των τελικών προϊόντων με την επιλεγμένη μέθοδο, θα αποφέρει κέρδος.

1.2. Η ΦΥΣΗ ΤΗΣ ΜΑΡΓΑΡΙΝΗΣ

Με τον όρο λιπαρές ύλες αναφερόμαστε σε υλικά, τα οποία είναι γενικώς διαλυτά σε οργανικούς διαλύτες και σπανίως ή ελάχιστα διαλυτά σε νερό. Μαζί με τις πρωτεΐνες και τους υδατάνθρακες, αποτελούν τα δομικά στοιχεία των κυττάρων. Οι εδώδιμες λιπαρές ύλες (έλαια – λίπη), προέρχονται από φυτικές και ζωικές πηγές και χρησιμοποιούνται στην ανθρώπινη διατροφή. Η διάκριση σε λίπη και έλαια



προκύπτει από τη φυσική κατάσταση στην οποία βρίσκονται σε θερμοκρασία περιβάλλοντος (λίπη σε στερεά μορφή και έλαια σε υγρή). Τα εδώδιμα λίπη και έλαια αποτελούνται έως 99% από γλυκερίδια, κυρίως τριγλυκερίδια, που είναι εστέρες της γλυκερόλης με τρία μόρια λιπαρών οξέων (Εικόνα 1). Επίσης περιέχουν και άλλα συστατικά όπως μόνο- και δι-γλυκερίδια, ελεύθερα λιπαρά οξέα, φωσφολιπίδια, στερόλες, λιποδιαλυτές βιταμίνες, χρωστικές, κηρώδη συστατικά, τερπενοειδείς αλκοόλες κ.α.

Τα λίπη και έλαια εμφανίζουν μοναδικές φυσικές και χημικές ιδιότητες οι οποίες είναι απόρροια του είδους, της αναλογίας και της κατανομής των λιπαρών οξέων στο μόριο των ακυλογλυκερολών που τα αποτελούν και τα οποία καθορίζουν τόσο τις τεχνολογικές όσο και τις διατροφικές ιδιότητες των διαφόρων ελαίων. Η σύνθεση των τριγλυκεριδίων (μήκος αλυσίδας λιπαρών οξέων, βαθμός κορεσμού, ισομέρεια) και η κρυσταλλική δομή τους, επηρεάζουν το σημείο τήξεως και πήξεως στις διάφορες θερμοκρασίες και ως εκ τούτου, επηρεάζουν τη δομή και τη λειτουργικότητα των προϊόντων στα οποία συμμετέχουν.

Η μαργαρίνη (εδώδιμη λιπαρή ύλη) είναι ένα γαλάκτωμα ελαίου και νερού, με το έλαιο να αποτελεί τη συνεχή φάση και το νερό την ασυνεχή. Παράγεται δηλαδή από

τη διασπορά του νερού (Υδατική Φάση) στο έλαιο (Λιπαρή Φάση), κατά τη διαδικασία της γαλακτωματοποίησης. Είναι ένα προϊόν επάλειψης με παραπλήσια χαρακτηριστικά με το βούτυρο. Ενδεικτικά αποτελείται από τα εξής συστατικά:

Πίνακας 1: Συστατικά μαργαρινών, ανά φάση στην οποία προστίθενται (Κώδικας Τροφίμων και Ποτών, άρθρο 78)

ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΜΑΡΓΑΡΙΝΩΝ	
Λιπαρή Φάση (Συνεχής)	Υδατική Φάση (Ασυνεχής)
<ul style="list-style-type: none"> • Φυτικά ή/και ζωικά έλαια • Γαλακτωματοποιητές (Λεκιθίνη, μόνο & διγλυκερίδια) • Χρωστικές (β-καροτένιο) • Ενισχυτικά αρώματος και γεύσης • Βιταμίνες (A, D, E) • Αντιοξειδωτικά (π.χ. άλατα γαλλικού οξέως – E310/E312) 	<ul style="list-style-type: none"> • Νερό • Αλάτι • Συντηρητικό (π.χ. Σορβικό Κάλιο) • Μέσο Όξυνσης (Γαλακτικό ή Κιτρικό Οξύ)

Σε ότι αφορά τη μικροδομή της μαργαρίνης, ως ένα γαλάκτωμα τύπου «νερό σε έλαιο», περιέχει σταγονίδια νερού, διαμέτρου συνήθως 5-10μm, τα οποία βρίσκονται σε διασπορά σε μια συνεχή φάση από έλαια (υγρά) και λίπη (στερεά). Το ποσοστό του στερεού λίπους στη συνεχή φάση, καθορίζει τη σταθερότητα του τελικού προϊόντος. Τα κορεσμένα λιπαρά οξέα συμβάλλουν περισσότερο στη δημιουργία κρυσταλλοποιημένου (στερεού) λίπους, από ότι τα μονοακόρεστα και τα πολυακόρεστα, που απαντώνται κυρίως στα έλαια υγρής μορφής.

Η παρασκευή μαργαρίνης αποσκοπεί στη δημιουργία ενός προϊόντος υψηλής θρεπτικής αξίας από φυτικά έλαια, που να έχει ταυτόχρονα και παραπλήσια οργανοληπτικά χαρακτηριστικά με το βούτυρο (Bender et al, 2005). Η απαιτούμενη πλαστικότητα και ελαστικότητα της μαργαρίνης, επιτυγχάνεται με την επιλογή του κατάλληλου μείγματος ελαίων. Ο προσδιορισμός της κατανομής των στερεών γλυκεριδίων στο κάθε προστιθέμενο έλαιο σε κάθε θερμοκρασία, γίνεται με τον υπολογισμό του «δείκτη στερεών λιπών» (Solid Fat Index-SFI), ο οποίος υπολογίζεται με τη μέθοδο της διλατομετρίας και του «περιεχομένου σε στερεά λίπη» (Solid Fat Content-SFC), που υπολογίζεται με φασματοσκοπία NMR ή με διαφορική θερμιδομετρία σάρωσης (DSC) (Menard & Sichina, 2000; Timms, 2005). Από αυτούς τους δείκτες προκύπτει το προφίλ τήξεως (melting profile) για κάθε λίπος ή μείγμα λιπών σε διάφορες θερμοκρασίες. Αν το προφίλ αυτό βρίσκεται εντός ενός

επιθυμητού εύρους τιμών, τότε το τελικό προϊόν θα έχει την επιθυμητή σύσταση σε στερεά λιπαρά και άρα τις επιθυμητές οργανοληπτικές ιδιότητες (σταθερότητα, πλαστικότητα, υφή, πληρότητα στο στόμα). Περισσότερα στοιχεία σχετικά με τη δομή και τη σταθερότητα της μαργαρίνης, παρατίθενται στο Παράρτημα Ι.

1.2.1. ΈΛΑΙΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΑΡΓΑΡΙΝΗΣ

Όπως προαναφέρθηκε, τα λίπη και τα έλαια είναι μείγματα τριγλυκεριδίων, δηλαδή τριεστέρων της γλυκερόλης με λιπαρά οξέα. Η γλυκερόλη είναι αλκοόλη με τρεις υδροξυλομάδες (-OH). Κάθε υδροξυλομάδα αντιδρά με ένα μόριο λιπαρού οξέως (σχηματισμός εστέρα), δίνοντας τη χαρακτηριστική δομή του τριγλυκεριδίου, δηλαδή ένα μόριο γλυκερόλης συνδεδεμένο με τρεις εστέρες λιπαρών οξέων.

Χημικά χαρακτηριστικά των ελαίων, όπως το μήκος της αλυσίδας των λιπαρών οξέων, ο αριθμός και η θέση των διπλών δεσμών, καθώς και η πολυμορφική συμπεριφορά των τριγλυκεριδίων, επηρεάζουν τα φυσικά χαρακτηριστικά (σημείο τήξεως, ρεολογικά χαρακτηριστικά, πλαστικότητα, σταθερότητα) και ως εκ τούτου, τη χρήση των διαφόρων ελαίων και λιπών (Gamboia & Gioielli, 2003; Birker & Padley, 1987). Όπως παρατηρείται στον Πίνακα 2, τα περισσότερα έλαια, που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή μαργαρίνης, έχουν λιπαρά οξέα με μακριές αλυσίδες (άνω των 16 ατόμων C). Με εξαίρεση το φοινικέλαιο, που περιέχει κορεσμένα λιπαρά οξέα σε ποσοστό 50% ή και υψηλότερο, όλα τα υπόλοιπα έλαια, διαθέτουν κυρίως ακόρεστα λιπαρά οξέα. Επιπλέον, με εξαίρεση το ελαιόλαδο, το φοινικέλαιο και το κραμβέλαιο, που έχουν κυρίως μονοακόρεστα λιπαρά οξέα, στα υπόλοιπα έλαια κυριαρχούν τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα.

Πίνακας 2: Περιεκτικότητα σε λιπαρά οξέα των βασικότερων ελαίων, που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή μαργαρίνης. Gunstone, (2006)

Έλαιο	8:0 Καπρυλικό	10:0 Δεκανοϊκό	12:0 Λαυρικό	14:0 Μυριστικό	16:0 Παλμιτικό	18:0 Στεαρικό	18:1 Ελαϊκό	18:2 Λινολεϊκό	18:3 α-Λινολενικό
Αραβοσιτέλαιο	-	-	-	-	13	3	31	52	1
Βαμβακέλαιο	-	-	-	-	27	2	18	51	1χνη
Ελαιόλαδο	-	-	-	-	10	2	78	9	1
Φοινικέλαιο	-	-	-	1	44	4	39	11	1χνη
Κραμβέλαιο	-	-	-	-	4	2	56	26	10
Σογιέλαιο	-	-	-	-	11	4	22	53	8
Ηλιέλαιο	-	-	-	-	6	5	20	60	1χνη
Έλαιο καρύδας	8	7	48	16	9	2	7	2	-

Φοινικοπυρηνέλαιο	3	4	45	18	9	3	15	2	-
-------------------	---	---	----	----	---	---	----	---	---

Επειδή τα ακόρεστα λιπαρά οξέα έχουν χαμηλότερο σημείο τήξεως από τα κορεσμένα συνεπάγεται πως και τα τριγλυκερίδια, που συντίθενται από ακόρεστα λιπαρά οξέα, θα έχουν χαμηλότερο σημείο τήξεως σε σχέση με αυτά που συντίθενται από κορεσμένα. Τα τριγλυκερίδια μπορεί να είναι απλά, δηλαδή να περιέχουν ένα είδος λιπαρών οξέων ή μεικτά όταν συντίθενται από δύο ή τρία διαφορετικά είδη λιπαρών οξέων. Τα απλά τριγλυκερίδια είναι σπάνια στη φύση, γι' αυτό και συνήθως τα λίπη και τα έλαια περιέχουν μεικτά τριγλυκερίδια.

Θεωρητικά, όλα τα φυτικά έλαια μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή μαργαρίνης. Αυτό συμβαίνει γιατί ακόμα και πολύ ρευστά έλαια με μεγάλη περιεκτικότητα σε ακόρεστα λιπαρά οξέα μπορούν, μέσω των διαδικασιών, που προαναφέρθηκαν, να αποκτήσουν πιο σταθερή μορφή και να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή στερεών, ημιστερεών ή και ρευστών λιπαρών υλών. Επιπλέον, στις μέρες μας παράγεται πληθώρα λιπαρών υλών, από διάφορα έλαια, τα οποία μεταβάλλονται διαρκώς ως προς το είδος και τη συγκέντρωσή τους, ώστε να παράγονται προϊόντα με επιθυμητά φυσικοχημικά, θρεπτικά και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά (Gunstone, 2001). Έτσι υπάρχουν μαργαρίνες σε ημίρρευστη κατάσταση, που προορίζονται κυρίως για επάλειψη, αλλά και με υψηλή ρευστότητα, που προορίζονται για μαγειρικούς σκοπούς (π.χ. μαργαρίνη Culinese).

Αυτό έδωσε τη δυνατότητα στη βιομηχανία για χρήση «ωφέλιμων» λιπών, με υψηλό ποσοστό ακόρεστων λιπαρών οξέων (π.χ. Ω3/Ω6) και άλλων συστατικών (π.χ. φαινολικές ενώσεις, τοκοφερόλες κ.α.), με ευεργετικές ιδιότητες για την ανθρώπινη υγεία. Γενικά τροπικά έλαια όπως το φοινικέλαιο, το φοινικοπυρηνέλαιο και το έλαιο καρύδας, χρησιμοποιούνται κυρίως εξαιτίας του υψηλού ποσοστού κορεσμένων λιπαρών, ενώ τα υπόλοιπα έλαια χρησιμοποιούνται ως «πηγές» ακόρεστων και πολυακόρεστων λιπαρών οξέων, κυρίως σε μαργαρίνες, που φέρουν αντίστοιχους ισχυρισμούς υγείας (Chrysan, 2005). Οι τρεις βασικοί παράγοντες, οι οποίοι καθορίζουν τη χρήση ενός ελαίου για την παραγωγή μαργαρίνης είναι το κόστος του, οι παραγόμενες ποσότητες και η διαθεσιμότητα του καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Τα έλαια που χρησιμοποιούνται ευρέως, από τη βιομηχανία τροφίμων, παρατίθενται στο Παράτημα VI.

1.3. ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΜΑΡΓΑΡΙΝΗΣ

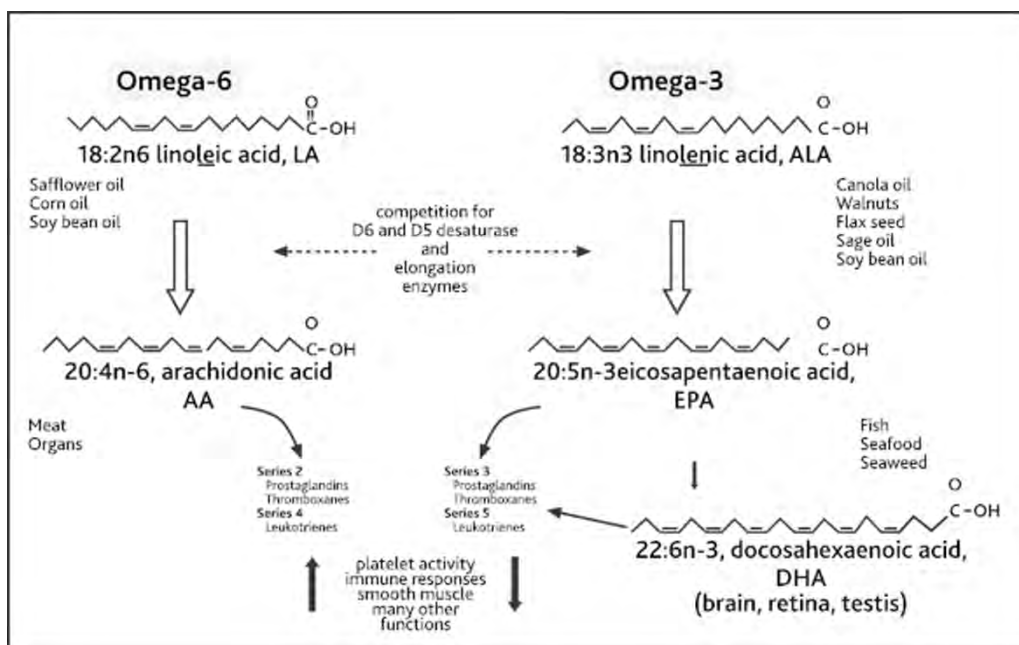
Η μαργαρίνη, ως λιπαρή ύλη επάλειψης, αποτελείται από λιπαρά οξέα. Τα λιπαρά οξέα είναι η καλύτερη πηγή ενέργειας για τον άνθρωπο, αφού προσδίδουν 9 θερμίδες ανά γραμμάριο, σε αντίθεση με τις 4 θερμίδες, που προσδίδουν στον οργανισμό οι πρωτεΐνες και οι υδατάνθρακες (Puligundla et al, 2012). Τα λίπη και τα έλαια αποτελούν σήμερα, περίπου το 1/3 της πρόσληψης ενέργειας στις περισσότερες αναπτυγμένες χώρες (FAO, 2013). Επιπλέον η μαργαρίνη έχει χαμηλότερη περιεκτικότητα σε κορεσμένα λιπαρά οξέα συγκριτικά με το βούτυρο και αναλογικά μεγαλύτερη σε πολυακόρεστα και μονοακόρεστα λιπαρά οξέα, που είναι ωφέλιμα για τα αγγεία και την καρδιά.

Τα λιπίδια (φωσφολιπίδια) αποτελούν δομικά στοιχεία των κυτταρικών μεμβρανών, ενώ διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στο σχηματισμό των ορμονών. Επίσης, τα λίπη προσφέρουν θερμική μόνωση στον υποδόριο ιστό και σε ορισμένα όργανα, ενώ τα μη πολικά λιπίδια συμβάλουν στη γρήγορη μετάδοση των νευρικών ώσεων στους περιβεβλημένους με μυελίνη άξονες των νευρώνων (Mensink et al, 1992). Γενικά, τα λιπίδια αποτελούν σημαντικό δομικό στοιχείο του κεντρικού νευρικού συστήματος, με δεδομένο ότι πάνω από το μισό του βάρους του εγκεφάλου των θηλαστικών αποτελείται από λιπίδια (Chang et al, 2009).

Γενικότερα, στις λιπαρές ύλες υπάρχει η τάση δημιουργίας λειτουργικών τροφίμων με αυξημένο ποσοστό πολυακόρεστων λιπαρών οξέων και ο εμπλουτισμός με φυτικές στερόλες, που μειώνουν τα επίπεδα της LDL χοληστερόλης. Σε ότι αφορά, τα απαραίτητα Ω-3 (α-λινολενικό οξύ) και Ω-6 λιπαρά οξέα (λινολεϊκό οξύ), διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη λιποπρωτεϊνική δομή των κυτταρικών μεμβρανών και απαντούν στα έλαια από τα οποία παράγονται (Flöter and Bot, 2006). Τα οξέα αυτά θεωρούνται απαραίτητα λιπαρά οξέα επειδή τα θηλαστικά δεν τα παράγουν, καθώς αδυνατούν να εισάγουν διπλούς δεσμούς στα λιπαρά οξέα, πέραν των θέσεων 9 και 10 στην ανθρακική αλυσίδα (Bhalla et al, 2009). Ταυτόχρονα τα Ω-3 και Ω-6 λιπαρά οξέα συμβάλουν στη ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης, στη φυσιολογική πήξη του αίματος, στην ομαλή λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος και στη μείωση της LDL χοληστερόλης και των τριγλυκεριδίων του αίματος (Gagliardi et al, 2010).

Ειδικότερα το λινολεϊκό οξύ (LA 18:2, Ω-6) και το α-λινολενικό οξύ (ALA 18:3, Ω-3), είναι οι πρόδρομες ενώσεις άλλων πολυακόρεστων Ω-3 και Ω-6 λιπαρών οξέων μακράς αλυσίδας που διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην φλεγμονή και την

αντιμετώπισή της. Έτσι ο μεταβολισμός του ALA, οδηγεί στη σύνθεση των αναγκαίων λιπαρών οξέων μακράς αλυσίδας, του εικοσιπενταενοϊκού οξέως (EPA 20:5, Ω-3) και του εικοσιδυοεξανοϊκού οξέως (DHA 22:6, Ω-3) με αντιφλεγμονώδη δράση. Ο μεταβολισμός του LA οδηγεί στη σύνθεση του αραχιδονικού οξέως (AA ή ARA 20:4, Ω-6), που μεταβολίζεται σε αντιφλεγμονώδεις παράγοντες (Εικόνα 2).



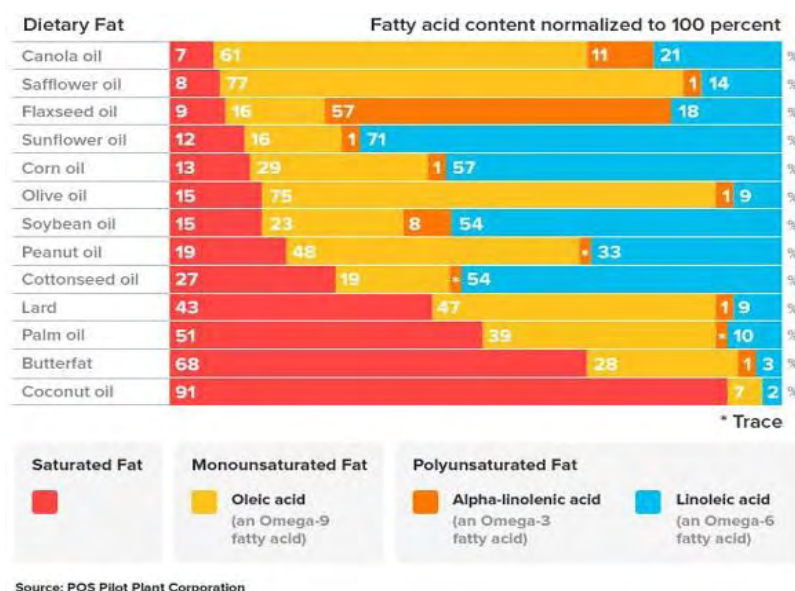
Εικόνα 2: Μεταβολισμός και διατροφικές πηγές πρόσληψης λινολεϊκού και α-λινολενικού οξέως. Stark, A, Crawford, M, Reifen, R, (2008). Update on alpha-linolenic acid: Nutrition Reviews©, Vol. 66, No. 6, 326–332.

Το LA βρίσκεται σε υψηλή περιεκτικότητα στο καλαμποκέλαιο, στο σταφυλέλαιο, στο ηλιέλαιο, στο βαμβακέλαιο, στο σογέλαιο και στο έλαιο κανναβιδιόλης. Αντίθετα το ALA απαντάται σε υψηλά ποσοστά στα πράσινα λαχανικά, στο λινέλαιο, στα καρύδια και στο κραμβέλαιο. Το EPA και το DHA βρίσκονται στα ιχθυέλαια κυρίως λιπαρών ψαριών, όπως το μωρουνέλαιο. Το AA κυρίως περιέχεται στα φωσφολιπίδια των ζώων, που τρέφονται με σιτηρά, στα γαλακτοκομικά προϊόντα και στα αυγά (Εικόνες 2 & 3).

Η σύγχρονη διατροφή έχει κατηγορηθεί πως παρέχει υψηλά ποσοστά Ω-6 και χαμηλά Ω-3 λιπαρών. Ο μεταβολισμός των Ω-3 και Ω-6 προς τα παράγωγα μακράς αλυσίδας εξαρτάται από τα ίδια ένζυμα, με αποτέλεσμα να υπάρχει ενζυμικός ανταγωνισμός και τα εικοσανοειδή από τον μεταβολισμό του AA να σχηματίζονται σε μεγαλύτερες ποσότητες, σε σχέση με τα αντίστοιχα από τον μεταβολισμό των Ω-3 και κυρίως το EPA. Τα προϊόντα του μεταβολισμού του AA συμβάλουν στο σχηματισμό θρόμβων και αθηρώματος, σε αλλεργικές και φλεγμονώδεις αντιδράσεις σε ιδιαίτερα ευαίσθητα άτομα και στο πολλαπλασιασμό των λιποκυττάρων, που οδηγούν στην παχυσαρκία. Ως εκ τούτου, θα πρέπει να υπάρχει μια ισοροπημένη λήψη από τη

διατροφή των Ω-3 και Ω-6 λιπαρών (Ramsden et al, 2013; Simopoulos, 2008; Liou et al, 2007; Honstra et al, 2000; Aihaud et al, 2006; Moon et al, 2013).

Η μαργαρίνη είναι μια καλή πηγή Ω-3 και Ω-6 λιπαρών οξέων, αφού είτε περιέχονται αυτούσια στα έλαια που χρησιμοποιούνται, είτε προστίθενται κατά τη διαδικασία παρασκευής της. Δυστυχώς κατά τη διαδικασία της υδρογόνωσης τα Ω-3 και Ω-6 καταστρέφονται, αφού μετατρέπονται σε κορεσμένα. Νέες τεχνικές παρασκευής μαργαρινών, όπως η ενδοεστεροποίηση, δεν καταστρέφουν αυτά τα πολύτιμα για τον οργανισμό λιπαρά οξέα. Η παρουσία των Ω-3 λιπαρών στις μαργαρίνες, μειώνει τη θερμική τους σταθερότητα και το χρόνο συντήρησης, αφού τα εν λόγω λιπαρά οξειδώνονται με την πάροδο του χρόνου ή σε υψηλές θερμοκρασίες (Renault, 2015). Οι περιεκτικότητες (%) των διαφόρων ελαίων που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή μαργαρίνης, δίνονται στο ακόλουθο διάγραμμα (Εικόνα 3).



Εικόνα 3: Περιεκτικότητες των πιο ευρέως χρησιμοποιούμενων ελαίων σε κορεσμένα, μονοακόρεστα και πολυακόρεστα (Ω-3 και Ω-6 λιπαρά οξέα). Πηγή: POS BioSciences (www.pos.ca)

Έλαια όπως το αραβοσιτέλαιο και το ηλιέλαιο, που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή μαργαρίνης, έχουν πολύ μεγάλες αναλογίες Ω-6/Ω-3 (Εικόνα 3). Η αναλογία αυτή είναι αρκετά μικρότερη στο ελαιόλαδο (9/1), παρέχοντας συγκριτικό πλεονέκτημα, για μια περισσότερο ισορροπημένη πρόσληψη των απαραίτητων λιπαρών οξέων.

Ασφαλώς η παρουσία των Ω-3 και Ω-6 λιπαρών οξέων σε ένα προϊόν μαργαρίνης, αποτελεί ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, όμως αν επιλέγαμε την προσθήκη τους στο εν λόγω προϊόν, θα έπρεπε να προσθέσουμε και άλλο/α έλαιο/α (π.χ. έλαιο από καρύδι,

λινέλαιο) στο αρχικό μείγμα, με αποτέλεσμα να μειωθεί σημαντικά η περιεκτικότητα του ελαιολάδου και το προϊόν, να μη διαφέρει από άλλα ανταγωνιστικά προϊόντα. Επιπλέον τα έλαια, που περιέχουν υψηλή περιεκτικότητα σε Ω3/Ω6, διατίθενται σε πολύ ακριβές τιμές (υψηλότερες από το ελαιόλαδο), με αποτέλεσμα να επιβαρυνθεί κατά πολύ το κόστος του τελικού προϊόντος. Παράλληλα προσθήκη φυτοστερολών, ενώ δεν θα μείωνε σημαντικά τη συγκέντρωση του προϊόντος σε ελαιόλαδο, θα το επιβάρυνε σημαντικά από πλευράς κόστους και θα το καθιστούσε σε μειονεκτική θέση σε σχέση με προϊόντα εδραιωμένα εδώ και δεκαετίες στο χώρο (π.χ. Becel), τα οποία εξαιτίας του μεγέθους των εταιρειών, που τα παράγουν (π.χ. Unilever), εφαρμόζουν οικονομίες κλίμακας και μπορούν να προσφέρουν το προϊόν σε χαμηλές τιμές. Γενικά, πολλές εμπορικά επιτυχημένες μαργαρίνες σε Ελλάδα και εξωτερικό δεν διαθέτουν Ω-3/Ω-6, ούτε φυτοστερόλες, συνεπώς η απουσία τους, δεν είναι αποτρεπτικός παράγοντας για τη δημιουργία ενός καινοτόμου προϊόντος. Μελλοντικά με την ανάπτυξη του προϊόντος και εφόσον αυτό καταστεί εμπορικά επιτυχημένο, είναι πιθανό η εταιρεία, να κατευθυνθεί προς τον εμπλουτισμό του (fortification), ώστε να παράξει επιπλέον προϊόντα με ευρύτερες διατροφικές ιδιότητες.

Σχετικά με τις βιταμίνες, πολλές μαργαρίνες είναι εμπλουτισμένες με τις λιποδιαλυτές βιταμίνες A, D, E και K, οι οποίες είναι απαραίτητες για τον οργανισμό και πρέπει να λαμβάνονται μέσω της διατροφής. Οι βιταμίνες αυτές απορροφούνται στο μέγιστο όταν συνυπάρχουν σε περιβάλλον λιπαρών οξέων, γεγονός το οποίο συμβαίνει απόλυτα στην περίπτωση της μαργαρίνης. Η μαργαρίνη ως μια φθηνή και θρεπτική τροφή θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ευρέως σε ευαίσθητες ηλικιακές ομάδες (κυρίως παιδιά), που αντιμετωπίζουν έλλειψη των αντίστοιχων βιταμινών. Ιδιαίτερα η βιταμίνη D είναι αναγκαία για τη σωστή απορρόφηση του ασβεστίου και παράγεται από το σώμα μας με την έκθεση στο φως του ήλιου. Ωστόσο έρευνες έχουν δείξει ότι στις μεσογειακές χώρες, παρά την ηλιοφάνεια, υπάρχει ανεπαρκής πρόσληψή της (Zevenbergen et al, 2009; Spiro & Buttriss, 2014). Κατά μέσο όρο, 10 γραμμάρια μαργαρίνης καλύπτουν περίπου το 15% της ημερήσιας συνιστώμενης πρόσληψης σε βιταμίνη D, το 10% σε βιταμίνη A και το 6% σε βιταμίνη E.

Μια ακόμα θετική επίδραση της μαργαρίνης στην υγεία, προκύπτει από την προσθήκη φυτικών στερολών, κατά τις τελευταίες δεκαετίες. Κατανάλωση 2g φυτοστερολών ημερησίως μέσω της μαργαρίνης, βρέθηκε ότι μπορεί να μειώσει τα επίπεδα της LDL χοληστερόλης κατά 10% (Normen et al, 2002; Demonty, 2009). Μάλιστα η κατανάλωση μαργαρίνης με φυτοστερόλες, βρέθηκε ότι επιδρά θετικά σε ασθενείς με μεταβολικό σύνδρομο χοληστερόλης, δηλαδή με διαταραγμένα ποσοστά απολιποπρωτεϊνών, κυρίως Apo-B Apo-A-I, δηλαδή πρωτεϊνών που παράγονται στο

ήπαρ και ρυθμίζουν τη μεταφορά των λιπιδίων στο αίμα (Gagliardi et al, 2010; Plant et al, 2009; Madsen et al, 2007).

1.4. ΜΑΡΓΑΡΙΝΗ ΚΑΙ *trans* ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ

Η συσχέτιση μεταξύ κατανάλωσης λιπαρών υλών και ιδιαίτερα κορεσμένων λιπαρών υλών και ανάπτυξης παχυσαρκίας, αλλά και καρδιαγγειακών νοσημάτων είχε επισημανθεί από πολύ νωρίς από τους επιστήμονες (Barbour, 1934; Leary, 1935; Poindexter et al, 1938). Το 1958, ο Αμερικανός φυσιολόγος Ancel Keys ξεκίνησε τη μελέτη των επτά χωρών (Seven Countries Study), μεταξύ των οποίων ήταν και η χώρα μας, σε μια προσπάθεια να διερευνηθεί η πιθανή συσχέτιση των καρδιαγγειακών παθήσεων, με τις διαφορετικές διατροφικές συνήθειες και ειδικότερα με την κατανάλωση λιπαρών υλών (Lipid Hypothesis). Η μελέτη συνεχίζεται ακόμα, 50 έτη μετά την έναρξή της, ταυτόχρονα με άλλες διατροφικές μελέτες και μελέτες μετα-ανάλυσης, δεδομένου ότι έχουν εξαχθεί αντιφατικά αποτελέσματα, σχετικά με το βαθμό συσχέτισης της κατανάλωσης κορεσμένων λιπαρών οξέων και της συχνότητας εκδήλωσης στεφανιαίας νόσου (Daan Kromhout et al, 2011; Chowdhury et al, 2014).

Σε κάθε περίπτωση, όλες οι μελέτες συγκλίνουν στη συσχέτιση της κατανάλωσης *trans* λιπαρών οξέων με την αύξηση του κινδύνου θανάτου από καρδιακό νόσημα (Hu et al, 1997; Hayakawa et al, 2000), δεδομένου ότι επιδρούν δυσμενώς στο λιπιδαιμικό προφίλ του αίματος, μειώνοντας την HDL-χοληστερόλη και αυξάνοντας την LDL-χοληστερόλη, συμβάλλοντας έτσι στη διαδικασία της αθηροσκλήρωσης (Mensink et al, 1992; Willett et al, 1993; Ascherio et al, 1999; Krauss, 2000; Brouwer et al, 2010). Μάλιστα αποδείχθηκε ότι τα *trans* λιπαρά οξέα, είναι πολύ πιο επιζήμια από τα κορεσμένα, αφού ο κίνδυνος καρδιαγγειακών νοσημάτων ανά γραμμάριο πρόσληψης *trans* λιπαρών οξέων είναι τέσσερις με πέντε φορές υψηλότερος συγκριτικά με την ίδια ποσότητα κορεσμένων λιπαρών (Mensink et al, 1992). Έρευνες στις ΗΠΑ (Willett et al, 2006), κατέδειξαν ότι πάνω από 30.000 θάνατοι ετησίως οφείλονται στην κατανάλωση *trans* λιπαρών οξέων. Ημερήσια πρόσληψη 4g *trans* λιπαρών, οδηγεί σε 23% αύξηση της πιθανότητας εκδήλωσης στεφανιαίας νόσου (Mozaffarian et al, 2006). Περαιτέρω, τα *trans* λιπαρά οξέα διαταράσσουν τη διάταξη των φωσfolιπιδίων των μεμβρανών και επηρεάζουν τη ρευστότητα και επομένως τη φυσιολογική τους λειτουργία. Η ενσωμάτωση των *trans* λιπαρών στις κυτταρικές μεμβράνες του εγκεφάλου, συμπεριλαμβανομένης της μυελίνης, που περιβάλλει τους νευρώνες και λειτουργεί ως μόνωση, μπορεί να διαταράξει την ομαλή μεταγωγή των σημάτων επικοινωνίας, μεταξύ των νευρώνων, οδηγώντας σε μείωση

της γνωστικής λειτουργίας (Ginter & Simko, 2016). Τα *trans* λιπαρά επιπλέον, σχετίζονται με την εκδήλωση παχυσαρκίας, διαβήτη τύπου 2 (ευαισθησία στην ινσουλίνη), την ανάπτυξη φλεγμονών και την εκδήλωση αλλεργιών (Trivedi & Singh, 2005; Colon-Ramon et al, 2007).

Τα *trans* λιπαρά οξέα απαντώνται στη φυσική τους μορφή, σε μικρό ποσοστό (3%-8% του συνολικού λίπους), στο λίπος του γάλακτος και του κρέατος των ζώων. Η μικρή αυτή περιεκτικότητα δεν φαίνεται να επιδρά αρνητικά στην υγεία, ενώ υπάρχουν και μελέτες, που δείχνουν ότι επιδρούν και θετικά στη μείωση της χοληστερόλης. Η αρνητική επίδραση στην ανθρώπινη υγεία, παρατηρείται αποκλειστικά στα βιομηχανικώς παραγόμενα *trans* λιπαρά και στην παρουσία τους σε τρόφιμα, η οποία φτάνει μέχρι και 60% του ολικού λίπους (Food Standard Agency, 2007).

Οι μαργαρίνες επειδή προέρχονται από φυτικά έλαια, πλούσια σε μόνο- και πολύ-ακόρεστα λιπαρά, μπορούν να βελτιώσουν την ποιότητα των καταναλισκόμενων λιπαρών στα πλαίσια μιας υγιεινής και ισορροπημένης διατροφής (WHO/FAO, 2010). Όμως η κατανάλωσή της έχει αμφισβητηθεί ως προς την επίδραση της στην ανθρώπινη υγεία, δεδομένου ότι η μέθοδος της μερικής υδρογόνωσης (πολύ δημοφιλής κατά το παρελθόν) για τη στερεοποίηση των ελαίων, οδηγεί στη δημιουργία *trans* λιπαρών οξέων (Katan et al, 1995; Willet et al, 1993).

Πολλές χώρες παγκοσμίως κινητοποιήθηκαν, ως προς τη λήψη μέτρων μείωσης των *trans* λιπαρών οξέων. Το 2010 ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO) σε συνεργασία με τον FAO, καθώς και η Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων (EFSA), συνέστησαν τη σταδιακή αντικατάσταση των κορεσμένων λιπαρών οξέων με πολυακόρεστα λιπαρά οξέα και την όσο το δυνατό μεγαλύτερη μείωση της ημερήσιας πρόσληψης *trans* λιπαρών οξέων, κάτω από 1% της ημερήσιας πρόσληψης ενέργειας (Patel et al, 2016), ενώ το 2015 ο FDA (ΗΠΑ), αφαίρεσε τα *trans* λιπαρά οξέα από τον κατάλογο των GRAS (Generally Recognized As Safe).

Στην Ελλάδα από πολύ νωρίς είχαν επισημανθεί οι πιθανοί κίνδυνοι για την υγεία από την κατανάλωση μαργαρίνης λόγω υψηλής περιεκτικότητας σε *trans* λιπαρά (Michas & Boskou, 1979; Boskou & Chryssafidis, 1986; Boskou & Karapostolakis, 1983). Μάλιστα έρευνες έδειξαν ότι ακόμα και στην Κρήτη, όπου η κατανάλωση μαργαρίνης ήταν χαμηλή (9g για τα παιδιά - 2 g για τους ενήλικες ημερησίως), η παρουσία *trans* λιπαρών στον λιπώδη ιστό των ανθρώπων ήταν υψηλή (Kafatos et al, 1994). Με τη σταδιακή κατάργηση της μερικής υδρογόνωσης, τα ποσοστά σε *trans* λιπαρά μειώθηκαν. Σύμφωνα με έρευνες, το ποσοστό των *trans* λιπαρών στις ελληνικές μαργαρίνες κυμαίνεται σε ποσοστά 0,16%-0,97% επί του συνολικού λίπους

και των κορεσμένων λιπαρών σε ένα εύρος τιμών από 11,26% έως 51,75% επί των συνολικών λιπαρών οξέων (Kroustallaki et al, 2011). Το σημαντικό όμως είναι ότι ποσοστό των *trans* λιπαρών στις ελληνικές μαργαρίνες (Εικόνα 4), έχει μειωθεί κατά 95% κατά την τελευταία εικοσαετία (Kroustallaki et al, 2011), κάτι που συνέβη και σε παγκόσμιο επίπεδο

Αλλαγές στη σύνθεση των μαργαρινών στην Ελλάδα τα τελευταία 20 χρόνια

	1991*	2000**	2009 ^α
	%	%	%
Κορεσμένα Λιπαρά	30	36	31
cis Μονοακόρεστα	43	28	34.4
cis Πολυακόρεστα	26	33	34
Total Trans	10 (7.5 - 14.5)	3.3 (0.1 - 4.9)	0.48 (0.16 - 0.97)

Εικόνα 4: Συνοπτικός πίνακας μεταβολής της σύνθεσης των μαργαρινών στην Ελλάδα βάσει αντίστοιχων ερευνών (Kafatos et al, 1991; Triantafyllou et al, 2003; International Journal of food science and nutrition, 2010).

κυρίως λόγω της κατάργησης της μερικής υδρογόνωσης και της εξεύρεσης νέων μεθόδων για την παραγωγή μαργαρίνης, όπως η ενδοεστεροποίηση και η κλασμάτωση (Ritvanen et al, 2012; Meremae et al, 2012).

Στην Ε.Ε αλλά και στη χώρα μας δεν είναι υποχρεωτική η αναγραφή στην επισήμανση της συγκέντρωσης των *trans* λιπαρών οξέων στα συσκευασμένα μεταποιημένα τρόφιμα, σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΕ) υπ' αριθ. 1169/2011. Επιπλέον, στην Ελλάδα δεν υπάρχουν νομοθετημένα ανώτατα όρια *trans* λιπαρών οξέων στα τρόφιμα, ούτε πλήρεις και επικαιροποιημένοι εθνικοί κατάλογοι ως προς την περιεκτικότητα των διαφόρων τροφίμων σε *trans* (ΕΦΕΤ, 2015). Εξαίρεση αποτελούν τα προϊόντα των σχολικών κυλικείων, όπου έχει θεσπιστεί ανώτατο όριο

το 0,1% (Υπουργική Απόφαση Υ1γ/ΓΠ/οικ 81025/ΦΕΚ 2135/τ.Β'/29-08-2013, όπως τροποποιήθηκε με την Υ.Α. Υ1γ/Γ.Π/οικ 96605/ΦΕΚ 2800 τ.Β/4-11-2013).

1.5. ΜΑΡΓΑΡΙΝΗ ΑΠΟ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ – ΠΡΟΣ ΕΝΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΤΡΟΦΙΜΟ

Η χρήση ελαιολάδου για την παραγωγή μαργαρίνης, έγινε τις τελευταίες δεκαετίες, όταν η βιομηχανία θέλοντας να αξιοποιήσει τις ευεργετικές ιδιότητες του ελαιολάδου για την ανθρώπινη υγεία, προχώρησε στην προσθήκη ελαιολάδου στις λιπαρές ύλες. Η προσθήκη αυτή έγινε μετά την «ενοχοποίηση» των λιπαρών υλών και ιδιαίτερα της μαργαρίνης, ως τροφή πλούσια σε κορεσμένα και *trans* λιπαρά οξέα και άρα επικίνδυνη για την υγεία. Γενικότερα, στις λιπαρές ύλες υπάρχει η τάση δημιουργίας λειτουργικών τροφίμων με χαμηλό ποσοστό κορεσμένων, αυξημένο ποσοστό πολυακόρεστων λιπαρών οξέων, αυξημένη διατροφική αξία με ευεργετικές επιδράσεις για την υγεία και ενισχυμένες γευστικές ιδιότητες (Voskonyan, 2012).

Το ελαιόλαδο συμβάλλει στη μείωση της LDL χοληστερόλης και της αρτηριακής πίεσης, λειτουργώντας ανασχετικά ως προς την εκδήλωση καρδιαγγειακών παθήσεων (Carluccio et al., 2007; Chiacchierini et al., 2007; Aliakbarian et al., 2008). Για τον λόγο αυτόν, επιλέχθηκε ως ιδανικό για τη βελτίωση του λιπιδαιμικού προφίλ της μαργαρίνης, ένα τρόφιμο που κατά το παρελθόν είχε «ενοχοποιηθεί» ως επιβλαβές για τη λειτουργία του καρδιαγγειακού συστήματος και γενικότερα τη διατήρηση της ανθρώπινης υγείας. Εκτός από τη μείωση της χοληστερόλης και τη βελτίωση της λειτουργίας της καρδιάς, το ελαιόλαδο έχει βρεθεί ότι ενισχύει τη λειτουργία του συκωτιού, έχει αντιγηραντικές ιδιότητες, ενώ δρα ανασχετικά σε διάφορους τύπους καρκίνου (Carluccio et al, 2007; Alarcon de Lastra et al, 2003; Aliakbarian et al, 2008).

Τα οφέλη από την κατανάλωση ελαιολάδου ήταν ήδη γνωστά από την αρχαιότητα, ενώ στον Ιπποκράτειο Κώδικα, αναφέρονται αρκετές φαρμακευτικές χρήσεις του. Η ευεργετική δράση του, αρχικά αποδώθηκε στην υψηλή περιεκτικότητά του σε ελαϊκό οξύ. Ωστόσο, έχει πλέον διαπιστωθεί, ότι οφείλεται στη συνεργιστική δράση αρκετών φυτοχημικών με αντιοξειδωτική, αντιφλεγμονώδη, αντιμικροβιακή και άλλες δράσεις.

Το αγνό παρθένο ελαιόλαδο αποτελείται από 71% μονοακόρεστα λιπαρά οξέα (ελαϊκό οξύ), καθώς και από πλήθος φαινολικών συστατικών, που ανήκουν στα φλαβονοειδή (π.χ. απιγενίνη, λουτεολίνη), στις λιγνάνες, στις φαινόλες (π.χ. τυροσόλη, υδροξυτυροσόλη, φαινυλαιθανόλη) και φαινολικά οξέα (καφεϊκό, βανιλικό, φερουλικό, π-κουμαρικό οξύ), στα σεκοϊριδοειδή (ελαιοευρωπαϊνή, βερμπασκοζίτης) (Kalogeropoulos et al, 2014; Boskou et al, 2006).

Ιδιαίτερα πρόσφατες μελέτες έχουν επισημάνει την ισχυρή αντιοξειδωτική δράση της ελαιοευρωπαΐνης και της υδροξυτυροσόλης, ενώ έχει αποδειχθεί και η προστατευτική τους δράση σε προκλινικές μελέτες, έναντι καρδιαγγειακών και μεταβολικών διαταραχών (Bulotta et al, 2014). Εξάλλου η ολεοκανθάλη (εστέρας της τυροσόλης), έχει προσελκύσει το ερευνητικό ενδιαφέρον, δεδομένου ότι παρουσιάζει ισχυρή αντιφλεγμονώδη δράση, αναστέλλοντας επιλεκτικά τα ένζυμα COX-1 και COX-2, όπως και το Ibuprofen (in vitro πειράματα). Περαιτέρω έχει επισημανθεί η ευεργετική του δράση, ως νευροπροστατευτικό και κατά των εκφυλιστικών ασθενειών (Parkinson & Keast, 2014; Beauchamp et al, 2005).

Αξιοσημείωτη είναι επίσης, η υψηλή περιεκτικότητα του ελαιολάδου, έναντι των άλλων ελαίων, σε σκουαλένιο ($290 \pm 38 \text{mg}/100\text{g}$, έναντι $24 \pm 5 \text{mg}/100\text{g}$ σε σπορέλαια), ένα ισοπρενοειδές με δομή παρόμοια με το β-καροτένιο με αντικαρκινική δράση σε in vivo πειράματα (Owen et al, 2000). Τέλος, η ευεργετική δράση του ελαιολάδου σχετίζεται με την περιεκτικότητά του σε τοκοφερόλες και φυτοστερόλες (κυρίως σιτοστερόλη και σιγμαστερόλη). Οι φυτοστερόλες βιοσυντίθενται από το σκουαλένιο και η ευεργετική δράση τους, συνίσταται στη μείωση των επιπέδων της χοληστερόλης στο αίμα, μέσω της αναστολής της απορρόφησης της, από το λεπτό έντερο. Οι τοκοφερόλες, γνωστές ως βιταμίνη E, θεωρούνται τα πιο σημαντικά λιποδιαλυτά φυσικά αντιοξειδωτικά, καθώς επιβραδύνουν την καταστροφή των κυτταρικών μεμβρανών και άλλων βιομορίων, από τις ελεύθερες ρίζες και καταστάσεις, που επάγονται γενικά από οξειδωτικό stress. Η μεγάλη συγκέντρωση της α-τοκοφερόλης στο αγνό παρθένο ελαιόλαδο, ανεβάζει σημαντικά την τιμή του λόγου E/PUFAs (mg βιταμίνης E/mg πολυακόρεστων λιπαρών οξέων). Ο λόγος αυτός, που πρέπει να είναι $>0,5$, σπάνια ικανοποιείται στα σπορέλαια, ενώ στο αγνό παρθένο ελαιόλαδο, κυμαίνεται σε τιμές μεταξύ 1,5 και 2,0 (Chanbari et al, 2012).

Η περιεκτικότητά του ελαιολάδου σε λιπαρά οξέα και σε φαινολικές ενώσεις, εξαρτάται από (Σαράντου, 2008):

- Την ποικιλία του ελαιοκάρπου
- Το στάδιο ωρίμανσης κατά τη συγκομιδή
- Τον τρόπο συγκομιδής
- Τις κλιματολογικές συνθήκες της καλλιέργειας
- Τις συνθήκες εξαγωγής του ελαιολάδου
- Τις συνθήκες αποθήκευσης του ελαιολάδου

Γενικά, ορισμένες ποικιλίες (Λιανολιά Κέρκυρας, Θιακή, Μεγαρίτικη) διαθέτουν υψηλότερη περιεκτικότητα κορεσμένων (παλμιτικό, στεατικό οξύ), σε σχέση με κάποιες άλλες (π.χ. Καλαμών, Μαρωνίτικη). Επίσης οι μικρόκαρπες ποικιλίες είναι πιο πλούσιες σε κορεσμένα, σε σχέση με τις μεγαλόκαρπες, ενώ ήπιες συνθήκες ελαιοποίησης (π.χ. ψυχρή έκθλιψη), σχετίζονται με υψηλότερη περιεκτικότητα σε φαινολικές ενώσεις (Σαράντου, 2008).

Ο Αμερικανικός Οργανισμός Τροφίμων και Φαρμάκων (FDA) επιτρέπει σε επιχειρήσεις τροφίμων, που παράγουν προϊόντα με ελαιόλαδο να φέρουν ισχυρισμό στην επισήμανσή τους, σύμφωνα με τον οποίο η κατανάλωση 2 κουταλιών (23γρ) ελαιολάδου ημερησίως ενδέχεται να μειώσει τον κίνδυνο της στεφανιαίας νόσου λόγω των μονοακόρεστων λιπαρών οξέων που αυτό περιέχει (US Department of Health and Human Services, 2004). Ο κανονισμός της Ευρωπαϊκής Ένωση περί ισχυρισμών υγείας 432/2012 (Επίσημη Εφημερίδα ΕΕ L 136/1-40), επιτρέπει σε ελαιόλαδα με συνολική περιεκτικότητα σε φαινολικές ενώσεις άνω των 250 mg/κιλό να ισχυρίζονται ότι μειώνουν την οξειδωση της LDL και ενισχύουν την καλή υγεία της καρδιάς. Επιπλέον, ελαιόλαδα με περιεκτικότητα σε τυροσόλη άνω των 250ppm, μπορούν να αναγράφουν ότι συμβάλουν στην προστασία των λιπιδίων του αίματος από την οξειδωση. Για αυτόν τον λόγο η συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη ελαιολάδου είναι στα 20g ημερησίως.

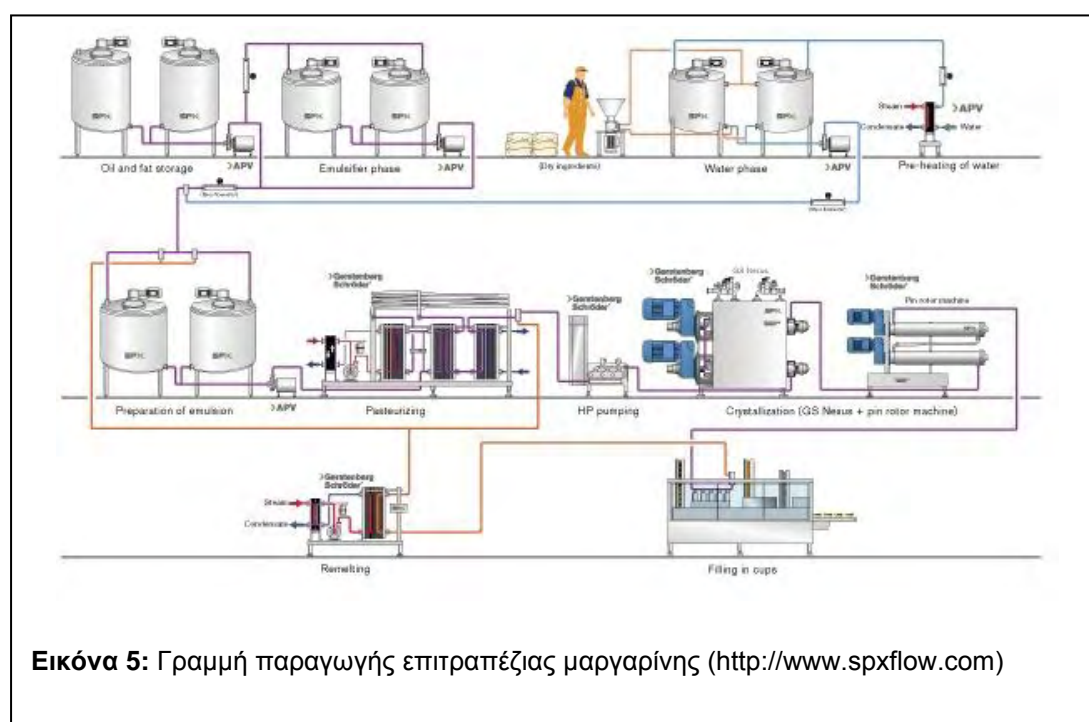
Από τα παραπάνω διαθέσιμα επιστημονικά δεδομένα, προκύπτει ότι το ελαιόλαδο, εξαιτίας της πληθώρας των θρεπτικών του συστατικών, είναι μια πολύ ορθή επιλογή για την παρασκευή μαργαρίνης, με θετική επίδραση στην ανθρώπινη υγεία. Επιπλέον είναι δυνατή η επιλογή του, ως αποκλειστική πρώτη ύλη για την παραγωγή μαργαρίνης, με τη μέθοδο της ενζυμικής ενδοεστεροποίησης, όπως θα παρατεθεί στο Κεφάλαιο 2.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Γραμμή παραγωγής και προτεινόμενη διαδικασία παρασκευής μαργαρίνης από ελαιόλαδο

2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΑΔΙΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΑΡΓΑΡΙΝΩΝ

Η μαργαρίνη από τη στιγμή της ανακάλυψής της έως τις μέρες μας, έχει ακολουθήσει μια ενδιαφέρουσα πορεία (Παράρτημα II). Εκτός από την ιστορία της, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει και η βιομηχανική της εξέλιξη (Παράρτημα III), από την οποία έχουν προκύψει οι σύγχρονες μέθοδοι παραγωγής. Τα στάδια, που ακολουθούνται για την παραγωγή μαργαρίνης είναι τα ακόλουθα:

- 1) Προετοιμασία λιπαρής και υδατικής φάσης
- 2) Ανάμειξη δύο φάσεων και δημιουργία γαλακτώματος
- 3) Παστερίωση
- 4) Ψύξη – Κρυσταλλοποίηση – Μάλαξη
- 5) Συσκευασία – Επανάτηξη

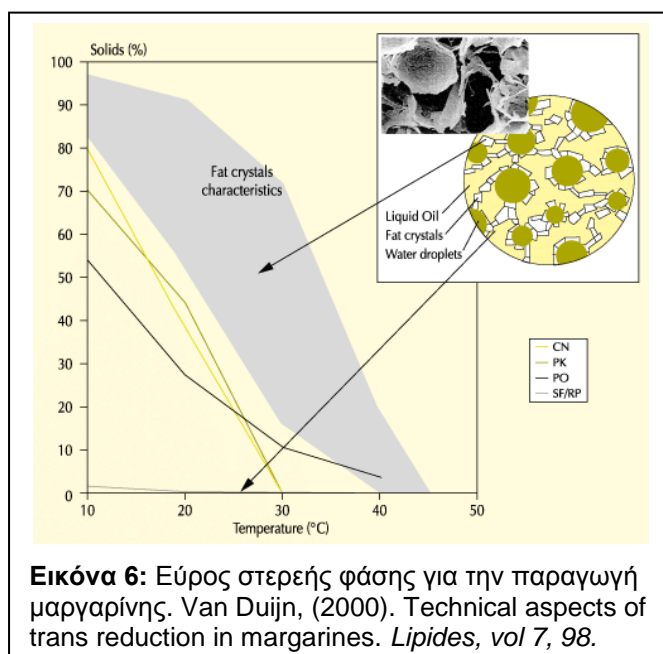


Στην Εικόνα 5, απεικονίζεται το κάθε στάδιο της γραμμής παραγωγής, με τον αντίστοιχο μηχανολογικό εξοπλισμό. Το πρώτο στάδιο παραγωγής μαργαρινών είναι η προετοιμασία των δύο φάσεων (υδατική και λιπαρή). Η προετοιμασία της λιπαρής

φάσης, είναι το σημαντικότερο τμήμα της γραμμής παραγωγής καθώς από αυτό εξαρτώνται η πλαστικότητα, η σταθερότητα, το σημείο τήξεως, τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά, καθώς και η θρεπτική αξία-συμβολή στην υγεία (παρουσία trans λιπαρών) του τελικού προϊόντος (Gunstone, 2001). Για το στάδιο αυτό θα περιγραφούν στο επόμενο κεφάλαιο, οι διάφορες σύγχρονοι μέθοδοι επεξεργασίας, ώστε βάσει των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων τους, να επιλεγεί η καταλληλότερη. Τα επόμενα στάδια στην παρασκευή της μαργαρίνης, παρατίθενται στο παράρτημα IV.

2.2. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΛΙΠΑΡΗΣ ΦΑΣΗΣ

Τα χαρακτηριστικά της μαργαρίνης καθορίζονται κυρίως από τις ιδιότητες των στερεών λιπαρών κρυστάλλων, που είναι διαλυμένοι στο νερό. Η παραγωγή ενός μεγάλου εύρους προϊόντων λιπαρών υλών, απαιτεί αντίστοιχα και συγκεκριμένο εύρος απόδοσης τήξης (melting performance). Το εύρος αυτό, όπως απεικονίζεται στην Εικόνα 6, με γκρι χρώμα, προκύπτει από τη συγκέντρωση των στερεών κρυστάλλων (συνήθως υπολογισμένη με φασματοσκοπία NMR) για κάθε θερμοκρασία. Οι θερμοκρασίες κυμαίνονται συνήθως μεταξύ 10°C (θερμοκρασία μετά την απομάκρυνση από το ψυγείο) μέχρι σχεδόν τους 40°C (θερμοκρασία τήξης στη στοματική κοιλότητα).



Εικόνα 6: Εύρος στερεής φάσης για την παραγωγή μαργαρίνης. Van Duijn, (2000). Technical aspects of trans reduction in margarines. *Lipides*, vol 7, 98.

Τα περισσότερα έλαια (κραμβέλαιο, ηλιέλαιο, αραβοσιτέλαιο, σογιέλαιο, βαμβακέλαιο) έχουν μικρή περιεκτικότητα σε στερεά, με αποτέλεσμα χωρίς επεξεργασία, να μη μπορούν να παράξουν λιπαρές ύλες με την επιθυμητή σταθερότητα. Τα έλαια, που προέρχονται από τροπικές καλλιέργειες (φοινικέλαιο, φοινικοπυρηνέλαιο, έλαιο καρύδας), αν και έχουν μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε στερεά (Solid Fat Index), υπολείπονται των ιδανικών

τιμών σε ότι αφορά τα κρυσταλλικά τους χαρακτηριστικά. Επιπλέον εξαιτίας του υψηλού ποσοστού τους σε κορεσμένα λιπαρά οξέα, έχουν μη επιθυμητές επιδράσεις στη διατήρηση της χοληστερόλης και τη λειτουργία της καρδιάς.

Για τον λόγο αυτόν, πριν την παραγωγή μαργαρίνης ακολουθούνται διαδικασίες, οι οποίες τροποποιούν την περιεκτικότητα του ελαίου ή του μείγματος ελαίων σε στερεά (αύξηση κρυσταλλικών χαρακτηριστικών), ώστε να είναι κατάλληλα για την παραγωγή στερεών, ημιστερεών ή ρευστών λιπαρών υλών. Οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται σήμερα για την τροποποίηση της περιεκτικότητας σε στερεά (σκληύρυνση) και του σημείου τήξεως των ελαίων και λιπών, ώστε να είναι κατάλληλα για την παραγωγή λιπαρών υλών είναι οι εξής (Gunstone, 2001; Paska, 2013):

- Ανάμειξη
- Κλασμάτωση
- Γενετική τροποποίηση των φυτών, από τα οποία παράγονται τα έλαια
- Υδρογόνωση (Πλήρης – Μερική)
- Χημική Ενδοεστεροποίηση
- Ενζυμική Ενδοεστεροποίηση

Η περιγραφή των τεσσάρων πρώτων μεθόδων, παρατίθεται στο Παράρτημα V, ενώ στη συνέχεια περιγράφονται οι πλέον σύγχρονες και ευρέως διαδεδομένες μέθοδοι της χημικής και ενζυμικής ενδοεστεροποίησης.

2.2.1. ΕΝΔΟΕΣΤΕΡΟΠΟΙΗΣΗ

Τα ζωικά και γαλακτικά λίπη τείνουν να αντικατασταθούν από φυτικά έλαια και λίπη, εξαιτίας της ύπαρξης ωφέλιμων πολυακόρεστων λιπαρών οξέων, λιποδιαλυτών βιταμινών και άλλων ενώσεων (π.χ. φαινολικές), με θετική επίδραση στην ανθρώπινη υγεία (Baykon, 2007). Μέχρι πριν λίγες δεκαετίες τα φυτικά λίπη παράγονταν με την υδρογόνωση και κυρίως τη μερική υδρογόνωση, η οποία είχε ως αποτέλεσμα την παραγωγή των ανεπιθύμητων *trans* λιπαρών οξέων. Αυτό ώθησε τη βιομηχανία τροφίμων παγκοσμίως σε εναλλακτικές τεχνολογίες παραγωγής λιπών, απαλλαγμένων από *trans* λιπαρά οξέα, οι οποίες να εξυπηρετούν ταυτόχρονα τις απαιτήσεις ως προς την οξειδωτική σταθερότητα, την υφή, το σημείο τήξεως και τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά.

Η ενδοεστεροποίηση είναι η κυριότερη μέθοδος υποκατάστασης της υδρογόνωσης (Hunter, 2004). Ως μέθοδος έχει ευρεία εφαρμογή, ως προς τον έλεγχο και την προσαρμογή του σημείου τήξεως στο επιθυμητό επίπεδο, όχι μόνο των μαργαρινών αλλά και διαφόρων άλλων λιπαρών υλών, τροφίμων (π.χ. μαγιονέζα), αλλά και καλλυντικών ή καθαριστικών. Τα ρεολογικά χαρακτηριστικά της μαργαρίνης από ενδοεστεροποίηση είναι ανώτερα, συγκριτικά με αυτά μαργαρινών που έχουν παραχθεί με άλλη μέθοδο (Sellami et al, 2012).

Τις τελευταίες δεκαετίες, υπό το πρίσμα των επικίνδυνων για την υγεία συνεπειών της κατανάλωσης *trans* λιπαρών, η ενδοεστεροποίηση κερδίζει συνεχώς έδαφος στην παραγωγή βρώσιμων λιπαρών υλών, με αποτέλεσμα σήμερα σε πολλά κράτη παγκοσμίως να θεωρείται ως η πιο διαδεδομένη μέθοδος για την παραγωγή μαργαρίνης (Dinc et al, 2011; Fauzi et al, 2013), αλλά και άλλων προϊόντων, όπως σοκολάτες, κέικ, παγωτών κ.α. (Aini & Maskandar, 2007). Οι αντιδράσεις μεταξύ ενός στερεού λίπους και ενός ρευστού ελαίου, κατά την ενδοεστεροποίηση, επιτρέπουν την παραγωγή ημιστερεών ή ρευστών λιπών, χωρίς καθόλου *trans* λιπαρά οξέα (Gibson & Williams, 2003; List et al, 1995; Kowalski et al, 2004). Δεν προκύπτει ισομερείωση των διπλών δεσμών των λιπαρών οξέων, οπότε στο τελικό προϊόν, το ποσοστό των *cis* ή *trans* λιπαρών οξέων, εξαρτάται αποκλειστικά από το αντίστοιχο ποσοστό τους στο αρχικό μείγμα των ελαίων.

Σε αντίθεση με την υδρογόνωση, όπου το ρευστό έλαιο «σκληραίνει» με την προσθήκη ιόντων υδρογόνου στους ακόρεστους δεσμούς των λιπαρών οξέων, στη διαδικασία της ενδοεστεροποίησης η επίτευξη του επιθυμητού σημείου τήξεως, τελείται με την υδρολυτική απελευθέρωση ορισμένων λιπαρών οξέων από τα μόρια των τριγλυκεριδίων και την επανατοποθέτηση τους στα ίδια ή και διαφορετικά τριγλυκερίδια, χωρίς να επηρεάζεται η δομή των λιπαρών οξέων (Strayer et al. 2006). Συνεπώς τροποποιούνται οι λειτουργικές ιδιότητες των ελαίων και λιπών, όπως η κρυστάλλωση, το σημείο τήξης και το περιεχόμενο σε στερεά, προσαρμοζόμενο κάθε φορά στις απαιτούμενες τιμές για κάθε προϊόν (Verstringe et al., 2012). Η ενδοεστεροποίηση περιλαμβάνει αντιδράσεις υδρόλυσης οξέων, αλκοολόλυσης, γλυκερόλυσης και διεστεροποίησης, δηλαδή αντιδράσεις μεταξύ εστέρων των τριγλυκεριδίων και άλλων μορίων (Yang and Xu, 2003; Rousseau & Marangoni, 2002). Παράγονται δηλαδή δομημένα λιπίδια (structured lipids) με τροποποίηση των τριγλυκεριδίων, ώστε τα έλαια να αποκτήσουν τις επιθυμητές ιδιότητες, ανάλογα με τη χρήση για την οποία προορίζονται (Akoh & Lee, 2008).

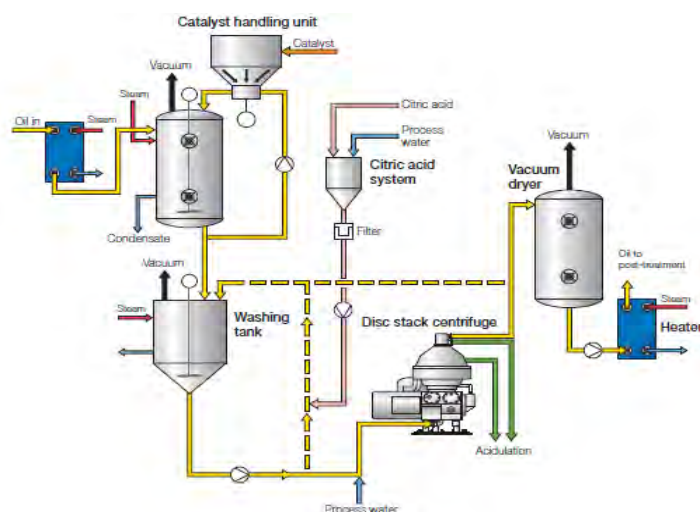
Η ενδοεστεροποίηση δεν μεταβάλλει τη σύνθεση σε λιπαρά οξέα των χρησιμοποιούμενων ελαίων (Waheed, 2010; Noor & Dian, 2006), διατηρώντας το λιπιδικό προφίλ και το βαθμό κορεσμού των αντιδρώντων ελαίων (Karabulut et al, 2004; Rodrigues & Gioelli, 2004). Το ότι δεν επηρεάζονται οι φυσικές ιδιότητες, η σταθερότητα και η γεύση των ελαίων (List et al, 2004), είναι βασικά πλεονεκτήματα της ενδοεστεροποίησης σε σχέση με την υδρογόνωση.

Επιπρόσθετα, ενώ η υδρογόνωση μπορεί να στερεοποιήσει ένα και μόνο ρευστό έλαιο, ώστε να δημιουργηθούν κορεσμένα λιπαρά οξέα, που έχουν υψηλότερα

σημεία τήξεως, στην ενδοεστεροποίηση είναι απαραίτητη η παρουσία δύο ή και περισσότερων ελαίων και λιπών με διαφορετικά σημεία τήξεως, ώστε μέσω της αλλαγής της δομής των τριγλυκεριδίων, να προκύψει ένα μείγμα, με το επιθυμητό σημείο τήξεως για την παρασκευή μαργαρίνης (Puligundla et al, 2012; Strayer et al, 2006). Η ενδοεστεροποίηση ανάλογα με τον χρησιμοποιούμενο καταλύτη, μπορεί να είναι είτε χημική, είτε ενζυμική (Χυ et al, 2006), ενώ θεωρείται σήμερα ως η βασικότερη εναλλακτική μέθοδος για τη βελτίωση των φυσικών ιδιοτήτων των λιπαρών υλών (Criado et al, 2007; Soares et al, 2009).

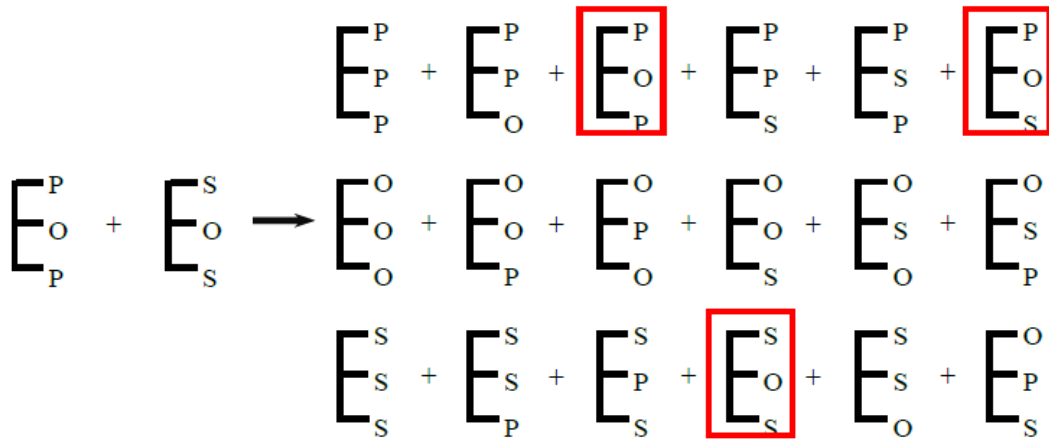
2.2.2. ΧΗΜΙΚΗ ΕΝΔΟΕΣΤΕΡΟΠΟΙΗΣΗ

Στην Εικόνα 7, παρουσιάζονται τα βασικά στάδια της γραμμής παραγωγής στη χημική ενδοεστεροποίηση: α) Θέρμανση του μείγματος ελαίου σε αντιδραστήρα β) Προσθήκη του καταλύτη υπό πίεση γ) Αδρανοποίηση του καταλύτη με προσθήκη νερού και κιτρικού οξέως δ) Ψύξη και έκπλυση του μείγματος ε) Φυγοκέντρηση για την απομάκρυνση του καταλύτη και ξένων υλών και στ) Τελική αποξήρανση του μείγματος για την αφαίρεση της υγρασίας.



Εικόνα 7: Γραμμή παραγωγής χημικής ενδοεστεροποίησης (<https://www.alfalaval.com>)

Η μέθοδος αυτή, ως παλαιότερη μεταξύ των δύο ενδοεστεροποιήσεων, εισήχθη από τη δεκαετία του 70', προκειμένου να αντικατασταθεί η υδρογόνωση (Χυ et al, 2006). Έχει σχεδόν το ίδιο κόστος με την ενζυμική και οδηγεί σε μια τυχαία ανακατανομή των λιπαρών οξέων στα μόρια των τριγλυκεριδίων (Farfan, 2014; Marangoni & Rousseau, 1998). Αυτό οδηγεί στο σχηματισμό πολλών τριγλυκεριδίων, κάθε ένα από τα οποία έχει διαφορετική δομή και συμπεριφορά (Εικόνα 8).



Εικόνα 8: Σχηματική απεικόνιση των προϊόντων της ενδοεστεροποίησης (τριγλυκερίδια). Κατά τη χημική ενδοεστεροποίηση παράγονται και τα 18 ισομερή (τυχαία ανακατανομή λιπαρών οξέων), ενώ κατά την ενζυμική παράγονται μόνο τα τρία ισομερή σε κόκκινο πλαίσιο (ανακατανομή μόνο σε θέσεις 1 και 3). Martinez M., (2014). Bioability of Interestified Lipids in Food Emulsions.

Η ανακατανομή των λιπαρών οξέων πραγματοποιείται ταχύτατα (10-15 min), αλλά συνήθως βιομηχανικά κρατά 30-60 λεπτά της ώρας (Ucciani and Debal, 1996; Petrauskaitė et al, 1998). Η αναδιάταξη των λιπαρών οξέων πραγματοποιείται παρουσία καταλύτη (μεθοξείδιο του νατρίου ή κάποιο αλκαλικό μέταλλο) σε συγκεντρώσεις από 0.05% έως 0.1% (Liu & Lampert, 1999; Gunstone, 2001b; Ucciani & Debal, 1996). Τα υδροξείδια των αλκαλίων (Na και K) είναι λιγότερο δραστικά από ότι τα αντίστοιχα μέταλλα τους και για αυτό απαιτούν υψηλότερες θερμοκρασίες (άνω των 150°C), οι οποίες οδηγούν στη δημιουργία των ανεπιθύμητων *trans* ισομερών (Idris & Dian, 2005).

Πλεονεκτήματα - Μειονεκτήματα

Βασικότερο πλεονέκτημα της μεθόδου, είναι η παραγωγή μαργαρινών και shortenings, χωρίς *trans* λιπαρά οξέα, οπότε δύναται να υποκαταστήσει τη μερική υδρογόνωση (Sreenivasan, 1978; Lampert, 2000; Willis and Marangoni, 2002; Gunstone, 2001). Επιπλέον είναι μια εύκολη διαδικασία, με υψηλή απόδοση, που χρησιμοποιείται ευρέως, η οποία επειδή κατανέμει τυχαία τα διάφορα λιπαρά οξέα, δεν εξαρτάται από τη δομή των τριγλυκεριδίων, αλλά μόνο από το ποσοστό των διάφορων λιπαρών οξέων, το οποίο είναι ευκολότερα μετρήσιμο (Osborn & Akoh, 2002; Yang et al, 2003; O' Brien, 2004).

Βασικότερο μειονέκτημα της μεθόδου είναι η τυχαία ανακατανομή των λιπαρών οξέων στα τριγλυκερίδια, έναντι της ενζυμικής, κατά την οποία η ανακατανομή είναι στοχευμένη, στις θέσεις 1 και 3 (Willis & Marangoni, 2002). Επιπλέον είναι μια μη

αντιστρεπτή διαδικασία, με πολλά στάδια στη γραμμή παραγωγής, σε σχέση με όλες τις υπόλοιπες μεθόδους, όπως η έκπλυση, λεύκανση και απόσμηση του ελαίου, που επιβαρύνουν σημαντικά τη διάρκεια και το κόστος της συνολικής διαδικασίας (Strayer et al, 2006). Ιδιαίτερα η λεύκανση είναι απαραίτητη καθώς τα χημικά ενδοεστεροποιημένα έλαια, αποκτούν φαιοκόκκινο χρώμα (Liu & Lampert, 1999). Στη λεύκανση προκύπτει απώλεια ελαίου, ίση με το 0,3 του ποσοστού της προστιθέμενης γης διατόμων (Gunstone, 1998).

Αυτό επιδρά στο κόστος παραγωγής μαργαρινών, το οποίο συγκριτικά με άλλες μεθόδους (π.χ. κλασμάτωση) είναι υψηλό (Abigor et al., 2003). Επιπλέον τα έλαια που χρησιμοποιούνται, υποβάλλονται σε θερμοκρασίες από 80°C έως 150°C, οι οποίες αν και χαμηλότερες συγκριτικά με αυτές της υδρογόνωσης, είναι ικανές σε συνδυασμό με την πίεση, αλλά και τη χρήση χημικών ουσιών, να συντελέσουν σε σημαντική απώλεια πολύτιμων θρεπτικών ουσιών (π.χ. τοκοφερόλες), γεγονός που επηρεάζει την οξειδωτική σταθερότητα και συντελεί στην υποβάθμιση του τελικού προϊόντος (Liu, 2004; O' Brien, 2004; Farfan et al., 2015).

Οι χρησιμοποιούμενες χημικές ενώσεις, είναι τοξικές και εύφλεκτες, άρα απαιτούνται πολύ προσεκτικοί χειρισμοί από το προσωπικό (πιθανότητα ατυχημάτων), ενώ ταυτόχρονα παράγονται και μεγάλες ποσότητες τοξικών ρύπων, επιβλαβών για το περιβάλλον και τον άνθρωπο (Kwok et al, 2013; Giby, 2007). Επιπλέον, στους καταλύτες παρατηρείται απώλεια της δραστηριότητας, κατά τη μεταφορά ή αποθήκευση τους (Demydon et al, 2015). Επιπρόσθετα, οι καταλύτες επιβαρύνουν σημαντικά το κόστος παραγωγής. Για παράδειγμα μείωση της χρήσης καταλύτη από 1kg/ton σε 0,5kg/ton, είναι ικανή να μειώσει το λειτουργικό κόστος 40% περίπου (Kellens, 2000).

Τα χημικά ενδοεστεροποιημένα λίπη διαθέτουν μειωμένες γευστικές ιδιότητες σε σχέση με τα έλαια από τα οποία προήλθαν, ενώ σε κάποιες περιπτώσεις μαργαρινών παρατηρήθηκε και μειωμένη σταθερότητα κατά τη συντήρηση. Σε ότι αφορά την ανθρώπινη υγεία πρόσφατες έρευνες, «ενοχοποιούν» τα χημικά ενδοεστεροποιημένα λίπη, για τη μείωση της καλής HDL χοληστερίνης και την αύξηση της γλυκόζης του αίματος (πρόκληση σακχαρώδους διαβήτη) (Sundram et al, 2007; Hayes et al, 2010).

Επιπλέον στη χημική ενδοεστεροποίηση η πρώτη ύλη (μείγμα ελαίων) πρέπει υποχρεωτικά να είναι απαλλαγμένη από υπεροξειδία, οξέα και υγρασία, διότι επιδρούν αρνητικά στη δράση του χημικού καταλύτη. Ιδιαίτερα το μεθοξειδίο του νατρίου, παρουσία ατμοσφαιρικής υγρασίας, δίνει προϊόντα σαπωνοποίησης. Αυτό

είναι σημαντικό μειονέκτημα της μεθόδου, αφού ακόμα και ελάχιστα ποσοστά υγρασίας, είναι ικανά να απενεργοποιήσουν τον καταλύτη. Τέλος, κατά τη χημική ενδοεστεροποίηση, υπάρχει απώλεια ελαίου, που φτάνει έως και 30%, εξαιτίας σχηματισμού σαπώνων (νιτρικά άλατα, μονοακυλογλυκερόλες, διακυλογλυκερόλες κ.α.) και μεθυλεστέρων (Erickson, 1995; Dian et al, 2006). Από το σύνολο του λειτουργικού κόστους, το 40% οφείλεται σε απώλειες ελαίου (Kellens, 2000).

2.2.3. ΕΝΖΥΜΙΚΗ ΕΝΔΟΕΣΤΕΡΟΠΟΙΗΣΗ

Η χρήση των ενζύμων και ιδιαίτερα των λιπασών για την ενδοεστεροποίηση ελαίων και λιπών, είχε αναπτυχθεί εδώ και δεκαετίες (Macrae, 1985). Παρόλα αυτά η υψηλή τιμή των ενζύμων και οι υψηλές απαιτούμενες ποσότητες, σε συνδυασμό με την πληθώρα των παραγόντων, που επηρεάζουν τη δραστικότητα τους, κατά τη διάρκεια της συντήρησης και της χρήσης τους, είχαν περιορίσει τη χρήση της μεθόδου κυρίως στην παραγωγή μη βρώσιμων προϊόντων (π.χ. καλλυντικών, κεριών) (Osorio et al, 2005; Halim et al, 2009; Royon et al, 2007).

Πρόσφατα, με την ανάπτυξη της κατάλληλης ενζυμικής τεχνολογίας, περιορίστηκε σημαντικά το κόστος των ενζύμων, με αποτέλεσμα η μέθοδος να είναι ίδια ή πολλές φορές και πιο συμφέρουσα από πλευράς κόστους, σε σχέση με τη χημική ενδοεστεροποίηση (Xu et al, 1998; Gunstone, 1998; Nascimento et al, 2004; Karabulut, 2006). Επιπλέον με τη χρήση μεθόδων ακινητοποιημένων ενζύμων, αυτά μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν σε βιοαντιδραστήρες συνεχούς λειτουργίας ή σε αντιδραστήρες διαλείποντος έργου (batch reactors) (Osorio et al, 2009).

Οι εταιρείες Unilever (Coleman & Macrae, 1980) και Fuji Oil (Matsuo et al., 1980), ήταν από τις πρώτες, που χρησιμοποίησαν την ενζυμική ενδοεστεροποίηση (1980) για την παραγωγή φθηνότερων λιπαρών υλών ζαχαροπλαστικής, αντικαθιστώντας το πολύ ακριβό κοκοκαρυέλαιο (έλαιο από το καρπό του κοκοφοίνικα *Cocos nudifera*), με μείγμα φοινικελαίου και ηλιελαίου (μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε ελαϊκό οξύ) (Xu et al, 2006).

Οι αντιδραστήρες διαλείποντος έργου (batch reactors), χρησιμοποιούνται κυρίως για ερευνητικούς σκοπούς και για μικρές ποσότητες ελαίων και ενζύμων (Xu et al, 1998). Οι αντιδραστήρες συνεχούς ροής (flow reactors) και κυρίως αυτός της πακτωμένης κλίνης (packed bed) (Εικόνα 9), χρησιμοποιούνται πιο συχνά, ιδίως για μεγάλες ποσότητες ελαίων, καθώς είναι περισσότερο συμβατοί με την τεχνολογία των ακινητοποιημένων ενζύμων (Rodríguez et al, 2008). Επιπλέον, έχουν χαμηλότερο εργατικό κόστος, διευκολύνουν τον έλεγχο της διαδικασίας και παράγουν πιο



Εικόνα 9: Βιομηχανική μονάδα ενζυμικής ενδοεστεροποίησης με τέσσερις packed-bed αντιδραστήρες συνεχούς ροής, κάθε ένας από τους οποίους περιέχει 25kg ενζύμου. Gibon, V, (2011). Enzymatic interesterification of oils. *Lipid Technology*, Vol 23, No 12, p. 275.

σταθερό ως προς την ποιότητα τελικό προϊόν, σε σχέση με τους αντίστοιχους ασυνεχούς λειτουργίας (Mu et al, 1998; Xu et al, 1998). Μοναδικό μειονέκτημα το πιθανό υψηλό ιξώδες ελαίου-νερού, που δυσχεραίνει την ομοιογενή κατανομή του ενζύμου στο διάλυμα (Ison et al, 1988). Για μέγιστη αξιοποίηση του ενζύμου και αύξηση της απόδοσης στην

ενζυμική ενδοεστεροποίηση χρησιμοποιούνται συνήθως 4 έως 6 αντιδραστήρες. Επιπλέον πρέπει να υπάρχει συνεχής ροή νερού, ώστε να διατηρείται η ενεργότητα της λιπάσης στα επιθυμητά επίπεδα.

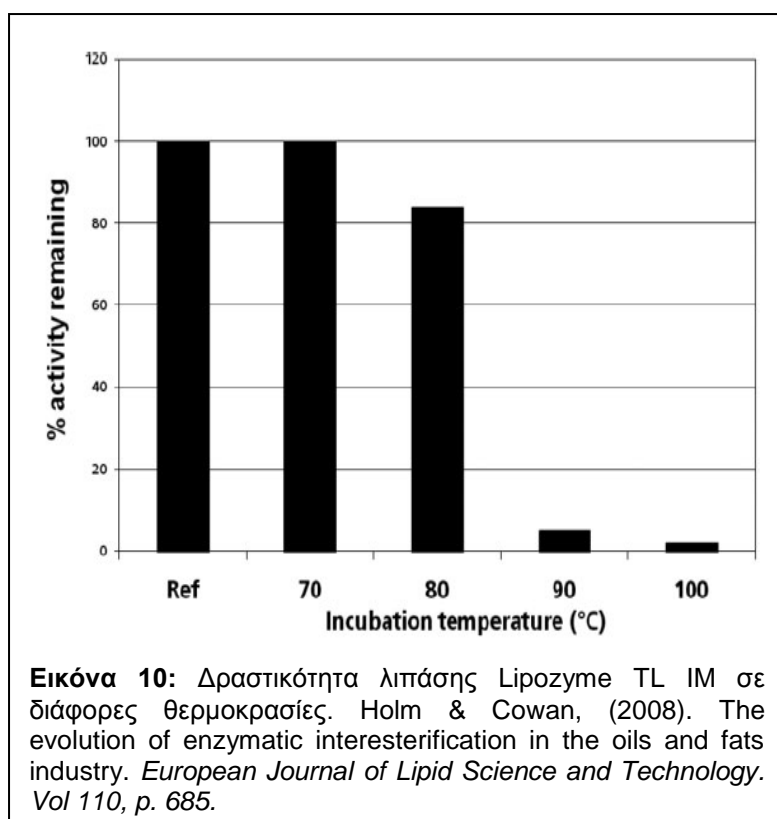
Οι αντιδραστήρες μεμβρανών είναι μια νέα σχετικά τεχνολογία, η οποία διαχωρίζει τα συστατικά των αντιδρώντων, χρησιμοποιώντας τις διαφορές στη συγκέντρωση, την πίεση και το ηλεκτροαγωγικό δυναμικό τους. Χρησιμοποιούνται κυρίως στην υδρόλυση ελαίων και λιπών (Hoq et al, 1985; Prond et al, 1988; Taylor and Craig, 1991; Garcia et al, 1992; Goto et al, 1992; Cuperus et al, 1993; Prazeres et al, 1993). Στην παραγωγή μαργαρίνης μέσω ενδοεστεροποίησης, η χρήση τους περιορίζεται, κυρίως στην ανάκτηση των ενζύμων (Basheer et al, 1995) ή σαν μέσο ακινητοποίησης τους (Balcao and Malcata, 1998).

Κάθε ένζυμο έχει και διαφορετική επιλεκτικότητα ως προς τις θέσεις του τριγλυκεριδίου, στις οποίες θα δράσει (Cheah & Augustine, 1987; Willis & Marangoni, 2002). Επιπλέον, η επιλεκτικότητα των ενζύμων εξαρτάται από τις συνθήκες της αντίδρασης, όπως η χρησιμοποιούμενη μέθοδος, η θερμοκρασία, η υγρασία και η συγκέντρωση του ενζύμου (Quilan & Moore, 1993; Yang & Xu, 2001; Criado et al., 2007). Η αντίδραση ολοκληρώνεται όταν το προϊόν αποκτήσει το επιθυμητό επίπεδο σε στερεά λίπη (Solid Fat Index) (O' Brien, 2004).

Οι αντιδράσεις ανακατανομής των λιπαρών οξέων στα μόρια των τριγλυκεριδίων, καταλύονται συνήθως από ένζυμα (λιπάσες), οι οποίες παράγονται από διάφορους μικροοργανισμούς, όπως οι *Thermomyces lanuginosus*, *Aspergillus niger*, *Mucor javanicus*, *M. miehei*, *Rhizopus arrhizus*, *R. delemar*, *R. oryzae*, *R. Niveus*, *Candida*

rugosa, *Candida Antarctica*, *Pseudomonas spp.*, εξαιτίας της επιλεκτικότητας τους για τις θέσεις 1 και 3 (Shimada et al, 1996; Yang & Xu, 2001). Οι λιπάσες είναι υδατοδιαλυτά ένζυμα με υδρολυτική δράση (υδρολάσες) (Miled et al, 2001). Διασπούν τα λίπη (τριγλυκερίδια) σε γλυκερίδια (μονο- και δι-), γλυκερόλη και ελεύθερα λιπαρά οξέα, ώστε να μπορούν να ξαναχρησιμοποιηθούν (Balcao et al, 1996).

Κάθε είδος μικροοργανισμού παράγει και λιπάσες με διαφορετική συμπεριφορά, δράση και άριστες συνθήκες για κάθε μείγμα ελαίου. Για παράδειγμα, λιπάσες της



ζύμης *Candida antarctica*, έχει βρεθεί ότι επιτρέπουν την εισαγωγή σε μεγάλο βαθμό, πολυακόρεστων λιπαρών οξέων σε διάφορα φυτικά έλαια, προσδίδοντας τους επιπρόσθετη διατροφική αξία. Η λιπάση Lipozyme TL IM του μύκητα *Thermomyces lanuginosus*, χρησιμοποιείται σήμερα στην ακινητοποιημένη του μορφή περισσότερο από κάθε άλλη, γιατί είναι 1 και 3 εξειδικευμένη, έχει υδροφιλικό χαρακτήρα, διατηρεί τη δραστηκότητα της έως τους

75°C (Εικόνα 10) και είναι φθηνότερη σε σχέση με άλλες λιπάσες, όπως π.χ. από αυτή του *Rhizomucor miehei* (Zhang et al, 2001).

Από σύγκριση διαφορετικών λιπασών, κατά την ενδοεστεροποίηση μειγμάτων φοινικοστεαρίνης/φοινικοπυρηνελαίου, τα καλύτερα αποτελέσματα σε απόδοση, αλλά και ποιότητα τελικού προϊόντος προέκυψαν από τη χρήση λιπάσης του *Pseudomonas spp* (Ming et al, 1999; Lai et al, 2000b). Αντίθετα για μείγματα κραμβελαίου/φοινικοστερίνης, καλύτερα αποτελέσματα παρατηρήθηκαν με λιπάσες του *Candida antarctica* (Fomuso & Akoh, 2001). Για την παραγωγή μαργαρινών πλούσιων σε Ω-3, χρησιμοποιείται συνήθως η λιπάση Lipozyme TL IM (Osorio et al, 2006; Nascimento et al, 2004), ενώ πολύ καλά αποτελέσματα επέδειξε και η λιπάση του *Candida parapsilosis* (Osorio et al, 2009).

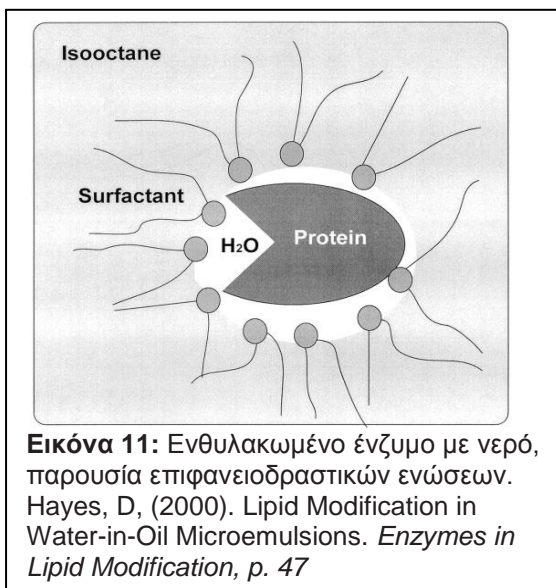
Η απόδοση του ενζύμου εξαρτάται από την ποιότητα του/των ελαίου/ων. Για καλή ποιότητα ελαίου, ένα κιλό ενζύμου επαρκεί για 2,5 τόνους ελαίου, ενώ έχουν παραχθεί και ένζυμα, των οποίων η δραστηριότητα να επαρκεί για 4 τόνους ή και περισσότερο (Xu et al, 2008). Τα ένζυμα μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν για 2.500 ώρες (>100 ημέρες) αν και εφόσον τα έλαια έχουν την κατάλληλη ποιότητα και η ροή της αντίδρασης είναι αργή (1 έως 2 με μέγιστη τιμή τα 10 κιλά ελαίου για 1 κιλό ένζυμο).

Οι λιπάσες είναι δραστικές σε περιβάλλοντα με χαμηλή συγκέντρωση νερού (Klibanov, 1989), οπότε διαλυτοποιούν υδροφοβικά υποστρώματα, ενώ ταυτόχρονα συνθήκες χαμηλής υγρασίας, ευνοούν την επίτευξη θερμοδυναμικής ισορροπίας και την παραγωγή των επιθυμητών προϊόντων, κατά τις αντιδράσεις συμπύκνωσης και υδρόλυσης (Stamatis et al, 1999).

Τα ένζυμα χρησιμοποιούνται κυρίως ως ακινητοποιημένα σε κάποιο αδρανές υλικό ή σε διάφορες παραλλαγές, όπως η προσθήκη σε κάψουλες, η ομοιοπολική σύνδεση με κάποια ουσία-μεταφορέα, η απορρόφηση από πολυμερή υλικά κ.α. Ο κύριος λόγος για τη χρήση ακινητοποιημένων ενζύμων είναι ο διαχωρισμός τους από τα προϊόντα της αντίδρασης και η επαναχρησιμοποίηση τους.

Πρόσφατα μελετήθηκε η χρήση ακινητοποιημένων μυκήτων σε τεμάχια υποστήριξης βιομάζας (biomass support particles). Ο καθοριστικός παράγοντας της συγκεκριμένης μεθόδου είναι η συγκέντρωση του νερού (Hashimoto et al, 1989; Kyotani et al, 1990). Η επιλογή του υλικού στο οποίο θα ακινητοποιηθούν τα ένζυμα είναι πολύ σημαντικός παράγοντας, καθώς επηρεάζει τη δραστηριότητα των ενζύμων κατά την ενδοεστεροποίηση (Wisdom, 1985). Η γη διατόμων ήταν ένα από τα πρώτα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν, γιατί ως αδρανές υλικό δεν επηρεάζει τη δραστηριότητα της λιπάσης. Κατά την ακινητοποίηση των λιπασών, είναι σημαντικό να απορροφηθούν σε τέτοιο σημείο, ώστε να εξασφαλίζεται η όσο το δυνατό πληρέστερη επαφή τους, με το μείγμα ελαίου-νερού (Wisdom, 1985).

Ως εναλλακτική μέθοδος για την παραγωγή και χρήση λιπάσης, έναντι της ακριβής μεθόδου των ακινητοποιημένων ενζύμων, έχει προταθεί η ζύμωση στερεάς φάσης (Salum et al, 2010; Fernandes et al, 2007). Η συγκεκριμένη μέθοδος ενδοεστεροποίησης έχει εφαρμοστεί επιτυχώς (Rasera et al, 2011), με προσθήκη ζυμωμένων στερεών από μύκητες των ειδών *Rhizopus oryzae* και *Rhizopus microsporus*, σε μείγμα στεαρίνης, φοινικοπυρηνελαίου και τριακυλογλυκερολών πλούσιων σε Ω-3 (EPAX 4510TG).



Εικόνα 11: Ενθυλακωμένο ένζυμο με νερό, παρουσία επιφανειοδραστικών ενώσεων. Hayes, D, (2000). Lipid Modification in Water-in-Oil Microemulsions. *Enzymes in Lipid Modification*, p. 47

Για την αύξηση της δραστηριότητας των ενζύμων, κατά την παραγωγή μαργαρίνης, επιλέγεται πολλές φορές, η ενθυλάκωση του ενζύμου μαζί με το νερό, παρουσία επιφανειοδραστικών ενώσεων (Εικόνα 11) (Hayes, 2000; Ballesteros et al, 1995; Sjoblom et al, 1996). Αυτό αποτρέπει την άμεση επαφή του ενζύμου με τον οργανικό διαλύτη (έλαιο), που πιθανά να επιδρά αρνητικά στη δραστηριότητα του (Stamatis et al, 1999). Επίσης, ανερχόμενη τεχνολογία είναι και αυτή του συνδυασμού δύο ή

περισσότερων διαφορετικών ενζύμων (Baisch, 1998; Adamczyk et al, 1997; Wang et al, 1993).

Πλεονεκτήματα - Μειονεκτήματα

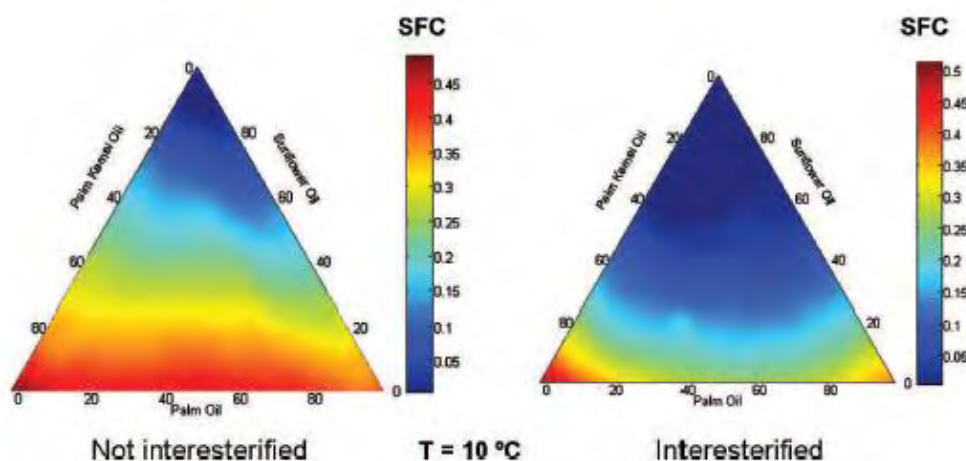
Βασικό πλεονέκτημα της μεθόδου είναι οι ηπιότερες συνθήκες θερμοκρασίας (έως 70°C) και πίεσης, στις οποίες υποβάλλονται τα έλαια (O' Brien, 2004), γεγονός που συμβάλει στη διατήρηση των ποιοτικών και οργανοληπτικών χαρακτηριστικών των ελαίων, κατά την επεξεργασία τους (Marangoni & Rousseau, 1998; Soares et al, 2009). Οι χαμηλές θερμοκρασίες σε συνδυασμό με τη μη χρήση χημικών ενώσεων, συμβάλλουν στο να μην επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό η αρχική συγκέντρωση των τοκοφερολών (βιταμίνη E) των χρησιμοποιούμενων ελαίων, κατά την παραγωγική διαδικασία της μαργαρίνης. Οι α- και γ-τοκοφερόλες, που έχουν και τη μεγαλύτερη αντιοξειδωτική δράση, μειώνονται σε ποσοστά που διαφέρουν ανάλογα με τις συνθήκες της αντίδρασης, το αρχικό μείγμα των ελαίων και το επιδιωκόμενο τελικό προϊόν (Lee & Akoh, 2007). Γενικά, οι ηπιότερες συνθήκες της ενζυμικής ενδοεστεροποίησης συμβάλλουν σε μικρότερη αποδόμηση ασταθών λιπαρών λιπαρών οξέων και σε ελάχιστη παραγωγή υποπροϊόντων (Osorio et al, 2001; Ronne et al, 2005).

Ένα ακόμα σημαντικό πλεονέκτημα, είναι η στοχευμένη δράση των ενζύμων στις θέσεις 1 και 3, η οποία ουσιαστικά προστατεύει το λιπαρό οξύ στη θέση 2, που είναι συνήθως ένα πολυακόρεστο λιπαρό οξύ. Αυτό συμβάλει στην καλύτερη κατανομή των «πολύτιμων» πολυακόρεστων λιπαρών (π.χ. Ω-3, Ω-6) στα μόρια των τριγλυκεριδίων και άρα στην καλύτερη διασπορά τους στο τελικό προϊόν. Επίσης, βασικό πλεονέκτημα της μεθόδου είναι ότι δεν επηρεάζει την οξειδωτική σταθερότητα

των ελαίων, αφού δεν επιδρά στο βαθμό κορεσμού των λιπαρών οξέων (Yang et al, 2003; Xu et al, 2006).

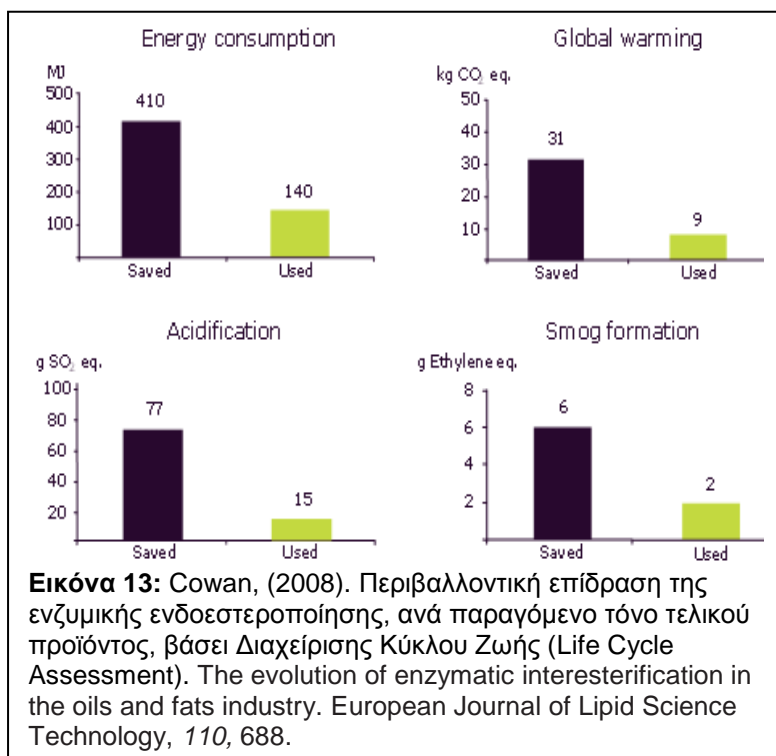
Τα τελευταία χρόνια έχει προχωρήσει πολύ η έρευνα σχετικά με τις βέλτιστες συνθήκες για την ενζυμική ενδοεστεροποίηση, καθώς επίσης και για τα μείγματα ελαίων τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν προκειμένου να παραχθεί μαργαρίνη (Xu et al, 1998; Nascimento et al, 2004; Karabulut, 2006). Όσο αφορά τα μείγματα ελαίων, έχουν παραχθεί μαργαρίνες χωρίς *trans* λιπαρά, από έλαιο από πίτουρο βρώμης, στεαρίνη φοινικελαίου και έλαιο καρύδας, καθώς και από μείγμα ελαίου από ρύζι, φοινικοστεαρίνης και ελαίου από καρύδα (Adhikari et al, 2009). Μελέτες διεξάγονται επίσης και για τη δυνατότητα κλιμακωτής μείωσης της θερμοκρασίας κατά την ενζυμική ενδοεστεροποίηση, ώστε μετά από 1 έως 4 ώρες η θερμοκρασία του μείγματος, να μειώνεται στους 60°C, ώστε επηρεάζονται ακόμα λιγότερο τα θρεπτικά συστατικά των φυτικών ελαίων (Kim et al, 2008).

Έχουν αναπτυχθεί και μοντέλα προσδιορισμού του περιεχομένου σε στερεά (SFC) μειγμάτων ελαίων, για κάθε χρονικό σημείο της ενζυμικής ενδοεστεροποίησης (Zhang et al, 2004; Garcia et al, 2013). Επίσης, υπάρχουν μαθηματικά μοντέλα (Εικόνα 12), που αποδίδουν τις τιμές SFC για κάθε αναλογία ελαίων σε μια δεδομένη θερμοκρασία (Santos et al, 2013).



Εικόνα 12: Μοντελοποιημένα διαγράμματα SFC για μείγματα ελαίων σε θερμοκρασία 10°C. (Teles dos Santos et al, 2014). Solid Fat Content of Vegetable Oils and Simulation of Interesterification Reaction: Predictions from Thermodynamic Approach. *Journal of Food Engineering*, vol. 126, pp.205.

Επιπλέον η ενζυμική ενδοεστεροποίηση είναι μια πιο φιλική μέθοδος για το περιβάλλον, καθώς δεν παράγονται χημικά απόβλητα, ενώ οι ηπιότερες συνθήκες παραγωγής, οδηγούν σε χαμηλότερη ενεργειακή κατανάλωση και ως εκ τούτου συμβάλουν λιγότερο στην ενίσχυση του φαινομένου του θερμοκηπίου (Εικόνα 13). Η μη χρήση τοξικών ενώσεων καθιστά τη διαδικασία ασφαλή και για το προσωπικό (μειωμένος κίνδυνος εργατικών ατυχημάτων). Σε ότι αφορά την ανθρώπινη υγεία,



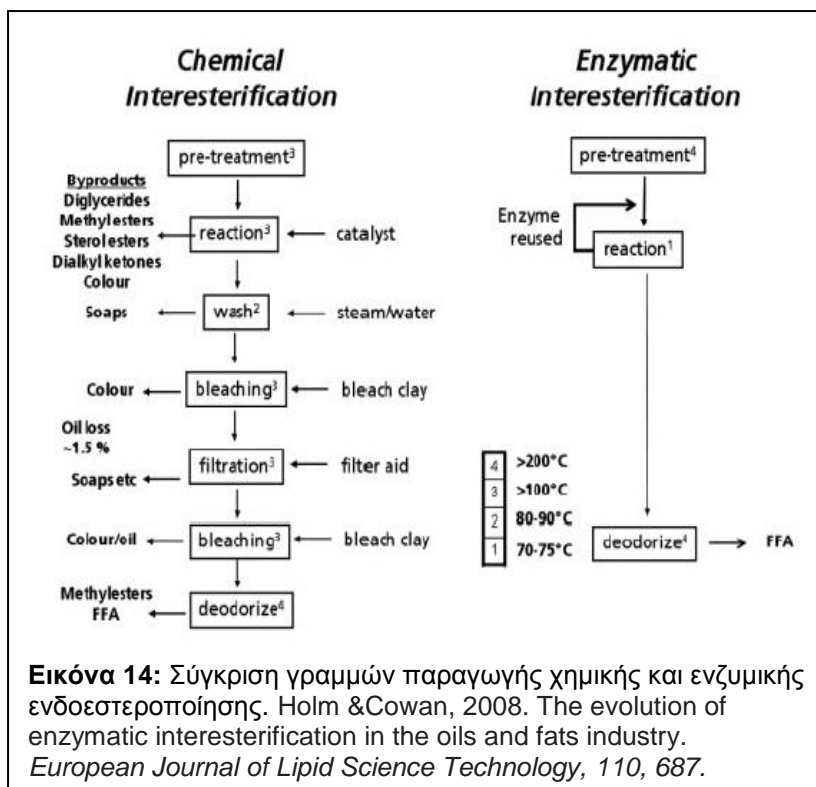
όπως προαναφέρθηκε και στις δύο μεθόδους ενδοεστεροποίησης, δεν παράγονται trans λιπαρά οξέα.

Βασικότερο μειονέκτημα της ενζυμικής ενδοεστεροποίησης είναι, η υψηλή ευαισθησία της δραστηριότητας των ενζύμων, με την πάροδο του χρόνου και υπό την επίδραση των συνθηκών του περιβάλλοντος (θερμοκρασία, υγρασία,

ξένες ύλες) κατά τη συντήρηση (Pirozzi, 2003). Τέλος, ως σχετικά νέα τεχνολογία, απαιτεί εξειδικευμένο επιστημονικό προσωπικό και συνεχή έλεγχο και επισκόπηση της συνολικής διαδικασίας.

2.2.4. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΔΥΟ ΜΕΘΟΔΩΝ ΕΝΔΟΕΣΤΕΡΟΠΟΙΗΣΗΣ

Η ενζυμική ενδοεστεροποίηση παρουσιάζει πληθώρα πλεονεκτημάτων έναντι της χημικής (Yang et al, 2003; Hernandez et al, 2005; Noor et al, 2006; Wang et al, 2006). Αρχικά επειδή κατανέμει τα λιπαρά οξέα σε συγκεκριμένες θέσεις του τριγλυκεριδίου (θέσεις 1 και 3), οδηγεί σε υψηλότερη απόδοση σε σχέση με τη χημική (Ergan et al, 1990; McNeill et al, 1993). Το λιπαρό οξύ στη θέση 2 του τριγλυκεριδίου παραμένει ως έχει (Wang et al, 2006; Hamam et al, 2005). Για τον λόγο αυτόν, η μέθοδος είναι εξαρτώμενη από τη δομή των τριγλυκεριδίων σε αντίθεση με τη χημική, που εξαρτάται από τη συγκέντρωση του κάθε λιπαρού οξέως (Christophe, 1998). Επιπλέον, δεν απαιτείται έκπλυση ή λεύκανση του τελικού προϊόντος με αποτέλεσμα η γραμμή παραγωγής να έχει λιγότερα στάδια και άρα μικρότερο κόστος (Εικόνα 14).



Επιπρόσθετα, η χημική ενδοεστεροποίηση σε αντίθεση με την ενζυμική, έχει ως αποτέλεσμα σημαντική μείωση της συγκέντρωσης των τοκοφερολών (Εικόνα 15) (Zhang et al, 2005; Holm & Cowan, 2008; Cowan & Husum, 2004). Ως προς τη σταθερότητα κατά την αποθήκευση δεν παρατηρήθηκαν (Zhang et al, 2006)

αξιοσημείωτες διαφορές μεταξύ μαργαρινών από ενζυμική και χημική ενδοεστεροποίηση, ως προς τη σκληρότητα, την κρυσταλλική μορφή, την οσμή και τη γεύση. Χρωματικά οι μαργαρίνες που είχαν παραχθεί με ενζυμική ενδοεστεροποίηση, προσομοίαζαν περισσότερο το χρώμα του αρχικού μείγματος. Η μεγαλύτερη διαφορά κατά την αποθήκευση στους 25°C, παρατηρήθηκε στην οξειδωτική σταθερότητα, η οποία βρέθηκε μεγαλύτερη σε μαργαρίνες που είχαν

παραχθεί με ενζυμική ενδοεστεροποίηση (Ledochowska & Wilczygska, 1998; Zhang et al, 2005), καθώς είχαν μικρότερες τιμές υπεροξειδίων (peroxide value) (Holm & Cowan,

Comparison of chemically and enzymatically interesterified oil blends^a

Palm stearin/ sunflower oil	20:80 Blend			40:60 Blend		
	Feedstock	Chemical IE	Enzymatic IE	Feedstock	Chemical IE	Enzymatic IE
Color (Y/R 5)		10 Y/2.3 R	9 Y/0.9 R		16 Y/3 R	8 Y/1.4 R
Total tocopherols (ppm)	639	205	603	546	193	503
% Diglycerides (by GC)	1.71	3.68	3.02	2.14	4.17	2.97

Εικόνα 15: Cowan & Husum, (2004). Σύγκριση χημικής και ενζυμικής ενδοεστεροποίησης ως προς τις συνολικές τοκοφερόλες, τα διγλυκερίδια και το χρώμα. Enzymatic interesterification: Process advantage and product benefits. *Inform*, Volume 15 (3)

2008). Η απόδοση κατά το ψήσιμο (σκληρότητα, υφή, διόγκωση, σχήμα), προϊόντων που περιέχουν μαργαρίνες από ενζυμική ενδοεστεροποίηση, είναι μεγαλύτερη από την αντίστοιχη των μαργαρινών από χημική (Kirkeby, 2003).

2.2.5. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕΘΟΔΩΝ ΕΝΔΟΕΣΤΕΡΟΠΟΙΗΣΗΣ

Όπως παρατηρείται στον Πίνακα 3, οι δύο μέθοδοι ενδοεστεροποίησης δεν έχουν σημαντικές διαφορές ως προς το κόστος λειτουργίας τους. Στη χημική ενδοεστεροποίηση το σημαντικότερο κόστος, προκύπτει από την απώλεια ελαίου. Αντίθετα στην ενζυμική, η βασικότερη συνεισφορά στο κόστος ανά μονάδα παραγόμενου προϊόντος, προκύπτει από τη χρήση ενζύμων, η οποία παρά την ανάπτυξη μεθόδων ενζυμικής τεχνολογίας παραμένει υψηλή.

Πίνακας 3 Οικονομική σύγκριση χημικής και ενζυμικής ενδοεστεροποίησης (Kellens and Calliauw, (2013). Oil modification processes, in *Edible Oil Processing*, Hamm, Hamilton, Calliauw (eds), Table 6.9, pp193-194)

Ανάλυση κόστους	Χημική Ενδοεστεροποίηση		Ενζυμική Ενδοεστεροποίηση	
	Χρήση/τόνος	Κόστος(\$)/ τόνος	Χρήση/τόνος	Κόστος(\$)/ τόνος
Εργατικά		1,89		2,65
Παραγωγή αερίων	150kg	3,75	12kg	0,30
Ηλεκτρική ισχύς	15kWh	2,25	4kWh	0,60
Καταλύτης/ Ένζυμο	1kg	2,50	0,4kg	22,00
Κιτρικό οξύ	0,5kg	3,56	-	-
Διατομική Γη (Λεύκανση)	5kg	3,30	-	-
Απώλειες Ελαίου	18kg	12,20	0,6kg	0,51
Συνολικό κόστος με συντήρηση		40,00		40,00

Αντίθετα, όπως παρατηρείται στον Πίνακα 4, στο πεδίο του συνολικού κόστους της επένδυσης, η ενζυμική ενδοεστεροποίηση έχει χαμηλότερο κόστος. Στη χημική ενδοεστεροποίηση είναι ακριβότερος ο μηχανολογικός εξοπλισμός και το κόστος εγκατάστασης (Kellens & Gaulliaux, 2013; Verstringe et al., 2012).

Πίνακας 4 Δυναμικότητες μονάδων και κόστη επένδυσης κάθε μεθόδου. Kellens and Calliauw, (2013). Oil modification processes, in *Edible Oil Processing*, Hamm, Hamilton, Calliauw (eds), Table 6.10, pp193-194)

	Χημική Ενδοεστεροποίηση	Ενζυμική Ενδοεστεροποίηση
Δυναμικότητα μονάδας (τόνοι/ημέρα–8ωρη εργασία)	140	100
Δυναμικότητα μονάδας (τόνοι/έτος)	47.600	34.000

Κόστος Επένδυσης (\$)		
Μηχανολογικός Εξοπλισμός	1.100.000	1.000.000
Λειτουργικά έξοδα	500.000	450.000
Εγκατάσταση	700.000	600.000
Συνολικό κόστος επένδυσης	2.300.000	2.050.000
Ετήσια συντήρηση	40.000	50.000

2.3. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΑΡΓΑΡΙΝΗΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ

Το ελαιόλαδο ως μη πολικός διαλύτης είναι κατάλληλος για τη δημιουργία γαλακτωμάτων, εξαιτίας των ενώσεων με αμφιφυλικό χαρακτήρα, που περιέχει, όπως τα φωσφολιπίδια, οι γλυκερόλες και τα γλυκερίδια (Paradimitriou et al, 2006). Στο εξωτερικό έχουν γίνει πολλές προσπάθειες παραγωγής λιπαρών υλών με βάση το ελαιόλαδο, είτε ως βασικό συστατικό σε μείγμα ελαίων και λιπών, είτε ως μοναδικό συστατικό. Μάλιστα στις ΗΠΑ υπάρχει πατέντα παραγωγής λιπαρής ύλης αποκλειστικά από ελαιόλαδο, με τη μέθοδο της υδρογόνωσης (US Patent Number: 6,113,971. Date of Patent: Sep. 5, 2000).

Οι πρώτες προσπάθειες (Gavriilidou & Boskou, 1990), για παραγωγή «μαργαρίνης ελαιολάδου» στην Ελλάδα, έγιναν με χημική ενδοεστεροποίηση μειγμάτων ελαιολάδου/τριστεαρίνης σε αναλογίες 85:15, 80:20 και 75:25 με 0,6% μεθοξειδίου του Νατρίου και για 60 λεπτά στους 90°C, με πολύ καλά αποτελέσματα – κυρίως για τα δύο τελευταία μείγματα – σε ότι αφορά την πλαστικότητα, το σημείο τήξεως και τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά.

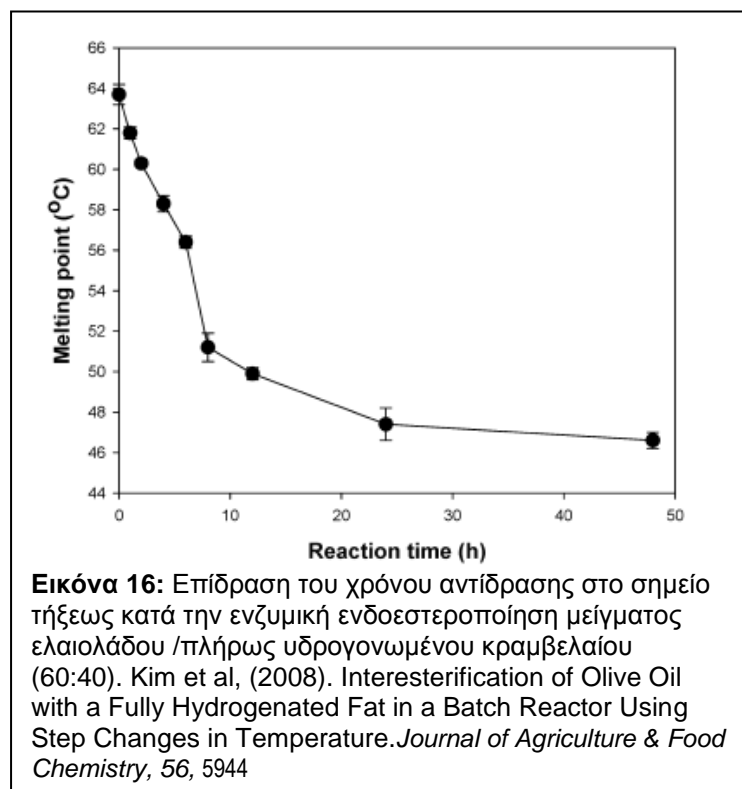
Έτσι, παρήχθησαν μαργαρίνες, χωρίς καθόλου *trans* λιπαρά οξέα, με το ίδιο ακριβώς ποσοστό ακόρεστων και κορεσμένων λιπαρών οξέων, που υπήρχαν στο μείγμα πριν την ενδοεστεροποίηση, αλλά και με πολύ καλή πλαστικότητα, σταθερότητα και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά (Ahmadi et al, 2008; Silva et al, 2010). Αυτό που μεταβάλλεται είναι η θέση των λιπαρών οξέων στα τριγλυκερίδια, όπου γίνεται μια τυχαία αλλά πιο «ισότιμη» κατανομή μεταξύ κορεσμένων και ακόρεστων λιπαρών οξέων στις τρεις θέσεις του τριγλυκεριδίου (Dijkstra, 2007). Ως βέλτιστες συγκεντρώσεις του λόγου στεαρίνη/ελαιόλαδο για την πλαστικότητα και σταθερότητα του τελικού προϊόντος, βρέθηκαν οι 40:60 και 30:70 (Silva et al, 2010). Βέβαια, με τη χημική ενδοεστεροποίηση, παρατηρήθηκε μείωση των θρεπτικών συστατικών του ελαιολάδου και κυρίως των τοκοφερολών και των τοκοτριενολών (Azadmard & Dutta, 2008).

Παραγωγή λιπαρών υλών από ελαιόλαδο έχει πραγματοποιηθεί και με ενζυμική ενδοεστεροποίηση. Η θερμοκρασία στην οποία συμβαίνει η ενζυμική

ενδοεστεροποίηση είναι καίριας σημασίας, αφού μπορεί να επιδράσει σε πληθώρα παραγόντων, όπως η δραστικότητα του ενζύμου, η επιλεκτικότητα και η σταθερότητα (Whittaker, 1972). Για να συμβούν οι ενζυμικές αντιδράσεις επιτυχώς, θα πρέπει η θερμοκρασία της αντίδρασης να είναι πάνω από το σημείο τήξεως του υποστρώματος, δηλαδή του μείγματος ελαίου και λίπους (Criado et al, 2007).

Κατά την ενδοεστεροποίηση στην παραγωγή μαργαρίνης από ελαιόλαδο, χρησιμοποιείται συνήθως μείγμα ελαιολάδου και ενός σκληρότερου ελαίου με υψηλότερο σημείο τήξεως, όπως η στεαρίνη του φοινικελαίου. Η στεαρίνη είναι ένα φθινό κλάσμα του φοινικελαίου, στερεό σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος, που χρησιμοποιείται ευρέως στην παραγωγή όχι μόνο μαργαρινών, αλλά και άλλων λιπαρών ουσιών (π.χ. shortenings). Διατίθεται σε πληθώρα σκευασμάτων ανάλογα με το επιθυμητό σημείο τήξεως (από 44°C έως 56 °C). Η ανάμιξη του με έλαια με καλύτερα προφίλ τήξεως (melting profile), όπως το ελαιόλαδο, επιτρέπει τη δημιουργία πολλών προϊόντων, όπως η μαργαρίνη, με επιθυμητά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά (οσμή, γεύση, αίσθημα κορεσμού κ.α.) (Noor et al, 2007; Zhang et al, 2001; Ming et al, 1999).

Μελέτη των άριστων συνθηκών ενζυμικής ενδοεστεροποίησης για μείγμα ελαιολάδου με πλήρως υδρογονωμένο λίπος (στεαρίνη φοινικελαίου) σε αντιδραστήρα ασυνεχούς λειτουργίας, αποδεικνύει ότι καλύτερα αποτελέσματα ως προς την οξειδωτική σταθερότητα του τελικού προϊόντος, το σχηματισμό επιθυμητών



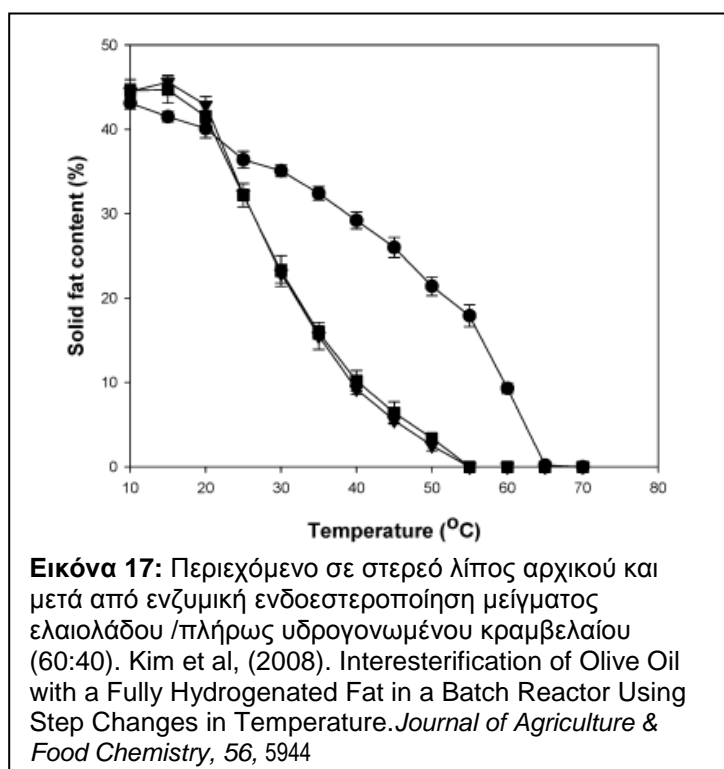
τριγλυκεριδίων και ως προς την ταχύτητα και την απόδοση της συνολικής διαδικασίας, προκύπτουν με τη χρήση λιπάσης Lipozyme TL IM, υπό συνεχή ανάδευση, η οποία διατηρεί τη δραστικότητα της σε υψηλά ποσοστά (άνω του 90%) για 15 κύκλους αντίδρασης (Criado et al, 2008). Πολύ καλά αποτελέσματα έδωσε και η λιπάση Novozyme 435

(*Candida antarctica*), κυρίως ως προς το χρόνο, αφού σε μόνο 4 ώρες, ολοκληρώθηκε πάνω από το 80% της συνολικής διαδικασίας (Criado et al, 2007).

Από έρευνες που έγιναν (Kim et al, 2008) σε μείγμα ελαιολάδου: πλήρως υδρογονωμένου κραμβελαίου (60:40), υπό θερμοκρασία 70°C, παρουσία λιπάσης (lipozyme TL IM), προέκυψε, μεγάλη μείωση στο σημείο τήξεως τις 8 πρώτες ώρες, μικρότερη μείωση μέχρι τις 24 ώρες, ενώ από τις 24 ώρες μέχρι τις 48 ώρες, η μείωση ήταν ελάχιστη (Εικόνα 16). Ως βέλτιστος χρόνος αντίδρασης προέκυψαν (Kim et al, 2008), οι 24 ώρες υπό 70°C ή οι 4 ώρες υπό 70°C και οι υπόλοιπες 20 ώρες υπό 60°C.

Σε ενζυμικά ενδοεστεροποιημένα δείγματα (σε 24 ώρες στους 70°C ή για 4 ώρες στους 70°C και 20 ώρες στους 60°C) κατά την αύξηση της θερμοκρασίας από 25°C έως 65°C, παρατηρήθηκε (Εικόνα 17) απότομη μείωση του περιεχομένου σε στερεό λίπος σε σχέση με μη ενδοεστεροποιημένο δείγμα, όπου η μετάβαση αυτή έγινε πιο βαθμιαία. Επιπλέον, για θερμοκρασίες μεταξύ 10°C και 15°C το περιεχόμενο σε σταθερό λίπος ήταν ελαφρώς μεγαλύτερο στα ενζυμικά ενδοεστεροποιημένα δείγματα, από ότι στο αρχικό ανεπεξέργαστο μείγμα. Προφανώς η αλλαγή της δομής των τριγλυκεριδίων στις θέσεις 1 και 3, επηρεάζει διαφορετικά το στερεό λίπος του τελικού προϊόντος σε υψηλές και χαμηλές θερμοκρασίες. Παρατηρείται δηλαδή, πως σε μείγμα ελαιόλαδο/υδρογονωμένο κραμβέλαιο, η ενδοεστεροποίηση μειώνει το περιεχόμενο σε στερεό λίπος και άρα τη σταθερότητα του προϊόντος, σε θερμοκρασίες άνω των 20°C, σε σχέση με μη ενδοεστεροποιημένα δείγματα. Αυτό πιθανό να καθιστά τη διαδικασία πιο κατάλληλη για μαργαρίνες που συντηρούνται σε χαμηλές θερμοκρασίες.

Ελαιόλαδο έχει χρησιμοποιηθεί και σε σύνθετες λιπαρές ύλες (σύνθετα μείγματα βουτύρου), με πολύ καλά αποτελέσματα ως προς τις οργανοληπτικές ιδιότητες του τελικού προϊόντος (πλαστικότητα, σταθερότητα και



επαλειψιμότητα), αλλά και ως προς το χρόνο συντήρησης (Fatma, 1997; El-Aziz et al, 2013; Fatma et al, 2015). Επιπλέον, παρατηρήθηκε αύξηση στην οξειδωτική τους σταθερότητα, στο ποσοστό των ακόρεστων λιπαρών οξέων και βελτίωση στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του τελικού προϊόντος (Fatma et al, 2015).

2.4. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΜΑΡΓΑΡΙΝΗΣ ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΑ ΑΠΟ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ

Σύμφωνα με όσα έχουν εκτεθεί, το ελαιόλαδο εξαιτίας της πληθώρας των θρεπτικών του συστατικών, είναι μια πολύ ορθή επιλογή για την παρασκευή μαργαρίνης με θετική επίδραση στην ανθρώπινη υγεία. Επιπλέον, με βάση τα αναφερθέντα επιστημονικά δεδομένα και λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις του τελικού προϊόντος, προτείνεται ως η πιο ενδεδειγμένη μέθοδος για το στάδιο της προετοιμασίας των ελαίων, η μέθοδος της ενζυμικής ενδοεστεροποίησης. Η μέθοδος αυτή πλεονεκτεί σαφώς ως προς:

- Το κόστος παραγωγής
- Τη μη παραγωγή trans λιπαρών οξέων
- Τη φιλικότητα προς το περιβάλλον
- Τη συμβατότητα με νέες τάσεις/τεχνολογίες στην παραγωγή λιπαρών υλών
- Την παραγωγή ενός βελτιωμένου και πρωτοποριακού προϊόντος, σε σχέση με αντίστοιχα, που κυκλοφορούν στην αγορά.

Επειδή, η εν λόγω μέθοδος απαιτεί όχι μόνο ένα έλαιο σε ρευστή μορφή, αλλά και ένα ποσοστό στερεού λίπους (υψηλό ποσοστό κορεσμένων), προτείνεται ως λιπαρή ύλη το πλήρως υδρογονωμένο ελαιόλαδο (στεαρίνη ελαιολάδου), το οποίο θα παράγει η ίδια η εταιρεία. Έτσι, δεν θα υπάρχει παρέκκλιση από τον αρχικό στόχο της εταιρείας (παραγωγή μαργαρίνης από 100% ελαιόλαδο), αλλά επιπλέον δεν θα υπάρξει η ανάγκη αγοράς (εισαγωγής), κάποιου στερεού φυτικού λίπους (π.χ. έλαιο καρύδας), το οποίο θα επιβάρυνε σημαντικά το κόστος παραγωγής.

Θα πρέπει να σημειωθεί, ότι επειδή δεν υπάρχει στην αγορά αντίστοιχο προϊόν με τόσο υψηλή περιεκτικότητα σε ελαιόλαδο και επειδή δεν έχουν προηγηθεί έρευνες/πειραματικές διαδικασίες, σχετικά με το αν είναι εφικτή η παραγωγή ενός τέτοιου προϊόντος, θεωρούμε πως είναι εφικτή, βάσει αντίστοιχων επιστημονικών μελετών (Criado et al, 2008), όπου εξετάστηκαν οι ιδιότητες μειγμάτων εξαιρετικά παρθένου ελαιολάδου και ενός πλήρως υδρογονωμένου λίπους (στεαρίνη φοινικελαίου) σε αναλογίες από 80:20 έως 20:80, μετά από ενζυμική ενδοεστεροποίηση με ένζυμα από την εταιρεία Novozymes (Lipozyme TL 1M,

Novozyme 435). Τα αποτελέσματα της εν λόγω μελέτης έδειξαν ότι το τελικό προϊόν του μείγματος 80:20 παρόλο που είχε χαμηλότερα ποσοστά SFC και χαμηλότερο σημείο τήξεως, είχε δομή και υφή που έμοιαζαν με αυτή των εμπορικών μαργαρινών επάλειψης.

Στη βιβλιογραφία για την ενδοεστεροποίηση ελαιολάδου, χρησιμοποιούνται κυρίως υδρογονωμένα έλαια (Kim et al, 2010; Azadmard & Dutta, 2008) ή κλάσματα φοινικελαίου (στεαρίνη) (da Silva et al, 2010; Gavriilidou & Boskou, 1991; Soares et al, 2013). Η παραδοχή πως αντί για στεαρίνη φοινικελαίου θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε πλήρως υδρογονωμένο ελαιόλαδο, μπορεί να στοιχειοθετηθεί. Και τα δύο αυτά λίπη είναι στερεά, αποτελούνται σχεδόν αποκλειστικά από κορεσμένα λιπαρά οξέα, οπότε αναμένεται να έχουν παρόμοιες ιδιότητες και συμπεριφορά κατά την ενζυμική ενδοεστεροποίηση. Το πλήρως υδρογονωμένο ελαιόλαδο θα είναι απαλλαγμένο από *trans* λιπαρά, αφού η πλήρης υδρογόνωση σε αντίθεση με τη μερική, μετατρέπει σε κορεσμένα, όλα τα ακόρεστα λιπαρά οξέα, στα οποία ανήκουν και τα *trans*.

Ο λόγος πλήρως υδρογονωμένου ελαιολάδου/ελαιόλαδο προτείνεται να είναι 20/80, αναλογία η οποία προκύπτει από ερευνητικά αποτελέσματα (Criado et al, 2008). Η αναλογία αυτή είναι η βέλτιστη, ώστε αφενός να παραχθεί προϊόν με επιθυμητά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά και αφετέρου να περιοριστεί, σε όσο το δυνατό μικρότερο βαθμό, η πλήρης υδρογόνωση, η οποία μπορεί να μην παράγει *trans* λιπαρά οξέα, αλλά σίγουρα καταστρέφει (μετατρέπει σε κορεσμένα) το ελαϊκό οξύ και τα απαραίτητα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα (λινελαϊκό Ω6/ λινολενικό Ω3).

Η προτεινόμενη διαδικασία παραγωγής μαργαρίνης αποκλειστικά από ελαιόλαδο, συνοδεύεται από ένα επιπλέον κόστος για τη συνολική επένδυση, αφού στον εξοπλισμό της ενζυμικής ενδοεστεροποίησης, θα πρέπει να προστεθεί και αυτός της πλήρους υδρογόνωσης για την παραγωγή του λίπους. Το κόστος αυτό είναι ανεκτό, με δεδομένη, ότι η χρήση στεαρίνης, θα επιδρούσε αρνητικά στην ποιότητα και τη θρεπτική αξία του τελικού προϊόντος (παρουσία *trans* λιπαρών και άλλων βλαπτικών ενώσεων για την ανθρώπινη υγεία), ενώ αν χρησιμοποιούσαμε κάποιο φυσικό ανεπεξέργαστο έλαιο με πολύ υψηλό ποσοστό κορεσμένων (π.χ. έλαιο καρύδας), θα είχαμε αύξηση του κόστους και μείωση του ποσοστού του ελαιολάδου. Τέλος είναι πολύ σημαντικό, το ότι με τη διαδικασία της πλήρους υδρογόνωσης, μπορούν να αξιοποιηθούν ορισμένα ελαιόλαδα κατώτερης ποιότητας (μειονεκτικό ελαιόλαδο), που λαμβάνει η εταιρεία σε μικρότερες τιμές (μείωση κόστους).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Αγορά και προδιαγραφές μαργαρινών

3.1. Η ΑΓΟΡΑ ΤΗΣ ΜΑΡΓΑΡΙΝΗΣ ΔΙΕΘΝΩΣ

Σύμφωνα με στοιχεία του 2015 (Margarine And Shortening - Market Report. Analysis and Forecast To 2025) η παγκόσμια αγορά μαργαρίνης αποτιμάται στα 2,33 δις δολάρια, με την παραγωγή μαργαρίνης να αποτιμάται στους 14,3 εκατομμύρια

	Χώρα	Παραγωγή σε τόνους, μέσος όρος ετών 1993-2014 (Πηγή FAOSTAT)
1	ΗΠΑ	4.078.168
2	Πακιστάν	1.305.272
3	Ινδία	1.286.763
4	Τουρκία	601.969
5	Γερμανία	527.729
6	Βραζιλία	481.186
7	Ρωσία	472.336
8	Ηνωμένο Βασίλειο	399.409
9	Ιαπωνία	374.161
10	Πολωνία	370.424

τόνους και την κατανάλωση στα 13,6 εκατομμύρια τόνους. Ο μέσος όρος της ετήσιας κατά άτομο κατανάλωσης είναι 1,51kg. Στον Πίνακα 5, παρουσιάζεται η παραγωγή σε τόνους ανά χώρα για την περίοδο 1993-2014. Οι ΗΠΑ είναι η πρώτη χώρα παραγωγής μαργαρίνης

παγκοσμίως με 4 εκ. τόνους ετησίως (σχεδόν το 30% της παγκόσμιας παραγωγής).

Το Πακιστάν με 1,3 εκατομμύρια τόνους ετησίως είναι η δεύτερη χώρα στην παραγωγή μαργαρίνης παγκοσμίως μετά τις ΗΠΑ, παράγοντας περίπου το 1/3 της παραγωγής τους. Η κύρια φίρμα που παράγεται στο Πακιστάν είναι η Blue Band (Unilever). Η Ινδία είναι η τρίτη χώρα στην παραγωγή μαργαρίνης με παραγωγή περίπου 1,28 εκατομμύρια τόνους, ποσότητα σχεδόν ίδια με αυτή του Πακιστάν. Μεγάλες εταιρείες παραγωγής μαργαρίνης είναι οι Pragma Valley Amul, Mandar Food Products και Gagar Foods Private Limited (Young & Wassell, 2008).

Η Τουρκία είναι η τέταρτη χώρα παραγωγός μαργαρίνης παγκοσμίως, παράγοντας τις δημοφιλείς μάρκες Bakery, Narina, Pastry, Luna και Evin Vegetable. Ακολουθεί η Γερμανία με 527 χιλιάδες τόνους, παραγωγή που την τοποθετεί στην πρώτη θέση μεταξύ των κρατών της Ε.Ε. Στην έκτη θέση είναι η Βραζιλία και ακολουθεί η Ρωσία με παραγωγή 472 χιλιάδες τόνους, 86% της οποίας αφορά μαργαρίνη μαγειρέματος και μόλις 14% λιπαρή ύλη επάλειψης. Ακολουθεί το Ηνωμένο Βασίλειο με το μεγαλύτερο ποσοστό της παραγωγής να εξάγεται, η Ιαπωνία με 374 χιλιάδες τόνους, η οποία παράγει τις μάρκες Garlic, Cake, Koiwai και Hotel και η Πολωνία με παρόμοια παραγωγή, η οποία παράγει κυρίως μαργαρίνες από κραμβέλαιο. Η

Πολωνία είναι η τρίτη χώρα παραγωγής κραμβελαίου στην Ε.Ε. με τεράστιες εξαγωγές του, κυρίως σε υγρή μορφή, σε όλο τον κόσμο (Young & Wassell, 2008).

Μια τάση που υπάρχει διεθνώς και ιδίως στις αναπτυσσόμενες χώρες, είναι ότι είναι πιο εύκολο για τους καταναλωτές να περιορίζουν την κατανάλωση των λιπαρών ουσιών, οι οποίες είναι εμφανείς (π.χ. βούτυρο, μαργαρίνη, dressings), από ότι οι λιπαρές ουσίες, που «κρύβονται» στα τρόφιμα (π.χ. προμαγειρεμένα τρόφιμα, σνακς, αρτοσκευάσματα, γλυκά κ.α.) (Diekman & Malcolm, 2009; Lin & Yen, 2010). Αυτή η τάση αποκαλύπτει ότι μελλοντικά θα αυξηθεί η βιομηχανική χρήση των λιπαρών ουσιών και θα περιοριστεί η κατανάλωση τους σε επίπεδο οικιακής χρήσης. Ήδη η οικιακή κατανάλωση λιπαρών υλών έχει τροποποιηθεί, αφού πλέον προτιμώνται σκευάσματα με λειτουργικό χαρακτήρα, δηλαδή που έχουν συστατικά με θετική επίδραση στην ανθρώπινη υγεία.

Στην Εικόνα 18, παρουσιάζεται στις αναπτυσσόμενες χώρες (Βόρεια Αμερική, Ευρώπη, Ιαπωνία) αναμενόμενη μείωση της κατανάλωσης της μαργαρίνης και αύξηση αυτής του βουτύρου, κυρίως εξαιτίας της στροφής του καταναλωτικού κοινού προς προϊόντα, τα οποία θεωρεί «φυσικά» ή «χωρίς έντονη βιομηχανική επεξεργασία». Αντίθετα σε αναπτυσσόμενες χώρες όπως η Λατινική Αμερική, η Αφρική και η Μέση Ανατολή, αναμένεται αύξηση της κατανάλωσης μαργαρίνης και βουτύρου με τη Λατινική Αμερική να καταναλώνει μεγαλύτερες ποσότητες μαργαρίνης από βούτυρο.

Alternative fats

Sales, 2013-2021, \$bn

Butter Margarine and spreads Forecast



Εικόνα 18: Προβλέψεις για την πορεία της αγοράς των μαργαρινών και του βουτύρου σε δις δολάρια, έως το 2021 (πηγή US Department of Agriculture, 2015).

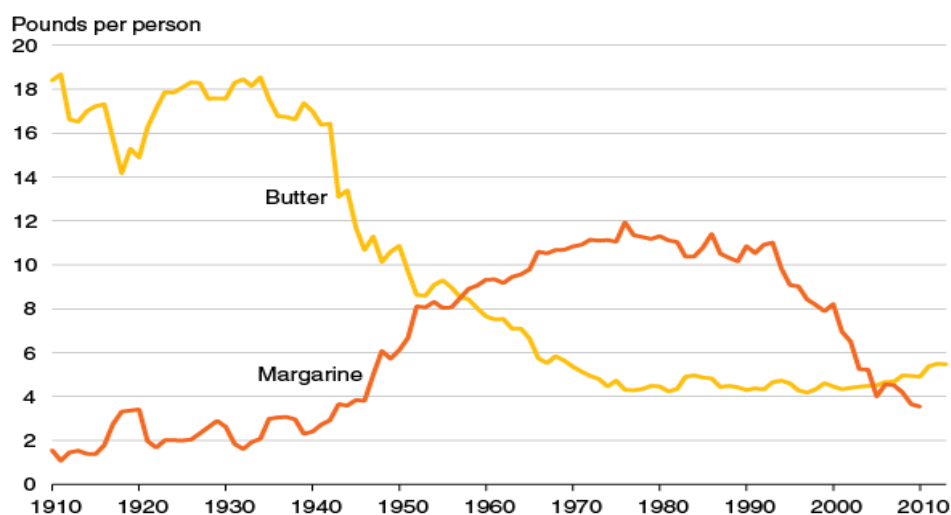
Η παγκόσμια αγορά για τη μαργαρίνη υπολογίζεται να φτάσει τα 3,06 δισεκατομμύρια δολάρια το 2021 (IMACE, 2013), δηλαδή περίπου 700 εκατομμύρια δολάρια περισσότερο συγκριτικά με σήμερα. Πολύ σημαντικό ρόλο στην αύξηση αυτή της κατανάλωσης αναμένεται να διαδραματίσει και η Κίνα, η οποία σήμερα έχει

χαμηλή παραγωγή μαργαρίνης (0.19kg κατά κεφαλήν ετησίως), αλλά επενδύει τεράστια ποσά στον κλάδο με πολλές και μεγάλες εταιρείες τροφίμων, όπως η China Agri-Industries Holdings, η Fu Ji Oil, η Goodman Fielder, η Southseas Oils & Fats Industrial, η Unipresident China Holdings, η Yili, η Mengniu κ.α. (Μελέτη σκοπιμότητας Rabobank, 2016). Οι μεγαλύτερες πολυεθνικές επιχειρήσεις στην παραγωγή μαργαρίνης, παρατίθενται στο Παράρτημα VII.

3.1.1. Η ΑΓΟΡΑ ΜΑΡΓΑΡΙΝΗΣ ΣΤΗΝ ΑΜΕΡΙΚΗ

Στη Βόρεια Αμερική η μαργαρίνη και κυρίως αυτή με πολυακόρεστα λιπαρά οξέα, έχει καταστεί σημαντικό κομμάτι του Δυτικού τρόπου διατροφής (Εικόνα 19).

After a steep and long decline following World War II, U.S. per person butter consumption began rising in 2005



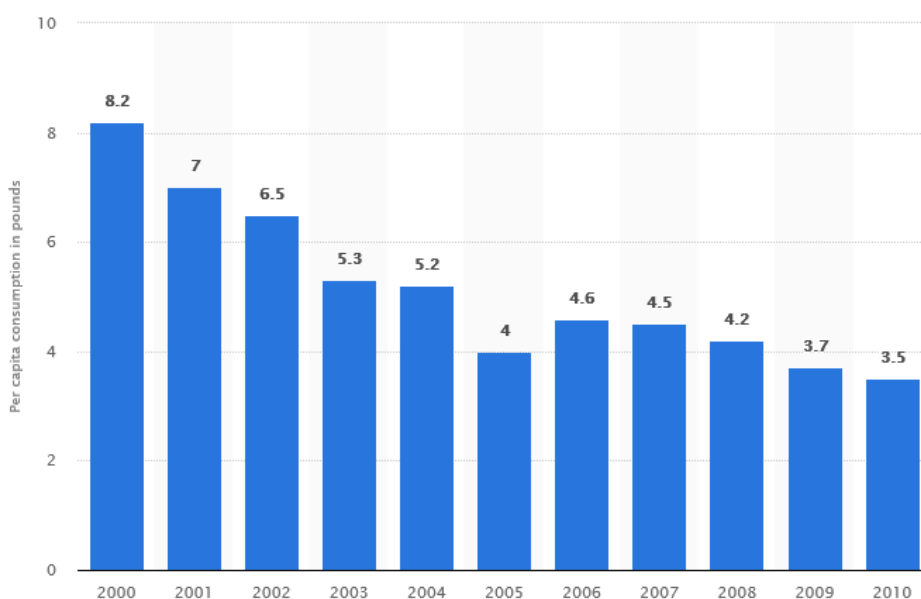
Source: USDA, Economic Research Service, Food Availability Data.

Εικόνα 19: Ετήσια κατά κεφαλήν κατανάλωση (pounds) μαργαρίνης και βουτύρου τα τελευταία 100 χρόνια (πηγή US Department of Agriculture, 2015)

Από τις αρχές της δεκαετίας του 90' και μετά, οπότε βγήκαν και τα πρώτα επίσημα πορίσματα σχετικά με την αρνητική επίδραση των trans λιπαρών οξέων στην ανθρώπινη υγεία, η κατανάλωση μαργαρίνης άρχισε να φθίνει, με αποτέλεσμα από το 2005 και έπειτα, η κατανάλωση του βουτύρου να είναι μεγαλύτερη από αυτή της μαργαρίνης.

Η κατανάλωση μαργαρίνης, βαίνει συνεχώς μειούμενη από το 2000 (Εικόνα 20). Η τάση αυτή, που όπως διαφαίνεται θα συνεχιστεί και στο μέλλον, είναι ενδεικτική της μείωσης της κατανάλωσης μαργαρίνης στον αναπτυσσόμενο κόσμο, στα πλαίσια μιας διατροφής με μειωμένη πρόσληψη θερμίδων (χαμηλή κατανάλωση λιπαρών) και

απαλλαγμένης από επιβαρυντικές για την υγεία ενώσεις (κορεσμένα και trans λιπαρά).

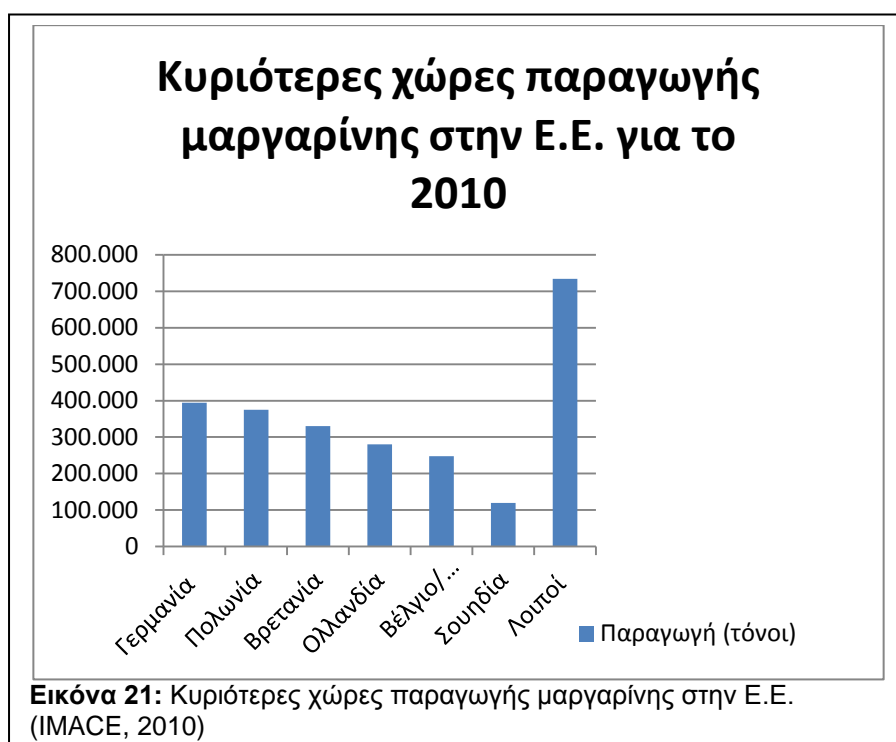


Εικόνα 20: Μέση κατά κεφαλήν κατανάλωση μαργαρίνης στις ΗΠΑ τη δεκαετία 2000-2010 (Πηγή: FAOSTAT).

3.1.2. Η ΑΓΟΡΑ ΜΑΡΓΑΡΙΝΗΣ ΣΤΗΝ Ε.Ε.

Οι βιομηχανίες παρασκευής μαργαρίνης στην Ευρώπη αντιπροσωπεύονται από την

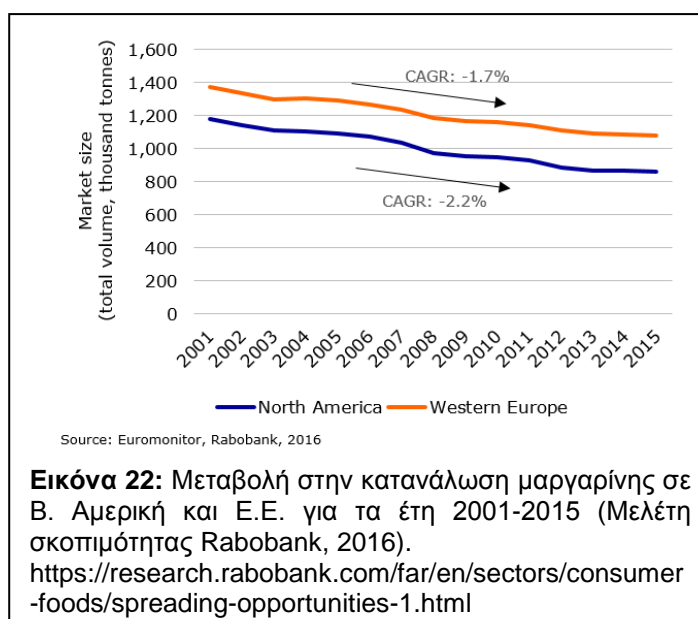
IMACE (International Margarine Association of the Countries of Europe/ www.imace.org), η οποία ιδρύθηκε το 1958, εδρεύει στις Βρυξέλλες και μέλη της είναι 40 εταιρείες παρασκευής μαργαρινών προερχόμενες από 12 διαφορετικές χώρες. Η IMACE υπάγεται στο διεθνή



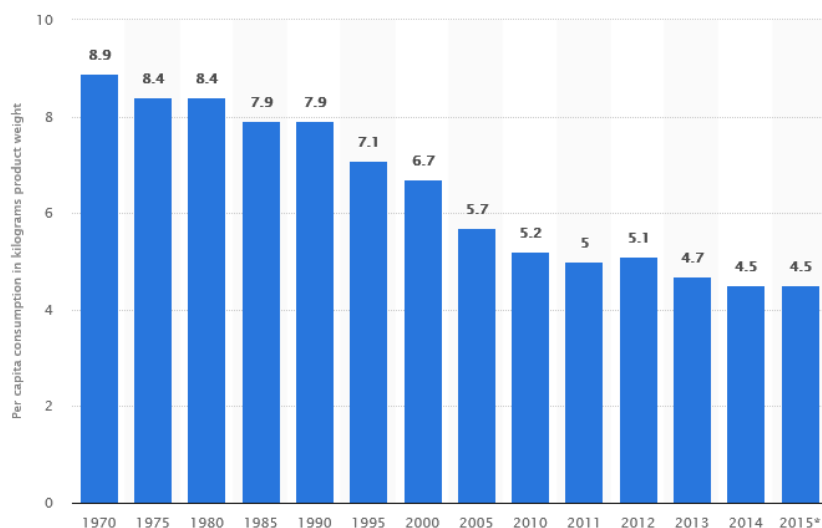
σύνδεσμο IFMA (International Federation of Margarine Associations) και σκοπός της, είναι η εκπροσώπηση και η προάσπιση των συμφερόντων του κλάδου στην Ευρώπη αλλά και σε διεθνές επίπεδο.

Η παραγωγή στην Ε.Ε. για το 2015 ανήλθε στους 2,23 εκατομμύρια τόνους (στοιχεία IMACE, 2015), με 817 χιλιάδες τόνους (36,6% της συνολικής παραγωγής) να παράγονται για τη βιομηχανία τροφίμων και με τους υπόλοιπους 1,41 εκατομμύρια τόνους (63,6% της συνολικής παραγωγής), για οικιακή κατανάλωση. Ο ετήσιος τζίρος των επιχειρήσεων στην Ε.Ε., που δραστηριοποιούνται στην παραγωγή μαργαρίνης, κυμαίνεται στα 6 δισεκατομμύρια ευρώ (στοιχεία IMACE, 2015), ενώ το 75% των εν λόγω επιχειρήσεων, είναι μικρομεσαίες επιχειρήσεις. Στην Ευρώπη η ετήσια κατά κεφαλήν κατανάλωση μαργαρίνης προσεγγίζει τα 5 κιλά, διπλάσια από αυτήν στις ΗΠΑ. Οι κυριότερες χώρες παραγωγής μαργαρίνης παρουσιάζονται στο διάγραμμα της Εικόνας 21.

Η κατανάλωση μαργαρίνης στην Ε.Ε., ακολουθεί την ίδια πτωτική πορεία με την αντίστοιχη στις ΗΠΑ (Εικόνα 22). Αυτό αποτυπώνεται και στο μέγεθος της αγοράς, που ενώ για το 2001 κυμαινόταν στο 1,4 εκατομμύρια τόνους για την Ε.Ε. και στο 1,2 εκατομμύρια τόνους για τις ΗΠΑ, το 2015, το μέγεθος της αγοράς έπεσε στους 1,1 εκατομμύρια τόνους και 0,8 εκατομμύρια τόνους αντίστοιχα.



Στην Εικόνα 23 παρατίθεται η μέση κατά κεφαλήν ετήσια κατανάλωση μαργαρίνης για τη Γερμανία, την πρώτη χώρα παραγωγής μαργαρίνης στην Ε.Ε., κατά την περίοδο 1970-2015. Η πτωτική τάση, που είναι ενδεικτική για ολόκληρη την Ε.Ε. και γενικά για τα κράτη του αναπτυσσόμενου κόσμου, οφείλεται κυρίως στα επιστημονικά πορίσματα σχετικά με τα trans λιπαρά οξέα. Η Γερμανική Οργάνωση για τη Διατροφή (DGE) το 2006 εξέδωσε ως σύσταση την κατανάλωση trans λιπαρών κάτω από 1% της ημερήσιας πρόσληψης ενέργειας, ακολουθώντας τις συστάσεις του WHO (Uauy et al, 2009). Η κατανάλωση μαργαρίνης στη Γερμανία και γενικότερα στην Ε.Ε. είναι υψηλή σε σχέση με τις ΗΠΑ, γεγονός που κατατάσσει τους Ευρωπαίους στις πρώτες θέσεις παγκοσμίως (IMACE, 2015).

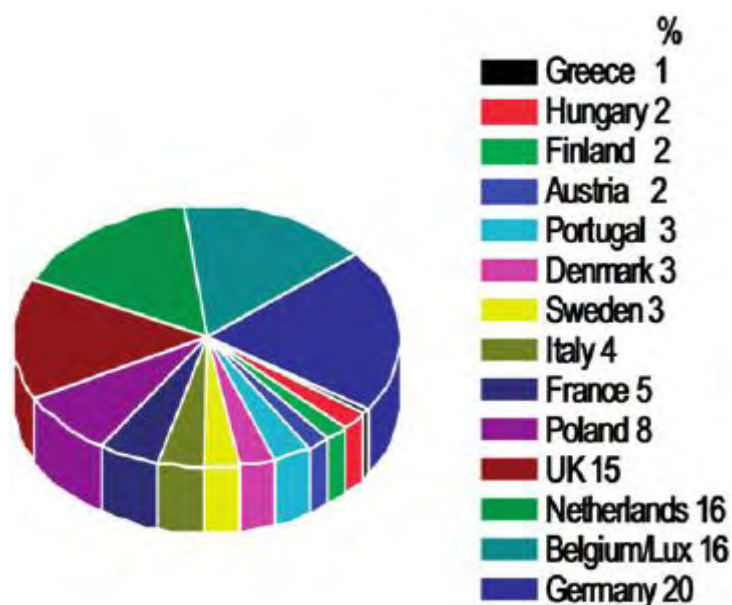


Εικόνα 23: Μέση κατά κεφαλήν κατανάλωση μαργαρίνης στη Γερμανία την περίοδο 1970-2015 (Πηγή: FAOSTAT).

3.2. Η ΑΓΟΡΑ ΤΗΣ ΜΑΡΓΑΡΙΝΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

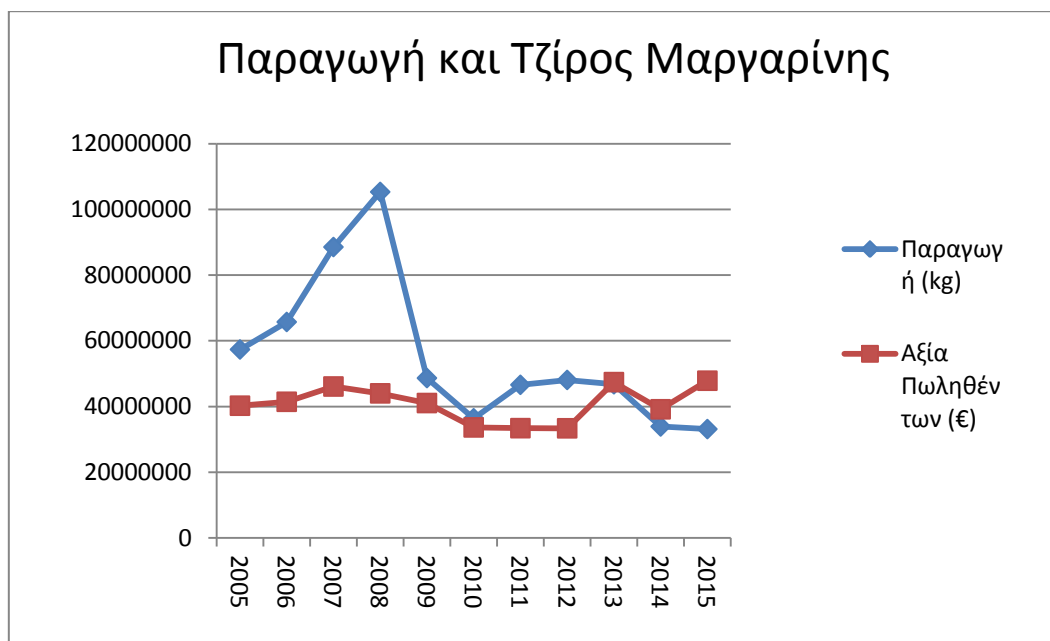
3.2.1. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ

Η χώρα μας παράγει περίπου το 1% της συνολικής παραγωγής μαργαρίνης της Ε.Ε. Όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα (Εικόνα 24), τα πρωτεία στην παραγωγή μαργαρίνης έχει η Γερμανία με 20%, ακολουθούν η Ολλανδία και το Βέλγιο με 16% έκαστος και το Ηνωμένο Βασίλειο με 15% (στοιχεία 2008).



Εικόνα 24: Ποσοστά παραγωγής μαργαρίνης στην Ευρώπη (IMACE members association, 2008)

Η κατανάλωση μαργαρίνης και των διάφορων επαλειμμάτων (εκτός της υγρής μαργαρίνης) στη χώρα μας εξυπηρετείται κυρίως από την εγχώρια παραγωγή και εκτιμάται στο ύψος των 33,1 χιλιάδων τόνων ετησίως με την αξία των πωληθέντων (τζίρος) να κυμαίνεται στα 34 εκατομμύρια ευρώ περίπου (στοιχεία ΕΛΣΤΑΤ, 2015).



Εικόνα 25: Παραγωγή (kg) και αξία πωληθέντων (€) μαργαρίνης και αλειμμάτων περιορισμένων και χαμηλών λιπαρών (εκτός της υγρής μαργαρίνης), για τη δεκαετία 2005-2015 (στοιχεία ΕΛΣΤΑΤ)

Σύμφωνα με την Εικόνα 25, η παραγωγή της μαργαρίνης στη χώρα μας ακολούθησε μια ανοδική πορεία, έως το 2008, όπου και ξεπέρασε τους 100 χιλιάδες τόνους ετησίως. Έκτοτε κινήθηκε καθοδικά προσεγγίζοντας επίπεδα σχεδόν στους 50 χιλιάδες τόνους, ενώ τα τελευταία έτη (2014, 2015) έχει μια επιπλέον πτωτική πορεία καθώς κινείται στους 34 χιλιάδες τόνους περίπου. Η αξία των πωληθέντων δεν είχε αντίστοιχες διακυμάνσεις, αφού κατά την εν λόγω δεκαετία κυμαίνεται σε τιμές, πλησίον των 40 εκατομμυρίων ευρώ (στοιχεία ΕΛΣΤΑΤ).

3.2.2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

Στη χώρα μας δεν είναι πολλές οι μονάδες που απασχολούνται συστηματικά με την παραγωγή μαργαρίνης. Το μεγαλύτερο μέρος παραγωγής καλύπτεται από ένα μικρό αριθμό επιχειρήσεων μεγάλου μεγέθους. Οι μεγαλύτερες επιχειρήσεις του κλάδου χαρακτηρίζονται από σύγχρονες παραγωγικές εγκαταστάσεις, ενώ διαθέτουν προϊόντα με γνωστό και ισχυρό εμπορικό σήμα (Μελέτη ICAP, 2013).

Αναφορικά με τις επιχειρήσεις παραγωγής μαργαρίνης, στο Μητρώο Επιχειρήσεων της ΕΛΣΤΑΤ ήταν εγγεγραμμένες το 2015 πέντε (5) επιχειρήσεις παραγωγής φυτικών λιπαρών υλών για οικιακή κατανάλωση. Μάλιστα διαφορετικές είναι οι επιχειρήσεις, οι οποίες δραστηριοποιούνται στην παραγωγή μαργαρίνης, που απευθύνεται στον τελικό καταναλωτή, δηλαδή προμηθεύουν supermarkets και καταστήματα τροφίμων και διαφορετικές οι επιχειρήσεις, που παρασκευάζουν μαργαρίνη, που προορίζεται ως πρώτη ύλη για τη βιομηχανία τροφίμων και τον επαγγελματικό κλάδο. Η εταιρεία Ελαΐς – Unilever προμηθεύει με μαργαρίνη τη λιανική αγορά με μερίδιο που αγγίζει το 60%-65%. Η εταιρεία Πέττας προμηθεύει με



μαργαρίνη, κυρίως τη βιομηχανία τροφίμων, καταλαμβάνοντας μερίδιο αγοράς 65% (Μελέτη ICAP, 2013).

Σύμφωνα με εκτιμήσεις της αγοράς για το 2015 το 60% περίπου της κατανάλωσης μαργαρινών αφορά τυποποιημένο προϊόν, που διατέθηκε στη λιανική αγορά (supermarkets, καταστήματα τροφίμων) και το υπόλοιπο

40% απορροφήθηκε ως πρώτη ύλη από τη βιομηχανία τροφίμων και επαγγελματίες (Εικόνα 26).

Για την αποτύπωση της κερδοφορίας των επιχειρήσεων παραγωγής - επεξεργασίας - τυποποίησης σπορέλαιων και μαργαρινών, χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι δείκτες από τις 12 μεγαλύτερες επιχειρήσεις του κλάδου (Πίνακας 6).

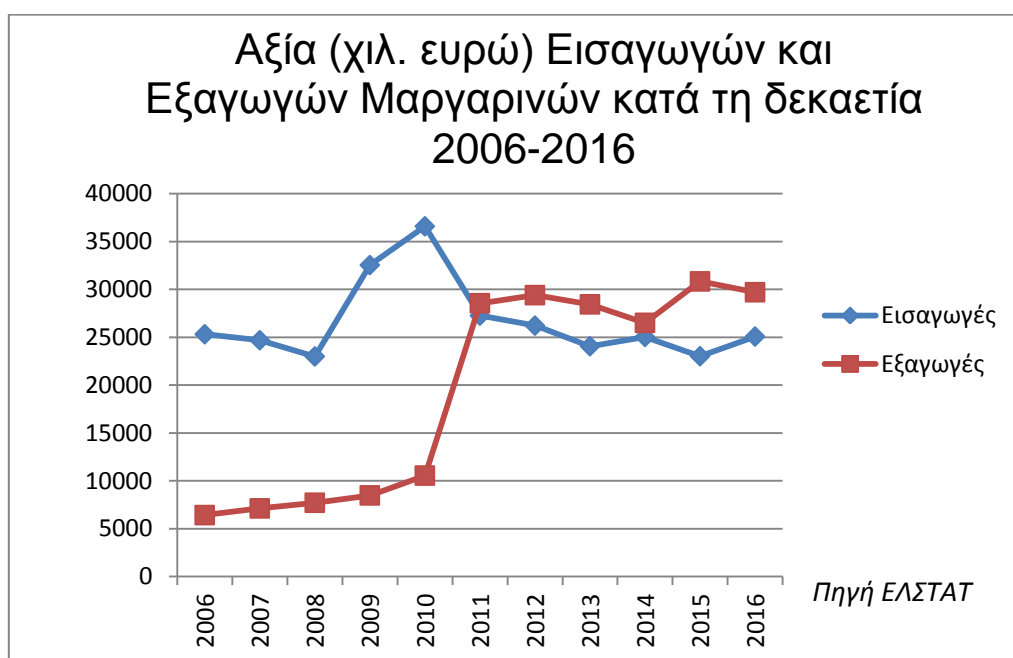
Πίνακας 6: Δείκτες κερδοφορίας των 12 μεγαλύτερων επιχειρήσεων παραγωγής μαργαρινών στην Ελλάδα (μελέτη ICAP, 2013)

Δείκτες κερδοφορίας 12 μεγαλύτερων επιχειρήσεων	Μέσος Όρος πενταετίας 2007-2011 (%)
Περιθώριο Μικτού Κέρδους	13.2

Περιθώριο Λειτουργικού Κέρδους	3.43
Περιθώριο Καθαρού Κέρδους	2.54
Περιθώριο Καθαρού Κέρδους EBITDA	7.30
Αποδοτικότητα Ιδίων Κεφαλαίων	7.69
Αποδοτικότητα Απασχολούμενων Κεφαλαίων	3.38

3.2.3. ΕΙΣΑΓΩΓΕΣ- ΕΞΑΓΩΓΕΣ

Σύμφωνα με την ΕΛΣΤΑΤ, η αξία των εισαγωγών σταθεροποιήθηκε σε τιμές κοντά στα 25 εκατομμύρια ευρώ (Εικόνα 27).

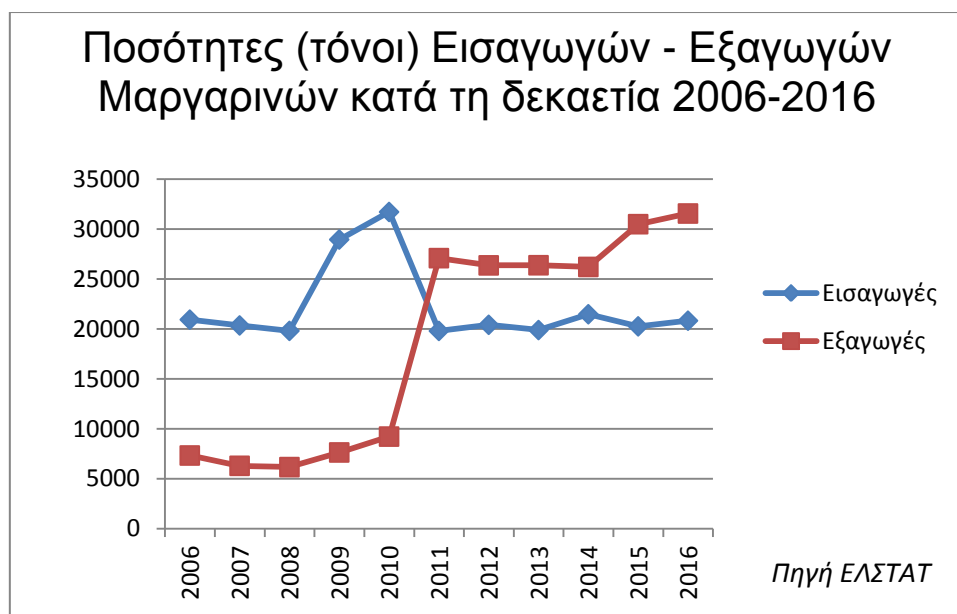


Εικόνα 27: Αξία εισαγωγών και εξαγωγών μαργαρινών (2006-2016) ΕΛΣΤΑΤ

Σε σχέση με τις χώρες από τις οποίες εισάγονται οι μαργαρίνες, κυριότερες εμφανίζονται να είναι η Βουλγαρία και η Σαουδική Αραβία με μερίδια 40,8% και 35,9% αντίστοιχα στο σύνολο της αξίας των εισαγωγών (μελέτη ICAP, 2013).

Ως προς τις εξαγωγές μαργαρίνης, η Εικόνα 27 αναδεικνύει τη δυναμική του κλάδου, δεδομένου ότι η αξία των εξαγωγών, μετά από το 2011, είναι διαρκώς μεγαλύτερη

από αυτή των εισαγωγών, ενώ για τα έτη 2015-2016, κυμαίνεται στα 30 εκ. ευρώ. Οι χώρες οι οποίες απορρόφησαν το μεγαλύτερο μέρος των εξαγωγών για το 2011, είναι η Βουλγαρία (38,9%) και η Σαουδική Αραβία με μερίδιο 34,3% (μελέτη ICAP, 2013). Οι κορυφαίες χώρες από τις οποίες εισάγουμε μαργαρίνη, είναι ταυτόχρονα και οι κορυφαίες χώρες ως προς την απορρόφηση των εξαγωγών μας. Αντίστοιχη εικόνα με αυτή της αξίας των εισαγωγών και των εξαγωγών, παρατηρείται και ως προς τις ποσότητες τους (Εικόνα 28).



Εικόνα 28: Ποσότητες εισαγωγών και εξαγωγών μαργαρινών (2006-2016) ΕΛΣΤΑΤ

Η ποσότητα της εισαγόμενης μαργαρίνης, μετά το 2011 κυμαίνεται στους 20.000 τόνους ετησίως. Η εξαγόμενη ποσότητα είναι μεγαλύτερη των 25.000 τόνων, ενώ από το 2015 παρατηρείται αύξηση των εξαγόμενων ποσοτήτων, ξεπερνώντας το όριο των 30.000 τόνων (Εικόνα 28). Αυτή η ανοδική τάση τόσο της αξίας όσο και των ποσοτήτων των εξαγωγών και η αντίστοιχη μείωση των μεγεθών αυτών στις εισαγωγές, είναι απόλυτα θετική για τη βιομηχανία μαργαρίνης της χώρας μας και μαρτυρούν μια ανοδική πορεία του κλάδου, η οποία αναμένεται να διατηρηθεί και στο μέλλον. Επίσης προκύπτει και ο εξαγωγικός χαρακτήρας των επιχειρήσεων, που δραστηριοποιούνται στην παραγωγή μαργαρινών, ο οποίος θα ενισχυθεί περαιτέρω τα επόμενα χρόνια.

3.3. ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ ΛΙΠΑΡΕΣ ΥΛΕΣ

Ο Κώδικας Τροφίμων (Codex Alimentarius) έχει εκδώσει πρότυπο για τα επαλείμματα λιπών και μειγμάτων λιπών (Standard for fat spreads and blended

spreads – Codex Stan 256/2007). Για τα επαλείμματα λιπών (fat spreads), στα οποία ανήκει και η μαργαρίνη, αναφέρεται ότι μπορεί να περιέχουν λιπαρά γάλακτος έως 3% του συνολικού ποσοστού λιπών. Στη μαργαρίνη το λιπιδικό περιεχόμενο θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο ή ίσο του 80%, ενώ για τις άλλες λιπαρές ύλες επάλειψης (fat spreads) το ποσοστό αυτό πρέπει να είναι κάτω του 80%. Αυτός είναι και ο βασικός διαχωρισμός μεταξύ των μαργαρινών και των άλλων λιπαρών υλών, που χρησιμοποιούνται για επάλειψη. Όταν η περιεκτικότητα σε λιπαρά γάλακτος είναι πάνω από 3%, τότε το προϊόν χαρακτηρίζεται ως «μείγμα επάλειψης» (blended spread).

Στην Ε.Ε. οι προδιαγραφές παραγωγής, διάθεσης και εμπορίας των λιπαρών υλών, καθορίζονται βάσει του Κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2991/94 του Συμβουλίου για τον «Καθορισμό των Κανόνων για Λιπαρές Ύλες για Επάλειψη». Ο κανονισμός αυτός αναλυτικά παρατίθεται στο Παράρτημα VIII.

Ως προς την επισήμανση των μαργαρινών αλλά και γενικότερα των διαφόρων τροφίμων, που περιέχουν φυτικά έλαια, η νομοθεσία της Ε.Ε. επιτρέπει στους παραγωγούς να χρησιμοποιούν το γενικό όρο «φυτικά έλαια», χωρίς να είναι απαραίτητο να αναφερθεί το είδος των φυτικών ελαίων και πολύ περισσότερο τα ποσοστά με τα οποία απαντούν στο τελικό προϊόν. Αυτό έγινε κυρίως για πρακτικούς λόγους, αφού στα περισσότερα τρόφιμα και στις μαργαρίνες χρησιμοποιείται ένα μείγμα πολλών ελαίων, η αναλογία των οποίων μεταβάλλεται διαρκώς ανάλογα με τη διαθεσιμότητα τους στο εμπόριο, τις μεταβολές στις τιμές τους και πιθανές αλλαγές της συνταγής για βελτίωση οργανοληπτικών και άλλων χαρακτηριστικών του τροφίμου. Σε περίπτωση μαργαρινών, που η παρουσία ενός ελαίου αναγράφεται στην ονομασία του προϊόντος (π.χ. μαργαρίνη με ελαιόλαδο, μαργαρίνη με καρυδέλαιο), τότε ο παραγωγός υποχρεούται να αναγράφει στην επισήμανση, τόσο το εν λόγω έλαιο όσο και το ποσοστό του, σε σχέση με τα άλλα έλαια, που χρησιμοποιήθηκαν.

Σύμφωνα με τον Κώδικα Τροφίμων και Ποτών (άρθρο 78, παρ. 9), η σήμανση των λιπαρών υλών πρέπει να περιλαμβάνει:

(α) Την ονομασία πώλησης. Ο όρος «φυτικό» επιτρέπεται να χρησιμοποιείται στην ονομασία πώλησης, υπό την προϋπόθεση ότι το προϊόν περιέχει μόνο φυτικής προέλευσης λιπαρές ύλες, με ανοχή ως 2% της περιεκτικότητας για τις λιπαρές ύλες ζωικής προέλευσης.

(β) Τη συνολική εκατοστιαία περιεκτικότητα σε λιπαρές ύλες εκφρασμένη σε ποσοστό βάρους, όπως έχει τη στιγμή παρασκευής.

(γ) Την περιεκτικότητα σε φυτικές, γαλακτικές ή άλλες ζωικές λιπαρές ύλες κατά φθίνουσα κατάταξη σπουδαιότητας κατά βάρος.

(δ) Για τα «αλατισμένα» προϊόντα, η περιεκτικότητα σε αλάτι πρέπει να αναγράφεται, με τρόπο ιδιαίτερα ευανάγνωστο στον κατάλογο των συστατικών του προϊόντος.

Επιτρέπεται η προσθήκη των ενδείξεων:

- «μειωμένη περιεκτικότητα σε λιπαρά» για τα προϊόντα που έχουν περιεκτικότητα σε λιπαρά άνω του 41% και κάτω του 62%.
- «χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά», «ελαφρύ» ή «light» για προϊόντα που έχουν περιεκτικότητα σε λιπαρά έως 41%.

Μια τυπική σήμανση μαργαρίνης $\frac{3}{4}$, παρουσιάζεται στην Εικόνα 29.



Εικόνα 29: Επισήμανση Προϊόντος Flora Soft της εταιρείας Ελαΐς – Unilever Hellas A.E.

Σε ότι αφορά την προσθήκη φυτοστερολών/φυτοστανολών στις μαργαρίνες η Unilever για τη μαργαρίνη Becel proactive, κατέθεσε πρώτη αίτηση (22/5/1998) και με την Απόφαση της Επιτροπής (2000/500/EK) επιτράπηκε η τοποθέτηση στην αγορά προϊόντων επάλειψης με βάση το λίπος, εφόσον πληρούνται όλες οι προϋποθέσεις περί καινοτόμων τροφίμων (Κανονισμός ΕΚ αριθ. 258/97). Έπειτα από έρευνες για την επίδραση των στερολών στη μείωση της χοληστερόλης (Law, 2000; Katan et al, 2003), έλαβε άδεια για αναγραφή του ισχυρισμού «Μειώνει τα επίπεδα χοληστερόλης στο αίμα» σύμφωνα με τον Κανονισμό ΕΚ αριθ. 1924/2006.

Σύμφωνα με την απόφαση (2000/500/EK), η επισήμανση αλείμματος κίτρινου λίπους με προσθήκη εστέρων φυτοστερόλης, θα πρέπει να αναγράφει τα εξής στοιχεία:

α) Την ονομασία του προϊόντος (Μαργαρίνη ή άλειμμα φυτικού λίπους) με εστέρες φυτοστερόλης (σύμφωνα με τον κανονισμό 2991/94 του Συμβουλίου).

β) Το περιεχόμενο των εστέρων φυτοστερόλης στον κατάλογο των συστατικών.

γ) Την ένδειξη ότι το προϊόν προορίζεται για άτομα που επιθυμούν να μειώσουν τα επίπεδα χοληστερίνης του αίματος.

δ) Την ένδειξη ότι οι ασθενείς που παίρνουν φάρμακα για τη μείωση της χοληστερίνης, θα πρέπει να καταναλώνουν το προϊόν υπό ιατρική παρακολούθηση.

ε) Την ευδιάκριτη και ευανάγνωστη ένδειξη ότι το προϊόν ενδέχεται να μην είναι κατάλληλο για ορισμένες κατηγορίες πληθυσμού, όπως οι έγκυες/θηλάζουσες μητέρες και τα παιδιά κάτω των 5 ετών.

στ) Η συμβουλή ότι το προϊόν πρέπει να χρησιμοποιείται ως μέρος υγιούς διαίτας, η οποία πρέπει να συμπεριλαμβάνει την τακτική κατανάλωση φρούτων και λαχανικών (προκειμένου να συμβάλει στη διατήρηση των επιπέδων καροτενίου).

Μια τυπική σήμανση προϊόντος επάλειψης με φυτοστερόλες παρουσιάζεται στην Εικόνα 30.

Λιπαρή ουσία για επάλειψη (spread) με 35% λιπαρά και προσθήκη φυτικών στερολών. Περιέχει 7% ελαιόλαδο στο προϊόν.

Το Beceal ProActiv δεν απευθύνεται σε άτομα που δε χρειάζεται να ελέγχουν το επίπεδο της χοληστερόλης στο αίμα. 3 μερίδες Beceal ProActiv την ημέρα (κάθε μερίδα περιέχει 0,54g φυτικών στερολών) περιέχουν την ποσότητα φυτικών στερολών που αποδεδειγμένα μειώνει τη χοληστερόλη, σε συνδυασμό με μια ισορροπημένη διατροφή κι ένα υγιεινό τρόπο ζωής με πολλά φρούτα και λαχανικά. Το Beceal ProActiv δε συνιστάται για άτομα με ιδιαίτερες διαθρεπτικές ανάγκες (π.χ. γυναίκες κατά την εγκυμοσύνη και την περίοδο του θηλασμού ή παιδιά κάτω των 5 ετών). Σε περίπτωση λήψης φαρμάκων για τη μείωση της χοληστερόλης, το προϊόν πρέπει να καταναλώνεται υπό ιατρική παρακολούθηση. Περισσότερα από 3g στερολών σε καθημερινή βάση δεν προσφέρουν περισσότερα οφέλη στη μείωση της χοληστερόλης και γι' αυτό η κατανάλωσή τους δε συνιστάται. Για να διατηρήσετε τη χοληστερόλη σας στα νέα μειωμένα επίπεδα, συνεχίστε να καταναλώνετε 3 μερίδες (1,5 - 2,4g φυτικών στερολών) από οποιοδήποτε προϊόν Beceal ProActiv σε καθημερινή βάση.

ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ: Νερό, φυτικό έλαιο 25,5% (ηλιέλαιο, ελαιόλαδο 7%, λιγέλαιο), εστέρες φυτικών στερολών (9%), γαλακτοκομικά προϊόντα (πρωτεΐνη, γαλακτοκομικό, τυρί, κρέμα), ζάχαρη 5,5%, (σοκολάτα, σοκολατοποιημένο, κίτρινο), τροποποιημένο αμύλα, σκόνη ορού ΓΑΛΑΚΤΟΣ, γαλακτοκομοποιητές (μονο- & δι-φωσφορικά λιπαρών οξέων, λευκίνη ημιλίαιου) συντηρητικό (σορβικό κάλιο), μέσο οξίνισης (κατρικό οξύ), βιταμίνες A, D και E, φυσικές αρωματικές ύλες, χρωστική (καροτένιο). *Ισοδύναμο με φυτικές στερόλες (5,4%).

• ΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΤΑ ΠΡΟΤΙΜΗΣΗ ΠΡΙΝ ΑΠΟ: ΒΑ. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ
• ΔΙΑΤΗΡΕΙΤΑΙ ΣΤΟ ΨΥΓΓΙΟ.

Παρασκευάζεται στην Ελλάδα
ΕΛΛΑΣ - UNILEVER HELLAS A.E.,
Α. Κόμης και Σενέκα 10, Τ.Κ. 145 64, Αηφισιά
Διανομέας Κύπρου: Unilever Importis Cyprus Ltd,
Πολυτεχνίου δρόμος, Λεωκωσίας Λεωσίου 195C,
2540 Λευκωσία.

Μέση Διατροφική Αξία			
	ανά 100g	ανά μερίδα 10g	%ανά μερίδα**
Ενέργεια***	1321kJ/316kcal	132kJ/32kcal	2%
Λίπος***	35g	3,5g	5%
από των οποίων κορεσμένα	8,2g	0,8g	4%
μονοακόρεστα	12g	1,2g	<1%
πολυακόρεστα	15g	1,5g	<1%
Υδατάνθρακες	1,5g	<0,5g	<1%
από των οποίων σάκχαρα	<0,5g	<0,5g	<1%
Πρωτεΐνες	<0,5g	<0,5g	<1%
Αλάτι	0,03g	<0,01g	<1%
Βιταμίνη A	800 µg (100% ΔΤΑ)	80 µg (10% ΔΤΑ)	
Βιταμίνη D	7,5 µg (150% ΔΤΑ)	0,75 µg (15% ΔΤΑ)	
Βιταμίνη E	11mg (90% ΔΤΑ)	1,1mg (9% ΔΤΑ)	

ΔΤΑ = Διατροφική Τιμή Αναφοράς
**% της Προσδοκώμενης Ποσότητας Αναφοράς ενός μέσου ενήλικα (9400 kJ / 2000 kcal).
*** 1 μερίδα = 10g (Η συσκευασία περιέχει 25 μερίδες).
*** Δε συμπεριλαμβάνονται οι φυτικές στερόλες γιατί δε συνιστούν στην θερμική αξία.

Beceal ProActiv, Unilever & λογότυπο U: σήματα κατατεθέντα της Ελαϊς-Unilever Hellas A.E.

Εικόνα 30: Επισήμανση μαργαρίνης εταιρείας Unilever με φυτοστερόλες

3.4. MARKETING ΜΑΡΓΑΡΙΝΗΣ

Το βούτυρο και η μαργαρίνη από οικονομικής πλευράς θεωρούνται ως υποκατάστατα προϊόντα, δηλαδή το ένα μπορεί να χρησιμοποιηθεί έναντι του άλλου, προκειμένου να ικανοποιηθεί μια συγκεκριμένη ανάγκη. Στα υποκατάστατα προϊόντα η τιμή τους ενός αγαθού επηρεάζει τη ζήτηση του άλλου αγαθού και αντίστροφα. Η αύξηση δηλαδή της τιμής ενός προϊόντος, οδηγεί σε ταυτόχρονη αύξηση της ζήτησης για το υποκατάστατο του και αντίστροφα (Lampe & Sharp, 2014). Έτσι, αν αυξηθεί η τιμή του βουτύρου, τότε ταυτόχρονα θα έχουμε αύξηση της ζήτησης για μαργαρίνη, δηλαδή οι καταναλωτές θα υποκαταστήσουν το βούτυρο με τη φθηνότερη μαργαρίνη και το αντίστροφο.

Στα υποκατάστατα προϊόντα η ζήτηση είναι συνήθως ελαστική, δηλαδή η ελαστικότητα είναι μεγαλύτερη από τη μονάδα (ελαστικότητα ζήτησης = ποσοστό αλλαγής ποσοτήτων / ποσοστό αλλαγής τιμών). Παρόλα αυτά στην περίπτωση της μαργαρίνης και του βουτύρου δεν συμβαίνει κάτι τέτοιο, αφού για το βούτυρο οι καταναλωτές δεν αντιδρούν ή αντιδρούν περιορισμένα, για μικρές μεταβολές της τιμής του αγαθού (ανελαστική ζήτηση) και συνεχίζουν να ζητούν τις ίδιες ποσότητες, ανεξάρτητα από την τιμή (Hand, 2017). Αντίθετα, στη μαργαρίνη ακόμα και μικρές αλλαγές στην τιμή του προϊόντος, έχουν επίδραση στη ζήτηση του προϊόντος από τους καταναλωτές (ελαστική ζήτηση). Δηλαδή παρόλο που τα προϊόντα έχουν παρεμφερή χαρακτηριστικά, οι καταναλωτές του βουτύρου, μοιάζουν πιο διστακτικοί στο να το υποκαταστήσουν, με μια αύξηση της τιμής του, σε σχέση με τους καταναλωτές της μαργαρίνης, που με μια αύξηση της τιμής της μεταβαίνουν ευκολότερα στο βούτυρο (Lampe & Sharp, 2014).

Το σίγουρο είναι πως στη ζήτηση των δύο προϊόντων επιδρούν πολλοί παράγοντες που σχετίζονται με τις συνθήκες ζωής (διαφορά αναπτυγμένων και αναπτυσσόμενων κρατών), το διαθέσιμο εισόδημα των καταναλωτών, τις διαφορές στο marketing των δύο προϊόντων, στοιχεία κουλτούρας, διατροφικές συμπεριφορές και συνήθειες κ.α. Η ιστορία του marketing των μαργαρινών, παρατίθεται στο Παράρτημα ΙΧ.

Οι μαργαρίνες στη σύγχρονη εποχή δεν είναι απλά υποκατάστατα του βουτύρου, αλλά λειτουργικά τρόφιμα, που συνδυάζουν τα διατροφικά οφέλη πολλών κατηγοριών τροφίμων, όπως των φυτικών τροφών (φυτοστερόλες), των ιχθυελαίων (ω-3 λιπαρά) και των φυτικών ελαίων (μονο- και πολυακόρεστα λιπαρά οξέα). Γι' αυτό και οι πολυεθνικές κυρίως εταιρείες, που δραστηριοποιούνται στην παραγωγή και εμπορία μαργαρινών, συνεργάζονται με οργανισμούς, υπηρεσίες και φορείς, που

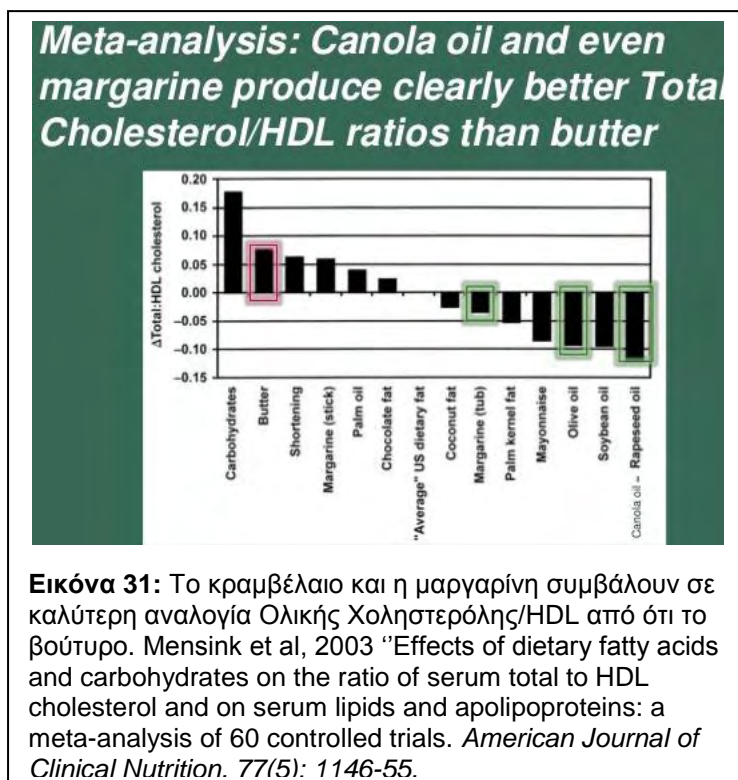
δραστηριοποιούνται στην έρευνα για την πρόληψη και την αντιμετώπιση, ασθενειών που σχετίζονται με το σύγχρονο τρόπο ζωής (καρδιαγγειακά νοσήματα, σακχαρώδης διαβήτης, υπέρταση κ.α.).

Το marketing της μαργαρίνης στις αναπτυσσόμενες χώρες στοχεύει κυρίως, στην προώθηση της, ως ένα προϊόν με μεγαλύτερη αξία ανά μονάδα κόστους (value for money), σε σχέση με το βούτυρο. Για τις αναπτυσσόμενες χώρες, η βιομηχανία τόσο της μαργαρίνης όσο και του βουτύρου, στοχεύουν περισσότερο στην ανάπτυξη καινοτόμων προϊόντων, με θετική συμβολή στη διατήρηση της υγείας και ευζωίας. Από αντίστοιχες έρευνες, προκύπτει ότι η διαφήμιση, τα χαρακτηριστικά των νοικοκυριών και η γνώση ζητημάτων υγείας, είναι οι πιο καθοριστικοί για την κατανάλωση των λιπαρών υλών (Gould et al, 1991; Yen & Chern, 2002; Loehman et al, 1995). Επιπλέον, στις αναπτυσσόμενες χώρες υπάρχει μια στροφή του καταναλωτικού κοινού σε αυτά που θεωρεί ως «φυσικά προϊόντα». Το βούτυρο στις αναπτυσσόμενες κυρίως χώρες, θεωρείται από τους καταναλωτές ως ένα φυσικό προϊόν, σε αντίθεση με τη μαργαρίνη, η οποία θεωρείται ως ένα «χημικά επεξεργασμένο» ή «μη φυσικό προϊόν».

Αυτή η ευρέως διαδεδομένη άποψη περί «φυσικότητας» του βουτύρου, δεν είναι επιστημονικώς ορθή. Το βούτυρο (γαλακτική λιπαρή ύλη), είναι τουλάχιστον με τον σύγχρονο τρόπο παραγωγής του, ένα έντονα βιομηχανικά επεξεργασμένο τρόφιμο. Περιέχει όλα εκείνα τα πρόσθετα που περιέχονται και στη μαργαρίνη (συντηρητικά, χρωστικές, ενισχυτικά αρώματος και γεύσης κ.α.). Ανάλογα με την προέλευση του γάλακτος, το βούτυρο περιέχει από 0,5 έως 4% *trans* λιπαρά οξέα (Monguchi et al, 2017). Μάλιστα αξίζει να σημειωθεί, ότι κάποια οξέα που παλαιότερα θεωρούνταν ως «συνθετικά» των μαργαρινών, όπως το βαξενικό οξύ (18:1), βρέθηκαν στο φυσιολογικό μητρικό γάλα με σημαντική δράση για την αποφυγή αλλεργιών στα νεογνά. Στο βούτυρο υπάρχουν περισσότερα *trans* ισομερή βαξενικού οξέως, από ότι στη μαργαρίνη, που απαντά κυρίως στη *cis* (πιο υγιεινή) μορφή (Sommerfeld, 1983). Ταυτόχρονα οι νέες τεχνολογίες παρασκευής μαργαρινών, έχουν ως αποτέλεσμα τη δημιουργία υγιεινών προϊόντων χωρίς καθόλου *trans* λιπαρά.

Επιπρόσθετα, η επιλογή της μαργαρίνης είναι μια πιο διαιτητική επιλογή για όσους ενδιαφέρονται για απώλεια βάρους. Το βούτυρο με 82% λιπαρά αποδίδει περίπου 74 θερμίδες ανά μερίδα 10 γραμμαρίων. Στην ίδια ποσότητα μερίδας (10 γραμμάρια), η μαργαρίνη με 70% λιπαρά αποδίδει περίπου 63 θερμίδες, η μαργαρίνη μειωμένων λιπαρών 54 και η μαργαρίνη χαμηλών λιπαρών περίπου 36 θερμίδες. Από έρευνες (Mensink et al, 2003), έχει βρεθεί ότι η κατανάλωση μαργαρίνης σχετίζεται με

καλύτερες αναλογίες συνολικής χοληστερόλης /HDL, από ότι η κατανάλωση βουτύρου (Εικόνα 31).



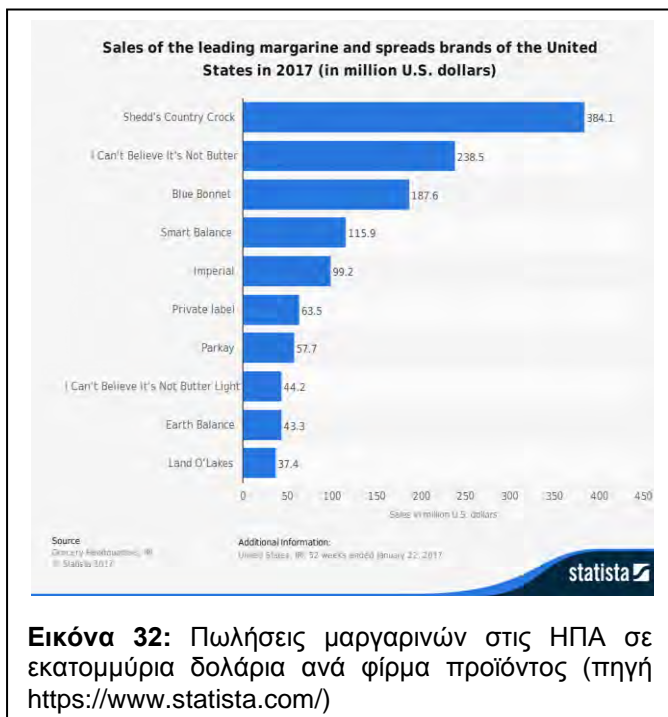
Στη Ελλάδα, όπως και στις υπόλοιπες χώρες το marketing των μαργαρινών, προσανατολίζεται στην προώθηση προϊόντων με θετική επίδραση στην υγεία των καταναλωτών. Στην πλειοψηφία των μαργαρινών υπάρχει μια ξεκάθαρη αναφορά, ως προς τη θετική επίδραση τους στην ανθρώπινη υγεία. Εμπορικές μάρκες, όπως Becel/Unilever και Benecol/Μινέρβα, προϊόντων με φυτικές στερόλες, έχουν τον

ισχυρισμό υγείας «Αποδεδειγμένα μειώνουν τα επίπεδα χοληστερίνης στο αίμα». Η επίδραση στην υγεία εκφράζεται και εμμέσως, με τον όρο «light», που χαρακτηρίζει προϊόντα με μειωμένα λιπαρά και άρα κατάλληλα για άτομα που ακολουθούν διαιτολόγιο μειωμένης πρόσληψης θερμίδων.

Επιπρόσθετα, στη χώρα μας ιδιαίτερα μετά το 2000, το marketing των μαργαρινών κατευθύνεται στην προώθηση, όχι μόνο της έννοιας του «υγιεινού» αλλά και του «παραδοσιακού». Αυτή η έμμεση αναφορά στην υγεία, υπάρχει στα προϊόντα με το εμπορικό σήμα «Χωριό» (Μινέρβα) και με αντίστοιχες εικόνες στη συσκευασία, αφού στη χώρα μας το χωριό συνδέεται με έννοιες, όπως «παράδοση» και «φύση», που είναι ταυτισμένες με την υγεία και ευεξία του οργανισμού. Για τον λόγο αυτόν, τα προϊόντα αυτά είναι εμπλουτισμένα με ελαιόλαδο ή με γιαούρτι, που είναι βασικά στοιχεία της διατροφής στην ύπαιθρο.

3.5. ΠΡΟΙΟΝΤΑ ΜΑΡΓΑΡΙΝΗΣ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ

Στο εξωτερικό οι πιο δημοφιλείς μάρκες μαργαρινών είναι αυτές της εταιρείας Unilever, που είναι leader στην παραγωγή προϊόντων μαργαρίνης. Ένα δημοφιλές προϊόν κυρίως στις ΗΠΑ, είναι το «Shedds Country Crock», το οποίο έχει πολλές



Εικόνα 32: Πωλήσεις μαργαρινών στις ΗΠΑ σε εκατομμύρια δολάρια ανά φίρμα προϊόντος (πηγή <https://www.statista.com/>)

παραλλαγές, ανάλογα με τη χρήση, ενώ υπάρχει και ειδικό επάλειμμα για πρωινό με μέλι. Άλλες δημοφιλείς μάρκες στις ΗΠΑ, είναι οι «Shedd's Country Crock», «I can't believe it's no butter» και «Blue Bonnet» (Εικόνα 32). Επίσης, πολύ δημοφιλή είναι τα προϊόντα με την επωνυμία «Flora» της Unilever. Με το σήμα «Flora» πωλείται η μαργαρίνη στην Αγγλία, στην Ιρλανδία, στην Ανατολική Ευρώπη, στη Βόρειο Αφρική και στην Αυστραλία. Σε

άλλες χώρες όπως στη Γερμανία, στη Βραζιλία, στον Καναδά, στην Ολλανδία, στην Πορτογαλία και στην Ελλάδα έχει χρησιμοποιήσει το εμπορικό σήμα «Becel», που έχει προκύψει ως ακρωνύμιο των τριών γραμμάτων B, C και L, που είναι τα αρχικά γράμματα των λέξεων «Blood Cholesterol Lowering» (=Μείωση της χοληστερόλης του αίματος). Στην Αμερική το ίδιο προϊόν πωλείται με το brand «Promise» (=Ελπίδα). Άλλες δημοφιλείς μάρκες της Unilever είναι η Blue Band, που είναι από τις παλαιότερες (1923), η Stork, η Imperial, η Bertolli κ.α.

Εκτός από τις επωνυμίες της Unilever, άλλες γνωστές μάρκες μαργαρίνης παγκοσμίως είναι η Earth Balance, που είναι ιδιαίτερα δημοφιλής σε καταναλωτές με ειδικό διαιτολόγιο (π.χ. χορτοφάγοι), η Nuttalex που παρασκευάζεται στην Αυστραλία αποκλειστικά από φυτικές πρώτες ύλες, η Delicia γνωστή κυρίως σε χώρες της Λατινικής Αμερικής και η Margo που ήταν από τις πρώτες μάρκες που μείωσε στο ελάχιστο το ποσοστό των trans λιπαρών. Ακόμα γνωστές επωνυμίες μαργαρίνης είναι οι Parkay και Blue Bonnet, που παράγονται από την εταιρεία Conagra Brands. Όλα τα αναφερθέντα προϊόντα παρουσιάζουν πολλές παραλλαγές στη συσκευασία, τη σήμανση, αλλά και τη συνταγή, ανάλογα με τη χώρα στην οποία πωλούνται.

3.6. ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΜΑΡΓΑΡΙΝΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Στην Ελλάδα, όπως προαναφέρθηκε, είναι λίγες οι εταιρείες που παράγουν μαργαρίνες. Παρόλα αυτά όμως οι επωνυμίες (brands) των προϊόντων, είναι πολλαπλές, αφού στον συγκεκριμένο κλάδο η έρευνα οδηγεί στην ανάπτυξη συνεχώς νέων προϊόντων με βελτιωμένα ποιοτικά, διατροφικά και γευστικά χαρακτηριστικά. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στους καταναλωτές να επιλέξουν μέσα από μια πολύ ευρεία γκάμα προϊόντων μαργαρίνης, αυτό που ταιριάζει περισσότερο στις διατροφικές ανάγκες, το προφίλ υγείας και τις γευστικές προτιμήσεις τους. Αναλυτικά τα προϊόντα μαργαρίνης με αναλυτικές πληροφορίες για τη σύσταση, την τιμή και τη συσκευασία, παρατίθενται στο Παράρτημα Χ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο: Οικονομοτεχνική μελέτη σκοπιμότητας

4.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ

Η Ελ. Ρενιέρης ΕΕΕ είναι ετερόρρυθμη εμπορική εταιρεία παραγωγής, εμφιάλωσης και διακίνησης ελαιολάδου που βρίσκεται στην Κίσσαμο της Κρήτης. Με πάνω από 20 έτη λειτουργίας, προσφέρει έξτρα παρθένο ελαιόλαδο εξαιρετικής ποιότητας που αναγνωρίζεται ως «Προστατευόμενη Γεωγραφική Ένδειξη» σύμφωνα με τη νομοθεσία της Ε.Ε. Μέχρι πρότινος, ήταν μια αμιγώς εξαγωγική επιχείρηση, με εξαγωγές σε 27 χώρες παγκοσμίως. Πρόσφατα αποφάσισε τη δραστηριοποίηση στην ελληνική αγορά, μέσω της συμφωνίας παραγωγής συσκευασμένου ελαιολάδου για λογαριασμό, της τρίτης μεγαλύτερης αλυσίδας supermarket (Lidl) στη χώρα μας.

Ο λόγος σύνταξης της παρούσας μελέτης σκοπιμότητας, σχετίζεται με την επέκταση των δραστηριοτήτων της επιχείρησης, στον τομέα των λιπαρών υλών (μαργαρίνες, προϊόντα επάλειψης κτλ), με πρώτη ύλη το ελαιόλαδο. Για την παραγωγή των εν λόγω λιπαρών υλών, σύμφωνα με τα δεδομένα που παρατέθηκαν στο Κεφάλαιο 3, επιλέχθηκε ως μέθοδος προετοιμασίας των ελαίων, πριν τη γαλακτωματοποίηση (δημιουργία λιπαρής ύλης), η ενζυμική ενδοεστεροποίηση. Η επιλογή αυτή οφείλεται στο ότι:

- Δεν παράγονται τα επιβλαβή για την υγεία trans λιπαρά οξέα
- Είναι οικονομική μέθοδος
- Είναι μέθοδος φιλική προς το περιβάλλον

Επειδή η ενζυμική ενδοεστεροποίηση όμως απαιτεί εκτός από το ρευστό έλαιο την παρουσία και ενός λίπους (στερεή μορφή ελαίου) με ανώτερο σημείο τήξεως, επιλέχθηκε, πριν την ενζυμική ενδοεστεροποίηση, μια ποσότητα ελαιολάδου να υδρογονώνεται πλήρως (μη δημιουργία trans λιπαρών οξέων), ώστε να παραχθεί η απαραίτητη ποσότητα λιπαρής ύλης. Συνεπώς είναι συνδυασμός των δύο μεθόδων, ώστε να παραχθεί λιπαρή ύλη από 100% ελαιόλαδο.

Οι βασικές ευκαιρίες ανάπτυξης (προκρίματα) της επιχείρησης στον συγκεκριμένο κλάδο είναι ανά κατηγορία:

Α' Ύλη

- Άριστη ποιότητα του εξαιρετικά παρθένου Κρητικού ελαιολάδου με αναγνωρισμένη παγκοσμίως συνεισφορά στην ανθρώπινη υγεία

- Επάρκεια ελαιολάδου από παραγωγούς και ελαιοτριβεία όλης της Κρήτης, καθ' όλη τη διάρκεια του έτους
- Επίτευξη χαμηλών τιμών λόγω υψηλών ετήσιων δεσμευόμενων ποσοτήτων από την εταιρεία – Οικονομία κλίμακας

Εγκαταστάσεις – Εξοπλισμός-Τοποθεσία

- Ήδη υφιστάμενη επιχείρηση παραγωγής, επεξεργασίας και τυποποίησης ελαιολάδου με γραφεία, εγκαταστάσεις, αποθηκευτικούς χώρους που μπορεί να χρησιμοποιηθούν και για την παραγωγή λιπαρών υλών
- Πρόσφατη δημιουργία μονάδας εξευγενισμού ελαιολάδου, με πολλές από τις διεργασίες της γραμμής παραγωγής να μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη γραμμή παραγωγής των λιπαρών υλών. Η ραφιναρία είναι δυνατό να παράξει μονο- και διγλυκερίδια, που χρησιμοποιούνται ως γαλακτωματοποιητές στην παραγωγή μαργαρίνης, ενώ κάποιες από τις διαδικασίες της π.χ. απόσπηση, παστερίωση, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και στην παραγωγή μαργαρινών.
- Προνομιακή θέση επιχείρησης – Κοντινή απόσταση από το λιμάνι της Κισσάμου και της Σούδας, όπως και από το αεροδρόμιο των Χανίων – Άμεση προσβασιμότητα σε θαλάσσια και εναέρια δίκτυα διανομής.

Ανθρώπινο Δυναμικό

- Ήδη υπάρχουσα τεχνογνωσία (εξειδικευμένο προσωπικό) στην επεξεργασία του ελαιολάδου
- Οικογενειακή επιχείρηση με έντονους και μακροχρόνιους δεσμούς συνεργασίας μεταξύ των μελών της
- Υπάρχουσα αποτελεσματική διοικητική δομή (management)
- Υπάρχον προσωπικό χημικού ελέγχου της ποιότητας των πρώτων υλών και του τελικού προϊόντος

Συνεργασία με εμπορικούς εταίρους/ προμηθευτές-πελάτες

- Μακροχρόνια συνεργασία με παραγωγούς και ελαιοτριβεία
- Ήδη υφιστάμενη σχέση με μεταφορικές εταιρείες και δίκτυα διανομής
- Μακροχρόνια δραστηριοποίηση σε αγορές του εξωτερικού – Έτοιμο πελατολόγιο στο οποίο μπορεί να προταθεί η αγορά ενός νέου προϊόντος

Τελικό Προϊόν

- Η «φτωχή» συμμετοχή του ελαιολάδου στις λιπαρές ύλες σε Ελλάδα και εξωτερικό
- Η δημιουργία ενός trans – free προϊόντος. Πολλά προϊόντα λιπαρών υλών κυρίως στο εξωτερικό εξαιτίας των μεθόδων παραγωγής τους (π.χ. μερική υδρογόνωση) ή εξαιτίας των χρησιμοποιούμενων ελαίων (π.χ. φοινικέλαιο), περιέχουν trans λιπαρά οξέα με αρνητική επίδραση στην ανθρώπινη υγεία.
- Η αξιοποίηση των ευεργετικών ιδιοτήτων ενός εθνικού προϊόντος, αυτή τη φορά σε μια νέα καινοτομική μορφή τελικού προϊόντος (λιπαρή ύλη)
- Η αυξημένη ζήτηση σε φυτικές λιπαρές ύλες κυρίως σε αναπτυσσόμενες χώρες
- Η διαρκώς αυξανόμενη χρήση των φυτικών λιπαρών υλών από τη βιομηχανία τροφίμων (Κεφάλαιο 3)

4.1.1. ΠΡΟΙΟΝΤΑ – ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

Η εταιρεία σκοπεύει να προωθήσει λιπαρές ύλες με πρώτη ύλη το ελαιόλαδο αρχικά στις αγορές του εξωτερικού, όπου και δραστηριοποιείται επιτυχώς τις τελευταίες τρεις δεκαετίες και έπειτα στην εγχώρια αγορά. Τα προϊόντα τα οποία θα παραχθούν θα είναι αρχικά προϊόντα λιανικής πώλησης για οικιακή κατανάλωση (λιπαρές ύλες επάλειψης, μαγειρέματος, τηγανίσματος). Αν και εφόσον όμως η ζήτηση για τα εν λόγω προϊόντα, είναι υψηλή η επιχείρηση διατίθεται να προσανατολιστεί και στην παραγωγή λιπαρών υλών για τη βιομηχανία (αρτοποιεία, ζαχαροπλαστική, εταιρείες παραγωγής έτοιμων γευμάτων κ.α.).

Αυτή η χρονικά πρότερη δημιουργία προϊόντων λιανικής, έναντι αυτών που προορίζονται για βιομηχανική χρήση, οφείλεται στο ότι ένα προϊόν μαργαρίνης αποκλειστικά από ελαιόλαδο, θα είναι ένα προϊόν με θετική επίδραση στην ανθρώπινη υγεία, το οποίο όμως, εξαιτίας της ακριβής πρώτης ύλης, θα έχει υψηλή τιμή. Το γεγονός αυτό, δεν εκτιμάται ότι δρα αποτρεπτικά σε επίπεδο οικιακής κατανάλωσης (πελάτες λιανικής), αφού πολλοί καταναλωτές μεσαίων και υψηλών εισοδημάτων, θα διατίθενται να αγοράσουν ένα σχετικά ακριβότερο, αν αυτό αποδεδειγμένα συμβάλει στην αντιμετώπιση διαδεδομένων νόσων (π.χ. καρδιαγγειακά νοσήματα) και στη διατήρηση της καλής υγείας. Αντίθετα, για τη βιομηχανία τροφίμων το χαμηλό κόστος των πρώτων υλών είναι παράγοντας υψηλής αξίας (core value), οπότε μια υψηλότερη τιμή από άλλα ομοειδή προϊόντα, ενδεχομένως να δράσει αποτρεπτικά στην αρχή τουλάχιστον. Παρόλαυτα η

δραστηριοποίηση στη βιομηχανία, εντάσσεται στους στόχους της εταιρείας και της επένδυσης εξαιτίας:

- Της μακροχρόνιας παρουσίας της εταιρείας σε αγορές του εξωτερικού και της σχέσης της, όχι μόνο με το λιανικό εμπόριο, αλλά και τη βιομηχανία τροφίμων γενικότερα.
- Της στροφής, που υπάρχει στη σύγχρονη βιομηχανία τροφίμων για παραγωγή τροφίμων υψηλής θρεπτικής αξίας με ευεργετική επίδραση στην ανθρώπινη υγεία.
- Η βιομηχανία τροφίμων σε παγκόσμιο επίπεδο είναι μια ταχέως αναπτυσσόμενη αγορά, με διαρκώς αυξανόμενες απαιτήσεις σε λιπαρές ύλες.

Οι λιπαρές ύλες για επάλειψη θα συσκευάζονται στην κλασική πλαστική συσκευασία (λεκανάκι) των 250gr ή των 500gr. Ο πελάτης αγοράζοντας τις συγκεκριμένες λιπαρές ύλες θα έχει εξαρχής πολλαπλά οφέλη σε ότι αφορά την υγεία του, αφού τα προϊόντα θα έχουν μικρό ποσοστό κορεσμένων λιπαρών οξέων, θα είναι απαλλαγμένα από trans λιπαρά οξέα και επιπλέον θα έχουν όλα τα θρεπτικά συστατικά του ελαιολάδου (βιταμίνες, φαινολικές και αντιοξειδωτικές ενώσεις). Συνεπώς για τον καταναλωτή θα είναι ένα προϊόν υψηλής διατροφικής αξίας.

Το προϊόν, ιδιαίτερα σε αναπτυσσόμενες χώρες, όπου χρησιμοποιούνται έλαια (π.χ. πυρηνέλαια) με υψηλό ποσοστό κορεσμένων λιπαρών οξέων, θα είναι μια εναλλακτική επιλογή για άτομα με κίνδυνο ή που ήδη αντιμετωπίζουν καρδιαγγειακές ασθένειες. Επιπρόσθετα, το προϊόν εξαιτίας του ελαιολάδου, θα έχει άριστα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά (γεύση, οσμή, υφή), αλλά και σταθερότητα στο τηγάνισμα και στο μαγείρεμα.

Αυτό που θα κάνει τις μαργαρίνες από ελαιόλαδο να ξεχωρίζουν και να είναι ανταγωνιστικές σε διεθνές κυρίως επίπεδο είναι:

- Η θετική συμβολή στην υγεία
- Η συγκέντρωση ελαιολάδου σε τιμές μεγαλύτερες από ότι σε άλλα ομοειδή προϊόντα
- Η υψηλή διατροφική αξία
- Οι άριστες οργανοληπτικές ιδιότητες

4.1.2 ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΕΣ

Η εταιρεία Ελ. Ρενιέρης & Σία Ε.Ε. διατηρεί πολυετή συνεργασία με πάνω από 1000 παραγωγούς σε όλη την Κρήτη και επιπλέον άλλους 500 από την υπόλοιπη Ελλάδα. Οι παραγωγοί αυτοί προμηθεύουν την εταιρεία με ελαιόλαδο κυρίως εξαιρετικά παρθένο, αλλά και διαφόρων άλλων κατηγοριών (παρθένο, βιολογικό, μειονεκτικό κλπ). Επιπλέον η εταιρεία διαθέτει και ιδιόκτητες εκτάσεις παραγωγής ελαιολάδου, οπότε συμμετέχει σε όλα τα στάδια παραγωγής του προϊόντος, από την παραγωγή του στον αγρό, έως τη διάθεση του στις παγκόσμιες αγορές (καθετοποιημένη παραγωγή).

Επειδή η εν λόγω επένδυση αφορά τη δημιουργία προϊόντος, με αποκλειστική πρώτη ύλη το ελαιόλαδο (δεν απαιτείται χρήση άλλων ελαίων), δεν απαιτείται η ανεύρεση νέων προμηθευτών από Ελλάδα ή εξωτερικό. Επίσης, επειδή η παροχή ελαιολάδου είναι ιδιαίτερα υψηλή, θεωρούμε πως θα είναι επαρκής και για την παραγωγή των νέων προϊόντων (παραδοχή), ιδίως τα πρώτα χρόνια, όπου η παραγωγή θα κυμανθεί σε χαμηλά έως μέτρια επίπεδα, λόγω αναμενόμενης χαμηλής ζήτησης (πρωτοεμφανιζόμενο προϊόν).

Η μόνη επιπλέον προμήθεια που απαιτείται για την εν λόγω επένδυση, είναι η αγορά ενζύμων για τη διαδικασία της ενζυμικής ενδοεστεροποίησης και η προμήθεια υλικών συσκευασίας (πλαστικό κυπελάκι) για τη συσκευασία του τελικού προϊόντος. Σε ότι αφορά την προμήθεια ενζύμων, διεξήχθη συγκριτική μελέτη τεσσάρων πολυεθνικών εταιρειών βιοτεχνολογίας, που παράγουν ένζυμα. Οι εταιρείες αυτές είναι η Novozymes, η BASF, η DSM και η Dupont. Από τις εταιρείες αυτές επιλέχθηκε ως καταλληλότερη η εταιρεία Novozymes (Δανία), που διαθέτει την πιο μακρόχρονη εμπειρία στην παραγωγή ενζύμων για ενζυμική ενδοεστεροποίηση και συγκεκριμένα το ένζυμο Lipozyme TL IM, που ενδείκνυται για το ελαιόλαδο.

Σε ότι αφορά τη συσκευασία της μαργαρίνης, η εταιρεία Ελ. Ρενιέρης ήδη συνεργάζεται με μια εταιρεία συσκευασίας, η οποία δύναται να παράγει και τις απαιτούμενες πλαστικές συσκευασίες (κυπελάκι) των 250g και 500g, για τη συσκευασία των νέων προϊόντων.

Η αγορά γαλακτωματοποιητών (π.χ. λεκιθίνη, γλυκερίδια), που απαιτούνται κατά την γαλακτωματοποίηση, δεν κρίνεται απαραίτητη, καθώς η εταιρεία διαθέτει μια σύγχρονη μονάδα εξευγενισμού ελαιολάδου (ραφίναρια), η οποία είναι ικανή να παράξει διάφορα γλυκερίδια (μονο και διγλυκερίδια). Τα μόνο και διγλυκερίδια (E471) και οι εστέρες τους (E472) παρασκευάζονται από τη γλυκερόλη και φυτικά (κυρίως)

λιπαρά οξέα και χρησιμοποιούνται ως γαλακτωματοποιητές και σταθεροποιητές σε διάφορα τρόφιμα. Ο εξοπλισμός της μονάδας εξευγενισμού, παράγει τα εν λόγω γλυκερίδια, ως παραπροϊόντα κατά την επεξεργασία πυρηνελαίων και μειονεκτικών ελαιολάδων, όπου απαιτείται μείωση τους για την παραγωγή του τελικού προϊόντος. Η επάρκεια των εν λόγω προϊόντων, κρίνεται ως υπερεπαρκής με δεδομένες τις μεγάλες ποσότητες ελαιολάδου, που επεξεργάζεται καθημερινά η εταιρεία.

4.2. ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

Η επιχείρηση μέχρι πρότινος δραστηριοποιούνταν αποκλειστικά στο εξωτερικό. Αυτή η εμπειρία, αλλά και η γνώση πάνω στις αγορές του εξωτερικού (υπάρχον πελατολόγιο, εδραιωμένα δίκτυα διανομής), καθιστούν τη δραστηριοποίηση στον τομέα των λιπαρών υλών στις εν λόγω αγορές, ως πιθανή για κερδοφορία, αφού τουλάχιστον στα πρώτα στάδια της επένδυσης, οι λιπαρές ύλες θα προωθούνται και θα αποστέλλονται συμπληρωματικά με το ελαιόλαδο. Επιπλέον η δραστηριοποίηση στη χώρα μας αναμένεται να είναι επίσης κερδοφόρα, εφόσον το δίκτυο διανομής θα είναι μια μεγάλη αλυσίδα supermarket. Στις δύο αυτές αγορές, οι κύριοι λόγοι αποδοχής του προϊόντος από το καταναλωτικό κοινό είναι οι εξής:

- Η περιεκτικότητα των μαργαρινών σε ελαιόλαδο στην Ελλάδα, αλλά και διεθνώς, είναι πολύ χαμηλή
- Στη χώρα μας και διεθνώς, υπάρχει ένα αρκετά μεγάλο μέρος καταναλωτών, οι οποίοι ενδιαφέρονται έντονα για προϊόντα με θετική επίδραση στην υγεία και λόγω εισοδήματος (μεσαίες και ανώτερες οικονομικές τάξεις), έχουν τη δυνατότητα να τα αποκτήσουν
- Ένας μεγάλος αριθμός ανθρώπων παγκοσμίως αντιμετωπίζει προβλήματα υγείας, που σχετίζονται με την κατανάλωση ελαίων και λιπών κακής ποιότητας, οπότε η παραγωγή ενός προϊόντος από ελαιόλαδο, με παγκόσμια αναγνώριση ως προς την ευεργετική του επίδραση στην υγεία, θα είχε αποδοχή από άτομα μέσης και μεγάλης ηλικίας, που αντιμετωπίζουν περισσότερο κίνδυνο για εκδήλωση τέτοιων ασθενειών.
- Το εν λόγω προϊόν είναι πρωτοποριακό ως προς την περιεκτικότητα του σε ελαιόλαδο και αναμένεται να έχει υψηλή ζήτηση, λόγω αυτής της καινοτομίας.

Λόγω μεγέθους αγοράς, οι βασικοί πρώτοι ανταγωνιστές της εταιρείας Ελ. Ρενιέρης ΕΕΕ, είναι εταιρείες λιπαρών υλών με παρουσία στις αγορές του εξωτερικού. Εξαιτίας της φύσης του προϊόντος (υψηλή περιεκτικότητα σε ελαιόλαδο),

ως ανταγωνιστές νοούνται κυρίως εταιρείες που παράγουν λιπαρές ύλες με ελαιόλαδο και πιο συγκεκριμένα οι:

- Unilever με τα προϊόντα Flora, Becel και I can't believe it's not butter (Leader στην παγκόσμια παραγωγή λιπαρών υλών)
- Smart Balance με προϊόντα επάλειψης με εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο (Αμερικάνικη εταιρεία με παρουσία κυρίως σε αναπτυσσόμενες χώρες Β. Αμερική & Ευρώπη)
- Olivio premium products με το προϊόν Olivio olive oil spread (Αμερικάνικη εταιρεία με πρώτη ύλη από Ιταλία)
- Conagra με το προϊόν Fleischmann's olive oil spread (Αμερικάνικη εταιρεία με παρουσία κυρίως στην Αμερική)
- Peerless Foods με το προϊόν Tablelands Olive Oil Spread (Αυστραλιανή εταιρεία με ισχυρή παρουσία σε Ασιατικές κυρίως χώρες)
- Nuttalex (Αυστραλιανή εταιρεία με ισχυρή παρουσία σε Ασιατικές κυρίως χώρες)
- Bertolli με το προϊόν Bertolli Olive Oil Spread (Ιταλική εταιρεία)







Από πλευράς μεριδίου αγοράς, όπως έχει αναφερθεί στο Κεφάλαιο 3, την πρώτη θέση κατέχει η Unilever με το 45% της παγκόσμιας αγοράς, ενώ η αμέσως επόμενη επιχείρηση που παράγει μαργαρίνες με ελαιόλαδο είναι η Conagra με 3% μερίδιο αγοράς.

Στις παραπάνω επιχειρήσεις και προϊόντα, μπορούν να προστεθούν και οι έμμεσοι ανταγωνιστές, που είναι γενικά επιχειρήσεις που παράγουν άλλες λιπαρές γαλακτικές ή και σύνθετες ύλες επάλειψης με ελαιόλαδο, όπως οι:

- Land O' Lakes (Αμερικάνικη εταιρεία που παράγει γαλακτικές λιπαρές ύλες/βούτυρο με ελαιόλαδο)
- Olivio premium products με το προϊόν Olivio olive oil spread (Αμερικάνικη εταιρεία με πρώτη ύλη/ελαιόλαδο από Ιταλία)
- Lurpak spreadable βούτυρο με ελαιόλαδο
- Smart Balance βούτυρο επάλειψης με εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο

Τα κύρια χαρακτηριστικά ορισμένων προϊόντων των παραπάνω εταιρειών, που περιέχουν ελαιόλαδο, παρατίθενται στον Πίνακα 7.

Πίνακας 7: Δημοφιλή ανταγωνιστικά προϊόντα επάλειψης στις αγορές του εξωτερικού, που περιέχουν ελαιόλαδο.

Nuttelex Olive: Προϊόν με φυτικά έλαια 65% εκ των οποίων το 21% είναι ελαιόλαδο. Δεν περιέχει χοληστερόλη, γλουτένη και έλαια από ΓΤΟ.	
Earth balance Olive oil: Trans free προϊόν, περιέχει ελαιόλαδο αλλά και φοινικέλαιο, κραμβέλαιο, καρθαμέλαιο και λινέλαιο. Δεν περιέχει χοληστερόλη και έλαια από ΓΤΟ.	
I can't believe it's not butter Olive: Trans free προϊόν, περιέχει ελαιόλαδο, φοινικέλαιο και σογιέλαιο. Περιέχει σημαντική ποσότητα Ω-3 λιπαρών, ενώ δεν περιέχει χοληστερόλη.	
Smart Balance Olive oil: Προϊόν με φυτικά έλαια 64%. Περιέχει εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο, φοινικέλαιο, κραμβέλαιο, λινέλαιο.	
Bertolli butter with olive oil: Σύνθετη γαλακτική λιπαρή ύλη επάλειψης 70%, με 31% φυτικά έλαια, 21% ελαιόλαδο και 18% γαλακτικό λίπος.	
Land o lakes with olive oil: Σύνθετη γαλακτική λιπαρή ύλη επάλειψης με κρέμα γάλακτος και ελαιόλαδο.	

Στην Ελλάδα οι εταιρείες και τα ανταγωνιστικά προϊόντα με βάση το ελαιόλαδο, παρατίθενται στο Παράρτημα Χ. Η βασική διαφορά όλων των ανταγωνιστικών προϊόντων μαργαρίνης, σε σχέση με τη μαργαρίνη, που προτίθεται να παράξει η εταιρεία Ελ. Ρενιέρης & Σια Ε.Ε. είναι η περιεκτικότητα σε ελαιόλαδο. Στις παραπάνω μαργαρίνες η συγκέντρωση του ελαιολάδου, κυμαίνεται σε ποσοστά έως 30% (επί του μείγματος ελαίων). Στη μαργαρίνη, που θα παραχθεί με την υλοποίηση της παρούσας επένδυσης, θα περιέχει αποκλειστικά ως πρώτη ύλη, το ελαιόλαδο. Το προϊόν, θα περιέχει 100% ελαιόλαδο, γεγονός που αποτελεί και το σημαντικότερο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα του τελικού προϊόντος, έναντι των άλλων ομοειδών.

Η πορεία των ανταγωνιστών της επιχείρησης, ιδιαίτερα στον τομέα των λιπαρών υλών με ελαιόλαδο, ακολουθεί αυξητική πορεία. Υπάρχει ζήτηση από καταναλωτές για προϊόντα επάλειψης, που περιέχουν ελαιόλαδο, ιδίως σε χώρες που δεν έχουν ή έχουν περιορισμένη πρόσβαση σε ελαιόλαδο.

Τα δυνατά σημεία των ανταγωνιστών είναι:

- Μακροχρόνια παρουσία σε αγορές του εξωτερικού
- Χαμηλές τιμές
- Ήδη υπάρχον προϊόν με επιθυμητά χαρακτηριστικά (δεν υπάρχει ανάγκη για έρευνα σχετικά με τη δημιουργία ενός νέου προϊόντος)
- Εδραιωμένα δίκτυα διανομών
- Οικονομίες κλίμακας λόγω μεγέθους επιχειρήσεων
- Μεγάλα εδραιωμένα brands με απήχηση στο καταναλωτικό κοινό
- Συνεργασίες με πελάτες (στελέχη μεγάλων αλυσίδων supermarkets)

Οι αδυναμίες των ανταγωνιστών είναι:

- Μικρή περιεκτικότητα σε ελαιόλαδο (έως 30%) και ακόμα πιο μικρή σε εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο
- Χρήση ελαίων (π.χ. φοινικέλαιο, πυρηνέλαια) με αρνητική επίδραση στην υγεία
- Μειωμένη παρουσία σε αγορές αναπτυσσόμενων κρατών
- Παραγωγή ευρείας γκάμας λιπαρών υλών, που συχνά δημιουργούν σύγχυση στον καταναλωτή ή παραγκωνίζουν τα προϊόντα με ελαιόλαδο

Τα προϊόντα των ανταγωνιστών διαφέρουν σε:

- Περιεκτικότητα σε ελαιόλαδο
- Παρουσία εξαιρετικά παρθένου ελαιολάδου
- Ύπαρξη παραγόντων με θετική επίδραση στην υγεία (π.χ. Ω-3, φυτοστερόλες/ δημιουργία nutraceuticals)

Η λειτουργία των ανταγωνιστών της επιχείρησης μπορεί να μας διδάξει σε θέματα που σχετίζονται με:

- Δραστηριοποίηση σε αγορές του εξωτερικού
- Δημιουργία δικτύων προώθησης και διανομής
- Επικοινωνία και υποστήριξη πελατών
- Δημιουργία προϊόντων (λιπαρών υλών) με έμφαση στη θετική συμβολή τους στην ανθρώπινη υγεία (key value)
- Τακτικές Marketing/ Διαφήμισης

4.2.2. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΑΓΟΡΩΝ – ΣΤΟΧΩΝ

Σύμφωνα με τη μελέτη σκοπιμότητας της IHS Markit (2015), η παγκόσμια κατανάλωση των λιπαρών υλών (μαργαρίνης και βουτύρου) αναμένεται να αυξηθεί 2% έως 3% έως το 2022. Γεωγραφικά η παγκόσμια αγορά μαργαρίνης κατανέμεται στη Β. Αμερική (ΗΠΑ και Καναδάς), στην Ευρώπη, στη ΝΑ Ασία ή Asia Pacific (Κίνα, Ινδία, Ιαπωνία, Αυστραλία, Ινδονησία, Μαλαισία, Φιλιππίνες κ.α.), στη Λατινική Αμερική, στη Μέση Ανατολή και στην Αφρική. Μεταξύ όλων αυτών των αγορών, η αγορά της νοτιοανατολικής Ασίας αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη ανάπτυξη στον τομέα των λιπαρών υλών. Όπως παρουσιάζεται στην Εικόνα 33, παρόλο που το μέγεθος της αγοράς είναι μεγαλύτερο για τη Β. Αμερική (έδρα των μεγαλύτερων πολυεθνικών στην παραγωγή μαργαρίνης παγκοσμίως), η αγορά της ΝΑ Ασίας βρίσκεται υψηλότερα στον ετήσιο ρυθμό ανάπτυξης (Compound Analysis Growth



Εικόνα 33: Μέγεθος αγορών μαργαρίνης και κατάταξη τους ανάλογα με το προσδοκώμενο ετήσιο ρυθμό ανάπτυξης (CAGR), έως το 2022 (Μελέτη σκοπιμότητας MarketandMarket Analysis, 2017).

Rate-CAGR), δηλαδή είναι η αγορά η οποία αναπτύσσεται με ταχύτερους ρυθμούς, σε σχέση με τις υπόλοιπες. Το γεγονός αυτό οφείλεται στο αυξανόμενο διαθέσιμο οικογενειακό εισόδημα των χωρών αυτών, που έχει οδηγήσει τα τελευταία χρόνια στην αύξηση της κατανάλωσης. Επιπλέον, οι μεγάλες επενδύσεις στις χώρες αυτές, κυρίως από το εξωτερικό, έχουν προσδώσει

μια ανοδική πορεία στον τομέα των λιπαρών υλών. Ειδικότερα για την Κίνα, η οποία είναι η μεγαλύτερη παραγωγός και καταναλώτρια χώρα μεταξύ των υπολοίπων της ΝΑ Ασίας, η μέση ετήσια κατά άτομο κατανάλωση μαργαρίνης κυμαίνεται στα 0,19kg, η οποία αν και σημαντικά μικρότερη από τον παγκόσμιο μ.ο. (1,5kg), είναι ιδιαίτερα υψηλή σε μέγεθος αγοράς και όγκο ζήτησης, εξαιτίας του μεγάλου και διαρκώς αυξανόμενου πληθυσμού (1,4 δις πληθυσμός) (στοιχεία IMACE, 2015).

Η εταιρεία Ελ. Ρενιέρης & Σια Ε.Ε. δραστηριοποιείται επιτυχημένα, εδώ και πάνω από δύο δεκαετίες, στη διανομή και εμπορία ελαιολάδου, σχεδόν αποκλειστικά σε αγορές του εξωτερικού. Οι αγορές αυτές ανήκουν σε 27 κράτη, τα οποία βρίσκονται

και στις πέντε ηπείρους. Τα κράτη αυτά διαθέτουν είτε αναπτυγμένες οικονομίες, είτε αναπτυσσόμενες. Συνεπώς, εφόσον παραχθούν λιπαρές ύλες από ελαιόλαδο, η διανομή και η εμπορία τους, θα συντελεστεί τουλάχιστον σε ένα πρώτο επίπεδο στις ίδιες αγορές με αυτές, του ελαιολάδου. Η επιλογή αυτή αιτιολογείται, εφόσον η δραστηριοποίηση σε ήδη υπάρχοντα δίκτυα διανομής, αναμένεται να:

- Ωφεληθεί από τα μειωμένα κόστη, που σχετίζονται με την ανεύρεση νέων δυνητικών αγοραστών (κόστη marketing, διαφήμισης, επικοινωνίας, συμμετοχή σε εκθέσεις, κόστος ταξιδίων κ.α.).
- Ωφεληθεί από τα μειωμένα κόστη μεταφοράς, αφού η μεταφορά των νέων προϊόντων θα γίνεται ταυτόχρονα με αυτή του ελαιολάδου.
- Αυξήσει τη ζήτηση του προϊόντος, εφόσον η προώθηση ενός προϊόντος με βάση το ελαιόλαδο σε μια αγορά (ώριμη), που ήδη γνωρίζει και καταναλώνει το ελαιόλαδο, αναμένεται να είναι πιο επιτυχημένη, σε σχέση με αγορές, που δεν γνωρίζουν καν τις ιδιότητες και τη χρήση του ελαιολάδου.
- Αυξήσει τις καταναλισκόμενες ποσότητες ελαιολάδου, από τους ήδη υπάρχοντες πελάτες λιανικής, αφού η ταυτόχρονη κατανάλωση με το ελαιόλαδο, ενός προϊόντος, που παράγεται αποκλειστικά από αυτό και διαθέτει παρόμοια θρεπτικά χαρακτηριστικά με αυτό, αναμένεται να αυξήσει τη συνολική κατανάλωση ελαιολάδου.
- Αυξήσει το ήδη υπάρχον πελατολόγιο, αφού πλέον οι καταναλωτές δεν θα το επιζητούν μόνο ως συστατικό κάποιων τροφίμων (π.χ. σαλάτες, τηγανητά γεύματα, ψητά), αλλά και ως μέσο επάλειψης στο πρωινό τους αντί για βούτυρο, ως βοηθητική ύλη στο ψήσιμο διαφόρων φαγητών, ως προϊόν ζαχαροπλαστικής για τη δημιουργία σπιτικών κέικ, μπισκότων κ.α. Η αύξηση δηλαδή του εύρους χρησιμότητας του ελαιολάδου, μέσω της δημιουργίας ενός νέου προϊόντος αποκλειστικά από αυτό, αναμένεται να λειτουργήσει αυξητικά και ως προς την κατανάλωση, αφού πλέον θα καλύπτονται περισσότερες καταναλωτικές ανάγκες.

Επιπλέον, η δραστηριοποίηση της εταιρείας, ακόμα και σε αγορές αναπτυγμένων χωρών, όπου γενικά η κατανάλωση μαργαρίνης, ακολουθεί πτωτική πορεία (Κεφάλαιο 3), αναμένεται να είναι επικερδής. Το εν λόγω προϊόν εξαιτίας της ακριβής πρώτης ύλης, αναμένεται να έχει υψηλότερη τιμή σε σχέση με αντίστοιχα ομοειδή προϊόντα, αλλά με δεδομένη την ύπαρξη σε κάθε κράτος ενός μικρού ή μεγάλου ποσοστού ατόμων με διαθέσιμο εισόδημα και με δεδομένη τη θετική για την υγεία πρωτοτυπία του προϊόντος Επιπλέον σε ότι αφορά τις αναπτυσσόμενες χώρες η

ζήτηση για λιπαρές ύλες αυξάνεται διαρκώς με δεδομένη την πληθυσμιακή αύξηση και τη διαρκή αύξηση του διαθέσιμου εισοδήματος τους. Άρα είναι προς το συμφέρον της εταιρείας η δραστηριοποίηση στην παγκόσμια αγορά. Συνοπτικά, σε ότι αφορά τις διαφορές μεταξύ των αγορών στις αναπτυγμένες και στις αναπτυσσόμενες χώρες, παρατηρούνται τα εξής πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα σε ότι αφορά την πιθανή κατανάλωση μαργαρίνης από ελαιόλαδο:

Πλεονεκτήματα

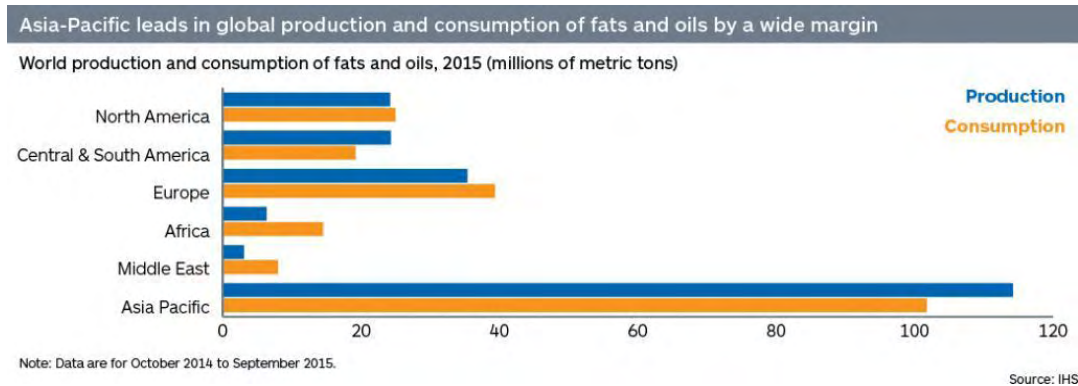
Στις αναπτυγμένες χώρες:

- Παρατηρούνται υψηλότερα ποσοστά πολιτών μεσαίου και υψηλού διαθέσιμου εισοδήματος, το οποίο τους επιτρέπει την αγορά προϊόντων υψηλής τιμής, αν και εφόσον είναι υψηλής διατροφικής αξίας.
- Υπάρχει περισσότερη ευαισθητοποίηση ως προς την κατανάλωση τροφών με θετική επίδραση στην υγεία, καθώς οι πληθυσμοί διατρέχουν υψηλότερο κίνδυνο εκδήλωσης ασθενειών, που σχετίζονται με το σύγχρονο τρόπο ζωής (π.χ. καρδιαγγειακά νοσήματα, υπέρταση, παχυσαρκία κ.α.). Συνεπώς οι καταναλωτές θα είναι διατεθειμένοι να αγοράσουν ένα ακριβότερο προϊόν, αν και εφόσον αποδεδειγμένα συμβάλει θετικά στην ανθρώπινη υγεία.
- Επικρατούν πιο ευνοϊκές συνθήκες (ώριμες αγορές) για μια μαργαρίνη αποκλειστικά από ελαιόλαδο, με δεδομένο ότι καταναλώνονται εδώ και δεκαετίες προϊόντα ελαιολάδου (αγορές με ποικιλία προϊόντων από όλο τον κόσμο) και είναι γνωστές οι ευεργετικές τους ιδιότητες για την ανθρώπινη υγεία.

Στις αναπτυσσόμενες χώρες:

- Δεν παρατηρείται τόσο έντονος ανταγωνισμός, όπως στις αναπτυγμένες, ιδίως σε προϊόντα που περιέχουν ελαιόλαδο (μικρότερη ποικιλία σε προϊόντα και ιδίως σε αυτά που περιέχουν ελαιόλαδο).
- Δεν είναι τόσο διαδεδομένη η χρήση του ελαιολάδου και άρα ένα προϊόν από 100% ελαιόλαδο, θα είναι για τους καταναλωτές μια νέα υγιεινή επιλογή για το καθημερινό τους διαιτολόγιο.
- Υπάρχει ανερχόμενη αστική τάξη, η οποία πλέον αποζητά τρόφιμα υψηλής διατροφικής αξίας με θετική συμβολή στη διατήρηση της καλής υγείας.
- Παρατηρείται αύξηση της κατανάλωσης μαργαρίνης, ενώ δεν υπάρχει η τάση αντικατάστασης της, με το βούτυρο.
- Αναμένεται μεγαλύτερη πληθυσμιακή αύξηση.

- Επειδή, η παραγωγή λιπαρών υλών και ελαίων υπολείπεται της κατανάλωσης (κυρίως στην Αφρική και στη Μέση Ανατολή), αναμένεται να υπάρχει μελλοντικά υψηλή ζήτηση για εισαγόμενες λιπαρές ύλες (Εικόνα 34).



Εικόνα 34: Παραγωγή και κατανάλωση ελαίων και λιπών ανά ήπειρο για το 2015. IHS Markit (<https://ihsmarkit.com/research-analysis/q23-swan-song-for-trans-fats.html>)

Ένας από τους λόγους, για τους οποίους η ζήτηση λιπαρών υλών είναι υψηλότερη σε ορισμένες αναπτυσσόμενες χώρες (Μέση Ανατολή, Αφρική), είναι ότι η παραγωγή ελαίων και λιπών υπολείπεται σημαντικά της αντίστοιχης κατανάλωσης (Εικόνα 34). Στις αναπτυγμένες χώρες η κατανάλωση είναι σχεδόν στα ίδια επίπεδα με την παραγωγή, ενώ ειδικά για τις μαργαρίνες, όπως αναφέρθηκε στο Κεφάλαιο 2 αναμένεται και μείωση, λόγω της αυξανόμενης κατανάλωσης βουτύρου.

Ενδεικτικά για τις αναπτυσσόμενες χώρες και κυρίως για την Αφρική, όπου παρατηρείται και η μεγαλύτερη διαφορά μεταξύ παραγωγής και κατανάλωσης ελαίων

Table 6: Consumption of packaged fats and oils in South Africa according to Euromonitor Packaged Food and Beverage Consumption (PFBC)

	Euromonitor PFBC (kg.capita/year)				
	1999	2004	2009	2012	% Change (1999-2012)
Total fats and oils	7.2	7.8	8.4	9.6	33.3
Butter	0.3	0.3	0.3	0.4	33.3
Margarine	2.2	2.4	2.4	2.5	13.6
Olive oil	0.0	0.0	0.0	0.1	
Spreadable oils and fats	0.5	0.5	0.6	0.7	40.0
Vegetable and seed oil	4.2	4.6	5.1	5.9	40.5

Εικόνα 35: Κατανάλωση λιπαρών υλών στην Αφρική από το 1999 έως το 2012 (Ronquest et al, 2015). Food consumption changes in South Africa since 1994. *South African Journal of Science*, vol.111 n.9-10.

και λιπών, υπάρχει μια τάση αύξησης της κατανάλωσης μαργαρίνης. Ιδιαίτερα για την Ν. Αφρική, όπως φαίνεται και στην Εικόνα 35, η μαργαρίνη είναι το κύριο χρησιμοποιούμενο λίπος (πολύ μικρή κατανάλωση βουτύρου) με αύξηση κατά τα έτη 1999-2012 της τάξεως του 13,6%. Η αύξηση αυτή αντιστοιχεί σε 0,3Kg, δηλαδή αύξηση της κατανάλωσης μαργαρίνης κατά άτομο στα

12 έτη, περισσότερο από ένα κυπελάκι μαργαρίνης. Η τάση αυτή, η οποία αναμένεται να συνεχιστεί, σε συνδυασμό με την πληθυσμιακή αύξηση στην εν λόγω περιοχή, αναμένεται να αυξήσει σημαντικά τη ζήτηση για μαργαρίνη, τη στιγμή μάλιστα, που η Αφρική λόγω μειωμένης παραγωγής φυτικών ελαίων και λιπών, δεν μπορεί να καλύψει την εγχώρια ζήτηση. Ένα ακόμα στοιχείο, που προκύπτει από την ίδια μελέτη είναι η σχεδόν μηδενική κατανάλωση ελαιολάδου, γεγονός που προκύπτει από το ότι ίσως το ελαιόλαδο να μην είναι γνωστό στις αγορές αυτές ή να μην προτιμάται από τους καταναλωτές, λόγω διαφόρων παραγόντων (π.χ. υψηλή τιμή). Συνεπώς ένα προϊόν αποτελούμενο από 100% ελαιόλαδο, θα συνέτεινε στο να διαδοθεί η χρήση του και να γνωστοποιηθούν περαιτέρω οι θρεπτικές και οργανοληπτικές του ιδιότητες. Επιπρόσθετα, σε αντίθεση με χώρες του αναπτυσσόμενου κόσμου στην Ν. Αφρική παρατηρούνται πολύ χαμηλά ποσοστά κατανάλωσης βουτύρου, πράγμα που πιθανό να ευνοήσει τη ζήτηση για μαργαρίνη. Γενικά, τα αναπτυσσόμενα κράτη καταλαμβάνουν σχεδόν τα 2/3 της παγκόσμιας κατανάλωσης ελαίων και λιπών (Μελέτη σκοπιμότητας HIS Markit, 2015).

Μειονεκτήματα

Στις αναπτυσσόμενες χώρες:

- Η κατανάλωση μαργαρίνης φθίνει, ενώ αυξάνεται η κατανάλωση βουτύρου.
- Εξαιτίας της ποικιλίας ομοειδών προϊόντων μαργαρίνης (με περιεκτικότητα σε ελαιόλαδο ή μη), που κυκλοφορούν στο εμπόριο, υπάρχει έντονος ανταγωνισμός και είναι πιθανό να δημιουργηθεί σύγχυση στον καταναλωτή.
- Δραστηριοποιούνται κυρίως πολυεθνικές εταιρείες, οι οποίες παρέχουν σε αρκετά ανταγωνιστικές τιμές μια ευρεία γκάμα προϊόντων, με θετική επίδραση στην ανθρώπινη υγεία. Οι εταιρείες αυτές έχουν επενδύσει εδώ και δεκαετίες στην έρευνα και ανάπτυξη προϊόντων, ενώ το μέγεθος τους, τους επιτρέπει να εφαρμόζουν στρατηγικές χαμηλού κόστους.

Στις αναπτυσσόμενες χώρες:

- Δεν υπάρχει υψηλό διαθέσιμο εισόδημα με αποτέλεσμα, οι χαμηλές και μεσαίες οικονομικές τάξεις, να μην μπορούν να αγοράσουν ένα νέο προϊόν, το οποίο εξαιτίας της ακριβής πρώτης ύλης, θα είναι σε υψηλότερη τιμή, σε σχέση με αντίστοιχα ομοειδή.
- Η ευαισθητοποίηση σχετικά με την κατανάλωση προϊόντων ωφέλιμων για την υγεία είναι μικρότερη, αφού αφενός οι τοπικοί πληθυσμοί δεν αντιμετωπίζουν ασθένειες, που σχετίζονται με τον σύγχρονο δυτικό τρόπο ζωής (π.χ.

παχυσαρκία, καρδιαγγειακά νοσήματα), αφετέρου μεγάλο μέρος του πληθυσμού υποσιτίζεται, οπότε πρώτιστο μέλημά, του είναι η εξασφάλιση τροφής και όχι τόσο η ποιότητα της ή η επίδρασή της στην υγεία.

- Παρατηρείται έλλειμα πληροφόρησης σχετικά με τα οφέλη και τα πλεονεκτήματα, που προσφέρει η κατανάλωση ελαιολάδου και η μεσογειακή διατροφή γενικότερα.

Από τα παραπάνω στοιχεία και με δεδομένο ότι και στις δύο κατηγορίες χωρών, παρατηρούνται πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, προτείνεται η ταυτόχρονη προώθηση και εμπορία του νέου προϊόντος σε όλες τις αγορές, σε εσωτερικό και εξωτερικό. Εκτός από τις αγορές βάσει γεωγραφικής κατανομής, διαμορφώνονται και αγορές στο εσωτερικό κάθε κράτους, αφού συχνά παρατηρούνται μεγάλες διαφοροποιήσεις μεταξύ περιοχών ή και και κατηγοριών καταναλωτών.

Έτσι λοιπόν, είναι σημαντικό να τονιστεί, πως οι αγορές στόχοι είναι κυρίως οι καταναλωτές οποιουδήποτε κράτους, ελαιολάδου ή μαργαρινών υψηλής ποιότητας. Οι καταναλωτές αυτοί διαθέτουν εισόδημα, που τους επιτρέπει την προμήθεια προϊόντων υψηλής ποιότητας και διατροφικής αξίας. Συνοπτικά, σε κάθε κράτος η ομάδα στόχος είναι καταναλωτές, οι οποίοι:

- Διαθέτουν υψηλό και μέσο εισόδημα
- Ενδιαφέρονται για τρόφιμα υψηλής διατροφικής αξίας
- Καταναλώνουν μαργαρίνες στο διαίτολόγιο τους
- Αντιμετωπίζουν ή ανήκουν στις ομάδες υψηλού κινδύνου για εκδήλωση καρδιαγγειακών νοσημάτων (μεσήλικες/υπερήλικες), οπότε ενδιαφέρονται για τρόφιμα, που αποδεδειγμένα μειώνουν την εκδήλωση τέτοιων ασθενειών
- Ενδιαφέρονται για απώλεια βάρους
- Ενδιαφέρονται για θέματα υγείας και ευεξίας του οργανισμού
- Καταναλώνουν φυσικά προϊόντα, που δεν παράγουν οι πολυεθνικές (π.χ. από specialty stores)
- Δεν καταναλώνουν ζωικά προϊόντα (χορτοφάγοι, vegan)

Οι παραπάνω ομάδες, οι οποίες απαντούν σχεδόν σε κάθε χώρα, αποτελούν κυρίως τις αγορές στόχο για το νέο προϊόν. Η γνώση των χαρακτηριστικών και των συνθηκών τους, πρέπει να ληφθεί υπόψη κατά τη διαμόρφωση των πολιτικών και των τακτικών marketing.

4.2.3. ΤΙΜΟΛΟΓΙΑΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΩΝ

Όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο Κεφάλαιο, οι κύριοι ανταγωνιστές της εταιρείας για το νέο προϊόν θα είναι εταιρείες, που δραστηριοποιούνται παγκοσμίως. Οι αγορές αυτές επειδή εκτείνονται σε παγκόσμιο επίπεδο, παρουσιάζουν μια εξαιρετικά μεγάλη ποικιλία προϊόντων μαργαρίνης και μια αρκετά ευρεία διακύμανση, ως προς τις τιμές τους, ανά χώρα. Η τιμή στην οποία πωλούνται οι μαργαρίνες, αλλά και τα τρόφιμα γενικά σε κάθε χώρα, ενδεικτικά εξαρτώνται από:

- Τη γενική οικονομική κατάσταση της χώρας
- Τον πληθωρισμό
- Το μέσο διαθέσιμο εισόδημα των καταναλωτών
- Το κόστος παραγωγής
- Τη ζήτηση του προϊόντος
- Τους δείκτες κατανάλωσης
- Την ισοτιμία του χρήματος

Για λογους πρακτικούς και για να έχουμε μια ενδεικτική εικόνα των τιμών των μαργαρινών σε παγκόσμιο επίπεδο, έγινε μια γενική εκτίμηση των τιμών των μαργαρινών (ανεξάρτητα από το είδος, τα συστατικά, τον τρόπο παρασκευής, τη μάρκα κλπ.). Επειδή η εταιρεία δραστηριοποιείται σε παγκόσμιο επίπεδο και στις πέντε ηπείρους, έγινε μια προσέγγιση του μέσου όρου των τιμών, σε επίπεδο αγορών (5 σημαντικότερες αγορές) και για δύο συσκευασίες μαργαρίνης (250g και 500g), οι οποίες είναι και οι συσκευασίες, που θα παράξει αρχικά η εταιρεία, αν υλοποιήσει την εν λόγω επένδυση. Τα δεδομένα των τιμών των προϊόντων, για την εξαγωγή του μέσου όρου, ευρέθησαν διαδικτυακά, από ιστοσελίδες διαδικτυακών πωλήσεων, που έχουν μεγάλες αλυσίδες supermarkets σε κάθε κράτος. Για κάθε αγορά ελήφθησαν δεδομένα, για τρεις τουλάχιστον χώρες, αφού οι διακυμάνσεις των τιμών, παρουσιάζουν έντονες αποκλίσεις, όχι μόνο ανα αγορά (ήπειρος), αλλά και εντός των κρατών της ίδιας ηπείρου και πολλές φορές ακόμα και εντός του ίδιου κράτους, σε επίπεδο περιοχής. Οι ενδεικτικές τιμές λοιπόν για κάθε αγορά, μιας τυπικής μαργαρίνης (οποιοδήποτε τύπου) και για πλαστικές συσκευασίες, δύο ποσοτήτων, παρατίθενται στον Πίνακα 8:

Πίνακας 8: Μέσος όρος ενδεικτικών τιμών μαργαρίνης (ευρώ), για τις δύο πιο συνηθεις συσκευασίες, στις πέντε πιο σημαντικές γεωγραφικές αγορές παγκοσμίως.

Αγορές	Τιμές Μαργαρίνης (250g)	Τιμές Μαργαρίνης (500g)
Ευρώπη	2,0	3,5

Βόρεια Αμερική	1,8	3,0
Νότια Αμερική	1,2	2,0
Νοτιανατολική Ασία	1,5	2,5
Νότια Αφρική	1,0	1,5

Σύμφωνα με τον παραπάνω Πίνακα, οι πιο υψηλές τιμές μαργαρίνης παρατηρούνται στην Ευρώπη και στη Βόρεια Αμερική, γεγονός που πιθανόν αιτιολογείται από το υψηλότερο διαθέσιμο εισόδημα των καταναλωτών στις εν λόγω αγορές, το υψηλό κόστος προώθησης, διανομής και παραμονής στα ράφια αλλά και από τον προσανατολισμό της αγοράς μαργαρίνης στην παραγωγή ποιοτικών προϊόντων (όχι σε στρατηγικές χαμηλού κόστους) και στην παραγωγή προϊόντων υψηλής διατροφικής αξίας με θετική συμβολή στην ανθρώπινη υγεία. Αυτός ο προσανατολισμός απαιτεί διαρκώς επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη και επιβάλλει τη χρήση συστατικών (ελαίων), με ανώτερες θρεπτικές ιδιότητες, τα οποία διατίθενται σε υψηλότερη τιμή σε σχέση με τα ευρέως χρησιμοποιούμενα έλαια (π.χ. φοινικέλαιο, σογιέλαιο). Αντίθετα στις αναπτυσσόμενες χώρες, οι μέσες τιμές είναι χαμηλότερες. Αυτό πιθανό να σχετίζεται με το χαμηλότερο κατά άτομο διαθέσιμο εισόδημα των καταναλωτών, που ενδεχομένως να τους οδηγεί περισσότερο στην κάλυψη βασικών διατροφικών αναγκών και όχι τόσο στην κατανάλωση προϊόντων υψηλής ποιότητας, που συνήθως είναι και υψηλότερης τιμής.

Παρόλα αυτά δεν είναι ασφαλές να βγάλουμε γενικά συμπεράσματα, εφόσον εντός των χωρών παγκοσμίως παρατηρείται πλήθος διαφοροποιήσεων, σε ότι αφορά το εισόδημα, τις συνήθειες, τις προτιμήσεις και τις απαιτήσεις των καταναλωτών. Αυτό σημαίνει πως εντός μιας χώρας, συνήθως παρατηρείται πληθώρα μικρότερων αγορών, οι οποίες διαμορφώνονται από μη γεωγραφικά κριτήρια (π.χ. εισοδήματα, μόρφωση, συνήθειες, κουλτούρα, ανάγκες). Συνεπώς οι αγορές αυτές παρουσιάζουν τελείως διαφορετικά χαρακτηριστικά μεταξύ τους. Σε αυτές τις αγορές στοχεύει πρωτίστως η εν λόγω επένδυση και από αυτές αναμένεται να έχει ζήτηση το εν λόγω προϊόν.

4.3. ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ MARKETING

Προκειμένου η εταιρεία να προωθήσει το νέο προϊόν της στις εγχώριες αλλά και διεθνείς αγορές, οφείλει να ακολουθήσει μια στρατηγική marketing, η οποία να διασφαλίζει τα εξής:

- Γνωστοποίηση του προϊόντος, τόσο στον εμπορικό κόσμο, όσο και στους καταναλωτές (οικιακοί καταναλωτές, βιομηχανία τροφίμων).

- Διάδοση των ευεργετικών ιδιοτήτων του, ως προς τη διατήρηση της καλής υγείας.
- Έμφαση στα πλεονεκτήματα του, έναντι άλλων ομοειδών προϊόντων.
- Προώθηση του, ως ένα υψηλής θρεπτικής αξίας τρόφιμο, που αξίζει για την τιμή αγοράς του (value for money product).
- Η συσκευασία και η επισήμανση του προϊόντος θα ανταποκρίνεται στη νομοθεσία, αλλά και τις ιδιαίτερες προτιμήσεις των καταναλωτών κάθε χώρας.
- Το brand (μάρκα) του προϊόντος θα είναι αρεστό, αλλά και επιθυμητό από τους καταναλωτές κάθε χώρας.

Ιδιαίτερα για τη συσκευασία, τη σήμανση αλλά και το brand name του προϊόντος, είναι αναγκαίο το marketing να λάβει υπ' όψη, όλα εκείνα τα ιδιαίτερα στοιχεία, που αφορούν τη δραστηριοποίηση σε κάθε χώρα, όπως η νομοθεσία, οι καταναλωτικές συνήθειες, η γλώσσα και οι απαιτήσεις της επισήμανσης, τα χαρακτηριστικά ομοειδών προϊόντων κ.α. Είναι πολύ σημαντικό το προϊόν πριν εισαχθεί σε μια αγορά να είναι έτοιμο ως προς την τελική του μορφή, ώστε να μην χρειαστεί αργότερα να τροποποιηθεί (π.χ. αλλαγή συσκευασίας ή αλλαγή σλόγκαν), μετά από κάποιο διάστημα παρουσίας στην αγορά. Κάτι τέτοιο θα δημιουργούσε σύγχυση στους καταναλωτές.

Οι τεχνικές marketing της εταιρείας αναμένεται να είναι παρεμφερείς, με αυτές που χρησιμοποιήθηκαν και για την προώθηση του ελαιολάδου. Αυτό είναι μια ορθή πρακτική, εφόσον το νέο προϊόν είναι ομοειδές σε σχέση με το ρευστό ελαιόλαδο, αλλά και επειδή η εταιρεία, λόγω μακροχρόνιας δραστηριοποίησης, διαθέτει εξειδικευμένη γνώση σχετικά με τους παράγοντες, που διαμορφώνουν την κατανάλωση, ανά επιμέρους αγορά (market knowledge).

Ως εκ τούτου και επειδή το νέο προϊόν αναμένεται να διανεμηθεί συμπληρωματικά με το ελαιόλαδο, θα πρέπει να γίνει αρχικά μια ανάλυση αγοράς (market analysis), ώστε να προκύψουν, ποιοι από τους ήδη υφιστάμενους πελάτες της εταιρείας (αλυσίδες supermarkets), ενδιαφέρονται ώστε να εντάξουν το νέο προϊόν στον κατάλογο των προς πώληση προϊόντων τους. Η εν λόγω διαδικασία απαρτίζεται από τις εξής διαδικασίες:

- Επικοινωνία (τηλεφωνική και διαδικτυακή) με εκπροσώπους των ήδη συνεργαζόμενων supermarkets.
- Αποστολή δειγμάτων

- Αποστολή ενημερωτικών φυλλαδίων, ηλεκτρονικών μηνυμάτων, όπου θα αναφέρονται αναλυτικά, όλες οι ιδιότητες, χαρακτηριστικά και προδιαγραφές του προϊόντος.
- Παρουσία στις σχετικές διεθνείς εκθέσεις (SIAL Paris, ANUGA Coln, PLMA Amsterdam κ.α), όπου λανσάρει το προϊόν, καταγράφει και δημιουργεί δίκτυο δυνητικών ενδιαφερόμενων πελατών.
- Διάφορες προωθητικές ενέργειες, που αφορούν την αποστολή μικρού αριθμού προϊόντων σε χαμηλές τιμές, προκειμένου να γίνει γνωστό στους καταναλωτές.
- Εμπλουτισμός της ιστοσελίδας της εταιρείας σχετικά με τα νέα προϊόντα, τις ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά τους, προώθηση σε μέσα κοινωνικής δικτύωσης, αποστολή newsletters κλπ. (internet marketing).

Αν και εφόσον υπάρξει ενδιαφέρον για το προϊόν από νέους ή ήδη υφιστάμενους πελάτες, η εταιρεία οφείλει να έρθει σε επικοινωνία με αυτούς ώστε να καθοριστούν:

- Οι ζητούμενες ποσότητες ανά μήνα ή έτος.
- Η τελική τιμή αγοράς του προϊόντος.
- Τα σχόλια και οι εντυπώσεις, όσων δοκίμασαν το προϊόν.
- Η τοποθέτηση του προϊόντος στα καταστήματα (επιλογή θέσης στα ράφια).
- Οι τρόποι προώθησης.
- Πιθανές απαιτήσεις των καταναλωτών για τροποποίηση του προϊόντος.

Η διανομή του προϊόντος θα εκτελείται από τα ήδη υπάρχοντα δίκτυα διανομής της εταιρείας για το ελαιόλαδο. Παράλληλα με την πώληση του ελαιολάδου η εταιρεία θα πουλάει και ένα καινοτόμο προϊόν, με ίδια Α' ύλη (ελαιόλαδο), οπότε αφενός θα αυξήσει τη γκάμα των προϊόντων της, αφετέρου θα ανταποκριθεί σε περισσότερες και διαφορετικές ανάγκες των πελατών της. Επομένως, θα αυξηθεί η χρησιμότητα του ελαιολάδου, σε επίπεδο νέων προϊόντων και για τους καταναλωτές θα αυξηθεί η ωφελιμότητα, αφού θα αξιοποιούν τις ευεργετικές ιδιότητες του ελαιολάδου, κάνοντας χρήση περισσότερων του ενός προϊόντων. Για την επίτευξη του στόχου της επιχείρησης απαιτούνται:

- Επέκταση ή χρήση των ήδη διαθέσιμων εγκαταστάσεων της εταιρείας
- Διεύρυνση της εικόνας της εταιρείας ως προμηθευτού επιπλέον προϊόντων
- Μηχανολογικός και λοιπός εξοπλισμός
- Αγορά αναλωσίμων και Β' υλών
- Αγορά υλικών συσκευασίας

- Εξειδικευμένο και εκπαιδευμένο προσωπικό
- Άυλες δαπάνες για διαχείριση του έργου, εκπόνηση μελετών, πιστοποίηση ISO, εκπαίδευση, προώθηση κ.α.

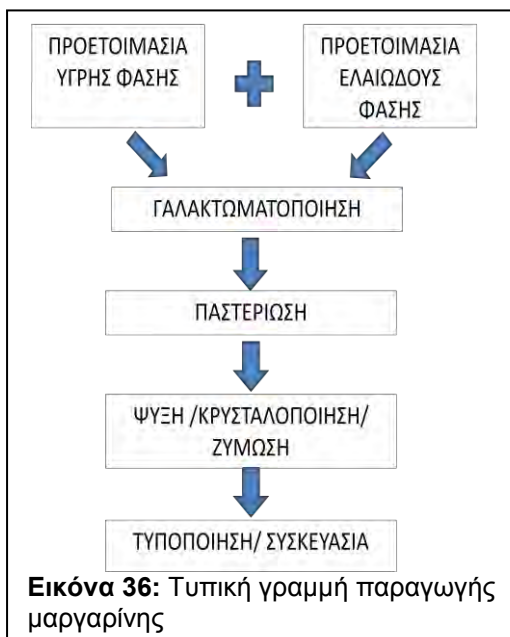
Επειδή η εταιρεία έχει εδώ και δεκαετίες έντονο εξαγωγικό χαρακτήρα, αλλά και επειδή πρόσφατα σύναψε συμφωνία με μεγάλη αλυσίδα supermarket στην Ελλάδα, προτείνεται η ταυτόχρονη δραστηριοποίηση της σε αγορές τόσο του εξωτερικού, στις οποίες η εταιρεία έχει μακροχρόνια παρουσία, όσο και στην εσωτερική αγορά, όπου πλέον διαθέτει ένα εκτεταμένο δίκτυο διανομής.

4.4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

4.4.1. ΓΡΑΜΜΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Η γραμμή παραγωγής της μαργαρίνης, παρατίθεται στην Εικόνα 36. Η πιο σημαντική διαδικασία της συνολικής παραγωγής, από πλευράς κόστους, αλλά και ποιότητας τελικού προϊόντος, είναι η προετοιμασία της ελαιώδους φάσης. Η διεργασία αυτή στην παρούσα επένδυση αποτελείται από τις εξής επιμέρους διαδικασίες:

- Την πλήρη υδρογόνωση
- Την ενζυμική ενδοεστεροποίηση (4 αντιδραστήρες σε σειρά συνεχούς ροής)



Άρα ως προς την ανάλυση κόστους, από αυτές τις δύο διαδικασίες καθορίζεται περισσότερο η τελική τιμή του εξοπλισμού.

4.4.2. ΚΟΣΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Για τη μελέτη του κόστους του εξοπλισμού επιλέχθηκε η εταιρεία Alfa Laval Greece A.E.B.E., η οποία είναι παράρτημα της πολυεθνικής εταιρείας Afla Laval S.A., η οποία δραστηριοποιείται παγκοσμίως εδώ και δεκαετίες, στην πώληση βιομηχανικού εξοπλισμού και η οποία ήταν από τις πρώτες, που παρήγαγε εξοπλισμό για ενζυμική ενδοεστεροποίηση, αναλαμβάνοντας έως σήμερα μεγάλα έργα σε διεθνές επίπεδο. Στην Ελλάδα παρουσιάζει μακροχρόνιες συνεργασίες, με πολλές εταιρείες του χώρου των λιπαρών υλών, μεταξύ των οποίων η εταιρεία Ελαΐς-Unilever, κυρίαρχη εταιρεία του κλάδου. Σύμφωνα με την εταιρεία πωλήσεων βιομηχανικού εξοπλισμού Alfa Laval Greece A.E.B.E., το συνολικό κόστος του ανωτέρω εξοπλισμού, ενδεικτικά διαμορφώνεται ως εξής:

Πίνακας 9: Κόστος εξοπλισμού συνολικής γραμμής παραγωγής

Είδος Εξοπλισμού	Τιμή (€)
Εξοπλισμός Πλήρους Υδρογόνωσης	100.000,00
Εξοπλισμός Ενζυμικής Ενδοεστεροποίησης	800.000,00
Εξοπλισμός Γαλακτωματοποίησης	50.000,00
Υπόλοιπος Εξοπλισμός (Λοιπών διαδικασιών)	200.000,00
Εξοπλισμός Εργαστηριακού Εξοπλισμού	40.000,00
Εξοπλισμός Συσκευασίας (Μηχανή Πλήρωσης)	45.000,00
Εξοπλισμός Ψύξεως (Cold Rooms-Ψυγεία)	150.000,00
Πρόσθετος Εξοπλισμός (Σωληνώσεις / Εξαερισμοί / Διαμορφώσεις Χώρων)	40.000,00
Δαπάνες εγκατάστασης (Εργατικό κόστος)	75.000,00
ΣΥΝΟΛΟ	1.500.000,00

Ο ανωτέρω εξοπλισμός θα εγκατασταθεί σε ιδιόκτητο κτίριο της εταιρείας, εμβαδού 500τ.μ., οπότε η επιχείρηση δεν θα επιβαρυνθεί με επιπρόσθετα κόστη δημιουργίας εγκαταστάσεων ή με διάφορα κόστη ενοικίασης χώρων. Σύμφωνα πάντα με την εταιρεία πώλησης εξοπλισμού, ο παρών χώρος επαρκεί για την εγκατάσταση του εν λόγω εξοπλισμού.

Η αγορά του εξοπλισμού θα καλυφθεί για 100.000€ από ίδια εκφάλαια, ενώ για τα υπόλοιπα 1.400.000€, θα καλυφθεί μέσω τραπεζικού δανεισμού. Επιπρόσθετα, υπάρχει και η δυνατότητα ένταξης της παρούσας επένδυσης σε διάφορα προγράμματα στήριξης επιχειρήσεων, είτε εθνικά είτε διεθνή, ώστε η εταιρεία να

αναλάβει αρχικά το σύνολο του κόστους, αλλά έπειτα να επανεισπράξει μέρος του επενδεδυμένου κεφαλαίου, ανάλογα με τα έξοδα, που εντάσσονται στις επιλέξιμες δαπάνες.

4.4.3. ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Για τη λειτουργία του ανωτέρω εξοπλισμού, απαιτείται 8ωρη εργασία (1 βάρδια). Σύμφωνα με εκτιμήσεις της εταιρείας πώλησης του εξοπλισμού, απαιτούνται επιπλέον δύο εργαζόμενοι, ένας εργαζόμενος επιστημονικής κατάρτισης, που θα έχει επιτελικό ρόλο της συνολικής διαδικασίας (διοικητική θέση) και ένας εργαζόμενος, που θα έχει εκτελεστικό ρόλο και θα είναι χειριστής του μηχανολογικού εξοπλισμού της γραμμής παραγωγής (εργάτης γραμμής παραγωγής). Η εταιρεία μπορεί, τουλάχιστον στα πρώτα στάδια της επένδυσης, να καλύψει τις απαιτήσεις σε προσωπικό, με το υπάρχον ανθρώπινο δυναμικό της, αλλά είναι δόκιμο κατά τον υπολογισμό του κόστους παραγωγής, να υπολογίζεται το επιπλέον προσωπικό, βάσει των προδιαγραφών του εξοπλισμού.

4.5. ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

4.5.1. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ

Το προτεινόμενο επενδυτικό σχέδιο βασίζεται στις παρακάτω συγκεκριμένες παραδοχές. Οι σχετικοί πίνακες στους οποίους αποτυπώνονται τα οικονομικά στοιχεία παρατίθενται μετά τις παραδοχές, στο κεφάλαιο *Περιγραφή Δαπανών και Προϋπολογισμός*.

- ✓ Κατασκευαστικό έτος ορίζεται το 2020. Επίσης η επένδυση ολοκληρώνεται εντός του 2020.
- ✓ Έτη λειτουργίας ορίζονται τα 2021, 2022, 2023, 2024 και 2025.
- ✓ Το επενδυτικό σχέδιο περιλαμβάνει επενδυτικές δαπάνες (δαπάνες προμήθειας και εγκατάστασης εξοπλισμού), δαπάνες μηχανικών και λογιστών, επιστημονικού και προσωπικού παραγωγής, δαπάνες προβολής και προώθησης καθώς και υποστήριξης συμβούλου έργου. Σε ότι αφορά τον εξοπλισμό πέραν του κλασικού εξοπλισμού παραγωγής μαργαρίνης (εξοπλισμός γαλακτωματοποίησης, ψύξης, παστερίωσης, μάλαξης, συσκευασίας) έχει επιλεγεί ως βασική μέθοδος προετοιμασίας της ελαιώδους φάσης, η μέθοδος της ενζυμικής ενδοεστεροποίησης (κύριο κόστος) και επικουρικά έχει επιλεγεί η μέθοδος της πλήρους υδρογόνωσης για την παραγωγή στερεής λιπαρής ύλης. Επιπλέον περιλαμβάνονται δαπάνες εγκατάστασης ψυκτικών θαλάμων, αποθηκευτικών

- χώρων κλπ. Στις κατασκευαστικές δαπάνες δεν περιλαμβάνονται δαπάνες ανέγερσης κτιρίων, αφού η εταιρεία διαθέτει ήδη ιδιόκτητο χώρο, εμβαδού 500τ.μ.
- ✓ Η δυνατότητα παραγωγής ενός προϊόντος μαργαρίνης από 100% ελαιόλαδο στην ελαιώδη φάση, θεωρείται εφικτό σύμφωνα με τις βιβλιογραφικές αναφορές (Κεφάλαιο 2)
 - ✓ Οι κατασκευαστικές δαπάνες του επενδυτικού σχεδίου ανέρχονται σε 1.500.000€ (συμπεριλαμβανομένου και του ΦΠΑ). Αυτή είναι και η ελάχιστη τιμή προμήθειας του εξοπλισμού.
 - ✓ Κατά τη διάρκεια της επένδυσης (2020) και για τη χρηματοδότησή της, προβλέπεται ότι ο επενδυτής θα διαθέσει 100.000€ εξ ιδίων και θα χρησιμοποιήσει τραπεζικό δανεισμό
 - ύψους 1.400.000€
 - με εγγύηση τον εξοπλισμό και και ενδεχομένως επιπλέον εγγυήσεις
 - με επιτόκιο που υπολογίστηκε, στο 6%
 - αποπληρούμενο σε βάθος δεκαπενταετίας
 - ✓ Η ετήσια δαπάνη τόκων του ανοικτού δανείου υπολογίστηκε σε κεφάλαιο λίγο παραπάνω του μεσοσταθμικού ύψους δανείου, ήτοι 141.768,00€ για το 2021, πληρωτέων εντός του ίδιου έτους. Η μηνιαία δόση δανείου ορίζεται στα 11.814,00€.
 - ✓ Η εταιρεία προτίθεται να αξιοποιήσει προγράμματα ενίσχυσης επενδύσεων (Αναπτυξιακός Νόμος – ΕΣΠΑ)
 - ✓ Η επιχείρηση θα λειτουργεί καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, όσον αφορά τον υπολογισμό των δαπανών παραγωγής και λειτουργίας, ακόμα και αν στα πρώτα στάδια, αξιοποιήσει μόνο το υφιστάμενο προσωπικό.
 - ✓ Η αρχική ποσότητα χρησιμοποιούμενου ελαιολάδου, θα κυμανθεί στους 165 τόνους και θα αυξάνεται, αναλογικά πάντα και με τις ζητούμενες ποσότητες.
 - ✓ Επιλέχθηκε η παραγωγή 3 προϊόντων οικιακής κατανάλωσης, με τα αντίστοιχα ποσοστά σε έλαια. Βάσει μελετών και στοιχείων από την εγχώρια και διεθνή κατανάλωση μαργαρίνης, επιλέχθηκαν οι παραγόμενες ποσότητες να διαμορφωθούν βάσει της ζήτησης, αφού οι περισσότερες καταναλισκόμενες μαργαρίνες ανήκουν, στην κατηγορία των μαργαρινών $\frac{3}{4}$.
 - Μαργαρίνης (80% σε έλαια) – 25% της συνολικής παραγωγής
 - Μαργαρίνης $\frac{3}{4}$ (60% σε έλαια) – 50% της συνολικής παραγωγής
 - Ημιμαργαρίνης (40% σε έλαια) – 25% της συνολικής παραγωγής

- ✓ Από τη συνολική παραγωγή βάσει στοιχείων της αγοράς, επιλέχθηκε το 70% των παραγόμενων ποσοτήτων να συσκευάζεται σε κυπελάκια των 250gr (πιο συνηθισμένη συσκευασία), ενώ το υπόλοιπο 30% σε κυπελάκια των 500gr.
- ✓ Τα έσοδα παρουσιάζονται αναλυτικά:
 - Λιανικές Πωλήσεις (συμπεριλαμβανομένων των χρεώσεων των ενδιάμεσων καναλιών 40%)
 - Καθαρές Πωλήσεις
- ✓ Η τιμολογιακή πολιτική αναφέρεται αναλυτικά στο κεφάλαιο *Μάρκετινγκ*.
- ✓ Το κόστος παραγωγής αναλύεται διεξοδικά στα επόμενα εδάφια του παρόντος Κεφαλαίου.
- ✓ Στα λειτουργικά έξοδα, μετά τη λήξη του επενδυτικού παρατίθενται αναλυτικά όλα τα λειτουργικά και διακριτά τα χρηματοοικονομικά έξοδα.
- ✓ Τα λειτουργικά έξοδα κατά τη διάρκεια των ετών 2021, 2022, 2023, 2024 και 2025 έχουν υπολογιστεί από πραγματικά στοιχεία αντίστοιχου μεγέθους και ποιότητας επιχείρησης.
- ✓ Τα περισσότερα λειτουργικά έξοδα παρουσιάζουν αύξηση 10% στα 5 έτη λειτουργίας ακολουθώντας την αύξηση (10%) των Πωλήσεων με σταθερές τιμές στη Λιανική.
- ✓ Συνολικά τα έξοδα λειτουργίας θεωρούνται υψηλά καθότι έχει προϋπολογιστεί υψηλή πρόβλεψη απροβλέπτων εξόδων, καλύπτοντας πιθανές υπερβάσεις έτσι ώστε να περιλαμβάνουν τη χειρότερη περίπτωση. Η συντήρηση δεν υπολογίστηκε στο κόστος, εφόσον ο εξοπλισμός θα είναι καινούργιος και πιθανή συντήρηση θα καλύπτεται από το ήδη υπάρχον προσωπικό της εταιρείας. Το κόστος προβολής-προώθησης υπολογίστηκε σε 40.000€ ανά έτος. Το κόστος λογιστικών υπηρεσιών υπολογίστηκε στα 2.400€/έτος (βιβλία Γ' κατηγορίας). Το κόστος για τηλεφωνία μαζί με το κόστος ύδρευσης και ηλεκτροδότησης έχει υπολογιστεί στα 2.000€. Ο ΕΝΦΙΑ (σε σύνολο 500 τετραγωνικών κτίσματος) έχει υπολογιστεί με βάση τα τετραγωνικά και την ισχύουσα νομοθεσία, στα 750 ευρώ κατ'έτος. Η ασφαλιστική κάλυψη των κτισμάτων και του εξοπλισμού έχει υπολογιστεί με βάση την αξία αυτών για το σύνολο της κατασκευής (2.000€ κατ'έτος).
- ✓ Για τη μελέτη του ανταγωνισμού σε διεθνές επίπεδο, με τόσο έντονες διαφοροποιήσεις μεταξύ των κρατών και διακυμάνσεις τιμών, ελήφθη υπόψη ένας μέσος όρος, ορισμένων μόνο κρατών από κάθε γεωγραφική αγορά (ήπειρος), ώστε να ληφθεί ένα μέτρο σύγκρισης για την τιμή πώλησης του προϊόντος της επιχείρησης. Επίσης δεν θα μπορούσε να ανευρεθεί και να κοστολογηθεί μια τόσο ευρεία γκάμα προϊόντων, που κυκλοφορούν παγκοσμίως, οπότε γίνεται η

- παραδοχή πως οι μέσες τιμές προσεγγίζουν αυτές ορισμένων αντιπροσωπευτικών προϊόντων μαργαρίνης.
- ✓ Για τις τιμές πώλησης έχουν υπολογιστεί βάσει δεδομένων λιανικού εμπορίου, οπότε για τον υπολογισμό των καθαρών πωλήσεων, αφαιρούνται οι χρεώσεις των ενδιάμεσων καναλιών της τάξεως του 40%.
 - ✓ Τα προϊόντα μαργαρίνης, εφόσον παραχθούν, προφανώς θα πωλούνται σε διαφορετικές τιμές σε κάθε χώρα. Για πρακτικούς λόγους και για να αποτυπωθούν όσο το δυνατό πιο αντικειμενικά τα περιθώρια κέρδους της επένδυσης, οι υπολογισμοί έγιναν με μια ενιαία (μέση) τιμή πώλησης για όλες τις χώρες.
 - ✓ Έχει συμπεριληφθεί κόστος ενός εργάτη παραγωγής για τη διαχείριση της μονάδας με μέσο μισθό 800€ το μήνα, κόστος ενός επιστημονικού υπευθύνου με μέσο μισθό 1500€ το μήνα και κόστος ενός διαχειριστή μονάδας με μέσο μισθό 1500 ευρώ το μήνα. Οι δύο πρώτοι μισθοί έχουν ενσωματωθεί στο κόστος παραγωγής, με βάση ότι η συνολική απόδοση του εξοπλισμού ανέρχεται σε 1τόνο μαργαρίνης/ώρα, οπότε έχει υπολογιστεί το εργατικό κόστος τους ανά εργατοώρα.
 - ✓ Ο φόρος εισοδήματος των μερισμάτων των επενδυτών (15%), δεν έχει υπολογιστεί στον παρόντα Προϋπολογισμό καθότι αφενός πρόκειται για προϋπολογισμό μιας μόνο παραγωγικής διαδικασίας και αφετέρου δεν έχει ακόμα αποφασιστεί πολιτική απόδοσης μερισμάτων.

4.5.2. ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Κατά τη λειτουργία της γραμμής παραγωγής είναι απαραίτητο να υπολογιστεί το κόστος ανά μονάδα παραγόμενου προϊόντος. Αυτό είναι απαραίτητο, προκειμένου να υπολογιστεί η τιμή του τελικού προϊόντος και το περιθώριο κέρδους, που θα έχει δυνητικά η εταιρεία από αυτή την τιμή. Τα δεδομένα για την παρούσα χρηματοοικονομική ανάλυση, ελήφθησαν από βιβλιογραφικά δεδομένα (Kellens, 2000), από την εταιρεία Ελ. Ρενιέρης Ε.Ε., για την οποία γίνεται η μελέτη σκοπιμότητας και από την εταιρεία πώλησης εξοπλισμού Alfa Laval. Άπαντα τα οικονομικά στοιχεία είναι ενδεικτικά και αποσκοπούν σε μια αρχική εκτίμηση του κόστους παραγωγής, για τη διαμόρφωση των τελικών τιμών.

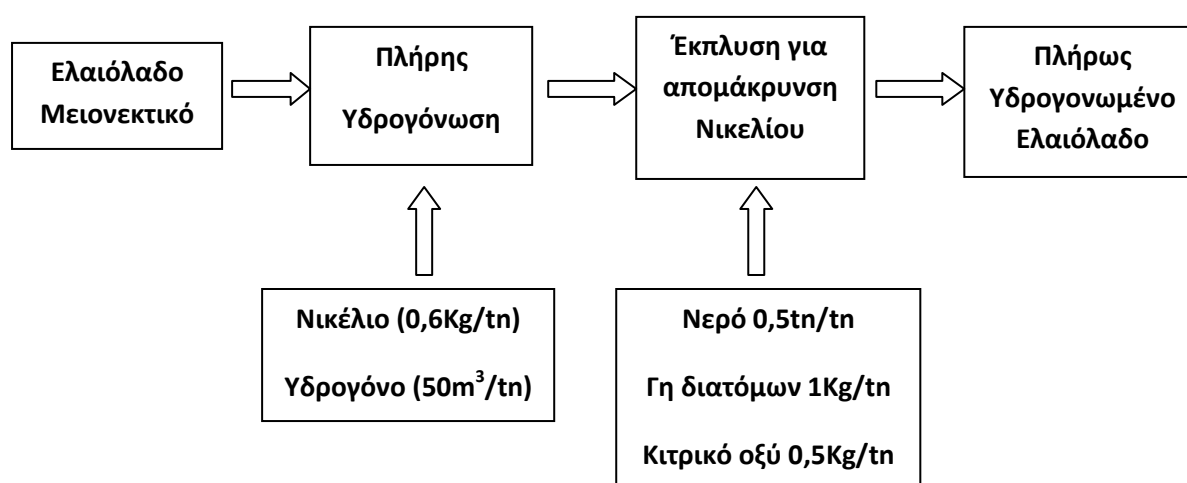
Αρχικά για την ανάλυση κόστους ανά μονάδα παραγόμενου προϊόντος, πρέπει η γραμμή παραγωγής να χωριστεί σε δύο βασικά τμήματα, στο τμήμα της παραγωγής πλήρως υδρογονωμένου ελαιολάδου και στο τμήμα της υπόλοιπης γραμμής παραγωγής, όπου αναμειγνύεται με ανεπεξέργαστο ελαιόλαδο, ενδοεστεροποιείται ενζυμικά, μετατρέπεται σε γαλάκτωμα και οδηγείται μέσω διαφόρων διαδικασιών στην τελική μορφή του προϊόντος.

4.5.2.1. ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΠΛΗΡΩΣ ΥΔΡΟΓΟΝΩΜΕΝΟΥ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ

Το ελαιόλαδο, που θα χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή της στερεής λιπαρής ύλης, μέσω της πλήρους υδρογόνωσης, δεν είναι απαραίτητο να είναι υψηλής ποιότητας (εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο), αφού όλα τα μονο- και πολυ-ακόρεστα λιπαρά του οξέα, θα μετατραπούν σε κορεσμένα. Το ελαιόλαδο δηλαδή δεν θα διατηρήσει κανένα από τα πλεονεκτήματα του σε ότι αφορά την περιεκτικότητα σε μονο και πολύ ακόρεστα λιπαρά οξέα. Επιπλέον επειδή η κατεργασία θα γίνει σε υψηλές θερμοκρασίες, θα έχουμε και σημαντική μείωση σε άλλα θρεπτικά συστατικά (π.χ. φαινολικά στοιχεία, βιταμίνες κ.α.). Οπότε στο στάδιο αυτό, είναι δυνατή και από πλευράς κόστους συμφέρουσα, η χρήση μειονεκτικού ελαιολάδου, το οποίο είναι το πιο φθηνό από τα έλαια, που επεξεργάζεται η εταιρεία. Το έλαιο αυτό για να είναι κατάλληλο για πλήρη υδρογόνωση, θα πρέπει να διαθέτει:

- Ελεύθερα λιπαρά οξέα < 0,05%
- Σάπωνες < 25ppm
- Φώσφορος < 2ppm
- Υγρασία < 0,05%
- Τιμή υπεροξειδίων < 0,5mg/Kg

Ο έλεγχος των παραπάνω τιμών, είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί από το χημείο της εταιρείας. Σχηματικά η γραμμή παραγωγής της υδρογόνωσης παρατίθεται στην Εικόνα 37.



Εικόνα 37: Πλήρης υδρογόνωση μειονεκτικού ελαιολάδου για την παραγωγή στερεού λίπους

Οπότε για την παραγωγή ενός τόνου πλήρως υδρογονωμένου ελαιολάδου, προκύπτει η ακόλουθη ανάλυση κόστους.

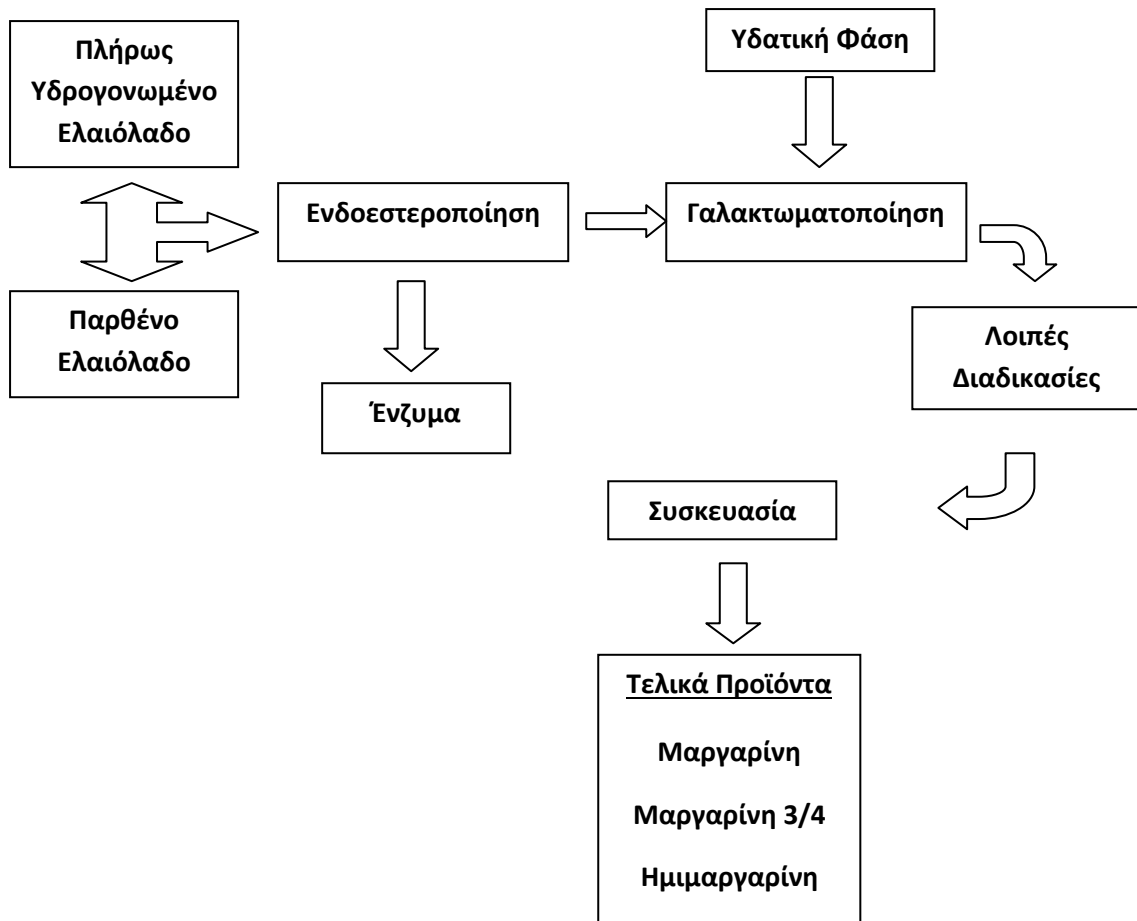
Πίνακας 10: Κόστος παραγωγής πλήρους υδρογόνωσης ανά τόνο μειονεκτικού ελαιολάδου

Κόστος παραγωγής/τόνος	Τιμή (€)
Έλαιο μειονεκτικό (1.000Kg X 2€/Kg)	2.000,00
Νικέλιο (0,6Kg x 10€/Kg)	6,00
Υδρογόνο (50m ³ x 0,3€/ m ³)	15,00
Γη διατόμων (1Kg x 0.5€/Kg)	0,50
Απώλειες ελαίου (1Kg x 2€/Kg)	2,00
Νερό έκπλυσης (0,5tn x 0.98€/tn)	0,49
Ενέργεια (70Kwh/tn x 0.0029€/Kwh)	0,20
Κιτρικό οξύ (0,5Kg x 1,5€/Kg)	0,75
Εργατικά (περιλαμβάνονται στα εργατικά της συνολικής γραμμής παραγωγής)	0,00
ΣΥΝΟΛΟ	2.024,94

Οπότε το δεδομένο, που απορρέει από τον Πίνακα 10, είναι ότι για την παραγωγή ενός τόνου πλήρως υδρογονωμένου ελαιολάδου, απαιτούνται περίπου 2.025,00 ευρώ. Η εκτίμηση του ποσού αυτού, είναι σημαντική ως προς τον υπολογισμό του συνολικού κόστους παραγωγής ανά μονάδα τελικού προϊόντος.

4.5.2.2. ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΕΛΙΚΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

Το συνολικό κόστος προκύπτει από τη μελέτη των εξόδων, που σχετίζονται με τη συνολική γραμμή παραγωγής από την ανάμειξη των δύο φάσεων έως τη συσκευασία του προϊόντος (Εικόνα 38).



Εικόνα 38: Διάγραμμα παραγωγής μαργαρίνης στην παρούσα επένδυση

Σύμφωνα με παραδοχή (υποκεφάλαιο 4.5.2), στο αρχικό μείγμα ρευστού ελαίου και λίπους, η αναλογία οφείλει να είναι (80:20). Συνεπώς, για πρακτικούς λόγους και για να έχουμε μια βάση, για τους μετέπειτα υπολογισμούς κόστους, λαμβάνεται ως χρησιμοποιούμενη ποσότητα της ελαιώδους φάσης, ο ένας τόνος. Για την παραγωγή ενός τόνου ελαιώδους φάσης, σύμφωνα με την παραδοχή, πρέπει να αναμειχθούν 800Kg παρθένου ελαιολάδου και 200Kg πλήρως υδρογονωμένου μειονεκτικού ελαιολάδου.

Στη συνέχεια το μείγμα της ελαιώδους φάσης οδηγείται προς τη διαδικασία της ενζυμικής ενδοεστεροποίησης, η οποία λόγω της χρήσης ενζύμων είναι η πιο κοστοβόρα, αλλά και η πιο απαιτητική, από πλευράς χρόνου. Το ένζυμο, όπως προαναφέρθηκε προτείνεται να είναι το Lipozyme TL IM (εταιρεία Novozymes) και μάλιστα στην ακινητοποιημένη του μορφή, που είναι και η πιο αποδοτική από πλευράς δραστηριότητας και κατανάλωσης ενέργειας. Με δεδομένο ότι ένα κιλό ενζύμων, επαρκεί για την ενδοεστεροποίηση τουλάχιστον 2,5 τόνων μείγματος ελαίου (έως και 4 τόνων μείγματος), για έναν τόνο μείγματος ελαίου, απαιτούνται 0,4Kg, αξίας 20€. Βέβαια σε κάθε μια από τις τέσσερις δεξαμενές δεν υπάρχει μόνο αυτή η μικρή ποσότητα ενζύμων, αλλά συνήθως 18-20Kg, αφού το έλαιο βρίσκεται σε

μεγαλύτερες ποσότητες σε κάθε δεξαμενή και επιπλέον μετακινείται από τη μια δεξαμενή στην επόμενη, ώστε να μην μειώνεται η δραστικότητα των ενζύμων και να είναι πιο ομαλή η συνολική διαδικασία. Προσεγγιστικά και ανά τόνο χρησιμοποιούμενου ελαίου, λαμβάνουμε ως απαιτούμενη ποσότητα τα 0,4Kg.

Στην επόμενη φάση της γαλακτωματοποίησης, όπως προαναφέρθηκε δεν περιλαμβάνεται το κόστος γαλακτωματοποιητών, αφού είναι ικανή να τους παράξει η εταιρεία (μόνο- και δι-γλυκερίδια) από τη μονάδα εξευγενισμού ελαίων, που διαθέτει. Το βασικό κόστος της γαλακτωματοποίησης, προκύπτει από την ποσότητα του χρησιμοποιούμενου νερού, ανάλογα με τον παραγόμενο είδος μαργαρίνης. Οι προστιθέμενες ποσότητες νερού για κάθε είδος μαργαρίνης, με δεδομένη την αρχική ποσότητα του μείγματος ελαίου (1 τόνος), παρατίθενται στον Πίνακα 11.

Πίνακας 11: Ποσότητα και κόστος προστιθέμενου νερού για κάθε είδος μαργαρίνης

Είδος Μαργαρίνης	Ελαιώδης: Υδατική φάση	Απαιτούμενη ποσότητα και κόστος προστιθέμενου νερού κατά τη γαλακτωματοποίηση για ένα τόνο ελαιώδους φάσης
Μαργαρίνη	80:20	250Kg – 0,25€
Μαργαρίνη ¾	60:40	667Kg – 0,65€
Ημιμαργαρίνη (Light)	40:60	1.500Kg – 1,47€

Συνεπώς παρατηρείται, ότι για την παραγωγή της κλασικής μαργαρίνης, από έναν τόνο αρχικού μείγματος, προκύπτει 1,25 (1+0,25) τόνοι τελικού προϊόντος. Η ποσότητα αυτή αντιστοιχεί σε 5.000 κυπελάκια των 250g. Με δεδομένο το κόστος κάθε συσκευασίας (0,15€/συσκευασία 250g και 0,20€/συσκευασία 500g), προκύπτουν τα εξής κόστη συσκευασίας (Πίνακας 12)

Πίνακας 12: Υπολογισμός αριθμού και κόστους υλικών συσκευασίας για κάθε είδος μαργαρίνης, με αρχική Α' ύλη ένα τόνο μείγματος ελαιολάδου

Είδος Μαργαρίνης	Παραγόμενη ποσότητα για κάθε μαργαρίνη (Kg) από ένα τόνο αρχικού μείγματος ελαίου	Αριθμός συσκευασιών 250g και κόστος συσκευασίας	Αριθμός συσκευασιών 500g και κόστος συσκευασίας

Μαργαρίνη	1.250	5.000 – 750€	2500 - 500€
Μαργαρίνη ¾	1.667	6668 – 1.000€	3.334 - 667€
Ημιμαργαρίνη (Light)	2.500	10.000 – 1.500€	5.000 – 1.000€

Η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για τη συνολική γραμμή παραγωγής κυμαίνεται στα 180Kw ανά ώρα, οπότε με δεδομένη τη δυναμικότητα του εξοπλισμού για επεξεργασία ενός τόνου μείγματος ελαιολάδου την ώρα, θεωρούμε ότι η κατανάλωση κυμαίνεται στις 180Kw/τόνο ελαιολάδου. Το εργατικό κόστος, βάσει στοιχείων της εταιρείας, κυμαίνεται στα 1.500 ευρώ (1920 μαζί με ασφαλιστικές εισφορές) για το επιστημονικό προσωπικό και στα 800 ευρώ (1.024 μαζί με ασφαλιστικές εισφορές) για το εργατικό προσωπικό, μηνιαίως. Αν τα ποσά αυτά διαιρεθούν με το 25 (εργάσιμες ημέρες) και στη συνέχεια με το 8 (ώρες πλήρους ωραρίου), προκύπτει το εργατικό κόστος/ώρα, το οποίο κυμαίνεται στα 9,6€/h για το επιστημονικό προσωπικό και στα 5,12€/h για τον εργάτη παραγωγής. Συνολικά λοιπόν για μια ώρα εργασίας και των δύο εργαζομένων, έχουμε εργατικό κόστος περίπου 15 ευρώ (14,72€).

Συνοπτικά η συνολική ανάλυση κόστους για την παραγωγή κλασικής μαργαρίνης (έλαιο:νερό 80:20), από έναν τόνο μείγματος ελαιολάδου, σε συσκευασία των 250g, παρατίθεται στον Πίνακα 13.

Πίνακας 13: Κοστολόγηση παραγόμενης μαργαρίνης από ένα τόνο Α΄ύλης

Κόστος παραγωγής μαργαρίνης/τόνο ελαίου σε συσκευασία 250g	Τιμή (€)
Παρθένο ελαιόλαδο (800Kg x 2,5€/Kg)	2.000,00
Πλήρως υδρογονωμένο ελαιόλαδο (200Kg x 2,025€/Kg)	405,00
Ένζυμο (0,4Kg x 50€/Kg)	20,00
Αλάτι (1Kg/tn x 0,50€/Kg)	0,50
Νερό έκπλυσης (1tn x 0.98€/tn)	0,98
Νερό υδατικής φάσης (για μαργαρίνη έλαιο:νερό 80:20)	0,25
Συνολική Ενέργεια (180Kw x 0,0029€/Kw)	0,52
Υλικά συσκευασίας	750,00
Εργατικό κόστος μαζί με ασφαλιστικές εισφορές	14,75
Απώλειες ελαίου	0
ΣΥΝΟΛΟ	3192,00

Τροποποιώντας τα στοιχεία του Πίνακα 13, στα σημεία του νερού υδατικής φάσης και στο κόστος των υλικών συσκευασίας και με δεδομένη πάντα την αρχική ποσότητα μείγματος ελαιολάδου (1 τόνος), προκύπτουν τα παρακάτω κόστη παραγωγής σε ευρώ (Πίνακας 14).

Πίνακας 14: Κόστος παραγωγής για κάθε είδος μαργαρίνης, σε κάθε συσκευασία και κόστη ανά μονάδα παραγόμενου προϊόντος (ευρώ/προϊόν)

Είδος Μαργαρίνης	Κόστος Παραγωγής για συσκευασία σε 250g	Κόστος ανά μονάδα παραγόμενου προϊόντος (ευρώ/προϊόν)	Κόστος Παραγωγής για συσκευασία σε 500g	Κόστος ανά μονάδα παραγόμενου προϊόντος (ευρώ/προϊόν)
Μαργαρίνη	3.192,00	0,64	2.942,00	1,18
Μαργαρίνη ¾	3.443,00	0,52	3110,00	0,93
Ημιμαργαρίνη (Light)	3.945,00	0,39	3445,00	0,69

4.5.3. ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΕΡΔΩΝ-ΖΗΜΙΩΝ 1^{ου} ΈΤΟΥΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (BASE YEAR)

Με βάση τη δυναμικότητα της εταιρείας και για να είναι βιώσιμο το πρώτο έτος λειτουργίας της επιχείρησης, λαμβάνουμε ως αρχική χρησιμοποιούμενη ποσότητα ελαιολάδου τους 165 τόνους (80% παρθένο ελαιόλαδο: 20% μειονεκτικό). Η ποσότητα αυτή αναμένεται να αυξηθεί τα επόμενα έτη, ανάλογα βέβαια με τη ζήτηση. Σύμφωνα με τις παραδοχές (Υποκεφάλαιο 4.5.1.) το 25% της ποσότητας θα χρησιμοποιηθεί για της παραγωγή μαργαρίνης, το 50% για την παραγωγή μαργαρίνης ¾ και το 25% για την παραγωγή ημιμαργαρίνης.

Επίσης, επιλέγεται για κάθε προϊόν το 70% να συσκευάζεται σε συσκευασίες των 250gr και το 30% σε συσκευασίες των 500gr. Τέλος βάσει της τιμολογιακής τιμής των ανταγωνιστών επιλέχθηκαν και οι αντίστοιχες τιμές για κάθε είδος μαργαρίνης και για κάθε συσκευασία. Οι τιμές είναι αυξημένες ελαφρά, δεδομένου ότι πρόκειται για προϊόν ανώτερης του μέσου, ποιότητας. Συνοπτικά για 165 τόνους ποσότητα Α' ύλης (ελαιόλαδο), οι πωλήσεις λιανικής ανά παραγόμενη ποσότητα, ανά προϊόν και ανά συσκευασία, παρατίθενται στον Πίνακα 15.

Πίνακας 15: Πωλήσεις λιανικής ανά είδος μαργαρίνης, για κάθε συσκευασία, με πρώτη ύλη 165 τόνους ελαιολάδου

Είδος Μαργαρινών	Ποσοστό παραγωγής κάθε είδους μαργαρίνης	Παραγόμενες ποσότητες ανά είδος μαργαρινών (τόνοι)	Είδος Συσκευασίας	Ποσοστό παραγωγής για κάθε συσκευασία μαργαρίνης	Τόνοι	Τεμάχια	Λιανική τιμή ανά τεμάχιο	Πωλήσεις Λιανικής

Μαργαρίνη	25%	51,56	250γρ 500γρ	70% 30%	36,09 15,47	144.375 30.938	2,5 4,3	360.937,50 133.031,25
Μαργαρίνη 3/4	50%	137,78	250γρ 500γρ	70% 30%	96,44 41,33	385.770 82.665	2,2 4,1	848.694,00 338.926,50
Ημμμαργαρίνη	25%	103,13	250γρ 500γρ	70% 30%	72,19 30,94	288.750 61.875	2 3,8	577.500,00 235.125,00
ΣΥΝΟΛΟ		292,46			292,46			2.494.214,25

Συνεπώς, τα έσοδα λιανικής είναι 2.494.214,25€. Για να προκύψουν τα έσοδα για την εταιρεία θα πρέπει να αφαιρέσουμε, βάσει παραδοχών, ένα 40%, που είναι το κόστος των ενδιάμεσων, δηλαδή των ιδιοκτητών των supermarkets, οπότε προκύπτει κέρδος καθαρών πωλήσεων 1.496.529,00€.

Αντίστοιχος υπολογισμός με τις πωλήσεις λιανικής γίνεται και για το κόστος παραγωγής (Πίνακας 16), αφού έχει προϋπολογιστεί το κόστος παραγωγής μαργαρίνης ανά τόνο χρησιμοποιούμενου ελαίου (Υποκεφάλαιο 4.5.2.2.).

Πίνακας 16: Κόστος παραγωγής ανά είδος μαργαρίνης, για κάθε συσκευασία, με πρώτη ύλη 165 τόνους ελαιολάδου

Είδος Μαργαρινών	Ποσοστό παραγωγής κάθε είδους μαργαρίνης	Παραγόμενες ποσότητες ανά είδος μαργαρινών (τόνοι)	Είδος Συσκευασίας	Ποσοστό παραγωγής κάθε συσκευασίας μαργαρίνης	Τόνοι	Κόστος/τόνος	Κόστος Παραγωγής
Μαργαρίνη	25%	51,56	250γρ	70%	36,09	3.192,00 €	115.211,25 €
			500γρ	30%	15,47	2.942,00 €	45.509,06 €
Μαργαρίνη 3/4	50%	137,78	250γρ	70%	96,44	3.443,00 €	332.051,53 €
			500γρ	30%	41,33	3.110,00 €	128.544,08 €
Ημμμαργαρίνη	25%	103,13	250γρ	70%	72,19	3.945,00 €	284.779,69 €
			500γρ	30%	30,94	3.445,00 €	106.579,69 €
ΣΥΝΟΛΟ		292,46			292,46		1.012.675,29 €

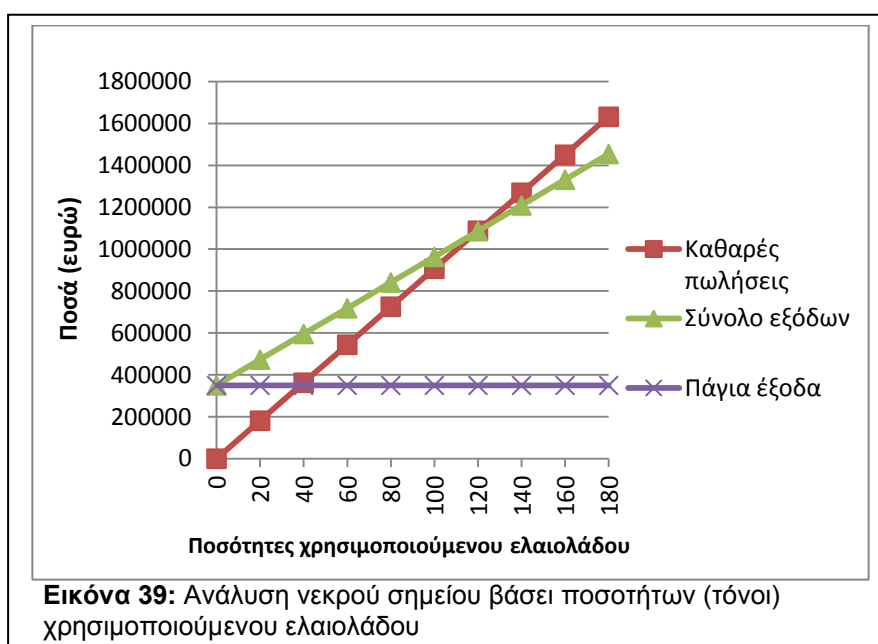
Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 16, για αρχική ποσότητα χρησιμοποιούμενου ελαιολάδου 165 τόνους, το συνολικό κόστος παραγωγής ανέρχεται σε 1.012.675,29€. Συνοπτικά, η ανάλυση κερδών-ζημιών για το 1^ο έτος λειτουργίας της επιχείρησης (2021), παρατίθεται στον Πίνακα 17.

Πίνακας 17: Ανάλυση Κερδών – Ζημιών 1^{ου} έτους λειτουργίας επένδυσης

ΕΛ. Ρενιέρης & Σια ΕΕ		Ανάλυση Κερδών-Ζημιών Έτος Λειτουργίας 1 (2021)		
Έσοδα				
Λιανικές Πωλήσεις				2.494.214 €
Χονδρ. Κέρδος ενδιάμεσου (40%)				997.686 €
Καθαρές Πωλήσεις				1.496.529 €
Κόστος Α' & Β' υλών	Τόνοι	Κόστος προϊόντων (συσκευασία 250gr)	Κόστος προϊόντων (συσκευασία 500gr)	
	292,46			0 €
Μαργαρίνη	25%	115.211,25 €	45.509,06 €	160.720 €
Μαργαρίνη 3/4	50%	332.051,53 €	128.544,08 €	460.596 €
Ημιαργαρίνη	25%	284.779,69 €	106.579,69 €	391.359 €
Σύνολο				1.012.675 €
Χονδρικό Κέρδος				483.853 €
Λειτουργικά Έξοδα		Μήνες	Μισθός	Σύνολο
Μισθοί διαχείρισης μονάδας		12	1500	18.000 €
Κρατήσεις ΙΚΑ				5.940 €
Σήμανση - Logo				5.000 €
Μάρκετινγκ				10.000 €
Έξοδα Πωλητών				20.000 €
Προβολή-Πρώθηση				40.000 €
Λογιστικές/Νομικές Υπηρεσίες				2.400 €
Πιστοποίηση				5.000 €
Υδρευση - Ηλεκτρισμός - Τηλεφωνία				2.000 €
Ασφάλεια				2.000 €
Δημοτικοί Φόροι				750 €
ΕΝΦΙΑ				500 €
Υποσύνολο Λειτουργικών				111.590 €
Κέρδη προ τόκων, φόρων και αποσβέσεων				372.263 €
Χρηματοοικονομικά Έξοδα				
Τόκοι τραπεζικού δανεισμού				10.000 €
Τόκοι δανείου εξοπλισμού				48.435 €
Αποσβέσεις				180.000 €
Υποσύνολο Χρηματοοικονομικών				238.435 €
Σύνολο Εξόδων				1.362.700 €
Κέρδη προ φόρων				133.828 €
Φόροι				
Φόρος Εισοδήματος				38.810 €
Καθαρά Κέρδη				95.018 €

Όπως προκύπτει, τα καθαρά κέρδη αποτιμώνται στα 95.018,00€, ποσό που ισοδυναμεί με το 6,30% (καθαρό περιθώριο κέρδους) των καθαρών πωλήσεων της επιχείρησης (αποδεκτή τιμή). Επιπλέον, τα καθαρά κέρδη επαρκούν έστω και οριακά για την απομείωση του κεφαλαίου, το οποίο ανέρχεται στα 93.333€ ετησίως, σύμφωνα με ανάλυση των τόκων αποπληρωμής του δανείου.

Πολύ σημαντική είναι επίσης και η ανάλυση του νεκρού σημείου. Το νεκρό σημείο, αντικατοπτρίζει το ακριβές ποσό των πωλήσεων (κύκλου εργασιών), όπου η επιχείρηση καλύπτει το σύνολο των εξόδων της, χωρίς να πραγματοποιεί ούτε κέρδος, ούτε ζημία. Συνήθως το σημείο αυτό εκφράζεται σε αριθμό παραγόμενων προϊόντων, ώστε να γνωρίζει η επιχείρηση, πάνω από πόσα τεμάχια παραγόμενων προϊόντων, έχει κέρδος.



Στην προκειμένη περίπτωση, λόγω πληθώρας παραγόμενων προϊόντων και συσκευασιών, επιλέχθηκε η μελέτη του νεκρού σημείου, βάσει των αρχικά χρησιμοποιούμενων ποσοτήτων ελαιολάδου σε τόνους. Για την ανάλυση του νεκρού σημείου (break even point) σύμφωνα με τα δεδομένα του Πίνακα 17 (καθαρές πωλήσεις, σύνολο εξόδων), προκύπτει το διάγραμμα (Εικόνα 39), απ' όπου προσδιορίζεται το νεκρό σημείο στους 119,4 τόνους χρησιμοποιούμενου ελαιολάδου. Η ποσότητα αυτή είναι συμβατή και με την επιλογή της ποσότητας των 165 τόνων (μεγαλύτερη από το νεκρό σημείο), για την παραγωγή του πρώτου έτους, ώστε η επιχείρηση να αποκομίσει κέρδος από το πρώτο έτος.

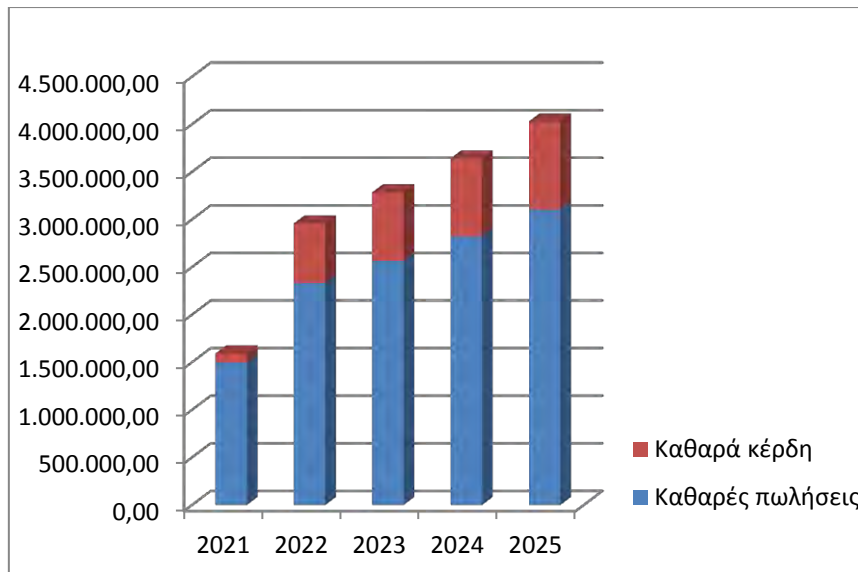
4.5.4. ΠΕΝΤΑΕΤΗΣ ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ

Με βάση, τη μελέτη για την κερδοφορία του 1^{ου} έτους, προκειμένου να ελεγχθεί η βιωσιμότητα της επένδυσης, είναι αναγκαία η μελέτη της κερδοφορίας σε βάθος χρόνου. Η περίοδος, που επιλέγεται συνήθως, είναι η πενταετία. Συνολικά, για τα πρώτα πέντε έτη λειτουργίας της επιχείρησης, προκύπτουν τα οικονομικά μεγέθη, που παρατίθενται στον Πίνακα 18.

Πίνακας 18: Πενταετής εκτίμηση επένδυσης – Πρόβλεψη βιωσιμότητας

ΕΛ. Ρενιέρης & Σια ΕΕ	Πενταετής εκτίμηση επένδυσης				
	Έτος	Έτος	Έτος	Έτος	Έτος
Συγκεντρωτικά ανά έτος					
Έσοδα	2021	2022	2023	2024	2025
Λιανικές Πωλήσεις	2.494.214,25 €	2.743.635,68 €	3.017.999,24 €	3.319.799,17 €	3.651.779,08 €
Χονδρ. Κέρδος ενδιάμεσου (40%)	997.685,70 €	411.545,35 €	452.699,89 €	497.969,88 €	547.766,86 €
Καθαρές Πωλήσεις	1.496.528,55 €	2.332.090,32 €	2.565.299,36 €	2.821.829,29 €	3.104.012,22 €
Κόστος Α' & Β' υλών	1.012.675,29 €	1.113.942,82 €	1.225.337,10 €	1.347.870,81 €	1.482.657,89 €
Σύνολο	1.012.675,29 €	1.113.942,82 €	1.225.337,10 €	1.347.870,81 €	1.482.657,89 €
Λειτουργικά Έξοδα					
Μισθοί διαχείρισης μονάδας	18.000,00 €	18.000,00 €	18.000,00 €	18.000,00 €	18.000,00 €
Κρατήσεις ΙΚΑ	5.940,00 €	5.940,00 €	5.940,00 €	5.940,00 €	5.940,00 €
Σήμανση - logo	5.000,00 €	2.000,00 €	3.000,00 €	4.000,00 €	5.000,00 €
Μαρκετινγκ	10.000,00 €	11.000,00 €	12.100,00 €	13.310,00 €	14.641,00 €
Έξοδα πωλητών	20.000,00 €	22.000,00 €	24.200,00 €	26.620,00 €	29.282,00 €
Προβολή-Προώθηση	40.000,00 €	44.000,00 €	48.400,00 €	53.240,00 €	58.564,00 €
Λογιστικές/Νομικές Υπηρεσίες	2.400,00 €	2.640,00 €	2.904,00 €	3.194,40 €	3.513,84 €
Πιστοποίηση	5.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €
Υδρευση - Ηλεκτρισμός -					
Τηλεφωνία	2.000,00 €	2.200,00 €	2.420,00 €	2.662,00 €	2.928,20 €
Ασφάλεια	2.000,00 €	2.200,00 €	2.420,00 €	2.662,00 €	2.928,20 €
Δημοτικοί Φόροι	750,00 €	825,00 €	907,50 €	998,25 €	1.098,08 €
ΕΝΦΙΑ	500,00 €	550,00 €	605,00 €	665,50 €	732,05 €
Υποσύνολο Λειτουργικών	111.590,00 €	112.355,00 €	121.896,50 €	132.292,15 €	143.627,37 €
Κέρδη προ τόκων, φόρων και αποσβέσεων	372.263,26 €	1.105.792,50 €	1.218.065,76 €	1.341.666,33 €	1.477.726,96 €
Χρηματοοικονομικά Έξοδα					
Τόκοι κεφαλαίου κινήσεως	10.000,00 €	11.000,00 €	12.100,00 €	13.310,00 €	14.641,00 €
Τόκοι Δανείου Εξοπλισμού	48.435,00 €	48.435,00 €	48.435,00 €	48.435,00 €	48.435,00 €
Αποσβέσεις	180.000,00 €	165.000,00 €	144.375,00 €	126.328,13 €	110.537,11 €
Υποσύνολο Χρηματοοικονομικών	238.435,00 €	224.435,00 €	204.910,00 €	188.073,13 €	173.613,11 €
Σύνολο Εξόδων	1.362.700,29 €	1.450.732,82 €	1.552.143,60 €	1.668.236,09 €	1.799.898,37 €
Κέρδη προ φόρων	133.828,26 €	881.357,50 €	1.013.155,76 €	1.153.593,21 €	1.304.113,85 €
Φόροι					
Φόρος Εισοδήματος	38.810,20 €	255.593,68 €	293.815,17 €	334.542,03 €	378.193,02 €
Καθαρά Κέρδη	95.018,06 €	625.763,83 €	719.340,59 €	819.051,18 €	925.920,84 €
Ποσοστό Κέρδους/Ακαθάριστες Πωλήσεις	6,3%	22,8%	23,8%	24,7%	25,4%

Από τον Πίνακα, προκύπτει πως η κερδοφορία της επιχείρησης, βαίνει διαρκώς αυξανόμενη με μια ετήσια αύξηση των χρησιμοποιούμενων ποσοτήτων ελαιολάδου, της τάξεως του 10%. Το ποσοστό κέρδους από το 6,3% του πρώτου έτους, μεταβαίνει στο 25,4% στο πέμπτο έτος. Η ανάλυση τόσο των καθαρών πωλήσεων, όσων και των καθαρών κερδών, κατά την πενταετία 2021-2025, παρατίθεται στην Εικόνα 40.



Εικόνα 40: Καθαρές πωλήσεις και καθαρά κέρδη πενταετίας 2021-2025.

4.5.5. SWOT ANALYSIS

Δυνατά σημεία	Αδύνατα σημεία
<ul style="list-style-type: none"> • Ισχυρό brand Α' ύλης (ελαιόλαδο) • Προϊόν υψηλής διατροφικής αξίας • Υψηλή διαθεσιμότητα Α' ύλης • Υπάρχουσα επιχείρηση με διοικητικές δομές, διαδικασίες και εγκαταστάσεις • Εύκολη πρόσβαση σε θαλάσσια και εναέρια μέσα μεταφοράς • Προσωπικό με πολυετή τεχνογνωσία • Περιβαλλοντικά φιλική μέθοδος παραγωγής • Υπάρχον πελατολόγιο και εδραιωμένα δίκτυα διανομής σε αγορές εξωτερικού • Δυνατότητα συνδυασμού μεθόδων παραγωγής του νέου προϊόντων με ήδη υπάρχοντα εξοπλισμό της εταιρείας • Προϋποθέσεις για δημιουργία καινοτόμου προϊόντος • Μεγάλος αριθμός παραγωγών, που εξασφαλίζουν επάρκεια Α' ύλης 	<ul style="list-style-type: none"> • Απαιτείται εξειδικευμένο και εκπαιδευμένο προσωπικό • Ακανόνιστη παραγωγή ελαιολάδου κατ' έτος • Υψηλότερη τιμή τελικού προϊόντος, λόγω ακριβής Α' ύλης • Επιπλέον έξοδα έρευνας και ανάπτυξης (χρήση batch αντιδραστήρα για πειραματισμό) • Εξάρτηση από εταιρείες του εξωτερικού (εταιρείες βιοτεχνολογίας για λήψη ενζύμων) • Υψηλό κόστος μεταφοράς προϊόντων από Κρήτη • Το ελαιόλαδο, παρόλα τα θρεπτικά συστατικά του είναι φτωχό σε Ω-3 λιπαρά οξέα.
Ευκαιρίες	Απειλές
<ul style="list-style-type: none"> • Αναμενόμενη αύξηση της ζήτησης για φυτικές λιπαρές ύλες από αναπτυσσόμενες χώρες (Λ. Αμερική, Ασία, Αφρική) • Η πρόσφατη απόσυρση της 	<ul style="list-style-type: none"> • Μείωση της ζήτησης φυτικών λιπαρών υλών στις αναπτυσσόμενες χώρες • Η μαργαρίνη έχει ταυτιστεί με την πλούσια σε λιπαρά ανθυγιεινή

<p>Unilever από των τομέα των λιπαρών υλών, δημιουργεί ευκαιρίες για είσοδο νέων ανταγωνιστών</p> <ul style="list-style-type: none"> • Στην εγχώρια και διεθνή αγορά τα προϊόντα επάλειψης περιέχουν μικρά ποσοστά ελαιόλαδο • Η παγκόσμια τάση αντικατάστασης του φοινικελαίου στα τρόφιμα και ιδιαίτερα στις λιπαρές ύλες, δίνει ώθηση στη χρήση νέων ελαίων, όπως το ελαιόλαδο • Η συνεργασία της εταιρείας με γνωστή αλυσίδα supermarkets (Lidl) δίνει τη δυνατότητα διανομής του προϊόντος στις αγορές, όπου δραστηριοποιείται η εν λόγω αλυσίδα καταστημάτων 	<p>διατροφή (κακό brand)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Υψηλός ανταγωνισμός σε Ελλάδα και εξωτερικό από πολυεθνικές επιχειρήσεις με μακροχρόνια παρουσία στην αγορά • Η πληθώρα ομοειδών προϊόντων, που περιέχουν ελαιόλαδο, πιθανόν να δημιουργήσει σύγχυση στον καταναλωτή • Στην Ελλάδα χρησιμοποιείται ήδη εδώ και χιλιετίες το ελαιόλαδο στην υγρή του μορφή, οπότε η δημιουργία ενός “στερεού” ελαιόλαδο, πιθανά να μην έχει υψηλή ζήτηση στην εγχώρια αγορά
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο: Συμπεράσματα – Συζήτηση

5.1. ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ

Η ενζυμική ενδοεστεροποίηση είναι μια μέθοδος που δεν χρησιμοποιείται μόνο στην παραγωγή λιπαρών υλών. Ο τρόπος της δημιουργίας των δομημένων λιπιδίων είναι αποκλειστικά η χημική και ενζυμική ενδοεστεροποίηση (Willis & Marangoni, 1999), με την ενζυμική να κερδίζει συνεχώς έδαφος στη συγκεκριμένη τεχνολογία (Alim et al, 2008; Lee et al, 2008; Haman & Shahidi, 2005).

Οι παρακάτω εφαρμογές της τεχνολογίας της ενζυμικής ενδοεστεροποίησης, καθιστούν τη χρήση της από την εταιρεία Ρενιέρης Ε.Ε., ικανή να προσαρμοστεί σε διαδικασίες και γραμμές παραγωγής, μιας ευρείας γκάμας προϊόντων. Εκτός από την παραγωγή λιπαρών υλών για επάλειψη ή για μαγείρεμα, μπορεί να παραχθεί μια πληθώρα λιπών «νέας γενιάς», με αυξημένη ζήτηση από διάφορες πληθυσμιακές ομάδες. Το γεγονός αυτό είναι ικανό να προσδώσει ευελιξία στην εταιρεία και να την «προστατεύσει» σε περίπτωση αποτυχίας της αρχικής επένδυσης. Σε περίπτωση δηλαδή που η παραγωγή λιπαρών υλών δεν επιφέρει τα προσδοκώμενα οικονομικά αποτελέσματα, είναι δυνατός ο προσανατολισμός της εταιρείας προς νέα προϊόντα, τα οποία έχουν μεγάλη ζήτηση στην αγορά. Η αλλαγή αυτή στη στρατηγική της εταιρείας μπορεί να γίνει χωρίς μεγάλες τροποποιήσεις στη γραμμή παραγωγής και σε πολλές περιπτώσεις χωρίς να αλλάξει η βασική πρώτη ύλη (ελαιόλαδο).

Η χρήση ενζύμων, εξαιτίας της επιλεκτικότητας τους, είναι ιδανική για την παραγωγή μιας ποικιλίας νέων τριακυλογλυκεριδίων με επιθυμητά χαρακτηριστικά (Marangoni & Rousseau, 1995; Chazali et al, 1995). Ενδεικτικά ορισμένες από τις εφαρμογές της ενζυμικής ενδοεστεροποίησης (Puligundla et al, 2012), είναι οι κάτωθι:

Λιπίδια χαμηλών θερμίδων

Τα λίπη παρόλο που είναι σημαντικές πηγές ενέργειας για τον άνθρωπο, είναι πλούσια σε θερμίδες, με αποτέλεσμα η κατανάλωση τους και σε μεγάλες ποσότητες, να δημιουργεί αύξηση του σωματικού βάρους και πληθώρα προβλημάτων υγείας, που συνδέονται με αυτό. Η δημιουργία δομημένων λιπιδίων, μέσω της ενδοεστεροποίησης, επιτρέπει τη δημιουργία μορίων τριγλυκεριδίων, με λιπαρά οξέα με λιγότερες θερμίδες. Τα τριγλυκερίδια αυτά παράγονται με ενδοεστεροποίηση διαφόρων υδρογονωμένων ελαίων με τριακετίνη, τριπροπιονίνη και τριβουτυρίνη (εστέρες). Κατά τη διαδικασία αυτή αυξάνεται η παρουσία στα τριγλυκερίδια των λιπαρών οξέων βραχείας αλυσίδας (π.χ. βουτυρικό), που έχουν και λιγότερες

θερμίδες. Με αυτό τον τρόπο μειώνονται τα τριγλυκερίδια, που έχουν τρία λιπαρά οξέα μακράς αλυσίδας (υψηλό θερμιδικό περιεχόμενο), έναντι αυτών με ένα, δύο ή και τρία μόρια λιπαρών οξέων βραχείας αλυσίδας, που έχουν λιγότερες θερμίδες (Finley et al, 1994). Επιπλέον στα δομημένα τριγλυκερίδια χαμηλών θερμίδων, χρησιμοποιούνται και κάποια λιπαρά οξέα μεγάλης αλυσίδας, που όμως δεν απορροφούνται πλήρως από τον οργανισμό, όπως το στεατικό οξύ, με αποτέλεσμα να μειώνεται ακόμα περισσότερο το θερμιδικό περιεχόμενό τους.

Οργανογels

Τα διάφορα έλαια, που είναι ρευστά στη φυσική τους μορφή, μπορούν να ενσωματωθούν σε ένα θερμοαντιστρεπτό, τρισδιάστατο πλέγμα γέλης (gel). Αυτό γίνεται παρουσία επιφανειοδραστικών ενώσεων (οργανογελοποιητές), οι οποίες μετατρέπουν το έλαιο σε gel (Hughes et al, 2009). Τέτοιες ενώσεις είναι το 12-υδροξυστεαρικό οξύ, η β σιτοστερόλη κ.α., ενώ πρόσφατα χρησιμοποιήθηκαν και μάλιστα για το ελαιόλαδο και φυσικές ουσίες, όπως το κερί μέλισσας (πρόσθετο E901), με πολύ θετικά αποτελέσματα και με οργανοληπτικά χαρακτηριστικά παρόμοια με αυτά των μαργαρινών επάλειψης (Yilmaz & Ogutcu, 2014). Τα organogels έχουν πληθώρα ιδιοτήτων, όπως η αύξηση της σταθερότητας ενός τροφίμου ή ενός γαλακτώματος, η εμπόδιση της διασποράς ουσιών στα διάφορα μέρη ή στρώματα ενός τροφίμου, ενώ πιο πρόσφατα χρησιμοποιούνται για την κατευθυνόμενη απελευθέρωση ενώσεων στα τρόφιμα με φαρμακευτική δράση (nutraceuticals) (Puligundla et al, 2012).

Πολυακόρεστα τριγλυκερίδια

Οι ευεργετικές ιδιότητες των Ω-3 και Ω-6 λιπαρών οξέων για την υγεία (Akoḥ et al, 1995; Yamana, 2000), οδήγησε τη βιομηχανία τροφίμων στο να τα ενσωματώσει σε πολλά τρόφιμα. Παρόλα αυτά τα εν λόγω λιπαρά καθώς και άλλα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα με ευεργετική επίδραση στην υγεία, είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα σε υψηλές θερμοκρασίες, ακραίες τιμές pH, στην οξειδωση κ.α. (Haraldsson et al, 1993), με αποτέλεσμα συχνά να καταστρέφονται κατά την παραγωγική διαδικασία. Συνεπώς η ενσωμάτωσή τους σε δομημένα λιπίδια και ιδίως στην κεντρική θέση 2 του τριγλυκεριδίου, που μένει ανέπαφη κατά την ενζυμική ενδοεστεροποίηση, αφενός αυξάνει την αντοχή τους, αφετέρου βοηθά στην απορρόφηση τους από τον οργανισμό, αφού τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα απορροφώνται καλύτερα, όταν βρίσκονται υπό τη μορφή τριγλυκεριδίου (Huang & Akoḥ, 1994).

Υποκατάστατο βουτύρου από κακάο

Το βούτυρο από κακάο είναι μια από τις βασικότερες πρώτες ύλες για τη σύγχρονη βιομηχανία τροφίμων. Είναι συστατικό πολλών σνακ, γλυκών, μπισκότων, κέικ κ.α., στα οποία προσδίδει ευχάριστη γεύση αλλά και τα απαιτούμενα τεχνολογικά χαρακτηριστικά κατά την παρασκευή τους (διόγκωση, ομογενοποίηση, σταθερότητα, υφή). Αποτελείται από 23% έως 30% παλμιτικό οξύ, 32% έως 37% στεαρικό οξύ και 30% έως 37% ολεϊκό οξύ (Jahurul et al, 2013).

Εξαιτίας όμως της μεγάλης και αυξανόμενης κατανάλωσης του κακάο σε παγκόσμιο επίπεδο (πρώτη ύλη για τη σοκολάτα), η παραγωγή λιπαρών υλών από αυτό φθίνει συνεχώς, με αποτέλεσμα να μην επαρκεί για τις ανάγκες της βιομηχανίας τροφίμων. Για το σκοπό αυτό, τα τελευταία χρόνια έχει αναπτυχθεί η τεχνολογία παραγωγής εναλλακτικών μορφών κακαοβουτύρου (Cocoa Butter Alternatives-CBAs). Αυτές οι εναλλακτικές μορφές ανήκουν στις ακόλουθες κατηγορίες (Gregersen et al, 2015):

- Ισοδύναμα κακαοβουτύρου: Λίπη χωρίς λαυρικό οξύ, που έχουν παρόμοιες φυσικοχημικές ιδιότητες με το κακαοβούτυρο
- Αντικαταστάτες κακαοβουτύρου: Λίπη χωρίς λαυρικό οξύ, που περιέχουν κλάσματα από υδρογονωμένα έλαια και προσδίδουν καλή γεύση, οσμή και χρώμα στο τελικό προϊόν
- Υποκατάστατα κακαοβουτύρου: Περιέχουν λαυρικό οξύ σε μεγάλη αναλογία (45% έως 55%) και μυριστικό από 15% έως 20%. Παράγονται συνήθως από φοινικοπυρηνέλαιο και έλαιο από καρύδα με κλασμάτωση ή υδρογόνωση και προσδίδουν στα προϊόντα σοκολατοποιίας την επιθυμητή υφή και αίσθηση πληρότητας στο στόμα.

Η ενζυμική ενδοεστεροποίηση μπορεί να δώσει κυρίως προϊόντα της πρώτης κατηγορίας (ισοδύναμα κακαοβουτύρου), με ευρεία χρήση στη ζαχαροπλαστική και τη βιομηχανία προϊόντων σοκολατοποιίας (Verstringe et al., 2012).

Παραγωγή λειτουργικών λιπιδίων

Με την ενζυμική ενδοεστεροποίηση παράγονται λειτουργικά λιπίδια με πολυακόρεστα λιπαρά οξέα, ιδιαίτερα ωφέλιμα για την υγεία. Για παράδειγμα ο αιθυλεστέρας του εικοσιπεντανοϊκού οξέως (20: 5n-3; EPA), χρησιμοποιείται από τη δεκαετία του 90 στην Ιαπωνία για την αντιμετώπιση της αρτηριοσκλήρυνσης και της λιπιδαιμίας (Shimada et al, 2000), ενώ το εικοσιδυο-εξανοϊκό οξύ (22 : 6n-3; DHA) συμβάλει στην πρόληψη και την αντιμετώπιση φλεγμονών (Lee et al., 1985) και του καρκίνου (Bravo et al, 1991; Stillwell et al, 1993). Τα δομημένα λιπίδια είναι η νέα γενιά των λιπαρών υλών, οι οποίες μπορούν να θεωρηθούν ως φαρμακευτικά

τρόφιμα (nutraceuticals), καθώς εκτός της διατροφικής τους αξίας, είναι δυνατό να περιέχουν ουσίες, που προλαμβάνουν την εκδήλωση και συμβάλουν στη θεραπεία πολλών παθήσεων (Akoḥ, 2002).

Επίσης, ενδοεστεροποιημένα έλαια χρησιμοποιούνται και σε διάφορα φαρμακευτικά προϊόντα, όπως το IMPACT, που δημιουργήθηκε από ενδοεστεροποίηση μείγματος ελαίων με υψηλό λαυρικό και λινολεϊκό οξύ για ασθενείς που υποφέρουν από ανοσοκαταστολή (Shimada et al, 1996). Επιπρόσθετα ενδοεστεροποιημένα τριγλυκερίδια με λιπαρά οξέα μέσου μήκους (6 έως 10 άτομα C) απορροφούνται καλύτερα από το πεπτικό σύστημα και χρησιμοποιούνται για άτομα με μειωμένη απορρόφηση λιπαρών (π.χ. λόγω κάποιας επέμβασης στο εντερικό σύστημα) ή ακόμα και σαν συμπλήρωμα σε βρεφικές τροφές (Yamashita & Kadona, 1982; Julius & Leonhard, 1988). Μια ακόμα εφαρμογή των εστεροποιημένων τριγλυκεριδίων, είναι και η χρήση τους ως μεταφορείς (φαρμακοκινητική) λιπόφιλων φαρμάκων και θρεπτικών ουσιών, όπως η βιταμίνη Κ και διάφορα φωσφολιπίδια (Brand, 1982; Shojiik, 1985). Τέλος μελετάται και η συνεργιστική δράση δύο ή περισσοτέρων ενζύμων σε διάφορες μορφές και σε διαφορετικές περιόδους εφαρμογής (Ibrahim et al, 2008).

Τέλος, έχουν γίνει μελέτες (Goli et al, 2008) σχετικά με την παραγωγή μαργαρίνης από δομημένα λιπίδια πλούσια σε συζευγμένο λινολεϊκό οξύ (CLA) και στεαρίνη φοινικελαιίου μέσω ενζυμικής ενδοεστεροποίησης. Τα φυτικά έλαια σε αντίθεση με τα ζωικά, περιέχουν μικρό ποσοστό CLA (0.1–0.5 mg/g λίπους), που σχηματίζονται κυρίως κατά τη βιομηχανική επεξεργασία εξευγενισμού τους (Gradig et al, 2003). Η μειωμένη κατανάλωση ζωικών λιπών μείωσε και την κατανάλωση CLA (Lee et al, 2003), οπότε με τη δημιουργία δομημένων λιπιδίων, πλούσιων σε CLA μπορούμε να δώσουμε στη μαργαρίνη, αλλά και σε άλλα τρόφιμα τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των ζωικών λιπών (Ortega et al, 2004; Lee et al, 2004).

Υποκατάστατα λιπιδίων μητρικού γάλακτος

Το μητρικό γάλα έχει βρεθεί ότι περιέχει ενώσεις, οι οποίες βοηθούν όχι μόνο στην ομαλή ανάπτυξη των νεογνών, αλλά και στη μετέπειτα υγεία τους, μέσω της ορθής ανάπτυξης του ανοσοποιητικού συστήματος (Mukherjee, 1990; Eigtved, 1992). Παρόλαυτα η παραγωγή μητρικού γάλακτος δεν είναι πάντοτε εφικτή, είτε λόγω μειωμένης πρόσληψης θρεπτικών συστατικών (αναπτυσσόμενες χώρες), είτε λόγω σύγχρονου τρόπου ζωής (κάπνισμα, λήψη φαρμάκων, μεγάλη ηλικία κύησης, στρες) στις αναπτυσσόμενες χώρες. Για το λόγο αυτό έχουν παραχθεί υποκατάστατα μητρικού

γάλακτος με δομημένα λιπίδια, εμπλουτισμένα σε κορεσμένα λιπαρά οξέα (π.χ. λαυρικό οξύ) αλλά και μονο/πολυακόρεστα λιπαρά οξέα, που προσομοιάζουν αυτά του μητρικού γάλακτος, παράγονται μέσω της ενζυμικής ενδοεστεροποίησης (Maduko et al, 2007; Sahin et al, 2005; Silva et al, 2006; Schmid et al, 1999; Yang et al, 2003). Ιδιαίτερα για το λαυρικό οξύ, που βρίσκεται σε μεγάλες συγκεντρώσεις στο μητρικό γάλα και στο έλαιο καρύδας, είναι το υπ' αριθμόν ένα λιπαρό οξύ, που χρησιμοποιείται στην παραγωγή υποκαταστάτων μητρικού γάλακτος, γιατί στον ανθρώπινο οργανισμό μετατρέπεται σε μονολαυρίνη, μια ουσία με ισχυρή αντιμικροβιακή δράση, που ενισχύει το ανοσοποιητικό σύστημα. Γι' αυτό και τα νεογέννητα που λαμβάνουν επαρκείς ποσότητες μητρικού γάλακτος, έχουν μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης ασθενειών και λοιμώξεων.

5.2. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η πρόταση που περιγράφεται στην εν λόγω προμελέτη σκοπιμότητας για την ενίσχυση της επιχείρησης Ελ. Ρενιέρης ΕΕΕ, κρίνεται σκόπιμη για τους εξής λόγους:

- Τα χρηματοοικονομικά στοιχεία που αναπτύχθηκαν είναι συντηρητικά και ρεαλιστικά και αποδεικνύουν τη βιωσιμότητα της επιχείρησης
- Το συνολικό ύψος της σχεδιαζόμενης επένδυσης είναι ιδανικό σε σχέση με το προσδοκώμενο αποτέλεσμα, γεγονός το οποίο μειώνει το ύψος του επενδυτικού ρίσκου, που θα αναληφθεί
- Η επένδυση αφορά τη δημιουργία ενός νέου προϊόντος, που δεν υπάρχει στη διεθνή και εγχώρια αγορά. Το γεγονός αυτό, θέτει τις προϋποθέσεις για ανάπτυξη ενός καινοτόμου τροφίμου, από μια πρώτη ύλη (ελαιόλαδο) παγκοσμίως αναγνωρισμένη για την ευεργετική επίδραση της στην υγεία
- Οι φορείς της επένδυσης διαθέτουν εμπειρία και τεχνογνωσία ετών σχετικά με την παραγωγή, επεξεργασία, τυποποίηση και εμπορία της πρώτης ύλης (ελαιόλαδο) της νέας επένδυσης, ενώ ταυτόχρονα είναι γνώστες των συνθηκών ζήτησης και των όρων λειτουργίας των αγορών του εξωτερικού. Οι αγορές αυτές θα αποτελέσουν τις αντίστοιχες αγορές στις οποίες θα δραστηριοποιηθεί η επιχείρηση, για τα νέα προϊόντα της, τουλάχιστον κατά την πρώτη φάση υλοποίησης της επένδυσης (βραχυπρόσθεσμοι δυνητικοί πελάτες)
- Θα δημιουργηθούν νέες θέσεις εργασίας, οι οποίες θα αυξήσουν το παραγωγικό δυναμικό της επιχείρησης, αυξάνοντας ταυτόχρονα και την

απασχόληση στην περιοχή, όπου δραστηριοποιείται η επιχείρηση (Περιφερειακή Ενότητα Χανίων)

- Η επένδυση αναμένεται να αυξήσει τον όγκο των εξαγόμενων ποσοτήτων ελαιολάδου, αυξάνοντας το εξαγωγικό εμπόριο της χώρας μας και εδραιώνοντας ακόμα περισσότερο την παρουσία του ελαιολάδου στις διεθνείς αγορές
- Θα υπάρξουν θετικά πολλαπλασιαστικά αποτελέσματα για την τοπική οικονομία, αφού οι προμηθευτές της επιχείρησης, είναι κυρίως τοπικοί παραγωγοί ελαιολάδου
- Η γραμμή παραγωγής της νέας επένδυσης μπορεί εν μέρει να συνδυαστεί με την αντίστοιχη γραμμή παραγωγής της προηγούμενης επένδυσης της εταιρείας (μονάδα εξευγενισμού ελαιολάδου-ραφιναρία)
- Μέρος των Β' υλών της νέας επένδυσης (γαλακτωματοποιητές/τριγλυκερίδια), μπορούν να παραχθούν από τον εξοπλισμό της προηγούμενης επένδυσης της εταιρείας (μονάδα εξευγενισμού ελαιολάδου-ραφιναρία)
- Δεν θα υπάρξει καμία απολύτως περιβαλλοντική ή άλλου είδους επιβάρυνση, από τη νέα λειτουργία της παραγωγικής μονάδας, ενώ η φύση της γραμμής παραγωγής τηρεί όλες τις προϋποθέσεις για την υιοθέτηση φιλικών προς το περιβάλλον μεθόδων παραγωγής (πράσινη επιχειρηματικότητα)
- Θα επηρεαστεί ελάχιστα έως καθόλου η κατανάλωση φυσικών πόρων (ένταση παραγωγής Α' υλών, ενέργεια, νερό)
- Η μη χρήση τοξικών ενώσεων, καθιστά την επένδυση ασφαλή για το προσωπικό (μειωμένος κίνδυνος εργατικών ατυχημάτων) και για τον τοπικό πληθυσμό της περιοχής (ΠΕ Χανίων)
- Η επένδυση μπορεί μελλοντικά να χρησιμοποιηθεί και για την παραγωγή άλλων προϊόντων ευρείας χρήσης με μεγάλη ζήτηση στην εγχώρια αλλά κυρίως στις διεθνείς αγορές. Αυτό σημαίνει πως δημιουργούνται νέα δυναμικά πεδία δραστηριοποίησης της εταιρείας, νέες δυναμικές αγορές και πελάτες, ενώ ταυτόχρονα θέτονται οι βάσεις για περαιτέρω έρευνα και ανάπτυξη στην εταιρεία.
- Η επένδυση σύμφωνα με τη χρηματοοικονομική ανάλυση κρίνεται ως βιώσιμη, οπότε είναι ικανή να παράγει κέρδος σε βάθος χρόνου.
- Ο χρόνος απόσβεσης θεωρείται ανεκτός.

Η Ελλάδα γενικά δεν έχει σημαντική παρουσία διεθνώς στον τομέα των φυτικών λιπαρών υλών (μαργαρίνες). Όπως αναφέρθηκε στο Κεφάλαιο 3, παράγεται μόλις το 1% της συνολικής παραγωγής της Ε.Ε. Ενώ είναι τρίτη δύναμη παγκοσμίως στην παραγωγή ελαιολάδου, δεν έχουν βρεθεί τρόποι, προώθησης, εκτός από τη ρευστή του μορφή και με τη μορφή άλλων τροφίμων, που ενδεχομένως θα αύξαναν το πεδίο χρησιμότητας του ελαιολάδου και θα ικανοποιούσαν περισσότερες ανάγκες των καταναλωτών.

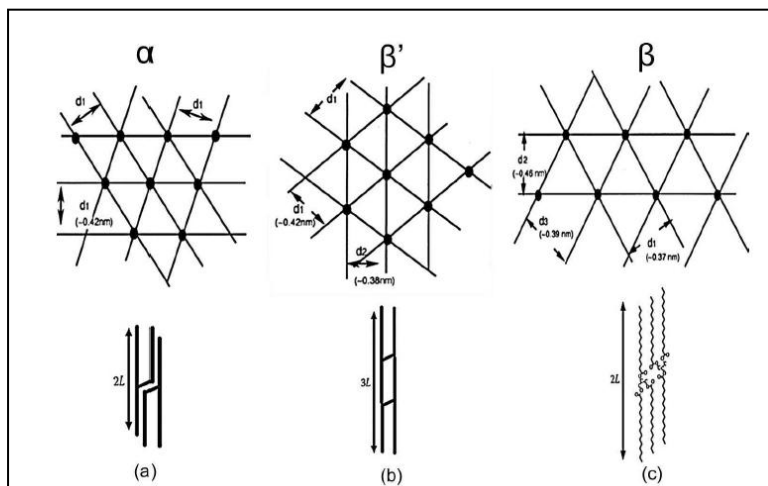
Στον τομέα των λιπαρών υλών σήμερα χρησιμοποιούνται έλαια, με αμφίβολη ποιότητα για την ανθρώπινη υγεία (π.χ. φοινικέλαιο). Το ελαιόλαδο παρ'όλη την αναγνωρισμένη ευεργετική επίδραση του στην ανθρώπινη υγεία, χρησιμοποιείται μόνο σε μικρά ποσοστά και σε μικρό αριθμό προϊόντων μαργαρίνης, σε Ελλάδα και εξωτερικό. Η εν λόγω επένδυση, αναμένεται να αποτελέσει ένα σημαντικό βήμα για αναστροφή αυτού του αρνητικού για τη χώρα μας και για το ελαιόλαδο κλίματος και να προσδώσει στο ίσως πιο γνωστό εθνικό μας προϊόν, μια διαφορετική επιπρόσθετη χρησιμότητα, σε ότι αφορά τη σύγχρονη διατροφή. Επιπλέον, είναι ικανή να αναβαθμίσει ένα γνωστό και διαδεδομένο παγκοσμίως προϊόν (μαργαρίνη), σε ένα προϊόν υψηλής διατροφικής αξίας, απαλλαγμένο από κινδύνους για την υγεία (*trans* λιπαρά), που να συμβάλει ταυτόχρονα στη διατήρηση της υγείας και ευεξίας του οργανισμού.

Η παραγωγή ενός νέου πρωτοποριακού προϊόντος, διαθέτει όλες τις προϋποθέσεις να σημειώσει εμπορική επιτυχία διεθνώς και να χαρακτηριστεί, ως καινοτόμο, αυξάνοντας το εξαγωγικό εμπόριο και την εξωστρέφεια του ελαιολάδου. Η πορεία αυτή σαφώς απαιτεί μακρόχρονες και επίπονες προσπάθειες, αφού σίγουρα θα συναντήσει πολλές δυσκολίες και εμπόδια. Είναι σίγουρο όμως πως στο τέλος, θα ανταμείψει τους κόπους και τις προσπάθειες, όσων το πιστεύουν και το οραματίζονται, στην κορυφή των καταναλισκόμενων και αναγνωρισμένων υγιεινών τροφών παγκοσμίως.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: Δομή και σταθερότητα μαργαρίνης

Η περιεκτικότητα της μαργαρίνης σε στερεά λίπη (SFC), σε συνδυασμό με τη χρησιμοποιούμενη μέθοδο παραγωγής της, είναι οι δύο πιο καθοριστικοί παράγοντες για τη δομή και τη σταθερότητα του τελικού προϊόντος (Haighton, 1976; Lefebvre, 1983). Μικρές μεταβολές της περιεκτικότητας σε στερεά συστατικά, μπορεί να έχουν σημαντικές επιπτώσεις στην υφή και την πλαστικότητα του τελικού προϊόντος. Συνήθως, για θερμοκρασία 25°C (θερμοκρασία δωματίου), η περιεκτικότητα σε στερεά συστατικά (SFC) μιας επιτραπέζιας μαργαρίνης επάλειψης, κυμαίνεται από 10% έως 20%, που έχει βρεθεί ότι είναι και το επιθυμητό από τους καταναλωτές, εύρος τιμών (Sherman et al, 1979). Γενικά όσο αυξάνεται η θερμοκρασία μειώνεται και το SFC, δηλαδή το λίπος «αποστερεοποιείται» ή αποκτά ρευστή μορφή. Για κάθε είδος λιπαρής ύλης, έχουμε και διαφορετικό εύρος επιθυμητών τιμών SFC. Για παράδειγμα στις μαργαρίνες τύπου πλακιδιού, τα εύρη τιμών SFC είναι μεγαλύτερα στις χαμηλές θερμοκρασίες, αφού πρέπει να διατηρηθεί η στερεότητα του προϊόντος. Αντίθετα οι μαργαρίνες ζαχαροπλαστικής καθώς και αυτές του ραφιού (πλαστική συσκευασία), πρέπει να έχουν μεγαλύτερο SFC στις υψηλές θερμοκρασίες, αφού διατηρούνται συνήθως σε υψηλότερες θερμοκρασίες (Miskandar & Noor, 2011).

Η σταθερότητα στη δομή μιας λιπαρής ύλης, είναι ο πιο καθοριστικός παράγοντας



Εικόνα 41: Κρυσταλλικές δομές τριγλυκεριδίων: α (εξαγωνική), β' (ορθορομβικό) και β (τρικλινές) (Marangoni et al, 2012).

για την αποδοχή της από τους καταναλωτές (Wright et al, 2001). Εκτός από την περιεκτικότητα σε στερεά λίπη, εξαρτάται και από τις ιδιότητες του κρυσταλλικού πλέγματος, το οποίο δημιουργείται κατά τη στερεοποίηση των ελαίων. Τα λίπη και πολλά άλλα οργανικά μόρια, κατά τη στερεοποίηση τους λαμβάνουν διάφορες

κρυσταλλικές μορφές (πολυμορφισμός). Ειδικά για τα τριγλυκερίδια έχουμε τις μορφές α , β' και β (Εικόνα 41), που αντιστοιχούν σε διαφορετικές διατάξεις των αλυσίδων των λιπαρών οξέων (Hoerr, 1964; Lutton, 1973). Η α μορφή είναι η λιγότερο σταθερή (χαμηλή πυκνότητα) και αυτή με το χαμηλότερο σημείο τήξεως, για αυτό και δεν είναι επιθυμητή στο τελικό προϊόν. Η μορφή αυτή παρατηρείται

συνήθως στα πρώτα στάδια της παραγωγής μαργαρίνης (γρήγορη ψύξη) και γρήγορα μετασχηματίζεται στη β' μορφή (Lutton, 1958).

Η β' μορφή είναι πιο σταθερή από την α και αποτελείται από ένα κρυσταλλικό πλέγμα με μεγάλη επιφάνεια, το οποίο είναι ικανό να ενσωματώσει μεγάλες ποσότητες ρευστού ελαίου και σταγονιδίων νερού (Riiner, 1971). Η β' μορφή είναι η πιο επιθυμητή για τη μαργαρίνη γιατί της προσδίδει μαλακότητα, καλό αερισμό και κρεμώδη υφή. Κατά τη συντήρηση, εκτός από τη β' μορφή, η κρυσταλλική δομή μπορεί να πάρει τη β μορφή, που είναι η πιο σταθερή από όλες (μέγιστη πυκνότητα) και με το υψηλότερο σημείο τήξεως. Στη μορφή όμως αυτή, έχουμε τραχεία, αμμώδη κρυσταλλική δομή με μεγάλους κρυστάλλους, που μπορεί να οδηγήσουν στην έκκριση ρευστού ελαίου και νερού, με αποτέλεσμα την υποβάθμιση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών (αμμώδης αίσθηση στο στόμα) και την ευπάθεια σε μικροβιακή προσβολή. Η τάση των ελαίων να μεταπίπτουν στη β' ή στη β κρυσταλλική δομή, αποτυπώνεται στον Πίνακα 19 (Wiedermann, 1978).

Πίνακας 19: Κατάταξη ελαίων ανάλογα με την τάση κρυσταλλοποίησης τους. (Wiedermann, 1978, *Journal of American Oil Chemists' Society*, 55, 823)

β Τύπος	β' Τύπος
Σογιέλαιο	Βαμβακέλαιο
Καρθαμέλαιο	Φοινικέλαιο
Ηλιέλαιο	Βοδινό λίπος
Σησαμέλαιο	Ιχθυέλαιο
Αραβοσιτέλαιο	Κραμβέλαιο (πλούσιο σε ερουκικό οξύ)
Κραμβέλαιο	Γαλακτικό λίπος (Βούτυρο)
Ελαιόλαδο	Ενδοεστεροποιημένο λαρδί
Έλαιο καρύδας	
Φοινικοπυρηνέλαιο	
Χοιρινό λίπος (Λαρδί)	
Βούτυρο από Κακάο	

Το φοινικέλαιο, το βαμβακέλαιο αλλά και τα ζωικά λίπη, με υψηλή συγκέντρωση παλμιτικού οξέως, σχηματίζουν β' δομές, σε αντίθεση με έλαια φτωχά σε παλμιτικό οξύ (π.χ. ελαιόλαδο, σογιέλαιο, αραβοσιτέλαιο), τα οποία σχηματίζουν β δομές (Zeitoun et al, 1993).

Για την παραγωγή μαργαρίνης, κρίσιμο μέγεθος είναι ο βαθμός κρυσταλλοποίησης, δηλαδή η ταχύτητα με την οποία οι κρύσταλλοι μεταβαίνουν από την α στη β' δομή. Η ταχύτητα αυτή εξαρτάται από πολλούς παράγοντες (ανάδευση, βαθμός ψύξης, συνθήκες συντήρησης κ.α.), αλλά κυρίως από το είδος των χρησιμοποιούμενων ελαίων. Για παράδειγμα, το έλαιο καρύδας κρυσταλλοποιείται στα 3 λεπτά, σε αντίθεση με το φοινικέλαιο, που κρυσταλλοποιείται στα 27 λεπτά (Blanc, 1969; Riiner, 1970). Αυτή η καθυστέρηση βρέθηκε (Berger, 1975; Jacobsberg & Chuan ho, 1976), ότι σχετίζεται με γλυκεριδικά θραύσματα (π.χ. διγλυκερίδια), τα οποία στο φοινικέλαιο απαντούν σε υψηλό ποσοστό (6% διγλυκερίδια). Το μειονέκτημα αυτό του φοινικελαίου αντιμετωπίζεται με ενδοεστεροποίηση του με άλλα έλαια (Kattenberg & Poot, U.S. Patent, 1977) ή με προσθήκη παλμιτικού πολυεστέρα σακχαρόζης (Sucrose Palmitate Polyester SPE) (Yuki et al, 1990).

Γενικά η κρυσταλλοποίηση επηρεάζει όλα τα οργανοληπτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά των μαργαρινών, όπως η επαλειψιμότητα, η σταθερότητα, η πλαστικότητα και η πλήρωση στο στόμα (αίσθημα κορεσμού). Η σταθερότητα είναι η προσδιοριζόμενη σκληρότητα ενός προϊόντος σε δεδομένη θερμοκρασία. Η πλαστικότητα ως μέγεθος προκύπτει από τις αλλαγές στη σταθερότητα ενός προϊόντος υπό την επίδραση της θερμοκρασίας.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II: Ιστορία της μαργαρίνης

Η εμφάνιση της μαργαρίνης τοποθετείται χρονικά στο 1813, όταν ο Γάλλος χημικός Michel-Eugène Chevreul πειραματιζόμενος πάνω στην υδρόλυση ζωικών λιπών παρουσία υδροξειδίου του Καλίου, ανακάλυψε το μαργαρικό οξύ (C17:0). Η ονομασία του προήλθε από το λαμπερό χρώμα του μορίου, που έδινε την εντύπωση μαργαριταριού (ελληνική λέξη Μαργαρίς-ρίτης ή Μάργαρον). Το οξύ αυτό θεωρήθηκε μαζί με το ελαϊκό (C18:1, cis Ω-9) και το στεατικό (C18:0), ως δομικά στοιχεία για τη διαμόρφωση των περισσότερων ζωικών λιπών. Το 1853 ο Γερμανός φαρμακοποιός Wilhelm Heinrich Heintz, ανέλυσε τη δομή του μαργαρικού οξέως.

Το 1869 ο Αυτοκράτορας Ναπολέων ο Γ' της Γαλλίας, θέλοντας να δημιουργήσει ένα φτηνό υποκατάστατο του βουτύρου, ώστε να καταναλώνεται από το στρατό και τις κατώτερες οικονομικές τάξεις, διοργάνωσε διαγωνισμό για το καλύτερο προϊόν/εφεύρεση. Νικητής του διαγωνισμού (Snodgrass, 1930) ήταν ο Γάλλος χημικός Hippolyte Mège-Mouriès (Εικόνα 42), ο οποίος αναμιγνύοντας βοδινό λίπος (στέαρ) με αποβουτυρωμένο γάλα, εφηύρε ένα προϊόν με την ονομασία «ολεομαργαρίνη» ("Oleo" στα λατινικά σημαίνει βόειο). Τελικά επικράτησε το όνομα μαργαρίνη.

Τα πλεονεκτήματα του προϊόντος αυτού σε σχέση με το βούτυρο, ήταν η χαμηλή τιμή και ο μικρότερος χρόνος συντήρησής του. Το 1871 ο Mège πούλησε την εφεύρεση του στην Ολλανδική εταιρεία παραγωγής βουτύρου Jurgens, η οποία το 1930 συγχωνεύτηκε με τη Βρετανική εταιρεία "Lever Brothers", δημιουργώντας την εταιρεία Unilever (Shukla, 2005). Παράλληλα από το 1871 ο Γερμανός φαρμακοποιός Benedict Klein δημιούργησε το πρώτο εργοστάσιο παρασκευής μαργαρίνης, παράγοντας τις μάρκες Overstolz και Botteram (Crump, 1958).

Η μαργαρίνη εξαπλώνεται γρήγορα σε όλη την Ευρώπη, εκτοπίζοντας την κατανάλωση βουτύρου. Χαρακτηριστικό είναι, ότι το έτος 1886 στο Βασιλικό Κολέγιο Γεωπονικών Επιστημών της Κοπεγχάγης, αναφέρθηκε ότι η μαργαρίνη είχε καταστρέψει την Ολλανδική βιομηχανία βουτύρου (Strandskov et al, 1998).



Εικόνα 42: Hippolyte Mège-Mouriès
(Πηγή: www.lipidlibrary.aocs.org)

Ταυτόχρονα στην Αμερική παρασκευάζονταν λιπαρές ύλες, ως υποκατάστατα του βουτύρου, με τον Henry W. Bradley να λαμβάνει το 1871 δίπλωμα ευρεσιτεχνίας (US Patent 110.626) για την παρασκευή μαργαρίνης από φυτικά έλαια (κυρίως βαμβακέλαιο) και ζωικά λίπη. Το 1877 δημιουργήθηκαν και νόμοι στις ΗΠΑ ώστε να περιοριστεί η ανεξέλεγκτη και άνευ ελέγχου παραγωγή και πώληση μαργαρίνης.

Σύμφωνα με τους νόμους αυτούς, που γρήγορα επεκτάθηκαν σε όλο τον κόσμο, η μαργαρίνη για να μη συγχέεται με το βούτυρο, θα έπρεπε να έχει άσπρο ή σχεδόν άσπρο χρώμα, δηλαδή απαγορευόταν η χρήση οποιασδήποτε χρωστικής ουσίας, που θα έδινε το κίτρινο χρώμα του βουτύρου (Young & Wassell, 2008). Το νομοθετικό αυτό πλαίσιο παρέμεινε σε ισχύ για πολλά χρόνια με χαρακτηριστικό παράδειγμα την Αυστραλία, όπου η πώληση χρωματισμένης μαργαρίνης απαγορευόταν μέχρι τη δεκαετία του 70'. Η χώρα που κράτησε την πιο σκληρή πολιτική απέναντι στη μαργαρίνη, ήταν ο Καναδάς. Από το 1886 μέχρι το 1949, όπου το θέμα τέθηκε υπό δικαστικό έλεγχο (Margarine Reference Case), η Καναδική κυβέρνηση απαγόρευε την παραγωγή, εισαγωγή και πώληση μαργαρίνης, για την προστασία της εγχώριας βιομηχανίας βουτύρου. Η άδεια για χρωματισμό της μαργαρίνης, δόθηκε μόλις το 2008.

Σε πολλές πολιτείες στην Αμερική για να προστατευτεί η κατανάλωση βουτύρου, θεσπίστηκε νόμος για χρωματισμό της μαργαρίνης με ροζ χρώμα, γεγονός που δεν ήταν επιθυμητό από τους καταναλωτές. Επιπλέον στις ΗΠΑ, το 1886 η ομοσπονδιακή κυβέρνηση, μέσω του προγράμματος "Margarine Act" επέβαλε φόρο 2 σεντς ανά λίβρα αυξάνοντας το κόστος παραγωγής και πώλησης της μαργαρίνης. Ο φόρος αυτός, παρά τις πολλές αντιδράσεις (Εικόνα 43) διατηρήθηκε στις ΗΠΑ μέχρι τη δεκαετία του 50'.



Εικόνα 43: Γυναίκες διαδηλώνουν υπέρ της κατάργησης της φορολογίας της μαργαρίνης μπροστά από το Καπιτώλιο (1949 - ΗΠΑ) Πηγή www.missedinhistory.com

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ: Εξελίξεις στη βιομηχανική παραγωγή μαργαρίνης

Η έλλειψη ζωικού λίπους σε συνδυασμό με την πρόοδο στον τομέα της υδρογόνωσης (1909) από τους χημικούς James F. Boyce (Αμερική) και Paul Sabatier (Γαλλία - Νόμπελ Χημείας 1912), ώθησαν τη βιομηχανία παγκοσμίως στο να χρησιμοποιήσει φυτικά αντί για ζωικά έλαια για την παραγωγή μαργαρίνης. Ήδη από το 1917 το λάδι καρύδας είχε αντικαταστήσει στις ΗΠΑ τη χρήση του βοδινού λίπους, ως έλαιο για την παραγωγή μαργαρίνης.



Εικόνα 44: Μαγειρικό λίπος από έλαιο καρύδας (εταιρεία PMC).
Πηγή: <http://www.filipiknow.net>

Η στροφή αυτή έγινε επίσης δημοφιλής σε χώρες, που δεν είχαν μεγάλη παραγωγή ζωικών λιπών, αλλά αντίθετα είχαν υπερεπάρκεια φυτικών ελαίων. Η βιομηχανία των Φιλιππίνων (Philippines Manufacturing Company – PMC), εταιρεία παραγωγής και επεξεργασίας ελαίου από καρύδα, παρήγαγε για πρώτη φορά το 1919, το μαγειρικό λίπος PURICO (από τις λέξεις «purgo» και «rico»/αγνό και πλούσιο) από λάδι καρύδας (Εικόνα 44). Το πολύ επιτυχημένο αυτό προϊόν με κίτρινο χρώμα, ώθησε την PMC στην παραγωγή μαργαρίνης από έλαιο καρύδας με την επωνυμία STAR



Εικόνα 45: Διαφήμιση μαργαρίνης STAR (1951). <http://isamunangpatalastas.blogspot.gr>

(1931). Η προσθήκη βιταμίνης Β1 στο εν λόγω προϊόν, βοήθησε στην καταπολέμηση της ασθένειας beri-beri σε αναπτυσσόμενες χώρες, όπου καταλάωναν αποφλοιωμένο ρύζι, καθότι ο φλοιός του ρυζιού περιέχει υψηλά ποσοστά Β1 (Εικόνα 45).

Το επιτυχημένο αυτό προϊόν, που ήταν εμπλουτισμένο με τις βιταμίνες Α και D. Η προσθήκη βιταμίνης Α στη μαργαρίνη (1923) βελτίωσε τη θρεπτική της αξία, τοποθετώντας την σε επίπεδα παραπλήσια με αυτή του βουτύρου (Mustafa, 1995). Η εξαγορά της PMC από τον Αμερικάνικο

κολοσσό Procter & Gamble το 1935, εξασφάλισε στους Αμερικανούς άφθονη και φθηνή μαργαρίνη από έλαιο καρύδας. Η βιομηχανία μαργαρίνης στις ΗΠΑ άρχισε να

εισαγάγει νέα προϊόντα μαργαρίνης από διαφορετικά έλαια, όπως από το υδρογονωμένο βαμβακέλαιο.

Η κατανάλωση της μαργαρίνης, παρόλο που στις αρχές του 20^{ου} αιώνα ήταν σε υψηλά επίπεδα, μειώθηκε τη δεκαετία του 30' λόγω οικονομικής ύφεσης, ενώ αυξήθηκε πάλι κατά τη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, εξαιτίας της έλλειψης βουτύρου. Παράλληλα τη δεκαετία του 40' η αυξημένη πρόσληψη κορεσμένων λιπαρών οξέων, συσχετίστηκε με την εκδήλωση καρκίνου, «ενοχοποιώντας» περαιτέρω το βούτυρο. Αυτό μείωσε την κατανάλωση βουτύρου, από τα ανώτερα κοινωνικά στρώματα, με αποτέλεσμα η μαργαρίνη από «τροφή των φτωχών» εξαιτίας της χαμηλής τιμής της, να γίνει δημοφιλής και στις ανώτερες οικονομικά τάξεις

Το χρώμα όμως παρέμενε ένα βασικό πρόβλημα, καθώς το άσπρο έδινε την αίσθηση καθαρού λίπους και έκανε το προϊόν αποκρουστικό για τον καταναλωτή. Στην Ευρώπη, όπου επιτρεπόταν ο χρωματισμός από 1947, χρησιμοποιήθηκε το β-καροτένιο (προβιταμίνη Α) ως χρωστική. Όπου ήταν απαγορευμένος ο βιομηχανικός χρωματισμός (ΗΠΑ), οι επιχειρήσεις τοποθέτησαν χρωστικές σε κάψουλες εντός της συσκευασίας (US Patent 2.553.513 από την εταιρεία W.E. Dennison-1951), ώστε ο χρωματισμός να γίνεται από τον καταναλωτή, μετά την αγορά του προϊόντος. Τελικά το 1955 επιτράπηκε στις ΗΠΑ ο βιομηχανικός χρωματισμός της μαργαρίνης.

Τα επόμενα χρόνια το βαμβακέλαιο έχασε την πρωτοκαθεδρία του ως πρώτη ύλη για την παραγωγή μαργαρίνης και αντικαταστάθηκε από το σογιέλαιο (Mustafa, 1995). Παράλληλα σε παγκόσμιο επίπεδο άρχισαν να χρησιμοποιούνται μίγματα ελαίων ή κλασμάτων ελαίων με διαφορετικά σημεία τήξεως, ώστε να επιτυγχάνεται ευκολότερα η στερεοποίηση του τελικού προϊόντος.

Κατά τις δεκαετίες του 60' και 70' οι εταιρείες επιδόθηκαν σε μια προσπάθεια, ώστε οι μαργαρίνες να μοιάζουν όχι μόνο στο χρώμα και στην υφή, αλλά και στη γεύση με το βούτυρο. Η προσπάθεια αυτή απέδωσε, αφού το 1973 η κατανάλωση μαργαρίνης παγκοσμίως ήταν 25% μεγαλύτερη από αυτή του βουτύρου, με την Ευρώπη μόνο να καταναλώνει ίσες ποσότητες μαργαρίνης και βουτύρου (Lesieur, 1976).

Η Δανέζικη εταιρεία Arla στα μέσα της δεκαετίας του 60' παρασκεύασε τα προϊόντα «Lätt & Lagom» και «Bregott», τα οποία αποτελούνταν από μίγματα βουτύρου και φυτικών ελαίων. Με παρόμοια λογική εμφανίστηκαν στην αγορά της Αγγλίας αρχικά, τα προϊόντα «krona» (1978) και «clover» (1982), τα οποία αποτελούνταν από

ανάμιξη κρέμας γάλακτος και φυτικών ελαίων. Παράλληλα στις ΗΠΑ υπήρχε από το 1981, ομοειδές προϊόν με την ονομασία «I Can't Believe It's Not Butter».

Οι προσπάθειες αυτές έθεσαν σε Ευρωπαϊκό αλλά και παγκόσμιο επίπεδο, προβληματισμούς σχετικά με το τι θα μπορούσε να ονομαστεί μαργαρίνη, τι βούτυρο και πως θα λέγεται ένα προϊόν, που προκύπτει από ανάμιξη των δύο αυτών τροφίμων. Τελικά επιλέχθηκε η μέση οδός του όρου «επάλειμμα» (spread), με τον οποίο χαρακτηρίζονται σήμερα τα μίγματα ζωικών και φυτικών ελαίων και λιπών. Επίσης, το φοινικέλαιο ως ένα φθινό έλαιο με πολύ καλές στερεοποιητικές ιδιότητες (αυξημένο ποσοστό κορεσμένων λιπαρών), από τη δεκαετία του 90' σε πολλές χώρες απέκτησε την πρωτοκαθεδρία ως κύριο συστατικό για την παραγωγή μαργαρίνης, σε σχέση με άλλα έλαια. Στις ΗΠΑ το σογιέλαιο παραμένει μακράν το υπ' αριθμόν ένα έλαιο για την παραγωγή μαργαρίνης με δεύτερο το αραβοσιτέλαιο (Young & Wassell, 2008).

Πλέον, η παραγωγή μαργαρίνης και επαλειμμάτων έχει προσανατολιστεί περισσότερο σε θέματα θρεπτικής αξίας και συμβολής στη βελτίωση της υγείας των καταναλωτών. Έτσι παράγονται προϊόντα απαλλαγμένα από trans λιπαρά οξέα, με μικρό θερμιδικό περιεχόμενο, με λίγο έως καθόλου αλάτι, πλούσια σε Ω-3 λιπαρά οξέα, με προσθήκη φυτικών στερολών κ.α. Παράλληλα, υπάρχει η τάση να χρησιμοποιούνται αντί του φοινικέλαιου, έλαια με καλύτερο προφίλ λιπαρών οξέων και αναγνωρισμένη συμβολή στην ανθρώπινη υγεία, όπως το ελαιόλαδο (αντιοξειδωτικά), το λάδι από καρύδι (ω-3 λιπαρά), το σησαμέλαιο κ.α.

Οι μαργαρίνες ανάλογα με την υφή και τη σκληρότητα τους (ποσοστό στερεών λιπαρών οξέων), κατατάσσονται στις ακόλουθες τρεις κατηγορίες:

- Σκληρές μαργαρίνες, που χρησιμοποιούνται κυρίως στο μαγείρεμα και στο ψήσιμο (shortenings).
- Μαλακές (soft) μαργαρίνες που χρησιμοποιούνται κυρίως για επάλειψη στο ψωμί.
- Ρευστές μαργαρίνες (π.χ. Φυτίνη), που δεν παγώνουν και χρησιμοποιούνται κυρίως στην αρτοποιεία και τη ζαχαροπλαστική. Εξαιτίας της υψηλής τους ρευστότητας, στην αγορά συνήθως βρίσκονται σε συσκευασίες πλαστικού μπουκαλιού, ώστε να καταναλώνονται εύκολα με απλή συμπίεση της συσκευασίας (squeeze bottles).

Ανάλογα με τη χρήση για την οποία προορίζεται κάθε μαργαρίνη, έχουμε και αντίστοιχες προδιαγραφές, ώστε το τελικό προϊόν να έχει τα επιθυμητά

χαρακτηριστικά. Για παράδειγμα, το σημείο τήξεως των λιπών για μαγειρική χρήση θα πρέπει να είναι μεταξύ 28°C και 36°C (ISO 4335:2004). Μαργαρίνες για παρασκευή ζυμαρικών, πρέπει να είναι αρκετά σκληρές, ώστε να μην παραμορφώνονται και να μη ρευστοποιούνται εύκολα, υπό την επίδραση υψηλών θερμοκρασιών. Αντίθετα μια μαργαρίνη επάλειψης, πρέπει να είναι πιο μαλακή (soft), ώστε να μπορεί να αλειφθεί στο ψωμί. Το κόστος και η διαθεσιμότητα των ελαίων και λιπών είναι πολύ σημαντικοί παράγοντες, σε ότι αφορά τη χρήση τους, αφού πολλά λίπη με άριστες στερεοποιητικές ιδιότητες (π.χ. βούτυρο από κακάο), χρησιμοποιούνται περιορισμένα στην παραγωγή μαργαρίνης, λόγω του υψηλού κόστους. Μια άλλη κατηγοριοποίηση των μαργαρινών, προκύπτει από την περιεκτικότητά τους σε κορεσμένα λιπαρά οξέα. Έτσι έχουμε:

- «Παραδοσιακές μαργαρίνες», που παράγονται από φυτικά έλαια με υψηλό ποσοστό κορεσμένων λιπαρών οξέων (π.χ. φοινικέλαιο)
- Μαργαρίνες πλούσιες σε μόνο- και πολύ- ακόρεστα λιπαρά οξέα, όπως το ηλιέλαιο, το σογιέλαιο, το ελαιόλαδο, που θεωρούνται πιο υγιεινά και συνήθως συνοδεύονται από ισχυρισμούς υγείας (π.χ. «προστατεύει την υγεία της καρδιάς»)

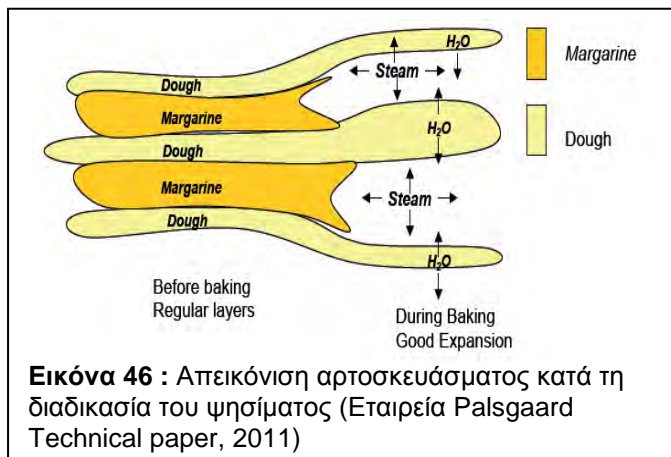
Αναλόγως της περιεκτικότητας σε αλάτι, διαχωρίζονται σε ανάλατες, ελαφρώς αλατισμένες και αλατισμένες. Επίσης, διαχωρίζονται ανάλογα με τις βιταμίνες και τα έλαια που περιέχουν (π.χ. μαργαρίνη με ελαιόλαδο), ενώ πρόσφατα κατατάσσονται και ανάλογα με τα συστατικά, που τις καθιστούν λειτουργικά τρόφιμα, δηλαδή τρόφιμα με θετική επίδραση στην υγεία του οργανισμού. Έτσι υπάρχουν μαργαρίνες εμπλουτισμένες με φυτικές στερόλες (ουσίες, που μειώνουν τη χοληστερόλη κατά 10%) ή μαργαρίνες με Κάλιο, που ρυθμίζουν την αρτηριακή πίεση (Herbst, 2001). Μια ακόμα πρόσφατη κατηγοριοποίηση των μαργαρινών προκύπτει από την ανάμειξη τους με άλλα τρόφιμα, όπως για παράδειγμα μαργαρίνη με γιαούρτι, με μέλι ή με βούτυρο.

Οι μαργαρίνες κατατάσσονται και ανάλογα με τη χρήση για την οποία προορίζονται. Πιο αναλυτικά έχουμε μαργαρίνη για παρασκευή κέικ, μαλακή μαργαρίνη ζαχαροπλαστικής, μαργαρίνη για κρουασάν, μαργαρίνη με 60% λιπαρά, μαργαρίνη βουτύρου κ.α. Ενδεικτικά υπάρχουν τα εξής είδη μαργαρίνης (προϊόντα Artine εταιρείας Σόγια Ελλάς Α.Ε.):

- Μαργαρίνη Sfogliata: Σκληρή μαργαρίνη για είδη σφολιάτας (γαλλική, κουρού, μιλφείγ, κορνέ κτλ)

- Μαργαρίνη Golden Croissant: Σκληρή μαργαρίνη, αλατισμένη, με έντονο κίτρινο χρώμα και άρωμα βουτύρου για κρουασάν, ζύμες με μαγιά κτλ.
- Μαργαρίνη Cream: Μαλακή λευκή μαργαρίνη ζαχαροπλαστικής με άρωμα για κρέμες, κέικ, βουτήματα κ.α.
- Μαργαρίνη Golden Cake: Μαλακή μαργαρίνη ζαχαροπλαστικής με κίτρινο χρώμα και άρωμα για κέικ, τσουρέκια, βουτήματα κ.α.

Η μαργαρίνη εκτός από την επίδραση στη γεύση των διαφόρων τροφίμων, προσδίδει σε αυτά και μια πληθώρα ιδιοτήτων, επιθυμητών από τους καταναλωτές, που σχετίζονται με την υφή, τη διόγκωση, την αίσθηση του κορεσμού στο στόμα, τη μαλακότητα στο μάσημα, την τρυφερότητα κ.α. Ορισμένες από τις ιδιότητες της μαργαρίνης, όταν προστίθεται σε προϊόντα κυρίως αρτοποιημένα, είναι η διόγκωση (φούσκωμα) των διαφόρων αρτοποιημάτων (cake, croissant, muffin κ.α.), η μαλακή υφή των



μπισκότων, η δημιουργία εύπλαστης ζύμης, που δεν σβολιάζει, η δημιουργία εύκολα διαχωριζόμενων φύλλων για πίτες κ.α. Σύμφωνα με την Εικόνα 46, η μαργαρίνη διαχωρίζοντας τα στρώματα ζύμης επιτρέπει τη διέλευση ατμού, από το νερό της ζύμης, με αποτέλεσμα τη

διόγκωση του τελικού προϊόντος.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV: Στάδια παραγωγής μετά την προετοιμασία της ελαιώδους φάσης

ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΥΔΑΤΙΚΗΣ ΦΑΣΗΣ

Η υδατική φάση ανάλογα με τον τύπο της παραγόμενης μαργαρίνης μπορεί να περιέχει συστατικά, όπως αλάτι, συντηρητικά, πρωτεΐνες γάλακτος, ενισχυτικά γεύσης και χρώματος, σταθεροποιητές, σάκχαρα κ.α. Το αλάτι εκτός από βελτιωτικό της γεύσης, δρα αποτρεπτικά ως προς το πιτσίλισμα των μαργαρινών, που χρησιμοποιούνται στο τηγάνισμα (Akoḥ, 2002). Προστίθεται σε αναλογίες από 0,2% έως 2,5%. Σαν συντηρητικό χρησιμοποιείται κυρίως το κιτρικό οξύ το οποίο μειώνει το pH και ευνοεί τη διόγκωση των ζυμών στις μαργαρίνες αρτοποιίας και ζαχαροπλαστικής. Πιο σπάνια χρησιμοποιούνται βενζοϊκά και σορβικά άλατα, τα οποία όμως έχουν μειωμένη δραστηριότητα στο ουδέτερο pH των μαργαρινών. Στις γνήσιες μαργαρίνες, όπου η υδατική φάση είναι μέχρι 20%, εφόσον έχουν παρασκευαστεί σωστά (μέγεθος σταγονιδίων από 1 έως 5 microns), δεν είναι απαραίτητη η χρήση συντηρητικών, αφού σε μικρές συγκεντρώσεις νερού και ομοιόμορφη διασπορά τόσο μικρών σταγονιδίων, δεν αναπτύσσονται μικροοργανισμοί. Οι πρωτεΐνες γάλακτος με τη μορφή σκόνης γάλακτος ή/και κρέμας, προστίθενται ως ενισχυτές της γαλακτωματοποίησης και της γεύσης στις επιτραπέζιες μαργαρίνες. Οι σταθεροποιητές ή υδροκολλοειδή (πηκτίνη, καραγενάνη, αλγινικό NaOH), χρησιμοποιούνται για την αύξηση της σταθερότητας του τελικού προϊόντος. Η υδατική φάση πριν χρησιμοποιηθεί στη γαλακτωματοποίηση παστεριώνεται για αποφυγή της επίδρασης επιβλαβών μικροοργανισμών.

ΑΝΑΜΕΙΞΗ ΔΥΟ ΦΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΓΑΛΑΚΤΩΜΑΤΟΣ

Εφόσον προετοιμαστούν οι δύο φάσεις, ακολουθεί η διαδικασία της ανάμειξης των δύο φάσεων για τη δημιουργία γαλακτώματος. Κατά τη γαλακτωματοποίηση, έχουμε διασπορά της υδατικής φάσης στη λιπαρή, υπό συνθήκες έντονης ανάδευσης και θερμοκρασίες 43,3°C-48,8°C. Σε χαμηλότερες θερμοκρασίες υπάρχει ο κίνδυνος μειωμένης σταθερότητας του γαλακτώματος (Presse, 1975; Chrysan, 2005).

Για τη σταθερότητα του μείγματος, προστίθενται ουσίες, που ονομάζονται γαλακτωματοποιητές (π.χ. λεκιθίνη, μόνο- και δι-γλυκερίδια λιπαρών οξέων και οι εστέρες τους), οι οποίες μειώνουν την επιφανειακή τάση μεταξύ των δύο φάσεων, ώστε να δημιουργηθεί γαλάκτωμα (Dziezak, 1988; Gaonkar & Borwankar, 1991). Η λεκιθίνη στις μαργαρίνες προστίθεται συνήθως σε συγκεντρώσεις από 0,1% έως 0,5% (Schneider, 1992). Εκτός από τη λεκιθίνη, η οποία έχει έντονο λιποφιλικό

χαρακτήρα, έχουν γίνει μελέτες (Avramiotis et al, 1997; Shinoda et al, 1991; Marangoni et al, 1993), σχετικά με τη χρήση άλλων γαλακτωματοποιητών, όπως το εξάνιο, το ισοοκτάνιο και το κυκλοεξάνιο. Η ανάμιξη των δύο φάσεων είναι πολύ σημαντική, καθώς από αυτή κρίνονται σε μεγάλο βαθμό, τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του τελικού προϊόντος.

Κατά τη διάρκεια της γαλακτωματοποίησης, οι συνθήκες (ανάδευση, θερμοκρασία, πίεση) θα πρέπει να είναι τέτοιες, ώστε το μέγεθος των σταγονιδίων της διασπαρμένης (υδατικής) φάσης, να μην είναι ούτε πολύ μεγάλο αλλά ούτε και πολύ μικρό. Στην περίπτωση που το μέγεθος των σταγονιδίων του νερού είναι πολύ μεγάλο, τότε το γαλάκτωμα θα τείνει να διασπαστεί, θα υπάρχει απώλεια νερού και λόγω αυξημένης ενεργότητας νερού, θα έχουμε αυξημένη πιθανότητα για μικροβιακή προσβολή του τελικού προϊόντος. Αντίθετα, αν το μέγεθος των σταγονιδίων είναι πολύ μικρό, τότε παρατηρείται σημαντική απώλεια οσμής και γεύσης, οφειλόμενη στην αδυναμία των σταγονιδίων να φτάσουν στον ουρανίσκο. Στην περίπτωση αυτή η μαργαρίνη, θα δίνει την ανεπιθύμητη αίσθηση καθαρού λίπους.

ΠΑΣΤΕΡΙΩΣΗ

Μετά τη γαλακτωματοποίηση έχουμε την παστερίωση του γαλακτώματος σε θερμοκρασίες μεταξύ 70°C και 75°C, ώστε το γαλάκτωμα να απαλλαγεί από επιβλαβείς μικροοργανισμούς.

ΨΥΞΗ – ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΠΟΙΗΣΗ – ΜΑΛΑΞΗ

Η ψύξη πραγματοποιείται με ταχεία μετάβαση της θερμοκρασίας του γαλακτώματος στους 5°C-10°C, ώστε να παραχθεί ένας μεγάλος αριθμός μικρών κρυστάλλων, οι οποίοι ακόμα και αν μεγεθυνθούν δεν θα είναι τόσο μεγάλοι και ακανόνιστοι, σε σχέση με αυτούς, που σχηματίζονται σε συνθήκες βραδείας ψύξης. Κάθε είδος λιπαρής ύλης, ανάλογα με την προοριζόμενη χρήση, παρουσιάζει και διαφορετικό βαθμό κρυστάλλωσης, ο οποίος οδηγεί και σε διαφορετικές περιεκτικότητες σε στερεά (solid fat index) (Heertje, 1993).

Η βραδεία ψύξη του γαλακτώματος, είναι ανεπιθύμητη, γιατί επιτρέπει στα γλυκερίδια υψηλότερου σημείου τήξεως να σχηματίσουν κρυστάλλους, που μεγεθύνονται καθώς προχωράει η ψύξη του λίπους, με αποτέλεσμα κατά το τέλος της ψύξης να υπάρχουν είτε πολλοί μεγάλοι κρύσταλλοι, είτε ακρυσταλλοποίητα γλυκερίδια. Αυτή η ανομοιομορφία στην κρυσταλλοποίηση προκαλεί ασταθή διασπορά της υδατικής

φάσης στη λιπαρή, με αποτέλεσμα το τελικό προϊόν να είναι ημίρρευστο και να έχει κοκκώδη (αμμώδη) υφή.

ΜΕΘΟΔΟΙ ΨΥΞΗΣ

Παλαιότερα η υγρή ψύξη ήταν η πιο διαδεδομένη μέθοδος κρυσταλλοποίησης. Στη μέθοδο αυτή τα διάφορα λίπη και έλαια μετά την απόσπηση, οδηγούνται σε ένα λέβητα εφοδιασμένο με χιτώνιο, δηλαδή με διπλά τοιχώματα (εναλλάκτες θερμότητας), ώστε να ρυθμίζεται η θερμοκρασία. Στη μέθοδο της υγρής ψύξης, επειδή η μετάβαση από τη θέρμανση στην ψύξη γίνεται με τη χρήση θερμού και ψυχρού νερού αντίστοιχα, εκδηλώνεται βραδεία ψύξη, κάτι που όπως αναφέρθηκε είναι μη επιθυμητό, κατά την παρασκευή μαργαρίνης. Αυτό το μειονέκτημα της μεθόδου αντιμετωπίζεται συνήθως με προσθήκη παγοθραυσμάτων ως μέρος της υδατικής φάσης. Η προσθήκη αυτή που γίνεται κυρίως υπό τη μορφή μικροφυλλιδίων πάγου, επιταχύνει σημαντικά το ρυθμό ψύξης, δημιουργώντας όμως μεγάλο μεγέθους κρυστάλλους, ένα επίσης σοβαρό μειονέκτημα για τη μαργαρίνη. Καθώς ψύχονται τα γλυκερίδια, το ιξώδες του γαλακτώματος αυξάνεται (στερεοποίηση) και όταν αυτό αποκτήσει τον επιθυμητό βαθμό, εξέρχεται ως παχύρρευστο γαλάκτωμα από τη δεξαμενή, όπου ψύχεται εκ νέου και στερεοποιείται, λαμβάνοντας τη μορφή μιας πλαστικής κοκκώδους μάζας, που επιπλέει στο νερό.

Πιο πρόσφατη μέθοδος είναι αυτή του περιστρεφόμενου τυμπάνου, όπου το γαλάκτωμα ψύχεται, μέσω ενός περιστρεφόμενου τυμπάνου γεμάτο με ψυκτικό υγρό. Το γαλάκτωμα ρέει υπό τη μορφή λεπτής στοιβάδας στην επιφάνεια του τυμπάνου. Αντίστοιχα, το υγρό ψύξεως ρέει συνεχώς εντός του τυμπάνου με αποτέλεσμα να μην επιτρέπεται άνοδος της θερμοκρασίας και η ψύξη του γαλακτώματος να είναι άμεση και ταχεία. Το ψυχθέν γαλάκτωμα αφαιρείται υπό τη μορφή ταινία ή φυλλιδίου από την επιφάνεια του τυμπάνου και συλλέγεται σε δοχεία, ώστε να ολοκληρωθεί η κρυστάλλωση του.

Επιπρόσθετα, υπάρχει και η σωληνοειδής ψύξη, όπου το γαλάκτωμα μαργαρίνης διέρχεται στο εσωτερικό τμήμα ενός κοίλου κυλινδρικού σωλήνα, εξωτερικά του οποίου βρίσκεται το ψυκτικό μέσο, εντός της κοίλης επιφάνειας (μανδύας). Στο εσωτερικό του κυλίνδρου υπάρχει ένας άξονας μεγάλης διαμέτρου, που αφήνει μόνο ένα λεπτό δακτυλιοειδές διάστημα, για τη διέλευση του γαλακτώματος. Ο άξονας αυτός περιστρέφεται με μεγάλη ταχύτητα ενώ φέρει σε όλο του μήκος σειρές λεπίδων αποξέσεως. Το γαλάκτωμα προωθείται με μεγάλη πίεση στον κεντρικό σωλήνα. Τα τοιχώματα του σωλήνα ψύχονται με τη μέθοδο της εξαέρωσης της αμμωνίας. Όταν το γαλάκτωμα διέρχεται από την ψυχρή επιφάνεια του σωλήνα, κρυσταλλώνεται και

στερεοποιείται. Η κρυστάλλωση δεν είναι ίδια για όλα τα τριγλυκερίδια, γι' αυτό και υπάρχει ο όρος της «κρυσταλλικής επιλεκτικότητας», ο οποίος αναφέρεται στο διαφορετικό ποσοστό μετάβασης κάθε τριγλυκεριδίου στη στερεά φάση (Kellens et al, 2007).

Η συνηθέστερη μέθοδος κρυστάλλωσης, είναι αυτή της αποξεόμενης επιφάνειας (Εικόνα 47), κατά την οποία ένας κεντρικός άξονας με λεπίδες, περιστρέφεται με μεγάλη ταχύτητα, δημιουργεί απόξεση της κρυσταλλωμένης μαργαρίνης, ενώ ταυτόχρονα καθαρίζεται και ο σωλήνας, ώστε να συνεχίζεται η ροή του γαλακτώματος. Υψηλές ταχύτητες περιστροφής (συνήθως 300-700rpm), οδηγούν σε καλύτερη κρυστάλλωση (Heertje et al, 1988; Chrysan, 2005). Βασικό πλεονέκτημα της μεθόδου είναι ότι η μαργαρίνη λόγω της πίεσης, της έντονης ανάδευσης και της



γρήγορης απόξεσης από την ψυχρή επιφάνεια, δεν περιέχει συσσωματώματα κρυστάλλων στη μάζα της.

Είναι μια μέθοδος συνεχούς λειτουργίας, η οποία επιτυγχάνει τη συγκέντρωση των τριών παραδοσιακών σταδίων παρασκευής μαργαρίνης (γαλακτωματοποίηση, ταχεία ψύξη και μάλαξη), σε μια. Αυτό μειώνει σημαντικά το χρόνο και το κόστος της συνολικής διαδικασίας, ενώ επειδή αποτελείται από μόνο μια ελεγχόμενη κατεργασία του

προϊόντος, είναι και ιδανική από άποψη υγιεινής και ασφάλειας.

Κατά τη διάρκεια της ψύξης γίνεται παράλληλα και η βελτίωση της υφής και της πυκνότητας του προϊόντος, μέσω μιας διαδικασίας που μοιάζει με ζύμωμα (μάλαξη). Με τη μάλαξη, η οποία πραγματοποιείται με διαδοχική ροή του γαλακτώματος σε περιστρεφόμενους κυλίνδρους, η μαργαρίνη αποκτά την επιθυμητή πλαστικότητα, μέσω της ανάπτυξης της ορθής κρυσταλλικής δομής (πολλοί και μικρού μεγέθους κρύσταλλοι). Επιπλέον, αφαιρείται η περίσσεια του νερού και διασπώνται τα κρυσταλλικά συσσωματώματα. Ο σχηματισμός και η διασπορά των κρυστάλλων κατά τη μάλαξη, εξαρτάται από τον χρόνο, την ένταση της μάλαξης και τον βαθμό κρυστάλλωσης, που έχει γίνει στο μείγμα με την ψύξη (De Bruijne et al, 1989).

ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ

Κατά τη συσκευασία ειδικό μηχάνημα πλήρωσης, προωθεί τη μαργαρίνη προς τις πλαστικές συσκευασίες από πολυπροπυλένιο. Οι πλαστικές συσκευασίες, όπως προαναφέρθηκε, είναι των 225g, 250g, 500g, 1000g και 2000g. Αφού γεμίσουν τα κυπελλάκια (λεκανάκια), μεταφέρονται στη μηχανή συγκόλλησης αλουμινίου, ώστε να σφραγιστούν αεροστεγώς με το ειδικό αλουμινόχαρτο. Η επικόλληση του αλουμινίου γίνεται με μια ειδική θερμαινόμενη κεφαλή πίεσης, υπό κενό αέρος, σε θερμοκρασίες από 200° C έως 250° C και πίεση 5mbar. Στη συνέχεια τα κυπελλάκια οδηγούνται σε μηχανή πωματισμού, όπου προστίθενται τα πλαστικά καπάκια. Εκτός από τα κυπελλάκια, υπάρχει και η χάρτινη συσκευασία, για σκληρές μαργαρίνες (stick margarines), που προορίζονται για μαγειρικούς σκοπούς (Εικόνα 48). Στην περίπτωση αυτή οι μαργαρίνες τεμαχίζονται σε ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο σχήμα και συσκευάζονται υπό κενό αέρος, με ειδικό υλικό μη διαπερατό στην υγρασία (ασημόχαρτο). Τέλος, η συσκευασμένη πλέον μαργαρίνη μεταφέρεται σε μηχανήματα εγκιβωτισμού και παλετοποίησης, προκειμένου να συσκευαστεί αρχικά σε χαρτοκιβώτια και έπειτα σε παλέτες, ώστε να είναι έτοιμη προς αποθήκευση και προώθηση προς τη χονδρική πώληση. Συντηρείται και διανέμεται σε θερμοκρασίες ψυγείου (5°C-10°C).



Εικόνα 48: Μηχανή χάρτινης συσκευασίας μαργαρίνης (εταιρεία Lekker Kerker, Ολλανδία)
<https://lekkerkerkerequipment.com/machines/butter-margarine-packing>

Η συσκευασία διαδραματίζει πολύ σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της ποιότητας του τελικού προϊόντος. Οι μαργαρίνες έχουν την ιδιότητα να αλληλεπιδρούν με το περιβάλλον, με αποτέλεσμα να επηρεάζεται η γεύση, η σύσταση, η οσμή και το χρώμα του τελικού προϊόντος. Για τον λόγο αυτόν, θα πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα ώστε αφενός η συσκευασία να είναι αεροστεγής, για να μην επιτρέπεται η είσοδος ανεπιθύμητων ουσιών ή

στοιχείων του περιβάλλοντος (π.χ. φως) και αφετέρου τα υλικά της συσκευασίας να μην περιέχουν ουσίες επικίνδυνες για τον άνθρωπο ή ουσίες που είναι ικανές να υποβαθμίσουν τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του τελικού προϊόντος.

Οι σύγχρονες συσκευασίες των λιπαρών υλών, υπό κενό αέρος, εξασφαλίζουν την απομόνωση του προϊόντος από φυσικούς (φως, οξυγόνο), χημικούς (τοξικές ενώσεις) και μικροβιακούς (ανάπτυξη μικροοργανισμών) κινδύνους. Σε ότι αφορά τη διαπερατότητα της συσκευασίας από το φως, λιπαρές ύλες που προέρχονται από έλαια με υψηλό ποσοστό λινολενικού οξέως (σογιέλαιο, κραμβέλαιο), είναι πιθανό να αναπτύξουν την ανεπιθύμητη «οσμή ψαριού» (Chrysan, 2005). Επιπλέον, κατά την εξάτμιση της υγρασίας, το εξωτερικό στρώμα της μαργαρίνης αποκτά έντονο κίτρινο χρώμα εξαιτίας της λιπαρής φάσης, που απομένει και η οποία περιέχει τις χρωστικές ουσίες. Συσκευασίες κυρίως σκληρών μαργαρινών (ασημόχαρτο), που επιτρέπουν την απώλεια υγρασίας, δημιουργούν περιοχές με έντονο κίτρινο χρώμα, που υποβαθμίζουν το τελικό προϊόν (Poot & Verburg, 1974; Princen & Aronson, 1979).

Τα υλικά της συσκευασίας δεν θα πρέπει να περιέχουν τοξικές για τον άνθρωπο ενώσεις, καθώς αυτές είναι δυνατό να εισχωρήσουν στη μαργαρίνη. Οι πλαστικές συσκευασίες είναι συνθετικά ανθρακούχα πολυμερή, που συχνά περιέχουν αλογόνα (χλώριο, φθόριο, βρώμιο). Υπολείμματα τέτοιων ενώσεων αλογονανθράκων, ανιχνεύθηκαν σε μαργαρίνες, σε σημαντικές συγκεντρώσεις (Entz & Diachenko, 1988). Άλλες ανεπιθύμητες ενώσεις που έχουν ανιχνευθεί στις μαργαρίνες, εξαιτίας της συσκευασίας είναι διάφορες λιποδιαλυτές πτητικές ενώσεις, αλλά και μέταλλα, όπως ο χαλκός (Chrysan, 2005). Η πρόοδος της τεχνολογίας έχει οδηγήσει τα τελευταία έτη στην ανάπτυξη νέων υλικών, πιο ασφαλών για τον άνθρωπο.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V: Μέθοδοι προετοιμασίας λιπαρής φάσης

1. ΑΝΑΜΕΙΞΗ

Η ανάμειξη των διαφόρων ελαίων και λιπών είναι η πιο οικονομική διαδικασία, με ελάχιστες απαιτήσεις σε εξοπλισμό και συνίσταται στη μηχανική ανάδευση ελαίων (υγρή μορφή) με χαμηλό σημείο τήξεως, με λίπη, τα οποία συνήθως σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έχουν στερεή μορφή (υψηλό σημείο τήξεως) (Gunstone, 2001). Οι λιπαρές ύλες που προκύπτουν έχουν ενδιάμεση δομή και κατάλληλη ρευστότητα και σταθερότητα, ανάλογα με την χρήση για την οποία προορίζονται. Τα χρησιμοποιούμενα λίπη είναι συνήθως είτε κλάσματα άλλων ελαίων με υψηλό σημείο τήξεως (π.χ. στεαρίνη φοινικελαίου), είτε υδρογονωμένα ή/και εστεροποιημένα έλαια, τα οποία μέσω επεξεργασίας έχουν μετατραπεί σε στερεή μορφή. Γενικά, οι μαργαρίνες, οι οποίες προκύπτουν από ανάμειξη, έχουν μικρότερη σταθερότητα κατά την αποθήκευση, σε σχέση με αυτές, που παράγονται με άλλες μεθόδους (π.χ. ενδοεστεροποίηση) (Zhang et al, 2005).

Τα στερεά λίπη, που είναι πλούσια σε κορεσμένα και ενδεχομένως σε trans λιπαρά οξέα, με την ανάμειξη τους με άλλα πιο ρευστά έλαια, με υψηλότερο ποσοστό ακόρεστων λιπαρών οξέων, αποκτούν βελτιωμένες οργανοληπτικές ιδιότητες και καθίστανται λιγότερο επιβλαβή για την υγεία. Η μέθοδος χρησιμοποιείται κυρίως για την παραγωγή «μαλακών» μαργαρινών, που προορίζονται για επάλειψη ή για μαγειρικούς σκοπούς. Η ανάμειξη είναι μια τεχνική που εφαρμόζεται ευρέως όχι μόνο σε φυτικά έλαια και λίπη, αλλά και σε ζωικά, αφού η προσθήκη ωφέλιμων φυτικών ελαίων, όπως για παράδειγμα το ελαιόλαδο, σε γαλακτικό λίπος (βούτυρο), είναι ικανή να αυξήσει τις θρεπτικές ιδιότητες και τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του τελικού προϊόντος.

2. ΚΛΑΣΜΑΤΩΣΗ

Η κλασμάτωση είναι μια φυσική διαδικασία, κατά την οποία τα τριγλυκερίδια με χαμηλό σημείο τήξεως διαχωρίζονται από αυτά με υψηλότερο σημείο τήξεως. Αυτό γίνεται μέσω βραδείας ψύξης του μίγματος ελαίων εφόσον προηγουμένως έχει θερμανθεί. Η ψύξη του θερμαινόμενου μίγματος, οδηγεί στη λήψη κλασμάτων (fractions), κάθε ένα από τα οποία έχει διαφορετικό σημείο τήξεως και διαλυτότητα (Gunstone, 2001). Τα τριγλυκερίδια με σημείο τήξεως μεγαλύτερο από τη θερμοκρασία επαναφοράς σχηματίζουν κρυστάλλους, οι οποίοι απομακρύνονται με διήθηση υπό κενό, με χρήση μεμβρανών (Εικόνα 49) ή με φυγοκέντριση (Calliauw et al, 2010).



Εικόνα 49: Φιλτράρισμα κρυστάλλων υπό πίεση με τη χρήση διαδοχικών μεμβρανών φύλλου (Εταιρεία Chempro <https://www.chempro.in/processes.htm>)

Πραγματοποιείται δηλαδή επιλεκτική κρυστάλλωση, η οποία οδηγεί στο διαχωρισμό κλασμάτων με διαφορετικό ιξώδες (στερεά, ημιστερεά, ρευστά, ημίρρευστα και υγρά). Η μέθοδος αποτελείται από δύο στάδια (κρυστάλλωση-διαχωρισμός), ενώ είναι πλήρως αναστρέψιμη (Kellens et al, 2007). Κατά τον διαχωρισμό σημαντικός παράγοντας είναι και η απόδοση του.

Γενικά η παραγωγή κλασμάτων (Van Duijn, 2000) εξαρτάται από:

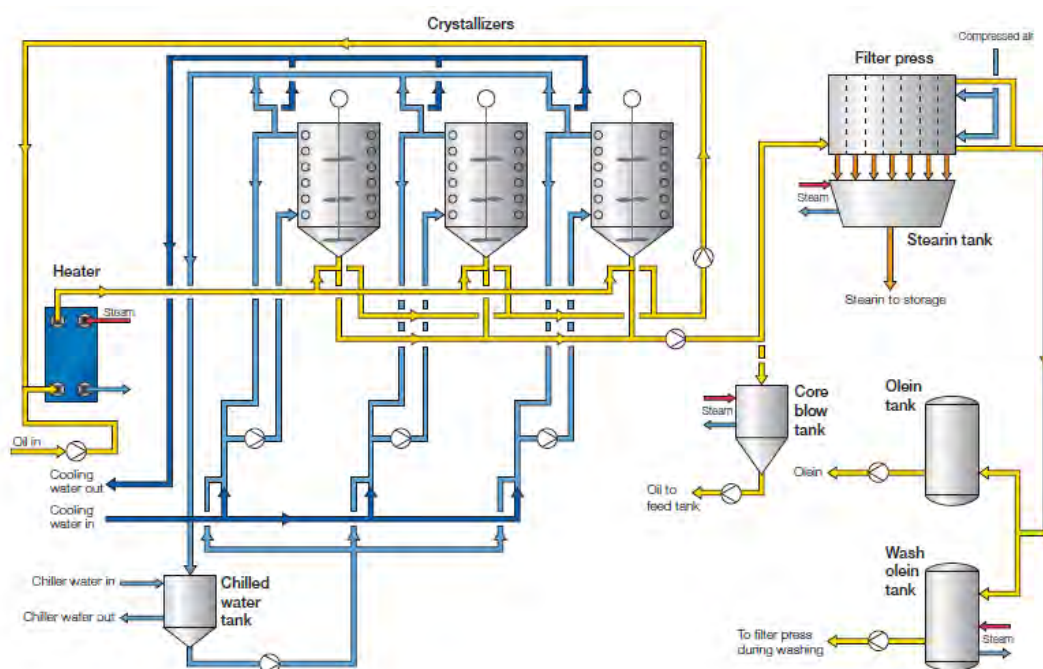
- Το είδος των χρησιμοποιούμενων ελαίων
- Τη θερμοκρασία κρυστάλλωσης
- Την αποδοτικότητα της διαδικασίας διαχωρισμού

Η κρυστάλλωση απαιτεί πολύ χρόνο και πολύ προσεκτικούς χειρισμούς, καθώς ακόμα και μικρές αποκλίσεις από τις ενδεδειγμένες τιμές στην ταχύτητα ανάδευσης, στη θερμοκρασία κρυστάλλωσης και στο ρυθμό ψύξης, είναι δυνατό να παράξουν ποιοτικά υποβαθμισμένα κλάσματα (Illingworth, 2002). Σύμφωνα με πιο νέες μεθόδους η κρυστάλλωση μέσω ψύξης μπορεί να συνδυαστεί με υψηλή πίεση, η οποία έχει παρατηρηθεί ότι επιταχύνει τη διαδικασία της κρυστάλλωσης (Noshu et al, 2003).

Όσο μεγαλύτερο είναι το μήκος της αλυσίδας των λιπαρών οξέων, τόσο μεγαλύτερη θερμοκρασία απαιτείται προκειμένου να μεταβεί από τη στερεή στη ρευστή κατάσταση (Deffense, 2002). Επίσης, όσο περισσότεροι οι διπλοί δεσμοί στο τριγλυκερίδιο, τόσο χαμηλότερο είναι το σημείο τήξεως, για αυτό και τα περισσότερα φυτικά έλαια, που περιέχουν ακόρεστα λιπαρά οξέα, είναι σε υγρή μορφή. Το μοριακό βάρος και ο βαθμός ακορεστότητας των τριγλυκεριδίων, επηρεάζει την ικανότητα τους να παράγουν κρυστάλλους (Kellens et al, 2007).

Η κλασμάτωση μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση κάποιου διαλύτη (υγρή κλασμάτωση) ή και χωρίς (ξηρή κλασμάτωση). Η κλασμάτωση με χρήση διαλύτη (συνήθως εξάνιο ή ακετόνη) αν και παρουσιάζει καλά αποτελέσματα κυρίως ως προς την επιλεκτική κρυστάλλωση και τον διαχωρισμό λιπών με υψηλά σημεία τήξεως από έλαια με χαμηλό ιξώδες (Timms, 2005), δεν χρησιμοποιείται από τη βιομηχανία μαργαρίνης, καθώς παρουσιάζει σημαντικές απώλειες κατά την ανάκτηση του

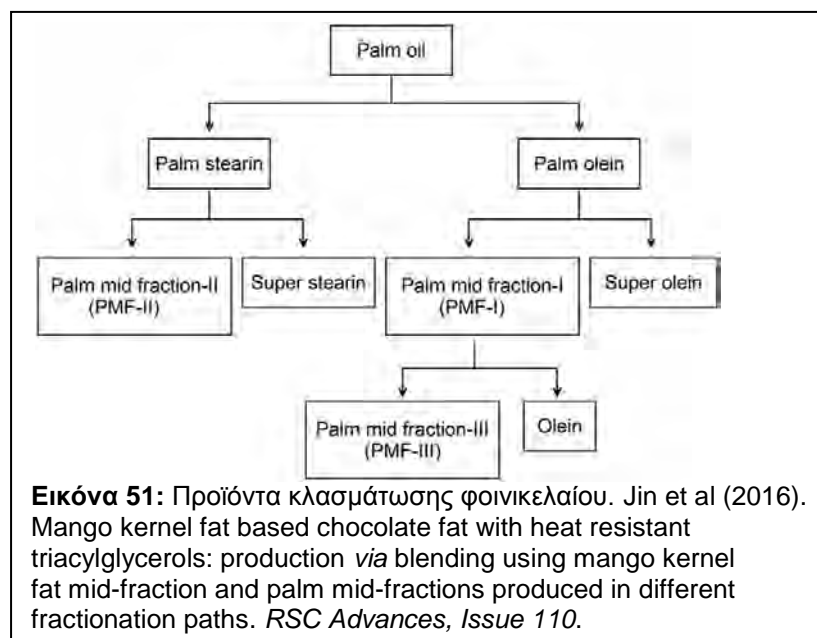
διαλύτη (Calliauw et al, 2010). Το γεγονός αυτό επιβαρύνει το κόστος της συνολικής διαδικασίας. Επιπλέον οι διαλύτες συνήθως είναι ενώσεις τοξικές για το περιβάλλον, στοιχείο που καθιστά τη μέθοδο μη οικολογική. Η ξηρή κλασμάτωση αντίθετα είναι πιο φθηνή, γρήγορη και οικολογική, ενώ είναι κατάλληλη για μια πληθώρα τροφίμων και φαρμακευτικών προϊόντων (Deffense, 2008; Lopez & Ollivon, 2009). Η γραμμή παραγωγής της ξηρής κλασμάτωσης, παρατίθεται στην Εικόνα 50, όπου διακρίνονται ξεκάθαρα οι κύριες φάσεις της μεθόδου (αρχική θέρμανση-κρυσταλλοποίηση με ψύξη-φιλτράρισμα για λήψη κλασμάτων).



Εικόνα 50: Γραμμή παραγωγής ξηρής κλασμάτωσης (<https://www.alfalaval.com>)

Σαν μέθοδος αρχικά χρησιμοποιήθηκε στις διαδικασίες εξευγενισμού των ελαίων, για την απομάκρυνση των τριγλυκεριδίων και βαρέων κλασμάτων (π.χ. κηροί), ώστε τα έλαια να είναι κατάλληλα για κατανάλωση. Πιο πρόσφατα χρησιμοποιείται για το διαχωρισμό της ολεΐνης (υγρό κλάσμα) και της στεαρίνης (στερεό κλάσμα), κυρίως από το φοινικέλαιο και από άλλα έλαια όπως το βαμβακέλαιο, το σογιέλαιο και από διάφορα ζωικά λίπη, για τη χρήση τους στην παραγωγή διάφορων λιπαρών υλών (Deffense, 2008; Van Duijn, 2000). Η στεαρίνη του φοινικελαίου είναι μια σχετικά φθηνή λιπαρή ουσία, η οποία όμως εξαιτίας της υψηλής συγκέντρωσης σε κορεσμένα λιπαρά οξέα και του υψηλού σημείου τήξεως (44°C - 55°C), δεν διαθέτει την κατάλληλη πλαστικότητα για να χρησιμοποιηθεί αυτούσια στην παραγωγή λιπαρών υλών (Minga et al, 1999; Lai et al, 2001). Συνήθως χρησιμοποιείται σε ποσοστό έως 10%, επί των συνολικών ελαίων για την επιτραπέζια μαργαρίνη

Με την ψύξη σε συγκεκριμένη θερμοκρασία, η στεαρίνη κρυσταλλώνεται πρώτη, ενώ κλάσματα με πιο χαμηλά σημεία τήξεως, όπως η ολεΐνη και άλλα κλάσματα με σημείο τήξεως 18°C έως 20 °C, ιδανικά για μαγείρεμα, παραμένουν ρευστά στο μείγμα (Gunstone & Norris, 1983).



Οι θερμοκρασίες κρυστάλλωσης και ψύξης επηρεάζουν περισσότερο τις χημικές ιδιότητες του κλάσματος της ολεΐνης, ενώ δεν φαίνεται να επιδρούν σε μεγάλο βαθμό στη στεαρίνη (Calliauw et al, 2010). Συνεπάγεται ότι, ανάλογα με τον

τύπο της λιπαρής ύλης που χρησιμοποιείται, αλλά και το κλάσμα ή τα κλάσματα που επιθυμούμε να λάβουμε, θα πρέπει να επιλέγονται και οι κατάλληλες συνθήκες κλασμάτωσης. Η απομόνωση ολεΐνης και στεαρίνης από το φοινικέλαιο παρουσιάζεται στην Εικόνα 51. Τα ενδιάμεσα κλάσματα (Palm mid fractions – PMFs) χρησιμοποιούνται σε πληθώρα παρασκευών, με κυριότερη την παραγωγή υποκατάστατης λιπαρής ύλης, η οποία προσομοιάζει το βούτυρο από κακάο και χρησιμοποιείται στη σοκολατοβιομηχανία (Jin et al, 2016).

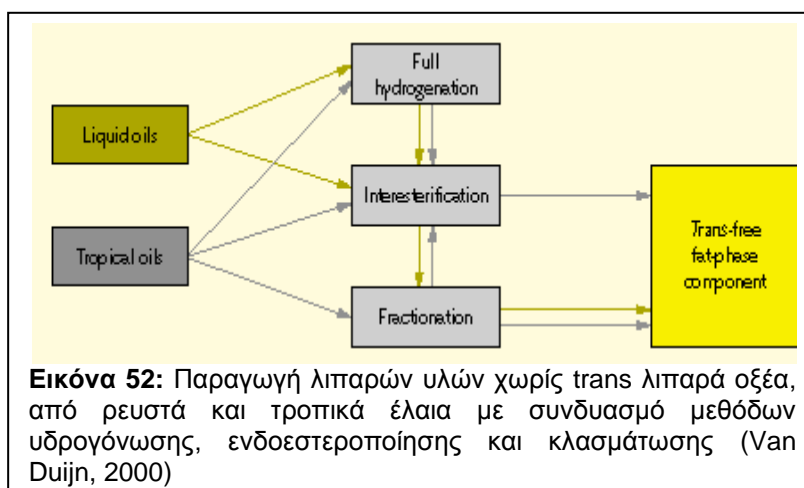
Ιδιαίτερα η ολεΐνη είναι ένα υγρό κλάσμα με μεγάλη οξειδωτική σταθερότητα κατά το τηγάνισμα, ιδιότητα η οποία χρησιμοποιείται και για την αναβάθμιση των οξειδωτικών ιδιοτήτων, πολλών ελαίων ή λιπών, που χρησιμοποιούνται στο τηγάνισμα. Η στεαρίνη χρησιμοποιείται τις τελευταίες δεκαετίες, κυρίως στην παραγωγή υποκαταστάτων του βουτύρου από κακάο, αλλά και στην παραγωγή μαργαρίνης με ενδοεστεροποίηση, κατά την οποία απαιτείται ένα λίπος για να αναμιχθεί με ένα ρευστό έλαιο με χαμηλότερο σημείο τήξεως (Gunstone & Norris, 1983). Η στεαρίνη παράγεται από έλαια με υψηλό ποσοστό στερεών λιπών (solid fat content), σε θερμοκρασίες από 10°C έως 40°C, όπως το φοινικέλαιο (Van Duijn, 2000).

Πλεονεκτήματα - Μειονεκτήματα

Βασικό πλεονέκτημα της μεθόδου, είναι ότι ιδίως η ξηρή κλασμάτωση, που χρησιμοποιείται ευρέως, είναι μια φθηνή και καθαρά φυσική διαδικασία, η οποία δεν απαιτεί τη χρήση χημικών ουσιών, έχει πολύ μικρή έως μηδενική επίπτωση στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των ελαίων, που χρησιμοποιούνται ως Ά ύλες, ενώ δεν παράγει καθόλου χημικά απόβλητα (Hamm, 2005; Calliauw et al, 2010). Όπως και στην ανάμιξη δεν επηρεάζεται καθόλου η δομή των τριγλυκεριδίων, ούτε έχουμε καμία επίδραση στα θρεπτικά συστατικά των ελαίων (βιταμίνες, φαινολικά συστατικά κ.α.).

Γενικά με την κλασμάτωση επιτυγχάνεται η λήψη στερεών και ημιστερεών κλασμάτων, που αποτελούνται κυρίως από κορεσμένα λιπαρά οξέα, ώστε στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή μαργαρίνης, μέσω της ανάμιξης τους με άλλα περισσότερο ρευστά έλαια, που έχουν άλλες επιθυμητές ιδιότητες, όπως για παράδειγμα περιεκτικότητα σε μονοακόρεστα λιπαρά οξέα (ελαϊκό οξύ), σε Ω3/Ω6 λιπαρά οξέα, σε φαινολικές ενώσεις κ.α. Συνεπώς, η μέθοδος δεν είναι αυτόνομη, αφού συνήθως συνδυάζεται με άλλες μεθόδους (ανάμιξη, υδρογόνωση, ενδοεστεροποίηση),

ενώ ταυτόχρονα δεν ενδείκνυται για ρευστά έλαια με χαμηλό ποσοστό κορεσμένων λιπαρών οξέων (π.χ. ελαιόλαδο, αραβοσιτέλαιο), αφού δεν είναι δυνατό να



Εικόνα 52: Παραγωγή λιπαρών υλών χωρίς trans λιπαρά οξέα, από ρευστά και τροπικά έλαια με συνδυασμό μεθόδων υδρογόνωσης, ενδοεστεροποίησης και κλασμάτωσης (Van Duijn, 2000)

παραχθούν σημαντικές ποσότητες στερεών κλασμάτων με υψηλό σημείο τήξεως. Είναι δηλαδή μια μέθοδος που ενδείκνυται περισσότερο για τροπικά έλαια (υψηλό ποσοστό κορεσμένων λιπαρών οξέων). Ειδικά ο συνδυασμός με ενδοεστεροποίηση οδηγεί στην παραγωγή μαργαρινών χωρίς trans λιπαρά οξέα (Van Duijn, 2000) (εικόνα 52).

Επιπρόσθετα, ένα ακόμα μειονέκτημα είναι ο ατελής πολλές φορές διαχωρισμός μεταξύ στερεάς και υγρής φάσης, που επηρεάζει την καθαρότητα των κλασμάτων και την απόδοση της μεθόδου (Puligundla et al, 2012). Τόσο η ανάμιξη όσο και η κλασμάτωση είναι φυσικές διαδικασίες, που όμως είναι δυνατό να παράξουν

υποπροϊόντα, τα οποία να επηρεάσουν την οξειδωτική σταθερότητα του τελικού προϊόντος (Gunstore, 2006; O'Brien, 2004).

3. ΓΕΝΕΤΙΚΗ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΛΑΙΩΝ ΜΕ ΒΕΛΤΙΩΜΕΝΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Οι ελαιούχοι σπόροι από τους οποίους παράγονται τα διάφορα έλαια, μπορούν να τροποποιηθούν γενετικά, με τη χρήση σύγχρονων μεθόδων γενετικής (γενετική μηχανική) ή με τη χρήση παραδοσιακών μεθόδων (διασταύρωση), ώστε το παραγόμενο έλαιο να έχουν τις επιθυμητές ιδιότητες για την παραγωγή μαργαρίνης.

Η γενετική τροποποίηση των φυτών, από τα οποία παράγονται τα διάφορα έλαια, είναι μια σχετικά πρόσφατη τεχνική, η οποία έχει κατορθώσει να προσαρμόσει το προφίλ των λιπαρών οξέων των καρπών των φυτών, ώστε τα παραγόμενα από αυτά έλαια να είναι κατάλληλα για την παραγωγή μαργαρίνης. Τα έλαια αυτά έχουν υψηλή οξειδωτική σταθερότητα, χαμηλά ποσοστά κορεσμένων και καθόλου trans λιπαρών οξέων, ενώ ταυτόχρονα έχουν ιδανική γεύση και άρωμα (Orthofer, 2006). Το πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα γενετικής τροποποίησης φυτού, ώστε να παραχθεί κατάλληλο έλαιο για την παραγωγή μαργαρίνης, είναι αυτό του κραμβελαίου. Το κραμβέλαιο είναι ένα έλαιο πλούσιο σε πολυακόρεστα λιπαρά και φτωχό σε κορεσμένα (περιεκτικότητα 6% έως 7%). Αυτή η υψηλή περιεκτικότητα σε πολυακόρεστα λιπαρά οξέα, καθιστά το έλαιο ιδιαίτερα ρευστό, με πολύ χαμηλό σημείο τήξεως και άρα ακατάλληλο για την παρασκευή μαργαρίνης.

Η εταιρεία Calgene τροποποίησε γενετικά την ελαιοκράμβη, παράγοντας την ποικιλία Laurical™, η οποία περιέχει λαυρικό οξύ (C12:0) σε ποσοστό 38% επί του συνόλου των λιπαρών οξέων (Del Vecchio, 1996). Το κραμβέλαιο στη φυσική του μορφή δεν περιέχει καθόλου λαυρικό οξύ, αφού το συγκεκριμένο οξύ απαντά κυρίως στο έλαιο καρύδας. Η ποικιλία Laurical™, διαθέτει αυξημένα ποσοστά κορεσμένων λιπαρών οξέων και ως εκ τούτου υψηλότερο σημείο τήξεως και σταθερότητα (Przybylski & Mag 2002).

Η γενετική τροποποίηση της ελαιοκράμβης κατέργησε την ανάγκη για υδρογόνωση και μετέτρεψε το κραμβέλαιο σε έλαιο ιδανικό για την παραγωγή μαργαρίνης, αφού με ανάμειξη ή ενδοεστεροποίηση με άλλα έλαια χαμηλότερου σημείου τήξεως, είναι δυνατό να παραχθεί μαργαρίνη. Επιπλέον το λαυρικό οξύ, όταν καταναλωθεί από τον ανθρώπινο οργανισμό, μετατρέπεται σε μονολαυρίνη, μια ουσία με έντονη αντιβακτηριακή και αντιμικροβιακή δράση. Το συγκεκριμένο οξύ βρέθηκε και στο μητρικό γάλα, γεγονός που σχετίστηκε με τα χαμηλά ποσοστά μόλυνσεως σε βρέφη,

που έχουν όσο το δυνατό μεγαλύτερο διάστημα θηλασμού. Η ποικιλία Laurical™, εγκρίθηκε από τον FDA το 1995 και έκτοτε χρησιμοποιείται ευρέως στις ΗΠΑ αλλά και σε πολλές χώρες παγκοσμίως για την παραγωγή μαργαρίνης.

Κάτι αντίστοιχο με το κραμβέλαιο συνέβη και με το σογιέλαιο. Το σογιέλαιο στη φυσική του μορφή περιέχει κορεσμένα λιπαρά οξέα σε πολύ μικρό ποσοστό (έως 15%), σχεδόν όπως το ελαιόλαδο. Αυτό το καθιστά ακατάλληλο για παραγωγή μαργαρίνης, χωρίς υδρογόνωση ή χωρίς ανάμειξη του, με κάποιο στερεό λίπος, με υψηλότερο σημείο τήξεως (Yadav, 1996). Το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίστηκε με τη γενετική τροποποίηση της σόγιας, ώστε αυτή να περιέχει παλμιτικό και στεατικό οξύ σε υψηλά ποσοστά και να αποφευχθεί η υδρογόνωση. Πιο συγκεκριμένα η μετάλλαξη του γονιδίου, που κωδικοποιεί την παραγωγή της Δ-9 αποσατουράσης (ένζυμο που δημιουργεί διπλούς δεσμούς στα λιπαρά οξέα), οδήγησε στην υποέκφραση του συγκεκριμένου ενζύμου, με συνέπεια την παραγωγή σογιελαίου με στεατικό οξύ έως 30% (Kinney, 1995). Τέτοια έλαια δεν χρειάζονται καθόλου υδρογόνωση και είναι ιδανικά για την παραγωγή μαργαρίνης και shortenings, με ελάχιστη βιομηχανική επεξεργασία (Kinney, 1996).

Στο ελαιόλαδο τα ποσοστά των λιπαρών οξέων στον ελαιόκαρπο, καθορίζονται από γενετικούς παράγοντες σε ποσοστό άνω του 70%, οπότε η παραγωγή διαγονιδιακών φυτών θα μπορούσε να μεταβάλει το είδος και την αναλογία των λιπαρών οξέων (Tous et al, 2005; Uceda et al, 2005). Στην Ελλάδα η συγκεκριμένη τεχνολογία παραγωγής ελαίων «ιδανικών» για την παραγωγή λιπαρών υλών, δεν μπορεί να εφαρμοστεί αφού μετά τη νέα κοινοτική νομοθεσία (οδηγία 2015/412), η οποία εκχωρεί στα κράτη-μέλη την αρμοδιότητα να επιτρέπουν ή να απαγορεύουν γενετικά τροποποιημένες καλλιέργειες στο έδαφός τους, η χώρα μας έχει αποφασίσει την απαγόρευση της καλλιέργειας γενετικά τροποποιημένων φυτών. Σε ότι αφορά την εισαγωγή ελαίων και γενικότερα τροφίμων που προέρχονται από γενετικά τροποποιημένες καλλιέργειες είναι απαραίτητη η σήμανση τους, εφόσον περιέχουν πάνω από 0,9% γενετικά τροποποιημένων συστατικών (Οδηγία 2001/18/EK και Κανονισμός 1829/2003). Στη χώρα μας δεν υπάρχει καμία λιπαρή ύλη που να αναγράφει ότι περιέχει ή έχει παραχθεί από ΓΤΟ.

4. ΥΔΡΟΓΟΝΩΣΗ (ΠΛΗΡΗΣ– ΜΕΡΙΚΗ)

Η υδρογόνωση είναι η παλαιότερη και πιο κοινή μέθοδος σκλήρυνσης των ελαίων για την παρασκευή μαργαρίνης (Puligundla et al, 2012). Η βιομηχανική υδρογόνωση ανακαλύφθηκε για πρώτη φορά από το Γάλλο χημικό Sabatier το 1897, όταν μικρή ποσότητα καταλύτη (νικελίου) οδήγησε στην προσθήκη υδρογόνου σε διάφορες

ανθρακικές ενώσεις (υδρογόνωση σε φάση ατμού). Η μέθοδος κατοχυρώθηκε (1903) από το Γερμανό χημικό Normann, ο οποίος μετέτρεψε το υγρό ελαϊκό οξύ σε στερεό στεατικό, με τη χρήση διεσπαρμένου νικελίου. Μέχρι τη δεκαετία του 90' η παραγωγή μαργαρινών και shortenings πραγματοποιούνταν από υδρογόνωση ακόρεστων λιπαρών οξέων (Karabulut & Turan, 2006; Houmoller et al, 2007).

Η υδρογόνωση ως όρος υποδηλώνει οποιαδήποτε χημική αντίδραση μεταξύ του μοριακού υδρογόνου και ενός στοιχείου ή μιας ένωσης, παρουσία καταλύτη. Η αντίδραση αυτή έχει ως αποτέλεσμα την προσθήκη του υδρογόνου σε ένα ή περισσότερους διπλούς ή τριπλούς δεσμούς ενός μορίου με αποτέλεσμα τη δημιουργία κορεσμένων δεσμών (Faul, 1996; Mohd Suria Affandi, 1996; Gunstone, 2001). Πολλές φορές η υδρογόνωση οδηγεί στη διάσπαση των δεσμών ενός μορίου (υδρογονόλυση) ή ακόμα και στη μετάθεση του διπλού δεσμού.

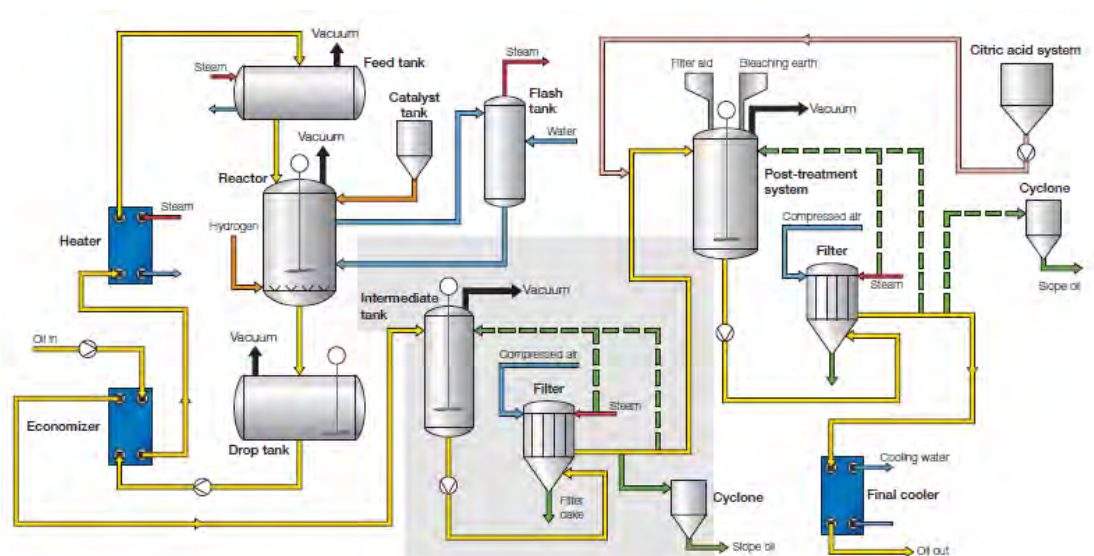
Τα ρευστά έλαια περιέχουν κορεσμένα και ακόρεστα λιπαρά οξέα. Τα ακόρεστα λιπαρά οξέα περιλαμβάνουν έναν (μονοακόρεστα) ή περισσότερους διπλούς δεσμούς (πολυακόρεστα). Αυτοί οι διπλοί δεσμοί στη φύση απαντούν σχεδόν αποκλειστικά στη cis μορφή και μόνο κατά ένα πολύ μικρό ποσοστό στην trans μορφή. Το σημείο τήξης των κορεσμένων και ακόρεστων λιπαρών οξέων αυξάνει παράλληλα με την αύξηση του αριθμού των ατόμων άνθρακα. Τα κορεσμένα λιπαρά με δέκα ή περισσότερα άτομα άνθρακα είναι στερεά σε θερμοκρασία δωματίου. Οι διπλοί δεσμοί οδηγούν σε έλαια με χαμηλά σημεία τήξεως, που είναι ρευστά σε θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Με την υδρογόνωση τα υγρά φυτικά έλαια μετατρέπονται σε στερεά λίπη (υψηλότερο σημείο τήξεως), βελτιώνοντας το χρώμα, τη σταθερότητα και τις οργανοληπτικές τους ιδιότητες. Αυτή η μετατροπή των ελαίων σε πιο στερεή μορφή (σκληρυνση), τα καθιστά κατάλληλα για την παρασκευή στερεών λιπαρών υλών, όπως είναι η μαργαρίνη. Η διαδικασία της υδρογόνωσης των ελαίων είναι ετερογενής αντίδραση τριών φάσεων μεταξύ του υγρού ελαίου, του αέριου υδρογόνου και του στερεού καταλύτη, που είναι κυρίως Νικέλιο ή άλλα μέταλλα όπως Co, Cu, Ru, Pt κ.α. Έρευνες έχουν διεξαχθεί για τη χρήση του Παλλαδίου (Savchenko & Makaryan, 1999) και Ζιρκονίου (Lopez et al, 2008) ως καταλύτες υδρογόνωσης, με πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Αρχικά πραγματοποιείται θέρμανση του ελαίου στους 140°C έως 225°C (συνήθως στους 170°C), ώστε να απομακρυνθεί η υγρασία ή οποιαδήποτε αέρια και προσμίξεις, τα οποία δύνανται να επηρεάσουν την αντίδραση. Εφόσον το έλαιο αποκτήσει την κατάλληλη θερμοκρασία, εισάγεται ο καταλύτης στον αντιδραστήρα

υπό κενό (Εικόνα 53). Μετά από σύντομη περίοδο ανάδευσης ελαίου-καταλύτη, εισέρχεται το αέριο υδρογόνο υπό υψηλή πίεση και ανάδευση (Puligundla et al, 2012). Επειδή η αντίδραση είναι εξώθερμη, με την εισαγωγή του υδρογόνου, σταματά η θέρμανση και ο αντιδραστήρας ψύχεται για να διατηρηθεί η θερμοκρασία. Όταν επιτευχθεί το απαιτούμενο επίπεδο κορεσμού, συνήθως σε 6 έως 8 ώρες (Puligundla et al, 2012), το αέριο υδρογόνο απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα και το θερμό προϊόν ψύχεται και διηθείται για να αφαιρεθεί ο καταλύτης. Η ψύξη είναι σημαντικό να γίνει σε ελεγχόμενες συνθήκες και τα έλαια να μην έρθει σε επαφή με το οξυγόνο.

Στη συνέχεια το έλαιο υφίσταται λεύκανση με τη χρήση προσροφητικού αργίλου, προκειμένου να αποφευχθεί οποιαδήποτε χρωματική υποβάθμιση, η οποία πιθανό να συμβεί κατά την υδρογόνωση ή και μετά από αυτή. Στο στάδιο αυτό είναι πολύ σημαντικό να μην υπάρχουν υπολείμματα του καταλύτη, γιατί ακόμα και μικρές ποσότητες είναι ικανές να δώσουν γκριζοπράσινο χρώμα στο τελικό προϊόν.



Εικόνα 53: Γραμμή παραγωγής υδρογόνωσης (<https://www.alfalaval.com>)

Η μερική υδρογόνωση προτάθηκε ως μια πιο εξελιγμένη τεχνική της υδρογόνωσης, κατά την οποία δεν υδρογονώνονται όλοι οι ακόρεστοι δεσμοί των λιπαρών οξέων, αλλά μόνο ένα συγκεκριμένο και ελεγχόμενο ποσοστό, ώστε να προκύψει το κατάλληλο λιπιδικό προφίλ, που να ταιριάζει με τα επιθυμητά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του τελικού προϊόντος. Είναι δηλαδή μια μορφή «διακοπτόμενης» υδρογόνωσης στο σημείο εκείνο, όπου το μείγμα αποκτά τις επιθυμητές ιδιότητες (σημείο τήξεως, περιεκτικότητα σε στερεά), με αποτέλεσμα να παράγονται

μαργαρίνες, ημιστερεές και όχι στερεές σε θερμοκρασία περιβάλλοντος (Puligundla et al, 2012).

Η υδρογόνωση, όταν είναι πλήρης, παράγει σκληρά λίπη με κορεσμένα λιπαρά οξέα (κυρίως C16:0 και C18:0) και σημεία τήξεως από 56°C έως 65°C (List, 2006). Αν η αντίδραση είναι μερική τότε μπορούν να ληφθούν προϊόντα με ένα εύρος πλαστικότητας και με καλή οξειδωτική σταθερότητα, αλλά με ταυτόχρονη παραγωγή trans λιπαρών οξέων (Idris & Dian, 2005; O'Brien, 2004; Remig et al, 2010). Για το λόγο αυτό η μερική υδρογόνωση ως μέθοδος, τείνει να καταργηθεί κυρίως στην Ευρώπη (Houmoller et al, 2007). Σε πολλές χώρες εφαρμόζεται ακόμα η μερική υδρογόνωση, αλλά με εφαρμογή νέων τεχνολογιών, ώστε να εξασφαλίζεται, ότι δεν παράγονται καθόλου ή παράγονται σε πολύ μικρό βαθμό τα ανεπιθύμητα trans λιπαρά οξέα.

Οι πιο καθοριστικοί παράγοντες για την υδρογόνωση είναι η θερμοκρασία, η πίεση του προστιθέμενου υδρογόνου, η ανάδευση και η ποσότητα και το είδος του καταλύτη. Η υδρογόνωση ευνοείται από την υψηλή συγκέντρωση του υδρογόνου στον καταλύτη, γεγονός που επιτυγχάνεται με αύξηση της πίεσης ή/και της ανάδευσης. Αυτό συμβαίνει γιατί μόνο το εντός του ελαίου διαλυμένο υδρογόνο συμμετέχει στην αντίδραση, η οποία λαμβάνει χώρα στα ενεργά κέντρα της επιφάνειας του καταλύτη. Επιπλέον η αύξηση της πίεσης εξασφαλίζεται από την ταχεία εισαγωγή του αερίου υδρογόνου στον αντιδραστήρα.

Εκτός από την πίεση και την ανάδευση, που επιταχύνουν την αντίδραση, σημαντικό ρόλο έχει και η θερμοκρασία και η ποσότητα του καταλύτη, καθώς μικρές τιμές αυτών των δύο μεγεθών επιβραδύνουν σημαντικά τη συνολική διαδικασία. Η θέρμανση, είναι απαραίτητη κυρίως στην αρχή της αντίδρασης, αφού στη συνέχεια εκλύεται θερμότητα (εξώθερμη αντίδραση). Όταν η αντίδραση ολοκληρωθεί (επιθυμητός βαθμός ακορεστότητας), το προϊόν ψύχεται και διηθείται, ώστε να αφαιρεθεί ο καταλύτης και άλλες ανεπιθύμητες προσμίξεις.

Τα διάφορα χρησιμοποιούμενα έλαια χωρίζονται ανάλογα με το βαθμό εκλεκτικότητας τους, ως προς την υδρογόνωση. Η εκλεκτικότητα προκύπτει από το είδος και το ποσοστό των ακόρεστων λιπαρών οξέων, που υδρογονώνονται πρώτα, παρουσία του καταλύτη. Για παράδειγμα μια ιδανική εκλεκτικότητα θα μετέτρεπε πρώτα όλο το τριακόρεστο λινολενικό οξύ, στο διακόρεστο λινελαϊκό οξύ και έπειτα στο μονοακόρεστο ελαϊκό, για να μετατραπεί και αυτό πλήρως στο κορεσμένο στεατικό. Βέβαια αυτό δεν συμβαίνει σχεδόν ποτέ, αφού όσο ιδανικές και να είναι οι

συνθήκες της υδρογόνωσης, κατά τη διάρκεια της, έχουμε ποσότητες λινολενικού και λινελαϊκού οξέως, οι οποίες δεν αντιδρούν με το υδρογόνο. Στη μη εκλεκτική υδρογόνωση, έχουμε προσθήκη υδρογόνου σε όλους τους διπλούς δεσμούς με τυχαίο τρόπο και ανεξάρτητα με τη φύση των λιπαρών οξέων.

Τα υψηλής εκλεκτικότητας έλαια τήκονται απότομα δίνοντας στερεά λίπη. Αντίθετα τα χαμηλής εκλεκτικότητας έλαια, έχουν πολύ αργή τήξη, η οποία οδηγεί στη δημιουργία ρευστών ή ημίρρευστων προϊόντων, που προσομοιάζουν τα shortenings, ως προς τα χαρακτηριστικά τήξεως. Η θερμοκρασία αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την εκλεκτικότητα καθώς υψηλές θερμοκρασίες (>185°C), αυξάνουν την εκλεκτικότητα, πράγμα όμως, που όπως προαναφέρθηκε επιδρά αρνητικά στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του τελικού προϊόντος. Για αυτό επιλέγονται συνήθως θερμοκρασίες από 130°C έως 150°C, ώστε να μην σχηματίζονται πλήρως κορεσμένα λίπη, αλλά λίπη με ωφέλιμα ακόρεστα λιπαρά οξέα, όπως το ελαϊκό, καθώς και τα πολυακόρεστα Ω3 (α-λινολενικό οξύ) και Ω6 (λινελαϊκό και γ-λινολενικό οξύ). Γενικά τα περισσότερα εμπορεύσιμα έλαια για την παραγωγή μαργαρίνης, έχουν σχετικά υψηλά αλλά όχι πολύ υψηλά επίπεδα εκλεκτικότητας, τα οποία επιπροσθέτως υπολείπονται πάντα των θεωρητικών.

Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα

Η υδρογόνωση είναι μια εφαρμοσμένη τεχνολογία, με αντίστοιχη τεχνογνωσία, η οποία έχει οδηγήσει στη δημιουργία πολλών νέων βελτιωμένων μεθόδων. Οι νέες αυτές τεχνικές αποδίδουν τελικό προϊόν με καλύτερα ποιοτικά και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά, από ότι η συνηθισμένη υδρογόνωση και επιπλέον χωρίς να είναι επιβλαβή για την ανθρώπινη υγεία (χαμηλό ποσοστό κορεσμένων, απουσία trans λιπαρών οξέων). Επιπλέον, αυξάνει την οξειδωτική σταθερότητα (χρόνος ζωής) των ελαίων, επιβραδύνοντας την αλλοίωση (τάγγισμα) τους (O'Brien, 2009). Όταν η υδρογόνωση είναι πλήρης δίνει αποκλειστικά κορεσμένα, χωρίς καθόλου trans λιπαρά οξέα (Puligundla et al, 2012).

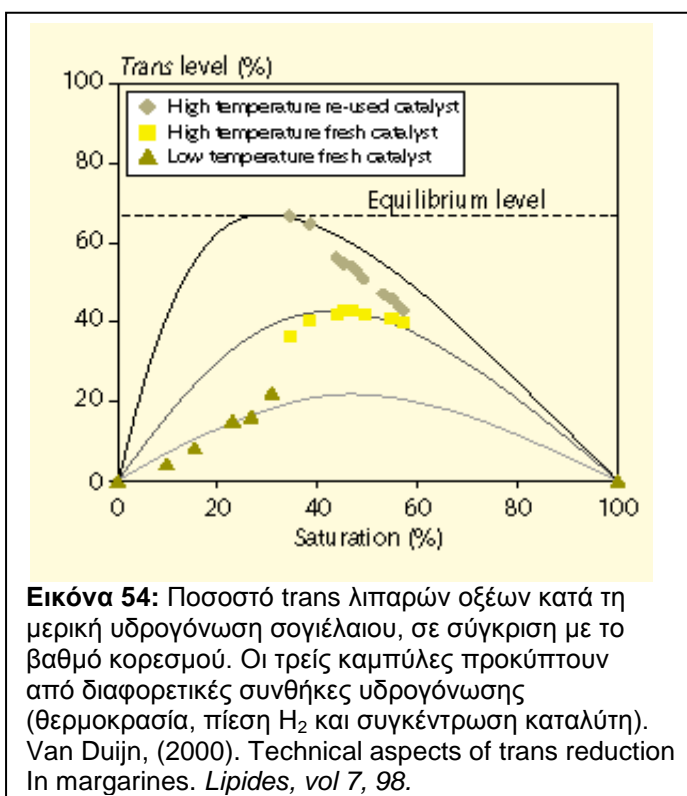
Το βασικότερο μειονέκτημα της υδρογόνωσης, όπως προαναφέρθηκε, είναι ότι όταν δεν επιτυγχάνονται απόλυτα επίπεδα κορεσμού (μερική υδρογόνωση), επισυμβαίνει ισομερείωση, δηλαδή μετατροπή των ακόρεστων δεσμών από τη *cis* στην *trans* μορφή, που είναι και σταθερότερη. Η ισομερείωση δημιουργείται από την έλλειψη υδρογόνου στην καταλυτική επιφάνεια, στοιχείο που οφείλεται στις συνθήκες επεξεργασίας κατά την υδρογόνωση, όπως η θερμοκρασία, η πίεση του υδρογόνου και η ταχύτητα ανάδευσης. Με τη μερική υδρογόνωση, παράγονται σημαντικές

ποσότητες *trans* διπλών δεσμών, με αποτέλεσμα την υποβάθμιση του τελικού προϊόντος. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την ισομερείωση των *cis* μορφών σε αντίστοιχες *trans* φαίνονται στον πίνακα 20.

Πίνακας 20: Επίδραση παραγόντων υδρογόνωσης στην παραγωγή *trans* λιπαρών οξέων

Παράγοντες Υδρογόνωσης	Υψηλές τιμές	Χαμηλές τιμές
Θερμοκρασία	Υψηλά επίπεδα <i>trans</i>	Χαμηλά επίπεδα <i>trans</i>
Πίεση H ₂	Χαμηλά επίπεδα <i>trans</i>	Υψηλά επίπεδα <i>trans</i>
Συγκέντρωση καταλύτη	Χαμηλά επίπεδα <i>trans</i>	Υψηλά επίπεδα <i>trans</i>
Ταχύτητα Ανάδευσης	Χαμηλά επίπεδα <i>trans</i>	Υψηλά επίπεδα <i>trans</i>

Στην Εικόνα 54, παρατηρείται υδρογόνωση σογιέλαιου σε δύο διαφορετικές θερμοκρασίες, παρουσία νέου και επαναχρησιμοποιημένου καταλύτη και σε υψηλή και χαμηλή πίεση υδρογόνου. Τα επίπεδα των *trans* λιπαρών οξέων αυξάνονται σταδιακά, μέχρι να φτάσουν σε μια μέγιστη τιμή και στη συνέχεια μειώνονται σταδιακά, μέχρι να εξαφανιστούν τελείως όταν ο κορεσμός είναι πλήρης (100%) και η



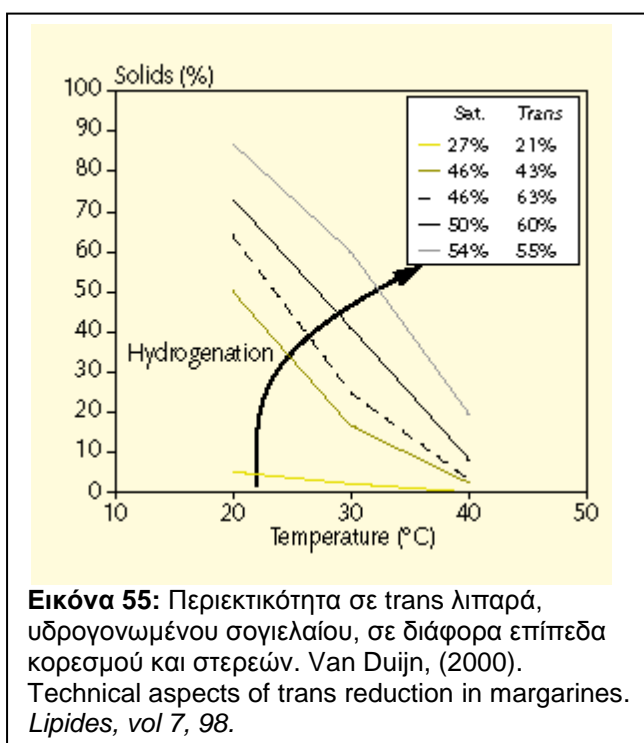
υδρογόνωση έχει ολοκληρωθεί (πλήρης και όχι μερική υδρογόνωση). Όταν ο καταλύτης έχει επαναχρησιμοποιηθεί (μειωμένο ποσοστό ιόντων υδρογόνου στην επιφάνεια) και σε υψηλές θερμοκρασίες (>180°C) η συγκέντρωση των *trans* λιπαρών οξέων φτάνει στο μέγιστο σημείο (θερμοδυναμική ισορροπία), πολύ γρήγορα δηλαδή όταν το επίπεδο κορεσμού είναι στο 30%. Στο σημείο αυτό σε *trans* μορφή είναι σχεδόν τα 2/3 των λιπαρών οξέων. Αντίθετα όταν

σε νέο μη χρησιμοποιημένο καταλύτη αυξηθεί ελαφρώς η πίεση του προστιθέμενου υδρογόνου, τότε παράγεται μεγαλύτερο ποσοστό ιόντων υδρογόνου στην επιφάνεια του και άρα η αντίδραση υδρογόνωσης είναι λιγότερο αντιστρεπτή. Αυτό έχει ως

αποτέλεσμα τα μέγιστα επίπεδα των δημιουργούμενων *trans* λιπαρών οξέων να είναι χαμηλότερα (κοντά στο 42%) και να δημιουργούνται πιο αργά, όταν το επίπεδο κορεσμού είναι στο 40%. Σε χαμηλότερες θερμοκρασίες (120°C) και παρουσία νέου καταλύτη, έχουμε ακόμα χαμηλότερη παραγωγή *trans* λιπαρών οξέων, που φτάνουν στη μέγιστη τιμή το 21% και μόνο όταν το επίπεδο κορεσμού φτάσει στο 50%. Αυτές οι συνθήκες (χαμηλή θερμοκρασία και υψηλή συγκέντρωση νέου καταλύτη), αποτελούν και τις ιδανικές για την παραγωγή του ελάχιστου ποσοστού *trans* λιπαρών οξέων κατά την υδρογόνωση παρουσία νικελίου ως καταλύτη.

Οι άριστες συνθήκες μερικής υδρογόνωσης όμως, για την όσο το δυνατό μικρότερη παραγωγή *trans* λιπαρών, δεν είναι και οι άριστες για τη σταθερότητα και την πλαστικότητα του τελικού προϊόντος. Στην Εικόνα 55, παρουσιάζεται η περιεκτικότητα σε στερεά λιπαρά (προφίλ τήξεως/melting profiles) σε διάφορες θερμοκρασίες μερικώς υδρογονωμένου σογιέλαιου. Όσο αυξάνεται ο βαθμός κορεσμού, αυξάνεται και η περιεκτικότητα σε στερεά σε κάθε θερμοκρασία. Οι πολύ χαμηλές τιμές στερεών δεν ενδείκνυνται για την παραγωγή μαργαρίνης, αλλά ρευστών λιπών, όπως μαργαρίνες τηγανίσματος.

Με την αύξηση του κορεσμού αυξάνεται και η περιεκτικότητα σε *trans* λιπαρά, η οποία φτάνει σε μια μέγιστη τιμή. Από την τιμή αυτή, όσο αυξάνεται ο κορεσμός και



Εικόνα 55: Περιεκτικότητα σε *trans* λιπαρά, υδρογονωμένου σογιέλαιου, σε διάφορα επίπεδα κορεσμού και στερεών. Van Duijn, (2000). Technical aspects of trans reduction in margarines. *Lipides*, vol 7, 98.

άρα η περιεκτικότητα σε στερεά, τα *trans* λιπαρά μειώνονται. Κατά τη μερική υδρογόνωση, όπου παράγονται λίπη με διαφορετικά επίπεδα κορεσμού (βέλος σχεδιαγράμματος), προκύπτει και διαφορετικό ποσοστό στερεών τελικού προϊόντος, με αποτέλεσμα τα παραγόμενα λίπη, να έχουν διαφορετικό βαθμό πλαστικότητας και άρα καταλληλότητας για την παραγωγή μαργαρίνης, αλλά και *trans* λιπαρών (Van Duijn, 2000). Όσο πιο σταθερή σε θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι μια μαργαρίνη, που έχει παραχθεί με

μερική υδρογόνωση, τόσο μεγαλύτερο το ποσοστό των *trans* λιπαρών που περιέχει. Για το λόγο αυτό όταν ανακαλύφθηκαν οι δυσμενείς επιδράσεις των *trans* λιπαρών

οξέων, υπήρξε σύσταση αποφυγής των πολύ σκληρών (μεγάλο ποσοστό στερεών) μαργαρινών.

Στα μειονεκτήματα της υδρογόνωσης, εκτός από την παραγωγή *trans* λιπαρών θα μπορούσε να αναφερθεί η απώλεια, ακόρεστων λιπαρών οξέων, με θετική επίδραση στην υγεία (π.χ. τα πολυακόρεστα Ω-3 και Ω-6 λιπαρά οξέα ή το μονοακόρεστο ολεϊκό οξύ). Επιπλέον εξαιτίας των υψηλών θερμοκρασιών και πιέσεων, λαμβάνει χώρα, σημαντική απώλεια θρεπτικών συστατικών, όπως φαινολικών ενώσεων, τοκοφερολών κ.α. Τέλος, η υψηλή θερμοκρασία και πίεση, σε συνδυασμό με το κόστος του καταλύτη, αυξάνουν το κόστος του τελικού προϊόντος (Abigor et al, 2003).

ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΥΔΡΟΓΟΝΩΣΗΣ

Η υδρογόνωση, ως παλαιότερη μέθοδος σκλήρυνσης ελαίων, αποτέλεσε από πολύ νωρίς αντικείμενο έρευνας, ώστε να βελτιστοποιηθεί η συνολική διαδικασία και να εξαιρεθούν όσο το δυνατό περισσότερο οι αρνητικές επιπτώσεις της (παραγωγή *trans* λιπαρών οξέων). Οι πιο διαδεδομένες τροποποιήσεις της μεθόδου είναι οι ακόλουθες:

I) ΥΔΡΟΓΟΝΩΣΗ ΜΕ DEAD-END ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Στην τεχνολογία αυτή όλα τα αντιδρώντα προστίθενται στην αρχή της αντίδρασης, σε ειδικούς αντιδραστήρες, οι οποίοι διατηρούν ειδικό κενό χώρο στο πάνω μέρος, ώστε να συσσωρεύεται το αέριο υδρογόνο

II) ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΕΣ ΒΡΟΓΧΟΥ

Στη μέθοδο αυτή η υδρογόνωση επιτυγχάνεται, όταν μείγμα υδρογόνου υψηλής πίεσης, προωθεί το έλαιο στον αντιδραστήρα, διαμέσου ενός συστήματος εξωτερικών εναλλακτών θερμότητας. Το σύστημα απαιτεί παρόμοιο εξοπλισμό με την κλασική υδρογόνωση, απλά αντί για ένα σύστημα κατανομής αερίου, έχουμε έναν εγχυτήρα υψηλής πίεσης αερίου-υγρού, ενώ στη θέση του κλασικού αναδευτήρα, έχουμε μια αντλία κυκλοφορίας του ρευστού μείγματος.

III) ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΤΑΛΥΤΙΚΗ ΥΔΡΟΓΟΝΩΣΗ

Αυτό το είδος της υδρογόνωσης επιτυγχάνεται με μια κάθοδο για τις αντιδράσεις αναγωγής και μια άνοδο για τις αντιδράσεις οξειδωσης. Ως κάθοδος χρησιμοποιείται ένας ηλεκτρικά αγωγίμος καταλύτης, όπως το νικέλιο Raney ή ο μαύρος λευκόχρυσος. Στην καταλυτικά ενεργή επιφάνεια της καθόδου παράγονται κατιόντα υδρογόνου (H^+), από την αναγωγή των πρωτονίων ή των μορίων του νερού μέσω

ηλεκτροχημικών αντιδράσεων. Τα κατιόντα αντιδρούν με τους διπλούς ή τριπλούς δεσμούς των λιπαρών οξέων. Η μέθοδος αυτή έχει το πλεονέκτημα ότι εκμηδενίζει τη διάσταση και την αντίσταση μεταφοράς μάζας του μοριακού υδρογόνου, αυξάνοντας σημαντικά το ρυθμό της αντίδρασης και την απόδοση της μεθόδου. Επιπλέον το εφαρμοζόμενο ρεύμα, που χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της συγκέντρωσης των κατιόντων στην επιφάνεια του καταλύτη, επιτρέπει χαμηλότερες τιμές σε θερμοκρασία και πίεση σε σχέση με τις άλλες μεθόδους υδρογόνωσης. Με τον τρόπο αυτόν, ελαχιστοποιείται η διαμόρφωση των διπλών δεσμών από cis σε trans. Εκτός από την παραγωγή μαργαρίνης, η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται κυρίως για την παραγωγή αρωματικών και φαινολικών ενώσεων, κετονών, γλυκοζών κ.α.

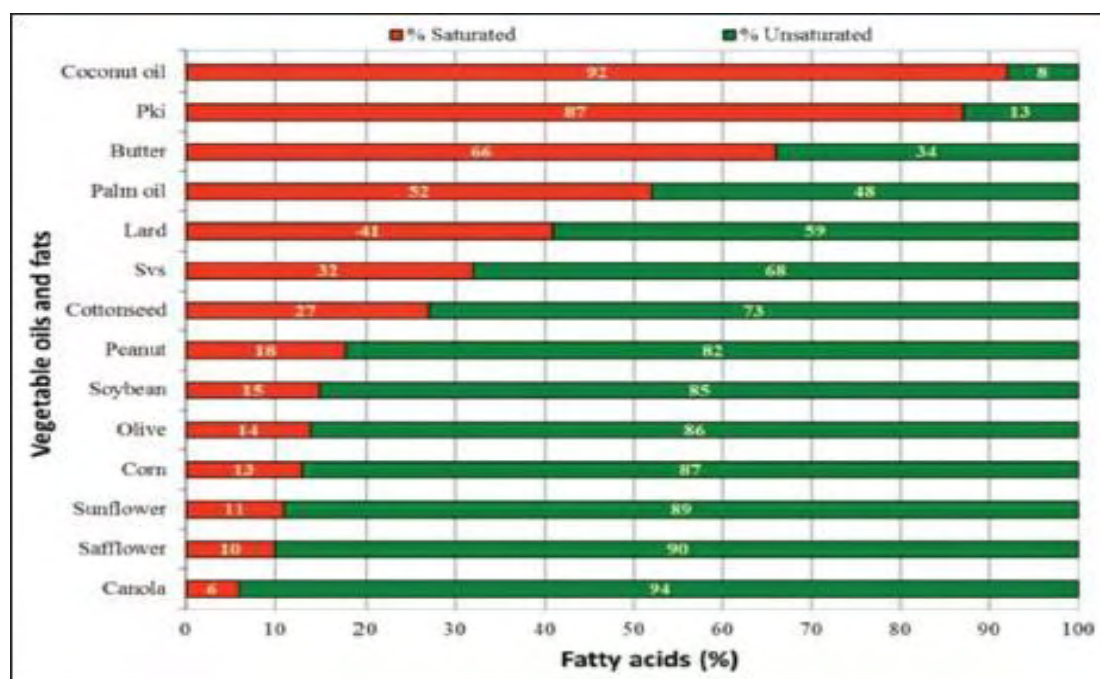
IV) ΥΔΡΟΓΟΝΩΣΗ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Στην περίπτωση αυτή αντί να χρησιμοποιείται υπό υψηλή πίεση αέριο υδρογόνο (εύφλεκτο), χρησιμοποιούνται ενώσεις-δότες υδρογόνου, όπως κυκλοεξάνιο, κυκλοεξαδιένιο, φορμικό οξύ, υδραζίνη, φωσφινικό οξύ κ.α. (Banik et al, 1999). Επιπρόσθετα, η προσθήκη του νικελίου πραγματοποιείται τμηματικά, κάτι που αποτρέπει το σχηματισμό trans λιπαρών οξέων (Higgins, 2007). Η τεχνική αυτή είναι οικολογική, επιτρέπει τη μερική υδρογόνωση των λιπαρών οξέων, ενώ παράγει ελάχιστες έως μηδενικές συγκεντρώσεις trans λιπαρών οξέων (Naglic et al. 1998; Smidovnik et al. 1994; Tike & Mahajani 2006).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI: Χρησιμοποιούμενα έλαια στη βιομηχανία τροφίμων

1. ΦΟΙΝΙΚΕΛΑΙΟ

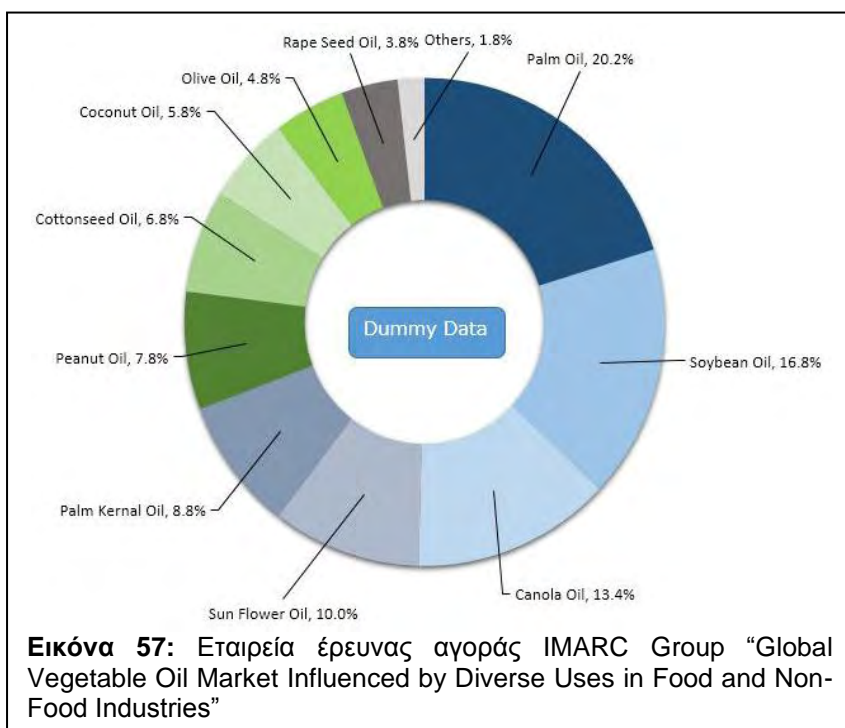
Το έλαιο, το οποίο χρησιμοποιείται σήμερα περισσότερο από τη βιομηχανία παραγωγής μαργαρίνης, είναι το φοινικέλαιο. Ο κύριος λόγος για τη χρήση του είναι ότι εξαιτίας της μεγάλης περιεκτικότητας του σε κορεσμένα λιπαρά οξέα, είναι ημιστερεό στη φυσική του μορφή. Σύμφωνα με την Εικόνα 56, στο φοινικέλαιο τα μισά και πλέον λιπαρά οξέα είναι κορεσμένα (ποσοστό 52%). Ελάχιστα φυτικά έλαια έχουν υψηλότερα ποσοστά, όπως το έλαιο από καρύδα (92%), ενώ ακόμα και γαλακτικά λίπη έχουν ελαφρώς ανώτερα ποσοστά κορεσμένων λιπαρών από το φοινικέλαιο (π.χ. το βούτυρο έχει 66% κορεσμένων λιπαρών οξέων). Το χαρακτηριστικό του αυτό το καθιστά ιδανικό για την παραγωγή μαργαρίνης, αφού δεν απαιτεί έντονη επεξεργασία, προκειμένου να αποκτήσει τη σταθερότητα, την υφή και τα ρεολογικά χαρακτηριστικά της μαργαρίνης. Επιπλέον χρησιμοποιείται και σαν συστατικό σε διάφορα έλαια, από τα οποία παράγεται η μαργαρίνη, αφού είτε στη φυσική του μορφή, είτε ως ενδοεστεροποιημένη παλμιτοστεαρίνη (απόλυτα στερεό κλάσμα ενδοεστεροποιημένου φοινικελαίου), μπορεί να προσδώσει τις στερεοποιητικές του ιδιότητες, σε άλλα έλαια με μικρότερα σημεία τήξεως.



Εικόνα 56: Bhore et al, 2014 “Insights from computational analysis of full-length β -ketoacyl-[ACP] synthase-II cDNA isolated from American and African oil palms” *Journal of Natural Science, Biology and Medicine*, Vol 5, Issue 1.

Ο δεύτερος λόγος για τη χρήση του στην παραγωγή μαργαρίνης, είναι η χαμηλή του τιμή και η υψηλή διαθεσιμότητα του, καθόλη τη διάρκεια του έτους. Το φοινικέλαιο χρησιμοποιείται ως τρόφιμο πάνω από 5000 έτη και παράγεται κατά κύριο λόγο στην Αφρική στη Νοτιοανατολική Ασία, καθώς και σε περιοχές της Νότιας Αμερικής με πολύ χαμηλό κόστος παραγωγής και μεγάλη αποδοτικότητα καλλιεργειών (ένα εκτάριο καλλιέργειας αποδίδει 6 φορές περισσότερο λάδι απ' ό,τι η ίδια ποσότητα ελαιοκράμβης) (Gunstone, 2001). Η αυξανόμενη χρήση του στη βιομηχανία τροφίμων (στην επεξεργασμένη του μορφή) οφείλεται και στην υψηλή του ανθεκτικότητα απέναντι στις ακραίες θερμοκρασίες και κυρίως στην οξειδωση κατά το τηγάνισμα. Το φοινικέλαιο εξαιτίας των αντιοξειδωτικών ενώσεων που περιέχει, οξειδώνεται λιγότερο κατά το τηγάνισμα σε σχέση με άλλα σπορέλαια.

Από το 2007 και πλέον, το φοινικέλαιο καταλαμβάνει την πρώτη θέση στην παραγωγή φυτικών ελαίων παγκοσμίως (Εικόνα 57). Ένα από τα βασικά



πλεονεκτήματα του είναι ότι η ολεΐνη (υποπροϊόν του φοινικελαίου), έχει υψηλή σταθερότητα κατά το τηγάνισμα, γι' αυτό και χρησιμοποιείται ευρέως σε μαργαρίνες τηγανίσματος (Azmil & Siew, 2008). Η παγκόσμια παραγωγή φοινικελαίου υπολογίζεται σε 45,9 εκατομμύρια τόνους για

την περίοδο 2009-2010, αντιπροσωπεύοντας το 40% των συνολικά παραγόμενων ελαίων για ανθρώπινη διατροφή (FAOSTAT, 2012). Η κατανάλωση του φοινικελαίου αυξάνεται με γεωμετρική πρόοδο και υπολογίζεται ότι, από τα 50 εκατομμύρια τόνους το 2011, θα φτάσει τα 77 εκατομμύρια τόνους το 2050 (WWF, 2012).

Επιπρόσθετα, το φοινικέλαιο είναι πλούσιο σε ισχυρά αντιοξειδωτικά, όπως για παράδειγμα τα καροτενοειδή (εξ' ου και το χαρακτηριστικό σκούρο κόκκινο χρώμα του), όπως το α- και β-καροτένιο, το λυκοπένιο και τουλάχιστον 10 ακόμα καροτένια, καθώς και τοκοφερόλες, τοκοτριενόλες (είδη Βιταμίνης E) και συνένζυμο Q10.

Επίσης, το φοινικοπυρηνέλαιο περιέχει λαυρικό οξύ σε ποσοστά 40% έως 50% επί των συνολικών λιπαρών οξέων, κάτι που συνεισφέρει στην πλαστικότητα και στην εύκολη πέψη του τελικού προϊόντος (Sonntag et al, 1982; Norizzah et al, 1990).

Ωστόσο, αν και το φοινικέλαιο έχει σημαντικά οφέλη για την υγεία, εξαιτίας της έντονης επεξεργασίας του, έχει και σοβαρά μειονεκτήματα για την ανθρώπινη υγεία. Αρχικά εξαιτίας της υψηλής περιεκτικότητας του σε κορεσμένα λιπαρά οξέα (κυρίως παλμιτικό οξύ), είχε από νωρίς «ενοχοποιηθεί», για αρνητικές επιπτώσεις στη λειτουργία του καρδιαγγειακού συστήματος και την πρόκληση ασθενειών, που σχετίζονται με αυτό. Το βασικότερο μειονέκτημα όμως της χρήσης του φοινικελαίου για την παραγωγή μαργαρίνης είναι ότι είναι έλαιο με υψηλή περιεκτικότητα σε trans λιπαρά οξέα.

Πρόσφατα, το φοινικέλαιο αποτέλεσε σημείο έρευνας από την Ευρωπαϊκή Αρχή Ασφάλειας των Τροφίμων (EFSA, 2016), σχετικά με ορισμένες ενώσεις που περιέχει και οι οποίες έχουν αναγνωρισμένη καρκινογόνο και γονοτοξική δράση. Πιο συγκεκριμένα, στο φοινικέλαιο βρέθηκαν παράγωγα γλυκερόλης, όπως γλυκοζυλιωμένοι εστέρες λιπαρών οξέων, 3-μονοχλωροπροπανοδιόλη (3-MCPD) και 2-μονοχλωροπροπανοδιόλη (2-MCPD) (Fry et al, 2013; Craft et al, 2012; Cho et al, 2008; Schilter et al, 2011; Rahn et al, 2011; Morgenthaler, 1993) . Οι ενώσεις αυτές παράγονται σε μεγαλύτερες συγκεντρώσεις στο φοινικέλαιο και σε άλλα έλαια σε μικρότερο ποσοστό, όταν κατά την επεξεργασία παραγωγής και εξευγενισμού τους, υποβάλλονται σε υψηλές θερμοκρασίες, κοντά στους 200°C (Zhang et al, 2013; Wenz et al, 2015). Σύμφωνα με την EFSA για όλες τις ηλικίες, η έκθεση σε αυτές τις ενώσεις, προκύπτει κυρίως από τα φυτικά έλαια και τις μαργαρίνες και ακολουθούν τρόφιμα που παράγονται από αυτά, όπως κέικ, μπισκότα, προϊόντα σοκολατοποιίας κ.α. Οι ενώσεις αυτές μετά την πέψη, απορροφούνται ταχέως από τον οργανισμό και οδηγούνται στο κυκλοφορικό σύστημα όπου και μεταβολίζονται, με ένα πολύ μικρό ποσοστό (έως 5%) να αποβάλλεται αυτούσιο, μέσω του συστήματος απέκκρισης (Burke et al, 2015).

Σε ότι αφορά την τοξικότητα αυτών των ενώσεων, υπάρχουν ενδείξεις για νεφροτοξική και νευροτοξική δράση, για μείωση της γονιμότητας και πρόκληση τερατογενέσεων, για ογκογένεση κυρίως σε νεφρά και γεννητικά όργανα, για πρόκληση αναιμίας κ.α. (Akane et al, 2013; Andres et al, 2013; Bakhiya et al, 2011; Cavanagh & Nolan, 1993; Dertinger et al, 2010; Sawada et al, 2015). Για τους ανωτέρω λόγους, η παγκόσμια βιομηχανία τροφίμων και κυρίως η βιομηχανία λιπαρών υλών, που χρησιμοποιεί το φοινικέλαιο σε μεγάλες συγκεντρώσεις στα

προϊόντα της, αναζητά τρόπους αντικατάστασης του με άλλα έλαια, που δεν περιέχουν αυτές τις τοξικές για τον οργανισμό ενώσεις.

Τέλος, αποτέλεσμα της έντονης επεξεργασίας του, υπό υψηλές θερμοκρασίες, είναι η απώλεια πολλών από τα θρεπτικά συστατικά που ενυπάρχουν φυσιολογικά στο έλαιο, ενώ επιβαρύνεται και η διαδικασία της πέψης του. Άλλωστε, το φοινικέλαιο δεν πρέπει να επαναχρησιμοποιείται μετά από ένα τηγάνισμα, καθώς έχει βρεθεί ότι υπάρχει απώλεια των καροτενοειδών του σε ποσοστό άνω του 70%.

2. ΣΟΓΙΕΛΑΙΟ

Το σογιέλαιο χρησιμοποιήθηκε κυρίως στις ΗΠΑ μετά τη δεκαετία του 30' (Crump, 1930), ως αντικαταστάτης του πολύ ακριβού ελαίου από καρύδα. Αρχικά προσέδιδε δυσάρεστη οσμή και γεύση στις μαργαρίνες, αλλά με τη βελτίωση των μεθόδων παραγωγής και επεξεργασίας του ελαίου, βελτιώθηκαν τα οργανοληπτικά του χαρακτηριστικά (Chrysan, 2005). Ως έλαιο διαθέτει σχεδόν τα ίδια ποσοστά κορεσμένων (έως 15%) και ακόρεστων λιπαρών οξέων (έως 85%) με το ελαιόλαδο. Ως βασικό του πλεονέκτημα θεωρείται η χαμηλή του τιμή, οι μεγάλες παραγόμενες ποσότητες και οι νέες γενετικά βελτιωμένες ποικιλίες, οι οποίες προσιδιάζουν με τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά των κατάλληλων ελαίων για την παραγωγή μαργαρίνης. Αποτελεί τη βασική πρώτη ύλη για παραγωγή μαργαρίνης σε Βόρεια και Νότια Αμερική.

3. ΚΡΑΜΒΕΛΑΙΟ

Το κραμβέλαιο είναι ένα επίσης δημοφιλές έλαιο για την παραγωγή μαργαρίνης. Παράγεται από τους σπόρους της ελαιοκράμβης (rapeseed). Μέχρι τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο το κραμβέλαιο χρησιμοποιούνταν σε λάμπες φωτισμού ή ως λιπαντικό μηχανών. Στη διάρκεια του πολέμου, μειώθηκε η παραγωγή κραμβελαίου σε Ευρώπη και Ασία με αποτέλεσμα ο Καναδάς να διπλασιάσει την παραγωγή του και να καταστεί πρώτη χώρα παραγωγός στον κόσμο. Για να αποφευχθεί η χρήση του όρου rapeseed (rare=βιασμός), μεταπολεμικά το κραμβέλαιο πήρε την ονομασία «Canola» από τα αρχικά των λέξεων «Canadian Oil Low Acid». Ως τρόφιμο, εμφανίστηκε για πρώτη φορά το 1956, με μικρή όμως εμπορική επιτυχία, λόγω έντονης οσμής, σκούρου πράσινου χρώματος και μεγάλης περιεκτικότητας σε ερουκικό οξύ και γλυκοσίδες, γεγονός που το καθιστούσε επικίνδυνο για το καρδιαγγειακό σύστημα. Στις ΗΠΑ επιτράπηκε η χρήση του στα τρόφιμα, το 1985 (Chrysan, 2005). Το 1998 αναπτύχθηκε μέσω γενετικής τροποποίησης, ένας νέος, βελτιωμένος και ανθεκτικός σε ασθένειες τύπος ελαιοκράμβης, με μικρή

περιεκτικότητα στις παραπάνω ουσίες. Το 2011 το 26% των καλλιεργειών αφορούσε γενετικά τροποποιημένα φυτά ελαιοκράμβης.

Το κραμβέλαιο χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή μαργαρίνης λόγω της μεγάλης διαθεσιμότητας του, εφόσον είναι το τρίτο μετά το σογιέλαιο και το φοινικέλαιο, παραγόμενο έλαιο παγκοσμίως, καταλαμβάνοντας το 16% της παγκόσμιας παραγωγής (FAOSTAT, 2013). Επιπλέον, είναι πολύ επικερδής καλλιέργεια για την παραγωγή λαδιού αφού το 43%-45% περιέχει έλαια. Αυτό σημαίνει πως από 22Kg σπόρου, λαμβάνουμε 10lt ελαίου, μια από τις πιο υψηλές αποδόσεις σε έλαιο συγκριτικά με άλλα καλλιεργούμενα φυτά. Τα δύο αυτά χαρακτηριστικά της μεγάλης παραγωγής του, αλλά και της μεγάλης απόδοσης, το καθιστούν ιδιαίτερα φθινό, με αποτέλεσμα να χρησιμοποιείται εκτός από τη μαργαρίνη και σε πληθώρα άλλων τροφίμων.

Παράλληλα, το κραμβέλαιο χρησιμοποιήθηκε στη μαργαρίνη, εξαιτίας της μεγάλης του περιεκτικότητας στα απαραίτητα Ω-3 και Ω-6 λιπαρά οξέα (Gunstone, 2001). Πολλές μαργαρίνες που αναφέρουν στη σήμανση τους ότι είναι εμπλουτισμένες με Ω-3 και Ω-6 λιπαρά οξέα, στην πραγματικότητα είναι εμπλουτισμένες με κραμβέλαιο ή αραβοσιτέλαιο. Επιπλέον θεωρείται ιδανικό λάδι για μαγείρεμα, λόγω της ήπιας γεύσης και της σταθερότητας του σε υψηλές θερμοκρασίες. Για το λόγο αυτό πολλές μαργαρίνες που προορίζονται αποκλειστικά για μαγειρικούς σκοπούς, περιέχουν σε υψηλά ποσοστά κραμβέλαιο.

Τέλος το κραμβέλαιο χρησιμοποιείται στις μαργαρίνες, επειδή θεωρείται ένα έλαιο με θετική συμβολή στην ανθρώπινη υγεία. Περιέχει μονοακόρεστα λιπαρά οξέα (62%) παρόμοια με το ελαιόλαδο, πολυακόρεστα (32%) και πολύ χαμηλά ποσοστά κορεσμένων λιπαρών (6%). Για την ακρίβεια, έχει το μικρότερο ποσοστό κορεσμένων λιπαρών από οποιοδήποτε άλλο φυτικό έλαιο και ακριβώς τα μισά κορεσμένα λίπη από το ελαιόλαδο. Αυτό οδηγεί στην παραγωγή μαργαρινών ιδανικών για την αντιμετώπιση καρδιαγγειακών παθήσεων και βελτίωση του λιπιδαιμικού προφίλ. Η κατανάλωση μαργαρίνης από κραμβέλαιο, σχετίζεται με χαμηλά ποσοστά καρδιακών παθήσεων (Lorgeril et al, 2001).

4. ΑΡΑΒΟΣΙΤΕΛΑΙΟ

Το αραβοσιτέλαιο χρησιμοποιείται επειδή περιέχει σε μεγάλο ποσοστό τα πολυακόρεστα Ω-3 και Ω-6 λιπαρά οξέα (Strocchi, 2006). Πολλές επιτυχημένες εμπορικά μαργαρίνες (π.χ. Mazola), έχουν ως πρώτη ύλη το αραβοσιτέλαιο, το οποίο παράγεται σε υψηλές ποσότητες παγκοσμίως, με σχετικά χαμηλό κόστος.

5. ΗΛΙΕΛΑΙΟ

Το ηλιέλαιο παραδοσιακά δεν χρησιμοποιούνταν για την παραγωγή μαργαρίνης. Μέσω γενετικής τροποποίησης κάποιων ποικιλιών όμως, έχουν παραχθεί έλαια με υψηλές συγκεντρώσεις ολεϊκού οξέως, αλλά και κορεσμένων (παλμιτικό/στεατικό) οξέων, που αυξάνουν τη σταθερότητα και σκληρότητα του ελαίου, καθιστώντας το ιδανικό για παραγωγή εδωδιμων λιπαρών υλών (Chrystan, 2005). Βασικό πλεονέκτημα, η μεγάλη στρεμματική απόδοση σε έλαιο, που οδηγεί σε μειωμένες τιμές.

6. ΆΛΛΑ ΈΛΑΙΑ

Το έλαιο από καρύδα (C12:0) ήταν το πρώτο φυτικό έλαιο που χρησιμοποιήθηκε, για την παραγωγή μαργαρίνης (Crump, 1958). Το εν λόγω έλαιο έχει πολύ καλά τεχνολογικά χαρακτηριστικά, αφού έχει ωραία και μεστή γεύση, που δημιουργεί πληρότητα στο στόμα (mouth fullness), ενώ προσδίδει ανοιχτό λευκό χρώμα στο τελικό προϊόν. Επειδή έχει από τα μεγαλύτερα ποσοστά σε κορεσμένα λιπαρά (έως 82%), η προσθήκη του στις μαργαρίνες ακόμα και σε μικρά ποσοστά, αυξάνει τη σταθερότητα του τελικού προϊόντος.

Επιπλέον, είναι πλούσιο σε βιταμίνες (υψηλά επίπεδα βιταμίνης E), ανθεκτικό στην οξείδωση, ενώ περιέχει σε σημαντικές ποσότητες λαυρικό οξύ, το οποίο διαθέτει πληθώρα αντιικών, αντιμυκητιακών και αντιβακτηριακών ιδιοτήτων. Παρόλες τις ευεργετικές του ιδιότητες, η χρήση του διακόπηκε (Crump, 1958) κατά τη διάρκεια της ύφεσης (δεκαετία 30') στην Αμερική, λόγω υψηλού κόστους.

Εδώ και μερικά χρόνια επαναχρησιμοποιείται το έλαιο καρύδας τόσο στην υγρή του μορφή, όσο και στην παραγωγή λιπαρών υλών, αφού αυξάνονται τα δεδομένα σχετικά με τη συμβολή του στην αύξηση του μεταβολισμού (καύση λίπους), στη διατήρηση των επιπέδων της χοληστερόλης (Liau et al, 2011; Nagao et al, 2014; St.Onge & Jones, 2002), στην αντιμετώπιση της νόσου Alzheimer (Nafar & Mearrow, 2014), στην υγεία του δέρματος (Agero & Verallo-Rowell, 2011) και των μαλλιών (Rele & Mohillo, 2003). Στη μαργαρίνη, λόγω χαμηλού σημείου τήξεως, χρησιμοποιείται κυρίως σε μείγματα με άλλα σκληρότερα έλαια ή κλάσματα ελαίων (π.χ. στεαρίνη φοινικελαίου). Παρόλα αυτά, η Αμερικάνικη Καρδιολογική Εταιρεία θεωρεί πως το έλαιο από καρύδα λόγω υψηλής περιεκτικότητας σε κορεσμένα, είναι εξίσου ανθυγιεινό με τα ζωικά λίπη (AHA, 2012).

Το σησαμέλαιο χρησιμοποιείται περιορισμένα στην παραγωγή μαργαρίνης. Είναι πλούσιο σε Ω-6 λιπαρά, σε βιταμίνη E και σε αντιοξειδωτικές ενώσεις, όπως η σησαμολίνη, η οποία εμποδίζει την οξειδωση του ελαίου κατά το μαγείρεμα (Goldberg & Sharon, 1995). Προστατεύει τον οργανισμό από την LDL χοληστερίνη και την υψηλή αρτηριακή πίεση, συντηρεί τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα, ευνοεί τη δράση των ηπατικών ενζύμων, ενώ επειδή είναι πλούσιο σε φωσφολιπίδια και λεκιθίνη, ενισχύει την εγκεφαλική λειτουργία (Lahorkar et al, 2009). Βασικά μειονεκτήματα του, η υψηλή τιμή και η μειωμένη παραγωγή σε παγκόσμιο επίπεδο.

Πρόσφατα, στην παραγωγή των λιπαρών υλών έχουν προκύψει έλαια από ξηρούς καρπούς, όπως το έλαιο από καρύδι ή από αμύγδαλο, ώστε να μειωθεί η χρήση του φοινικελαίου, αλλά και να εμπλουτιστούν οι μαργαρίνες με τα ευεργετικά για την ανθρώπινη υγεία συστατικά τους. Το έλαιο από καρύδι, έχει 65% περιεκτικότητα σε πολυακόρεστα λιπαρά οξέα (10% Ω-3 και 55% Ω-6 λιπαρά οξέα, ιδανική αναλογία σύμφωνα με τον WHO) και πληθώρα βιταμινών, αντιοξειδωτικών και αντιφλεγμονωδών ενώσεων. Επιπρόσθετα, περιέχει το φλαβονοειδές γιουγκλόνη, το οποίο είναι αντιφλεγμονώδες, ισχυρά αντιοξειδωτικό, συμβάλλει στη διατήρηση των επιπέδων χοληστερόλης, προωθεί την ανανέωση των κυττάρων του δέρματος και την παραγωγή μελανίνης (Fink et al, 2014; Zhang et al, 2008; Zibaenezhad et al, 2003).

Το έλαιο από αμύγδαλο, εξαιτίας της περιεκτικότητας του στις βιταμίνες E και B7, συμβάλλει και αυτό στην υγεία του δέρματος και των μαλλιών, ενώ είναι ισχυρά αντιοξειδωτικό και προστατεύει την καρδιαγγειακή λειτουργία. Για τον λόγο αυτόν, χρησιμοποιείται ως καλλυντικό αντιγήρανσης ή ως φάρμακο (Ahmad, 2010). Περιέχει μόνο 8% κορεσμένα λιπαρά οξέα και 66% μονοακόρεστων λιπαρών οξέων (ελαϊκό/παλμιτελαϊκό), σχεδόν παρόμοια περιεκτικότητα με το ελαιόλαδο (Shi et al, 1999). Μειονεκτήματα των δύο παραπάνω ελαίων, για την παραγωγή μαργαρίνης, είναι η υψηλή τους τιμή και οι μειωμένες προς το παρόν παραγόμενες ποσότητες.

Το λινέλαιο επίσης χρησιμοποιείται σε κάποιες λιπαρές ύλες, κυρίως ως συμπλήρωμα στο μείγμα ελαίων, αφού περιέχει υψηλό ποσοστό Ω-3 λιπαρών οξέων. Το υψηλό ποσοστό των πολυακόρεστων λιπαρών οξέων, καθιστά το εν λόγω έλαιο, ευαίσθητο στην οξειδωση και στην ανάπτυξη ανεπιθύμητης οσμής και γεύσης, γι' αυτό θα πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα, κατά την παραγωγή και αποθήκευση των λιπαρών υλών (Renault, 2015).

Η χρήση των παραπάνω ελαίων εντάσσεται στην προσπάθεια της βιομηχανίας να αντικαταστήσει παραδοσιακά έλαια της μαργαρίνης, όπως το φοινικέλαιο, των

οποίων ο ρόλος ως προς την υγεία, τίθεται υπό αμφισβήτηση, ενώ η χρήση τους πιβαρύνει σημαντικά το περιβάλλον. Επίσης, η προσθήκη τους στο μείγμα των χρησιμοποιούμενων για τη μαργαρίνη ελαίων, εντάσσεται στη γενικότερη τάση της σύγχρονης βιομηχανίας τροφίμων, να «ενδυναμώσει» ευρέως καταναλισκόμενα τρόφιμα, με συστατικά, που να τους προσδίδουν αυξημένες θρεπτικές ιδιότητες (food fortification).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VII: Πολυεθνικές επιχειρήσεις παραγωγής μαργαρίνης

Οι πέντε μεγαλύτερες εταιρείες παραγωγής μαργαρίνης παγκοσμίως είναι (Industrial Margarine Market 2018-2021: World consumption and sales analysis market report):

Unilever

Η Unilever είναι μια από τις μεγαλύτερες εταιρείες τροφίμων και προϊόντων υγιεινής παγκοσμίως και η μεγαλύτερη εταιρεία παραγωγής μαργαρίνης με 52,7 δις δολάρια έσοδα για το 2016. Εκτός από τρόφιμα παράγει και είδη οικιακής φροντίδας και προσωπικής υγιεινής. Τα πιο γνωστά εμπορικά της σήματα μαργαρινών παγκοσμίως, είναι η Flora και το Becel, ενώ άλλα λιγότερα γνωστά brands, όπως KASIA, Planta και Rama χρησιμοποιούνται σε συγκεκριμένες χώρες. Σαν εταιρεία θεωρείται πρωτοπόρος στην έρευνα για την παραγωγή τροφίμων, που συμβάλουν στη βελτίωση της υγείας και ιδιαίτερα στην καλή λειτουργία της καρδιάς. Στη χώρα μας δραστηριοποιείται από το 1962, όταν εξαγόρασε το 20% της εταιρείας παραγωγής και εμπορίας ελαίων και λιπαρών υλών «Ελαίς».

Από τότε η επιτυχημένη συνεργασία των δύο εταιρειών, έχει δώσει στο καταναλωτικό κοινό της Ελλάδας πληθώρα προϊόντων, ορισμένα από τα οποία εκτός από ωφέλιμα για την υγεία είναι και καινοτόμα, όπως το Becel, το οποίο κατά την περίοδο κυκλοφορίας του (2000), αποτέλεσε την πρώτη μαργαρίνη στη Ελλάδα αλλά και παγκοσμίως με φυτικές στερόλες. Πρόσφατα (Δεκέμβριος, 2017) η Unilever στα πλαίσια στρατηγικής αποχώρησης από τον τομέα των ελαίων και των λιπαρών υλών, πούλησε τις δραστηριότητες της στα spreads σε παγκόσμιο επίπεδο, στον αμερικανικών συμφερόντων επενδυτικό όμιλο KKR, έναντι 6,8 δισεκατομμυρίων ευρώ (εφημ. Ναυτεμπορική, 18/12/2017). Αυτή η πώληση για τη θυγατρική Ελαίς - Unilever σημαίνει «έξοδο» της εταιρείας από τον τομέα του ελαιολάδου και των μαργαρινών και απώλεια χρήσης των εμπορικών σημάτων Άλις, Ελάνθη, Solon, Βιτάμ, Flora, Becel και Super Fresco.

Bunge

Η γερμανική εταιρεία Bunge δραστηριοποιείται σε πάνω από 40 χώρες παγκοσμίως. Στην Ευρώπη παράγει λιπαρές ύλες επάλειψης με τις επωνυμίες Kuzawski, Espiga και Vénusz, ενώ στη Βόρεια Αμερική παράγει τη μαργαρίνη με την επωνυμία La Nuestra. Στη Βραζιλία εμπορεύεται προϊόντα με την επωνυμία Delicia, που είναι ένα από τα πιο επιτυχημένα brands μαργαρίνης στη Λατινική Αμερική. Σαν όμιλος παράγει και εμπορεύεται πλήθος προϊόντων από καύσιμα και πετροχημικά έως

αγροχημικά, σπόρους και προϊόντα βιοτεχνολογίας. Σαν εταιρεία ήταν από τις πρώτες που δραστηριοποιήθηκε στην παραγωγή μαργαρίνης από μη υδρογονωμένα έλαια, αλλάζοντας μάλιστα ολόκληρες τις γραμμές παραγωγής της.

Conagra Brands

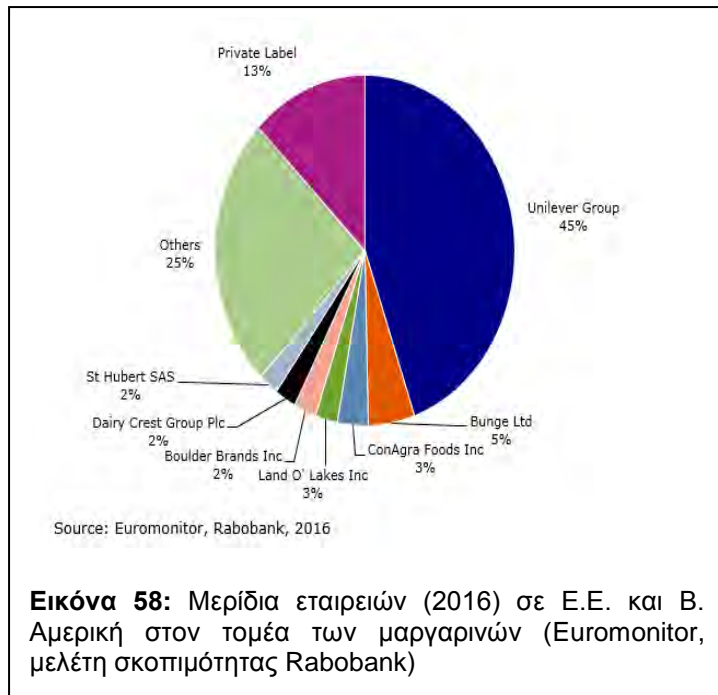
Η Conagra Brands είναι ένας αμερικάνικος πολυεθνικός όμιλος με τζίρο πάνω από 8 δις δολάρια ετησίως. Παρέχει προϊόντα όχι μόνο λιανικής αλλά και σε βιομηχανίες τροφίμων και επιχειρήσεις μαζικής εστίασης. Παράγει τα πολύ επιτυχημένα brands μαργαρίνης Parkay και Blue Bonnet. Τα προϊόντα της παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία, όχι μόνο ως προς το είδος τους (προϊόντα με διαφορετικά συστατικά) αλλά και ως προς τη μορφή και τη συσκευασία τους, όπως προϊόντα σε κυπελάκια, σε σωληνάρια, σε συσκευασία πίεσης (squeeze pack), σε μορφή ψεκασμού (spray) κ.α.

Dairy Crest

Βρετανικός πολυεθνικός όμιλος που δραστηριοποιείται κυρίως στα προϊόντα γάλακτος. Παράγει γενικά λιπαρές ύλες γάλακτος (βούτυρο) και ελαίων (μαργαρίνη) ή και μείγματα αυτών. Το πιο γνωστό της προϊόν μαργαρίνης, είναι το Vitalite, το οποίο φτιάχνεται από ηλιέλαιο και για αυτό είναι πλούσιο σε βιταμίνη E. Επίσης πολύ επιτυχημένο brand είναι και το Utterly Butterly το οποίο είναι μαργαρίνη με πολύ μικρότερη αναλογία κορεσμένων λιπαρών οξέων σε σχέση με το βούτυρο.

NMGK Group

Η εταιρεία NMGK Group είναι ένας Ρωσικός πολυεθνικός κολοσσός, που παράγει εκτός από τρόφιμα και συστατικά τροφίμων, πλήθος άλλων προϊόντων καθαρισμού, προσωπικής υγιεινής, καλλωπισμού και προϊόντα αγροτικής παραγωγής και παραγωγής ελαίων (σπόρους, μηχανήματα, εξοπλισμό παραγωγής ελαίων κ.α.). Θεωρείται κορυφαία επιχείρηση στην παραγωγή μαργαρίνης, καθώς παράγει μαργαρίνη για εξειδικευμένη χρήση (π.χ. αρτοσκευάσματα, ζαχαροπλαστική) και για μη εξειδικευμένη χρήση (π.χ. επάλειψη). Στην αγορά είναι γνωστή από το πολύ επιτυχημένο εμπορικά brand με την επωνυμία MARGO, το οποίο ήταν από τις πρώτες μαργαρίνες παγκοσμίως, με περιεκτικότητα σε trans λιπαρά κάτω από 1%.



Το μερίδιο των εταιρειών για την αγορά της μαργαρίνης στην Ευρώπη και Βόρεια Αμερική παρουσιάζεται στην Εικόνα 58, με την εταιρεία Unilever να καταλαμβάνει το κυρίαρχο μερίδιο της αγοράς (45%). Ακολουθούν με 13% τα προϊόντα ιδιωτικής ετικέτας (private label) και στην τρίτη θέση βρίσκεται η εταιρεία Bunge (5%). Ακολουθούν με 3% οι

εταιρείες Conagra και Land O' Lakes Inc. Με 2% μερίδιο έχουμε τις εταιρείες Dairy Crest, Boulder και St. Hubert. Το μερίδιο των άλλων εταιρειών στην παραγωγή μαργαρίνης ανέρχεται σε ποσοστό 25%.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VIII: Νομοθεσία

Ο κανονισμός 2991/94, καθορίζει τους κανόνες για λιπαρές ύλες με περιεκτικότητα σε λίπος τουλάχιστον 10% και μικρότερη από 90% κατά βάρος, οι οποίες προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση, βρίσκονται σε στερεή κατάσταση στους 20°C και έχουν υφή κατάλληλη για επάλειψη. Επιπλέον η περιεκτικότητα σε λιπαρή ύλη πρέπει να αντιπροσωπεύει τα δύο τρίτα τουλάχιστον της ξηράς ύλης, μετά την αφαίρεση του πρόσθετου άλατος. Σύμφωνα με τον κανονισμό, οι λιπαρές ύλες χωρίζονται στις ακόλουθες τρεις κατηγορίες:

1. Γαλακτικές Λιπαρές Ύλες

Προϊόντα με τη μορφή ευμάλακτου στερεού γαλακτώματος και κυρίως γαλακτώματος λιπαρής ύλης σε νερό, προερχόμενα αποκλειστικά από το γάλα ή/και από ορισμένα γαλακτοκομικά προϊόντα, των οποίων οι λιπαρές ύλες είναι το κυριότερο αξιοποιήσιμο συστατικό. Εντούτοις μπορούν να προστίθενται και άλλες ύλες αναγκαίες για την παρασκευή τους, εφόσον οι εν λόγω ύλες δεν χρησιμοποιούνται για να αντικατασταθεί εν μέρει ή συνολικά, ένα οποιοδήποτε συστατικό του γάλακτος.

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα εξής προϊόντα:

- Βούτυρο: Προϊόν με περιεκτικότητα σε γαλακτικές λιπαρές ύλες ίση ή μεγαλύτερη από 80% και μικρότερη από 90%, μέγιστες περιεκτικότητες σε νερό 16% και σε ξηρές μη γαλακτικές λιπαρές ύλες 2%.
- Βούτυρο «τριών τετάρτων»: Προϊόν με περιεκτικότητα σε γαλακτικές λιπαρές ύλες, τουλάχιστον 60% και 62% κατ' ανώτατο όριο.
- Ημιβούτυρο: Προϊόν με περιεκτικότητα σε γαλακτικές λιπαρές ύλες, τουλάχιστον 39% και 41% κατ' ανώτατο όριο.
- Γαλακτική λιπαρή ύλη για επάλειψη X%: Προϊόν το οποίο έχει τις ακόλουθες περιεκτικότητες σε γαλακτικές λιπαρές ύλες:
 - Κάτω του 39%
 - Άνω του 41% και κάτω του 60%
 - Άνω του 62% και κάτω του 80%

2. Λιπαρές Ύλες

Προϊόντα με τη μορφή στερεού και ευμάλακτου γαλακτώματος και κυρίως γαλακτώματος λιπαρής ύλης σε νερό, που προέρχονται από στερεές ή/και υγρές φυτικές ή/και ζωικές λιπαρές ύλες, κατάλληλες για κατανάλωση από τον άνθρωπο

και των οποίων η περιεκτικότητα σε λιπαρές ύλες που προέρχονται από το γάλα δεν υπερβαίνει το 3% της περιεκτικότητας σε λιπαρές ύλες.

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα εξής προϊόντα:

- Μαργαρίνη: Προϊόν που λαμβάνεται από φυτικές ή/και ζωικές λιπαρές ύλες και έχει περιεκτικότητα σε λιπαρές ύλες ίση ή μεγαλύτερη από 80% και μικρότερη από 90%.
- Μαργαρίνη «τριών τετάρτων»: Προϊόν που λαμβάνεται από φυτικές ή/και ζωικές λιπαρές ύλες και έχει περιεκτικότητα σε λιπαρές ύλες τουλάχιστον 60% και 62% κατ' ανώτατο όριο.
- Ημιμαργαρίνη: Προϊόν που λαμβάνεται από φυτικές ή/και ζωικές λιπαρές ύλες και έχει περιεκτικότητα σε λιπαρές ύλες τουλάχιστον 39% και 41% κατ' ανώτατο όριο.
- Λιπαρή ύλη για επάλειψη Χ%: Προϊόν που λαμβάνεται από φυτικές ή/και ζωικές λιπαρές ύλες και το οποίο έχει τις ακόλουθες περιεκτικότητες σε λιπαρές ύλες:
 - Κάτω του 39%
 - Άνω του 41% και κάτω του 60%
 - Άνω του 62% και κάτω του 80%

3. Λιπαρές Ύλες που αποτελούνται από Φυτικά ή/και Ζωικά Προϊόντα

Προϊόντα με τη μορφή στερεού και ευμάλακτου γαλακτώματος και κυρίως λιπαρής ύλης σε νερό, που προέρχονται από στερεές ή/και υγρές φυτικές ή/και ζωικές ύλες, κατάλληλες για κατανάλωση από τον άνθρωπο και έχουν περιεκτικότητα σε γαλακτικές λιπαρές ύλες μεταξύ 10% και 80% της περιεκτικότητας σε λιπαρές ύλες.

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα εξής προϊόντα:

- Σύνθετη λιπαρή Ύλη: Προϊόν που λαμβάνεται από μείγμα φυτικών ή/και ζωικών λιπαρών υλών και που έχει περιεκτικότητα σε λιπαρές ύλες ίση ή μεγαλύτερη από 80% και μικρότερη από 90%.
- Σύνθετη λιπαρή Ύλη «τριών τετάρτων»: Προϊόν που λαμβάνεται από μείγμα φυτικών ή/και ζωικών λιπαρών υλών και που έχει περιεκτικότητα σε λιπαρές ύλες ίση ή μεγαλύτερη από 60% και μικρότερη από 62%.
- Σύνθετη ημιλιπαρή ύλη: Προϊόν που λαμβάνεται από μείγμα φυτικών ή/και ζωικών λιπαρών υλών και που έχει περιεκτικότητα σε λιπαρές ύλες 39% τουλάχιστον και 41% κατ' ανώτατο όριο.

- Μίγμα λιπαρών υλών για επάλειψη Χ%: Προϊόν που λαμβάνεται από μίγμα φυτικών ή/και ζωικών λιπαρών υλών και το οποίο έχει τις ακόλουθες περιεκτικότητες σε λιπαρές ύλες:
 - Κάτω του 39%
 - Άνω του 41% και κάτω του 60%
 - Άνω του 62% και κάτω του 80%

Η ελληνική νομοθεσία για τις λιπαρές ύλες εναρμονίστηκε με την αντίστοιχη Κοινοτική, με αποτέλεσμα ο κανονισμός 2991/94, να αποτυπωθεί στα άρθρα 78 και 81 του Κώδικα Τροφίμων και Ποτών (Απόφ. ΑΧΣ 334/1998, ΦΕΚ 1248/Β/12.11.1998 «Τροποποίηση των άρθρων 78 και 81 του Κ.Τ. σύμφωνα με τους κανονισμούς 2991/94 του Συμβουλίου, 577/97 και 1278/97»). Το άρθρο 78 αφορά γενικά τις λιπαρές ύλες για επάλειψη, ενώ το άρθρο 81 αφορά τις γαλακτικές λιπαρές ύλες (αφρόγαλα-βούτυρο-γαλακτικές λιπαρές ύλες).

Ιδιαίτερα για τη χημική σύνθεση των μαργαρινών, σύμφωνα με το άρθρο 78 του Κώδικα (παρ. 4) πρέπει να πληρούνται τα ακόλουθα κριτήρια:

(α) Το σημείο τήξεως προσδιοριζόμενο επί της λιπαρής ουσίας δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 40°C και για τα προϊόντα ζαχαροπλαστικής τους 44°C.

(β) Η οξύτητα εκτελούμενη επί ουσίας ως έχει δεν επιτρέπεται να είναι ανώτερη από 5 βαθμούς οξύτητας, επί δε της λιπαρής ουσίας δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 2 βαθμούς οξύτητας.

(γ) Η περιεκτικότητα σε χλωριούχα, εκφρασμένη σε χλωριούχο νάτριο (NaCl) δεν πρέπει να είναι ανώτερη του 0,2%.

Σε ότι αφορά τα πρόσθετα για τις μαργαρίνες, σύμφωνα με τις παραγράφους 5,6 και 7 του άρθρου 78 του Κώδικα Τροφίμων, επιτρέπεται:

(α) Η προσθήκη αλατιού με την προϋπόθεση ότι προϊόν θα διατίθεται στην αγορά ως «αλατισμένο» και θα αναγράφεται στη συσκευασία.

(β) Ο αρωματισμός με αβλαβείς αρωματικές ύλες και η προσθήκη προϊόντων γαλακτικής ζύμωσης.

(γ) Η προσθήκη για τεχνολογικούς λόγους γαλακτικού οξέως και των αλάτων του (E271, E325, E326, E327), κιτρικού οξέως και των αλάτων του (E330, E331, E332, E333), τρυγικού οξέως και των αλάτων του (E334, E335, E336, E337), με μόνη

προϋπόθεση η οξύτητα επί τελικού προϊόντος να μην υπερβαίνει τους 5 βαθμούς οξύτητας.

(δ) Η προσθήκη βιταμινών Α και D στα δηλούμενα σαν «βιταμινούχα προϊόντα» και σε ποσά που πρέπει να ανέρχονται σε 25000 DM (7500 µg) βιταμίνη Α και σε 1500 DM (37,5 µg) βιταμίνη D, ανά kg.

(ε) Η χρώση της μαργαρίνης με τις χρωστικές E160α Καροτένιο, E100 Κουρκουμίνη, E106β Ανάττο, σύμφωνα με τους όρους των παραρτημάτων III και IV του Κώδικα Τροφίμων.

(στ) Άλλα πρόσθετα των παραρτημάτων I, II και IV του άρθρου 33 του Κώδικα Τροφίμων, σύμφωνα με την αρχή του quantum satis (όσο αρκεί), όπως:

- Συντηρητικά και Αντιοξειδωτικά: Σορβικά E200, E202, E203 σε μέγιστο ποσοστό χρήσης 1000mg/kg για τα προϊόντα με περιεκτικότητα σε λιπαρά τουλάχιστον 60% και 2000mg/kg για τα προϊόντα με περιεκτικότητα σε λιπαρά, κάτω του 60%.
- Φωσφορικά (E338, E339, E340, E341, E343, E450, E451, E452)
- Αιθυλενοδιαμινοτετραοξικό Νάτριο (E385) σε προϊόντα με περιεκτικότητα σε λιπαρές ουσίες 41% κατ' ανώτατο όριο.
- Πολυγλυκερίδια του πολυρικινελαϊκού οξέως (E476) σε προϊόντα με περιεκτικότητα σε λιπαρές ουσίες 41% κατ' ανώτατο όριο ή σε παρεμφερή προϊόντα με περιεκτικότητα σε λιπαρές ουσίες κάτω από 10%.
- Νεοεσπεριδίνη (E951).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΧ: Ιστορία του marketing της μαργαρίνης

Αρχικά το marketing της μαργαρίνης παγκοσμίως, συνίστατο στο να εδραιωθεί στη συνείδηση του καταναλωτικού κοινού, ως ένα φθηνό αλλά και νόστιμο υποκατάστατο του βουτύρου, ώστε οι καταναλωτές να καταφύγουν σε αυτό, λόγω της έλλειψης βουτύρου ή της πολύ ακριβής τιμής του. Για τον λόγο αυτόν και οι πρώτες προσπάθειες σε βιομηχανικό επίπεδο (χρήση χρωστικών, γαλακτωματοποιητών για βελτίωση υφής, εμπλουτισμός με λιποδιαλυτές βιταμίνες), πραγματοποιήθηκαν ώστε το προϊόν να προσομοιάσει, ως προς τις ιδιότητες και τη θρεπτική του αξία, όσο το δυνατόν περισσότερο με το βούτυρο. Οι πρώτες μάρκες που εισήχθησαν στο εμπόριο, ήταν η Vitello (εταιρεία Van den Berg) και η Solo (εταιρεία Jurgen). Αργότερα εισήχθησαν οι επιτυχημένες μάρκες Nucosa (ΗΠΑ, 1917), Stork (ΗΠΑ, 1917) και η Blue Band (Ολλανδία, 1923), οι οποίες υπάρχουν ακόμα και σήμερα. Η προσπάθεια του marketing της εποχής να ταυτίσει τη μαργαρίνη με το βούτυρο φαίνεται στις διαφημίσεις της εποχής (Εικόνα 59), όπου κυριαρχούσαν λογότυπα, όπως «Just like the best butter» (μεταφ. Απλά σαν το καλύτερο βούτυρο). Μάλιστα στις διαφημίσεις της εποχής κυριαρχούσε και το κίτρινο χρώμα, που στα μάτια των καταναλωτών παρέπεμπε στο βούτυρο.



Εικόνα 59: Διαφήμιση μαργαρίνης Blue Band δεκαετία του 30' (www.rom.on.ca)



Εικόνα 60: Διαφήμιση προϊόντος Stork (Unilever, 1951) Πηγή www.dailymail.co.uk

στη γεύση και τη θρεπτική αξία των μαργαρινών. (Stuyvenberg, 1969). Το 1952 από έρευνες marketing, που διεξήχθησαν στην Αγγλία, η μάρκα Stork φαίνεται να αναγνωριζόταν από το 64% των καταναλωτών, ενώ το 49% των νοικοκυρών τη

θεωρούσαν ως την καλύτερη μάρκα μαργαρίνης (Wilson, 1968). Μάλιστα το ποσό που δαπανήθηκε στο marketing του προϊόντος το 1954, μόνο για την Αγγλία ανήλθε στο μισό εκατομμύριο λίρες (Stuyvenberg, 1969), γεγονός που οδήγησε το προϊόν Stork να κατέχει το 40% της αγοράς μαργαρινών στην Αγγλία το 1955 και το 61% το 1958.

Τη δεκαετία του 60' οι μαργαρίνες άρχισαν να διαφοροποιούνται ως προς το marketing, δίνοντας περισσότερη έμφαση όχι πια στο ότι μοιάζουν με το βούτυρο, αλλά στο ότι είναι ένα προϊόν πολύ πιο υγιεινό και θρεπτικό από αυτό (Hand, 2017). Πρωτοπόρος της σύνδεσης της μαργαρίνης με την υγεία, υπήρξε η Unilever, η οποία λανσάροντας το προϊόν Flora στην αγορά, ουσιαστικά συνέδεσε την κατανάλωση μαργαρίνης με την υγιεινή διατροφή, αφού το νέο προϊόν είχε υψηλό ποσοστό σε ωφέλιμα για την υγεία πολυακόρεστα λιπαρά οξέα (Εικόνα 61).



Εικόνα 61: Διαφήμιση (1964) της Unilever για το προϊόν Flora "Hand, J, (2017). Marketing health education: advertising margarine and visualizing health in Britain from 1964-2004"

Με τις εξελίξεις της επιστήμης και συνεπώς της συνεχούς αύξησης των μελετών για τη σχέση μεταξύ κορεσμένων λιπών και εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων, οι διαφημίσεις της Unilever έπαψαν να έχουν ως εικόνες γυναίκες και παιδιά και περιλάμβαναν περισσότερο άνδρες μέσης ή μεγάλης ηλικίας (εικόνα 26), που εμφάνιζαν τις συγκεκριμένες ασθένειες σε μεγαλύτερο ποσοστό. Το μάρκετινγκ των μαργαρινών άλλαξε ομάδα στόχο (target group), προσανατολιζόμενο σε πληθυσμιακές ομάδες, όπου η κατανάλωση μαργαρίνης και γενικά λιπαρών υλών ενδεχομένως να επιβάρυνε την υγεία τους. Η μαργαρίνη δεν ήταν πλέον ένα απλό προϊόν μαγειρικής προορισμένο για νοικοκυρές, αλλά ένα προϊόν υγείας, σύμμαχος για την προστασία της καρδιάς, ατόμων που αντιμετώπιζαν ή είχαν περισσότερες πιθανότητες να αντιμετωπίσουν στο μέλλον καρδιαγγειακά νοσήματα (Hand, 2017). Μάλιστα οι διαφημίσεις της εποχής, βασιζόμενες στα πορίσματα των επιστημονικών ερευνών για τη θετική επίδραση των πολυακόρεστων λιπαρών οξέων στη λειτουργία της καρδιάς, τόνιζαν σε επιτακτικό τόνο το αν πρέπει κάποιος να καταναλώνει τη μαργαρίνη (Flora «Stop: Ought he to be eating Flora?») (Εικόνα 62). Βέβαια αυτή η



Εικόνα 62: Διαφήμιση (1971) της Unilever για το προϊόν Flora (Πηγή: Hand, J, (2017).

στροφή του μάρκετινγκ, προέκυψε από μια ήδη συντελεσμένη τεχνολογική αναβάθμιση των μαργαρινών, που πλέον είχαν μικρότερο ποσοστό κορεσμένων λιπαρών οξέων, ενώ παράλληλα ήταν εμπλουτισμένες με θρεπτικά στοιχεία, όπως βιταμίνες.

Η μαργαρίνη πλέον από τη δεκαετία του 80' είχε καταστεί στη συνείδηση των καταναλωτών ένα τρόφιμο, με καλή επίδραση στη λειτουργία της καρδιάς. Μάλιστα πολλοί διατροφολόγοι (Heasman & Melentin; Lang & Heasman, 2004; Scrinis,

2008), θεωρούν εκείνη την περίοδο ως την απαρχή της ανάπτυξης λειτουργικών τροφίμων, ενώ τοποθετούν την υγεία ως το βασικότερο διαμορφωτή των μαργαρινών και γενικότερα της βιομηχανίας τροφίμων, κυρίως για το 2^ο μισό του 20^{ου} αιώνα. Η μαργαρίνη σε σχέση με το βούτυρο, είχε πλέον μια ξεκάθαρη υπεροχή, ως προς τη θετική επίδραση της στη λειτουργία της καρδιάς, γεγονός που αποτυπώθηκε και στην κατανάλωση της, που στις δεκαετίες 70' και 80' απέκτησε τις μέγιστες τιμές της.

Η δεκαετία του 80' έμεινε γνωστή και ως δεκαετία της «low fat» διατροφής. Έτσι δημιουργήθηκαν μαργαρίνες χαμηλών λιπαρών, οι λεγόμενες πλέον μαργαρίνες επάλειψης «spreads». Ο λόγος για την εισαγωγή αυτού του νέου όρου, είναι ότι με βάση τη νομοθεσία τροφίμων για να θεωρηθεί το προϊόν μαργαρίνη θα πρέπει να περιέχει τουλάχιστον 80 % λίπος. Η μαργαρίνη μπορεί να γίνει χαμηλών λιπαρών αν αυξηθεί η ποσότητα του νερού σε αυτή. Αυτό οδήγησε στην εύρεση νέων κατάλληλων γαλακτοματοποιητών και ορισμένων πρόσθετων ουσιών, που βελτιώνουν το οπτικό και γευστικό αποτέλεσμα



Εικόνα 63: Εμπορικό σήμα προϊόντος Unilever (www.icantbelieveitsnotbutter.com)

Για να τονιστεί η «ανωτερότητα» της μαργαρίνης ως προς τη βελτίωση της υγείας, το marketing ακολούθησε μια στρατηγική διαφοροποίησης από το βούτυρο. Αυτό εκφράστηκε ακόμα και στις μάρκες των προϊόντων με πιο χαρακτηριστικό

παράδειγμα, το πολύ επιτυχημένο έως σήμερα προϊόν «I can't believe it's not butter», το οποίο εισήχθη στην αγορά το 1981, από την εταιρεία Filbert η οποία αργότερα εξαγοράστηκε από τη Unilever (1986). Στην επωνυμία του προϊόντος δηλώνεται ξεκάθαρα, πως το προϊόν «δεν» είναι βούτυρο, αλλά μοιάζει τόσο πολύ με αυτό, που κάποιος δεν μπορεί να το πιστέψει (Εικόνα 63).

Μάλιστα το επιτυχημένο marketing της μαργαρίνης σχετικά με τη συμβολή της στην υγεία, ώθησε και τη βιομηχανία βουτύρου, από τη δεκαετία του 90', στο να αλλάξει το διατροφικό προφίλ των προϊόντων της. Έτσι πολλά προϊόντα τύπου βουτύρου, παρήχθησαν με τη λογική της μίμησης, των αυξημένων διατροφικών χαρακτηριστικών των μαργαρινών. Ουσιαστικά το marketing της βιομηχανίας βουτύρου, ακολούθησε την επιτυχημένη συνταγή της βιομηχανίας μαργαρινών.

Από τη δεκαετία του 80' αλλά κυρίως τη δεκαετία του 90', παρήχθησαν πολλές λιπαρές ύλες επάλειψης από μείγματα βουτύρου και φυτικών ελαίων. Τα προϊόντα αυτά, που σύμφωνα με πολλούς διατροφολόγους, βελτίωσαν το λιπιδικό προφίλ του βουτύρου, αποτέλεσαν μια προσπάθεια των βιομηχανιών να ανταγωνιστούν τις μαργαρίνες σε επίπεδο συμβολής στην ανθρώπινη υγεία. Το βούτυρο λοιπόν, όπως και οι μαργαρίνες νωρίτερα, κυκλοφόρησε σε σκευάσματα με την ένδειξη «Light», που ήταν και η τάση στη βιομηχανία τροφίμων τις δεκαετίες 80' και 90'. Το 1992 η Βελγική εταιρεία Balade, εισήγαγε στην αγορά ένα βούτυρο χαμηλής χοληστερόλης, με την ονομασία «Light Butter». Στο προϊόν αυτό είχε αφαιρεθεί με τη β-κυκλοδεξτρίνη, το 90% της χοληστερόλης από το γαλακτικό λίπος.

Από τα μέσα της δεκαετίας του 80' το marketing έπαψε να επικεντρώνεται μόνο στους μεσήλικες άντρες και εξαπλώθηκε και στις γυναίκες, αφού σύμφωνα με πορίσματα της εποχής (Haynes et al, 1980; Lerner & Kannel, 1986) αντιμετώπιζαν και εκείνες κίνδυνο για καρδιαγγειακά νοσήματα. Ακολουθώντας την τάση της εποχής (προϊόντα Light) δημιουργήθηκαν προϊόντα όπως «Flora light», «Smart Balance light», «Country Crock light» κ.α. Επίσης, για λόγους αύξησης της κατανάλωσης, τα προϊόντα μαργαρίνης τη δεκαετία του 90', επέστρεψαν σε παραδοσιακές νόρμες διαφήμισης, όπου η κατανάλωση ήταν σε οικογενειακό επίπεδο (Hand, 2017). Τη δεκαετία αυτή στις μαργαρίνες τονιζόταν και η σημασία των πολυακόρεστων λιπαρών οξέων για τη διατήρηση της υγείας, μέσω ισχυρισμών (Unilever), όπως «Σαν μέρος μιας υγιεινής διατροφής, μπορεί να μειώσει τα επίπεδα χοληστερόλης και να διατηρήσει την υγεία της καρδιάς». Αυτό οδήγησε στην ανάπτυξη και εδραίωση μιας κουλτούρας διατήρησης καλής φόρμας (Keep Fit) και υγείας, μέσω

προσωπικών διατροφικών επιλογών προϊόντων με αντίστοιχους ισχυρισμούς υγείας (Sassatelli, 2000).

Το 2000 η Unilever εισήγαγε για πρώτη φορά στην Ευρώπη το προϊόν Pro Active, μια μαργαρίνη με φυτοστερόλες και στανόλες, με σκοπό της μείωσης της χοληστερόλης στο αίμα. Η μαργαρίνη είναι το πρώτο τρόφιμο, στο οποίο προστέθηκαν οι φυτοστερόλες, καθώς στη συνείδηση του καταναλωτικού κοινού η μαργαρίνη είναι συνδεδεμένη με υψηλά επίπεδα χοληστερόλης στο αίμα. Έτσι λοιπόν ένα προϊόν, που κατά το παρελθόν είχε κατηγορηθεί για αύξηση της χοληστερόλης, μετατράπηκε σε λειτουργικό τρόφιμο, που όχι απλά δεν αυξάνει αλλά μειώνει τη χοληστερόλη στο αίμα, βελτιώνοντας την καρδιαγγειακή λειτουργία.

Επιπλέον, επειδή το καταναλωτικό κοινό δεν γνώριζε τις έννοιες «φυτικές στερόλες και στανόλες», αποφεύχθηκε ο ισχυρισμός «πλούσιο σε φυτικές στερόλες» και προτιμήθηκε ο ισχυρισμός «μειώνει τα επίπεδα χοληστερόλης» (Έγκριση FDA 1999 και EFSA 2000). Η καμπάνια αυτή θεωρείται ακόμα και σήμερα ως μια από τις πιο επιτυχημένες παγκοσμίως στον τομέα των λειτουργικών τροφίμων, καθώς κατάφερε να συνδέσει την κατανάλωση της μαργαρίνης με την υγεία και την καλή λειτουργία της καρδιάς. Ένα τρόφιμο με κακό «brand» λόγω κορεσμένων και trans λιπαρών οξέων, είχε πλέον καταστεί στη συνείδηση των καταναλωτών, «σύμμαχος» της καρδιάς.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Χ: Προϊόντα μαργαρίνης στην ελληνική αγορά

Στον Πίνακα 21, παρουσιάζονται τα προϊόντα που πωλούνται και προωθούνται στην Ελλάδα.

Πίνακας 21: Μαργαρίνες και λιπαρές ύλες επάλειψης στην ελληνική αγορά (στοιχεία από σουπερμάρκετ ΑΒ Βασιλόπουλος, Σκλαβενίτης και ιστοσελίδες caremarket.gr/i-fresh.gr)

Εταιρεία	Ονομασία Προϊόντος	Είδος Προϊόντος	Συσκευασίες (g)	Τιμή/ Ποσότητα (ευρώ/Kg)
Unilever - Ελαίς Α.Ε.Β.Ε	Becel Light	Λιπαρή ουσία για επάλειψη με 40% λιπαρά	250	13,48
	Becel Proactive κλασικό	Λιπαρή ουσία για επάλειψη με 35% λιπαρά και 12,5% εστέρες φυτικών στερολών	250	12,2
			500	9,96
	Becel Proactive Light	Λιπαρή ουσία για επάλειψη με 23% λιπαρά και φυτικές στερόλες	250	13,48
	Becel Proactive με ελαιόλαδο	Λιπαρή ουσία για επάλειψη με 35% λιπαρά (7% ελαιόλαδο) και 12,5% εστέρες φυτικών στερολών	250	12,72
			500	9,9
	Becel Proactive Plus με ελαιόλαδο	Λιπαρή ουσία για επάλειψη με 35% λιπαρά (7%ελαιόλαδο) με 50% επιπλέον φυτικές στερόλες	225	17,2
	Βιταμ κλασικό	Λιπαρή ύλη για επάλειψη με 70% λιπαρά	250 (πλακάκι)	4,32
	Βιταμ Soft	Μαργαρίνη 3/4 με 60% εμπλουτισμένη με λιπαρά Ω3 και Ω6	250	5,2
			500	4,16
			1000	4,18
			2000	3,75
	Βιταμ Soft Light	Μαργαρίνη 1/2 με 39% λιπαρά	250	5,76
Βιταμ Culinesse	Μαργαρίνη ρευστή με 81% φυτικά έλαια	500ml (μπουκάλι)	4,36	
Βιταμ Culinesse με ελαιόλαδο	Μαργαρίνη ρευστή με 81% φυτικά έλαια (16% ελαιόλαδο)		4,56	
Βιταμ με έλαιο καρυδιού	Μίγμα λιπαρών υλών για επάλειψη με 70% λιπαρά (15% έλαιο καρυδιού)	225	8,2	

	Βιταμ με έλαιο καρύδας και αμυγδάλου	Μίγμα λιπαρών υλών για επάλειψη με 5% έλαιο καρύδας και 10% έλαιο αμυγδάλου	225	7,51
	Βιταμ με βούτυρο	Μίγμα λιπαρών υλών για επάλειψη με 70% λιπαρά (87,6% φυτικά λιπαρά - 12,4% λιπαρά βουτύρου)	250 (πλακάκι)	8,76
		Μίγμα λιπαρών υλών για επάλειψη με 70% λιπαρά (87,6% φυτικά λιπαρά - 12,4% λιπαρά βουτύρου)	225	9,64
	Βιτάμ με γιαούρτι	Μαργαρίνη 3/4 με 61% φυτικά λιπαρά και 10% γιαούρτι	250	5,64
	Ελαίς Κλασικό	Μαργαρίνη 3/4 με 60% λιπαρά	250 (πλακάκι)	2,96
	Ελαίς Soft	Μαργαρίνη 3/4 με 60% λιπαρά	250	3,4
	Άλις Soft	Λιπαρή ουσία για επάλειψη με 52% λιπαρά (50% ελαιόλαδο εκ των οποίων 6,3% έξτρα παρθένο ελαιόλαδο)	250	8,32
			500	6,4
	Super Fresco	Μίγμα λιπαρών υλών για επάλειψη με 70% λιπαρά	250 (πλακάκι)	2,86
	Super Fresco soft	Μαργαρίνη 3/4 με 60% λιπαρά	250	3,23
			500	3,12
			1000	3,43
	Flora Soft extra βούτυρο	Σύνθετη λιπαρή ύλη 3/4 με 60% λιπαρά (22% βούτυρο)	225	7,29
	Flora Soft	Μαργαρίνη 3/4 με 60% λιπαρά	225	7,7
	Flora Soft με βούτυρο	Σύνθετη λιπαρή ύλη 3/4 με 60% λιπαρά (22% βούτυρο)	250	6,93
			450	8,84
	Flora με βούτυρο	Μίγμα λιπαρών υλών για επάλειψη 70% με 70% φυτικά λίπη και 30% λίπη βουτύρου	250 (πλακάκι)	8,72
Μινέρβα Α.Ε.	Fast Classic	Λιπαρή ουσία για επάλειψη με 68% λιπαρά	250 (πλακάκι)	3,92
	Fast Soft	Μαργαρίνη 3/4 με 60% λιπαρά	250	5
			500	4,36
			1000	4,1
			2000	3,93
	Fast Soft Light	Μαργαρίνη 1/2 με 39% λιπαρά	250	4,4
	Fast Soft με βούτυρο	Μαργαρίνη 3/4 με 3% βούτυρο αγελάδος	250	6,62
	Fast Classic με βούτυρο	Ανάμικτη λιπαρή ύλη 70% με 25% βούτυρο αγελάδος	250	8,56
250 (πλακάκι)			6,38	

	Fast Soft Light με βούτυρο	Μίγμα λιπαρών υλών για επάλειψη με 70% λιπαρά (25% βούτυρο)	250	7,26
	Benecol	Φυτική λιπαρή ύλη για επάλειψη με 35% λιπαρά με 7,1% φυτικές στανόλες	250	12
			500	10,68
	Benecol Max κλασικό	Φυτική λιπαρή ύλη για επάλειψη με 35% λιπαρά και 8,7% φυτικές στανόλες	225	16,44
	Benecol Max με ελαιόλαδο	Φυτική λιπαρή ύλη για επάλειψη με 35% λιπαρά, 8% ελαιόλαδο και 8,7% φυτικές στανόλες	225	13,78
	Benecol με ελαιόλαδο	Φυτική λιπαρή ύλη για επάλειψη με 35% λιπαρά με 8% ελαιόλαδο και 7,1% φυτικές στανόλες	250	13,4
	Benecol Proactive Light	Λιπαρή ουσία για επάλειψη με 23% λιπαρά	250	13,48
	Μινερβίνη	Μαργαρίνη με 30% καλαμποκέλαιο	400	4,42
	Μινερβίνη με βούτυρο	Σύνθετη λιπαρή ύλη με 30% βούτυρο	400	5
	Χωριό κλασικό με ελαιόλαδο	Φυτική λιπαρή ουσία για επάλειψη με 68% λιπαρά εκ των οποίων 15% ελαιόλαδο	250 (πλακάκι)	5,04
	Χωριό soft με ελαιόλαδο	Μαργαρίνη 3/4 με 60% φυτικά λιπαρά εκ των οποίων 31% ελαιόλαδο (7% έξτρα παρθένο)	250	7,92
	Χωριό βιολογικό soft με ελαιόλαδο	Λιπαρή ουσία για επάλειψη με 70% φυτικά λιπαρά βιολογικής γεωργίας (3% εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο)	500	14,2
	Χωριό κλασικό με γιαούρτι	Μαργαρίνη 3/4 με 60% φυτικά λιπαρά και 5% γιαούρτι	250 (πλακάκι)	5,56
			500	4,3
	Χωριό soft με γιαούρτι	Μαργαρίνη 3/4 με 60% φυτικά λιπαρά και 5% γιαούρτι	250	5,76
Bella Holding (Βουλγαρία)	Bella Light	Λιπαρή ουσία για επάλειψη (25% λιπαρά)	250	4,12
	Bella Soft κλασική	Μαργαρίνη 3/4 (60% λιπαρά)	250	2,96
			500	2,74

Καμηλάρης A.E.B.E.-SALES NETWORK	Ariston	Μίγμα λιπαρών υλών για επάλειψη με 5% βούτυρο	400 (κυλινδρικό δοχείο λευκοσίδηρου)	6,45
			670 (κυλινδρικό δοχείο λευκοσίδηρου)	5,1
		Λιπαρή ουσία για επάλειψη με 100% φυτικά έλαια εκ των οποίων 8% λάδι από ρύζι	400 (κυλινδρικό δοχείο λευκοσίδηρου)	7,2

Από τον Πίνακα 21, είναι σαφές, ότι η λέξη «μαργαρίνη», πολύ σπάνια εμφανίζεται στο εμπορικό σήμα των προϊόντων. Αυτό συμβαίνει γιατί τα σύγχρονα προϊόντα επάλειψης, σύμφωνα με τη νομοθεσία, δεν είναι αμιγώς μαργαρίνες. Είναι προϊόντα τύπου μαργαρίνης (μαργαρίνες $\frac{3}{4}$, ημιμαργαρίνες, λιπαρές ουσίες για επάλειψη κ.α.), με χαμηλότερες περιεκτικότητες σε λιπαρές ύλες. Συνεπώς, η χρήση της λέξης «μαργαρίνη» δεν είναι επιτρεπτή παρά μόνο αν το τελικό προϊόν έχει περιεκτικότητα σε λιπαρές ύλες μεγαλύτερη από 80% και μικρότερη από 90% (Καν (ΕΚ) υπ' αριθ. 2991/94 του Συμβουλίου). Στις μέρες μας για λόγους κόστους, παράγονται συνεχώς νέα προϊόντα με ολοένα και μικρότερη περιεκτικότητα σε λιπαρά, μέσω της αύξησης της περιεκτικότητας του νερού κατά τη δημιουργία του γαλακτώματος.

Επίσης, όπως και στο εξωτερικό η χάρτινη συσκευασία, έχει περιοριστεί μόνο στα προϊόντα που προορίζονται για μαγειρική, ενώ όλα τα προϊόντα επάλειψης έχουν τη χαρακτηριστική πλαστική συσκευασία (λεκανάκι ή σκαφίδιο). Οι μαργαρίνες πωλούνται σε συσκευασίες των 225g, των 250g, των 500g, του 1Kg και των 2Kg. Η κυρίαρχη συσκευασία είναι το πλαστικό κυπελάκι (σκαφίδιο), που απαντά σε όλα τα πωλούμενα προϊόντα, εκτός από αυτά των 250g, όπου εκτός από το πλαστικό κυπελάκι, υπάρχει και η χάρτινη συσκευασία (ασημόχαρτο) για μαργαρίνες, που είναι τεμαχισμένες σε ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο (πλακάκι). Οι μαργαρίνες σε χάρτινη συσκευασία είναι αποκλειστικά σκληρές και συνήθως δεν προορίζονται για επάλειψη, αλλά για μαγειρικούς σκοπούς. Η χάρτινη συσκευασία είναι πιο φθηνή σε σχέση με την πλαστική, γεγονός που αποτυπώνεται στην τελική τιμή του προϊόντος. Επιπρόσθετα, για τις ρευστές μαργαρίνες (βιταμ Culinesse) υπάρχει και η συσκευασία πιεζόμενου μπουκαλιού (squeeze bottle), για πιο εύκολη χρήση. Τέλος υπάρχει και η κυλινδρική συσκευασία από λευκοσίδηρο (προϊόντα Ariston), που είναι η πιο ακριβή από όλες.

Μεγάλο μέρος των μαργαρινών στην αγορά (ποσοστό 19% του Πίνακα) περιέχουν βούτυρο. Τα προϊόντα αυτά είναι πιο ακριβά σε σχέση με τα αντίστοιχα χωρίς

βούτυρο, γεγονός που οφείλεται στην υψηλότερη τιμή του βουτύρου σε σχέση με τα φυτικά έλαια και λίπη. Οι αναλογίες του βουτύρου στις διάφορες μαργαρίνες κυμαίνονται από 5% (Ariston) έως 30% (Μινερβίνη με βούτυρο). Επίσης, μεγάλο ποσοστό των προϊόντων του Πίνακα 5 (15,5% των προϊόντων), περιέχει ελαιόλαδο, σε περιεκτικότητες επί των συνολικών λιπαρών, που κυμαίνονται από 7% (Becel Proactive με ελαιόλαδο) έως 31% (Χωριό soft με ελαιόλαδο). Μάλιστα το προϊόν «Χωριό βιολογικό soft με ελαιόλαδο», περιέχει φυτικά λιπαρά (εκ των οποίων 3% έξτρα παρθένο ελαιόλαδο) βιολογικής γεωργίας, κάτι που ανεβάζει αισθητά την τιμή του, σε σχέση με τα υπόλοιπα προϊόντα. Γενικά τα προϊόντα με ελαιόλαδο είναι πιο ακριβά, σε σχέση με αντίστοιχα που δεν περιέχουν, αφού το ελαιόλαδο ως πρώτη ύλη και ιδιαίτερα το εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο είναι πιο ακριβό σε σχέση με άλλα έλαια, που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή μαργαρινών (φοινικέλαιο, κραμβέλαιο, σογιέλαιο) Πιο αναλυτικά οι περιεκτικότητες σε ελαιόλαδο επί του τελικού προϊόντος, παρουσιάζονται στον Πίνακα 22.

Πίνακας 22: Περιεκτικότητα σε ελαιόλαδο λιπαρών υλών (στοιχεία από σουπερμαρκετ AB Βασιλόπουλος, Σκλαβενίτης και ιστοσελίδες caremarket.gr/i-fresh.gr)

Εταιρεία	Ονομασία Προϊόντος	Περιεκτικότητα (%) σε ελαιόλαδο επί του τελικού προϊόντος
Μινέρβα Α.Ε.	Benecol Max	8
	Benecol	8
	Χωριό Soft	31
	Χωριό Κλασικό	10
Ελαίς – Unilever Α.Ε.Β.Ε	Becel Proactiv	7
	Becel Proactiv Plus	7
	Άλις soft	21
	Βιταμ Gulinese	14

Επίσης, προϊόν της εταιρείας Μινέρβα Α.Ε., είναι η εμπλουτισμένη μαργαρίνη με γιαούρτι (5%), με την επωνυμία «Χωριό». Η προσθήκη γιαουρτιού στη μαργαρίνη δεν αυξάνει, αλλά αντίθετα μειώνει την τελική τιμή του προϊόντος, εφόσον το γιαούρτι είναι μια φθηνή πρώτη ύλη, με υψηλό ποσοστό υγρασίας. Επιπλέον υπάρχουν αρκετά νέα προϊόντα με χρήση νέων ελαίων με ανώτερα ποιοτικά χαρακτηριστικά, όπως έλαια από καρύδα, καρύδι και αμύγδαλο. Τα έλαια αυτά έχουν πληθώρα ευεργετικών ιδιοτήτων για τον άνθρωπο, καθώς περιέχουν πλήθος αντιοξειδωτικών, αντιμικροβιακών και αντιικών ενώσεων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

Γεωργίου Παρασκευή (2010). Παραγωγή και Ποιότητα Μαργαρινών. Πτυχιακή εργασία. Τμήμα Τεχνολογίας Γεωργικών Προϊόντων, ΤΕΙ Καλαμάτας.

Μαράκης Γ, Γαροφαλάκης Γ, Μήλα Σ, Τσιγαρίδα Ε, (2015). ΓΝΩΣΕΙΣ, ΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΑ ΤΡΑΝΣ ΛΙΠΑΡΑ. Μελέτη στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού έργου “The KNOW IN - TARGET Framework: KNOWledge and INnovation TARGETed Dissemination Framework”. ΕΦΕΤ. Υπουργείο Παραγωγικής Ανασυγκρότησης, Περιβάλλοντος και Ενέργειας.

Μητράκος Κωνσταντίνος (2012). Επίδραση μη γλυκεριδικών συστατικών στην ποιότητα, τον χαρακτήρα και την διατηρησιμότητα των λιπαρών υλών. Πτυχιακή εργασία. Τμήμα Τεχνολογίας Γεωργικών Προϊόντων, ΤΕΙ Καλαμάτας.

Σαράντου Σοφία (2008). Ποιοτική Έρευνα στο ελληνικό ελαιόλαδο: Η περίπτωση του «προφίλ» του ελληνικού ελαιολάδου, από την πλευρά της οξύτητας, των λιπαρών οξέων και των τριγλυκεριδίων, σε 25 ελαιοκομικούς νομούς της χώρας». Διπλωματική μελέτη στα πλαίσια του μεταπτυχιακού “Βιώσιμη Ανάπτυξη” του Χαροκόπειου Πανεπιστημίου Αθηνών.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

Abigor, R. D., Marmer, W. N., Foglia, T. A., Jones, K. C., DiCiccio, R. J., Ashby, R., & Uadia, P. O. (2003). Production of cocoa butter-like fats by the lipase-catalyzed interesterification of palm oil and hydrogenated soybean oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 80(12), 1193-1196.

Adhikari P, Shin J, Lee J, Hu J-N, Zhu X M, Casimir Akoh C and Lee K-T, (2009). Production of *trans*-freemargarine stock by enzymatic interesterification of rice bran oil, palm stearin and coconut oil. *Journal of Science in Food and Agriculture*, 90: 703–711.

Adlercreutz P, (1994). Enzyme Catalyzed Lipid Modification. *Biotechnology and Generic Engineering Review*, Vol 12, 231-254.

Ailhaud, G., Massiera, F., Weill, P., Legrand, P., Alessandri, J. M., & Guesnet, P. (2006). Temporal changes in dietary fats: role of n-6 polyunsaturated fatty acids in excessive adipose tissue development and relationship to obesity. *Progress in lipid research*, 45(3), 203-236.

Aliakbarian, B., De Faveri, D., Converti, A., & Perego, P. (2008). Optimisation of olive oil extraction by means of enzyme processing aids using response surface methodology. *Biochemical Engineering Journal*, 42(1), 34-40.

Alpaslan M. and A. Karaali, (1998). The interesterification-induced changes in olive and palm oilblends. *Food Chemistry*, 61: 301-305.

Azadmard-Damirchi, S., & Dutta, P. C. (2008). Stability of minor lipid components with emphasis on phytosterols during chemical interesterification of a blend of refined

olive oil and palm stearin. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 85(1), 13-21.

Basheer, S., Mogi, K. I., & Nakajima, M. (1995). Surfactant-Modified lipase for the catalysis of the interesterification of triglycerides and fatty acids. *Biotechnology and bioengineering*, 45(3), 187-195.

Balcão, V. M., & Malcata, F. X. (1998). Interesterification and acidolysis of butterfat with oleic acid by *Mucor javanicus* lipase: changes in the pool of fatty acid residues. *Enzyme and microbial technology*, 22(6), 511-519.

Ballesteros, A., Bornscheuer, U., Capewell, A., Combes, D., Condoret, J. S., Koenig, K. & Stamatis, H. (1995). Review article enzymes in non-conventional phases. *Biocatalysis and Biotransformation*, 13(1), 1-42.

Bender, D. A., and A. E. Bender. 2005. *A Dictionary of Food and Nutrition*. New York: Oxford University Press. ISBN 0198609612.

Birker, P, J & Padley, F, B, (1987). Physical Properties of Fats and Oils. Recent Advances in Chemistry and Technology of Fats and Oils, pp.1-11.

Boskou, D. (2006). *Olive oil: chemistry and technology*. AOCS Publishing.

Bulotta, S, Celano, M, Lepore, S, Montalcini, T, Pujia, A, Russo, D, (2014). Beneficial effects of the olive oil phenolic components oleuropein and hydroxytyrosol: focus on protection against cardiovascular and metabolic diseases. *Journal of Translational Medicine*, 12:219.

Burdge, G, (2004). Alpha-linolenic acid metabolism in men and women: nutritional and biological implications. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*. 7:137-44.2.

Carluccio, M, Massaro, M, Scoditti, E, De Caterina, R, (2007). Vasculoprotective potential of olive oil components. *Molecular Nutrition & Food Research*, Volume51, Issue10, Special Issue: Virgin Olive Oil, p. 1225-1234.

Chowdhury R, Warnakula S, Kunutsor S, Crowe F, Ward HA, Johnson L, Franco OH, Butterworth AS, Forouhi NG, Thompson SG, Khaw KT, Mozaffarian D, Danesh J, Di Angelantonio E, (2014). Association of Dietary, Circulating, and Supplementary Fatty Acids with Coronary risk. A systematic review and meta-analysis. *Annual International Med*;160:398-406.

Chrissan M, (2005) *Bailey's Industrial Oil and Fat Products. Sixth Edition, Six Volume Set*, 33-82.

Ciftci O N, Fadiloglu S, Gogus F, (2009). Conversion of olive pomace oil to cocoa butter-like fat in a packed-bed enzyme reactor. *Bioresource Technology* 100, 324-329.

Contesini F J, Teixeira C B, Speranza P, Lopes D B, Carvalho P, Harumi Sato H and Alves Macedo G, (2012). Genetic Improvement of Olives, Enzymatic Extraction and Interesterification of Olive Oil. "Olive Oil - Constituents, Quality, Health Properties and Bioconversions", book edited by Boskou Dimitrios, 267-275.

Costales-Rodriguez R, Gibon V, Verhe R, Wim De Greyt, (2009). Chemical and Enzymatic Interesterification of a Blend of Palm Stearin: Soybean Oil for Low trans-Margarine Formulation. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, Vol. 86, 681-697.

Cowan D, Husum T L, (2004). Enzymatic interesterification: Process advantage and product benefits. *inform*, vol 15(3), 150-151.

Criado M, Hernandez-Martin E, Arnoldo Lopez-Hernandez Z, Otero C, (2007). Enzymatic Interesterification of Extra Virgin Olive Oil with a Fully Hydrogenated Fat: Characterization of the Reaction and Its Products. *Journal of American Oil Chemical Society*. 84:717–726.

Criado M, Martvn E, Otero C, (2007). Optimized interesterification of virgin olive oil with a fully hydrogenated fat in a batch reactor: Effect of mass transfer limitations. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 109, 474–485.

Christophe, A. B. (1998). *Structural modified food fats: synthesis, biochemistry, and use*. AOCs Publishing.

Crump G, (1958). The technology of margarine manufacture. *Progress in the Chemistry of Fats and other Lipids. Volume 5, Pages 285-310, IN11, 311-321*.

Chrysan M, (2005). Margarines and Spreads. *Bailey's Industrial Oil and Fat Products, Sixth Edition, Six Volume Set, p. 33-61*.

Damirchi S A, Dutta P, (2008). Stability of Minor Lipid Components with Emphasis on Phytosterols During Chemical Interesterification of a Blend of Refined Olive Oil and Palm Stearin. *Journal of American Oil Chemists Society*, 85:13–21.

De Martini Soares F, Oso N, Claro da Silva R, Gioielli L and Ferreira-Dias S, (2013). Batch and continuous lipase-catalyzed interesterification of blends containing olive oil for trans-free margarines. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 115, 413–428.

Deffense E, (2008). Fractionation to produce novel oleins and stearins for the food and shortening market. *AgroFOOD industry hi-tech*, vol 19 n 3.

Demonty I, Ras RT, van der Knaap HCM, Duchateau GSMJE, Meijer L, Zock PL et al. (2009). *Continuous dose-response relationship of the LDL-cholesterol-lowering effect of phytosterol intake*. *J Nutr* 139, 271–284.

Dian, N. L. H. M., & Idris, N. A. (2005). Effect of Chemical Interesterification on the Dropping Point of Palm Oil, Sunflower Oil and Palm Kernel Olein Blends. *Oil Palm Bulletin*, 52, 58.

Dianyu Yu, Xiaofen Qi, Yue Ren, Wenhua Wang, Lixue Sun, Duoxian Xu, Huan Zhang, Lizhi Hu, Lianzhou Jiang & Walid Elfalleh (2017). Thermal and crystal characteristics of enzymatically interesterified fats of fatty acid-balanced oil and fully hydrogenated soybean oil in supercritical CO₂ system. *International Journal of Food Properties*, 20:11, 2675-2685.

Dinç, S, Javidipour, I, Ozbaz, O, Tekin, A, (2011). Utilization of zero-trans non-interesterified and interesterified shortenings in cookie production. *Journal of Food Science and Technology*

Domingues M A, Ribeiro A P, Kieckbusch T, Gioielli L, Grimaldi R, Cardoso L and Gonçalves G L, (2015). Advances in Lipids Crystallization Technology. *Intech* <http://dx.doi.org/10.5772/59767>.

El-Aziz, M. A., Mahran, G. A., Asker, A. A., Sayed, A. F., & El-Hadad, S. S. (2013). Blending of butter oil with refined palm oil: impact on physicochemical properties and oxidative stability. *Int J Dairy Sci*, 8(2), 36-47.

Farfán M, Álvarez A, Gárate A and Bouchon P, (2015). Comparison of Chemical and Enzymatic Interesterification of Fully Hydrogenated Soybean Oil and Walnut Oil to Produce a Fat Base with Adequate Nutritional and Physical Characteristics. *Interesterified Oil Blends for Fat Base Production, Food Technol. Biotechnol.* 53 (3) 361–366.

Farfán, M. (2014). Bioavailability of interesterified lipids in food emulsions.

Fauzi, M., Rashid, A., & Omar, Z. (2013). Effects of chemical interesterification on the physicochemical, microstructural and thermal properties of palm stearin, palm kernel oil and soybean oil blends. *Food chemistry*, 137(1-4), 8-17.

Gagliardi AMG, Maranhã RC, de Sousa HP, Schaefer EJ and Santos RD, (2010). Effects of margarines and butter consumption on lipid profiles, inflammation markers and lipid transfer to HDL particles in free-living subjects with the metabolic syndrome. *European Journal of Clinical Nutrition*, 64, 1141–1149.

Gamboa, O, Gioielli, L, (2003). Structured lipids obtained by chemical and enzymatic interesterification from fish oil and palm kernel fat. *Grasas y Aceites*, Vol 54, No 2.

Garcia R, Gandra M, Barrera-Arellano D, (2013). Development of a zero *trans* margarine from soybean-based interesterified fats formulated using artificial neural networks. *Grasas y aceites*, 64 (5), octubre-diciembre, 521-530.

Garsetti M, Balentine D, Zock P, Blom W, and Wanders A, (2016). Fat composition of vegetable oil spreads and margarines in the USA in 2013: a national marketplace analysis. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, vol. 67, no. 4, 372–382.

Gavriilidou V, & Boskou D, (1991). Chemical interesterification of olive oil- tristearin blends for margarines. *International Journal of Food Science and Technol*, 26,451-456.

Georgalaki M, Bachmann A, Sotiroudis T, Xenakis A, Porzel A, and Feussner I, (1998). Characterization of a 13-lipoxygenase from virgin olive oil and oil bodies of olive endosperms. *Fett/Lipid* 100, Nr. 12, S. 554–560.

Georgalaki M, Sotiroudis T, and Xenakis A, (1998). The Presence of Oxidizing Enzyme Activities in Virgin Olive Oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, Vol. 75, no. 2.

Ghotra B, Dyal S, Narine S, (2002). Lipid shortenings: a review. *Food Research International* 35, 1015–1048.

- Gibon V, (2011). Enzymatic interesterification of oils. *Lipid Technology*, Vol. 23, No. 12, 274-277.
- Gibson, G.R. & Williams, C.M. (2003). *Functional Foods: Concept to Product*. Cambridge, England: Woodhead Publishing Limited.
- Ginter E, Simko V, (2016). New data on harmful effects of trans-fatty acids. *Bratislava Medical Journal*; 117 (5), 251 – 253. DOI: 10.4149/BLL_2016_048.
- Goli S H, Miskandar M, Sahri M, and Kadivar M, (2008). Enzymatic interesterification of structured lipids containing conjugated linoleic acid with palm stearin for possible margarine production. *European Journal of Lipid Science Technology*, 110, 1102–1108.
- Goriwondo, W.M. and Maunga N, (2012). Lean Six Sigma Application for Sustainable Production: A Case Study for Margarine Production in Zimbabwe. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE) ISSN: 2278-3075, Volume-1, Issue-5*.
- Gould B, (1997). Consumer Demand For Butter, Margarine and Blends: The Role of Purchase and Household Characteristics. *Canadian Journal of Agricultural Economics* 45, 251–266.
- Gunstone, F.D. (2004). Extraction, refining and processing. In: *The Chemistry of Oils and Fats*, pp. 42-49 (F.D. Gunstone (ed.), Blackwell Publishing, Oxford (UK)).
- Gunstone, F.D., (2006). Minor specialty oils. In: Fereidoon Shahidi, 2006. *Nutraceutical and specialty lipids and their co-products*. CRC Taylor & Francis, 91-126.
- Gunstone, F. D., Harwood, J. L., & Dijkstra, A. J. (2007). *The lipid handbook with CD-ROM*. CRC press.
- Hamam, F., Daun, J., & Shahidi, F. (2005). Lipase-assisted acidolysis of high-laurate canola oil with eicosapentaenoic acid. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 82(12), 875-879.
- Hassan Fatma A.M, Hayam M. Abbas, Jihan M. Kassem, Nagwa M. Rasmy, M.H. El Kalyoubi and M.F. Al-Okaby, (2015). Utilization of High Quality Extracted Olive Oil in Manufacture of Modified Butter Blends. *American Journal of Food Technology* 10 (3): 118-126.
- Hayes, K. C., & Pronczuk, A. (2010). Replacing trans fat: the argument for palm oil with a cautionary note on interesterification. *Journal of the American College of Nutrition*, 29(sup3), 253S-284S.
- Holm H & Cowan D, (2008). The evolution of enzymatic interesterification in the oils and fats industry. *European Journal of Lipid Science Technology*, 110, 679–691.
- Hornstra, G. (2000). Essential fatty acids in mothers and their neonates–. *The American journal of clinical nutrition*, 71(5), 1262S-1269S.

Huerta-Yepez, S, Tirado-Rodriguez, A, Hankinson, O, (2016). Role of diets rich in omega-3 and omega-6 in the development of cancer. *Boletin Medico del Hospital Infantil de Mexico*; 73(6):446-456.

Hunter E, (2004). Alternatives to trans fatty acids in foods. *Inform, Volume 15 (8)*, 510-512.

Ison A, Dunnill P, Lilly M, (1988). Effect of solvent concentration on enzyme catalyzed interesterification of fats. *Enzyme of Microbial Technology*, vol 10, 47-51.

Kafatos A, Chrysafidis D & Peraki, E, (1994). Fatty acids composition of Greek margarines. Margarine consumption by the population of Crete and its relationship to adipose tissue analysis. *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 45, 107-1 14.

Kalogeropoulos , N, Tsimidou, M, (2014). Antioxidants in Greek Virgin Olive Oils. *Antioxidants*, 3, 387-413; doi:10.3390/antiox3020387.

Karabulut, I., Turan, S., & Ergin, G. (2004). Effects of chemical interesterification on solid fat content and slip melting point of fat/oil blends. *European Food Research and Technology*, 218(3), 224-229.

Kummerow F, (2009). The negative effects of hydrogenated trans fats and what to do about them. *Atherosclerosis* 205, 458–465.

Kellens M, (2000). Interesterification: Process Conditions. *Society of Chemical Industry. ISSN 1353-114X*.

Kim I-H, Lee S-M, Lee B-M, Park H-K, Kim J, Kwon K-I, Kim J-W, Lee J-S, Kim Y, (2008). Interesterification of Olive Oil with a Fully Hydrogenated Fat in a Batch Reactor Using Step Changes in Temperature. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 56, 5942–5946.

Kinney A, (1996). Development of genetically engineered soybean oils for food applications. *Journal of Food Lipids* 3, 213-292.

Kowalski, B., Tarnowska, K., Gruczynska, E., & Bekas, W. (2004). Chemical and enzymatic interesterification of a beef tallow and rapeseed oil equal-weight blend. *European journal of lipid science and technology*, 106(10), 655-664.

Kroustallaki P, Tsimpinos G, Vardavas C & Kafatos A, (2011). Fatty acid composition of Greek margarines and their change in fatty acid content over the past decades. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*; 62(7): 685–691.

Kromhout D, Geleijnse JM, Menotti A, Jacobs DR Jr., (2011). Horizons in Nutritional Science. The confusion about dietary fatty acids recommendations for CHD Prevention. *British Journal of Nutrition*, 106, 627-632.

Kyotani S, Nakashima T, Izumoto E, Fukuda H, (1991). Continuous Interesterification of Oils and Fats Using Dried Fungus Immobilized in Biomass Support Particle. *Journal of fermentation and Bioengineering*, vol1, No 4, 286-288.

- Lampe M, Sharp P, (2014). Greasing the wheels of rural transformation? Margarine and the competition for the British butter market. *Economic History Review*, 67, 3, pp. 769–792.
- Lampert, D.S. (2000). Processes and products of interesterification. In: *Introduction to Fats and Oils Technology*, pp. 208-234 (R.D. O'Brien, W.E. Farr, and P.J. Wan (eds.), AOCS Press, Urbana, IL)
- Law M, (2000). Plant sterol and stanol margarines and health. *BMJ vol 320*, 861-864.
- Lee J, Akoh C, Lee K-T, (2008). Physical Properties of trans-Free Bakery Shortening Produced by Lipase-Catalyzed Interesterification. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, Vol. 85, no. 7, 1-11.
- Lehenkari J, (2000). Studying Innovation Trajectories and Networks: The Case of Benecol Margarine. *Science Studies*, Vol. 13, No. 1, 50–67.
- List, G. R. (2004). Decreasing trans and saturated fatty acid content in food oils. *FOOD TECHNOLOGY-CHAMPAIGN THEN CHICAGO-*, 58(1), 23-31.
- Liu L & Lampert D, (1999). Monitoring Chemical Interesterification. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, Vol. 76, no. 7, 783-787.
- Lorgeril M, Salen P, Laporte F, Foulon T, Payen N, Joël de Leirisa (2001). Rapeseed oil and rapeseed oil-based margarine for the prevention and treatment of coronary heart disease. *European Journal of Lipid Science Technology*, 103 490–495.
- Madsen L, Pedersen LM, Liaset B, Ma T, Petersen RK, van den Berg S, Pan J, Müller-Decker K, Dülsner ED, Kleemann R, Kooistra T, Døskeland SO, Kristiansen K, (2007). cAMP-dependent signaling regulates the adipogenic effect of n-6 polyunsaturated fatty acids. *The Journal of Biological Chemistry*. Mar 14;283(11):7196-205.
- Martinez M F, (2014). Bioavailability of interesterified lipids in food emulsions. *Thesis submitted to the Office of Research and Graduate Studies in partial fulfillment of the requirements for the Degree of Doctor in Engineering Sciences*.
- Mat Dian, N. L. H., Sundram, K., & Idris, N. A. (2006). DSC study on the melting properties of palm oil, sunflower oil, and palm kernel olein blends before and after chemical interesterification. *Journal of the American oil chemists' society*, 83(8), 739-745.
- McNeill, G. P., & Berger, R. G. (1993). Enzymatic glycerolysis of palm oil fractions and a palm oil based model mixture: Relationship between fatty acid composition and monoglyceride yield. *Food Biotechnology*, 7(1), 75-87.
- Menard K and Sichina W, (2000). Prediction of Solid Fat Index (SFI) Values of Food Fats Using DSC. *Thermal Analysis, PETech-49, PerkinElmer, Inc*.
- Mensink R, Zock P, Katan M, and Hornstra G, (1992). Effect of dietary *cis* and *trans* fatty acids on serum lipoprotein[a] levels in humans. *Journal of Lipid Research*, Volume 33, 1493-1501.

- Meremae, K., M. Roasto, S. Kuusik, M. Ots, and M. Henno, (2012). Trans fatty acid contents in selected dietary fats in the Estonian market. *Journal of Food Science* 77:T163-T168.
- Micha R, Mozaffarian D, (2008). Trans fatty acids: Effects on cardiometabolic health and implications for policy. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids* 79, 147–152.
- Min, J, Khwan, W,S, Keat, O, S, (2016). Market survey of solid fats used in China. *Palm Oil Developments*56.
- Mohamed H, Iskandar M H, Sivikand B, Larsson K, (1995). Preparation and Characterization of a Zero-trans Margarine. *Fat Science Technology*, 97, 336-340.
- Nascimento, A. C., Tecelão, C. S., Gusmão, J. H., da Fonseca, M. M. R., & Ferreira-Dias, S. (2004). Modelling lipase-catalysed transesterification of fats containing n-3 fatty acids monitored by their solid fat content. *European journal of lipid science and technology*, 106(9), 599-612.
- Nosho Yasuharu, Shin-ich Hashimoto, Masakazu Kato and Kan-ich Suzuki, (2003). A Novel High Pressure Technology for the Production of Margarine. *Advances in High Pressure Bioscience and Biotechnology II*
- Oliveira P D, Rodrigues A, Bezerra C, Silva L, (2017). Chemical interesterification of blends with palm stearin and patawa oil. *Food Chemistry* 215, 369–376.
- Osório N, Dubreucq E, Manuela R. M, Fonseca M and Ferreira-Dias S, (2009). Lipase/acyltransferase-catalysed interesterification of fat blends containing n-3 polyunsaturated fatty acids. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 111, 120–134.
- Osório, N. M., Gusmão, J. H., da Fonseca, M. M., & Ferreira-Dias, S. (2005). Lipase-catalysed interesterification of palm stearin with soybean oil in a continuous fluidised-bed reactor. *European journal of lipid science and technology*, 107(7-8), 455-463.
- Osborn, H. T., & Akoh, C. C. (2002). Structured lipids-novel fats with medical, nutraceutical, and food applications. *Comprehensive reviews in food science and food safety*, 1(3), 110-120.
- Owen, R, Mier R, Giagosa, A , Hull W, Spiegelhalder, B, Bartch, H, (2000). Phenolic compounds and squalene in olive oils: the concentration and antioxidant potential of total phenols, simple phenols, secoiridoids, lignans and squalene. *Food and Chemical Toxicology* 38 (2000) 647-659.
- Pande G, Akoh C.C., & Lai O.-M.(2012). Food uses of palm oil and its components. *Palm oil: Production, processing, characterization and uses* (pp. 561–586). Urbana, Illinois, USA: AOCS Press.
- Pajin B, Soronja-Simovic D, Seres Z, Gyura J, Radujko I and Sakac M, (2011). Physicochemical and textural properties of puff pastry margarines. *European Journal of Lipid Science Technology*, 113, 262–268.

- Papadimitriou V, Sotiroudis T, and Xenakis A, (2006). Olive Oil Microemulsions: Enzymatic Activities and Structural Characteristics. *Langmuir* 2007, 23, 2071-2077.
- Parkinson, L, Keast, R, (2014) Oleocanthal, a Phenolic Derived from Virgin Olive Oil: A Review of the Beneficial Effects on Inflammatory Disease. *International Journal of Molecular Science*, 15, 12323-12334; doi:10.3390/ijms150712323.
- Patel A, Lecerf J-M, Schenker S, and Dewettinck K, (2016). The Contribution of Modern Margarine and Fat Spreads to Dietary Fat Intake. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, Vol.15, pp. 633-645.
- Petrauskaite, V., De Greyt, W., Kellens, M., & Huyghebaert, A. (1998). Physical and chemical properties of trans-free fats produced by chemical interesterification of vegetable oil blends. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 75(4), 489-493.
- Pitts E, Herlihy P, (1982). Perverse substitution relationships in demand studies: The example of butter and margarine. *Journal of Agriculture Economics*, Volume 33, Issue 1, 37-46.
- Puligundla P, Shekhar P, Variyar, Ko S, Sarathi V, Obulam R, (2012). Emerging Trends in Modification of Dietary Oils and Fats, and Health Implications - A Review. *Sains Malaysiana* 41(7): 871–877.
- Ramsden, C. E., Zamora, D., Leelarthaepin, B., Majchrzak-Hong, S. F., Faurot, K. R., Suchindran, C. M. & Hibbeln, J. R, (2013). Use of dietary linoleic acid for secondary prevention of coronary heart disease and death: evaluation of recovered data from the Sydney Diet Heart Study and updated meta-analysis. *British Medical Journal*; pp. 1-18, 346:e8707 doi: 10.1136/bmj.e8707.
- Rasera K, Osorio N, Mitchell D,V, Krieger N, Ferreira-Dias S, (2012). Interesterification of fat blends using a fermented solid with lipolytic activity. *Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic* 76 (2012) 75– 81.
- Renault, A. (2015). Margarines with linseed oil: nutritional interests, specificities and development. *OCL*, 22(6), D609.
- Reyes H, Hill C, (1993). Kinetic Modeling of Interesterification Reactions Catalyzed by Immobilized Lipase. *Biotechnology and Bioengineering*, Vol. 43, Pp. 171 -182.
- Ribeiro M, Ming C C, Silvestre I, Grimaldi R, Goncalves L A P, (2017). Comparison between enzymatic and chemical interesterification of high oleic sunflower oil and fully hydrogenated soybean oil. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 119, 1500473.
- Ritvanen, T, Putkonen, T, Peltonen K, (2012). A Comparative Study of the Fatty Acid Composition of Dairy Products and Margarines with Reduced or Substituted Fat Content. *Food and Nutrition Sciences*, 3, 1189-1196.
- Rønne, T. H., Pedersen, L. S., & Xu, X. (2005). Triglyceride selectivity of immobilized *Thermomyces lanuginosa* lipase in interesterification. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 82(10), 737-743.

- Ronquest-Ross, L, C, Vink, N, Sigge, G, (2015). Food consumption changes in South Africa since 1994. *South Africa Journal of Science*, vol.111, n.9-10.
- Rousseau, D., & Marangoni, A. G. (2002). The Effects of Interesterification on the Physical Properties of Fats. *Physical properties of lipids*, 479.
- Ruan X, Zhu X-M, Xiong H, Wang S, Bai C & Zhao Q, (2013). Characterisation of zero-trans margarine fats produced from camellia seed oil, palm stearin and coconut oil using enzymatic interesterification strategy. *International Journal of Food Science and Technology*, 49, 91–97.
- Savchenko V, Makaryan I, (1999). Palladium Catalyst for the Production of Pure Margarine. *Platinium Metals Review*, 43, (2), 74-82 74.
- Sellami M, Ghamgui H, Frikha F, Gargouri Y and Miled N, (2012). Enzymatic transesterification of palm stearin and olein blends to produce zero-trans margarine fat. *BMC Biotechnology*, 12:48.
- Seriburi V, Akoh C, (1998).Enzymatic Interesterification of Lard and High-Oleic Sunflower Oil with *Candida Antarctica* Lipase to Produce Plastic Fats. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, Vol. 75, no. 10, 1339-1345.
- Shattory Y, Ghada A. Abo-Elwafa and Saadia M. Aly, (2013). Nano-Fortified Zero Trans Vegetable Butter from Palm Olein and Stearin Interesterified Fat Blend. *World Applied Sciences Journal* 22 (9): 1355-1366.
- Shimada, Y., Sugihara, A., Maruyama, K., Nagao, T., Nakayama, S., Nakano, H., & Tominaga, Y. (1996). Production of structured lipid containing docosahexaenoic and caprylic acids using immobilized *Rhizopus delemar* lipase. *Journal of fermentation and bioengineering*, 81(4), 299-303.
- Silva R C. , Soares D, Mar´ra B. Lourenço, Fabiana A.S.M. Soares, Kelly G. da Silva, Maria Ineˆs A. Gonçalves , Luiz A. Gioielli, (2010). Structured lipids obtained by chemical interesterification of olive oil and palm stearin. *LWT - Food Science and Technology* 43, 752–758.
- Silva R C, Cotting L, Poltronieri T, Balcaˆo V, Almeida D, Goncalves L, Grimaldi R, Gioielli L, (2009).The effects of enzymatic interesterification on the physical-chemical properties of blends of lard and soybean oil. *LWT - Food Science and Technology* 42, 1275–1282.
- Silva R, Cotting L N, Poltronieri T, Balcao V M, Gioielli L A, (2009). Physical properties of structured lipids from lard and soybean oil produced by enzymatic interesterification. *Ciˆencia e Tecnologia de Alimentos*. 29(3): 652-660.
- Simopoulos S, (2010). The omega-6/omega-3 fatty acid ratio: health implications. *Oil Seeds and Fats Crops and Lipids*, 17(5): 267–275.
- Simopoulos, A. P. (2008). The importance of the omega-6/omega-3 fatty acid ratio in cardiovascular disease and other chronic diseases. *Experimental biology and medicine*, 233(6), 674-688.

Soares, F. A. S. D. M., da Silva, R. C., da Silva, K. C. G., Lourenço, M. B., Soares, D. F., & Gioielli, L. A. (2009). Effects of chemical interesterification on physicochemical properties of blends of palm stearin and palm olein. *Food research international*, 42(9), 1287-1294.

Soekopitojo S, Hariyadi P, Muchtadi R, and Andarwulan N, (2009). *Asian Journal of Food and Agro-Industry*, 2(04), 807-816.

Sommerfeld M, (1983). Trans unsaturated fatty acids in natural products and processed foods. *Programme of lipid research*, vol 22, pp. 221-233.

Spiro, A., & Buttriss, J. L. (2014). Vitamin D: An overview of vitamin D status and intake in Europe. *Nutrition bulletin*, 39(4), 322-350.

Stamatis H, Xenakis A, Kolisis F N, (1999). Bioorganic reactions in microemulsions: the case of lipases. *Biotechnology Advances* 17, 293–318.

Stamatis H, Xenakis A, Menge U, Kolisis F, (1993). Kinetic Study of Lipase Catalyzed Esterification Reactions in Water-in-Oil Microemulsions. *Biotechnology and Bioengineering*, Vol. 42, Pp. 931 -937.

Stamatis H, Xenakis A, Menge U, Kolisis F, (1993). Esterification Reactions Catalyzed by Lipases in Microemulsions: The Role of Enzyme Localization in Relation to Its Selectivity. *Biotechnology and Bioengineering*, Vol. 42, Pp. 103-110.

Stark, A, Crawford, M, Reifen, R, (2008). Update on alpha-linolenic acid: Nutrition Reviews©, Vol. 66, No. 6, 326–332.

Strayer, D., Belcher, M., Dawson, T., Delaney, B., Fine, J., Flickinger, B., Friedman, P., Heckel, C., Hughes, J., Kincaid, F., Liu, L., Mcbrayer, T., Mccaskill, D., Mcneill, G., Nugnet, M., Paladini, E., Rosegrant, P., Tiffany, T., Wainwright, B. & Wilken, J. (2006). *Food Fats and Oils*, 9th ed, Institute of Shortening and Edible Oils. Washington, D.C.

Sundram, K., Karupaiah, T., & Hayes, K. C. (2007). Stearic acid-rich interesterified fat and trans-rich fat raise the LDL/HDL ratio and plasma glucose relative to palm olein in humans. *Nutrition & metabolism*, 4(1), 3.

Sytnik N, Demidov I, Kunitsa E, Mazaeva V, Chumak O, (2016). A study of fat interesterification parameters' effect on the catalytic reaction activity of potassium glycerate. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. ISSN 1729-3774, (81), 33-38.

Tarrago-Ttani M T, Phillips K M, Lemar L E, Holden J M, (2006). New and Existing Oils and Fats Used in Products with Reduced *Trans*-Fatty Acid Content. *Journal of the AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION*, vol 106, n 6, 867-880.

Teles dos Santos M, Gerbaud V, Carrillo Le Roux G A, (2014). Solid Fat Content of Vegetable Oils and Simulation of Interesterification Reaction: Predictions from Thermodynamic Approach. *Journal of Food Engineering*, vol. 126, pp.198-205.

The Global Butter Market – New Opportunities? *International Dairy Magazine*.

Timms, R, (2005). Fractional crystallisation – the fat modification process for the 21st century. *European Journal of Lipid Science and Technology*. Volume107, Issue1, No. 1, p. 48-57.

Triantafyllou D, Zografos V & Katsikas H, (2003). Fatty acid content of margarines in the Greek market (including trans-fatty acids): a contribution to improving consumers' information. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 54, 135 – 141.

Trivedi R, Singh R, (2005). Modification of oils and fats to produce structured lipids. *Journal of oleo science*, vol 54, No. 8, 423-430.

Ucciani, E., Debal, A., Schmitt-Rozieres, M., & Comeau, L. C. (1996). Enzymatic synthesis of some Wax-esters. *Lipid/Fett*, 98(6), 206-210.

Upritchard J, Zeelenberg J, Huizinga H, Verschuren P, E. Trautwein A, (2005). Modern fat technology: what is the potential for heart health? *Proceedings of the Nutrition Society*, 64, 379–386.

Van Duijn G, (2000). Technical aspects of trans reduction in margarines. *Oléagineux, Corps Gras, Lipides*. Volume 7, Numéro 1, 95-8.

Waheed, A., Rasool, G., & Asghar, A. (2010). Effect of interesterified palm and cottonseed oil blends on cookie quality. *Agric. Biol. J. North Am*, 1, 402-406.

Wang Y, Sheu J, Wang F, and Shaw J, (1988). Lipase-Catalyzed Oil Hydrolysis in the Absence of Added Emulsifier. *Biotechnology and Bioengineering*, Vol. 31, Pp. 628-633.

Wisdom R, Dunnill P, Lilly M, (1985). Enzymic Interesterification of Fats: the effect of non-lipase material on immobilized enzyme activity. *Enzyme Microbial Technology*, vol 7, 567-572.

Wisdom R, Dunnill P, Lilly M, (1986). Enzymic Interesterification of Fats: Laboratory and Pilot-Scale Studies with Immobilized Lipase from *Rhizopus arrhizus*. *Biotechnology and Bioengineering*, Vol. XXIX, Pp. 1081-1085.

World Butter Market Report 2000-2020. PM FOOD & DAIRY CONSULTING

Xu, X. (2000). Modification of oils and fats by lipase-catalyzed interesterification: aspects of process engineering. *Enzymes in lipid modification*, 40, 190.

Yang, T., Fruekilde, M. B., & Xu, X. (2003). Applications of immobilized *Thermomyces lanuginosa* lipase in interesterification. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 80(9), 881-887.

Yılmaz E and Ogutcu M, (2014). Comparative Analysis of Olive Oil Organogels Containing Beeswax and Sunflower Wax with Breakfast Margarine. *Journal of Food Science*, Vol. 79, Nr. 9, 1732-1738.

Zeitoun, A, M, Neff, W, List, G, Mounts, T, (1993). Physical properties of Interesterified Fat Blends. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, Vol. 70, no. 5, 467-471.

Zevenbergen, H., De Bree, A., Zeelenberg, M., Laitinen, K., Van Duijn, G., & Flöter, E. (2009). Foods with a high fat quality are essential for healthy diets. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 54(Suppl. 1), 15-24.

Zhang H, Saaby Pedersen L, Kristensen D, Adler-Nissen J, and Holm H C, (2004). Modification of Margarine Fats by Enzymatic Interesterification: Evaluation of a Solid-Fat-Content-Based Exponential Model with Two Groups of Oil Blends. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, Vol. 81, no. 7, 653-658.

Zhang H, Xu X, Nilsson J, Mu H, Adler-Nissen J, Høy C-E, (2001). Production of Margarine Fats by Enzymatic Interesterification with Silica-Granulated *Thermomyces lanuginosa* Lipase in a Large-Scale Study. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, Vol. 78, no. 1, 57-64.

Zhang H, Jacobsen C, Saaby Pedersen L, Wórtz Christensen M, Adler-Nissen J, (2006). Storage stability of margarines produced from enzymatically interesterified fats compared to those prepared by conventional methods – Chemical properties. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 108, 227–238.

Zhang H, Jacobsen C, Adler-Nissen J, (2005). Storage stability of margarines produced from enzymatically interesterified fats compared to margarines prepared by conventional methods – I. Physical properties. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 107, 530–539.

Zimwara, D., Goriwondo, W.M, Mhlanga, S., Chasara, T., Chuma, T., Gwatidzo, O. and Sarema, B. (2012). World Class Manufacturing status Assessment for a Margarine Producing Company in Zimbabwe. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE) ISSN: 2278-3075, Volume-2, Issue-1, 52-57.*

NΟΜΟΘΕΣΙΑ

ΑΠΟΦΑΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 24ης Ιουλίου 2000 για τη χορήγηση άδειας κυκλοφορίας «αλειμμάτων κίτρινου λίπους με προσθήκη εστέρων φυτοστερόλης» ως νέου τροφίμου ή νέου συνθετικού τροφίμου βάσει του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 258/97 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου [κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό Ε(2000) 2121]. Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων L 200/59-60.

ΑΠΟΦΑΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 31ης Μαρτίου 2004 για την έγκριση της τοποθέτησης στην αγορά κίτρινων λιπαρών ουσιών για επάλειψη, χυμών φρούτων με βάση το γάλα, προϊόντων τύπου γιαουρτιού και προϊόντων τύπου τυριού, στα οποία έχουν προστεθεί φυτοστερόλες/φυτοστανόλες ως νέα τρόφιμα ή νέα συστατικά τροφίμων δυνάμει του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 258/97 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου [κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό Ε(2004) 1246]. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης L 105/49-51.

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 2991/94 ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 5ης Δεκεμβρίου 1994 για τον καθορισμό των κανόνων για λιπαρές ύλες για επάλειψη. Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων. Αριθ. L 316/2-7.

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 577/97 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 1ης Απριλίου 1997 περί ορισμένων λεπτομερειών εφαρμογής του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2991/94 του Συμβουλίου για τον καθορισμό των κανόνων για λιπαρές ουσίες για επάλειψη και του

κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 1898/87 του Συμβουλίου σχετικά με την προστασία της ονομασίας του γάλακτος και των γαλακτοκομικών προϊόντων κατά τη διάθεση τους στο εμπόριο. Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, Αριθ. L 87/3-6.

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 445/2007 ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 23ης Απριλίου 2007 για ορισμένες λεπτομέρειες εφαρμογής του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2991/94 του Συμβουλίου για τον καθορισμό των κανόνων για λιπαρές ουσίες για επάλειψη και του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 1898/87 του Συμβουλίου σχετικά με την προστασία της ονομασίας του γάλακτος και των γαλακτοκομικών προϊόντων κατά τη διάθεσή τους στο εμπόριο. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης L 106/24-29.

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 432/2012 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 16ης Μαΐου 2012 σχετικά με τη θέσπιση καταλόγου επιτρεπόμενων ισχυρισμών υγείας που διατυπώνονται για τα τρόφιμα, εξαιρουμένων όσων αφορούν τη μείωση του κινδύνου εκδήλωσης ασθένειας και την ανάπτυξη και υγεία των παιδιών. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης L 136/1-40.

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) αριθ. 1169/2011 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 25^{ης} Οκτωβρίου 2011 σχετικά με την παροχή πληροφοριών για τα τρόφιμα στους καταναλωτές, την τροποποίηση των κανονισμών του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (ΕΚ) αριθ. 1924/2006 και (ΕΚ) αριθ. 1925/2006 και την κατάργηση της οδηγίας 87/250/ΕΟΚ της Επιτροπής, της οδηγίας 90/496/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της οδηγίας 1999/10/ΕΚ της Επιτροπής, της οδηγίας 2000/13/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, των οδηγιών της Επιτροπής 2002/67/ΕΚ και 2008/5/ΕΚ και του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 608/2004 της Επιτροπής.

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) αριθ. 116/2010 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 9ης Φεβρουαρίου 2010 για την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1924/2006 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τον κατάλογο των ισχυρισμών διατροφή

Κώδικας Τροφίμων και Ποτών, Εδώδιμα Λίπη και Έλαια, άρθρο 78 “Λιπαρές Ύλες για Επάλειψη”.

Κώδικας Τροφίμων και Ποτών, Γάλα Αυγά και Προϊόντα από Αυγά, άρθρο 81 “Αφρόγαλα – Βούτυρο – Γαλακτικές λιπαρές ύλες”.

Υπουργική Απόφαση Υ1γ/ΓΠ/οικ 81025/ΦΕΚ 2135/τ.Β'/29-08-2013, όπως τροποποιήθηκε με την Υ.Α. Υ1γ/Γ.Π/οικ 96605/ΦΕΚ 2800 τ.Β/4-11-2013.

Codex Alimentarius. International foods standards. standard for fat spreads and blended spreads. Codex Stan 256-2007. Adopted in 1999. Revised in 2007, 2009. Amended in 2017.

EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM), (2016) Risks for human health related to the presence of 3- and 2-monochloropropanediol (MCPD), and their fatty acid esters, and glycidyl fatty acid esters in food. *EFSA Journal*; 14(5):4426.

Foods Standards Agency (2010). Guidance on legislation for spreadable fats and other yellow fat spreads, *Revision 1*.

IMACE International Margarine Association of the Countries of Europe. Code of practice on vitamin a & d fortification of margarines and fat spreads (2017).

ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

<https://www.economist.com/graphic-detail/2017/04/17/margarine-sales-investors-cant-believe-theyre-not-better>

<https://www.alfalaval.com/>

<https://ihsmarkit.com/research-analysis/q23-swan-song-for-trans-fats.html>

<https://www.marketinsightsreports.com/reports/0216226285/global-block-margarine-sales-market-report-2018/inquiry>

<https://research.rabobank.com/far/en/sectors/consumer-foods/spreading-opportunities-1.html>

<https://www.wsj.com/articles/unilever-profit-falls-after-year-earlier-gains-1453188371>

<http://www.foodbites.eu/j15/el/trofima/systatika/lipi/770-lipara>

<https://organichem.wordpress.com>

<https://lekkerkerkerequipment.com/machines/butter-margarine-packing>