ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

Παράρτημα Σητείας

Τμήμα Διατροφής & Διαιτολογίας-Πρώην(Σ.Τ.Ε.Γ&Τ.Ε.Τ)

«*Το ελαιόλαδο της επαρχίας Σητείας, οι πολυφαινόλες του και οι ευεργετικές-φαρμακευτικές ιδιότητές του· νεότερες ενδείξεις* »

Ονοματεπώνυμα φοιτητών: Μιχελής Ιωάννης (Α.Μ. 2176)

Νικολουδάκης Εμμανουήλ (Α.Μ. 2161)

Τριμελής επιτροπή: Δρ.Σπυριδάκη Ασπασία

Σφακιανάκη Ειρήνη

Δρ.Τσαγκαράκης Μ. Κωνσταντίνος (Πρόεδρος Επιτροπής)

HELLENIC MEDITTERENANEAN UNIVERSITY

Sitia Department

Nutrition and Dietetics

«*The olive oil from Sitia territory, the phenolic profile and their health claims. New findings*»

Names of students-composers: Michelis Ioannis

Nikoloudakis Emmanouil

Three member committee: Dr. Spyridaki Aspasia

Sfakianaki Eirini

Dr. Tsagkarakis.M.Konstantinos (President of the Committee)

Περίληψη

Ο σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας, όπως μαρτυρά και ο τίτλος της, είναι να γνωστοποιήσει τη σπουδαιότητα του σητειακού ελαιολάδου και να το αναδείξει ,αν όχι ως το βέλτιστο, ως ένα τουλάχιστον από τα κορυφαία στη νήσο της Κρήτης. Στο πλαίσιο αυτής της προσπάθειας, αρχικά θα αναλυθούν τα στοιχεία που απαρτίζουν τη μεσογειακή διατροφή και θα παρουσιαστούν ποικίλες έρευνες -σε αριθμό και σε είδος- που θα ενισχύσουν τη σημαντικότητα της μεσογειακής διατροφής για την ανθρώπινη υγεία. Στην συνέχεια θα γίνει μια απόπειρα ανάδειξης του έξτρα παρθένου ελαιολάδου ως το βασικό λιπίδιο αυτού του προτύπου.

Ακολούθως θα αναλυθεί το ελαιόλαδο, -ξεκινώντας από το παρελθόν με τις αμέτρητες χρήσεις του στον αρχαίο κόσμο και συνεχίζοντας στο τώρα-, και θα Παρουσιαστεί το ελαιόδεντρο, πολλά από τα χαρακτηριστικά του, η σύγχρονη καλλιέργεια και οι ποικιλίες που ευδοκιμούν στην Ελλάδα. θα γίνει συγκεκριμένη και αναλυτική αναφορά στην ποικιλία κορωνέικη. Δεν θα παραληφθεί η θρεπτική αξία του ελαιολάδου και η κατηγοριοποίηση του με τα τελευταία δεδομένα. Κλείνοντας το κομμάτι του ελαιολάδου η επεξεργασία, η σύνθλιψη, η μάλαξη και η κατάληξη στο τελικό προϊόν είναι κάτι που δεν γίνεται να μην αναφερθεί.

Παράλληλα θα γίνει εκτενής αναφορά στις αντιοξειδωτικές δράσεις των πολυφαινολών που περιέχει το έξτρα παρθένο ελαιόλαδο. Θα αναλυθούν οι πολυφαινόλες, οι τοκοφερόλες και θα γίνει ειδική μνεία σε δύο συγκεκριμένες από αυτές. Η ελαιοκανθάλη και η ελαιασίνη έχουν πολλές βιοδραστικές ιδιότητες, κάτι που τους δίνει την ικανότητα να καταλύουν αρκετές βιολογικές διεργασίες, ως προς την καταστροφή καρκινογόνων κυττάρων, την κάθαρση από τοξίνες σε ποικίλες ασθένειες.

Τέλος θα γίνει παρουσίαση των χημικών αναλύσεων του προγράμματος ARISTOLEO για δείγματα των τελευταίων ετών από την περιφέρεια της Κρήτης. Ανάλυση των αποτελεσμάτων και παρουσιάζεται η συσχέτιση του κρητικού και του σητειακού ελαιολάδου με τους ισχυρισμούς για την προάσπιση της υγείας του ανθρώπου που έχουν ανακαλυφθεί μέχρι σήμερα.

Λέξεις κλειδιά: Ελαιόλαδο, Σητειακό, Πολυφαινόλες, Ελαιασίνη, Ελαιοκανθάλη, ισχυρισμοί Υγείας

Abstract

The purpose of this diploma thesis is to raise awareness of the importance of point olive tree and to declare it, if not the best, as one of the top in the territory of Crete. Initially we will analyze the elements that make up the Mediterranean diet. Numerous studies in numbers that enhance the importance of the Mediterranean diet to human health, the standards to be followed and the essential importance of extra virgin olive oil as its essential lipid.

It would be presented the olive oil, starting from the past with its countless uses in the ancient world and continuing in the present. The olive tree is presented and many of its characteristics, the modern cultivation and the varieties that thrive in Greece, become a specific and detailed reference to the Koroneiki variety. It would be a shame if the nutritional value of olive oil and the classification that take place in the latest decades where not presented. By closing the piece of olive oil, processing, crushing, kneading and ending in the final product is something that can not be omitted.

At the same time, extensive reference to the antioxidant effects of polyphenols containing extra virgin olive oil is presented. Polyphenols, tocopherols are analyzed and special mention is made for two specific polyphenols. Oleocanthal and oleacein have many bioactive properties, which gives them the ability to catalyze several biological processes, speeds up carcinogenic cell destruction, clearance from toxins in a variety of diseases.

Closing, the chemical analyzes of the ARISTOLEO program for samples of the last years from the region of Crete take place. Analysis of the results and correlation of the relation between Cretan and sitias olive oil by linking the human health claims that have been discovered the last years.

Key words: Olive oil, Sitia, Polyphainols, Oleacein, Oleocanthal, Health claims

Πρόλογος

Με κίνητρο την αγάπη μας για την ιδιαίτερη πατρίδα μας, την Κρήτη και επηρεασμένοι από τις σπουδές μας. Κατά την παρακολούθηση ενός μεσογειακού συνεδρίου διατροφής αρκετά μακριά από τον τόπο μας ομολογουμένως, γεννήθηκε μία αρκετά απλή ιδέα, η ανάδειξη του Σητειακού ελαιολάδου ως το καλύτερο της Κρήτης καθώς βραβεύεται κάθε χρόνο από διεθνής διαγωνισμούς. Πήραμε την απόφαση η πτυχιακή μας εργασία, το τελευταίο, στην ουσία σκαλοπάτι για την ολοκλήρωση των σπουδών μας, να ασχοληθεί-αποδείξει τον εν λόγω ισχυρισμό.

Συγκεκριμένα, οι σπουδές μας στο τμήμα Διατροφής και Διαιτολογίας στην επαρχεία της Σητείας στην Κρήτη, μας έδωσαν την ευκαιρία, όχι μόνο να έρθουμε σε επαφή με το χρυσό υγρό της περιοχής, αλλά να συναναστραφούμε με πολλούς ντόπιους ελαιοπαραγωγούς και να μας μιλήσουν για την ανάγκη του τόπου τους. Την αναγνωσιμότητα που του αξίζει καθώς είναι ένα προϊόν τεράστιας γαστρονομικής, βιολογικής, πολιτισμικής, αγροτικής αξίας και ένα από τα κορυφαία έξτρα παρθένα ελαιόλαδα Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης στην χώρα μας. Όλα αυτά μας ώθησαν στο να διερευνήσουμε λίγο παραπάνω τόσο την ίδια την ιστορία και τη διαδικασία παραγωγής του ελαιολάδου, όσο και την ιδιαίτερη σύστασή του, η οποία το καθιστά ευεργετικό για την υγεία του ανθρώπου και μέχρι στιγμής δεν το έχει συσχετίσει κανείς με τους αμέτρητους ισχυρισμούς υγείας που ανακαλύπτονται συνεχώς στην Ελλάδα αλλά και παγκοσμίως.

Αν και το κρητικό ελαιόλαδο γενικώς είναι γνωστό για την εξαιρετική του ποιότητα και τις θετικές του αντιοξειδωτικές ιδιότητες από τη δεκαετία του 60΄, με τη μελέτη των επτά χωρών. Λίγα έχουν αλλάξει από τότε στην εμπορία του, στη διαμόρφωση της τιμής του και στην τεχνογνωσία των ελαιοπαραγωγών, με την παρούσα εργασία γίνεται μια προσπάθεια ανάδειξης συγκεκριμένα του ελαιολάδου της Σητείας, το οποίο διαθέτει πολύ υψηλές συγκεντρώσεις σε πολυφαινόλες. Προκειμένου να προωθηθεί, και να γίνουν ευρύτερα γνωστές οι επιδράσεις του στην ανθρώπινη υγεία, κάτι που θα επιφέρει με τη σειρά του ανάγκη των ελαιοπαραγωγών για αύξηση της ποιότητας και ευνοϊκότερες τιμές πώλησης, στηρίζοντας ακόμη περισσότερο την τοπική κοινωνία-οικονομία της Σητείας.

Ευχαριστίες

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε με τη σειρά μας.

Τον κ. Προκόπη Μαγιάτη για τα δεδομένα των χημικών αναλύσεων του ελαιολάδου, τις τελευταίες χρονιές που υπάρχει το πρόγραμμα ARISTOLEO και είμαστε σίγουροι πως θα συνεχιστεί για πολλά χρόνια ακόμη.

Τον καθηγητή μας και επιβλέπων, για την αμέριστη βοήθεια του, Κωνσταντίνο Τσαγκαράκη.

Τη Βασιλεία και όλους εκείνους που έβαλαν το δικό τους λιθαράκι για τη συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία παρά τις όποιες δυσκολίες εμφανίστηκαν στην πορεία της.

Περιεχόμενα

Τίτλος……1

Ξενόγλωσσος Τίτλος……..2

Περίληψη……3

Abstract……..4

Πρόλογος……5

Ευχαριστίες……6

Περιεχόμενα……7

Κατάλογος εικόνων 9

Κατάλογος πινάκων 10

1.Μεσογειακή διατροφή 11

1.1Μεσογειακή διατροφή και έρευνες 11

1.1.1Η έρευνα των επτά χωρών για τη μεσογειακή διατροφή 12

1.1.2 Μελέτη PREDIMED 12

1.1.3 Άλλες έρευνες 14

1.2 Μεσογειακή διατροφή και θεμελιώδης σημασία ελαιολάδου 16

2. Το ελαιόλαδο 16

2.1.1 Το ελαιόλαδο και το ελαιόδεντρο στην αρχαιότητα 16

2.1.2 Η καλλιέργεια της ελιάς στην Κρήτη 17

2.2 Ελαιόδεντρο, ανάπτυξη, ποικιλίες ελιάς 18

2.2.1 Ελαιόδεντρο 18

2.2.2 Ανάπτυξη ελαιόδεντρου 19

2.2.3 Ποικιλίες ελιών: 20

2.3 Η θρεπτική αξία του ελαιολάδου 22

2.3.1Κατηγοριοποιήση ελαιολάδου 25

3. Η επεξεργασία του ελαιολάδου 26

3.1 Οι αρχαίες μέθοδοι συγκομιδής και σύνθλιψης του ελαιολάδου 26

3.1.2 Τα στάδια επεξεργασίας του ελαιολάδου «σήμερα» 27

3.4 Σύσταση ελαιόλαδου: 32

4.Αντιοξειδωτικές ουσίες του Ελαιολάδου 34

4.1 Τοκοφερόλες 34

4.2 Πολυφαινόλες 37

4.3 Ελαιοκανθάλη 38

4.4 Ελαιασίνη 40

4.5 Μηχανισμός δράσης των πολυφαινολών 41

5. Ο ισχυρισμός υγείας των πολυφαινολών του ελαιολάδου 41

5.1 Έρευνες με θετικά αποτελέσματα για την ελαιοκανθάλη. 42

5.3 Οι ευεργετικές για την υγεία δράσεις της ελαιασίνης 57

6. Ανάλυση δεδομένων 60

6.1. Το Δείγμα 60

6.2Παρουσίαση δεδομένων 61

7.3Ανάλυση δεδομένων 63

8.Συμπέρασμα-Συσχέτιση 67

9.Βιβλιογραφία 68

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία 68

Ελληνόγλωσση Βιβλιογραφία 77

Κατάλογος εικόνων

Εικόνα 1.Πρώτο τελικό σημείο και συνολική θνησιμότητα στην PREDIMED..... 13
Εικόνα 2. Τριγλυκερίδιο 2D 32
Εικόνα 3. Ποσοστό λιπαρών οξέων στο ελαιόλαδο..... 32
Εικόνα 4. Δημιουργία ελαιολάδου. Ενώνεται μια γλυκερόλη με τρία ελεύθερα λιπαρά οξέα για να αποδώσει ένα τριγλυκερίδιο. 33
Εικόνα 5.Χημικός τύπος α-Τοκοφερόλης..... 35
Εικόνα 6. Θέσεις αντιοξειδωτικής δράσης της α-τοκοφερόλης στο κύτταρο 36
Εικόνα 7. Γνωστές πολυφαινόλες του ελαιολάδου (Pandey, 2009) 37
Εικόνα 8. Χημική δομή της Ελαιοκανθάλης 39
Εικόνα 9. χημικός τύπος ελαιασίνης. πηγη: National Center for Biotechnology Information. PubChem Database. Oleacein, CID=18684078, https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Oleacein (accessed on June 27, 2019) 40
Εικόνα 10. Αλλαγές στις κορυφές των νευροτοξινών και πως αντιδρούν στην ελαιοκανθάλη. 42
Εικόνα 11. Μείωση Νευροινιδιακών Κυττάρων και δομών. Ανάλογα της συγκέντρωση της ελαιοκανθάλης. 45
Εικόνα 12. Σχηματική αναπαράσταση για την αφαίρεση του αιματοεγκεφαλικού φραημού. doi: 10.1021/acschemneuro.5b00190 46
Εικόνα 13. (Beauchamp Gary K., 2005). 48
Εικόνα 14. Μέρος C: Καρκίνος πνεύμονα σε ποντικούς στις 6 και στις 8 εβδομάδες ανάλογα της συγκέντρωσης της ελαιοκανθάλης. Μέρος D: όψη των πνευμόνων των αντίστοιχων ποντικών ανάλογη της ελαιοκανθάλης. 50
Εικόνα 15. A. Όγκος στο συκώτι σε ποντικό, B. Ανάκρουση καρκινικών κυττάρων κατα την ακτινοβόληση τους για να βρεθεί ο αριθμός τους ανάλογα με τη συγκέντρωση της ελαιοκανθάλης, C. Κυβικά χιλιοστά όγκου ανάλογα της ελαιοκανθάλης 51

Εικόνα 16. Καλλιεργήσιμες ποικιλίες και μέσοι όροι μαζί με αριθμό δειγμάτων. Πηγή ARISTOLEO PROGRAM..... 60

Κατάλογος πινάκων

Πίνακας 1. Ποσοστά 3ών ελληνικών ποικιλιών. 22
Πίνακας 2. Ανάλυση στοιχείων ελαιολάδου σε διάφορες ποσότητες. πηγή USDA.. 24
Πίνακας 3. Σαπωνοποιήσιμο όλον του ελαιολάδου..... 33
Πίνακας 4. Εμφανίσεις ελαιοκανθάλης σε τρόφιμα τελευταία 20 χρόνια απο επιστημονικές έρευνες-αναλύσεις..... 39
Πίνακας 5. Εμφανίσεις ελαισίνης τα τελευταία 20 χρόνια σε τρόφιμα..... 40
Πίνακας 6. (Beauchamp Gary K., 2005)..... 48
Πίνακας 7. Συγκεντρωτικός πίνακας αποτελεσμάτων αναλύσεων 1-2 θέση 64

1.Μεσογειακή διατροφή

1.1Μεσογειακή διατροφή και έρευνες

Η τροφή είναι απαραίτητη για τη συντήρηση, την ανάπτυξη και την επιτέλεση των βασικών λειτουργιών του ανθρώπινου οργανισμού (Proceedings of the Swedish Nutrition Foundation's 18th International Symposium. Ystad, Sweden, 1994). Ουσιαστικά, μέσω του συνδυασμού διάφορων τροφών, δηλαδή μέσω της διατροφής, ο άνθρωπος προσλαμβάνει όλα τα συστατικά (πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, λίπη, 5 βιταμίνες, μέταλλα, ιχνοστοιχεία, νερό) που είναι απαραίτητα για την εύρυθμη λειτουργία του οργανισμού του και επιτυγχάνει την επιβίωσή του (Γαλανός, 2001). Ανάλογη με το είδος της διατροφής του ατόμου είναι συχνά και η κατάσταση της υγείας του. Με πιο απλά λόγια, μια σωστή και υγιεινή διατροφή συμβάλλει στη διατήρηση της καλής σωματικής και πνευματικής κατάστασης και, ως εκ τούτου, συντελεί στην πρόληψη και στην καλύτερη ανταπόκριση στη νόσο (Willett, 1994), άρα είναι και η επιθυμητή.

Αν και ο δυτικός τρόπος ζωής με τις διαιτητικές συνήθειές του ενοχοποιείται για αρκετές παθήσεις, αντιθέτως η μεσογειακή διατροφή έχει αποδειχθεί ότι συσχετίζεται αρνητικά με καρδιαγγειακές παθήσεις (Walker C., 2009) νευρολογικά νοσήματα (Psaltopoulou T., 2013) και διάφορες μορφές καρκίνου (Mourouti N., 2014)**.**Μιλώντας για μεσογειακή διατροφή γίνεται λόγος για ένα διατροφικό πρότυπο που ακολουθείται κατά βάση από τις μεσογειακές χώρες και γενικά από περιοχές που βρίσκονται στις ζώνες καλλιέργειας της ελιάς (Antonia-Leda Matalas, 2001)**,** το πρότυπο αυτό στηρίζεται στην υψηλή πρόσληψη λαχανικών, οσπρίων, φρούτων, ξηρών καρπών και δημητριακών, στη χαμηλή πρόσληψη κορεσμένων λιπιδίων, στην καθημερινή αξιοποίηση του ελαιολάδου στο φαγητό, στη μερική αντικατάσταση του κρέατος από φρέσκα ψάρια και στη μέτρια κατανάλωση κόκκινου κρασιού συνοδευτικά με τα ημερήσια γεύματα (Trichopoulou A., 2003).Η μεσογειακή διατροφή έχει αποτελέσει αντικείμενο πολλών επιστημονικών μελετών τα τελευταία χρόνια. Διεθνώς αναγνωρίζεται ως το ιδανικό πρότυπο διατροφής που θωρακίζει την υγεία από παράγοντες κινδύνου, και συνιστά παράγοντα ευεξίας και μακροβιότητας (Antonia-LedaMatalas, 2001)

Κατά τη διάρκεια του περασμένου αιώνα, μέσα από έρευνες ορόσημα για τον επιστημονικό κλάδο της υγείας και της διατροφής επιτεύχθηκε για πρώτη φορά η ουσιαστική σύνδεση της

μεσογειακής διατροφής με την υγεία του ανθρώπου και άνοιξε ο δρόμος για μια ευρύτερη προώθηση και αποδοχή του συγκεκριμένου διατροφικού μοντέλου.

1.1.1Η έρευνα των επτά χωρών για τη μεσογειακή διατροφή

Αρχικά με τη μελέτη των 7 χωρών των Keys et al. (Keys AB, 1975) από την οποία προέκυψε και ο όρος μεσογειακή διατροφή- τεκμηριώθηκε επιστημονικά ότι η αυξημένη χοληστερόλη συνδέεται με τη στεφανιαία νόσο και ότι το διατροφικό πρότυπο της μεσογειακής διατροφής έχει καρδιοπροστατευτικές ιδιότητες. Συγκεκριμένα, εξαιτίας της μεγάλης κατανάλωσης ακατέργαστων σιτηρών, φυτικών ινών και ελαιόλαδου που χαρακτηρίζει τη μεσογειακή δίαιτα, προσλαμβάνονται πολλά θρεπτικά και μη θρεπτικά στοιχεία τα οποία δεν ευρίσκονται ή δεν παράγονται στον ανθρώπινο οργανισμό, όπως αντιοξειδωτικές ουσίες, βιταμίνες και πολυφαινόλες. Τα στοιχεία αυτά έχουν την ικανότητα να μειώνουν τη χοληστερόλη και την αρτηριακή πίεση, και ως εκ τούτου να ελαχιστοποιούν και τις πιθανότητες εμφάνισης στεφανιαίας νόσου ή άλλου καρδιαγγειακού συμβάντος, άρα και τον θάνατο από καρδιαγγειακά προβλήματα (Cristina Lasheras, 2000).

Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι σύμφωνα με τα αποτελέσματα της πολύχρονης αυτής έρευνας, αν και γενικώς η νότια Ευρώπη είχε χαμηλή συχνότητα εμφάνισης της στεφανιαίας νόσου, η Κρήτη παρουσίαζε τη μικρότερη θνησιμότητα από όλες τις ερευνηθείσες περιοχές. Η σημαντικά χαμηλή επίπτωση της στεφανιαίας νόσου στον κρητικό πληθυσμό δεν φάνηκε να σχετίζεται με το επίπεδο λιπιδίων, καθώς οι μέσες τιμές χοληστερόλης δεν διέφεραν μεταξύ των μεσογειακών πληθυσμών, αλλά με το γεγονός ότι η κρητική δίαιτα ήταν -και είναι- πλούσια σε φρούτα και λαχανικά, ενώ χρησιμοποιεί καθημερινά ελαιόλαδο και ελαττώνει τα επίπεδα χοληστερόλης (Keys AB, 1975).

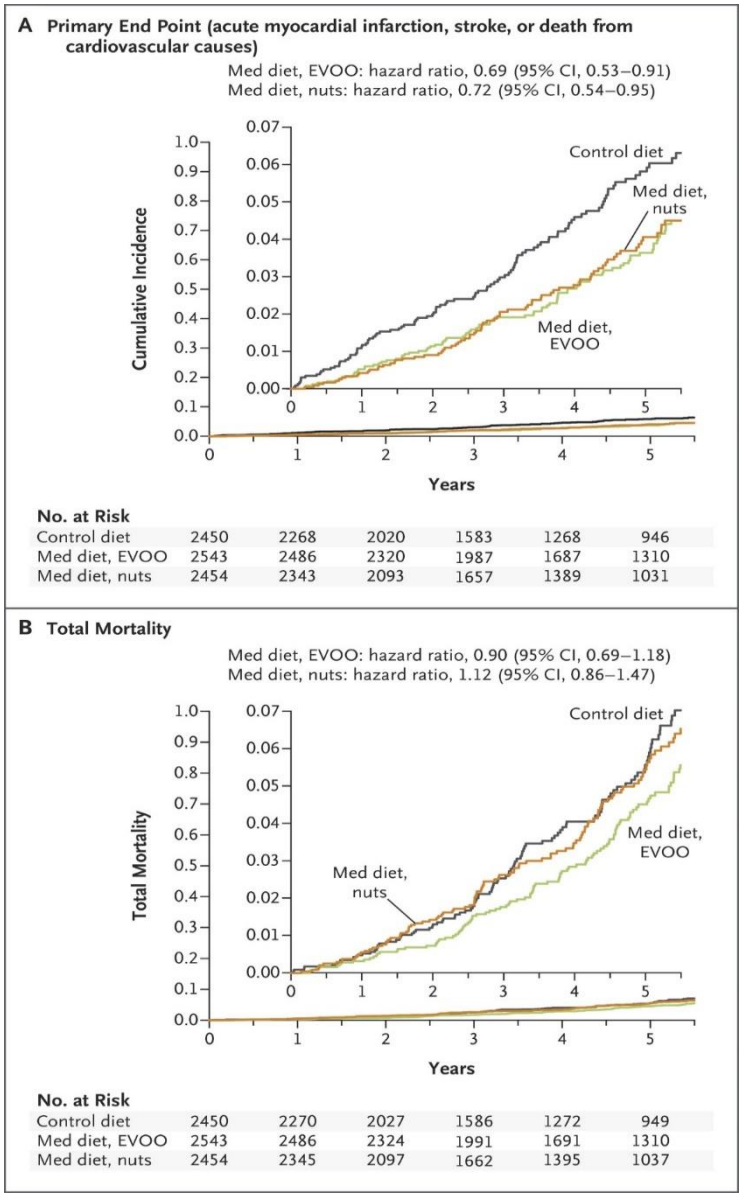
1.1.2 Μελέτη PREDIMED

Με την ισπανική μελέτη PREDIMED (Ros, 2017)**)** αποδείχθηκε ότι η μεσογειακή διατροφή μπορεί να παίξει καθοριστικό ρόλο στην την πρόληψη του διαβήτη τύπου 2, σε άτομα με υψηλό κίνδυνο καρδιοαγγειακών παθήσεων. Συγκεκριμένα, στην παρούσα έρευνα 418 μη-διαβητικοί εθελοντές, ηλικίας 55 έως 80 ετών, με περισσότερους από δύο παράγοντες κινδύνου για καρδιοαγγειακές παθήσεις, χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες και παρακολουθήθηκαν για περίπου τέσσερα χρόνια.

- Η πρώτη ομάδα ακολούθησε μεσογειακή διατροφή ενισχυμένη με παρθένο ελαιόλαδο (1 λίτρο την εβδομάδα).
- Η δεύτερη ομάδα ακολούθησε μεσογειακή διατροφή ενισχυμένη με ξηρούς καρπούς (30 γρ. ημερησίως).
- Η τρίτη ομάδα ακολούθησε δίαιτα χαμηλή σε λιπαρά (ομάδα ελέγχου).

Μετά από τη μεσολάβηση του διαστήματος των τεσσάρων χρόνων διαπιστώθηκε ότι όσο πιο πιστή ήταν η τήρηση της μεσογειακής διατροφής τόσο μικρότερα ήταν τα κρούσματα διαβήτη τύπου 2 (επομένως μεταξύ μεσογειακής διατροφής και διαβήτη η σχέση είναι αντιστρόφως ανάλογη).

Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι όταν τα αποτελέσματα των ομάδων μεσογειακής διατροφής συγκρίθηκαν με τα αντίστοιχα της ομάδας ελέγχου διαπιστώθηκε ότι τα κρούσματα διαβήτη είχαν περιοριστεί κατά 52%, υποδεικνύοντας ότι η μεσογειακή διατροφή, χωρίς περιορισμό θερμίδων, φαίνεται να είναι αποτελεσματική στην πρόληψη του διαβήτη τύπου 2, σε άτομα με υψηλό κίνδυνο καρδιοαγγειακών παθήσεων (Jordi Salas-Salvadó, 2011). Τα παραπάνω μπορεί να γίνουν πιο εύκολα αντιληπτά από την *Εικόνα 1* και την ερμηνεία της που παρατίθενται.



Εικόνα 1.Πρώτο τελικό σημείο και συνολική θνησιμότητα στην PREDIMED

Σύμφωνα με τους Jordi Salas-Salvadó, Monica Bulló και συν. (Jordi Salas-Salvadó, 2011), στο

μέρος Α, η εικόνα δείχνει τη συχνότητα εμφάνισης του πρώτου τελικού σημείου (σύνθετο έμφραγμα του μυοκαρδίου, εγκεφαλικό επεισόδιο και θάνατο από καρδιαγγειακά αίτια) και στο μέρος Β τη συνολική θνησιμότητα.

Τα ένθετα εμφανίζουν τα ίδια δεδομένα σε έναν εκτεταμένο άξονα y. Οι αναλογίες κινδύνου διαστρωματώθηκαν ανάλογα με το φύλο, το σημείο πρόσληψης και το εκπαιδευτικό επίπεδο (πέντε κατηγορίες) και προσαρμόστηκαν ανάλογα με την ηλικία (συνεχής μεταβλητή), το κάπνισμα (ποτέ καπνιστής, πρώην καπνιστής ή τρέχων καπνιστής), την ύπαρξη ή όχι υπέρτασης, την ύπαρξη ή όχι δυσλιπιδαιμίας, την ύπαρξη ή όχι διαβήτη, το οικογενειακό ιστορικό πρόωρης στεφανιαίας νόσου, τον δείκτη μάζας σώματος (συνεχής μεταβλητή), την αναλογία μέσης προς ύψος (συνεχής μεταβλητή) και τη σωματική δραστηριότητα. Για να ληφθούν υπ' όψιν οι συσχετισμοί έγινε χρήση ισχυρών τυποποιημένων σφαλμάτων.

Είναι φανερό πως η μεσογειακή διατροφή σε συνδυασμό με κατανάλωση έξτρα παρθένου ελαιολάδου έδειξε μικρότερη θνησιμότητα σε σχέση με τη μεσογειακή διατροφή εμπλουτισμένη με ξηρούς καρπούς και από τη δίαιτα ελέγχου.

1.1.3 Άλλες έρευνες

Οι έρευνες γύρω από τη μεσογειακή διατροφή όμως δεν σταματούν εδώ. Σε μια άλλη ευρωπαϊκή τυχαιοποιημένη κλινική μελέτη EUROLIVE, οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι πολυφαινόλες του ελαιόλαδου, το οποίο αποτελεί ένα από τα θεμελιώδη συστατικά της μεσογειακής διατροφής, προωθούν τη δημιουργία αντισωμάτων (OLABS) ενάντια στην οξειδωμένη μορφή της «κακής» χοληστερόλης (María-IsabelCovas, 2006), καθώς και ότι η δημιουργία αυτή ενισχύεται όταν η οξείδωση των λιπιδίων στον οργανισμό είναι αυξημένη. Συγκεκριμένα, αν και η οξειδωμένη μορφή της κακής χοληστερόλης (oxidized LDL) αποτελεί μόριο με ιδιαίτερα ενεργό ρόλο στη δημιουργία της αθηροσκλήρωσης, η δημιουργία αντισωμάτων (OLAB) από τον οργανισμό μας, κατά αυτής της οξειδωμένης μορφής, φαίνεται να δρα προστατευτικά.

Στην παραπάνω μελέτη συμμετείχαν 200 υγιείς Ευρωπαίοι άντρες, οι οποίοι κατανάλωσαν ελαιόλαδο με υψηλό, μεσαίο και χαμηλό ποσοστό φαινολικών συστατικών για τρεις εβδομάδες. Σύμφωνα με τους Olga Castañera, Montserrat Fitó και συν. (Olga Castañera, 2011), η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι:

α) Η συγκέντρωση των OLAB στο πλάσμα του αίματος των εθελοντών ήταν αντιστρόφως ανάλογη με την οξειδωμένη LDL ($p<0.001$).

β) Όσο μεγαλύτερο ήταν το φαινολικό περιεχόμενο του ελαιόλαδου που κατανάλωναν, τόσο μεγαλύτερη ήταν η παραγωγή αντισωμάτων OLAB ($p<0.023$).

Σε παρόμοια συμπεράσματα κατέληξε και μια άλλη ελληνική μελέτη, η CARDIO2000 (Demosthenes B. Panagiotakos, 2005), η οποία υπέδειξε ότι η κατανάλωση 150mg/ψαριού την εβδομάδα συσχετίστηκε με 38% μικρότερη πιθανότητα ανάπτυξης (ACS) οξύ στεφανιαίου συνδρόμου σε σχέση με την ομάδα ελέγχου που δεν προσλάμβανε καθόλου ψάρι.

Στη σύγχρονη εποχή, οι Έλληνες κατέχουν λιγότερο ευνοϊκή θέση, γεγονός που αποδίδεται στη μεταβολή των διατροφικών συνηθειών και την χαμηλή προσκόλληση του μέσου Έλληνα στη μεσογειακή διατροφή, όπως θα δούμε παρακάτω. Μια ελληνική-κυπριακή έρευνα χρησιμοποίησε τη βάση δεδομένων MEDLINE και συμπεριέλαβε μελέτες με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- ✓ Μελέτες παρατήρησης (όχι μελέτες παρέμβασης)
- ✓ Μελέτες σε ελληνικό και κυπριακό πληθυσμό
- ✓ Αξιολόγηση της προσκόλλησης στη ΜΔ, όπως μετρήθηκε με ένα Μεσογειακό διατροφικό σκορ (Mediterranean diet score)
- ✓ Συλλογή δεδομένων μέσω ερωτηματολογίων ή συνεντεύξεων

Στην ανασκόπηση περιλήφθηκαν 18 άρθρα από 15 ερευνητικές μελέτες, όλες εκ των οποίων ήταν διατμηματικές. Όλες (πλην μίας) διεξήχθησαν στην Ελλάδα και περιλάμβαναν άτομα όλων των ηλικιών. Όλες οι μελέτες έδειξαν μέτρια προσκόλληση στη ΜΔ, σύμφωνα με τους δείκτες που αξιολογήθηκαν. Οι ερευνητές δε μπόρεσαν να καθορίσουν αν το φύλο ή η ηλικία είχε επίδραση στην προσκόλληση, καθώς οι δημοσιευμένες μελέτες είναι πολύ λίγες (πέντε και δύο αντίστοιχα). Οι νέες γενιές δεν ακολουθούν το παράδειγμα των προηγουμένων και φαίνεται πώς ο Δυτικός τρόπος ζωής (και διατροφής) έχει επηρεάσει σε σημαντικό βαθμό τις διατροφικές συνήθειες. Το φαινόμενο αυτό επεκτείνεται σε όλους τους Μεσόγειους λαούς αλλά και σε άλλους ευρωπαϊκούς (Alexis Kyriacou, 2015).

Επίσης τα αποτελέσματα της Lyon Diet Heart (Penny Kris-Etherton, 2001) ρίχνουν επιπλέον φως στα δυνητικά οφέλη του μεσογειακού τύπου διατροφής, συγκριτικά με τις άλλες δίαιτες. Πιο αναλυτικά, η μελέτη της Lyon κατέληξε στο συμπέρασμα πως τα άτομα που ακολουθούσαν μεσογειακή διατροφή είχαν 50-70% μικρότερο κίνδυνο επανεμφάνισης στεφανιαίας νόσου, συγκριτικά με άτομα που ακολουθούσαν δίαιτα προτεινόμενη από την Αμερικάνικη Καρδιολογική Εταιρεία.

1.2 Μεσογειακή διατροφή και θεμελιώδης σημασία ελαιολάδου

Ένα από τα βασικότερα στοιχεία της μεσογειακής διατροφής είναι αναμφίβολα το ελαιόλαδο (Sofi, 2009). Αναλυτικότερα, μια διατροφή σύμφωνη με το μεσογειακό πρότυπο περιλαμβάνει οπωσδήποτε την καθημερινή κατανάλωση ελαιολάδου και, ως εκ τούτου, συνεπάγεται την υψηλή πρόσληψη μονοακόρεστων λιπαρών οξέων, γεγονός που φαίνεται να επιδρά εξαιρετικά ευεργετικά στη λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού (Lukas Schwingshackl, 2014). Δεδομένου ότι το ελαιόλαδο συνιστά κεντρικό σημείο της μεσογειακής δίαιτας και τα οφέλη του για την υγεία είναι πολλαπλά, κρίνεται αναγκαία μια ιδιαίτερη μνεία σε αυτό.

2. Το ελαιόλαδο

2.1.1 Το ελαιόλαδο και το ελαιόδεντρο στην αρχαιότητα

Η καλλιέργεια του δέντρου της ελιάς μοιάζει να υφίσταται ανέκαθεν. Συγκεκριμένα, η ιστορία του ελαιόδεντρου έχει ξεκινήσει πριν ακόμη επινοηθεί η γραφή (Hurley, 1919) πιθανότατα από τη Συρία και τη Μικρά Ασία, από όπου πέρασε, αρχικά, στα ελληνικά νησιά και στη συνέχεια στην υπόλοιπη Ελλάδα, τη Σικελία, τη Σαρδηνία και την Ιταλία (Κυριτσάκης, 2007). Στον ελληνικό χώρο αγριελιές μπορούν να φυτρώσουν από τις βουνοπλαγιές του Ολύμπου μέχρι τον Ψηλορείτη, στην Κρήτη, και από τα Ιόνια νησιά έως τα νησιά του Αιγαίου, χωρίς περιορισμό (Hartmann, 1970).

Σύμφωνα με την αρχαία ελληνική παράδοση, το ιερό δέντρο της ελιάς ήταν το δώρο της θεάς Αθηνάς στους πολίτες των Αθηνών, κατά τη διάρκεια της φιλονικίας της με τον Ποσειδώνα για το ποιος θα γίνει ο προστάτης της νεόκτιστης πόλης. Τελικά νικήτρια υπήρξε η θεά Αθηνά, που έδωσε και το όνομά της στην πόλη (Κυριτσάκης, 2007)

Όπως μπορεί να πληροφορηθεί κανείς από τον Κυριτσάκη (Κυριτσάκης, 2007), οι αρχαίοι Έλληνες έδιναν ιδιαίτερη βαρύτητα στην ελαιοκαλλιέργεια. Μάλιστα, ενδιαφέρον αποτελεί το γεγονός ότι είχαν θεσπιστεί ακόμη και ειδικοί νόμοι από τον Σόλωνα οι οποίοι

παρακινούσαν όσους σπούδαζαν γεωπονία να αντιμετωπίζουν την καλλιέργεια της ελιάς ως πρωτευούσης σημασίας, καθώς τόσο το ίδιο το δέντρο της ελιάς όσο και τα προϊόντα του συνδέονταν στενά με τον καθημερινό τους βίο, και δη με τη διατροφή τους, με διάφορες θρησκευτικές τελετές τους, με τον καλλωπισμό του σώματός τους και με την παρασκευή θεραπευτικών αλοιφών (Ελένη, 2006).

Το ότι το ελαιόλαδο, ως βασικό προϊόν του ελαιόδεντρου, θεωρούνταν εξαιρετικά σπουδαίο από τους αρχαίους Έλληνες μπορεί να καταδειχθεί και από το γεγονός ότι και οι ίδιοι οι θεοί τους φαίνεται να αναγνωρίζουν τη μέγιστη σημασία του. Ένας γνωστός μύθος της αρχαιότητας θέλει τον θεό Διόνυσο μεταξύ των θείων δώρων που κάνει στις τρεις κόρες του Άνιου (βασιλιά της Δήλου) ένα μοναδικό χάρισμα: «ποιείν εκ γης έλαιον, σίτον και οίνο». Σύμφωνα με τον αρχαιολόγο Νικ. Πλάτωνα ο μύθος των τριών αδερφών, Ελαϊς, Σπερμώ, Οινώ, που τα ονόματά τους συνδέθηκαν με τα τρία βασικά προϊόντα του ελληνικού χώρου (λάδι, σιτάρι, κρασί) αρχίζει από τη μινωική Κρήτη. (Nicolas, 1966)

Τέλος, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι το εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο ήδη από τα αρχαία χρόνια αντιμετωπιζόταν ωσάν να έχει φαρμακευτικές ιδιότητες. Με πιο απλά λόγια, εκτός από προϊόν διατροφής, το ελαιόλαδο φαίνεται να αξιοποιούταν και από «μάγους» και «ιατρούς» της εποχής για το καθάρισμα και την επούλωση τραυμάτων, την ανακούφιση από τον πόνο και την ανάρρωση από διάφορες μυοσκελετικές και αρθρικές βλάβες. Μάλιστα είχε χαρακτηριστεί και ως «υγρό χρυσάφι (Caramia G., 2012)

2.1.2 Η καλλιέργεια της ελιάς στην Κρήτη

Είναι γεγονός ότι το ιερό δέντρο της ελιάς φαίνεται να έχει μακρά ιστορία στην πατρίδα του Μίνωα, την Κρήτη. Συγκεκριμένα, η καλλιέργεια της ελιάς είχε ξεκινήσει στα εδάφη της μεγάλης νήσου ήδη από τη Μινωική εποχή (Κυριτσάκης, 2007). Μάλιστα, έχει διατυπωθεί η άποψη ότι η οικονομική ευμάρεια που χαρακτήριζε τα χρόνια εκείνα ίσως και να ήταν απόρροια της καλλιέργειας και εμπορίας του ελαιολάδου (Robert, 1960). Ωστόσο, στο ελαιόλαδο εκτός από την οικονομική άνθιση της Κρήτης πολλοί χρεώνουν και την καταστροφική πυρκαγιά, που αποτέφρωσε τη δυτική πτέρυγα του ανακτόρου (Συλλογικό, 1993)

Η σύνδεση της Κρήτης με την ελιά και το ελαιόλαδο δεν εξαντλείται στην αρχαιότητα. Αντιθέτως φτάνει μέχρι σήμερα και απλώνει τη σκιά της πάνω από το νησί, χαρακτηρίζοντάς το. Η ελαιοπαραγωγή της Κρήτης και δη της επαρχίας της Σητείας θα

συζητηθεί παρακάτω. Προηγουμένως όμως κρίνεται σκόπιμο να γίνει μια αναφορά στη θρεπτική αξία του ελαιολάδου και τις διάφορες ποικιλίες του.

2.2 Ελαιόδεντρο, ανάπτυξη, ποικιλίες ελιάς

2.2.1 Ελαιόδεντρο

Η ελιά ανήκει στην κατηγορία των αειθαλών δέντρων. Η διαδικασία αλλαγής των φύλλων της διαρκεί για τρία χρόνια· κάθε χρόνο ορισμένα από τα φύλλα της ανανεώνονται και ορισμένα άλλα πέφτουν, ώσπου σταδιακά να αλλάξουν όλα. Τα φύλλα αυτά στην πάνω όψη τους έχουν ανοιχτό πράσινο χρώμα και στην κάτω όψη ασημένιο, ενώ καλύπτονται και με κάποια τριχίδια, τα οποία είναι ικανά να μειώσουν την εξάτμιση της υγρασίας. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι τα φύλλα παίζουν πολύ σπουδαίο ρόλο στη συγκέντρωση διαφόρων φαινολών και αναμειγνύονται με υπερώριμες ελιές για την αύξηση της συγκέντρωσης της ελαιοευρωπαΐνης. Ο κορμός του δένδρου έχει σχήμα κυλινδρικό και ανώμαλη υφή με ποικίλα εξογκώματα που αυξάνονται με την πάροδο του χρόνου· συχνά στον κορμό δημιουργούνται κοιλότητες, με αποτέλεσμα το δέντρο να παραμένει λειτουργικό. Τα άνθη του δέντρου, με τη σειρά τους, είναι μικρά κιτρινοπράσινα και βγαίνουν κατά κανόνα σε βλαστούς της προηγούμενης χρονιάς. Τέλος, ο ελαιόκαρπος αρχίζει να σχηματίζεται μετά τη γονιμοποίηση των ανθών αλλά ωριμάζει από το φθινόπωρο μέχρι το χειμώνα (Κυριτσάκης, 2007).

Όσον αφορά την ονομασία του δέντρου της ελιάς στη βοτανική, αυτή είναι oleoeuropaea. Η προέλευση του όρου olea είναι Ελληνική – προέρχεται από τη λέξη οέλαιον, που έγινε Oleum στα Λατινικά. Η ελιά υπάγεται στην οικογένεια των Ελαϊδών (oleaceae), η οποία περιλαμβάνει γύρω στα τριάντα είδη όπως το γιασεμί, την αγριοπασχαλιά και την άγριομυρτιά, και είναι το μόνο μέλος της οικογένειας oleaceae που μας προσφέρει έναν φαγώσιμο καρπό (Ευρωπαϊκή Ένωση, 2004) (Κυριτσάκης, 2007).

Το ελαιόδεντρο σε γενικές γραμμές δεν απαιτεί ιδιαίτερη σύσταση υπεδάφους και αναπτύσσεται ακόμα και σε ασβεστολιθικά εδάφη (Κυριτσάκης, 2007), αρκεί να υφίστανται σε αυτά οι ιδιαίτερες κλιματικές συνθήκες που χρειάζεται. Πιο αναλυτικά, το δέντρο της ελιάς δεν ευδοκιμεί σε κρύο κλίμα όπου οι θερμοκρασίες κατά τον χειμώνα φτάνουν κάτω από τους -9 βαθμούς Κελσίου. Βέβαια, αν και οι ακραίες χαμηλές πτώσεις του υδραργύρου κατά τους χειμερινούς μήνες μπορεί ακόμη και να οδηγήσουν στον θάνατο της ελιάς, ωστόσο οι σχετικά χαμηλές πτώσεις του υδραργύρου είναι απαραίτητες για να

προχωρήσει και να καρποφορήσει το δέντρο την επόμενη χρονιά (Θέριος, 2005). Το πόσο χαμηλές πρέπει να είναι οι θερμοκρασίες καθώς και το τι διάρκειά πρέπει να έχουν για να είναι ευεργετικές εξαρτάται από την κάθε ποικιλία ελιάς. Χαρακτηριστικό είναι ότι η ελιά μπορεί συχνά να επιβιώσει ακόμη και σε περιοχές με πολύ λίγες βροχοπτώσεις τον χρόνο, όπως είναι η Ανατολική Κρήτη (Κυριτσάκης, 2007).

Σε εύφορες περιοχές που έχουν τη δυνατότητα για πότισμα όλο τον χρόνο, το δέντρο της ελιάς αποδίδει τα μέγιστα. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι το κλάδεμα ανανεώνει το δέντρο και το βοηθάει να διατηρήσει κανονικά επίπεδα παραγωγής κατά τη διάρκεια της ζωής του, φτάνοντας σε πλήρη παραγωγή ύστερα από εικοσιπέντε με τριάντα χρόνια· ωστόσο, μια ελιά μπορεί να ζήσει για χιλιετίες. Μάλιστα, στη λεκάνη της μεσογείου υπάρχουν δέντρα, πολλών εκατοντάδων χρόνων, τα οποία ακόμη παραγάγουν καρπό (Κυριτσάκης, 2007).

2.2.2 Ανάπτυξη ελαιόδεντρου

Η απόδοση της ελιάς χαρακτηρίζεται από παρενιαυτοφορία, δηλαδή από το φαινόμενο μια επιτυχημένη σοδειά να ακολουθείται από μια φτωχή ή μέτρια παραγωγή χρονιάς. Αν και ο μηχανισμός με τον οποίο προκαλείται η παρενιαυτοφορία, δεν έχει πλήρως διευκρινιστεί, πιστεύεται ότι οφείλεται κυρίως στον ανταγωνισμό μεταξύ βλάστησης και καρποφορίας. Δηλαδή, κατά τη χρονιά της μεγάλης καρποφορίας εξαντλούνται τα αποθέματα τροφών και νερού, με αποτέλεσμα η νέα βλάστηση, πού θα δώσει τους καρποφόρους βλαστούς για την επόμενη χρονιά, να είναι περιορισμένη. Με προσεκτικούς χειρισμούς πού αφορούν άρδευση, λίπανση και κλάδεμα καρποφορίας σε κατάλληλους χρόνους, η παρενιαυτοφορία μπορεί να μειωθεί σημαντικά (Γεώργιος, 2002).

Όσον αφορά τον ρυθμό με τον οποίο αναπτύσσεται το ελαιόδεντρο και την πορεία ωρίμασης που ακολουθεί, αυτά επηρεάζονται από διάφορους παράγοντες, οι κυριότεροι από τους οποίους σύμφωνα με τον Κυριτσάκη (Κυριτσάκης, 2007) είναι οι ακόλουθοι:

1. Η ηλικία του ελαιόδεντρου: Όσο πιο νεαρό είναι ένα δέντρο τόσο πιο γρήγορα ωριμάζουν οι καρποί του, λόγω του γρηγορότερο μεταβολισμό των μικρότερων σε ηλικία δέντρων.
2. Η ποικιλία: Υπάρχουν διάφορες ποικιλίες (αυτές θα αναλυθούν παρακάτω) που χαρακτηρίζονται από γρήγορη ωρίμαση του καρπού και διάφορες άλλες που χαρακτηρίζονται από αργή ωρίμαση του καρπού.

3. Η υγεία του ελαιόδεντρου: Στα υγιή δέντρα παρατηρείται πλήρης και κανονική ωρίμαση του καρπού.
4. Οικολογικοί παράγοντες: Η ωρίμαση επηρεάζεται από τους παράγοντες που επικρατούν στο περιβάλλον μιας ελιάς :

α)την υγρασία, η οποία είναι απαραίτητη για την κανονική ανάπτυξη του καρπού και την ωρίμασή του

β) τους ανέμους, οι οποίοι επιταχύνουν τη διαπνοή και κάνουν την ωρίμαση απότομη ή δεν την αφήνουν να ολοκληρωθεί επιτυχώς

γ) τη δροσιά, καθώς όταν οι θερμοκρασίες τείνουν σε ακραίες τιμές, η ωρίμαση του ελαιοκάρπου δεν εξελίσσεται με μια κανονικότητα

Δ) τις ηλιακές ακτίδες, που αποτελούν βασικό παράγοντα ο οποίος επηρεάζει σημαντικά την ωρίμαση του καρπού.

2.2.3 Ποικιλίες ελιών:

Οι ποικιλίες της ελιάς μπορεί να είναι είτε ελαιοποιήσιμες είτε επιτραπέζιες. Οι ποικιλίες της επιτραπέζιας ελιάς διαφέρουν από αυτές της ελαιοποιήσιμης ως προς το ποσοστό ενός εκ των κυρίων χαρακτηριστικών τους, του ελαιολάδου της σάρκας (Κυριτσάκης, 2007) .

Αν και στο παρελθόν, σε πολλές περιοχές της Ελλάδας γινόταν καλλιέργεια ελιών μεικτών ποικιλιών, με σκοπό τόσο την επιτραπέζια κατανάλωσή τους όσο και την παραγωγή ελαιολάδου. Ωστόσο, επειδή οι ποικιλίες ελιών με μεγάλο καρπό έδιναν -και δίνουν- χαμηλής ποιότητας ελαιόλαδο, οι ελαιοπαραγωγοί άρχισαν να ξεχωρίζουν τις καλλιέργειές τους, με σκοπό την παραγωγή προϊόντων ποιότητας. (Αθανάσιος, 2017)

Σύμφωνα με τον Χρύσανθο (Αθανάσιος, 2017)μερικές από τις πιο γνωστές επιτραπέζιες ποικιλίες ελιάς είναι οι εξής:

➢ Καλαμών (από τις καλύτερες ποικιλίες για την παρασκευή μαύρων επιτραπέζιων ελιών, που καλλιεργείται κυρίως στην Πελοπόννησο, την Κρήτη και τη Δυτική Ελλάδα).

➢ Κονσερβολιά (ίσως η πιο διαδεδομένη ποικιλία επιτραπέζιας ελιάς, που καλλιεργείται κυρίως στην Κεντρική και Δυτική Ελλάδα και Χαλκιδική)

➢ Κορωνέικη –μεικτή- (η καλλιέργεια της συναντάται κυρίως στην Πελοπόννησο, την Κρήτη και τα Ιόνια νησιά και αν και είναι βρώσιμη το ελαιόλαδο που παράγει είναι εξαιρετικής ποιότητας).

Από την άλλη πλευρά, όπως μπορεί να πληροφορηθεί κανείς από το My olive Plant (https://myoliveplant.gr/elaivnas/poikilies-elias/), μερικές από τις πιο γνωστές ελαιοποιήσιμες- ποικιλίες ελιάς είναι οι εξής:

- Τραγολιά (προσφέρει μέτριας ποιότητας ελαιόλαδο και καλλιεργείται κυρίως στη Μεσσηνία και την Κεφαλονιά)
- Μελολιά (καλλιεργείται στην Κέρκυρα και προσφέρει λάδι κατώτερης ποιότητας)
- Μαυρελιά (καλλιεργείται κυρίως στο Λασίθι και τη Λακωνία και προσφέρει εξαιρετικής ποιότητας λάδι)
- Μαστοειδής (Τσουνάτη) (καλλιεργείται κυρίως στην Πελοπόννησο, ιδίως στη Λακωνία και την Αρκαδία, και προσφέρει εκλεκτής ποιότητας λάδι)
- Λιανολιά (ευδοκιμεί στη Βορειοδυτική Ελλάδα σε πετρώδη εδάφη και προσφέρει λάδι αρκετά καλής ποιότητας)
- Κουτσουρελιά (Πατρινή) (απαντάται στη Νότια Ελλάδα και προσφέρει λάδι μέτριας ποιότητας)
- Θιακή (καλλιεργείται κυρίως στην Κέρκυρα και την Κεφαλονιά, έχει μεγάλη αντοχή στην ξηρασία και προσφέρει καλής ποιότητας λάδι)
- Απρολιά (απαντάται στη Λευκάδα και προσφέρει λάδι κατώτερης ποιότητας)
- Αγριελιά (φυτρώνει παντού, είναι εξαιρετικά ανθεκτική στα μεγάλα ύψη και την ξηρασία και προσφέρει κατώτερης ποιότητας λάδι)
- Κορωνέικη (Κρητικιά) (προσφέρει πρώτης ποιότητας λάδι, απαντάται στα νησιά και στη Νότια Ελλάδα και μπορεί να χαρακτηριστεί και ως επιτραπέζια και ως ελαιοποιήσιμη).

Επειδή η παρούσα εργασία αποπειράται να αναδείξει τη σπουδαιότητα του ελαιολάδου της επαρχίας της Σητείας και στην επαρχεία αυτή η ποικιλία που καλλιεργείται είναι αποκλειστικά η Κορωνέικη, κρίνεται σκόπιμο να δοθούν ορισμένες επιπλέον πληροφορίες για τη συγκεκριμένη ποικιλία. Αυτές θα δοθούν παρακάτω.

Πιο αναλυτικά, η Κορωνέικη ποικιλία, που προέρχεται από την Κορώνη της Μάνης και είναι πολύ κοινή ευρύτερα στη Νήσο Κρήτη, είναι μια ποικιλία που προσφέρει πρώτης ποιότητας ελαιόλαδο γνωστό παγκοσμίως. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η σύνθεση του μεσοκαρπίου της ελιάς της ποικιλίας αυτής (σε g/100 g νωπού βάρους), που χαρακτηρίζεται από μεγάλη υγρασία (72,5), περιορισμένα λίπη (16,8), τέφρα 1,2, φυσιολογικό συνολικό άζωτο (0,3) -αλλά και ελεύθερο άζωτο 0,003-, και αρκετούς υδατάνθρακες (9,2) (Κυριτσάκης, 2007). Ακόμα, σύμφωνα με τους Μανούκα και Χασαπίδου (Μανούκας, 2001)

Συστατικά	Ποικιλίες		
	Κορωνέικη	**Θρούμπη**	**Μεγαρίτικη**
Υγρασία	**72,5%**	**63,3%**	**64,4%**
Λίπη	**16,8%**	**30,2%**	**21,8%**
Τέφρα	**1,2%**	**1,2%**	**1,6%**
Άζωτο συνολικά	**0,3%**	**0,2%**	**0,3%**
Άζωτο ελεύθερο	**0,3%**	**0%**	**0%**
Υδατάνθρακες	**9,2%**	**5,1%**	**11,9%**

Πίνακας 1. Ποσοστά 3ών ελληνικών ποικιλιών. (Μανούκας, 2001)

2.3 Η θρεπτική αξία του ελαιολάδου

Η επιστημονική τεκμηρίωση της βιολογικής αξίας του ελαιόλαδου πραγματοποιήθηκε τα τελευταία 30 χρόνια. Το έναυσμα δόθηκε από μια έρευνα που ξεκίνησε στο τέλος της δεκαετίας του 1950 από το Πανεπιστήμιο της Μινεσότα. Στόχος ήταν η διερεύνηση των παραγόντων εκείνων που συνέβαλαν σε μεγάλες διαφορές θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα σε διάφορες χώρες. Είναι έκδηλο ότι στη δεκαετία του 1960 ο Έλληνας άνδρας στην ηλικία των 45 ετών ήταν περισσότερο μακρόβιος από τους Ιάπωνες (Keys AB, 1975)

Το 1960 η ενέργεια-το ποσοστό θερμίδων-που παρείχαν τα λιπίδια της διατροφής αντιπροσώπευε στην Ελλάδα το 37% του συνόλου, στην Ιαπωνία το 11%, στις ΗΠΑ το 49%. Η συμμετοχή των κορεσμένων λιπών ήταν 18% στις ΗΠΑ, 3% στην Ιαπωνία, 8% στην Ελλάδα. (ο όρος λιπίδια αφορά το ελαιόλαδο, τις μαργαρίνες, το βούτυρο, το μαγειρικό λίπος και το σπορέλαιο) (AntoniaTrichopoulou, 1997).

Η διαφοροποίηση του είδους λιπιδίων που κατανάλωναν αυτοί οι πληθυσμοί ήταν εμφανής. Οι Έλληνες ήταν και εξακολουθούν να είναι υψηλοί καταναλωτές ελαιόλαδου και λιπιδίων. Οι αρχικές έρευνες έδειξαν πως όσα άτομα προσλαμβάνουν αρκετά κορεσμένα λιπίδια, παρουσιάζουν αυξημένη χοληστερόλη και αυξημένη συχνότητα καρδιαγγειακών νόσων. Τα βόρεια κράτη ελάττωσαν την κατανάλωση κορεσμένων λιπιδίων, μειώνοντας την κατανάλωση κρέατος, βουτύρου, και ζωικών προϊόντων και αύξησαν την κατανάλωση μαργαρίνης και σπορέλαιων. Αυτή η προσέγγιση προωθήθηκε στην Ελλάδα. Είναι τεκμηριωμένο πως η κατανάλωση πολλών λιπιδίων είναι ευεργετική για την υγεία εφόσον τα λιπίδια προέρχονται από το προσλαμβανόμενο ελαιόλαδο και δη το παρθένο ελαιόλαδο (Antonia Trichopoulou, 1997).

Τα τελευταία χρόνια, το ενδιαφέρον της έρευνας έχει στραφεί στα μικροσυστατικά του ελαιόλαδου, που είναι το 3% του προϊόντος, και στην αντιοξειδωτική δράση ορισμένων από τα συστατικά αυτά, καθώς η βιολογική τους αξία διαφαίνεται μεγάλη. Το ελαιόλαδο μπορεί να έχει έως και 200 μικροσυστατικά (D., 1996) ενώ συνήθως η μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε μικροσυστατικά συναντάται στο εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο, που είναι και το 85% του παραγόμενου ελαιόλαδου στην Ελλάδα (Trichopoulou, 2000). Είναι αξιοσημείωτο ότι το ελαιόλαδο και οι σύνθετοι υδατάνθρακες που προέρχονται από τα όσπρια, το ψωμί ολικής άλεσης, τα δημητριακά-άφθονα στη μεσογειακή διατροφή-συμβάλλουν ασήμαντα στη μεταγευματική υπεργλυκαιμία (Green, 2002).

Παρακάτω παρατίθεται η χημική σύσταση του ελαιολάδου εκφρασμένο σε διάφορες ποσότητες.

USDA National Nutrient Database for Standard Reference
Release 1 April, 2018

Basic Report 04053, Oil, olive, salad or cooking

Report Date: June 22, 2019 09:53 EDT

Nutrient values and weights are for edible portion.

Nutrient	Unit	1 Value Per100 g	1 tablespoon 13,5g	1 cup 216g	1 tsp 4,5g
Proximates					
Water	g	0.00	0.00	0.00	0.00
Energy	kcal	884	119	1909	40
Protein	g	0.00	0.00	0.00	0.00
Total lipid (fat)	g	100.00	13.50	216.00	4.50
Carbohydrate, by difference	g	0.00	0.00	0.00	0.00
Fiber, total dietary	g	0.0	0.0	0.0	0.0
Sugars, total	g	0.00	0.00	0.00	0.00
Minerals					
Calcium, Ca	mg	1	0	2	0
Iron, Fe	mg	0.56	0.08	1.21	0.03
Potassium, K	mg	1	0	2	0
Sodium, Na	mg	2	0	4	0
Zinc, Zn	mg	0.00	0.00	0.00	0.00
Vitamins					
Vitamin C, total ascorbic acid	mg	0.0	0.0	0.0	0.0
Thiamin	mg	0.000	0.000	0.000	0.000
Riboflavin	mg	0.000	0.000	0.000	0.000
Niacin	mg	0.000	0.000	0.000	0.000
Vitamin B-6	mg	0.000	0.000	0.000	0.000
Folate, DFE	µg	0	0	0	0
Vitamin B-12	µg	0.00	0.00	0.00	0.00
Vitamin A, RAE	µg	0	0	0	0
Vitamin A, IU	IU	0	0	0	0
Vitamin E (alpha-tocopherol)	mg	14.35	1.94	31.00	0.65
Vitamin D	IU	0	0	0	0
Vitamin K (phylloquinone)	µg	60.2	8.1	130.0	2.7
Lipids					
Fatty acids, total saturated	g	13.808	1.864	29.825	0.621
Fatty acids, total monounsaturated	g	72.961	9.850	157.596	3.283
Fatty acids, total polyunsaturated	g	10.523	1.421	22.730	0.474

Πίνακας 2. Ανάλυση στοιχείων ελαιολάδου σε διάφορες ποσότητες. πηγή USDA

2.3.1Κατηγοριοποιήση ελαιολάδου

Μετά την ανάλυση του δέντρου ας δούμε την κατηγοριοποίηση των ελαιολάδων.

Είδη ελαιόλαδου:

Με βάση το Διεθνές Συμβούλιο Ελαιόλαδου (IOOC), και την Ευρωπαϊκή Ένωση, το ελαιόλαδο διακρίνεται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- ❖ Παρθένο ελαιόλαδο-virgin olive oil.

Λαμβάνεται αποκλειστικά με μηχανική επεξεργασία του ελαιόκαρπου, με συνθήκες που δεν προκαλούν αλλοίωση του ελαίου, και δεν έχουν υποστεί άλλη επεξεργασία εκτός από πλύση, φυγοκέντρηση, διήθηση. Εμπορικά διατίθεται ως ‘παρθένο ελαιόλαδο’ σε διάφορες οξύτητες. Σύμφωνα με τα πρότυπα της Ευρωπαϊκής Ένωσης διαχωρίζεται σε:

  - ΕΧΤRA-ΕΞΑΙΡΕΤΙΚΌ (οξύτητα<1%). Η περιεκτικότητα σε ελεύθερα λιπαρά οξέα (η οξύτητα), δεν υπερβαίνει τα 0,8 gr/100gr.
  - FINE-ΕΚΛΕΚΤΟ (οξύτητα<1.5%).
  - COURANTE-ΣΥΝΗΘΗΣ (οξύτητα<3.3%) (Σάλτα Φ, 2006)

- ❖ Ραφιναρισμένο ελαιόλαδο-refined olive oil, πρόκειται για το κατεργασμένο με φυσικοχημικές μεθόδους.
- ❖ Γνήσιο ελαιόλαδο-coupe olive oil, είναι μίγμα παρθένου και εξευγενισμένου ελαιόλαδου. Το ποσοστό του παρθένου στο μίγμα είναι τουλάχιστο 33%.
- ❖ Ακατέργαστο-crude oil
- ❖ Εξευγενισμένο πυρηνέλαιο, λαμβάνεται με εκχύλιση των ελαιοπυρήνων που απομένουν μετά την έκθλιψη του ελαιοκάρπου.
- ❖ Πυρηνέλαιο. Είναι το έλαιο που λαμβάνεται από ανάμειξη εξευγενισμένου πυρηνέλαιου και παρθένου, και η οξύτητά του δεν ξεπερνά το 1%.

Στην Ελλάδα, σύμφωνα με τον κώδικα τροφίμων και ποτών, τον αγορανομικό κώδικα και κανονισμό (ΕΚ), 1513/2001, όπως τροποποίησε τον κανονισμό 133/1966 (ΕΟΚ), διακρίνονται τα ακόλουθα είδη ελαιόλαδου:

Παρθένα ελαιόλαδα.

Εξαιρετικό παρθένο.

Παρθένο.

LAMPANTE.

Εξευγενισμένο-ραφινέ.

Μίγμα εξευγενισμένου και παρθένου. (Therios, 2008)

3. Η επεξεργασία του ελαιολάδου

3.1 Οι αρχαίες μέθοδοι συγκομιδής και σύνθλιψης του ελαιολάδου

Η διαδικασία παραγωγής του λαδιού γινόταν ως εξής:

1. Αρχικά, χτυπούσαν τις ελιές με ξύλινες μακριές ράβδους ώσπου έλιωναν τις ελιές σε πέτρινο γουδί που είχε τρύπα στο πάτο για να φεύγει η αμόργη.
2. Έπειτα τοποθετούσαν τον πολτό σε σακιά και τα μετέφεραν στο πιεστήριο.
3. Η έκθλιψη γινόταν με τη βοήθεια ενός βάρους αναρτημένου με σκοινιά στην άκρη ενός δοκού.
4. Στην τελική φάση πραγματοποιούταν ο διαχωρισμός του λαδιού από τα υπόλοιπα υγρά, δηλαδή από το νερό και τις άλλες ουσίες, και το λάδι έτρεχε από σωλήνα σε πήλινο σκεύος. Το λάδι της πρώτης πίεσης προοριζόταν για τροφή, το δεύτερο για αλοιφές και το τρίτο για τα λυχνάρια (Χατζησάββας, 2004)

Στα κλασικά χρόνια ελαιώνες υπήρχαν κυρίως στην Κρήτη, στα νησιά του Ιονίου, στην Άμφισσα, στην Εύβοια, στη Λέσβο

Από όσα μπορεί να πληροφορηθεί κανείς για την αρχαία εποχή, φαίνεται ότι όταν ο στόχος ήταν η παραγωγή του κοινού ελαιολάδου, η συγκομιδή έπρεπε να πραγματοποιείται στο στάδιο των πυραλλίδων πριν την έναρξη του χειμώνα. Σύμφωνα με τον Θεόφραστο η μέρα που επιλεγόταν για τη συγκεκριμένη δουλειά, δεν έπρεπε να είναι βροχερή, γιατί αν τα φυτά είχαν πολλή υγρασία δεν θα είχαν ανθεκτικά κλαδιά. Η συγκομιδή του ελαιοκάρπου πραγματοποιούταν συνήθως με το χέρι, ή αλλιώς κουνώντας τα ψηλότερα κλαδιά του

δέντρου με τη χρήση μακριών ξύλινων ράβδων. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι οι ελιές έπρεπε να συλλέγονται πάντα πάνω σε στρώμα πηλού, σε ψάθα ή σε κάποιο άλλο υπόστρωμα, για να μη χρειαστεί στη συνέχεια ο καρπός τους να πλυθεί με ζεστό νερό. Στο σημείο αυτό κρίνεται σκόπιμο να αναφερθεί ότι η διαδικασία του τραντάγματος των κλαδιών για τη συγκομιδή των ελαιόκαρπων ενείχε έντονο κίνδυνο τραυματισμού του καρπού, με αποτέλεσμα να πραγματοποιείται κυρίως από παιδιά ή εργάτες με μεγάλη προσοχή. Μάλιστα, για να γίνει σε κάποιο βαθμό πιο εύκολη η διαδικασία χρησιμοποιούνταν και αναβατήρια με πλατιά σανίδα στο επάνω μέρος, ώστε να πατούν σε αυτά τα άτομα που συνέλεγαν τις ελιές. Μπούρμπου Χ., Μπούρμπος Ε., (Τεχνολογία, 1997)

3.1.2 Τα στάδια επεξεργασίας του ελαιολάδου «σήμερα»

Μετά τη συγκομιδή του ελαιοκάρπου γίνεται η μεταφορά του στο ελαιοτριβείο όπου με χρήση μηχανημάτων, μετατρέπεται σε ελαιόλαδο. Ένα σύγχρονο ελαιοτριβείο πρέπει να διαθέτει τα εξής μηχανήματα (Bockisch, 1998) για την επεξεργασία του ελαιοκάρπου:

- Αποφυλλωτήριο, στο οποίο πραγματοποιείται η αφαίρεση των φύλλων της ελιάς.
- «Πλυντήριο», στο οποίο γίνεται η πλύση του ελαιοκαρπού.
- Σπαστήρα, στον οποίο πραγματοποιείται το άλεσμα του καρπού της ελιάς.
- Μαλακτήρα, στον οποίο γίνεται η επεξεργασία της ελαιοζύμης
- Φυγοκεντριτή οριζόντιας διάταξης, στον οποίο πραγματοποιείται διαχωρισμός του ελαιολάδου από τα στερεά συστατικά, όπως ελαιοπυρήνας, και τα απόνερα (νερό-φυτικά υγρά).

Πιο αναλυτικά, η διαδικασία που ακολουθείται μπορεί σύμφωνα με τον Κυριτσάκη (Κ.Κυριτσάκης, 2007) να περιγραφεί με τα ακόλουθα στάδια επεξεργασίας.

1.Παραλαβή του καρπού

Αφού οι ελιές συλλεχθούν μεταφέρονται ταχύτατα σε μεταποιητικές μονάδες επεξεργασίας (ελαιουργεία) μέσα σε πλαστικά τελάρα (που ονομάζονται κλούβες) που διαθέτουν οπές αερισμού ή μέσα σε πλαστικούς σάκους. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η μεταφορά με πλαστικά τελάρα (κλούβες) είναι η προτιμητέα, γιατί επιτρέπει στον καρπό να «αναπνέει» και να «ην ανάβει». Στη μεταποιητική μονάδα πρέπει να κατεργάζεται αμέσως • αν κάτι τέτοιο δεν είναι εφικτό μπορεί να φυλάσσεται σε χώρο ξηρό και με καλό αερισμό, αλλά οπωσδήποτε για μικρό χρονικό διάστημα.

2.Πλύσιμο

Σε πρώτη φάση οι ελαιοκαρποί τοποθετούνται σε χοάνη παραλαβής, στη συνέχεια με μεταφορική ταινία οδηγούνται στο αποφυλλωτήριο, όπου απομακρύνονται τα φύλλα και άλλα ξένα υλικά. Της διαδικασίας αυτής, έπεται το πλύσιμο που στοχεύει στην απομάκρυνση ξένων υλών (όπως είναι η σκόνη, το χώμα, κ.λ.π.). Ενδιαφέρον παρουσιάζει ότι το απαιτούνται περίπου 100-120 λίτρα νερού για την πλύση 1000 κιλών ελαιοκάρπου.

3.Σπάσιμο-άλεση ελαιόκαρπου

Παραδοσιακά, η άλεση του καρπού πραγματοποιείται με κυλινδρικές μυλόπετρες, ωστόσο, οι σύγχρονες μονάδες πλέον χρησιμοποιούν μεταλλικούς μύλους, σφυρόμυλους και σπαστήρες με οδοντωτούς δίσκους. Χαρακτηριστικό είναι ότι σε περίπτωση που οι ελιές που υποβάλλονται σε επεξεργασία είναι παγωμένες ή πολύ ξηρές, προστίθεται μια επιπλέον νερού (100-150 λίτρα ανά 1000 κιλά καρπού).

4.Μάλαξη

Αφού ολοκληρωθεί η άλεση, ακολουθεί η μάλαξη της ελαιοζύμης. Η διαδικασία αυτή είναι υπεύθυνη για τη συνένωση των μικρών ελαιοσταγονιδίων με μεγαλύτερες σταγόνες λαδιού και έχει εξαιρετική σημασία. Κάτι που κρίνεται σκόπιμο να αναφερθεί στο σημείο αυτό είναι ότι για τη διευκόλυνση της διαδικασίας, η ελαιοζύμη θερμαίνεται στους 28-30ºC και στο μαλακτήρα προστίθεται νερό μέχρι και 100% της ποσότητας της ελαιοζύμης, πριν την εξαγωγή του ελαιόλαδου σε διφασικό ή τριφασικό φυγοκεντρικό σύστημα.

5. Παραλαβή του ελαιόλαδου

Η παραδοσιακή μέθοδος της πίεσης και η διαδικασία των τριών φάσεων παράγουν το παρθένο ελαιόλαδο αλλά και δύο τύπους αποβλήτων: τα υγρά απόβλητα (κατσίγαρος) και τα στερεά απόβλητα (ελαιοπυρήνας).

Α – ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΙΕΣΗΣ

Η παραδοσιακή μέθοδος είναι μια ασυνεχής διαδικασία (batch type process) που διαφοροποιείται σε δύο φάσεις με την πίεση των αλεσμένων καρπών. Η υγρή φάση (μίγμα νερού/λαδιού) διαχωρίζεται αργότερα προκειμένου να ληφθεί το ελαιόλαδο. Υπολογίζεται ότι από 1.000 kg καρπού παράγονται περίπου 350 kg ελαιοπυρήνα (περιεκτικότητα σε υγρασία 25 %) και περίπου 450 kg υγρά απόβλητα (απόνερα). Εντούτοις, αν και είναι πιο

οικολογική, η τεχνική αυτή είναι ασυνεχής, γεγονός που αποτελεί μειονέκτημα για τη σύγχρονη βιομηχανία.

Χρήση Υδραυλικής Πρέσσας

Κατά τη μέθοδο αυτή χρησιμοποιείται ένα υδραυλικό σύστημα, το οποίο λειτουργεί με ασυνεχή διαδικασία. Η ζύμη της ελιάς που έχει προκύψει από τη μάλαξη, τοποθετείται σε στρώμα πάχους περίπου 2 cm σε δίσκους με συνθετικές ίνες που στοιβάζονται γύρω από έναν κεντρικό άξονα και οι οποίοι είναι τοποθετημένα σε ένα μικρό τρόλεϊ. Όλη αυτή η κατασκευή, τοποθετείται στο έμβολο της πρέσσας, που εξασκεί πίεση στον πολτό της ελιάς , της τάξης των 100 kg/cm2. Η υγρή φάση ρέει σε μια δεξαμενή. Τα υπολείμματα (ή στερεά απόβλητα) παραμένουν στους δίσκους.

Β- ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Κατά τη μέθοδο αυτή χρησιμοποιείται Φυγοκεντρικό σύστημα που λειτουργεί με συνεχή διαδικασία. Η ζύμη τοποθετείται σε μια δεξαμενή , μέσα στην οποία περιστρέφεται ελικοειδής άξονας ή ένας ατέρμονας κοχλίας. Η ζύμη, στη συνέχεια προωθείται με μια αντλία σε μια φυγόκεντρο μηχανή.

Β1 - ΤΡΙΦΑΣΙΚΗ (ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΗ) ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Είναι μια συνεχής διαδικασία (continuous process) που έχει αντικαταστήσει την παραδοσιακή μέθοδο. Χρονολογείται από τη δεκαετία του 1970-1980. Οι αλεσμένες ελιές τοποθετούνται σε ένα τριφασικό φυγοκεντρικό διαχωριστήρα (decanter) όπου τα διαφορετικά μέρη (ελαιόλαδο, απόνερα, ελαιοπυρήνας) διαχωρίζονται με την επίδραση της φυγοκέντρου δυνάμεως.
Το κύριο μειονέκτημα της μεθόδου είναι οι μεγάλες ποσότητες ύδατος που απαιτούνται και συνεπώς η παραγωγή σημαντικού όγκου υγρών αποβλήτων που προκαλούν ρύπανση. Υπολογίζεται ότι από 1.000 kg καρπό, παράγονται 500 kg ελαιοπυρήνα (περιεκτικότητα σε υγρασία 50 %) και 1.200 kg υγρά απόβλητα

Β1.ΔΙΦΑΣΙΚΗ (ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΗ)ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Πριν μερικά χρόνια εμφανίστηκε στην αγορά το διφασικό σύστημα (αποκαλούμενο και «οικολογικό σύστημα») . Σε αυτή τη διαδικασία, τα τελικά προϊόντα είναι το ελαιόλαδο και ο ελαιοπυρήνας στον οποίο ενσωματώνονται τα απόνερα. Το σημαντικότερο πλεονέκτημα

του συστήματος είναι η μειωμένη κατανάλωση νερού και η έλλειψη υγρών αποβλήτων. Υπολογίζεται ότι κατά την επεξεργασία 1.000 kg καρπού παράγονται 800 kg περίπου υγρής ελαιοπυρήνας. Σοβαρό, όμως, μειονέκτημα της μεθόδου είναι ότι η ελαιοπυρήνα που προκύπτει έχει αυξημένη υγρασία και είναι δύσκολη στο χειρισμό, στη μεταφορά και την επεξεργασία. Επιπλέον, ξηραίνεται με αργό ρυθμό και έχει υψηλό ρυπαντικό φορτίο

Γ – ΣΙΝΟΛΕΑ

Η μέθοδος παραλαβής ελαιολάδου, με Σινολέα (Sinolea) είναι επίσης μια συνεχής διαδικασία, αλλά η τεχνική, που ακολουθείται είναι διαφορετική από αυτή των φυγοκεντρικών συστημάτων. Η ζύμη της ελιάς, τοποθετείται σε ένα δοχείο που περιέχει τη συσκευή εκχύλισης (απορρόφησης). Η τελευταία, αποτελείται από μια σειρά από λεπίδες ή δίσκους χάλυβα που βυθίζονται στην πούλπα με παλινδρομική συνεχή κίνηση. Καμιά μηχανική πίεση δεν ασκείται στη ζύμη της ελιάς, Το ελαιόλαδο συλλέγεται από τις λεπίδες και στη συνέχεια παραλαμβάνεται με αποστράγγιση. Αυτή η μέθοδος μπορεί να εξάγει περίπου το 50% του ελαίου, το οποίο ονομάζεται «άνθος του ελαιολάδου». Ωστόσο, η υπόλοιπη ζύμη της ελιάς, μπορεί στη συνέχεια να υποβληθεί σε μια δεύτερη διαδικασία εκχύλισης, αλλά το λάδι που παραλαμβάνεται θεωρείται κατώτερης ποιότητας σε σχέση με την πρώτη παραλαβή από την αποστράγγιση. Το ελαιόλαδο που παραλαμβάνεται με τη μέθοδο της Σινολέα δεν απαιτεί άλλο στάδιο επεξεργασίας

Το διφασικό σύστημα δημιουργεί μεγαλύτερο όγκο στερεού υπολείμματος, παράγει όμως μικρότερα ποσά υγρών αποβλήτων και χαμηλότερες τιμές του βιοχημικά απαιτούμενου. Είναι επίσης χαρακτηριστικό ότι η περιεκτικότητα του ελαιόλαδου σε πολυφαινόλες είναι μικρότερη στο τριφασικό σύστημα λόγω των υψηλών ποσών προστιθέμενου νερού. Επιπλέον στα φυγοκεντρικά ελαιοτριβεία έχουμε μειωμένη περιεκτικότητα των αποβλήτων σε στερεά σε σχέση με τα κλασικά. Αυτό οφείλεται στο γεγονός, ότι η διαδικασία της φυγοκέντρησης απαιτεί εκτός από την προσθήκη νερού στους κατακόρυφους διαχωριστήρες, οι οποίοι υπάρχουν κατά κανόνα τόσο στα κλασικά όσο και στα φυγοκεντρικά τύπου ελαιουργεία, και συνεχή προσθήκη μίας επιπλέον ποσότητας νερού ίσης προς το 30-50 % του επεξεργάσιμου καρπού. Η προσθήκη αυτή αφ’ ενός προκαλεί μία φυσιολογική αραίωση των περιεχόμενων συστατικών, αφ’ ετέρου όμως αυξάνει την τελικά

παραγόμενη ποσότητα αποβλήτων ανά μονάδα επεξεργαζόμενου καρπού. Τέλος το ελαιόλαδο που προκύπτει από τη διφασική επεξεργασία είναι υψηλής ποιότητας και σταθερό στην οξείδωση.

Όλα τα συστήματα παραλαβής Ελαιολάδου, έχουν τα μειονεκτήματα και τα πλεονεκτήματά τους. Κανένα από αυτά δεν παρέχει συγχρόνως εξαιρετικό ελαιόλαδο, με οικονομικό τρόπο, με χαμηλή κατανάλωση ενέργειας και νερού, και με ελάχιστη ρύπανση του περιβάλλοντος.

5. ***Καθαρισμός του ελαιόλαδου***

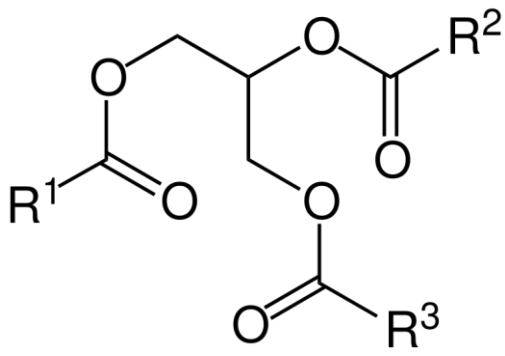
Τα στερεά σωματίδια (τεμαχίδια σάρκας, φλοιού, θρύμματα πυρηνόξυλου, κλπ) που βρίσκονται διαλυμένα στην υγρή φάση απομακρύνονται με τη χρήση παλινδρομικά κινούμενων κοσκίνων (κόσκινα απολάσπωσης). Σημειώνεται ότι το βάρος των στερεών σωματιδίων υπολογίζεται σε ποσοστό 0.5-1 % επί του συνολικού βάρους της υγρής φάσης

6. ***Τελικός διαχωρισμός***

Ο τελικός διαχωρισμός του ελαιόλαδου από τα φυτικά υγρά γίνεται με τη χρήση φυγοκεντρικών ελαιοδιαχωριστήρων. Οι μέθοδοι εξαγωγής του ελαιόλαδου διαφέρουν ανάλογα με τη χώρα και την περιοχή. Στην Ισπανία και ειδικότερα στις νότιες περιοχές όπου η παραγωγή προέρχεται αποκλειστικά από μεσαίου και μεγάλου μεγέθους συνεταιρισμούς, η διφασική μέθοδος εξαγωγής ελαιόλαδου χρησιμοποιείται σε ποσοστό 95%. Στην Ιταλία χρησιμοποιείται ευρύτατα το τριφασικό σύστημα. Η πλειονότητα των ελαιουργείων που λειτουργούν στην Ελλάδα είναι φυγοκεντρικά τριών φάσεων. Διατηρούνται επίσης μερικά πιεστικά παλαιού τύπου. Τα ελαιουργεία δύο φάσεων δεν έχουν διαδοθεί πολύ στη χώρα μας κυρίως λόγω του ημιστερεού αποβλήτου που παράγουν, το οποίο δεν είναι επεξεργάσιμο στα πυρηνελαιουργεία.
Εν τούτοις, την τελευταία πενταετία γίνεται μία προσπάθεια εξάπλωσης αυτών, κυρίως σε περιοχές της νότιας Πελοποννήσου. Η κύρια περιβαλλοντική παράμετρος που συνδέεται με τη λειτουργία των ελαιουργείων στην Ελλάδα, είναι τα παραγόμενα υγρά απόβλητα (κατσίγαρος). Ο κατσίγαρος παράγεται από ελαιουργεία που χρησιμοποιούν φυγοκεντρικούς διαχωριστήρες τριών φάσεων, τα οποία είναι και τα πολυπληθέστερα στον ελλαδικό χώρο. Το στερεό υπόλειμμα (πυρηνόξυλο) της συγκεκριμένης παραγωγικής διαδικασίας μπορεί να εκληφθεί ως χρήσιμο παραπροϊόν αφού αποτελεί την πρώτη ύλη των πυρηνελαιουργείων. (Κυριτσάκης, 2007, σσ. 181-202)

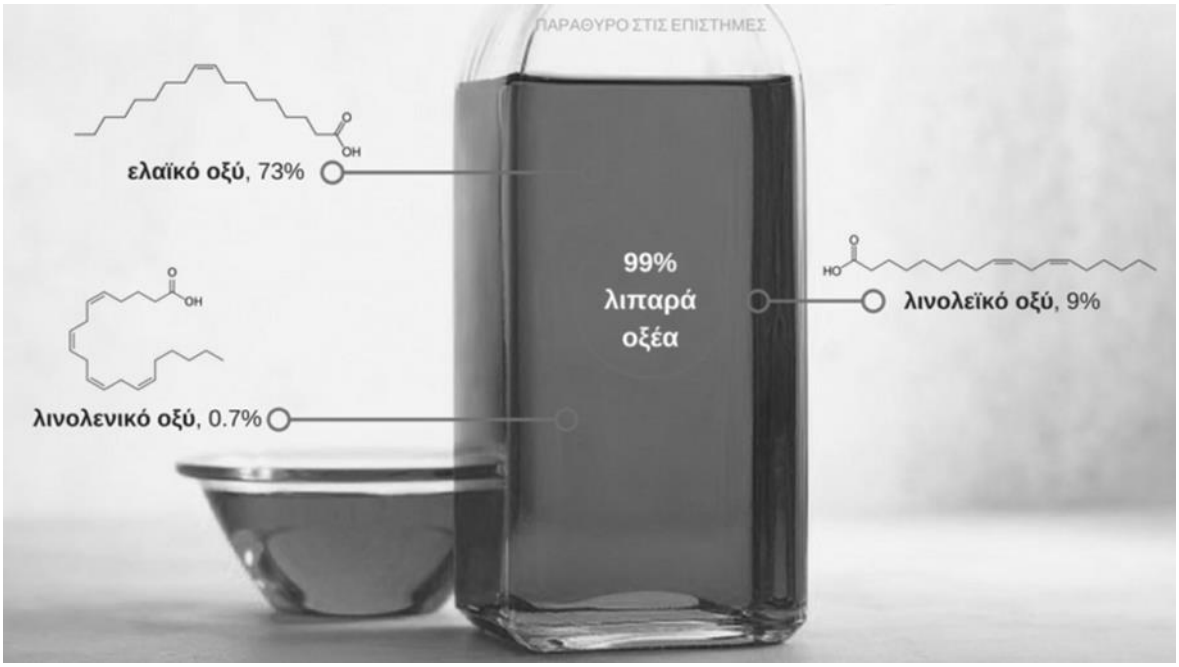
3.4 Σύσταση ελαιόλαδου:

Τα βασικά συστατικά του ελαιόλαδου είναι οι τριακυλογλυκερόλες, το ελαικό οξύ, τριγλυκερίδια (τριελαίνη, παλμιτυλοδιελαίνη, διελαυλολινολείνη, παλμιτυλοδιελαίνη, η διελαυλολινολείνη, η παλμιτυλολινολείνη, η στεατοδιελαίνη (Boskou, Olive Oil Chemistry and Technology, 1997). Η βασική μορφή ενός τριγλυκεριδίου είναι η εξής:



Εικόνα 2. Τριγλυκερίδιο 2D

Το ελαιόλαδο έχει χαμηλή περιεκτικότητα σε κορεσμένα και σε πολυακόρεστα λιπαρά οξέα, όπως το λινελαικό οξύ και το λινολενικό οξύ. Το γεγονός αυτό προσδίδει στο ελαιόλαδο ανθεκτικότητα στην οξείδωση, σε αντίθεση με τα σπορέλαια και τα ιχθυέλαια.

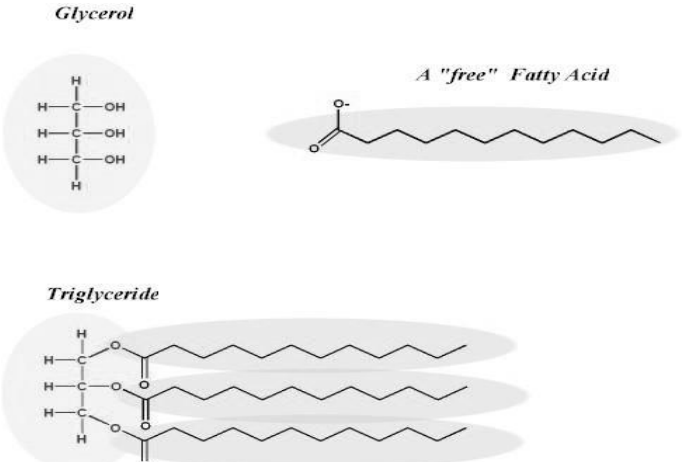


Εικόνα 3. Ποσοστό λιπαρών οξέων στο ελαιόλαδο

Επίσης, το ελαιόλαδο περιέχει ποικιλία βιταμινών και αντιοξειδωτικών ουσιών, στις οποίες περιλαμβάνονται η βιταμίνη Ε (α-τοκοφερόλη), τα καροτενοειδή (β-καροτένη, ξανθοφύλλη), οι φυτοστερόλες (β-σιτοστερόλη), οι πολυφαινόλες (ελαιοευρωπαίνη, υδροξυτυροσόλη, τερπενικά οξέα, σκουαλένιο). Οι ενώσεις αυτές έχουν αντιοξειδωτικές ιδιότητες, εξουδετερώνοντας τις ελεύθερες ρίζες (Boskou & vasioli, Biophenols in olive oil and olives, 2003), (Robert W. Owen, 2000).

Συνοπτικά το ελαιόλαδο αποτελείται από:

1. Τριγλυκερίδια.
2. Ελεύθερα λιπαρά οξέα- προϊόντα υδρόλυσης των τριγλυκεριδίων.
3. Στερόλες.
4. Αλειφατικές αλκοόλες.
5. Φαινόλες.
6. Τοκοφερόλες.
7. Χρωστικές
8. Πτητικές οργανικές ενώσεις.
9. Ρητινοειδείς – ζελατινώδεις ενώσεις



Εικόνα 4. Δημιουργία ελαιολάδου. Ενώνεται μια γλυκερόλη με τρία ελεύθερα λιπαρά οξέα για να αποδώσει ένα τριγλυκερίδιο.

Τα συστατικά αυτά διαχωρίζονται σε σαπωνοποιήσιμα (95%), και μη σαπωνοποιήσιμα. Αν και το μη σαπωνοποιήσιμο κλάσμα είναι ασήμαντο ποσοτικά, ωστόσο διαδραματίζει σημαντικό διατροφικό και βιολογικό ρόλο (Sara Cicerale, 2008).

Η θερμιδική του απόδοση είναι 884kcal/100g όπως φαίνεται στον Πίνακας 2. Ανάλυση στοιχείων ελαιολάδου σε διάφορες ποσότητες. πηγή USDA

Ιδιαίτερη σημασία πρέπει να δοθεί στα μονοακόρεστα λιπαρά οξέα ως μέρος της μεσογειακής δίαιτας, μέσω του ελαιόλαδου. Παρά τον αποδεδειγμένο ρόλο της μεσογειακής δίαιτας στην πρόληψη νόσων, το ελαιόλαδο ως κύριος φορέας παρεμβάσεων με στόχο την φλεγμονή, έχει ασήμαντο ρόλο στην τροποποίηση της παραγωγής κυτταροκινών. Τον βιολογικό ρόλο του τον οφείλει στις αντιοξειδωτικές ουσίες που περιέχει και λιγότερο στο

Πίνακας 3. Σαπωνοποιήσιμο όλον του ελαιολάδου

λιπιδικό του προφίλ (Javier S.Perona, 2007). Το ελαιόλαδο περιέχει υψηλές συγκεντρώσεις μονοακόρεστων λιπαρών οξέων (MUFA), και πλήθος βιοδραστικών συστατικών, με χαρακτηριστικά τις φαινόλες. Οι φαινολικές ενώσεις διαθέτουν αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες. Η ελαιοκανθάλη του ελαιόλαδου έχει δράση αντιφλεγμονώδη παρόμοια με το φάρμακο ibuprofen (Gary K. Beauchamp, 2005).

ΣΑΠΩΝΟΠΟΙΗΣΙΜΟ ΚΛΑΣΜΑ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ	ΜΗ ΣΑΠΩΝΟΠΟΙΗΣΙΜΟ ΚΛΑΣΜΑ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ
Τριγλυκερίδια	Στερόλες
Διγλυκερίδια (1 – 3 %)	Υδρογονάνθρακες (σκουαλένιο)
Μονογλυκερίδια (0,25%)	Τερπένια
	Τοκοφερόλες (α , β , γ)
	Χλωροφύλλες
	Καροτενοειδή
	Φαινόλες

Υπάρχουν ενδείξεις πως τα ευεργετικά αποτελέσματα της μεσογειακής δίαιτας σχετίζονται με παράγοντες όπως είναι το σελήνιο, η γλουταθειόνη, η αναλογία ω-3/ ω-6 λιπαρών οξέων, οι φυτικές ίνες και τα αντιοξειδωτικά (Gimeno E., 2000). Το ελαιόλαδο συνιστά την κύρια πηγή λίπους στη μεσογειακή διατροφή, που σχετίζεται με χαμηλό ποσοστό θανάτου από καρδιαγγειακές παθήσεις (Trichopoulou Antonia V. E., 1999).

4.Αντιοξειδωτικές ουσίες του Ελαιολάδου

4.1 Τοκοφερόλες

Τοκοφερόλες.
Πρόκειται για αντιοξειδωτικές ουσίες, με σημαντικό ρόλο στην προστασία του οργανισμού από τη δράση των ελευθέρων ριζών οξυγόνου, που σχηματίζονται με το μεταβολισμό ή απαντούν στο περιβάλλον.

Ανάλογα με τις πλευρικές ομάδες-αλυσίδες,(R1, R2, R3), διακρίνουμε την:

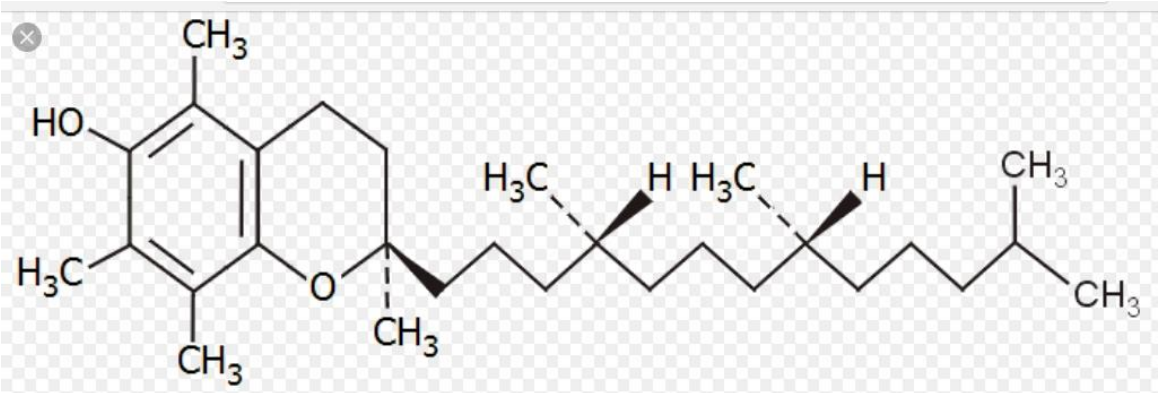
- α-τοκοφερόλη.
- β-τοκοφερόλη.
- γ-τοκοφερόλη.
- δ-τοκοφερόλη.

Η α-τοκοφερόλη (βιταμίνη Ε), διαθέτει τη μεγαλύτερη βιολογική δράση, ενώ οι υπόλοιπες τοκοφερόλες εμφανίζουν βιολογική δραστικότητα που κυμαίνεται από 1%-50% συγκριτικά με την α-τοκοφερόλη (Παπανικολάου, 2009).
Το ελαιόλαδο περιέχει κυρίως (95%), α-τοκοφερόλη (βιταμίνη-Ε), η οποία σχετίζεται με τη βιολογική δράση του ελαιόλαδου. Το υπόλοιπο 5% αποτελούν οι β-, γ-, δ- τοκοφερόλες. Το ελαιόλαδο, επίσης, έχει τη μικρότερη συγκέντρωση βιταμίνης-Ε, συγκριτικά με τα άλλα φυτικά έλαια (Nick Kalogeropoulos, 2006).

Το ποσό της α-τοκοφερόλης στο ελαιόλαδο εξαρτάται από παράγοντες, όπως είναι:

- Η ποικιλία των καρπών.
- Η ωρίμανση των καρπών.
- Οι συνθήκες αποθήκευσης.
- Η διάρκεια αποθήκευσης. (Nick Kalogeropoulos, 2006).

Το ραφινάρισμα, ο αποχρωματισμός του ελαιόλαδου μειώνει τη συγκέντρωση της τοκοφερόλης-α στο ελαιόλαδο. Η περιεκτικότητα του ελαιόλαδου σε τοκοφερόλες, είναι μεγαλύτερη στην αρχή της συγκομιδής των καρπών του ελαιόδεντρου. Συγκεκριμένα στο παραγόμενο ελαιόλαδο στην Ελλάδα, κατά μέσο όρο η συγκέντρωση τοκοφερόλης-α σε αυτό είναι 100-370 mg/kg (Eleni Psomiadou M. T., 2000).



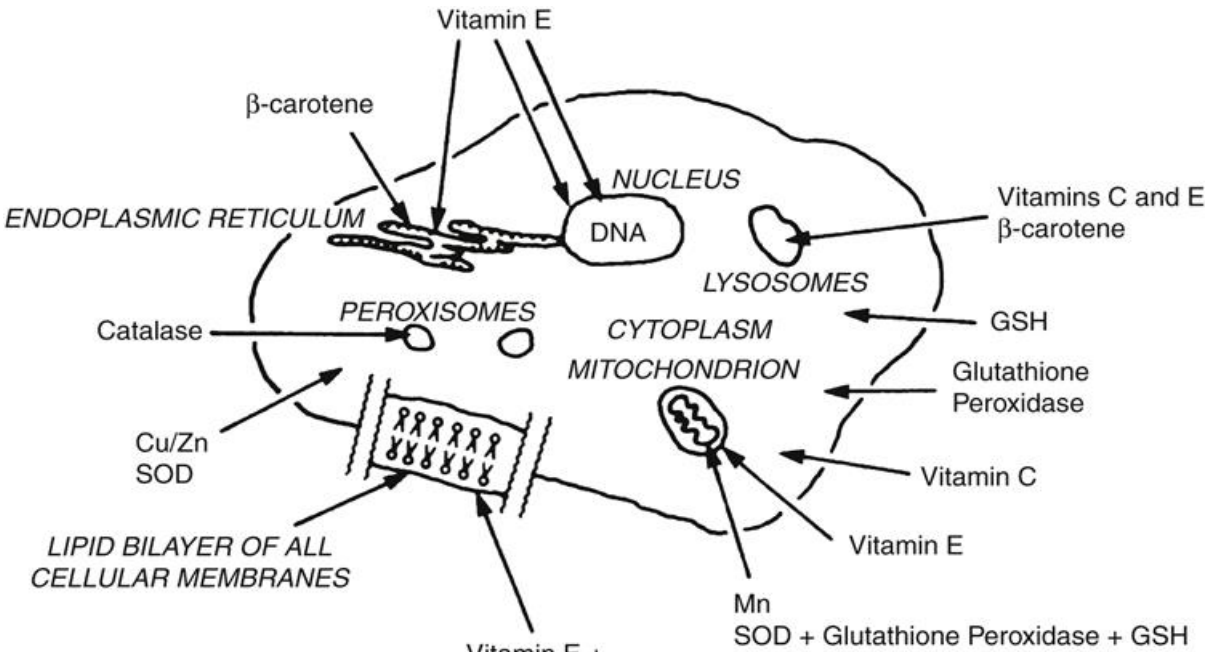
Εικόνα 5.Χημικός τύπος α-Τοκοφερόλης

Ο ρόλος της α-τοκοφερόλης σχετικά με την οξείδωση των τριακυλογλυκερολών του ελαιόλαδου έχει διερευνηθεί (George Blekas, 1995). Η αντιοξειδωτική δράση της α-τοκοφερόλης είναι πιο ισχυρή σε χαμηλές συγκεντρώσεις συγκριτικά με τις υψηλές συγκεντρώσεις (>500 mg/kg). Η αντιοξειδωτική προστασία σχετίζεται με την προφύλαξη των ακόρεστων φωσφολιπιδίων των μεμβρανών από την οξειδωτική προσβολή των ελευθέρων ριζών. Ο μηχανισμός αντιοξειδωτικής προστασίας περιλαμβάνει τη μείωση της βιολογικής δραστικότητας των ελευθέρων ριζών, με τη μετατροπή τους σε αδρανείς μεταβολίτες, δίνοντας ένα ηλεκτρόνιο (Mahan L Kathleen, 2004). Νοσήματα που πιθανολογείται ιδιαίτερα ευνοϊκή επίδραση της α-τοκοφερόλης είναι τα καρδιαγγειακά νοσήματα, και οι κακοήθεις νεοπλασίες (Penny M. Kris-Etherton, 2004).

Επίσης, δεδομένου ότι στην ογκογένεση συμμετέχουν δραστικές ελεύθερες ρίζες, που προκαλούν βλάβες στο κύτταρο, στα κυτταρικά οργανίδια και στο γενετικό υλικό, πιστεύεται ότι η τοκοφερόλη-α έχει προστατευτική επίδραση κατά του καρκίνου. Και τούτο γιατί προφυλάσσει τις κυτταρικές μεμβράνες από τις ελεύθερες ρίζες, παρεμποδίζει τη σύνθεση νιτροζαμινών, που λειτουργούν ως καρκινογόνα. Θεωρείται ότι μπορεί να προστατεύσει τον οργανισμό από καρκίνο, επιπρόσθετα η τοκοφερόλη-α προφυλάσσει από εκφυλιστικές διεργασίες τα κύτταρα. (Παπανικολάου, 2009)

Σύμφωνα με τις ευρωπαϊκές κατευθυντήριες οδηγίες αντιμετώπισης των δυσλιπιδαιμιών του 2011, αν και οι επιδημιολογικές έρευνες έδειξαν ότι η αύξηση της πρόσληψης αντιοξειδωτικών ουσιών (βιταμίνη Ε, Β, β-καροτένιο), συνοδεύεται από μικρότερο κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακής νόσου, οι κλινικές μελέτες χορήγησης συμπληρωμάτων αντιοξειδωτικών ουσιών δεν έδειξαν μείωση της νοσηρότητας και της θνησιμότητας. Πρέπει, ωστόσο, να σημειωθεί πως οι φυσικές πολυφαινόλες, και ιδιαίτερα τα φλαβονοειδή που ανευρίσκονται στο ελαιόλαδο μπορεί να έχουν ευεργετική επίδραση στην εξέλιξη της αθηρωματικής νόσου. ωστόσο απαιτούνται περισσότερα δεδομένα και δεν υπάρχουν σαφείς συστάσεις πρόσληψης (Catapano, 2011)

Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζονται οι θέσεις-στόχοι της αντιοξειδωτικής δράσης της α-τοκοφερόλης.

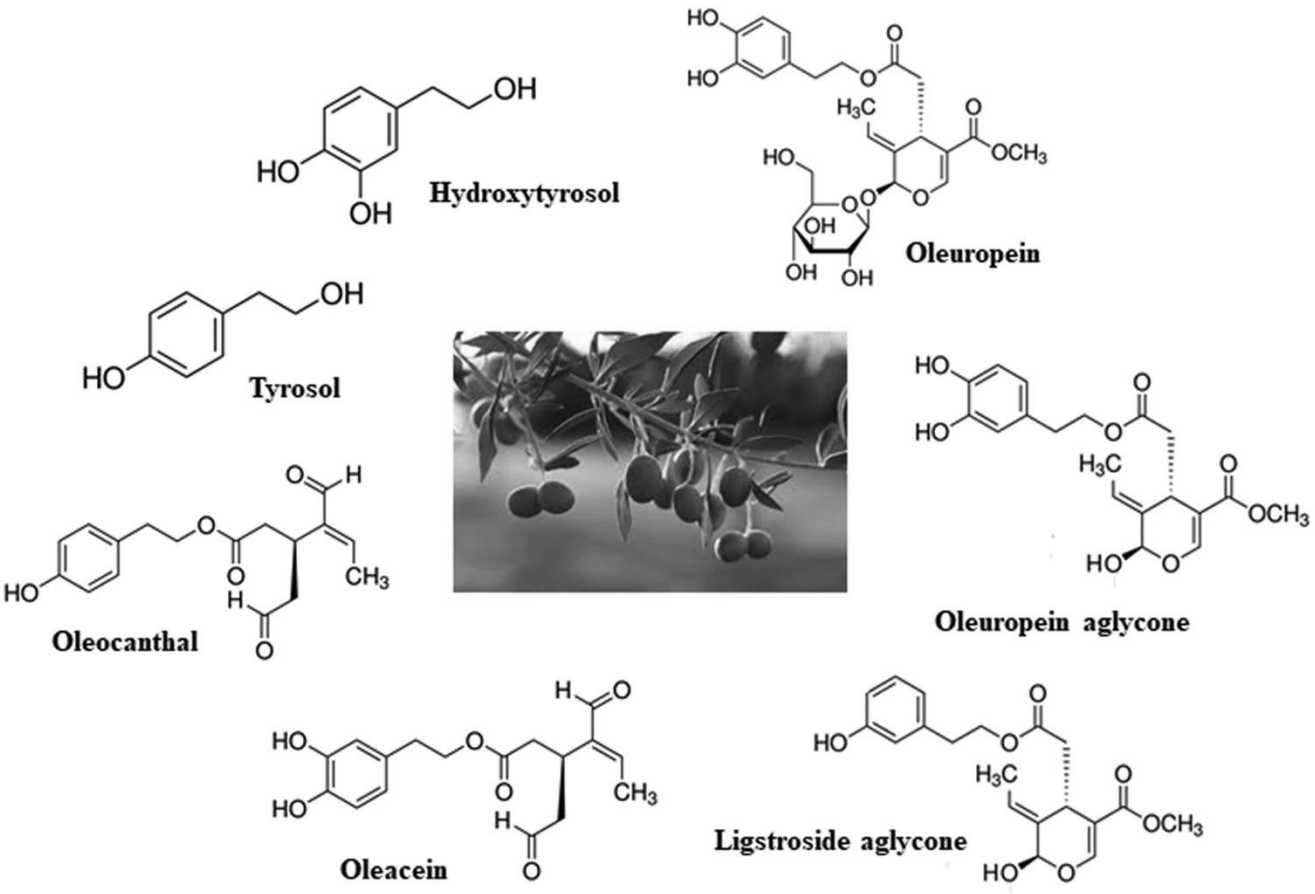


Εικόνα 6. Θέσεις αντιοξειδωτικής δράσης της α-τοκοφερόλης στο κύτταρο

4.2 Πολυφαινόλες

Οι πολυφαινόλες (polyphenols), αποτελούν μια ομάδα ενώσεων με υδροξυλομάδες, συνδεμένες με αρωματικούς δακτυλίους. Η χημική δομή των **πολυφαινολών** ποικίλλει σε πολυπλοκότητα. **Ταξινομούνται** σε 15 ομάδες, σύμφωνα με τον Harborne (Bendini, 2007):

- Απλές φαινόλες (τυροσόλη, υδρόξυτυροσόλη).
- Βενζοκινόνες.
- Φαινολικά οξέα. (γαλλικό, βανιλλικό).
- Ακετοφαινόνες.
- Φαινυλοξικά οξέα.
- φαινυλπροπανοειδή.
- Κουμαρίνες.
- Χρωμόνες.
- Ναφθοκινόνες.
- Ξανθόνες.
- Ανθρακινόνες.
- Φλαβονοειδή.
- Λιγνάνες.



Εικόνα 7. Γνωστές πολυφαινόλες του ελαιολάδου (Pandey, 2009)

Στο ελαιόλαδο ανευρίσκονται περισσότερο η τυροσόλη (HPEA), και η υδρόξυτυροσόλη (3,4-DHPEA) (Raquel Mateos, 2001). Οι φαινολικές ενώσεις παρεμποδίζουν την οξείδωση στο παρθένο ελαιόλαδο. Πρόκειται για ισχυρά αντιοξειδωτικά (Eleni Psomiadou M. T., 2002). Τα μέλη της οικογένειας Oleaceae, όπου ανήκει η ελιά, χαρακτηρίζονται από την ύπαρξη σεκοιριδοειδών ενώσεων, τα ονομαζόμενα ολεοσίδια. Τα ολεοσίδια περιέχουν στη χημική δομή τους μια εστεροποιημένη αλειφατική φαινολική ομάδα. Η ελευρωπαΐνη και το άγλυκο της λιγκστροσίδης, της ελιάς είναι εστέρες του ελενολικού οξέος με την 3,4-διυδροφαινυλαιθανόλη (υδροξυτυροσόλη), και με την 4-υδροξυφαινυλαιθανόλη (τυροσόλη), αντίστοιχα (Casamenti Fiorella, 2015).

Η ευρωπαϊκή μελέτη EUROLIVE (The effect of olive oil consumption on oxidative damage in European populations), παρουσίασε το 2006 τεκμηριωμένες αποδείξεις σχετικά με την προστατευτική επίδραση των φαινολών. Στη μελέτη συμμετείχαν 200 υγιείς εθελοντές σε όλη την Ευρώπη, οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν τυχαία σε 3 κατηγορίες πρόσληψης 25mL από τρία διαφορετικά ελαιόλαδα. Χωρίς να γνωρίζουν οι συμμετέχοντες παραπάνω στοιχεία. Το πρώτο ελαιόλαδο ήταν χαμηλού φαινολικού περιεχομένου της τάξης των (2,7mg φαινολών/kg ελαιολάδου). Το επόμενο ήταν μέτριου με (164mg/kg) και το τελευταίο υψηλού φαινολικού περιεχομένου με (366mg/kg) χωρίς κάποιο άλλο ευδιάκριτο γνώρισμα. Η παρέμβαση έλαβε χώρα για τρείς εβδομάδες, και παρατηρήθηκε αύξηση στα επίπεδα της HDL, μειωμένοι δείκτες οξειδωτικού στρες μετά από τρίμηνη κατανάλωση παρθένου ελαιόλαδου υψηλού σε φαινόλες σε σχέση με τις άλλες δύο ομάδες (Covas M, 2006).

4.3 Ελαιοκανθάλη

Η ελαιοκανθάλη πήρε το όνομα της το 2005 από τον Beauchamp και τους συνεργάτες του. Καθώς πιο πριν ονομαζόταν διαλδεϋδική μορφή αγλυκόνης της ελευρωπαΐνης που είναι γνωστή γιατί προκαλεί το κάψιμο στον λαιμό (Κυριτσάκης, 2007, σ. 95). Είναι μια πολυφαινόλη με πολλές θετικές πτυχές για την ανθρώπινη υγεία:

- Έχει αντιφλεγμονώδη δράση ανάλογη της ιβουπροφαίνης (Ibuprofen), ενός μη στεροειδούς αντιφλεγμονώδους φαρμάκου που έχει αναλγητική και αντιπυρετική δράση.
- Επίσης έχει χρησιμοποιηθεί για τη θεραπεία της ρευματοειδούς αρθρίτιδας.

- Της οστεοαρθρίτιδας.
- Αντί-ογκογόνος δράση
- Ενώ σε έρευνες που έχουν γίνει και θα αναλυθούν αργότερα σε πειραματόζωα διαπιστώθηκε αναστολή της εξέλιξης της νόσου Alzheimer και όχι μόνο. (Beauchamp Gary K., 2005)

Ο χημικός τύπος : $C_{17}H_{20}O_5$

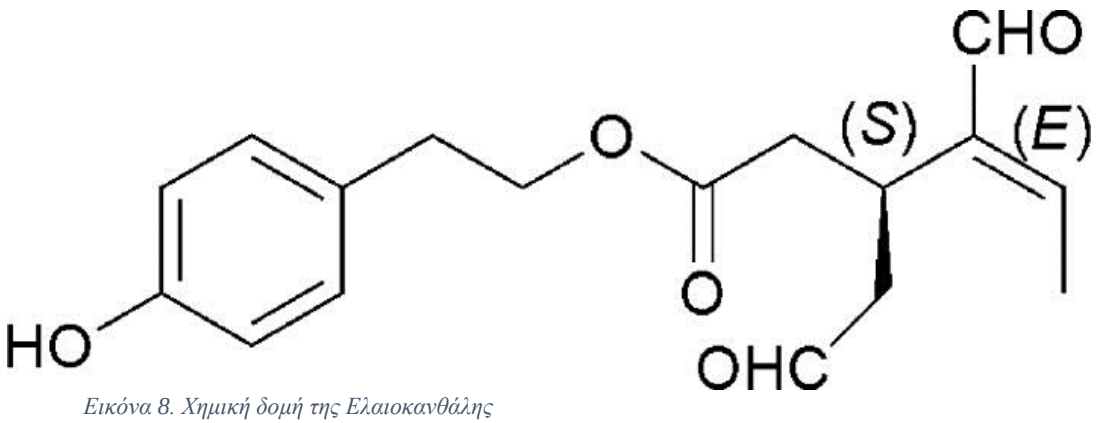
Μοριακή μάζα: 304,34 g/mol

Εμφανίζεται με την φυσική της μορφή στο έξτρα-παρθένο ελαιόλαδο όπως φαίνεται από τη βάση δεδομένων για τις φαινόλες των (Neveu V, 2010).

		mean content	min	max	SD	n	N	number of references
Other polyphenols - Tyrosols - p-HPEA-EDA								
Oils								
Oils - Fruit vegetable oils	Olive, oil, extra virgin	14.28 mg/100 g FW	1.18	33.50	7.32	29	29	4
	Olive, oil, refined	3.89 mg/100 g FW	3.09	5.23	0.93	4	4	2
	Olive, oil, virgin	7.15 mg/100 g FW	0.12	40.69	6.18	142	804	17

Πίνακας 4. Εμφανίσεις ελαιοκανθάλης σε τρόφιμα τελευταία 20 χρόνια απο επιστημονικές έρευνες-αναλύσεις

Ακολουθεί η χημική δομή της ελαιοκανθάλης:



Εικόνα 8. Χημική δομή της Ελαιοκανθάλης

4.4 Ελαιασίνη

Είναι παράγωγο της υδρόξυτυροσόλης που προέρχεται από την οξείδωση της ελαιοευρωπαΐνης, απαντάται στο ελαιόλαδο αλλά μπορεί να δημιουργηθεί στο εργαστήριο (Paola Costanzo, 2018), ανήκει στα σεκοϊριδοειδή, έχει ισχυρές αντιοξειδωτικές ιδιότητες. Πριν ονομαστεί ελαιασίνη είχε το όνομα 3,4-DHPEA-EDA ή Αγλυκο-διαλδεϋδη της ελαιοευρωπαΐνης (Naruszewicz M., 2015).

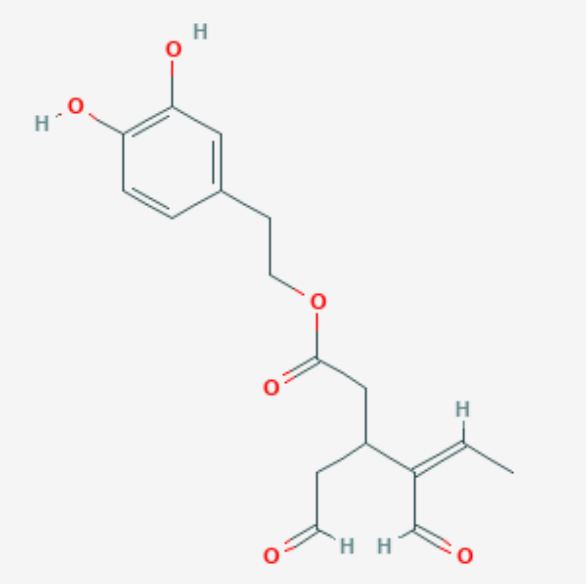
Ο χημικός της τύπος είναι: $C_{17}H_{20}O_6$

Απαντάται κυρίως στο παρθένο ελαιόλαδο όπως φαίνεται από το παρακάτω σχήμα με τις εμφανίσεις της στη βάση δεδομένων των (Neveu V, 2010) για τις πολυφαινόλες.

		mean content	min	max	SD	n	N	number of references
Other polyphenols - Tyrosols - 3,4-DHPEA-EDA								
Oils								
Oils - Fruit vegetable oils	Olive, oil, extra virgin	25.16 mg/100 g FW	0.08	94.20	26.32	36	36	5
	Olive, oil, refined	5.74 mg/100 g FW	1.81	7.93	2.70	4	4	2
	Olive, oil, virgin	7.78 mg/100 g FW	0.00	163.50	25.61	152	814	19

Πίνακας 5. Εμφανίσεις ελαισίνης τα τελευταία 20 χρόνια σε τρόφιμα

Χημικός τύπος ελαιασίνης:



Εικόνα 9. χημικός τύπος ελαιασίνης. πηγη: National Center for Biotechnology Information. PubChem Database. Oleacein, CID=18684078, https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Oleacein (accessed on June 27, 2019)

4.5 Μηχανισμός δράσης των πολυφαινολών

Οι δράσεις τους είναι ποικίλες και δρουν σε πολλά βιοχημικά μονοπάτια όπως:

- Η δέσμευση ελευθέρων ριζών δηλαδή η αποικοδόμηση αλυσιδωτών οξειδώσεων.
- Προστατεύουν την LDL χοληστερόλη από οξείδωση.
- Μειώνουν την εναπόθεση χοληστερόλης στους ιστούς.
- Παρεμποδίζουν το σχηματισμό αθηρωματικής πλάκας. (Andrzej Parzonko, 2012).
- Αναγέννηση της Βιταμίνης Ε (V. Demopoulos, 2015).

Έτσι ερμηνεύεται το γεγονός πως η κατανάλωση ελαιόλαδου συνδέεται με μείωση του καρδιαγγειακού κινδύνου (De la Torre-Carbot K., 2010). Στη διεργασία της καρκινογένεσης επιτελούνται αρκετές οξειδώσεις με δημιουργία ελευθέρων ριζών κυρίως οξυγόνου, υπεροξείδιου του υδρογόνου, υδροξυλίου, που επιδρούν στην κυτταρική διαίρεση και στην απόπτωση. Υπάρχουν ενδείξεις πως οι πολυφαινόλες συμβάλλουν στη μείωση του αριθμού των καρκινικών κυττάρων για όλους τους παραπάνω λόγους (Kampa M, 2007). Επίσης, αναφέρεται ότι η υδρόξυτυροσόλη αναστέλλει τη συσσώρευση-συνάθροιση των αιμοπεταλίων (Petroni A, 1995).

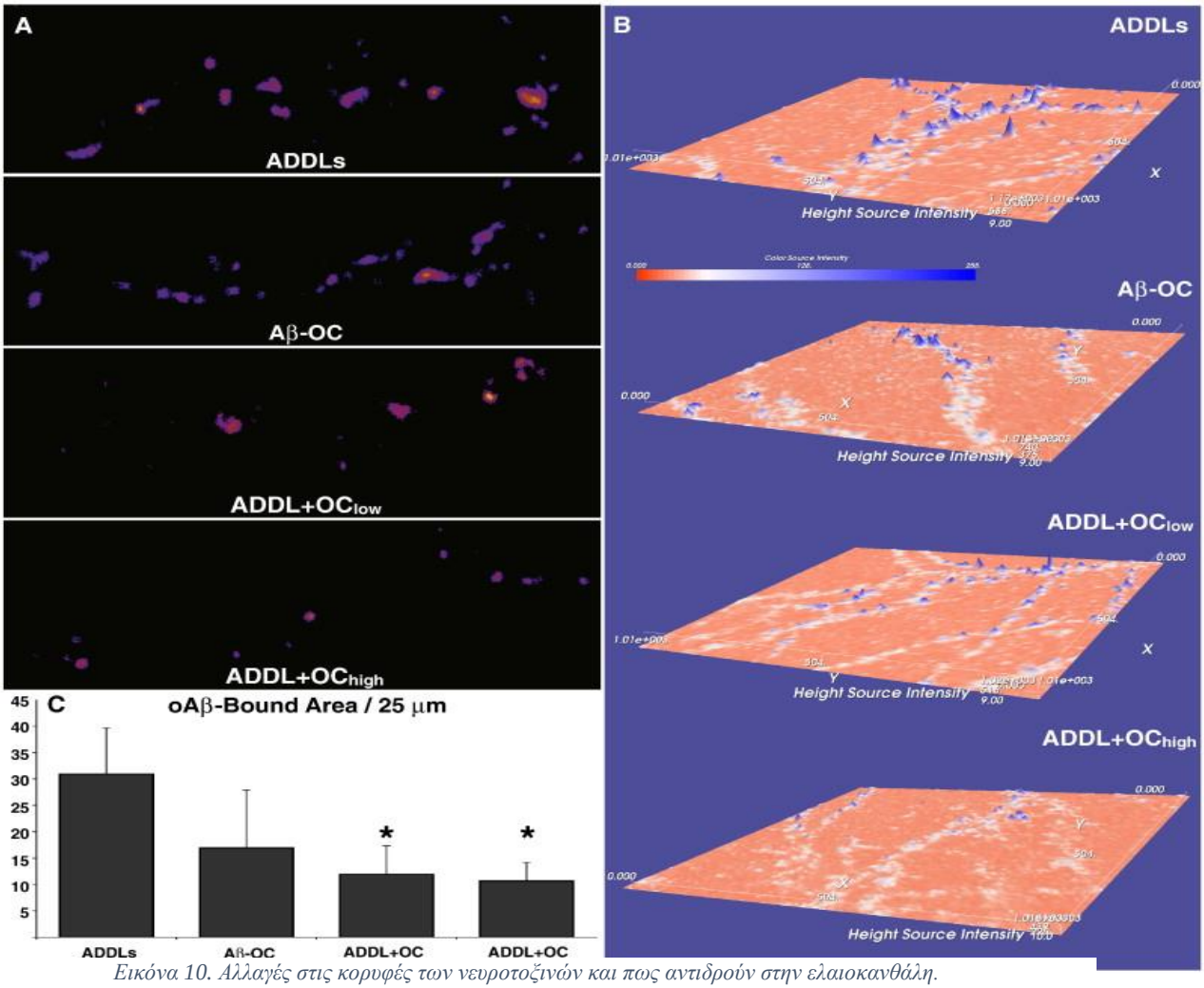
Ιδιαίτερο ερευνητικό ενδιαφέρον παρουσιάζουν δύο συγκεκριμένες φαινολικές ενώσεις του ελαιόλαδου, η ελαιοκανθάλη, και η ελαιασίνη. Προκαλούν λύση του καρκινικού κυττάρου, απελευθέρωση ενζύμων, κυτταρικό θάνατο. Ανευρίσκονται στο εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο και όχι μόνο (Torre, 2008) (Anja Machowetz, 2006)

5. Ο ισχυρισμός υγείας των πολυφαινολών του ελαιολάδου

Οι πολυφαινόλες του ελαιολάδου συμβάλουν στην προστασία από την οξείδωση και την καταστροφή της λιποπρωτεΐνης χαμηλής πυκνότητας ή όπως είναι ευρέως γνωστή ως LDL λιποπρωτεΐνη. Για αυτό το λόγο η (EFSA) Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων, απέδωσε έναν ισχυρισμό υγείας, επιβεβαιώνοντας ότι ποσότητα που ισοδυναμεί σε 20γρ ελαιολάδου θα πρέπει να περιέχει τουλάχιστον 5mg υδροξυτυροσόλης και τα παράγωγα της (όπως Ελευρωπαΐνη και η τυροσόλη,κ.α). Έξτρα παρθένο ελαιόλαδο με φυσικά επίπεδα φαινολών άνω των 250mg/kg και περισσότερο θεωρούνται να έχουν ισχυρισμούς υγείας και μπορούν οι παραγωγοί τους να τα ονομάσουν : ΄΄ευεργετικό για την υγεία Έξτρα Παρθένο ελαιόλαδο΄΄ (European Union, 20 December 2006).

5.1 Έρευνες με θετικά αποτελέσματα για την ελαιοκανθάλη.

1. Τα Αβ ολιγομερή που σχετίζονται με το Alzheimer δείχνουν αλλαγή στη δομή, την ανοσοδραστικότητα και την τοξικότητα των συνάψεων σε χαμηλές δόσεις ελαιοκανθάλης. Η μελέτη των pitt et al επικεντρώθηκε στην ελαιοκανθάλη, ως μια ουσία ικανή να αλλάζει την κατάσταση συνδεσιμότητας των ολιγομερών του β-αμυλοειδούς-β1-42 πεπτιδίου (ADDL), το οποίο πεπτίδιο είναι μια νευροτοξίνη που προκαλεί τη νόσο του Alzheimer(AD). Η ελαιοκανθάλη αύξησε την ανοσοδραστικότητα των διαλυτών Αβ πλακών, υποδεικνύοντας αλλαγές στη δομή των ολιγομερών. Η ανάλυση των ολιγομερών παρουσία ελαιοκανθάλης έδειξε μια αύξηση του μοριακού βάρους και μια διαφορετική κατανομή των ADDL πλακών. Συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου των ADDL, τα ολιγομερή που σχηματίζονται παρουσία της ελαιοκανθάλης (Αβ-OC) δείχνουν παρόμοιο συνεντοπισμό στις συνάψεις του εγκεφάλου. Το ενισχυμένο σήμα στις συνάψεις δεν οφειλόταν στην αυξημένη σύνδεση των συνάψεων, αφού απευθείας ανίχνευση των σημασμένων



Εικόνα 10. Αλλαγές στις κορυφές των νευροτοξινών και πως αντιδρούν στην ελαιοκανθάλη.

ADDL έδειξε μια ολική μείωση στο σήμα των ADDL παρουσία ελαιοκανθάλης. Αυτά τα αποτελέσματα υποδεικνύουν την ελαιοκανθάλη ως ικανή να αλλάζει τον ολιγομερισμό των ADDL, ενώ παράλληλα προστατεύει τους νευρώνες από τις παθολογικές δράσεις των ADDL στις συνάψεις με αποτέλεσμα την εν δυνάμει χρήση της ελαιοκανθάλης για την ανάπτυξη θεραπείας για τη νόσο του Alzheimer.
Στην εικόνα που παρατίθεται είναι φανερές οι κορυφές των νευροτοξικών πεπτιδίων πως μειώνονται με μικρής συγκέντρωσης ελαιοκανθάλη και ακόμη περισσότερο με υψηλή συγκέντρωση ελαιοκανθάλη. Κάτι που μας δείχνει ότι δυνητικά τα φαινολικά στοιχεία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως φάρμακα (Jason Pitt, 2009).

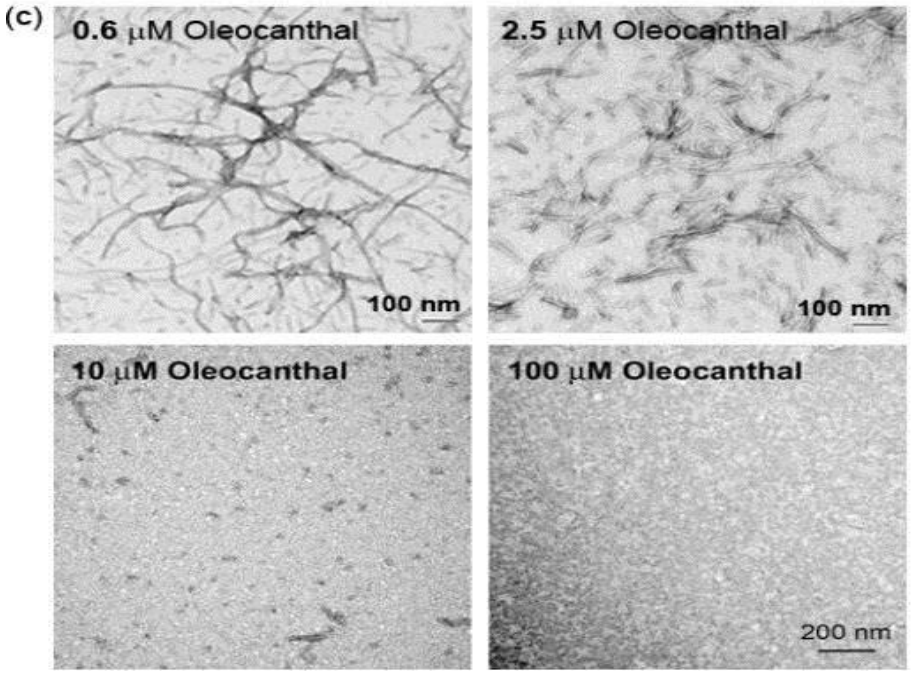
2. Η ελαιοκανθάλη που προέρχεται από το ελαιόλαδο ενισχύει την απομάκρυνση του β-Αμυλοειδούς ως ένας εν δυνάμει νευροπροστατευτικός μηχανισμός έναντι στη νόσο του Alzheimer: μελέτες In vitro- in vivo απο τον Abuznait και συν.,Ο μηχανισμός μέσω του οποίου η ελαιοκανθάλη παρέχει τη νευροπροσταυτευτική της δράση δεν είναι απόλυτα κατανοητός. Οι Abuznait και συνεργάτες, σε αυτή τη μελέτη, παρέχουν ενδείξεις in vitro & in vivo για τη δυνατότητα της ελαιοκανθάλης να προάγει τον καθαρισμό του εγκεφάλου από τις Αβ πλάκες, μέσω της ρύθμισης αύξησης της P-γλυκοπρωτεΐνης (P-gp) και του LDL λιποπρωτεϊνικού σχετιζόμενου με την πρωτεΐνη 1 υποδοχέα (LRP1), των σημαντικότερων πρωτεϊνών μεταφοράς στον αιματοεγκεφαλικό φραγμό. Τα αποτελέσματα από τις μελέτες έδειξαν παρόμοιο και σταθερό μοτίβο της ελαιοκανθάλης στον έλεγχο των επιπέδων των Αβ πλακών. Σε καλλιέργειες επιθηλιακών κυττάρων εγκεφάλου ποντικών η χορήγηση ελαιοκανθάλης αύξησε τα επίπεδα και τη δράση των πρωτεϊνών P-gp και LRP1. Μελέτες έδειξαν πως η χορήγηση ελαιοκανθάλης σε ποντίκια C57BL/6 άγριου τύπου είχε ως αποτέλεσμα τον καθαρισμό του εγκεφάλου από τις Αβ πλάκες και αύξησε το δείκτη καθαρισμού του εγκεφάλου από 62% σε ποντίκια ελέγχου, σε 79,9% σε ποντίκια που χορηγήθηκε η ελαιοκανθάλη. Η αυξημένη έκφραση των πρωτεϊνών P-gp και LRP1 στα μικροαγγεία του εγκεφάλου και οι μελέτες αναστολής επιβεβαίωσαν το ρόλο της θετικής ρύθμισης των πρωτεϊνών αυτών στην ενίσχυση της απομάκρυνσης των Αβ πλακών μετά τη χρήση ελαιοκανθάλης. Συμπερασματικά, τα ευρήματα αυτά παρέχουν πειραματικές αποδείξεις πως ο μειωμένος κίνδυνος της νόσου του Alzheimer, που σχετίζεται με το έξτρα παρθένο

ελαιόλαδο βασίζεται στην ενίσχυση της απομάκρυνσης από τον εγκέφαλο των Αβ πλακών (Alaa H. Abuznait, 2013).

3. Η ελαιοκανθάλη τροποποιεί μια ειδική πρωτεΐνη που σχετίζεται με τη νόσο του Alzheimer(AD). Σε αυτή τη μελέτη οι Monti και συνεργάτες ερεύνησαν τη διαδικασία αναγνώρισης και το προφίλ της αντίδρασης ανάμεσα στην ελαιοκανθάλη και της πρωτεΐνης Τ. Η ελαιοκανθάλη έχει τη δυνατότητα να αλλάξει το σχηματισμό ινιδίων της Τ πρωτεΐνης, η οποία είναι ένας παράγοντας-κλειδί στη δημιουργία νευροεκφυλιστικών νόσων, και στο να αντιδρά ομοιοπολικά με αμινομάδες λυσίνης. Ως αποτέλεσμα αυτής της μελέτης η ελαιοκανθάλη βρέθηκε να αλληλοεπιδρά με το αμινοξύ Τ441, προάγοντας τροποποιήσεις σταθερής διαμόρφωσης της δευτεροταγούς δομής της πρωτεΐνης και την αλληλεπίδραση με το σύνολο της Τ πρωτεΐνης. Αυτά τα ευρήματα παρέχουν πειραματικές ενδείξεις για τη δυναμική μείωση του κινδύνου της νόσου Alzheimer(AD) και άλλων σχετικών νευροεκφυλιστικών νοσημάτων που σχετίζονται με την πρόσληψη ελαιολάδου και μπορούν να προσφέρουν ένα χημικό πρότυπο για την ανάπτυξη φαρμάκων που ρυθμίζουν τη νόσο (Maria Chiara Monti, 2012).

4. Αναστολή του σχηματισμού ινιδίων της Τ πρωτεΐνης από την ελαιοκανθάλη μέσω αντίδρασης με τις αμινομάδες της Τ πρωτεΐνης. Οι li et al. Βρήκαν πως στη νόσο του Alzheimer(AD) και σε σχετικές ασθένειες που σχετίζονται με την Τ πρωτεΐνη, η πρωτεΐνη Τ σχηματίζει ινιδικές αλλοιώσεις και συγκεντρώνεται σε νευροϊνιδιακά πλέγματα. Αυτή η μελέτη έδειξε ότι η ελαιοκανθάλη μπορεί να εμποδίσει την ινιδική αλλοίωση της Τ πρωτεΐνης <<κλειδώνοντας>> τη στη φυσική της ανοιχτή μορφή. Χρησιμοποιώντας ένα πεπτίδιο το PHF6 το οποίο αποτελείται από αμινοξέα , ένα εξαπεπτίδιο εντός της τρίτης δομής της Τ πρωτεΐνης που θεωρείται υπεύθυνο για την ινιδική αλλοίωση, βρέθηκε ότι η ελαιοκανθάλη σχηματίζει προϊόν προσθήκης με τη λυσίνη. Δομικές και λειτουργικές μελέτες έδειξαν ότι οι δύο αλδεϋδικές ομάδες της ελαιοκανθάλης είναι απαραίτητες για τη δράση παρεμπόδισης. Αυτές οι δύο αλδεϋδικές ομάδες έδειξαν συγκεκριμένη εξειδίκευση σύνδεσης με την ελεύθερη λυσίνη ενώ η ελαιοκανθάλη δεν επηρέασε σημαντικά την ομαλή λειτουργία της Τ

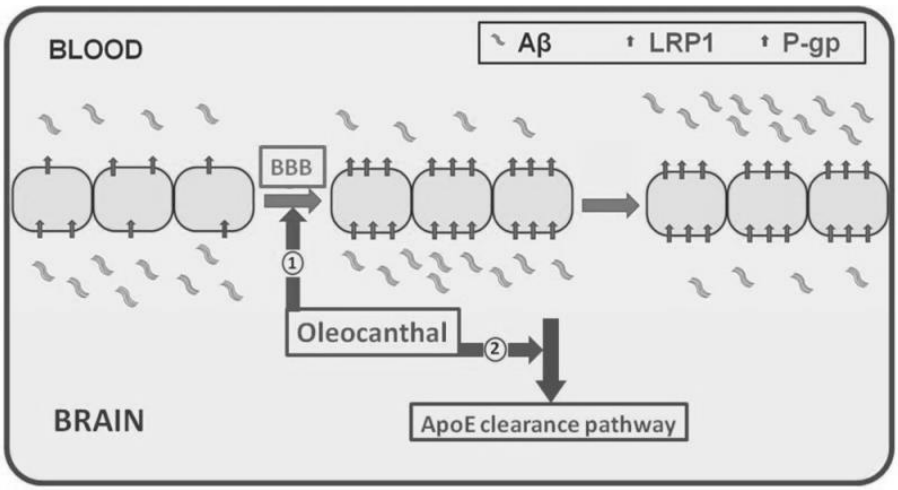
πρωτεΐνης. Τα ευρήματα έδειξαν ένα πιθανό σχήμα για την ανάπτυξη των θεραπειών για την αντιμετώπιση νευροεκφυλιστικών νόσων που οφείλονται στην Τ πρωτεΐνη χρησιμοποιώντας ελαιοκανθάλη από εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο. Στην παραπάνω εικόνα διακρίνουμε πως όσο αυξάνεται η συγκέντρωση της ελαιοκανθάλης τόσο και μειώνεται η συγκέντρωση και ο διακλαδισμός της Τ πρωτεΐνης στα κύτταρα In vitro, αρχικά στα 0,6 μM, στη συνέχεια στα 2,5 στα 10 και τελικα στα 100μM συγκέντρωσης διακρίνεται η ο διακλαδισμός (Li, 2009).



Εικόνα 11. Μείωση Νευροινιδιακών Κυττάρων και δομών. Ανάλογα της συγκέντρωση της ελαιοκανθάλης.

5.

6. Η ελαιοκανθάλη ενισχύει την απομάκρυνση του β-αμυλοειδούς από τους εγκεφάλους ποντικών και In vitro σε ένα μοντέλο του αιματοεγκεφαλικού φραγμού του ανθρώπου. Στην παρούσα μελέτη ο hismam et al. μελέτησαν την επίδραση της ελαιοκανθάλης σε παθολογικά σημεία της νόσου Alzheimer(AD) σε ποντίκια με νόσο Alzheimer(AD). Η θεραπεία 4 εβδομάδων με ελαιοκανθάλη έδειξε σημαντική μείωση της εναπόθεσης αμυλοειδούς στο παρέγχυμα του ιππόκαμπου. Αυτή η μείωση συσχετίστηκε με αυξημένη εγκεφαλική κάθαρση του Αβ διαμέσου του αιματοεγκεφαλικού φραγμού (BBB) . Περαιτέρω μελέτες του μηχανισμού έδειξαν ότι η ελαιοκανθάλη προκαλεί αύξηση της έκφρασης σημαντικών πρωτεϊνών κάθαρσης αμυλοειδούς στο BBB συμπεριλαμβανομένης της P - γλυκοπρωτεΐνης και LRP1 και την ενεργοποίηση της οδού απομάκρυνσης - εξαρτώμενης από ApoE-αμυλοειδούς στους εγκεφάλους ποντικών. Η μελέτη των Hisham et al ανακεφαλαίωσε την προστατευτική δράση της ελαιοκανθάλης σε in vitro ανθρώπινο μοντέλο που θα μπορούσε να υποστηρίξει τη διαφορετική απόκριση των ειδών στην ελαιοκανθάλη. Συμπερασματικά, τα ευρήματα από της in vivo και in vitro μελέτες παρέχουν περαιτέρω υποστήριξη για την προστατευτική επίδραση της ελαιοκανθάλης κατά της εξέλιξης της νόσου Alzheimer(AD). (Hisham Qosa, 2015).



Εικόνα 12. Σχηματική αναπαράσταση για την αφαίρεση του αιματοεγκεφαλικού φραγμού.
doi: 10.1021/acschemneuro.5b00190

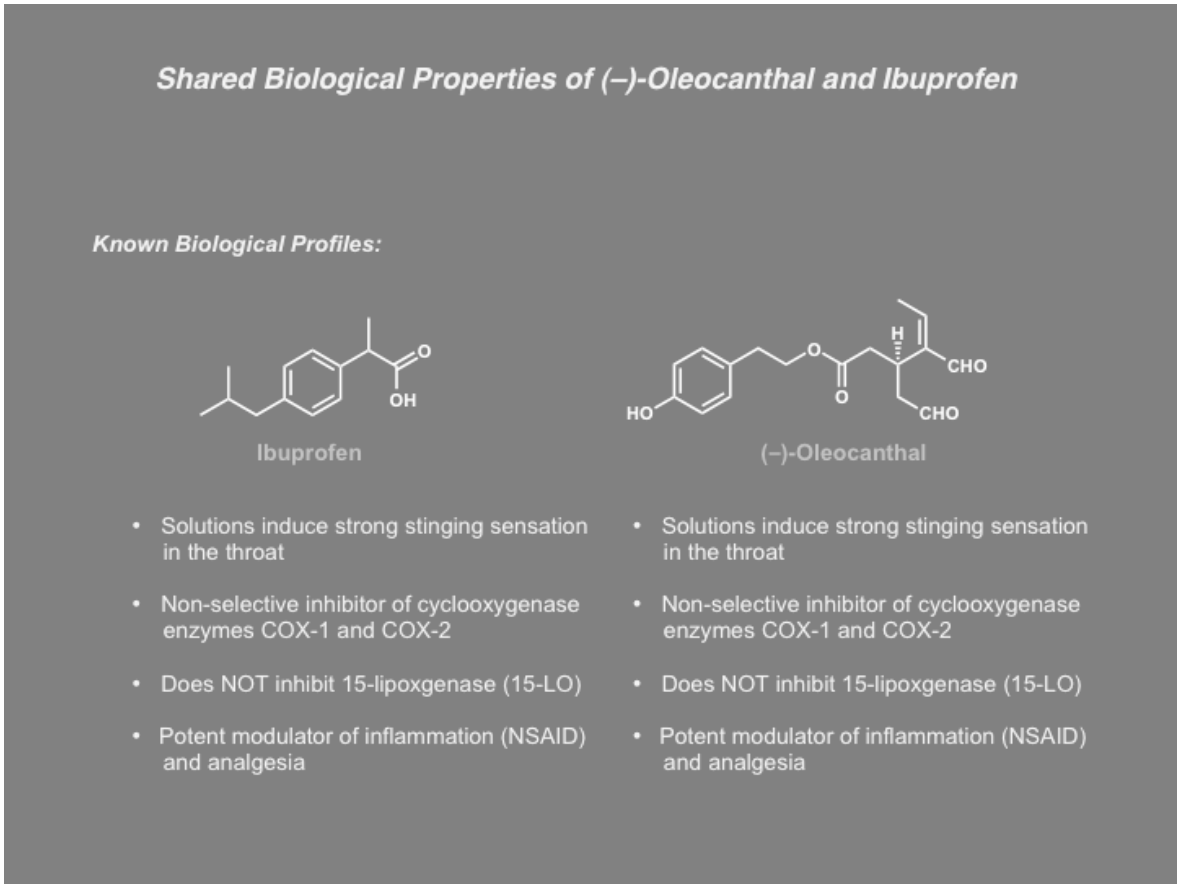
7. Το ελαιόλαδο πλούσιο σε ελαιοκανθάλη επιδεικνύει ισχυρές αντι-θρομβωτικές δράσεις σε υγιείς άνδρες σε μια τυχαιοποιημένη μελέτη από τους Karan agrawal et al. Τα φαινολικά προφίλ των εξαιρετικά παρθένων Ελαιολάδων (EVOOs) μπορεί να επηρεάσουν τα καρδιαγγειακά οφέλη των ατόμων. Στην τυχαιοποιημένη διασταυρωμένη μελέτη της οξείας πρόσληψης EVOO στη λειτουργία των αιμοπεταλίων, οι συμμετέχοντες (N=9) κατανάλωναν 40 mL EVOO εβδομαδιαίως. Τα EVOOs κατατάχθηκαν για το ολικό φαινολικό τους περιεχόμενο σε:

   - φτωχά σε τυροσόλη με 1:2 ελαιασίνη/ελαιοκανθάλη (D2i0.5)
   - 2:1 ελαιασίνη/ελαιοκανθάλη (D2i2)
   - κυρίως τυροσόλης (D20).
   - Η ιβουπροφαίνη χρησιμοποιήθηκε ως κοντρόλ.

   Η συλλογή του αίματος έγινε πριν και 2 ώρες μετά τη λήψη EVOO. Τα εμπλουτισμένα D2i0.5(φτωχά σε τυροσόλη με 1:2 ελαιασίνη/ελαιοκανθάλη) και D2i2(2:1 ελαιασίνη/ελαιοκανθάλη) μείωσαν τη μέγιστη συσσωμάτωση των αιμοπεταλίων (Pmax). Η συνολική φαινολική πρόσληψη συσχετίστηκε ανεξάρτητα με την αναστολή της παραγωγής εικοσανοειδών υποδηλώνοντας ότι ο αποκλεισμός της κυκλοοξυγενάσης δεν ήταν υπεύθυνος για την αναστολή της Pmax. Οι πέντε συμμετέχοντες έδειξαν μείωση > 25 % ΔPmax με την πρόσληψη D2i0.5 και D2i2 και τα προφίλ των μεταβολιτών του πλάσματος κατηγοριοποίησαν τους εθελοντές ανάλογα με την απόκριση στο ελαιόλαδο. Οι αποκρίσεις των αιμοπεταλίων στην οξεία λήψη EVOO συνδέονται με τα αυξημένα φαινολικά επίπεδα και μπορεί να επηρεαστούν από τη δίαιτα (Karan Agrawal, 2017).

8. Παρόμοια επίδραση με την ιβουπροφαίνη. Το εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο που μόλις έχει παραχθεί περιέχει ελαιοκανθάλη, μια ένωση η οποία προκαλεί έντονη αίσθηση καύσεως στο λαιμό, όχι αντίθετη με εκείνη που προκαλείται από τα διαλύματα του μη στεροειδούς αντιφλεγμονώδους φαρμάκου ιβουπροφαίνης κατά την κατάποση του. Η μελέτη αυτή έδειξε ότι η παρόμοια αυτή αίσθηση φαίνεται να είναι ένας δείκτης κοινής φαρμακολογικής δράσης, με την ελαιοκανθάλη να δρα ως φυσική αντιφλεγμονώδης ένωση που έχει ισχύ και <<προφίλ>> εντυπωσιακά παρόμοια με εκείνη της ιβουπροφαίνης. Αν και δομικά διαφορετικές ενώσεις, τα δυο

αυτά μόρια αναστέλλουν τα ίδια ένζυμα της κυκλοοξυγενάσης ως προς την βιοσύνθεση της προσταγλανδίνης (Beauchamp Gary K., 2005).



Εικόνα 13. (Beauchamp Gary K., 2005).

Ιβουπροφαίνη	Ολεοκανθάλη
• Το διάλυμα έχει χαρακτηριστικο έντονο το κάψιμο στον λαιμό	• Το διάλυμα έχει χαρακτηριστικό έντονο κάψιμο στον λαιμό
• Μη εκλεκτικός αναστολέας στα ένζυμα της κυκλοοξυγενάσης COX-1,2	• Μη εκλεκτικός αναστολέας στα ένζυμα της κυκλοοξυγενάσης COX-1,2
• Δεν αναστέλλει την 15-Lox	• Δεν αναστέλλει την 15-Lox
• Μειώνει ισχυρά την φλεγμονή και την αναλγησία	• Μειώνει ισχυρά την φλεγμονή και την αναλγησία

Πίνακας 6. (Beauchamp Gary K., 2005).

Η κυκλοξυγενάση είναι ένα ένζυμο που δρα στο σχηματισμό ουσιών που προκαλούν φλεγμονή και πόνο και καταλύει τις τις διεργασίες ταχύτερες. Μπορεί επίσης να προκαλέσει τον πολλαπλασιασμό καρκινικών κυττάρων. Η αυξημένη έκφραση της

COX-2 έχει συνδεθεί με τη γέννηση καρκινικών κυττάρων στον στόμαχο (Paulo RC Almeida, 2012).

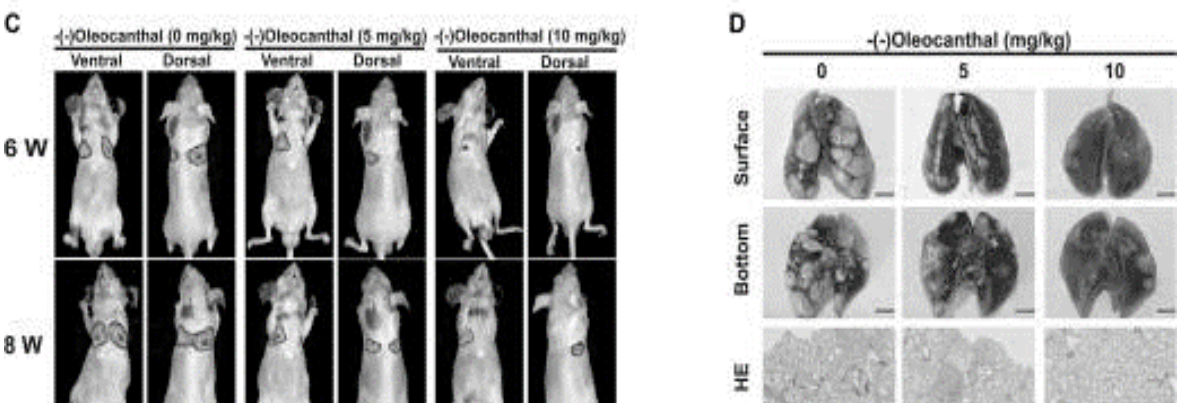
9. Η ελαιοκανθάλη ως αναστολέας της πρωτεΐνης c-Met για τον έλεγχο των μεταστατικών καρκίνων του μαστού και του προστάτη. Η c-Met είναι ένα πρωτο-ογκογονίδιο που κωδικοποιεί μία πρωτεΐνη γνωστή ως ηπατοκυττάρων υποδοχέας αυξητικού παράγοντα (HGFR). Η λανθασμένη ενεργοποίηση του MET με βάση τον Trusolino L. & συν. (Trusolino L., 2010) σε καταστάσεις καρκίνου έχει φανεί να οδηγεί σε κακή πρόγνωση. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, όπου ενεργοποιήθηκε λανθασμένα να διεγείρει:
    - Την περαιτέρω αύξηση του όγκου·
    - Τη δημιουργία καινών αιμοφόρων αγγείων, που τροφοδοτούν τον πάσχοντα ιστό με τις απαραίτητες θρεπτικές ουσίες που εξιδανικεύουν τον πολλαπλασιασμό του·
    - Τη μετανάστευση καρκινικών κυττάρων μέσα στο σώμα και τη μετάσταση τελικώς·

    Το πρωτο-ογκογονίδιο MET είναι απορυθμισμένο σε αρκετές περιπτώσεις ανθρώπινων κακοηθειών, σε αυτές τις κατηγορίες υπάγεται :
    - του νεφρού·
    - του ήπατος·
    - του στόμαχου·
    - του μαστού·
    - του εγκεφάλου·

    Λόγω του μοναδικού του ρόλου στα καρκινικά κύτταρα, το MET έχει θεωρηθεί ένας ελκυστικός στόχος για τη θεραπεία του καρκίνου. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων τεσσάρων ετών (2006-2010), περισσότερα από δέκα αντικαρκινικες ουσίες-φάρμακα που έχουν ως στόχο τις διάφορες θέσεις προσβολής του σηματοδοτικού μονοπατιού του MET μέσω των ποικίλων μηχανισμών έχουν αρχίσει να κάνουν την εμφάνισης τους στην κλινική πράξη. Η ελαιοκανθάλη είναι ένα φυσικό ελάσσων σεκουριδοειδές που απομονώνεται από το εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο και το οποίο παρουσιάζει έντονη αντιφλεγμονώδη δράση. (Trusolino L., 2010) Στη μελέτη του Enagar και της ομάδας του, ένα πρόγραμμα σχεδιασμού μορίων, το CAMD,

αναγνώρισε την ελαιοκανθάλη ως έναν πιθανό αναστολέα του μορίου cMet . Η ελαιοκανθάλη αναστέλλει κατά το ήμισυ τον πολλαπλασιασμό, τη μετανάστευση και τη διεισδυτικότητα των επιθηλιακών κυττάρων του καρκίνου του μαστού και καρκίνου του προστάτη σε κυτταρικές σειρές σε συγκέντρωση 4,47μM. Επιπλέον η ελαιοκανθάλη αναστέλλει κατά το ήμισυ τη φωσφορυλίωση της cmet πρωτεΐνης σε συγκέντρωση 4,8μM. Τα αποτελέσματα Δείχνουν πως η ελαιοκανθάλη και το εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο έχουν ένα δυναμικό θεραπευτικό ρόλο στις κακοήθειες που προκαλεί η cMet. Η ελαιοκανθάλη σε κυτταρικό επίπεδο εμποδίζει την ανάπτυξη και την ταση για μετάσταση των καρκινικών κυττάρων του μαστού ή του προστάτη (Ahmed Y. Elnagar, 2011).

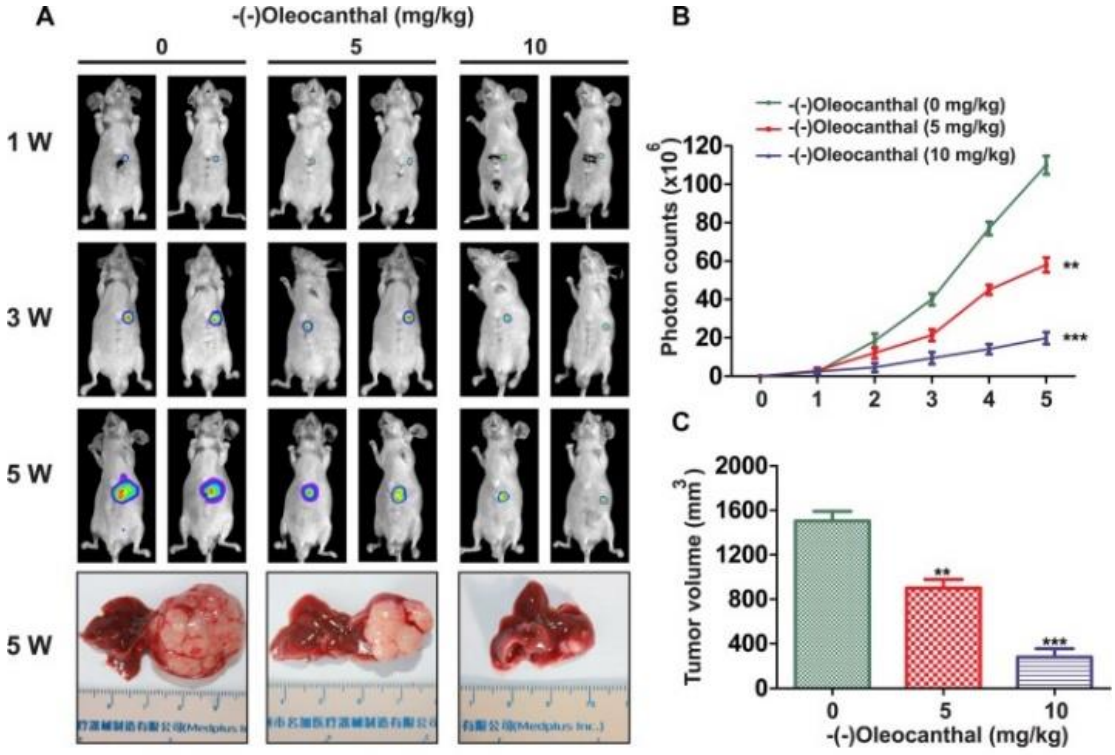
10. Στη συγκεκριμένη μελέτη ο Pei & οι συν. του, μελέτησαν την αντικαρκινική ιδιότητα της ελαιοκανθάλης σε ανθρώπινα ηπατικά καρκινικά κύτταρα. Η ελαιοκανθάλη αναστέλλει την ανάπτυξη των ηπατικών καρκινικών κυττάρων και εμποδίζει τη μετάσταση των εν λόγω κυττάρων μέσω της απορρύθμισης της πρωτεΐνης STAT3. Η ελαιοκανθάλη ανέστειλε τον πολλαπλασιασμό και την πρόοδο του κυτταρικού κύκλου και προήγαγε την απόπτωση στα ηπατικά καρκινικά κύτταρα in vitro και μείωσε την ανάπτυξη του όγκου των κυττάρων αυτών. Επίσης, ανέστειλε τη μετανάστευση και τη διείσδυση των ηπατικών καρκινικών κυττάρων in vitro και παρεμπόδισε τη μετάσταση σε ένα in vivo μοντέλο πνευμονικής μετάστασης. Αυτά τα δεδομένα μας δείχνουν ότι η ελαιοκανθάλη είναι ένας πολλά υποσχόμενος υποψήφιος για τη θεραπεία του ηπατοκυτταρικού καρκινώματος. Η ελαιοκανθάλη εμφανίζει έντονες αντικαρκινικές ιδιότητες σε ανθρώπινα ηπατικά



Εικόνα 14. Μέρος C: Καρκίνος πνεύμονα σε ποντικούς στις 6 και στις 8 εβδομάδες ανάλογα της συγκέντρωσης της ελαιοκανθάλης. Μέρος D: όψη των πνευμόνων των αντίστοιχων ποντικών ανάλογη της ελαιοκανθάλης.

κύτταρα, καθώς μειώνει τον πολλαπλασιασμό των καρκινικών κυττάρων, ανέστειλε την ανάπτυξη του όγκου και ταυτόχρονα προκαλεί το θάνατο πολλών καρκινικών κυττάρων (Tiemin Pei, 2016).

Στην παραπάνω φωτογραφία φαίνεται στα αριστερά το προσεβληθέν καρκινικό σημείο του ποντικού στις έξι εβδομάδες και στις οκτώ αντίστοιχα, ενώ στον κάθετο άξονα η συγκέντρωση της ελαιοκανθάλης που χορηγήθηκες μέχρι τις έξι-οκτώ εβδομάδες. Είναι φανερό πως κατά την χορήγηση 10mg/kg ελαιοκανθάλης η μείωση του όγκου του καρκίνου είναι σαφώς τεράστια. Στα δεξιά φαίνονται οι απομονωμένοι, μετά τη θυσία των ποντικών, πνεύμονες και οι χρωματικές αλλαγές τους, οι διαφορές στη δομή τους στην έκθεση τους σε διαφορετικές συγκεντώσεις ελαικονθάλης (Tiemin Pei, 2016). Είναι φανερή η δράση της ελαιοκανθάλης



Εικόνα 15. Α. Όγκος στο συκώτι σε ποντικό, Β. Ανάκρουση καρκινικών κυττάρων κατα την ακτινοβόληση τους για να βρεθεί ο αριθμός τους ανάλογα με τη συγκέντρωση της ελαιοκανθάλης, C. Κυβικά χιλιοστά όγκου ανάλογα της ελαιοκανθάλης

Στην παραπάνω εικόνα βλέπουμε παρόμοια δεδομένα με την προηγούμενη. Με τον πίνακα Α να δείχνει την προσβολή των ηπατικών κυττάρων από καρκίνο και την πορεία τους ανάλογα με τον χρόνο και τη συγκέντρωση της ελαιοκανθάλης κάθετα, είναι φανερή η δράση της ελαιοκανθάλης(10mg/kg) στην Πέμπτη εβδομάδα όπου οι ποντικοί θυσιάστηκαν για να έχουμε την απεικόνιση του ιστού, διακρίνουμε σημαντική αλλοίωση του ήπατος στις πέντε εβδομάδες στον ποντικό που δεν

προσέλαβε καθόλου ελαιοκανθάλη. Στο σχεδιάγραμμα Β παρατηρούμε την εξέλιξη του ιστού μέσα στις εβδομάδες ανάλογα με τη συγκέντρωση της ελαιοκανθάλης, στις πέντε εβδομάδες ο ποντικός που δεν προσέλαβε ελαιοκανθάλη εμφάνισε μια συγκέντρωση της τάξης του 110*10^6 αριθμός φωτονίων που δεσμεύτηκαν από τα καρκινικά κύτταρα, ενώ μετά την πρόσληψη 10mg/kg παρατηρήθηκαν 20*10^6 δεσμευμένα φωτόνια από τα καρκινικά κύτταρα. Στο σχεδιάγραμμα C βλέπουμε τον όγκο εκφρασμένο σε κυβικά μέτρα μέσα στις έξι εβδομάδες και ανάλογα τη συγκέντρωση της ελαιοκανθάλης, παρατηρείται ότι στην πρώτη στήλη που δεν χορηγήθηκε ελαιοκανθάλη ο όγκος ήταν ~1600κυβ.χιλ. ενώ μετά απο πρόσληψη 10mg/kg ελαιοκανθάλης, ο όγκος ήταν μικρότερος από ~400κυβ.χιλ. (Tiemin Pei, 2016). Βάση των στοιχείων αυτών κρίνεται εύλογο να πούμε πως η ελαιοκανθάλη έχει αντικαρκινικές ιδιότητες.

11. Η ελαιοκανθάλη προάγει γρήγορα (εντός 30 λεπτών) το θάνατο μόνο των καρκινικών κυττάρων, όχι των φυσιολογικών, και εκλεκτικά μέσω της διαπερατότητας της λυσοσωμικής μεμβράνης. Ο Legendre & οι συν. του μελέτησαν την επίδραση της ελαιοκανθάλης σε ανθρώπινα καρκινικά κύτταρα. Τα πειράματα τους έδειξαν πως η ελαιοκανθάλη προάγει τον κυτταρικό θάνατο στα καρκινικά κύτταρα, μέσα σε 30 λεπτά. Η χορήγηση της ελαιοκανθάλης σε μη μετασχηματισμένα καρκινικά κύτταρα αναστέλλει τη διαίρεση τους αλλά δεν προκαλεί τον θάνατο τους. Η ελαιοκανθάλη προάγει τον πρώιμο νεκρωτικό και αποπτωτικό θάνατο μέσω της επαγωγής της διαπερατότητας της λυσοσωμικής μεμβράνης. Αυτή η επαγωγή γίνεται μέσω της αναστολής της δράσης του οξέος της σφυγγομυελινάσης το οποίο αποσταθεροποιεί την αλληλεπίδραση μεταξύ των πρωτεϊνών που απαιτούνται για τη σταθερότητα της λυσοσωμικής μεμβράνης των κυττάρων. Τα δεδομένα της έρευνας αυτής δείχνουν ότι ουσίες που δρουν στις λυσοσωμικές μεμβράνες θανατώνουν τα καρκινικά κύτταρα τα οποία τείνουν να έχουν εύθραυστες λυσοσωμικές μεμβράνες, συγκριτικά με τα μη καρκινικά. Επι τούτο, η στόχευση στη σταθερότητα των λυσοσωμικών μεμβρανών αναπαριστά μια νέα προσέγγιση για την επαγωγή του κυτταρικού θανάτου των καρκινικών κυττάρων και η ελαιοκανθάλη φαίνεται να έδειξε θετικά αποτελέσματα (Onica Legendre, 2015).

12. Η παρούσα μελέτη του Fogli & των συν. του στοχεύει στη διερεύνηση της in vitro εκλεκτικής αντιπολλαπλασιαστικής ικανότητας της ελαιοκανθάλης έναντι των καρκινικών κυττάρων του μελανώματος. Η εν δυνάμει αντικαρκινική δράση της ελαιοκανθάλης έχει δημοσιευτεί αλλά ελάχιστα είναι τα στοιχεία που έχουν αναφερθεί για το δερματικό κακοήθες μελάνωμα. Τα πειράματα κυτταρικής βιωσιμότητας έδειξαν πως η ελαιοκανθάλη ακόμη και σε χαμηλές συγκεντρώσεις της τάξης του IC50[1] έχει μια αξιοσημείωτη και ειδική δράση στα κύτταρα του μελανώματος έναντι των φυσιολογικών ινοβλαστών του δέρματος, σε πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις. Μια τέτοια επίδραση συνοδευόταν από μια σημαντική αναστολή φωσφορυλίωσης των πρωτεϊνών ERK1/ERK2[2] που σχετίζεται με την εκδήλωση του μελανώματος. Τα ευρήματα αυτά δείχνουν πως το φαινολικό κλάσμα του έξτρα παρθένου ελαιολάδου χρήζει μεγαλύτερης έρευνας στον καρκίνο του δέρματος (Stefano Fogli, 2016).

13. Η ομάδα του Mohammad A. Khanfar, εξέτασε την πιθανότητα της αναστολής της Mtor από την ελαιοκανθάλη. Η παραμυκίνη (mTOR) είναι μια πρωτεϊνη η οποία μεταφέρει σήματα από την ομοιόσταση, το μεταβολισμό, την απόκριση στο στρες και τον κυτταρικό κύκλο, με ρόλο στον καρκίνο και στην ανάπτυξη της νόσου του Alzheimer. Τα πειράματα έδειξαν πως η ελαιοκανθάλη αναστέλλει κατά το ήμισυ την ενζυμική δράση της mTOR με συγκέντρωση 708Νμ. Η ελαιοκανθάλη αναστέλλει την αναπτυξη καρκίνου του μαστού σε κυτταρικές σειρές με δοσο-εξαρτώμενο τρόπο σε συγκεντρώσεις της τάξης των μM. Η ελαιοκανθάλη απορυθμίζει την φωσφοριλιωμένη mTOR στις κυτταρικές σειρές μεταστατικών καρκινικών κυττάρων του μαστού. Η ελαιοκανθάλη έκαμψε εννέα από τις δέκα κρίσιμες αλληλεπιδράσεις δέσμευσης της παραμυκίνης με έναν ισχυρό φυσικό αναστολέα. Όλα αυτά τα στοιχεία αποδεικνύουν πως η ελαιοκανθάλη έχει

[1] Η μισή μέγιστη ανασταλτική συγκέντρωση (IC50) είναι ένα μέτρο της ισχύος μιας ουσίας στην αναστολή μιας συγκεκριμένης βιολογικής ή βιοχημικής λειτουργίας. Η IC50 είναι ένα ποσοτικό μέτρο που υποδεικνύει πόσο μία συγκεκριμένη ανασταλτική ουσία (π.χ. φάρμακο) χρειάζεται για να αναστείλει τη διεργασία. (Aykul S., 2016)

[2] Το σηματοδοτικό μονοπάτι της ERK1/2 αποτελεί κεντρικό ρυθμιστή της κυτταρικής αύξησης ελέγχοντας την κυτταρική διαίρεση και τον κυτταρικό κύκλο. Η υπερέκφραση ανενεργού ERK1 ή RNA της ERK που δε περιέχει νουκλεοτίδια προς μετάφραση (antisense-RNA), έχει αρνητικό αντίκτυπο στον πολλαπλασιασμό ινοβλαστών φυσιολογικών και καρκινικών κυττάρων (Pages, 1993).

αντικαρκινικές και νευροπροσταυτευτικές ιδιότητες μέσω της αναστολής αυτής της πρωτεΐνης (Khanfar, 2015).

14. Τα ευρήματα του Mohamed & συν., η ελαιοκανθάλη μειώνει την κυτταρική διαίρεση την εισβολή και την αύξηση του όγκου σε μοντέλα καρκίνων του μαστού. Η απορρύθμιση της σηματοδότησής του ηπατοκυτταρικού αυξητικού παράγοντα c-Met ενεργοποιεί διάφορους ογκογόνους παράγοντες που προάγουν την κυτταρική διαίρεση, την επιβίωση, τη διάσπαση και την κινητικότητα τη μεταφορά επιθηλίου-μεσεγχώματος, την αγγειογέννεση, την εισβολή και τη μετάσταση. Η συγκεκριμένη μελέτη στοχεύει στο να χαρακτηρίσει τους μηχανισμούς μέσα στο κύτταρο που εμπλέκονται στη μεσολάβηση των αντικαρκινικών δράσεων της ελαιοκανθάλης και την εμπλοκή των πρωτεϊνών που εμπλέκονται στο σηματοδοτικό μονοπάτι της πρωτεΐνης c-Met στον καρκίνο του μαστού. Τα αποτελέσματα δείχνουν πως η ελαιοκανθάλη αναστέλλει την αύξηση των καρκινικών κυττάρων στις κυτταρικές σειρές MDA - MB - 231 , MCF - 7 and BT - 474 , ενώ η χορήγηση παρόμοιων δόσεων ελαιοκανθάλης δεν είχε καμία επίδραση σε φυσιολογικές κυτταρικές σειρές MCF10A. Επιπλέον, η χορήγηση ελαιοκανθάλης προκαλεί μια δοσοεξαρτώμενη αναστολή της μετανάστευσης, της εισβολής και της προόδου του κυτταρικού κύκλου που επάγονται από τον παράγοντα HGF σε κυτταρικές σειρές καρκίνου του μαστού. Επιπρόσθετα, οι δράσεις της ελαιοκανθάλης βρέθηκε πως επιτυγχάνονται μέσω της αναστολής ενεργοποίησης του αυξητικού παράγοντα HGF από την πρωτεΐνη c-Met και των μιτογόνων σηματοδοτικών μονοπατιών της. Σε επιπλέον πειράματα δείχτηκε πως η ελαιοκανθάλη καταστέλλει την κυτταρική αύξηση του όγκου σε ποντίκια σε ένα ορθοτοπικό μοντέλο του καρκίνου του μαστού. Συνολικά, η μελέτη αυτή δείχνει πως η ελαιοκανθάλη είναι ένα συμπλήρωμα διατροφής με δυναμική για φάρμακο λογική χρήση στον έλεγχο κακοηθειών που προέρχονται από μη φυσιολογική δραστηριότητα της πρωτεΐνης c-Met (Mohamed R. Akl, 2014).

15. Η Anna Iacono και οι συν. της σε αυτή τη μελέτη εκτίμησαν την επίδραση της ελαιοκανθάλης και των παραγώγων της στη ρύθμιση της παραγωγής ΝΟ στα χονδροκύτταρα. Στις ασθένειες των αρθρώσεων η ομοιόσταση των αρθρώσεων διακόπτεται από μηχανισμούς που καθοδηγούνται από ένα πλήθος βιολογικών παραγόντων. Η οστεοαρθρίτιδα χαρακτηρίζεται από αυξημένη παραγωγή μονοξειδίου του αζώτου ΝΟ το οποίο σχετίζεται με την αποδόμηση των χόνδρων. Η ελαιοκανθάλη επιδεικνύει μια αντιφλεγμονώδη φαρμακευτική δράση, όπως της ιβουπροφαίνης ένα φάρμακο που χρησιμοποιείται ευρέως στη θεραπεία φλεγμονωδών νόσων των αρθρώσεων. Η ελαιοκανθάλη και τα παράγωγα της μειώνουν τη σύνθεση του ΝΟ που προάγεται από τον λιποπολυσακχαρίτη στα χονδροκύτταρα χωρίς να επηρεάζει σημαντικά την κυτταρική επιβίωση σε χαμηλές συγκεντρώσεις. Η ελαιοκανθάλη και τα παράγωγα της αποτελούν μια τάξη μορίων που δείχνουν ένα δυναμικό φαρμακευτικό όπλο για την αντιμετώπιση φλεγμονωδών ασθενειών των αρθρώσεων, όπως η οστεοαρθρίτιδα (Anna Iacono, 2010).

16. Η ελαιοκανθάλη επιδεικνύει μία αντιφλεγμονώδη και αντικαρκινική δράση γεγονός που οδήγησε την ομάδα του Cusimano και συν. να μελετήσουν την αντικαρκινική δράση της ελαιοκανθάλης στον καρκίνο των ηπατικών κυττάρων του ορθού. Στη μελέτη χρησιμοποιήθηκαν διάφορες κυτταρικές αλληλουχίες στις οποίες χορηγήθηκε ελαιοκανθάλη και εκτιμήθηκε η κυτταρική διαθεσιμότητα και η απόπτωση. Η ελαιοκανθάλη έδειξε σημαντικά αποτελέσματα από τις άλλες αντιφλεγμονώδης ουσίες όπως η Ιβουπροφαίνη, η ινδονεθασινη και η νιμεσουλιδη και προήγαγε την αναστολή της κυτταρικής ανάπτυξης. Επιπλέον πειράματα με έλαιοκανθάλη έδειξαν αναστολή του σχηματισμού αποικιών και προαγωγή της κυτταρικής απόπτωσης, ενώ δεν είχε καμία τοξική επίδραση σε φυσιολογικά ηπατικά κύτταρα. Όλα αυτά οδηγούν στο συμπέρασμα, πως η ελαιοκανθάλη είναι μία δυναμική αντιμετώπιση έναντι του καρκίνου των ηπατικών κυττάρων και των κυττάρων του ορθού. Τα ευρήματα αυτά παρέχουν αποδείξεις για τη χρήση του εξαιρετικά παρθένου ελαιολάδου ως χημείοθεραπευτικό (Antonella Cusimano, 2017).

17. Στόχος της μελέτης αυτής ήταν η διερεύνηση της επίδρασης της θεραπείας με ελαιοκανθάλη στην ανάπτυξη των κυττάρων καρκίνου του μαστού και η εξέταση της επίδρασης του συνδυασμού ελαιοκανθάλης με ταμοξιφαίνη. Η ελαιοκανθάλη του ελαιολάδου ρυθμίζει την έκφραση του υποδοχέα οιστρογόνων στον καρκίνο του μαστού in vitro και συνεργάζεται με την ταμοξιφαίνη. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ελαιοκανθάλη ανέστελλε την ανάπτυξη διαφόρων ανθρώπινων καρκινικών κυττάρων. Συνδυασμένες θεραπείες με ελαιοκανθάλη και ταμοξιφαίνη είχαν ως αποτέλεσμα μία συνεργιστική αναστολή ανάπτυξης των κυττάρων. Άλλες μελέτες έδειξαν υψηλό βαθμό επικάλυψης για τη πρόσδεση της ελαιοκανθάλης και της 17β - οιστραδιόλης σε υποδοχείς οιστρογόνων , ενώ η ελαιοκανθάλη και η ταμοξιφαίνη έχουν διακριτές μορφές πρόσδεσης. Η θεραπεία με 5mg/kg ή 10mg/kg με ελαιοκανθάλη είχε σαν αποτέλεσμα 97 % αναστολή της ανάπτυξης του όγκου σε ποντικούς. Η θεραπεία με ελαιοκανθάλη μείωσε τα συνολικά επίπεδα υποδοχέων οιστρογόνων σε κύτταρα τόσο in vitro όσο και in vivo . Συνολικά , η ελαιοκανθάλη έδειξε ένα πιθανό ευεργετικό αποτέλεσμα στην καταστολή της ανάπτυξης ορμονο - εξαρτώμενου καρκίνου του μαστού και στη βελτίωση της ευαισθησίας στη θεραπεία με ταμοξιφαίνη . Αυτά τα ευρήματα είναι λογικά για την αξιολόγηση της επίδρασης του συνδυασμού της ελαιοκανθάλης με ενδοκρινικές θεραπείες στον καρκίνο του μαστού (Ayoub NM., 2017).

18. Η ομάδα των Batarseh et al μελέτησε την επίδραση της ελαιοκανθάλης στη ρύθμιση των παθολογικών επιπλοκών Αβ ολιγομερών (Αβο) στους νευρώνες και στα αστροκύτταρα. Τα ευρήματα έδειξαν πως η ελαιοκανθάλη εμπόδισε την απορρύθμιση των πρωτεϊνών SNAP - 25 και PSD - 95, που προάγονται από τα Αβο, στους νευρώνες και εξασθένησε την φλεγμονή που προάγεται από τα Αβο με την απορρύθμιση των μεταφορέων γλουταμίνης (GLT1) και γλυκόζης (GLUT) στα αστροκύτταρα. Η φλεγμονή που παρήχθη από τα Αβο χαρακτηριζόταν από αύξηση της ιντερλευκίνης 6 (IL - 6), και τη θετική ρύθμιση της πρωτεΐνης GFAP, η οποία μειώνεται από την ελαιοκανθάλη. Συμπερασματικά αυτή η μελέτη προσθέτει επιπλέον αποδείξεις για το ρόλο της ελαιοκανθάλης έναντι της παθολογίας της νόσου του Alzheimer και αποτελεί πιθανή μελλοντική θεραπεία για την αντιμετώπιση της νόσου (Yazan S. Batarseh, 2017).

19. Σε αυτή τη μελέτη οι GoY et al μελέτησαν τις επιδράσεις της ελαιοκανθάλης σε τρεις διαδικασίες στο μελάνωμα, και ερεύνησαν τους μηχανισμούς τους. Η ελαιοκανθάλη in vitro, καταστέλλει τη διαίρεση, τη μετανάστευση και τη διείσδυση στο μελάνωμα σε ομφαλικά ενδοθηλιακά αγγειακά κύτταρα, και επιπρόσθετα προήγαγε την απόπτωση και κατέστελλε το σχηματισμό αγγείων αντίστοιχα. Μελέτες in vivo έδειξαν μια ισχυρή δραστηριότητα στην καταστολή της ανάπτυξης του όγκου. Επιπλέον, η ελαιοκανθάλη κατάστελλε τον πολλαπλασιασμό και την αγγειογέννεση, καθώς, επίσης, βρέθηκε πως αναστέλλει τη μετάσταση του μελανώματος σε ένα μοντέλο μετάστασης του πνεύμονα. Σε επίπεδο μηχανισμού η ελαιοκανθάλη αναστέλλει σημαντικά τη φωσφορυλίωση της πρωτεΐνης STAT3, επιπλέον μειώνει και αναστέλλει τον κυτταρικό εντοπισμό και τη μεταγραφική δραστηριότητα της STAT3 αντίστοιχα. Επίσης, η ελαιοκανθάλη ρυθμίζει αρνητικά την έκφραση γονιδίων στόχων της STAT3, στην εισβολή και στην αγγειογένεση του μελανώματος. Αυτά τα αποτελέσματα υποστηρίζουν μελλοντικές μελέτες της OC ως φάρμακο έναντι του μελανώματος. Η ελαιοκανθάλη δρα έναντι του μελανώματος, καθώς μπορεί να καταστείλει τη μετάσταση αλλά και την ανάπτυξη του μελανώματος, επιδρώντας σε συγκεκριμένες πρωτεΐνες που είναι κύριες για την ανάπτυξη του όγκου και τη μετάσταση του (Gu Y, 2017).

5.3 Οι ευεργετικές για την υγεία δράσεις της ελαιασίνης

1. Σε αυτή τη μελέτη, η ερευνητική ομάδα του P.Martins ερεύνησαν την ικανότητα της ελαιασίνης να προστατεύει τα ερυθροκύτταρα από την οξειδωτική βλάβη. Το οξειδωτικό στρες των ερυθροκυττάρων προκαλείται με χρήση της υδατοδιαλυτής ουσίας 2-αμιδινοπροπανικού διυδροχλωριδίου και οι αλλαγές στα κύτταρα εκτιμήθηκαν με οπτική μικροσκοπία ή μέσω του ποσοστού της αιμόλυσης. Η μελέτη έδειξε πως η ελαιασίνη προστατεύει σε πολύ σημαντικό βαθμό τα ερυθροκύτταρα από το οξειδωτικό στρες με δοσο-εξαρτώμενο τρόπο. Η ελαιασίνη είχε την πιο ισχυρή αντιοξειδωτική δράση ανάμεσα σε άλλες πολυφαινόλες στα 20mM. Ακόμη και σε συγκέντρωση 3mM, η ελαιασίνη είχε πολύ σημαντική προστατευτική δράση. Οπότε αποδείχθηκε πως η ελαιασίνη μπορεί να παίζει έναν αξιοσημείωτο

προστατευτικό ρόλο απέναντι στο οξειδωτικό στρες, σε ανθρώπινα κύτταρα , εφόσον ακόμα και χαμηλές δόσεις της ουσίας αρκούσαν για την προστασία των ερυθροκυττάρων από την αιμόλυση που προκαλεί το οξειδωτικό στρες (Paiva-Martins F., 2009)

2. Η ελαιασίνη , λόγω της αφθονίας της στο ελαιόλαδο , μπορεί να παίζει σημαντικό ρόλο μειώνοντας την πρόοδο της αθηροσκλήρωσης, κάποιες βιολογικές δράσεις της ελαιασίνης έχουν τεκμηριωθεί, όπως αντιοξειδωτική, αντιφλεγμονώδη, αντικαρκινική, και αντιμικροβιακή. Λόγω έλλειψης κλινικών δεδομένων απαιτούνται περισσότερες μελέτες για την χρησιμότητα της ουσίας στη θεραπεία της αθηροσκλήρωσης (Naruszewicz M, 2012).
3. Η ελαιασίνη ενισχύει την αντιφλεγμονώδη δράση των μακροφάγων του ανθρώπου αυξάνοντας την έκφραση του υποδοχέα CD 163. Ο Filipek και οι συνεργάτες του εξέτασαν τη δυνατότητα της ελαιασίνης να αυξάνει την έκφραση των υποδοχέων των πρωτεϊνών CD163 και IL10, καθώς και την ενδοκυτταρική έκκριση της πρωτεΐνης οξυγενάσης της αίμης 1 (H01), στα ανθρώπινα μακροφάγα κύτταρα . Η επίδραση της ελαιασίνης σε συγκεντρώσεις, των δέκα(10) και είκοσι(20) μmol / L, μόνη της ή σε σύμπλοκα με την αιμογλοβίνη και την απτογλοβίνη 11 ή την απτογλοβίνη 22 στην έκφραση των υποδοχέων CD163 και 1L10 ερευνήθηκε με την τεχνική κυτταρομετρίας ροής. Η ελαιασίνη μαζί με τα σύμπλοκα της απτογλοβίνης 11 και 22 διήγειρε την έκφραση της πρωτεΐνης CD163 κατά τριάντα με εκατό φορές, της IL10 κατά εκατόν εβδομήντα χιλιάδες τριακόσιες φορές και της H01 κατά εξήντα με εκατό τριάντα φορές. Τα αποτελέσματα δείχνουν πως η ελαιασίνη ενισχύει την αντιφλεγμονώδη δράση των συμπλόκων της αιμογλοβίνης με την απτογλοβίνη 11 και 22 και δύναται να παίξει ένα σημαντικό ρόλο στην εμπόδιση της φλεγμονώδους κατάστασης που σχετίζεται με την αθηροσκλήρωση (Filipek A., 2015).
4. Η ελευρωπαΐνη και η ελαιασίνη μπορούν να αποκαταστήσουν τις λανθάνουσες από την αγγειοτενσίνη ΙΙ βιολογικές δράσεις των προγονικών ενδοθηλιακών κυττάρων μέσω ενεργοποίησης του μονοπατιού Nrf2 / heme oxygenase l. Σε αυτή την εργασία των Parzonko και της ομάδας του μελετήθηκε το κατά πόσο η ελαιασίνη είναι ικανή να προστατέψει τα προγονικά ενδοθηλιακά κύτταρα έναντι της λανθασμένης λειτουργίας τους εξαιτίας του γηρασμού που προάγεται από το ένζυμο αγγειοτενσίνη ΙΙ. Για αυτό, έγινε καλλιέργεια των ειδικών κυτταρικών σειρών CD31 (+) /

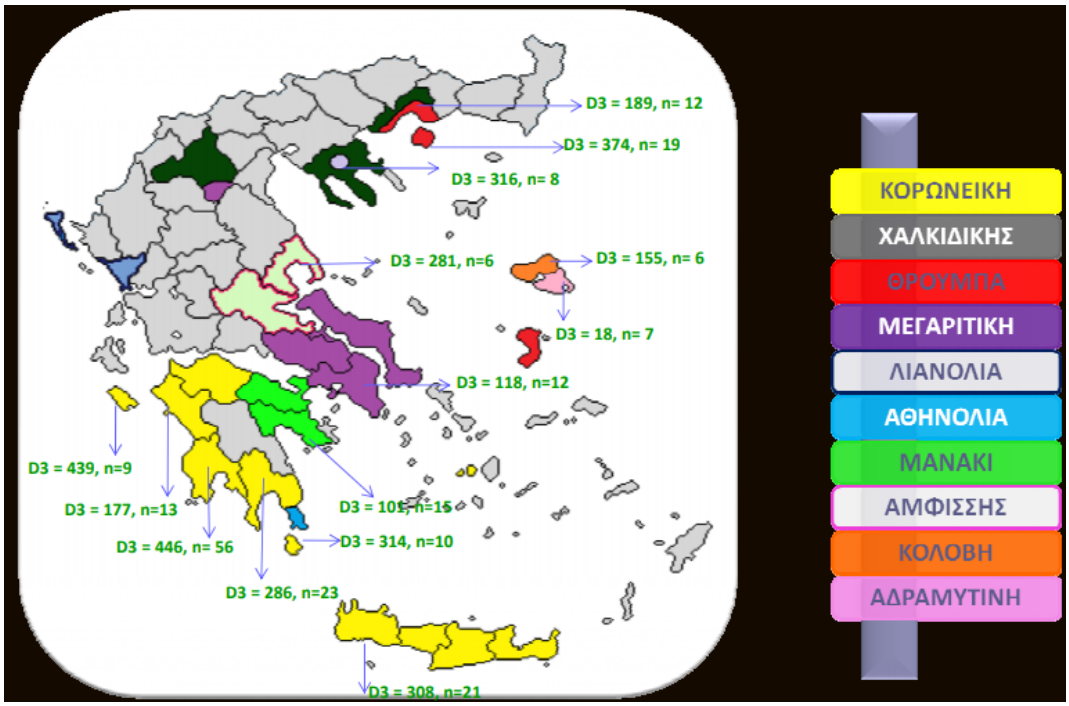
VEGFR2 (+) , με αγγειοτενσίνη , παρουσία ή απουσία ελαιασίνης με κυμαινόμενη συγκέντρωση (1-10μM). Τα ενδοθηλιακά κύτταρα που εκτέθηκαν στην ελαιασίνη πριν από την αγγειοτενσίνη ΙΙ έδειξαν μια σημαντική αύξηση του πολλαπλασιασμού και της δραστηριότητας της τελομεράσης και μείωση στο ποσοστό γηρασμένων κυττάρων. Η ελαιασίνη απεκατέστησε τη μετανάστευση, την προσκόλληση και σχηματισμό σωλήνων των επιθηλιακών κυττάρων που ελαττώνεται από την αγγειοτενσίνη ΙΙ με ένα δοσοεξαρτωμενο τροπο. Αυτή η δράση σχετίζεται με την ενεργοποίηση του μεταγραφικού παράγοντα Nrf2 και την αύξηση της έκφρασης της οξυγενάσης της αίμης. Η ελαιασίνη προστατεύει τα κύτταρα από τη γήρανση και τον θάνατο τους με δοσοεξαρτώμενο τρόπο (Parzonko A., 2013).

5. Η ελαιασίνη μπορεί να αναστέλλει την αποσταθεροποίηση των πλακών της καρωτίδας από ασθενείς με υπέρταση. Ο στόχος αυτής της μελέτης ήταν να ερευνήσει ένα δυνητικό ρόλο της ελαιασίνης στην εξασθένηση της αποσταθεροποίησης των πλακών της καρωτίδας ex vivo . Η ελαιασίνη , σε συγκεντρώσεις των 10 και 20 μM , μείωσε σημαντικά ($p < 0.001$) την έκκριση των πρωτεϊνών HMGB1 (έως 90 %) , MMP - 1 (έως 80 %) , και TF (> 90 %) και του συμπλόκου πρωτεϊνών MMP - 9 / NGAL (έως 80 %). Παράλληλα, η απελευθέρωση των πρωτεϊνών IL - 10 και HO - 1 αυξήθηκε πάνω από 80 % ($P < 0.001$) . Αυτά τα αποτελέσματα δείχνουν πως η ελαιασίνη έχει τη δυνατότητα να εξασθενεί την αποσταθεροποίηση των πλακών της καρωτίδας και μπορεί να είναι δυνητικά χρήσιμη στη μείωση του κινδύνου εγκεφαλικού από ισχαιμία. Η ελαιασίνη μπορεί να προστατεύει από ισχαιμικό εγκεφαλικό, καθώς έχει τη δυνατότητα να εξασθενεί την αποσταθεροποίηση των πλακών της καρωτίδας και έτσι μπορεί να είναι δυνητικά χρήσιμη στη μείωση του κινδύνου εγκεφαλικού από ισχαιμία (Filipek A1, 2017).

6. Ανάλυση δεδομένων

6.1. Το Δείγμα

Θα ακολουθήσει σύγκριση δεδομένων για την ποικιλία της κορωνέϊκης ελιάς. Αυτό γιατί στην περιοχή της Σητείας η ποικιλία που έχει καλλιεργηθεί ευρύτατα είναι η κορωνέϊκη, παράλληλα είναι η κύρια καλλιεργήσιμη ελιά της Κρήτης με βάση τα στοιχεία του Aristoleo που μας δόθηκαν.



Εικόνα 16. Καλλιεργήσιμες ποικιλίες και μέσοι όροι μαζί με αριθμό δειγμάτων. Πηγή ARISTOLEO PROGRAM

Το σύνολο των μετρήσεων αφορά τις ελαιοπαραγωγικές σοδιές από το δύο χιλιάδες δέκα τρία(2013)- δύο χιλιάδες δέκα τέσσερα(2014) έως την φετινή εσοδεία δύο χιλιάδες δέκα οκτώ(2018)- δύο χιλιάδες δέκα εννέα(2019). Θα ασχοληθούμε σε πρώτο χρόνο στην πτυχιακή μας εργασία με τα δείγματα από τις εξής περιοχές:

- Σητεία
- Άγιος Νικόλαος
- Ηράκλειο
- Ρέθυμνο
- Χανιά

Αυτό σημαίνει πως μελλοντικά στο μυαλό των συγγραφέων θα γίνει και σύγκριση με τις υπόλοιπες περιοχές της Ελλάδος που παράγεται ελαιόλαδο από την ποικιλία κορωνέϊκη.

6.2Παρουσίαση δεδομένων

Νομός Λασιθίου

ΝΟΜΟΣ	ΧΡΟΝΙΑ	VARIETY	REGION	N	Oleocanthal	Oleacein	Oleocanthal + Oleacein mg/kg	Oleuropein Aglycon	Ligstroside Aglycon
ΛΑΣΙΘΙΟΥ	2018-2019	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΣΗΤΕΙΑΣ	19	123,12	58,29	181,40	31,81	36,59
ΛΑΣΙΘΙΟΥ	2017-2018	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΣΗΤΕΙΑΣ	56	142,89	60,13	163,02	28,38	39,02
ΛΑΣΙΘΙΟΥ	2016-2017	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΣΗΤΕΙΑΣ	19	107,62	68,68	176,30	57,37	38,35
ΛΑΣΙΘΙΟΥ	2015-2016	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΣΗΤΕΙΑΣ	6	108,75	75,79	184,54	55,71	39,21
ΛΑΣΙΘΙΟΥ	2014-2015	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΣΗΤΕΙΑΣ	2	77,71	54,10	131,81	40,06	26,07
ΛΑΣΙΘΙΟΥ	2013-2014	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΣΗΤΕΙΑΣ	1	110,15	49,50	159,65	20,88	32,67
					16,45	8,10	9,49	15,35	1,19
ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΕΤΩΝ	2014-2019		ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	103	124,54	65,72	176,32	43,32	38,29
ΛΑΣΙΘΙΟΥ	2018-2019	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	7	108,51	91,90	200,42	75,88	40,87
ΛΑΣΙΘΙΟΥ	2017-2018	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	4	131,82	92,45	224,27	33,37	31,06
ΛΑΣΙΘΙΟΥ	2016-2017	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	5	97,87	58,36	156,23	43,04	26,17
ΛΑΣΙΘΙΟΥ	2015-2016	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	6	102,16	88,32	190,48	39,47	24,08
ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΕΤΩΝ	2015-2019		ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	22	112,73	80,90	193,64	50,77	32,70

ΝΟΜΟΣ	ΧΡΟΝΙΑ	N	dialdehyde ligstroside aglycon	dialdehyde oleuropein aglycon	total tyrosol derivatives	total hydroxytyrosol derivatives	total phenols	ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΚΑΙ % ΚΑΤΩ ΑΠΌ ΤΟ HEALTH CLAIM
ΛΑΣΙΘΙΟΥ	2018-2019	19	100,26	81,42	247,85	183,65	431,50	3
ΛΑΣΙΘΙΟΥ	2017-2018	56	65,40	27,46	196,31	126,97	323,28	16
ΛΑΣΙΘΙΟΥ	2016-2017	19	273,56	168,80	396,90	278,36	694,82	0
ΛΑΣΙΘΙΟΥ	2015-2016	6	169,90	123,89	317,86	255,38	573,24	0
ΛΑΣΙΘΙΟΥ	2014-2015	2	134,61	101,97	238,39	296,13	534,53	0
ΛΑΣΙΘΙΟΥ	2013-2014	1	85,75	84,93	228,56	155,31	383,87	0
			91,79	60,30	87,10	69,08	162,39	19
ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΕΤΩΝ	2014-2019	103	152,28	100,71	289,73	228,10	511,47	18,45%
ΛΑΣΙΘΙΟΥ	2018-2019	7	286,53	216,42	435,91	384,20	820,11	0
ΛΑΣΙΘΙΟΥ	2017-2018	4	211,40	94,67	370,21	224,56	594,77	0
ΛΑΣΙΘΙΟΥ	2016-2017	5	97,85	54,73	221,89	156,13	378,02	2
ΛΑΣΙΘΙΟΥ	2015-2016	6	136,55	113,74	262,79	241,53	504,32	0
								2
ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΕΤΩΝ	2015-2019	22	198,59	121,94	342,67	254,96	597,63	9,09%

Νομός Χανίων:

ΝΟΜΟΣ	ΧΡΟΝΙΑ	VARIETY	REGION	N	Oleocanthal	Oleacein	Oleocanthal + Oleacein mg/kg	Oleuropein Aglycon	Ligstroside Aglycon
ΧΑΝΙΩΝ	2018-2019	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΠΛΑΤΑΝΙΑ-ΧΑΝΙΩΝ	17	112,72	65,84	178,56	38,37	29,21
ΧΑΝΙΩΝ	2017-2018	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΠΛΑΤΑΝΙΑ-ΧΑΝΙΩΝ	18	96,67	43,25	141,69	20,48	29,35
ΧΑΝΙΩΝ	2016-2017	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΠΛΑΤΑΝΙΑ-ΧΑΝΙΩΝ	16	116,27	113,71	229,97	61,94	36,01
ΧΑΝΙΩΝ	2015-2016	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΠΛΑΤΑΝΙΑ-ΧΑΝΙΩΝ	9	102,89	76,10	178,99	24,08	16,23
ΧΑΝΙΩΝ	2014-2015	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΠΛΑΤΑΝΙΑ-ΧΑΝΙΩΝ	1	153,47	79,53	233,00	77,50	72,90
ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΕΤΩΝ	2014-2019		ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	61	107,14	74,72	182,30	36,22	27,70

ΝΟΜΟΣ	ΧΡΟΝΙΑ	N	dialdehyde ligstroside aglycon	dialdehyde oleuropein aglycon	total tyrosol derivatives	total hydroxytyrosol derivatives	total phenols	ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΚΑΙ % ΚΑΤΩ ΑΠΌ ΤΟ HEALTH CLAIM
ΧΑΝΙΩΝ	2018-2019	17	198,67	90,94	340,61	195,15	535,76	0
ΧΑΝΙΩΝ	2017-2018	18	58,70	22,63	176,14	98,45	274,58	9
ΧΑΝΙΩΝ	2016-2017	16	177,42	126,88	302,83	273,11	604,08	1
ΧΑΝΙΩΝ	2015-2016	9	49,74	31,52	168,87	131,71	300,57	6
ΧΑΝΙΩΝ	2014-2015	1	178,83	75,19	405,19	232,21	637,41	0
								16
ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΕΤΩΝ	2014-2019	61	121,13	67,99	247,11	174,60	428,75	26,23%

Νομός Ρεθύμνου:

ΝΟΜΟΣ	ΧΡΟΝΙΑ	VARIETY	REGION	N	Oleocanthal	Oleacein	Oleocanthal + Oleacein mg/kg	Oleuropein Aglycon	Ligstroside Aglycon
ΡΕΘΥΜΝΟΥ	2018-2019	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΡΕΘΥΜΝΟ	2	79,91	42,46	122,37	25,24	38,66
ΡΕΘΥΜΝΟΥ	2017-2018	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΡΕΘΥΜΝΟ	4	98,86	60,83	159,70	16,52	25,88
ΡΕΘΥΜΝΟΥ	2016-2017	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΡΕΘΥΜΝΟ	2	149,94	109,12	259,06	35,71	41,10
ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΕΤΩΝ	2016-2019		ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	8	109,57	70,80	180,38	25,82	35,21

ΝΟΜΟΣ	ΧΡΟΝΙΑ	N	dialdehyde ligstroside aglycon	dialdehyde oleuropein aglycon	total tyrosol derivatives	total hydroxytyrosol derivatives	total phenols	ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΚΑΙ % ΚΑΤΩ ΑΠΌ ΤΟ HEALTH CLAIM
ΡΕΘΥΜΝΟΥ	2018-2019	2	122,98	87,36	228,13	168,48	396,61	1
ΡΕΘΥΜΝΟΥ	2017-2018	4	40,46	14,76	155,84	101,47	257,31	2
ΡΕΘΥΜΝΟΥ	2016-2017	2	266,09	172,59	451,74	322,80	774,54	0
								3
ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΕΤΩΝ	2016-2019	8	143,17	91,57	278,57	197,58	476,15	37,50%

Νομός Ηρακλείου:

ΝΟΜΟΣ	ΧΡΟΝΙΑ	VARIETY	REGION	N	Oleocanthal	Oleacein	Oleocanthal + Oleacein mg/kg	Oleuropein Aglycon	Ligstroside Aglycon
ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	2018-2019	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	35	155,68	111,08	266,76	57,17	79,58
ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	2017-2028	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	30	200,85	102,73	298,56	41,71	47,93
ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	2016-2017	ΚΟΡΩΝΕΪΚΗ	ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	23	202,31	142,22	344,53	53,99	78,16
ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΕΤΩΝ	2016-2019		ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	88	186,28	118,68	303,28	50,96	68,56

ΝΟΜΟΣ	ΧΡΟΝΙΑ	N	dialdehyde ligstroside aglycon	dialdehyde oleuropein aglycon	total tyrosol derivatives	total hydroxytyrosol derivatives	total phenols	ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΚΑΙ % ΚΑΤΩ ΑΠΌ ΤΟ HEALTH CLAIM
ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	2018-2019	35	149,21	96,13	362,06	286,79	648,85	3
ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	2017-2028	30	53,74	16,42	297,02	162,97	459,99	4
ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	2016-2017	23	152,64	93,74	409,31	314,72	724,03	2
								9
ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΕΤΩΝ	2016-2019	88	118,53	68,76	356,13	254,82	610,96	10,23%

7.3Ανάλυση δεδομένων

Από ότι μπορεί κανείς να διακρίνει το πλήθος των αναλύσεων είναι αρκετά μεγάλο, συγκεκριμένα 282 αναλύσεις συνολικού φαινολικού περιεχομένου αλλά και μετρήσεις για το κάθε ένα στοιχείο ξεχωριστά, από ιδιώτες παραγωγούς για τις ελαιοπαραγωγικές χρονιές 2013-2019. Δημιουργήθηκε ένα πρόβλημα με τις συγκρίσεις των δεδομένων. Σε ορισμένες περιοχές το δείγμα ήταν αρκετά μικρό και δεν μπορούσε να αντιπροσωπεύσει την εκάστοτε περιοχή. Εύλογα λοιπόν πλήθος αναλύσεων κάτω από N=5 δεν λήφθηκε υπόψιν όποιο και αν ήταν το αποτέλεσμα τους και αυτό βοήθησε στην καλύτερη σύγκριση των δεδομένων. Παράλληλα δεν υπάρχουν δεδομένα για όλες τις περιοχές τις ίδιες εσοδείες, παραδείγματος χάριν δεν υπάρχουν δεδομένα από το ελαιόλαδο των ιδιωτών για τις εξής περιοχές:

Άγιος Νικόλαος για τις χρονιές:

- 2013-2014
- 2014-2015

Ηράκλειο για τις χρονιές:

- 2013-2014
- 2014-2015
- 2015-2016

Ρέθυμνο για τις χρονιές:

- 2013-2014
- 2014-2015
- 2015-2016

Χανιά για τις χρονιές:

- 2013-2014

Λόγω των μικρού πλήθους δειγμάτων οι εξής μετρήσεις δεν λήφθηκαν υπόψιν στις μετρήσεις:

Σητεία 2013-2014 και 2014-2015

Άγιος Νικόλαος 2017-2018

Χανιά 2014-2015

Ρέθυμνο 2016-2017, 2017-2018, 2018-2019

Παρουσιάζονται οι υψηλότερες τιμές μέσα στα τρία τελευταία χρόνια για,

Τιμή	Μεγαλύτερη τιμή *	2η μεγαλύτερη τιμή*
Ελαιοκανθάλη	186,28 mg/kg / Ηράκλειο	124,54 mg/kg / Σητεία
Ελαιασίνη	118,68 mg/kg / Ηράκλειο	74,72 mg/kg / Χανιά
Ελαιοκανθάλη και ελαιασίνη	303,28 mg/kg / Ηράκλειο	182,30 mg/kg / Χανιά
Άγλυκο ελαιοευρωπαΐνης	50,96 mg/kg / Ηράκλειο	43,32 mg/kg / Σητεία
Άγλυκο λιγκστροσίδης	68,56 mg/kg Ηράκλειο	38,29 mg/kg / Σητεία
Άγλυκη διαλδεΰδη λιγκστροσίδης	152,28 mg/kg / Σητεία	121,13 mg/kg Χανιά
Άγλυκο διαλδεΰδη ελαιοευρωπαΐνης	100,71 mg/kg / Σητεία	68,76 mg/kg Ηράκλειο
Συνολικά παράγωγα τυροσόλης	356,13 mg/kg / Ηράκλειο	289,73 mg/kg Σητεία
Συνολικά παράγωγα υδρόξυτυροσόλης	254,82 mg/kg / Ηράκλειο	228,10 mg/kg Σητεία
Συνολικές φαινόλες	610,96 mg/kg / Ηράκλειο	511,27 mg/kg Σητεία

Πίνακας 7. Συγκεντρωτικός πίνακας αποτελεσμάτων αναλύσεων 1-2 θέση

*χωρίς τις τιμές του Αγίου Νικολάου καθώς οι μετρήσεις είναι μόνο το ¼ των τιμών του ηρακλείου(Α.Νικόλαος N=22, Ηράκλειο N=88) και λίγο παραπάνω από ¼ για τις τιμές τις Σητείας (N=108). Αυτό έγινε γιατί έβγαινε σφάλμα στις συγκρίσεις των στατιστικών αναλύσεων. Οι λίγες τιμές που υπήρχαν έδωσαν παραπάνω ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Το Σητειακό ελαιόλαδο σχεδόν σε όλες τις συγκρίσεις που ήταν δέκα στον αριθμό ήρθε δεύτερο. Αναλυτικά στις έξι από αυτές ήταν δεύτερο όχι με μεγάλη διαφορά, πρώτο σε δύο από αυτές και τρίτο στις άλλες δύο. Πρώτο σε φαινολικό περιεχόμενο αλλά και επιμέρους συγκρίσεις ήταν του ηρακλείου. Αναλυτικά ήταν πρώτο σε οκτώ συγκρίσεις, δεύτερο σε μία και τρίτο σε άλλη μια.

Έτσι θα μπορούσαμε να πούμε πως το ελαιόλαδο από το ηράκλειο έχει τις υψηλότερες συγκεντρώσεις φαινολών αλλά και στα επιμέρους συστατικά. Σε αυτό οφείλεται η τεχνογνωσία των παραγωγών του ηρακλείου, η δυναμική της παραγωγής του ηρακλείου έναντι της Σητείας, του Α. Νικολάου και των Χανίων.

Επίσης στο ηράκλειο υπάρχουν ως επι το πλείστων ιδιωτικά ελαιουργεία που λειτουργούν με διφασικό διαχωριστήρα ελαιολάδου, στοιχεία μας δόθηκαν τηλεφωνικά και δεν μπορούμε ακόμη να τα παραθέσουμε. Εν αντιθέσει των συνεταιρισμών του δήμου Σητείας που χρησιμοποιούν τριφασικό διαχωρισμό για το ελαιόλαδο και αρκετά από αυτά δεν είναι εξυγχρονισμένα. Με βάση τον Κυριτσάκη και άλλους ερευνητές έχει φανεί πως ο τριφασικός διαχωρισμός του ελαιολάδου, χρησιμοποιεί νερό στην τελική φάση, κάτι που απομακρύνει μεγάλα ποσά συγκεκριμένα των πολυφαινολών (Κυριτσάκης, 2007).

Υπάρχει μεγάλο εύρος για ανάλυση στον συγκεκριμένο τομέα, καθώς υπάρχει και το γεωγραφικό, αρδευτικό, υπόβαθρο των αναλύσεων της κάθε τιμής όπως και η περίοδος συγκομιδής-άλεσης που διαδραματίζει εξαιρετικά μεγάλο ρόλο στη συγκέντρωση της ελαιοκανθάλης και της ελαιασίνης. Έχει φανεί πως η πρόωρη συγκομιδή της ελιάς οδηγεί σε μεγαλύτερα φαινολικά περιεχόμενα, αυτό καθώς από τον Σεπτέμβριο και μετά η συγκέντρωση της ελαιοευρωπαΐνης και άλλων μειώνονται και ακόμη ότι το ελαιόλαδο διατηρεί τα συστατικά του αναλλοίωτα για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (Κυριτσάκης, 2007).

Τέλος οι παραγωγοί που δεν μπορούν να χαρακτηρίσουν το ελαιόλαδο τους ευεργετικό για την ανθρώπινη υγεία βάση νομοθεσίας εμφανίζονται παρακάτω, δείγματα που δεν πέρασαν το απαιτούμενο φαινολικό περιεχόμενο για να έχουν ισχυρισμό υγείας.

- Χανιά, εξήντα μία (61) αναλύσεις από 2014-2019.

Δεκαέξι (16) εκ των οποίων δεν έχουν≥250mg/kg φαινολών→ 26,23%

- Ρέθυμνο, οκτώ (8) αναλύσεις από 2016-2019.

Τρείς (3) εκ των εκ των οποίων δεν έχουν ≥250mg/kg φαινολών→ 37,5%

- Ηράκλειο, ογδόντα οκτώ (88) αναλύσεις από 2016-2019.

Εννέα (9) εκ των εκ των οποίων δεν έχουν ≥250mg/kg φαινολών→10,23%

- Άγιος Νικόλαος, είκοσι δύο (22) αναλύσεις από 2015-2019.

Δύο (2) εκ των εκ των οποίων δεν έχουν ≥250mg/kg φαινολών→ 9,09%

- Σητεία, εκατό τρείς αναλύσεις (103) 2013-2019.

Δέκα εννέα (19) εκ των εκ των οποίων δεν έχουν ≥250mg/kg φαινολών→18,45%

Μετά από παρατήρηση λόγω της υψηλής αρνητικής τιμής έγινε αφαίρεση των μηδενικών αναλύσεων σε όλες τις περιοχές και αφαίρεση από το σύνολο ώστε να βγει διορθωμένο το ποσοστό των Ελαιολάδων που δεν περνούν το κατώφλι των ισχυρισμών υγείας ≥250mg/kg συνολικών φαινολών.

Χανιά: 11,76%

Ρέθυμνο : 16,6%

Ηράκλειο : 3,61%

Άγιος Νικόλαος : 9,09%

Σητεία : 2,35%

Συγκεντρωτικά 4,87% 14/247 διορθωμένα δείγματα δεν μπορούν να έχουν νομοθετικά ισχυρισμούς υγείας, αυτό δεν σημαίνει πως τα 14 δείγματα είναι κακής ποιότητάς γιατί εξετάζουμε μόνο έξτρα παρθένα ελαιόλαδα.

8.Συμπέρασμα-Συσχέτιση

Το ελαιόλαδο της Κρήτης και οι αναλύσεις του μας έδειξαν το πλούσιο φαινολικό του προφίλ από άκρη σε άκρη, σκεπτόμενοι όλους αυτούς τους παράγοντες μπορούμε να πούμε πως το Σητειακό ελαιόλαδο με καλύτερες συνθήκες άλεσης(από τριφασικό σε διφασικό τουλάχιστον), νωρίτερη έναρξη της συγκομιδής (χρειάζεται διερεύνηση και διαπίστωση της αργής συγκομιδής της επαρχίας Σητείας) της ελιάς, μεγαλύτερη τεχνογνωσία και ενημέρωση των ελαιοπαραγωγών για την εξιδανίκευση των παραμέτρων. Είναι πολλά υποσχόμενο ώστε να γίνει το ελαιόλαδο με τις υψηλότερες συγκεντρώσεις φαινολών στην Κρήτη. Παρότι μέχρι τώρα καταλαμβάνει τη δεύτερη θέση των φαινολικών αναλύσεων. Την πρώτη θέση όσον αφορά τους ελαιοπαραγωγούς που μπορούν να ισχυριστούν ότι το ελαιόλαδο τους έχει ευεργετικές για τον άνθρωπο ιδιότητες, Επι του συνολικού δείγματος της εκάστοτε περιοχής.

Περισσότερη έρευνα χρειάζεται στον συγκεκριμένο τομέα για να δειχθεί όλο το προφίλ του κάθε ελαιολάδου, καθώς οι παράμετροι που επηρεάζουν το φαινολικό προφίλ είναι πάρα πολλοί, π.χ. περίοδος συγκομιδής, υψόμετρο ελαιόδεντρων επιλογή συγκεκριμένων ελιών από την κορυφή ή από τον πυρήνα του δένδρου (θετική συσχέτιση έχει η έκθεση στον ήλιο), ανυδρία, λίπασμα της ελιάς, χρόνος παραμονής στον σάκο, ποιότητα των σάκων, χρόνος μάλαξης, θερμοκρασία μάλαξης, αριθμός(δι-τρι-φασικά) φάσεων φυγκοκέντρησης.

Το Σητειακό ελαιόλαδο σε σύνολο 85 αναλύσεων κατάφερε να ικανοποιήσει τις προϋποθέσεις της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων (EFSA), επιβεβαιώνοντας ότι ποσότητα που ισοδυναμεί σε 20γρ ελαιολάδου θα πρέπει να περιέχει τουλάχιστον 5mg υδρόξυτυροσόλης και τα παράγωγα της σε Έξτρα παρθένο ελαιόλαδο με φυσικά επίπεδα φαινολών άνω των 250mg/kg.

Με ποσοστό 97,65% του Σητειακού συνόλου να το ονομάσουν και να το συσχετίσουν με όλους του ισχυρισμούς υγείας (health claims) που μπορούν να αναζητήσουν στην παρούσα πτυχιακή εργασία ή ακόμη και στο διαδίκτυο με τον όρο ,“*polyphenols olive oil health claims”,* ευεργετικό για την υγεία Έξτρα Παρθένο ελαιόλαδο.

9.Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

A.B.Damania. (1995). *Olive, the plant of Peace, reigns throughout mediterranean.* Diversity.

Ahmed Y. Elnagar, P. W. (2011, July 1013-1019). Oleocanthal as a c-Met Inhibitor for the Control of Metastatic Breast and Prostate Cancers. *Planta Medica*(77). doi:10.1055/s-0030-1270724

Alaa H. Abuznait, H. Q. (2013, February 15). Olive-Oil-Derived Oleocanthal Enhances β-Amyloid Clearance as a Potential Neuroprotective Mechanism against Alzheimer's Disease: In Vitro and in Vivo Studies. *ACS Chemical Neuroscience*(4), σσ. 973-982. doi:10.1021/cn400024q

Alexis Kyriacou, J. M. (2015, December). Adherence to the Mediterranean diet by the Greek and Cypriot population: a systematic review. *European Journal of Public Health*(25), σσ. 1012-1018. doi:10.1093/eurpub/ckv124

Andrzej Parzonko, M. N. (2012). Oleacein protects endothelial progenitor cells against angiotensin II - induced oxidative stress. *Planta Medica*(78). doi:10.1055/s-0032-1320446

Anja Machowetz, H. E. (2006, November). Effect of olive oils on biomarkers of oxidative DNA stress in Northern and Southern Europeans. *The FASEB Journal*(21), σσ. 45-52. doi:10.1096/fj.06-6328com

Anna Iacono, R. G.-R. (2010, March 3). Effect of oleocanthal and its derivatives on inflammatory response induced by lipopolysaccharide in a murine chondrocyte cell line. *Arthritis & Rheumatism*(62), σσ. 1675-1682. doi:10.1002/art.27437

Antonella Cusimano, D. B. (2017, June 21). Oleocanthal exerts antitumor effects on human liver and colon cancer cells through ROS generation. *International Journal Of Oncology*(51), σσ. 533-544. doi:10.3892/ijo.2017.4049

Antonia Trichopoulou, P. L. (1997, November 1). Healthy Traditional Mediterranean Diet: an Expression of Culture, History, and Lifestyle. *Nutrition Reviews*(55), σσ. 383-389. doi:10.1111/j.1753-4887.1997.tb01578.x

Antonia-Leda Matalas, A. Z. (2001). *The Mediterranean Diet: Constituents and Health Promotion.* Canada: Crc Press.

Aykul S., M.-H. E. (2016, September 1). Determination of half-maximal inhibitory concentration using biosensor-based protein interaction analysis. *Analytic Biochemistry*(508), σσ. 97-103. doi:10.1016/j.ab.2016.06.025

Ayoub NM., S. A. (2017, September 5). The olive oil phenolic (-)-oleocanthal modulates estrogen receptor expression in luminal breast cancer in vitro and in vivo and synergizes with tamoxifen treatment. *European Journal Of Pharmacology*(810), σσ. 110-111. doi:10.1016/j.ejphar.2017.06.019

Bayram, B. E. (2012, December). Comprehensive Analysis of Polyphenols in 55 Extra Virgin Olive Oils by HPLC-ECD and Their Correlation with Antioxidant Activities. *Plant Foods for Human Nutrition*(67), pp. 326-336. doi: https://doi.org/10.1007/s11130-012-0315-z

Beauchamp Gary K., e. a. (2005). "Phytochemistry: Ibuprofen- like activity in extra-virgin. *Nature*(437), σσ. 45-46.

Bendini, A. C.-P.-C.-C.-G. (2007, August). Phenolic molecules in virgin olive oils: a survey of their sensory properties, health effects, antioxidant activity and analytical methods. An overview of the last decade. *Molecules*(12), σσ. 1679-1719. doi:10.3390/12081679

Bockisch, M. (1998). Chapter 5 - The Extraction of Vegetable Oils. Στο *Fats and Oils Handbook* (σσ. 345-445). Hamburg, Germany: Academic Press and AOCS Press. doi:10.1016/B978-0-9818936-0-0.50010-X

Boskou, D. (1997). Olive Oil Chemistry and Technology. *Molecular Nutrition & Food research*(41), σσ. 119-120. doi:10.1002/food.19970410219

Boskou, D., & vasioli, F. (2003). Biophenols in olive oil and olives. Στο M. Vaquero, *Bioavailability of Micronutrients and Minor Dietary compounds* (σσ. 161-169). kerala, india: Research Signpost.

Caramia G., G. A. (2012, January 16). Virgin olive oil in preventive medicine: From legend to epigenetics. *European Journal of Lipid Science and Technology*(114), σσ. 375-388. doi:10.1002/ejlt.201100164

Casamenti Fiorella, G. C. (2015, March 24). Oleuropein Aglycone: A Possible Drug against Degenerative Conditions. In Vivo Evidence of its Effectiveness against Alzheimer's Disease. *Journal of Alzheimer's disease: JAD*(44), σσ. 679-688. doi:10.3233/JAD-142850

Catapano, A. L. (2011, July). The Task Force for the management of dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Atherosclerosis Society (EAS). *Atherosclirosis, 217*, σσ. 1-44. doi:10.1016/j.atherosclerosis.2011.06.012

Covas M, N. K. (2006, September 5). The Effect of Polyphenols in Olive Oil on Heart Disease Risk Factors: A Randomized Trial. *Annals of internal Medicine*(145), σσ. 333-341. doi: 10.7326/0003-4819-145-5-200609050-00006

Cristina Lasheras, S. F. (2000, Arpil 1). Mediterranean diet and age with respect to overall survival in institutionalized, nonsmoking elderly people. *The American Journal Of Clinical Nutrition*(71), σσ. 987-992. doi:https://doi.org/10.1093/ajcn/71.4.987

D., B. (1996). *Olive Oil: Chemistry and Technology.* AOCS Press, Champaign.

De la Torre-Carbot K., C.-S. J.-R.-S. (2010, January 20). Elevated circulating LDL phenol levels in men who consumed virgin rather than refined olive oil are associated with less oxidation of plasma LDL. *The Journal Of Nutrition*(140), σσ. 501-508. doi:10.3945/jn.109.112912

Demosthenes B. Panagiotakos, C. P. (2005, July 20). Fish consumption and the risk of developing acute coronary syndromes: the CARDIO2000 study. *International Journal of Cardiology*(102), σσ. 403-409. doi:10.1016/j.ijcard.2004.05.043

Eleni Psomiadou, M. T. (2000, April 21). α-Tocopherol Content of Greek Virgin Olive Oils. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*(48), σσ. 1770-1775. doi:10.1021/jf990993o

Eleni Psomiadou, M. T. (2002, January 18). Stability of Virgin Olive Oil. 1. Autoxidation Studies. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*(50), σσ. 716-721. doi:10.1021/jf0108462

Elio Riboli, R. K. (1997, January 01). The EPIC Project: Rationale and Study Design. *International Journal Of Epidiomiology*(26), σσ. S8-S14. doi:10.1093/ije/26.suppl_1.S6

Estruch R, M.-G. M.-S.-G.-G.-S. (2006, July 4). Effects of a Mediterranean-style diet on cardiovascular risk factors: a randomized trial. *Annals Of Internal Medicine*, σσ. 1-11. doi:10.7326/0003-4819-145-1-200607040-00004

European Union. (20 December 2006). Nutrition and health claims made on foods. *Regulation (EC) No 1924/2006 of the European Parliament.*

Filipek A., C. M. (2015, December 15). Oleacein enhances anti-inflammatory activity of human macrophages by increasing CD163 receptor expression. *Phytomedicine*(22), σσ. 1255-1261. doi:10.1016/j.phymed.2015.10.005

Filipek A1, C. M. (2017, August 15). Oleacein may inhibit destabilization of carotid plaques from hypertensive patients. Impact on high mobility group protein-1. *Phytomedicine*, σσ. 58-73. doi: 10.1016/j.phymed.2017.06.004

Gary K. Beauchamp, R. S.-H. (2005, August 31). Ibuprofen-like activity in extra-virgin olive oil. *Nature*(437), σσ. 45-46. doi:10.1038/437045a

George Blekas, M. T. (1995, February). Contribution of α-tocopherol to olive oil stability. *Food Chemistry*(52), σσ. 289-294. doi:10.1016/0308-8146(95)92826-6

Gimeno E., C. E.-R.-S. (2000, June 9). Simultaneous determination of a a-tokofero and b-carotene in olive oil by reversed-phase high. *Journal of Chromatography A*(881), σσ. 225-259. doi:10.1016/S0021-9673(00)00272-7

Green, P. (2002). A Revision of Olea L. (Oleaceae). . *Kew Bulletin*(51), σσ. 91-140. doi:10.2307/4110824

Gu Y, W. J. (2017, January). Oleocanthal exerts anti-melanoma activities and inhibits STAT3 signaling pathway. *Oncology Reports*(37), σσ. 483-491. doi:10.3892/or.2016.5270

Hartmann, I. B. (1970). *Olive production in Greece.*

Hisham Qosa, Y. S. (2015, September 8). Oleocanthal Enhances Amyloid-β Clearance from the Brains of TgSwDI Mice and in Vitro across a Human Blood-Brain Barrier Model. *ACS Chemical Neuroscience*(6), σσ. 1849-1859. doi:10.1021/acschemneuro.5b00190

Hooper L, S. C. (2012, May 5). Reduced or modified dietary fat for preventing cardiovascular disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, σσ. 2,3,7,8. doi:10.1002/14651858.CD002137.pub3.

Hurley, j. (1919). *The tree, the olive, the oil in the old and new world.* Trustee of Ray Rock, Tubercular Sanitarium Member State of Pharmacy.

Jason Pitt, W. R. (2009, October 15). Alzheimer's-associated Aβ oligomers show altered structure, immunoreactivity and synaptotoxicity with low doses of oleocanthal. *Toxicology and Applied Pharmacology*,(240), σσ. 189-197. doi:10.1016/j.taap.2009.07.018.

Javier S.Perona, R. C.-M.-G. (2007, January 10). The role of virgin olive oil components in the modulation of endothelial function. *The Journal of Nutritional Biochemistry*(17), σσ. 429-445. doi:10.1016/j.jnutbio.2005.11.007

Jordi Salas-Salvadó, M. B.-G.-J.-G. (2011, January). Reduction in the Incidence of Type 2 Diabetes With the Mediterranean Diet. *Diabetes Care, 1*(34), σσ. 14-19. doi:10.2337/dc10-1288

Kampa M, N. A. (2007, June 6). Polyphenols and cancer cell growth. *Reviews of Physiology, Biochemistry and Pharmacology*(159), σσ. 79-113. doi:10.1007/112_2006_0702

Karan Agrawal, E. M. (2017, September 1). Oleocanthal-rich extra virgin olive oil demonstrates acute anti-platelet effects in healthy men in a randomized trial. *Journal of Functional Foods*(36), σσ. 84-93. doi:10.1016/j.jff.2017.06.046

Keys AB, K. M. (1975). *How to Eat Well and Stay Well the Mediterranean Way*. New York: Doubleday Co.Inc.

Khanfar, M. A. (2015, November). Olive Oil-derived Oleocanthal as Potent Inhibitor of Mammalian Target of Rapamycin: Biological Evaluation and Molecular Modeling Studies. *Phytotherapy research*(29), σσ. 1776-1782. doi:10.1002/ptr.5434

Li, W. S. (2009, August 1). Inhibition of tau fibrillization by oleocanthal via reaction with the amino groups of tau. *Journal of neurochemistry*(110), σσ. 1339-1351. doi:10.1111/j.1471-4159.2009.06224.x

Lukas Schwingshackl, G. H. (2014, October 1). Monounsaturated fatty acids, olive oil and health status: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Lipids in Health and Disease*(1). doi:10.1186/1476-511X-13-154

Mahan L Kathleen, E.-S. S. (2004). *Krause's food, nutrition, & diet therapy* . Philadelphia: Saunders.

Maria Chiara Monti, L. M. (2012, September 18). Modulation of Tau Protein Fibrillization by Oleocanthal. *Journal of Natural Products*(75), σσ. 1584-1588. doi:10.1021/np300384h

María-Isabel Covas, K. N.-J. (2006, September 5). The Effect of Polyphenols in Olive Oil on Heart Disease Risk Factors: A Randomized Trial. *Annals of Internal Medicine*(145), σσ. 333-341. doi:10.7326/0003-4819-145-5-200609050-00006

Mohamed R. Akl, N. M.-Y. (2014, May 21). Olive Phenolics as c-Met Inhibitors: (-)-Oleocanthal Attenuates Cell Proliferation, Invasiveness, and Tumor Growth in Breast Cancer Models. *Plos ONE*(9), σ. e97622. doi:10.1371/journal.pone.0097622

Mourouti N., K. M. (2014). Adherence to the Mediterranean diet is associated with lower likelihood of breast cancer: a case-control study. *Nutrition Cancer*(66), σσ. 810-817. doi:10.1080/01635581.2014.916319

Naruszewicz M, C. M. (2012, December). Oleacein. translation from Mediterranean diet to potential antiatherosclerotic drug. *Current Pharmaceutical Design*(21), σσ. 1205-1212.

Naruszewicz M., C. M. (2015). Oleacein. translation from Mediterranean diet to potential antiatherosclerotic drug. *Current Pharmacutical Design*(21), σσ. 1205-1212. doi:10.2174/1381612820666141007141137

Neveu V, P.-J. J. (2010). *Phenol Explorer.* doi:10.1093/database/bap024

Nick Kalogeropoulos, D. G. (2006, August 21). Dietary Evaluation of Vegetables Pan-Fried in Virgin Olive Oil Following the Greek Traditional Culinary Practice. *ecology of food and nutrition*, σσ. 105-123. doi:10.1080/03670240500530642

Nicola Caporaso, M. S. (2015, june). Nutritional quality assessment of extra virgin olive oil from the Italian retail market: Do natural antioxidants satisfy EFSA health claims.

Journal of Food Composition and Analysis(40), σσ. 154-162. doi:https://doi.org/10.1016/j.jfca.2014.12.012

Nicolas, P. (1966). *Crete*. London : Archaeologia Mundi series, Frederick Muller Limited.

Olga Castañera, M. F.-S.-K.-C.-F. (2011, August). The effect of olive oil polyphenols on antibodies against oxidized LDL. A randomized clinical trial. *Clinical Nutrition*, σσ. 490-493. doi:10.1016/j.clnu.2011.01.013

Onica Legendre, P. A. (2015, November). Oleocanthal rapidly and selectively induces cancer cell death via lysosomal membrane permeabilization,. *Molecular & Cellular Oncology*. doi:10.1080/23723556.2015.1006077

Pages, G. L. (1993, September 15). Mitogen-activated protein kinases p42MAPK and p44MAPK are required for fibroblast proliferation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*(90), σσ. 8319-8323. doi:10.1073/pnas.90.18.8319

Paiva-Martins F., F. J.-S. (2009, May). Effects of olive oil polyphenols on erythrocyte oxidative damage. *Molecular Nutrition and Food Research*(53), σσ. 609-616. doi:10.1002/mnfr.200800276.

Pandey, K. B. (2009). Plant polyphenols as dietary antioxidants in human health and disease. *Oxidative medicine and cellular longevity*(2), σσ. 270-278. doi:10.4161/oxim.2.5.9498

Paola Costanzo, S. B. (2018). Simple and efficient sustainable semi-synthesis of oleacein [2-(3,4-hydroxyphenyl) ethyl (3S,4E)-4-formyl-3-(2-oxoethyl)hex-4-enoate] as potential additive for edible oils. *Food chemistry* .

Parzonko A., C. M. (2013, September 2015). Oleuropein and oleacein may restore biological functions of endothelial progenitor cells impaired by angiotensin II via activation of Nrf2/heme oxygenase-1 pathway. *Phytomedicine*(20), σσ. 1088-1094. doi:10.1016/j.phymed.2013.05.002

Paulo RC Almeida, F. V.-F.-J. (2012, April). Immunoexpression of cyclooxygenase-2 in primary gastric carcinomas and lymph node metastases. *World Journal of Gastroenterology*, σσ. 778-784. doi:10.3748/wjg.v18.i8.77

Penny Kris-Etherton, R. H. (2001, April 3). Benefits of a Mediterranean-Style, National Cholesterol Education Program/American Heart Association Step I Dietary Pattern on Cardiovascular Disease. *Circulation*(103), σσ. 1823-1825. doi:10.1161/01.CIR.103.13.1823

Penny M. Kris-Etherton, A. H. (2004, August 3). Antioxidant Vitamin Supplements and Cardiovascular Disease. *Circulation*(110), σσ. 637-641. doi:10.1161/01.CIR.0000137822.39831.F1

Petroni A, B. M. (1995, April 15). Inhibition of platelet aggregation and eicosanoid production by phenolic components of olive oil. *Thrombosis Research*(78), σσ. 151-160. doi:10.1016/0049-3848(95)00043-7

Proceedings of the Swedish Nutrition Foundation's 18th International Symposium. Ystad, Sweden. (1994, March 01). Carbohydrates in Human Nutrition: The Importance of Food Choice, Especially in a High-Carbohydrate Diet. *The American Journal of Clinical Nutrition*(59), σσ. 679S-681S. doi:https://doi.org/10.1093/ajcn/59.3.679S

Psaltopoulou T., S. T. (2013, October). Mediterranean diet, stroke, cognitive impairment, and depression: A meta-analysis. *Annals of Neurology*(74), σσ. 580-591. doi:10.1002/ana.23944

Raquel Mateos, J. L.-C. (2001, May 2). Determination of Phenols, Flavones, and Lignans in Virgin Olive Oils by Solid-Phase Extraction and High-Performance Liquid Chromatography with Diode Array Ultraviolet Detection. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*(49), σσ. 2185-2192. doi:10.1021/jf0013205

Robert W. Owen, W. M. (2000, July 1). Identification of Lignans as Major Components in the Phenolic Fraction of Olive Oil. *Clinical Chemistry*(46), σσ. 976-988.

Robert, S. (1960). *The first of the trees the story of the olive.* London: Phoenix House Ltd.

Ros, E. (2017). The PREDIMED study. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición*(64), σσ. 63-66. doi:10.1016/j.endien.2017.03.001

Sara Cicerale, X. A. (2008, December 17). Chemistry and Health of Olive Oil Phenolics. *Food science and Nutrition*(49), σσ. 218-236. doi:10.1080/10408390701856223

Sofi, F. (2009, September 1). The Mediterranean diet revisited: evidence of its effectiveness grows. *Current Opinion in Cardiology, VI*(24), σσ. 442-446. doi:10.1097/HCO.0b013e32832f056e

Stefano Fogli, C. A. (2016, June 7). Cytotoxic Activity of Oleocanthal Isolated from Virgin Olive Oil on Human Melanoma Cells. *Nutrition and Cancer*(68), σσ. 873-877. doi:10.1080/01635581.2016.1180407

The General Secretariat of the Council. (2017). To contribute towards halting the rise in Childhood Overweight and Obesity.

Therios, I. (2008). *Olives, Grop Production Science in Horticulture.* CABI Publishing.

Thomas, A. (1987-2019). *AGENTS CLASSIFIED BY THE IARC MONOGRAPHS, VOLUMES 1–123.* lyon: IARC .

Tiemin Pei, Q. M. (2016, July 12). Oleocanthal inhibits growth and metastasis by blocking activation of STAT3 in human hepatocellular carcinoma. *Oncotarget*(7), σσ. 43475–43491. doi:10.18632/oncotarget.9782

Torre, R. d. (2008, October 1). Bioavailability of olive oil phenolic compounds in humans. *Inflammopharmacology*(16), σσ. 245-247. doi:10.1007/s10787-008-8029-4

Trichopoulou A., C. T. (2003, June 26). Adherence to a Mediterranean diet and survival in a Greek population. *New England Journal Of medicine*(26), σσ. 2599-2608. doi: 10.1056/NEJMoa025039

Trichopoulou Antonia, K. H.-M.-C. (2001, October 5). The DAFNE databank as a simple tool for nutrition policy. DAta Food NEtworking. *Public Health Nutrition*, σσ. 1187-1198.

Trichopoulou Antonia, V. E. (1999, August 1). Mediterranean diet and coronary heart disease: are antioxidants critical? *Nutrition Reviews*(58), σσ. 253-255. doi:10.1111/j.1753-4887.1999.tb06953.x

Trichopoulou, A. (2000, July). From research to education: the greek experience. *Nutrition*(16), σσ. 528-531. doi:10.1016/S0899-9007(00)00346-4

Trusolino L., B. A. (2010, December). MET signalling: principles and functions in development, organ regeneration and cancer. *Narute reviews. Molecullar Cell Biology*(34), σσ. 834-848. doi:10.1038/ncomms11942.

V. Demopoulos, E. K. (2015). Correlation Of Oleocanthal And Oleacein Concentration With Pungency And Bitterness In 'Koroneiki' Virgin Olive Oil. *II International Symposium on Horticulture in Europe* (σσ. 219-224). Angers, France: Acta Hortic. doi:10.17660/ActaHortic.2015.1099.23

Walker C., R. (2009). Diets for cardiovascular disease prevention: what is the evidence ? *American Family Physician*(79), σσ. 571-578.

WHO. (1992-2009). (EPIC) European Prospective Investigation. lyon, france.

Willett, W. (1994, April 22). Diet and health: what should we eat? *Science*(264), σσ. 532-537. doi:https://doi.org/10.1126/science.8160011

Yazan S. Batarseh, L. A. (2017, June 3). Oleocanthal Ameliorates Amyloid-β Oligomers Toxicity on Astrocytes and Neuronal Cells: In-vitro Studies. *Neuroscience*(352), σσ. 204-215. doi:10.1016/j.neuroscience.2017.03.059

Ελληνόγλωσση Βιβλιογραφία

Αθανάσιος, Χ. (2017). «Κοστολόγηση της Καλλιέργειας της Επιτραπέζιας Ελιάς στο Νομό της Αιτωλοακαρνανίας» . ΑΓΡΙΝΙΟ.

Γαλανός, Δ. (2001). *Η διατροφή μας σήμερα.* Αθήνα: Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Γεώργιος, Μ. (2002). *«Το ελαιόδεντρο».* Αθήνα: Γαρταγάνη.

Ελένη, Π. (2006). *Η ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΣΤΟΥΣ ΑΡΧΑΙΟΥΣ ΡΩΜΑΙΚΟΥΣ ΧΡΟΝΟΥΣ.* Αθήνα: ΠΡΟΠΟΜΠΟΣ.

Ευρωπαϊκή Ένωση, F. C. (2004). Η καλλιέργεια της ελιάς, εγκυκλοπαίδεια της ελιάς, πρόγραμμα TDC-OLIVE. *FOOD-CT*, (σσ. 505-524).

Θέριος, Ι. (2005). *Ελαιοκομία.* Θεσσαλονίκη: Γαρταγάνη.

Κυριτσάκης, Α. Κ. (2007). *Ελαιόλαδο-Συμβατικό και Βιολογικό* (4η έκδοση εκδ.). Θεσσαλονίκη, Ελλάδα: Συμπραξία Χορηγών.

Μανούκας, Α. κ. (2001). Χημική σύσταση και βιολογική αξιολόγηση της ελιάς με έμφαση στις τοκοφερόλες. *Biologia Gallo-hellenica* , σσ. 27-47.

Παπανικολάου, Γ. (2009). *Σύχρονη Διατροφή και Διαιτολογία.* Αθήνα: Θυμάρι.

Συλλογικό. (1993). *ΕΛΙΑ ΚΑΙ ΛΑΔΙ Δ΄ Τριήμερο εργασιών* . Καλαμάτα: ΕΤΒΑ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ.

Τεχνολογία, Α. Ε. (1997). Η τεχνολογία της συγκομιδής και αξιοποίησης του ελαιοκάρπου στην αρχαιότητα. *1ο Διεθνές Συνέδριο Αρχαίας Ελληνικής Τεχνολογίας*, (σσ. 259-268). Θεσσαλονίκη.

Χατζησάββας, Σ. (2004). Παραγωγή Ελαιολάδου στον Αρχαίο Ελληνικό Κόσμο. *Αρχαία Ελληνική Τεχνολογία και Τεχνική από την προϊστορική μέχρι την ελληνιστική περίοδο με έμφαση στην προϊστορική εποχή*, (σσ. 325-339).