

**ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ
ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ ΕΦΑΡΜΟΓΗ
ΣΕ ΕΛΑΙΟΛΑΔΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΠΥΛΙΑΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



ΠΥΛΙΩΤΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΣΑΡΗΓΙΑΝΝΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ**

**ΤΕΙ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ**

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2011

Αντί Προλόγου

Η πτυχιακή εργασία με τίτλο 'Κριτήρια ποιότητας και κατηγορίες ελαιολάδου εφαρμογή σε ελαιόλαδα της περιοχής Πυλίας' εκπονήθηκε από τον Πυλιώτη Παναγιώτη φοιτητή του τμήματος 'Τεχνολογία Γεωργικών Προϊόντων' της σχολής Τεχνολογίας Γεωπονίας του ΤΕΙ Καλαμάτας. Η πτυχιακή εργασία περιλαμβάνει θεωρητικό μέρος που προέκυψε από εκτεταμένη βιβλιογραφική έρευνα, αλλά και πειραματικό μέρος που πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο χημείας, της ΕΑΣ Μεσσηνίας.

Θα ήθελα να απευθύνω τις ιδιαίτερες ευχαριστίες μου στον επιβλέποντα καθηγητή Ιωάννη Σαρηγιάννη για τον χρόνο που μου αφιέρωσε, το ενδιαφέρον αλλά και την υπομονή που επέδειξε τόσο κατά την συγγραφή όσο και κατά την διόρθωση της πτυχιακής εργασίας.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους με βοήθησαν ώστε να ολοκληρώσω την πτυχιακή μου εργασία

Ακόμη, οφείλω να ευχαριστήσω την ΕΑΣ Μεσσηνίας, για την διάθεση του εργαστηρίου χημείας στη Θουρία και την παραχώρηση των οργάνων για την πραγματοποίηση του πειραματικού μέρους της εργασίας αυτής, καθώς και το προσωπικό στο εργαστήριο χημείας.

Περίληψη

Η καλλιέργεια της ελιάς και το ελαιόλαδο αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της ζωής της Πύλου εδώ και 3500 έτη. Τα τελευταία χρόνια γίνεται συνεχής λόγος για τη βελτίωση της ποιότητας του ελαιολάδου που καταναλώνεται και για τις προσπάθειες που πρέπει να γίνουν στην κατεύθυνση αυτή.

Μέσα από την πτυχιακή αυτή εργασία γίνεται μια πρώτη προσπάθεια εκτίμησης της ποιότητας του ελαιολάδου στην ευρύτερη περιοχή του Δήμου Πύλου – Νέστορος. Για το λόγο αυτό συλλέχθηκαν 31 δείγματα ελαιολάδου από την ποικιλία ελιάς «Κορωνέικη» κατά τη ελαιοκομική περίοδο 2009-2010.

Οι προσδιορισμοί των κριτηρίων ποιότητας πραγματοποιήθηκαν στο εργαστήριο της ΕΑΣ Μεσσηνίας στη Θουρία Καλαμάτας. Στα δείγματα αυτά προσδιορίστηκε ο αριθμός οξύτητας και οι ειδικοί συντελεστές απορρόφησης K_{232} , K_{270} και ΔΚ, οι οποίοι και αποτελούν σημαντικά κριτήρια ποιότητας του ελαιολάδου και οι τιμές τους επηρεάζουν άμεσα την τιμή πώλησης και κατά συνέπεια το εισόδημα των καλλιεργητών.

Από τα αποτελέσματα των αναλύσεων είναι φανερό ότι η συντριπτική πλειοψηφία των δειγμάτων ικανοποιεί τις διεθνείς απαιτήσεις για να χαρακτηριστεί το ελαιόλαδο ως *Εξαιρετικά Παρθένο Ελαιόλαδο* (extra virgin olive oil) και θα μπορούσε εφόσον γίνουν οι απαραίτητες νομικές διαδικασίες να χαρακτηριστεί και αυτό ΠΟΠ.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

I) Πρόλογος	2
II) Περίληψη	3
Κεφάλαιο 1 ^ο : Καταγωγή και εξάπλωση της ελιάς	6
1.1 Γενικά	6
1.2 Καλλιέργεια της ελιάς στην αρχαία Ελλάδα	7
1.3 Η σημασία της ελαιοκομίας στη χώρα μας. Η ελιά στη Μεσσηνία	9
1.4 Καλλιέργεια της ελιάς στην Πύλο ειδικότερα	11
1.5 Συγκομιδή και μετασυλλεκτική μεταχείριση του ελαιόκαρπου	13
1.6 Παραλαβή ελαιολάδου από τον ελαιόκαρπο	16
Κεφάλαιο 2 ^ο : Ελαιόλαδο	18
2.1 Γενικά	18
2.2 Κριτήρια Ποιότητας	18
2.2.1 Χρώμα	19
2.2.2 Οξύτητα	19
2.2.3 Οξείδωση	21
2.2.4 Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά	21
2.3 Κατηγορίες ελαιολάδου και πυρηνελαίου που έχουν καθοριστεί από το ΔΣΕ και την ΕΕ	23
2.4 Προτιμήσεις καταναλωτών στις διάφορες κατηγορίες ελαιολάδου	25
2.5 Το προφίλ του Μεσσηνιακού ελαιολάδου	27
2.6 Το ελαιόλαδο στην υγεία του ανθρώπου	28
2.6.1 Ελαιόλαδο και υγεία	28
2.6.2 Η βιολογική αξία του ελαιολάδου	30
2.6.3 Θρεπτική και θερμιδική αξία του ελαιολάδου	30
Κεφάλαιο 3 ^ο : Χημική σύσταση ελαιολάδου	31
3.1 Χημική σύσταση ελαιολάδου	31
3.2 Σύσταση ελαιολάδου σε λιπαρά οξέα	32
3.3 Φωσφολιπίδια του ελαιολάδου	33
3.4 Ασαπωνοποίητο κλάσμα	34
3.5 Βασικές τάξεις ασαπωνοποιητών	35
3.5.1 Υδρογονάνθρακες	35
3.5.2 Χρωστικές	36
3.5.2.1 Χλωροφύλλες	37

3.5.2.2 Καροτενοειδή	38
3.5.3 Βιταμίνες	39
3.5.4 Τοκοφερόλες	39
3.5.5 Στερόλες	40
3.5.6 Φαινόλες	43
Κεφάλαιο 4 ^ο : Υλικά και μέθοδοι	45
4.1 Αναλύσεις ελαιολάδου	46
4.1.1 Προσδιορισμός της οξύτητας	47
4.1.2 Προσδιορισμός των ειδικών συντελεστών απορρόφησης του ελαιολάδου (σταθερές K_{232} , K_{270} , ΔK)	48
4.2 Αναλύσεις ελαιολάδου – Αποτελέσματα - Συμπεράσματα	50
Βιβλιογραφία	53

Κεφάλαιο 1^ο

Καταγωγή και εξάπλωση της ελιάς

1.1 Γενικά

Η ιστορία της ελιάς αρχίζει πριν από την επινόηση της γραφής (Hurley, 1919). Οι ιστορικοί θεωρούν πιθανότερο τόπο προέλευσης της ελιάς τις περιοχές της Συρίας και της Μικράς Ασίας, των οποίων οι βουνοπλαγιές είναι κατάφυτες με αγριελιές. Το στοιχείο όμως αυτό δεν αποτελεί απόδειξη, γιατί άγριες ελιές απαντώνται σήμερα διάσπαρτες σε όλη τη λεκάνη της Μεσογείου, στην Τουρκία, στην Ελλάδα, στην Ισπανία και στα βόρεια παράλια της Αφρικής. Ειδικότερα στην Ελλάδα άγριες ελιές απαντώνται από τις βουνοπλαγιές του Ολύμπου μέχρι τον Ψηλορείτη και από τα νησιά του Ιονίου έως τα νησιά του Αιγαίου.

Η ελιά είναι από τα αρχαιότερα καλλιεργούμενα δέντρα στον κόσμο καθώς η καλλιέργειά της χρονολογείται 6000 ή και περισσότερα χρόνια πριν. Η σημασία του δέντρου της ελιάς γίνεται αντιληπτή αν αναλογιστεί κανείς ότι τα προϊόντα της (ελαιόλαδο και βρώσιμη ελιά), αποτελούν διαχρονικά δυο από τα βασικότερα είδη διατροφής, του ανθρώπου. Πηγές από την Αιγυπτιακή βιβλιογραφία μαρτυρούν ότι και στην Αίγυπτο καλλιεργούνταν στο παρελθόν η ελιά. Γύρω όμως στο 2000 π.Χ., οι ελαιώνες εξαφανίστηκαν είτε γιατί καταστράφηκαν από άγνωστη αιτία είτε γιατί το ενδιαφέρον του πληθυσμού στράφηκε σε άλλη καλλιέργεια. Στην συνέχεια πιστεύεται ότι σημειώθηκε κάποια μετακίνηση πληθυσμών προς τα νότια παράλια της Κρήτης οι οποίοι πιθανόν να μετέφεραν μαζί τους και την ελιά. (Standish, 1960)

Ορισμένοι υποστηρίζουν ότι η ελιά, από τη Β. Συρία διαδόθηκε αρχικά στα Ελληνικά νησιά και στην Ηπειρωτική Ελλάδα και το 600 π.Χ. στην Ιταλία, στην Σικελία, στη Σαρδηνία και μετά στις υπόλοιπες Μεσογειακές χώρες. Η ελιά έφθασε στην Ισπανία δια μέσου δυο οδών, της Ελληνορωμαϊκής και της Σημιτικής. Αυτό αποδεικνύεται από το γεγονός ότι ορισμένες Ισπανικές ποικιλίες ελιάς έχουν ονομασίες Λατινικές ενώ άλλες Αραβικές. Άλλο ενδεικτικό στοιχείο είναι ότι ο καρπός του ελαιόδεντρου λέγεται *aceituna* και το λάδι *aceite* που είναι Αραβικές λέξεις, ενώ το δέντρο ονομάζεται *olive* (λέξη Λατινική).

Έλληνες, Αιγύπτιοι, Εβραίοι και Φοίνικες φύτευαν τις ελιές με αυστηρούς και προκαθορισμένους κανόνες και φρόντιζαν για την παραπέρα εξάπλωσή τους. Στην Αφρική, οι κάτοικοι γνώριζαν πώς να εμβολιάζουν άγριες ελιές πριν ακόμα οι Ρωμαίοι φτάσουν εκεί. Οι τελευταίοι μάλιστα θεωρούσαν βάρβαρους όλους εκείνους που χρησιμοποιούσαν ζωικά λίπη αντί για ελαιόλαδο στη διατροφή τους.

Μέχρι σήμερα, δεν έχει προσδιοριστεί με ακρίβεια το αρχικό είδος από το οποίο προήλθε το δέντρο της ελιάς, στη σημερινή του μορφή. Από κάποιους υποστηρίζεται ότι προέρχεται από το είδος *oleaster* που υπάρχει μέχρι και σήμερα σε άγρια κατάσταση στη βόρεια Αφρική, στην Πορτογαλία, στη Νότια Γαλλία, στην Ιταλία και κοντά στη Μαύρη και στην Κασπία θάλασσα .(Standish, 1960)

Ανεξάρτητα από την προέλευση και τον τρόπο διάδοσης της ελιάς, είναι γεγονός ότι η καλλιέργεια της εξαπλώθηκε σε μεγάλη έκταση στην Ευρωπαϊκή ήπειρο και αυτός ίσως είναι ο λόγος της σημερινής ονομασίας «Ελιά η Ευρωπαϊκή». Ειδικότερα στη λεκάνη της Μεσογείου, η ελιά αποτελεί τη βασικότερη καλλιέργεια από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα.

Το λάδι της ελιάς ήταν πάντα μία από τις βασικές τροφές όλων των Μεσογειακών λαών. Οι θεραπευτικές ιδιότητες του ελαιόλαδου ήταν γνωστές στον Ιπποκράτη και στην Ιατρική επιστήμη της αρχαιότητας. Η κατανάλωση μιας κουταλιάς ελαιόλαδου κάθε πρωί αποτελούσε παλαιότερα, συνήθεια πρακτικής υγιεινής. Αυτό συνίσταται ακόμη και σήμερα, παρά την εξέλιξη της φαρμακολογίας, γιατί έχει ευεργετική επίδραση στον ανθρώπινο οργανισμό (βλ, κεφ. 2.6). Για το λόγο αυτό αποτέλεσε εμπορεύσιμο προϊόν, από τα πολύ παλιά χρόνια. Η πρώτη πληροφορία σχετικά με το εμπόριο του ελαιόλαδου αναφέρεται το 2500 π.Χ. στον εμπορικό κώδικα της εποχής.(Κυριτσάκης, 2007)

1.2 Καλλιέργεια της ελιάς στην αρχαία Ελλάδα



Η μυθολογία αναφέρει ότι η Αθηνά καθιερώθηκε ως θεά της Αθήνας επειδή προσέφερε την ελιά ως πηγή πλούτου στην πόλη, σε αντίθεση με το θεό της

θάλασσας Ποσειδώνα, ο οποίος χτυπώντας το βράχο με τη τρίαινα έβγαλε θαλασσινό νερό. Έτσι γεννήθηκε ο μύθος της ελιάς κατά την αρχαιότητα.

Η ιστορία αναφέρει ότι η εισαγωγή της ελιάς στην αρχαία Ελλάδα έγινε από την Αίγυπτο, με πρωτοβουλία του μυθικού βασιλιά Κέκροπα. Κατά τον Πausανία, η δεύτερη ήμερη ελιά φυτεύτηκε στην Ακαδημία του Πλάτωνα, όπως αναφέρεται και στις Νεφέλες του Αριστοφάνη. Ο κορμός της ελιάς του Πλάτωνα στην Ιερά Οδό των Αθηνών, σώζεται ακόμη και σήμερα.

Πολλοί συγγραφείς έχουν αναφερθεί στην καλλιέργεια της ελιάς στην αρχαία Ελλάδα. Ο Πλίνιος αποδίδει την επινόηση της ελαιοκαλλιέργειας και του ελαιοτριβείου στον Αρίσταιο, θεό της γεωργίας και της κτηνοτροφίας.

Ο Ηρόδοτος αναφέρει ότι η Εύβοια καλυπτόταν από ελιές, σε μια εποχή μάλιστα που η καλλιέργεια της ήταν άγνωστη στη Βαβυλώνα και στην Περσία. Την ίδια εποχή, όπως φαίνεται σε αρχαία γραπτά στη Δήλο, στη Σάμο (την οποία ο Αισχύλος ονομάζει ελαιόφυτο) και στη Λέσβο καλλιεργούνταν ελιές. Η καλλιέργεια της ελιάς στα νησιά του Ιονίου χρονολογείται από την εποχή του Ομήρου. Κατά τον Ηρόδοτο, η Αθήνα ήταν το κέντρο της ελαιοκαλλιέργειας.

Οι Αρχαίοι Έλληνες θεωρούσαν εξαιρετικά σημαντική την καλλιέργεια της ελιάς. Αξίζει να σημειωθεί ότι, με ειδικούς νόμους του Σόλωνα, παρακινούνταν όσοι σπούδαζαν Γεωπονία την εποχή εκείνη να δίνουν ιδιαίτερη προσοχή και βαρύτητα στην ελαιοκαλλιέργεια, γιατί ήταν:

«Μέγιστον αγαθόν προς πάσαν του βίου θεραπείαν ο της ελαίας καρπός»

Τόσο το δέντρο της ελιάς όσο και τα προϊόντα του συνδέονταν με όλες τις πτυχές της καθημερινής ζωής των αρχαίων Ελλήνων, όπως η διατροφή, η θρησκεία, ο διάκοσμος αγγείων, τοίχων, χρυσών κομψοτεχνημάτων και άλλων ειδών. Η ελιά αποτελούσε γι' αυτούς σύμβολο ειρήνης, σοφίας και νίκης. Άλλωστε οι νικητές των Ολυμπιακών αγώνων στην αρχαιότητα στεφανώνονταν με κλαδί ελιάς.

Η μεγάλη σημασία του δέντρου της ελιάς συνεχίζεται σε όλη την αρχαία περίοδο της Ελληνικής ιστορίας αλλά και κατά τη διάρκεια της Ρωμαϊκής εποχής. Εντυπωσιακή είναι και η άμεσα από πολύ νωρίς η ενσωμάτωση της ελιάς στη Χριστιανική θρησκευτική παράδοση, ενώ στα κατοπινά Βυζαντινά χρόνια, η ελαιοκαλλιέργεια και η παραγωγή συνεχίζονται αμείωτες. (Κυριτσάκης, 2007)

Στην εποχή της Τουρκοκρατίας, η ελιά και το λάδι εξακολουθούν να πρωταγωνιστούν στο εμπόριο και στην καθημερινή ζωή του υπόδουλου Ελληνισμού, ενώ συγκινεί το παράπονο του Θεόδωρου Κολοκοτρώνη για την τακτική του Ιμπραήμ

να καίει τα λιόδεντρα: «τα άψυχα δέντρα δεν εναντιώνονται σε κανέναν».

1.3 Η σημασία της ελαιοκομίας στη χώρα μας. Η ελιά στη Μεσσηνία

Η ελαιοκαλλιέργεια αποτελεί μια από τις πιο παραδοσιακές και περισσότερο διαδεδομένες γεωργικές καλλιέργειες στην Ελλάδα. Το περιβάλλον της χώρας μας είναι άριστο για την καλλιέργεια της ελιάς. Η καλλιέργεια αυτή έχει πολύ μεγάλη κοινωνική και οικονομική σημασία αφού αποδίδει εισόδημα σε πολλές αγροτικές οικογένειες σε όλη τη χώρα. Τα οφέλη είναι σημαντικά στην εθνική μας οικονομία, αφού εξασφαλίζει απασχόληση του εργατικού δυναμικού στις αγροτικές περιοχές αλλά και άλλους επαγγελματικούς κλάδους, φορείς και οργανώσεις που ασχολούνται επί το πλείστον με την τυποποίηση και το εμπόριο.

Στη χώρα μας είναι μια από τις σημαντικότερες καλλιέργειες. Η καλλιέργεια της ελιάς στη χώρα μας καλύπτει έκταση 6 εκατομμύρια στρέμματα, δηλαδή το 18% της καλλιεργούμενης γης και απασχολεί περισσότερες από 600.000 οικογένειες. Τα ελαιόδεντρα έχουν ξεπεράσει τα 145 εκατομμύρια. Η Κρήτη παράγει το 30% της ελληνικής παραγωγής ελαιολάδου, ακολουθεί η Πελοπόννησος (26%), η Μυτιλήνη (10%) και τα Ιόνια Νησιά (8%) (Κυριτσάκης, 2007).

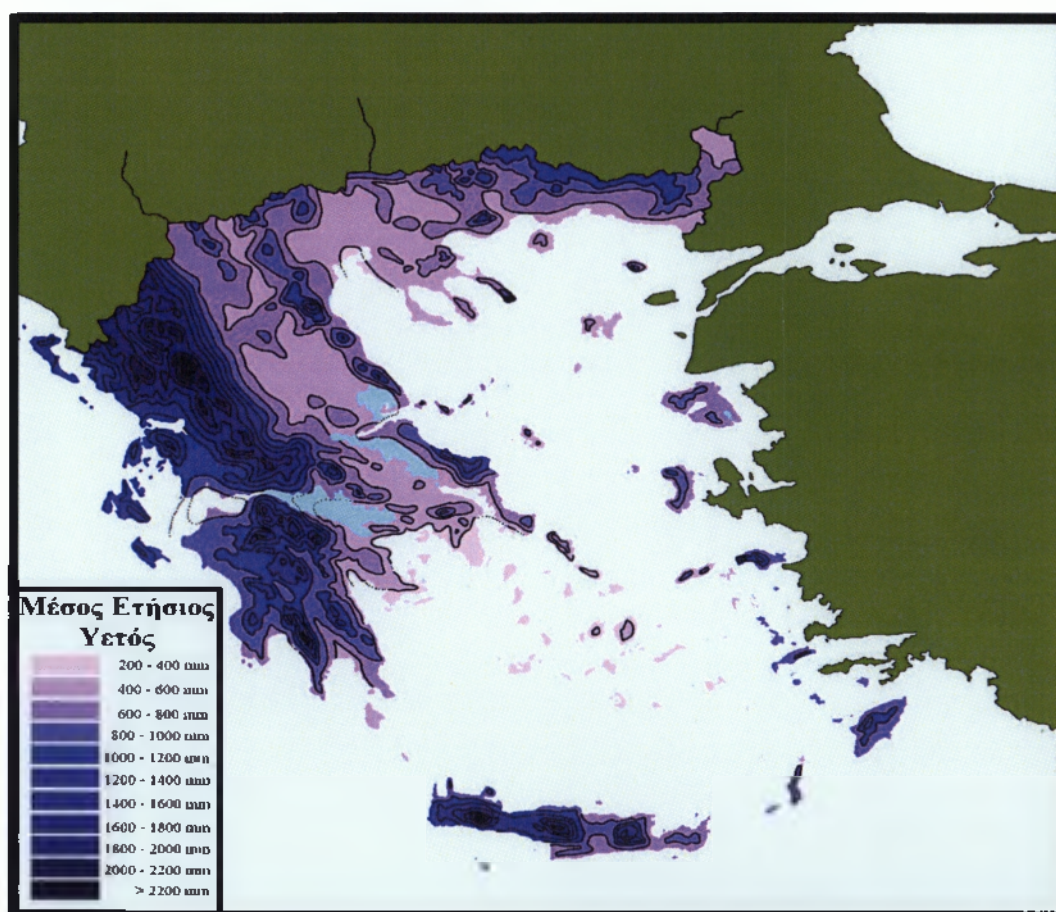
Η χώρα μας έρχεται τρίτη στον κόσμο σε παραγωγή ελαιολάδου, ενώ παρουσιάζει τη μεγαλύτερη κατά κεφαλήν κατανάλωση, σε διεθνές επίπεδο, αφού προσεγγίζει τα 22 κλά/άτομο. (www.minagric.gr)

Η ελιά στη Μεσσηνία

Στο νομό της Μεσσηνίας «γεννήθηκαν», αναπτύχθηκαν και από εκεί διαδόθηκαν, σε πολλά μέρη, οι δύο εκλεκτές ποικιλίες του νομού.

- «Κορωνέικη», η οποία οφείλει το όνομά της στη μικρή κωμόπολη Κορώνη, στο νότιο άκρο του νομού. Η ποικιλία αυτή χρησιμοποιείται κυρίως για την παραγωγή ελαιολάδου.
- «Καλαμών», με κύριο προορισμό την παραγωγή επιτραπέζιας ελιάς, γνωστής για το εκτύρηνο και τραγανό της σάρκας της, η οποία παρασκευάζεται με φυσικό τρόπο. Η μεγαλύτερη και πιο εύφορη πεδιάδα είναι η Μεσσηνιακή πεδιάδα και ακολουθούν άλλες μικρότερες όπως της Κυπαρισσίας, των Γαργαλιάνων, της Πύλου, της Μεθώνης, της Κορώνης, του Λογγά και του Πεταλιδίου.

Το κλίμα του νομού χαρακτηρίζεται ασθενές μεσογειακό (ξηροθερμικό - εύκρατο) έως υποτροπικό. Ο χειμώνας είναι ήπιος, ενώ το καλοκαίρι εκτεταμένο και θερμό. Η ψυχρή περίοδος διαρκεί από το Νοέμβριο έως τον Απρίλιο και η θερμή από το Μάιο έως τον Οκτώβριο. Το μέσο ετήσιο ύψος των βροχοπτώσεων φτάνει τα 750 - 800 περίπου mm/έτος, με το μέγιστο ύψος να εμφανίζεται το χειμώνα (330 περίπου χιλιοστά βροχής). Ακολουθεί το φθινόπωρο με 250 περίπου mm βροχής, η άνοιξη με 146 mm και τέλος το καλοκαίρι με 23 mm περίπου. Ο ξηρότερος μήνας είναι ο Ιούλιος (5,2 mm), ενώ ο πιο βροχερός θεωρείται ο Νοέμβριος (138,2 mm). Ο Νομός Μεσσηνίας σύμφωνα με τον βροχομετρικό χάρτη Ελλάδας (πίνακας 1.1), παρουσιάζει κατά μέσο όρο 400 – 1000 mm βροχής.



Εικόνα 1.1 Βροχομετρικός χάρτης της Ελλάδας

Η μέση ετήσια σχετική υγρασία σχετική υγρασία φτάνει το 67,7% με ξηρότερο μήνα τον Ιούλιο (58%) και υγρότερο τον Νοέμβριο (74%).

Όσο αφορά την μέση μηνιαία θερμοκρασία κατά τη διάρκεια του έτους, η ελάχιστη παρουσιάζεται τους μήνες Δεκέμβριο και Ιανουάριο με 10°C και η μέγιστη τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο με 28°C. Οι ώρες ηλιοφάνειας στο Νομό είναι

περίπου τις 3000 ώρες το χρόνο. Η μέση επίσης εξάτμιση κυμαίνεται από 20 έως 300 mm.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, το κλίμα που επικρατεί στο νομό Μεσσηνίας είναι ιδανικό για την ελαιοκαλλιέργεια, χωρίς απότομες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας και με κατάλληλο ύψος και κατανομή βροχοπτώσεων, έτσι ώστε να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των άριστων συνθηκών του ετήσιου κύκλου της ελιάς (ΕΑΣ Μεσσηνίας). Η Ευρωπαϊκή Ένωση με τον Κανονισμό 1065/97 αναγνώρισε τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του Μεσσηνιακού Παρθένου Ελαιολάδου και το καθιέρωσε ως Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης (ΠΟΠ) (www.sevitel.gr).

1.4 Η καλλιέργεια της ελιάς στην Πύλο ειδικότερα

Η καλλιέργεια της ελιάς είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την Ελλάδα. Η χώρα μας από αρχαιοτάτων χρόνων, ταυτίζεται με τον ευλογημένο καρπό της, το βασικότερο προϊόν του ετήσιου παραγωγικού κύκλου, του οικονομικού βίου και της διατροφής μας. Η επαρχία της Πύλου και κατ' επέκταση η Μεσσηνία ανήκουν στις πλουσιότερες ελαιοπαραγωγικές περιοχές της Ελλάδος. Οι απέραντοι και θαλεροί ελαιώνες της, κυματίζοντας στον ήλιο το χαρακτηριστικό τους φύλλωμα, συνθέτουν μαζί με το γαλάζιο της θάλασσας της, εικόνες απaráμιλλης μεσογειακής ομορφιάς.

Εν μέσω ελαιώνων παλλόταν η μυκηναϊκή καρδιά της Μεσσηνίας, στον λόφο του Επάνω Εγκλιανού, λίγα χιλιόμετρα νοτιοδυτικά της Χώρας, όπου σώζονται τα ερείπια της καλύτερα διατηρημένης ανακτορικής εγκατάστασης του Μυκηναϊκού κόσμου. Το ανάκτορο του Νέστορος, κτισμένο σε τοπίο κατάφυτο από ελιές, συγκεντρώνει πλήθος μαρτυριών, που αποδεικνύουν τη διαχρονική και πολυσήμαντη αξία της ελιάς, ως ελαιόδεντρου, ελαιόκαρπου και ελαιολάδου, από εκείνη την εποχή μέχρι σήμερα. Τα δεδομένα που προέκυψαν από ανασκαφικές έρευνες του ανακτορικού συγκροτήματος, και κυρίως το πλούσιο αρχείο των πινακίδων της Γραμμικής Γραφής Β, δεύτερο σε ποσότητα μετά από εκείνο της Κνωσού, αποδεικνύουν ότι αυτό αποτελούσε την έδρα και το διοικητικό κέντρο ευπορότατης αγροτικής επικράτειας, της οποίας η οικονομία στηριζόταν στην παραγωγή, αποθήκευση και εμπορία του ελαιολάδου.



Η λέξη E-LA-WON των πινακίδων της Γραμμικής Γραφής Β αποδίδει αναλλοίωτη τη σημερινή λέξη ΕΛΑΙΟΝ, λέξη ελληνική, καθώς η αποκρυπτογράφηση των συμβόλων της γραφής από τον αρχιτέκτονα Michael Ventris, το 1952, μετέθεσε τις απαρχές της Ελληνικής γραφής και ιστορίας στον 14^ο αι. π.Χ. Με ιδεογράμματα αποδίδονται στις πινακίδες το ελαιόδεντρο, ο ελαιόκαρπος και το ελαιόλαδο. Κλάδοι ελιάς σε βραχώδες τοπίο απεικονίζονται πολύ παραστατικά σε τοιχογραφία του ανάκτορου της Πύλου. (www.nileasoliveoil.gr)

Είναι αντιληπτό ότι η καλλιέργεια της ελιάς και η παραγωγή ελαιόλαδου δεν σταματά στο πέρασμα των αιώνων αλλά συνεχίζεται αμείωτα. Η αγροτική και εμπορική πολιτική των Βενετών στις Ελληνικές αποικίες τους στο διάστημα των 6 αιώνων κυριαρχίας τους (1204 – 1797 μ.Χ) σε διάφορα Ελληνικά εδάφη, έδωσαν ιδιαίτερη προσοχή στην καλλιέργεια της ελιάς. Το λάδι που παρήγαγαν οι Έλληνες υποτελείς τους, ήταν ένα σημαντικό στοιχείο του εμπορίου και της βιομηχανίας τους, ως και της διατροφής του μητροπολιτικού πληθυσμού. Η ελιά ήταν εκλεκτό προϊόν των παραλιακών πεδιάδων και της ενδοχώρας, που βρίσκονταν υπό τον έλεγχό τους από τα στρατηγικά φρούρια του Ναυαρίνου (η σύγχρονη περιοχή της Πύλου), Κορώνης και Μεθώνης.

Η μονοπωλιακή πολιτική της Ενετοκρατίας (5000 από τα 7000 βαρέλια λαδιού προορίζονταν για την Μητρόπολη), είχε ως αποτέλεσμα μόνο 600 βαρέλια (λιγότερο από το 1/10 της σοδειάς), καταναλώνονταν από τους Μεσσήνιους αγρότες (το μόνο άρτυμα που είχαν οι πτωχοί για να νοστιμεύουν το ψωμί τους). Το εμπόριο του ελαιόλαδου γίνονταν από τα λιμάνια της Μεθώνης και του Ναυαρίνου. Στην περίπτωση των Ελλήνων εμπόρων συμπλήρωναν τα φορτία τους με λάδι από την περιοχή γύρω από την Μεσσηνιακή Κυπαρισσία.

Οι ελαιώνες σε δημόσιες εκτάσεις, προέρχονταν από Τουρκικές ιδιοκτησίες που είχαν περιέλθει στους Βενετούς κατακτητές και ενοικιάζονταν σε καλλιεργητές. Για τις ανάγκες ζήτησης σε ελαιόλαδο, έφταναν ποσότητες και έξω από την

περιφέρεια της Πύλου, της Κορώνης, αλλά και από τη Μάνη και γενικότερα από όλο το σημερινό Νομό Μεσσηνίας (ΕΑΣ Μεσσηνίας).

1.5 Συγκομιδή και μετασυλλεκτική μεταχείριση του ελαιοκάρπου.

Η συγκομιδή του ελαιόκαρπου πρέπει να γίνεται στο άριστο στάδιο της ωρίμανσης. Το στάδιο αυτό, γνωστό ως στάδιο βιομηχανικής ωρίμανσης (Παπαναστασίου, 1966), δεν συνδέεται μόνο με τη μεγαλύτερη ελαιοπεριεκτικότητα, αλλά και με παραγωγή ελαιολάδου καλύτερης ποιότητας. Το στάδιο αυτό φαίνεται να συμπίπτει με την αλλαγή του χρώματος του καρπού από πρασινοκίτρινο σε μελανοϊώδες.

Όταν η συγκομιδή του ελαιόκαρπου γίνει πολύ νωρίς (άγουρος καρπός), τότε η απόδοση σε ελαιολάδο είναι μικρή. Εξάλλου καθυστέρηση της συγκομιδής (υπερώριμος καρπός), ιδιαίτερα σε περιοχές με θερμό κλίμα, συντελεί στην παραλαβή ελαιολάδου κατώτερης ποιότητας.

Το άριστο στάδιο ωρίμανσης διαφέρει ακόμα και ανάμεσα σε καρπούς του ίδιου δέντρου. Επομένως είναι δύσκολο να συγκομιστεί η παραγωγή μιας περιοχής συνολικά, στο στάδιο της ωρίμανσης του καρπού. Βέβαια δεν πρέπει να παραβλέπεται το γεγονός ότι επιδρούν και κάποιοι εξωγενείς παράγοντες που ρυθμίζουν το χρόνο συγκομιδής:

- Η διαθεσιμότητα εργατικών χεριών και
- Οι καιρικές συνθήκες

Επιβάλλεται όμως στο μέτρο του εφικτού, η συγκομιδή να γίνεται περίπου στο άριστο στάδιο ωρίμανσης. Η ημερομηνία έναρξης της συγκομιδής είναι αρχές Δεκεμβρίου (έτσι ώστε να έχει ωριμάσει φυσιολογικά ο καρπός) και δεν πρέπει να πραγματοποιείται μετά τις 15 Φεβρουαρίου (Κυριτσάκης, 2007).

Τρόποι συγκομιδής

- Συγκομιδή με ραβδισμό

Στις περισσότερες περιπτώσεις η συγκομιδή γίνεται με ραβδισμό. Τα χρησιμοποιούμενα ραβδιά είναι μικρού ή μεγάλου μήκους ξύλινα ή πλαστικά. Αυτή η μέθοδος όμως εφαρμόζεται μαζί με ελαιοραβδιστικά, για την μείωση του κόστους συγκομιδής και πάντα με τη χρήση πλαστικών ελαιόπανων που έχουν απλωθεί κάτω από το ελαιόδεντρο. Σε καμία περίπτωση δεν συλλέγεται ο καρπός από το έδαφος (χαμάδα) για επεξεργασία στο ελαιοτριβείο.

- Συγκομιδή με ελαιοραβδιστικά

Σημαντική προσπάθεια έχει γίνει για την εφαρμογή της μηχανικής συγκομιδής του ελαιόκαρπου, όπως γίνεται και σε άλλες κατηγορίες φρούτων.

Πριν από χρόνια ένας σημαντικός αριθμός ελαιοραβδιστικών μηχανών (Μετζιδάκης και Μιχελάκης, 1985, Συγγελάκης, 1986) Ελληνικής κατασκευής άρχισε να χρησιμοποιείται κυρίως για τη συγκομιδή της ποικιλίας κορωνέικη. Σήμερα όμως χρησιμοποιούνται σε μεγάλη κλίμακα στη χώρα μας και έχουν περιορίσει το κόστος της ελαιοσυλλογής.

- Συγκομιδή με δονητές

Το τελειότερο επίτευγμα της μηχανικής στον τομέα της ελαιοσυλλογής. Σήμερα σε ορισμένες χώρες του κόσμου και κυρίως στην Ισπανία, όπου το επιτρέπει η διαμόρφωση του εδάφους έχει επεκταθεί σημαντικά η εφαρμογή των δονητών αυτών.



Στη χώρα μας η χρησιμοποίηση δονητών βρίσκεται σε πρώιμο στάδιο. Οι δονητές είναι αυτοκινούμενοι ή προσαρμόζονται στο PTO του τρακτέρ, λειτουργούν με αέρα ή είναι ελαιοπνευματικοί. Οι δονητές προσαρμόζονται στο κορμό ή στους κυρίως βραχίονες της ελιάς και οι ελιές ξεκολλούν από τους ποδίσκους τους και πέφτουν στο έδαφος πάνω σε απλωμένα πλαστικά δίκτυα ελαιοσυλλογής. Υπάρχουν όμως και δονητές που συλλέγουν τις ελιές σε ένα κινητό δίκτυο σχήματος ομπρέλας προσαρμοσμένο πάνω στο ίδιο το μηχάνημα οι οποίοι περιβάλλουν το δένδρο.



Εκτός από τους παρελκόμενους ή αυτοκινούμενους δονητές κυκλοφορούν στο εμπόριο δονητές σε μικρότερο μέγεθος όπου ο χειρισμός πραγματοποιείται χειροκίνητα. (www.profi.agronews.gr)



Μεταφορά του ελαιόκαρπου στο ελαιουργείο και διατήρηση μέχρι την επεξεργασία

Ο ελαιόκαρπος τοποθετείται απευθείας σε σάκους υφασμάτινους και στη συνέχεια μεταφέρεται στο ελαιουργείο για επεξεργασία. Οι υφασμάτινοι σάκοι (τσουβάλια) διευκολύνουν τον αερισμό του καρπού και εμποδίζουν τη δημιουργία συνθηκών που ευνοούν την ανάπτυξη μυκήτων (μούχλα).

Το πλέον όμως κατάλληλο μέσο τοποθέτησης του ελαιόκαρπου μέχρι την επεξεργασία του είναι τα διάτρητα τελάρα κατασκευασμένα από πλαστικό. Στην περίπτωση αυτή διευκολύνεται περισσότερο ο αερισμός του ελαιοκάρπου, αποφεύγεται η αύξηση της θερμοκρασίας με τις γνωστές συνέπειες και παράλληλα προστατεύεται από τραυματισμό. Αυτά τα μέσα όμως δεν έχουν βρει εφαρμογή μέχρι σήμερα στην χώρα μας, γιατί είναι ακριβότερα και καταλαμβάνουν μεγάλο όγκο σε αντίθεση με τους σάκους που είναι πιο εύχρηστοι και που κατά παράδοση χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό. Προς το παρόν χρησιμοποιούνται κυρίως για τον καρπό που προορίζεται για επεξεργασία ως βρώσιμος. Επιβάλλεται όμως να επεκταθεί η χρήση τους και για τον ελαιοποιήσιμο καρπό, γιατί θα συμβάλει ακόμα περισσότερο στη βελτίωση της ποιότητας του ελαιολάδου.

Οι διάφορες φυσικοχημικές και βιολογικές μεταβολές που συμβαίνουν στον ελαιόκαρπο από τη δράση των λιπολυτικών ενζύμων και των μικροοργανισμών κατά τον χρόνο αποθήκευσης, έχουν ως συνέπεια τη σημαντική υποβάθμιση της ποιότητας του και την αύξηση της οξύτητας. Υπάρχουν δυσχέρειες στο συγχρονισμό της συγκομιδής και της παραλαβής του ελαιολάδου. Πρέπει όμως να περιορίζεται ο χρόνος από τη συγκομιδή μέχρι την επεξεργασία του ελαιοκάρπου, για την αποφυγή δυσάρεστων επιπτώσεων όπως είναι η ανάπτυξη μυκήτων με αποτέλεσμα την αύξηση της οξύτητας και άλλων αλλοιώσεων. Το ένζυμο λιπάση που υπάρχει στον ελαιόκαρπο προκαλεί σημαντική αλλοίωση στην ποιότητα του ελαιολάδου, όταν απελευθερώνεται από τους διάφορους μικροοργανισμούς που αναπτύσσονται σ' αυτόν μέχρι να γίνει η ελαιοποίηση. (Κυριτσάκης, 2007)

1.6 Παραλαβή ελαιολάδου από τον ελαιόκαρπο

Ο ελαιόκαρπος, που οδηγείται για επεξεργασία στα ελαιοτριβεία, θα πρέπει να πληροί συγκεκριμένες προδιαγραφές, οι οποίες είναι:

- δεν πρέπει να περιέχει ξένες ύλες,
- δεν πρέπει να έχει δακοπροσβολές σε ποσοστό μεγαλύτερο του 5%,

- δεν πρέπει να περιέχει αλλοιωμένους καρπούς – σπασμένες ελιές – σάπιες κ.τ.λ.- σε ποσοστό μεγαλύτερο του 5%,

Η επεξεργασία του ελαιόκαρπου στα ελαιοτριβεία γίνεται το πολύ μέσα σε 3 ημέρες κατά ανώτατο όριο από τη συλλογή του, έτσι ώστε να μην αλλοιώνονται τα οργανοληπτικά του χαρακτηριστικά που θα έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή υποβαθμισμένου ελαιόλαδου. Η άμεση επεξεργασία του ελαιόκαρπου έχει ως αποτέλεσμα την παραμονή σε υψηλά επίπεδα των αρωματικών συστατικών και των φαινολικών ενώσεων, ενώ ταυτόχρονα δεν αυξάνονται διάφορα λιπολυτικά ένζυμα.

Η επεξεργασία του ελαιόκαρπου γίνεται σε κλασικά ή φυγοκεντρικά ελαιοτριβεία που διασφαλίζουν θερμοκρασίες μικρότερες από 27°C, της ελαιόπαστας κατά τη μάλαξη, όπως και σε όλες τις άλλες φάσεις επεξεργασίας. Τα συγκεκριμένα ελαιοτριβεία πληρούν τις βασικές αρχές των εκάστοτε συστημάτων ποιότητας που ισχύουν στην Ε.Ε (ΕΑΣ Μεσσηνίας).

Τα βασικά στάδια που περιλαμβάνει η επεξεργασία του ελαιόκαρπου είναι τα ακόλουθα:

- Παραλαβή
- Τροφοδοσία – αποφύλλωση
- Πλύσιμο
- Σπάσιμο-άλεση του ελαιοκάρπου
- Μάλαξη
- Διαχωρισμός του ελαιολάδου από την ελαιοζύμη και

Τελικός διαχωρισμός – καθαρισμός του ελαιολάδου. (Κυριτσάκης, 2007)

Κεφάλαιο 2^ο

Ελαιόλαδο

2.1 Γενικά

Η διεύρυνση της αγοράς και η παγκοσμιοποίηση του εμπορίου έχουν ως αποτέλεσμα τη συνεχή αύξηση των απαιτήσεων σε θέματα ποιότητας όλων των παραγόμενων προϊόντων συμπεριλαμβανομένου και του ελαιόλαδου. Οι συνήθειες μάλιστα των καταναλωτών μεταβάλλονται και οι απαιτήσεις τους επικεντρώνονται πλέον στην ποιότητα και στην και την καλύτερη τιμή. Κλειδί για την αύξηση της ανταγωνιστικότητας του Ελληνικού ελαιόλαδου, είναι η βελτίωση της ποιότητάς της του. Προς τούτο απαιτείται οργάνωση ελέγχου των προγραμμάτων βελτίωσης της ποιότητας και της τυποποίησής του. Πρέπει να είναι στόχος μας όλο το Ελληνικό ελαιόλαδο να καταστεί επώνυμο, να έχει τη ταυτότητά του στη διεθνή αγορά και να πληρεί τις απαραίτητες προδιαγραφές, ώστε να μη συναντά εμπόδια στις αγορές. Ο έλεγχος της ποιότητας του ελαιόλαδου στη χώρα μας μπορεί να γίνει πιο σωστός και πιο αποτελεσματικός αν:

- Είναι συνεχής από την παραγωγή μέχρι την κατανάλωση,
- Στηρίζεται σε πλήρη, σύγχρονη και κωδικοποιημένη νομοθεσία και
- Διενεργείται από εξειδικευμένο προσωπικό σε όλα τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας.

Εάν εφαρμοστούν τα παραπάνω, θα διασφαλιστεί η καλύτερη ποιότητα του Ελληνικού ελαιόλαδου και αυτό θα βοηθήσει στο:

- Να επεκταθούν οι αγορές,
- Να βελτιωθεί το εισόδημα των Ελλήνων ελαιοπαραγωγών. (Κυριτσάκης, 2007)

2.2 Κριτήρια ποιότητας

Τα βασικά κριτήρια για την αξιολόγηση της ποιότητας του ελαιόλαδου είναι:

- η οξύτητα,
- η οξειδωση,
- το χρώμα και
- τα οργανοληπτικά του χαρακτηριστικά (άρωμα, γεύση).

Δεδομένου ότι καθένα από τα παραπάνω ποιοτικά κριτήρια αξιολογεί κάτι το διαφορετικό (π.χ υδρόλυση, οξείδωση, κλπ), πρέπει όλα να λαμβάνονται υπόψη για τη σωστή αξιολόγηση του ελαιόλαδου (Κυριτσάκης 1993, Χριστοπούλου 2005). Σύμφωνα με τον Cucurachi (1975), ο καλύτερος τρόπος αξιολόγησης του ελαιόλαδου είναι αυτός ο οποίος βασίζεται στον έλεγχο των οργανοληπτικών του χαρακτηριστικών. Τα οργανοληπτικά του χαρακτηριστικά εξαρτώνται τόσο από τη σύσταση του όταν ακόμα βρίσκεται στον ελαιόκαρπο, όσο και από τις διάφορες αλλοιώσεις τις οποίες υφίσταται στα στάδια που μεσολαβούν από το σχηματισμό του στον καρπό μέχρι την κατανάλωση. (Κυριτσάκης, 2007)

2.2.1 Οξύτητα

Η οξύτητα αποτελεί το βασικότερο κριτήριο ποιοτικής αξιολόγησης του ελαιόλαδου. Με βάση την οξύτητα, το ελαιόλαδο διακρίνεται σε εδώδιμο (φαγώσιμο) ή βιομηχανικό και ανάλογα διαμορφώνεται η τιμή του. Είναι όμως λάθος να στηριζόμαστε μόνο στο κριτήριο της οξύτητας για τον καθορισμό της τιμής του ελαιόλαδου, αφού είναι δυνατόν ελαιόλαδα με μικρή οξύτητα να είναι οξειδωμένα και να έχουν υποβαθμισμένα ποιοτικά χαρακτηριστικά.

Η οξύτητα του ελαιόλαδου εξαρτάται κατά κύριο λόγο από την ποιοτική κατάσταση του ελαιόκαρπου από τον οποίο προέρχεται και μεταβάλλεται πολύ λίγο μετά την παραλαβή του απ' αυτόν. Η μικρή αυτή αύξηση της οξύτητας του ελαιόλαδου, μετά την παραλαβή του από τον ελαιόκαρπο, οφείλεται κυρίως στην παρουσία υδρολυτικών ένζυμων και υγρασίας στο ίζημα (μούργα), που συγκεντρώνεται στον πυθμένα των δοχείων αποθήκευσης και διατήρησης. (Κυριτσάκης, 2007)

2.2.2 Οξείδωση

Η οξείδωση αποτελεί ένα άλλο κριτήριο ελέγχου της ποιοτικής κατάστασης του ελαιόλαδου και γενικότερα των λιπαρών υλών. Ο προσδιορισμός της γίνεται κυρίως με τον υπολογισμό των υπεροξειδίων, τη μέτρηση της απορρόφησης στο υπεριώδες φάσμα (UV) και με ορισμένες άλλες τεχνικές. (Κυριτσάκης, 2007)

• Αριθμός υπεροξειδίων

Ο προσδιορισμός του αριθμού υπεροξειδίων, αποτελεί βασικό κριτήριο ελέγχου του βαθμού οξείδωσης του ελαιόλαδου. Για το παρθένο ελαιόλαδο, θα

πρέπει ο αριθμός των υπεροξειδίων να είναι μικρότερος ή ίσος του 20 (πίνακας 1), όριο το οποίο έχει καθιερώσει το Διεθνές Συμβούλιο Ελαιολάδου (ΔΣΕ) και η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ).

- **Απορρόφηση στο υπεριώδες φάσμα (UV)**

Ο προσδιορισμός της απορρόφησης του ελαιόλαδου στο υπεριώδες φάσμα χρησιμοποιείται, κατά κανόνα, για τον έλεγχο της ποιοτικής του κατάστασης και ειδικότερα για τον προσδιορισμό του βαθμού της οξειδωτικής του αλλοίωσης. Η μέτρηση γίνεται με φασματοφωτόμετρο υπεριώδους φάσματος, στα μήκη κύματος 232 nm και 270 nm. Στα 232 nm απορροφούν το μέγιστο τα πρωτογενή προϊόντα της οξείδωσης (συζυγή υπεροξείδια), ενώ στα 270 nm απορροφούν το μέγιστο τα δευτερογενή προϊόντα της οξείδωσης (αλδεΐδες, κετόνες).

Ο προσδιορισμός των σταθερών K_{232} και K_{270} μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για τον έλεγχο της νοθείας του ελαιόλαδου με ραφιναρισμένο ελαιόλαδο ή σπορέλαια, τα οποία υποβάλλονται υποχρεωτικά στη διεργασία του ραφινάρισματος γιατί στα 232 και στα 270 nm απορροφούν επίσης και τα συζυγή διένια και τριένια τα οποίοι προκύπτουν κατά το ραφινάρισμα (εξευγενισμένο). Στην περίπτωση λοιπόν που οι τιμές των σταθερών K_{232} και K_{270} είναι υψηλές, υπάρχει περίπτωση να έχουμε νοθεία του ελαιόλαδου με ραφιναρισμένα ελαιόλαδα. Κατά συνέπεια, αν γίνει παράλληλα και προσδιορισμός του βαθμού οξείδωσης με τη μέθοδο των υπεροξειδίων, είναι δυνατόν να αποφανθούμε αν οι υψηλές τιμές K_{232} και K_{270} οφείλονται σε οξείδωση ή σε νοθεία. *Γενικά, υψηλές τιμές απορρόφησης στα μήκη αυτά, δείχνουν η οξείδωση ή νοθεία ή και τα δυο.*

Καλύτερη εικόνα της ποιοτικής κατάστασης του ελαιόλαδου δίνει ο προσδιορισμός των απορροφήσεων σε μήκη κύματος γύρω στα 270 nm και συγκεκριμένα στα 262, στα 268 και στα 274 nm, με τη βοήθεια της εξίσωσης:

$$\Delta K = K_{268} - (K_{262} + K_{274}) / 2$$

Επειδή για τον υπολογισμό των απορροφήσεων εφαρμόζονται ειδικές συνθήκες, τους αποδίδεται ο χαρακτηρισμός ειδικοί συντελεστές απορρόφησης. Ο συμβολισμός των ειδικών συντελεστών απορρόφησης στα διάφορα μήκη κύματος, γίνεται όπως φαίνεται παρακάτω:

$$\overset{1\%}{\underset{1\text{cm}}{K}}_{232\text{nm}} \quad \overset{1\%}{\underset{1\text{cm}}{K}}_{270\text{nm}} \quad \text{και} \quad \overset{1\%}{\underset{1\text{cm}}{\Delta K}}$$

Οι τιμές των σταθερών K για τις διάφορες κατηγορίες ελαιόλαδου, φαίνονται στον πίνακα 2.1

Κατηγορία	οξύτητα	K270	K232	ΔK	Αριθμός Υπεροξειδίων	Ενδιάμεση τιμή (Me) Φρουτώδους	Ενδιάμεση τιμή (Me) ελαττωμάτων
Εξαιρετικό	≤0,8	≤0,22	≤2,50	≤0,01	≤20	>0	=0
Παρθένο	≤2,0	≤0,25	≤2,50	≤0,01	≤20	>0	≤2,5
Κοινό*	≤3,3	≤0,25	≤2,60	≤0,01	≤20	0	>2,5≤6,0
Μειονεκτικό	>2(ή >3,3)	-	-	-	-	-	>6,0
Ραφινρισμένο	≤0,3	≤1,10	-	≤0,16	≤5	-	-
Ελαιόλαδο	≤1,0	≤0,90	-	≤0,15	≤15	-	-

*Η κατηγορία αυτή έχει καταργηθεί στην ΕΕ.

2.2.3 Χρώμα

Το χρώμα του ελαιόλαδου αποτελεί χαρακτηριστικό δείκτη ποιότητας. Διαφέρει συνήθως από ελαιόλαδο σε ελαιόλαδο και πολλές φορές επηρεάζει τις επιλογές του καταναλωτικού κοινού.

Το είδος των χρωστικών ουσιών, (χλωροφύλλες, φαιοφυτίνες, καροτίνες κ.λ.π.) οι οποίες επικρατούν στον ελαιόκαρπο στο στάδιο της συγκομιδής, καθορίζει βασικά το χρώμα του ελαιόλαδου, το οποίο παραλαμβάνεται.

Το χρώμα του ελαιόλαδου είναι πράσινο στην αρχή της περιόδου συγκομιδής, όταν ο ελαιόκαρπος είναι ακόμη άγουρος και επικρατούν οι χλωροφύλλες. Με την πάροδο της ωρίμανσης του ελαιόκαρπου, το ελαιόλαδο παίρνει ένα κίτρινο προς χρυσαφί χρώμα επειδή υπάρχουν περισσότερες καροτίνες. Τέλος, ο υπερώριμος ελαιόκαρπος δίνει ελαιόλαδο με έντονα σκούρο χρώμα.

2.2.4 Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά

Ο έλεγχος των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών (άρωμα και γεύση) του ελαιόλαδου αποτελεί, χωρίς αμφιβολία, το βασικότερο κριτήριο ποιοτικής αξιολόγησης. Ο οργανοληπτικός έλεγχος γίνεται από εξειδικευμένα άτομα, τους

δοκιμαστές. Στη μέθοδο όμως αυτή υπεισέρχεται και το υποκειμενικό στοιχείο του δοκιμαστή κάτι που, οπωσδήποτε, αποτελεί μειονέκτημα.

Το Διεθνές Συμβούλιο Ελαιόλαδου γνωρίζοντας τη σημασία των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών καταβάλει προσπάθεια για να εξευρεθεί μια περισσότερο αντικειμενική μέθοδος αξιολόγησης του ελαιόλαδου, η οποία να εφαρμόζεται από όλες τις ελαιοπαραγωγικές χώρες για μια εκτίμηση των χαρακτηριστικών αυτών σε ενιαία βάση.

Με κριτήριο τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά, οι Frezotti και Manni (1956) διαφοροποίησαν τα ελαιόλαδα στις εξής κατηγορίες :

Αγουρέλαια: Προέρχονται από άγουρο ελαιόκαρπο και έχουν χαρακτηριστική πικρή γεύση

Πικρά ελαιόλαδα: Παραλαμβάνονται από ελαιόκαρπο, ο οποίος περιέχει μεγάλες ποσότητες φύλλων.

Φρουτώδη: Έχουν τη γεύση φρέσκου καλής ποιότητας και φυσιολογικά ωρίμου ελαιόκαρπου.

Ελαιόλαδα με καλή γεύση: Όλα τα ελαιόλαδα με τη χαρακτηριστική διακριτική γεύση, χωρίς την παρουσία δυσάρεστων οσμών.

Ελαττωματικά: Ελαιόλαδα τα οποία παρουσιάζουν γεύση και οσμή μούχλας, χωματίλας, ταγκάδας, κ.λ.π.

Ας σημειωθεί ότι τα *αγουρέλαια* αποτελούν μια σημαντική κατηγορία ελαιόλαδων που θα πρέπει να προτιμώνται γιατί έχουν ευνοϊκή επίδραση στην υγεία. Σήμερα πολλές γνωστές ελαιουργικές εταιρίες συσκευάζουν και διακινούν αγουρέλαια στην Ελληνική αγορά.

Η πικρή γεύση οφείλεται στην παρουσία ελευρωπαΐνης και άλλων μεθανολικών ουσιών. Εξάλλου η έντονη πικρή γεύση που παρουσιάζουν πολλές φορές όχι μόνο τα αγουρέλαια αλλά τα παρθένα ελαιόλαδα γενικότερα, οφείλεται στο γεγονός ότι κατά το σπάσιμο του καρπού στους σπαστήρες των συγχρόνων ελαιουργικών συστημάτων (φυγοκεντρικά) δεν έχουν διαχωριστεί πλήρως οι διάφοροι γλυκοζίτες που περιέχει ο καρπός με αποτέλεσμα να εγκλωβίζονται κατά την φυγοκέντρωση στον οριζόντιο φυγοκεντριτή (Decanter). Τα συστατικά όμως αυτά καθιζάνουν κατά το χρόνο αποθήκευσης του ελαιόλαδου και με τον καιρό το πρόβλημα της πικράδας μειώνεται. Πάντως από άποψη υγείας το ελαιόλαδο που πικρίζει είναι ωφέλιμο και όσοι καταναλωτές δεν ενοχλούνται από την πικράδα πρέπει να το προτιμούν. (Κυριτσάκης, 2007)

2.3 Κατηγορίες ελαιολάδου και πυρηνελαίου που έχουν καθοριστεί από το ΔΣΕ και την ΕΕ

Το Διεθνές Συμβούλιο Ελαιολάδου (ΔΣΕ) και η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ), με αποφάσεις τους που βασίζονται σε ορισμένα κριτήρια και χαρακτηριστικά, κατατάσσουν το ελαιόλαδο σε διάφορες κατηγορίες. Σύμφωνα με το Παράρτημα Ι του Κοινοτικού Κανονισμού 865/04 «σχετικά με τη Κοινή Οργάνωση Αγοράς Ελαιολάδου και Επιτραπέζιων Ελιών» οι ποιοτικές κατηγορίες των ελαιολάδων και των πυρηνέλαιων επιτρέπεται να διακινούνται και να πωλούνται ενδοκοινοτικά, εφόσον περιγράφονται και ορίζονται ως εξής:

1. ΠΑΡΘΕΝΟ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ

Είναι το ελαιόλαδο το οποίο παραλαμβάνεται από τον ελαιόκαρπο μόνο με μηχανικά ή φυσικά μέσα και κατά την παραλαβή του εφαρμόζονται συνθήκες, ιδίως θερμικές, οι οποίες δεν προκαλούν αλλοιώσεις στην ποιότητα του. Το ελαιόλαδο αυτής της κατηγορίας δεν έχει υποστεί καμία άλλη επεξεργασία πέραν της πλύσης, μετάγγισης, φυγοκέντρισης και διήθησης. Στην κατηγορία αυτή δεν περιλαμβάνονται τα εστεροποιημένα ελαιόλαδα, μείγματα άλλων λαδιών, ούτε αυτά τα οποία εκχυλίζονται με διαλύτη. Το παρθένο ελαιόλαδο περιλαμβάνει τις εξής κατηγορίες:

A. Εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο (extra virgin olive oil)

Είναι το παρθένο ελαιόλαδο, του οποίου η οξύτητα εκφρασμένη σε ελαϊκό οξύ δεν υπερβαίνει το 0,8%. Ο αριθμός υπεροξειδίων εκφρασμένος σε meqO₂/kg ελαίου είναι μικρότερος ή ίσος του 20, η σταθερά K₂₇₀ μικρότερη ή ίση με 0,22 και η σταθερά ΔΚ μικρότερη ή ίση με 0,01.

B. Παρθένο ελαιόλαδο (virgin olive oil)

Είναι το παρθένο ελαιόλαδο, του οποίου η οξύτητα εκφρασμένη σε ελαϊκό οξύ δεν υπερβαίνει το 2%. Ο αριθμός υπεροξειδίων και η τιμή ΔΚ καθορίζονται όπως στο ελαιόλαδο της προηγούμενης κατηγορίας, ενώ η τιμή του K₂₇₀ είναι μικρότερη ή ίση με 0,25.

Γ. Ελαιόλαδο λαμπάντε (virgin olive oil lampante)

Είναι το παρθένο ελαιόλαδο, του οποίου η οξύτητα εκφρασμένη σε ελαϊκό οξύ υπερβαίνει το 2%. Το ελαιόλαδο λαμπάντε είναι ακατάλληλο για κατανάλωση ως έχει και προορίζεται για ραφινάρισμα ή για βιομηχανική χρήση.

2. ΡΑΦΙΝΑΡΙΣΜΕΝΟ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ

Είναι το ελαιόλαδο, το οποίο παραλαμβάνεται μετά από ραφινάρισμα παρθένων ελαιόλαδων και του οποίου η οξύτητα, εκφρασμένη σε ελαϊκό οξύ, δεν είναι δυνατό να υπερβεί τα 0,3g ανά 100g ελαιόλαδου, ενώ παράλληλα δεν έχει υποστεί αλλαγές στην αρχική δομή των τριγλυκεριδίων. Ο αριθμός υπεροξειδίων εκφρασμένος σε meqO₂/kg ελαίου είναι μικρότερος ή ίσος του 5, η σταθερά K₂₇₀ μικρότερη ή ίση με 1,1 και η σταθερά ΔΚ μικρότερη ή ίση με 0,16.

3. ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ

Είναι έλαιο το οποίο προκύπτει μετά από ανάμειξη εξευγενισμένου (ραφιναρισμένου) και παρθένου ελαιόλαδου (εκτός από λαμπάντε) και του οποίου η οξύτητα, εκφρασμένη σε ελαϊκό οξύ, δεν υπερβαίνει το 1%. Ο αριθμός υπεροξειδίων εκφρασμένος σε meqO₂/kg ελαίου είναι μικρότερος ή ίσος με 15, η σταθερά K₂₇₀ μικρότερη ή ίση με 0,9 και η σταθερά ΔΚ μικρότερη ή ίση με 0,15.

4. ΑΚΑΤΕΡΓΑΣΤΟ ΠΥΡΗΝΕΛΑΙΟ

Είναι το έλαιο το οποίο εξάγεται από το ελαιοπυρήνα ως υποπροϊόν της ελαιουργίας, με τη χρησιμοποίηση διαλύτη. Το έλαιο αυτό δεν μπορεί να καταναλωθεί όπως είναι και πρέπει να υποστεί την επεξεργασία του εξευγενισμένου.

5. ΡΑΦΙΝΑΡΙΣΜΕΝΟ ΠΥΡΗΝΕΛΑΙΟ

Είναι το έλαιο το οποίο λαμβάνεται από ραφινάρισμα του ακατέργαστου πυρηνέλαιου του οποίου η οξύτητα, εκφρασμένη σε ελαϊκό οξύ, δεν υπερβαίνει το 0,3%. Ο αριθμός υπεροξειδίων εκφρασμένος σε meqO₂/kg ελαίου είναι μικρότερος ή ίσος με 10, η σταθερά K₂₇₀ μικρότερη ή ίση με 2 και η σταθερά ΔΚ μικρότερη ή ίση με 0,2.

6. ΠΥΡΗΝΕΛΑΙΟ

Είναι το έλαιο το οποίο αποτελείται από μείγμα ραφινარიσμένου πυρηνέλαιου και παρθένου (σε μικρό ποσοστό) του οποίου η οξύτητα, εκφρασμένη σε ελαϊκό οξύ, δεν υπερβαίνει το 1% και του οποίου τα άλλα χαρακτηριστικά είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα για τη κατηγορία αυτή.

2.4 Προτιμήσεις καταναλωτών στις διάφορες κατηγορίες ελαιολάδου

Σε σχετική έρευνα αγοράς που έγινε στη Βόρεια Ελλάδα με ειδικά ερωτηματολόγια [Μάγκου και Μιχαηλίδου (2003)], διαπιστώθηκε ότι 47,8% του κοινού καταναλώνει εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο, το 46% ελαιόλαδο, ενώ το 6,2% δεν γνωρίζει αν χρησιμοποιεί εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο ή κάτι άλλο. Όσον αφορά τα κριτήρια ποιότητας με τα οποία επιλέγει το κοινό το ελαιόλαδο, το μεγαλύτερο ποσοστό επιλέγει με βάση την οξύτητα (41,6%). Ακολουθεί η γεύση (21,4%), η τιμή πώλησης (12,6%), οι συστάσεις γνωστών (10,2%) και το άρωμα (6,8%), ενώ το 7,4% επιλέγει το ελαιόλαδο με άλλα κριτήρια.

Είναι ενδιαφέρον να τονιστεί ότι μόνο το 13% των ερωτηθέντων γνώριζε ότι η κατηγορία ελαιόλαδο αφορά μείγμα παρθένου και εξευγενισμένου (ραφινარიσμένου) ελαιόλαδο, ενώ το 40% πιστεύει ότι είναι παρθένο ελαιόλαδο και το 35% δεν γνωρίζει τη σύσταση του. Το 10,6% υποστηρίζει ότι η ένδειξη ελαιόλαδο σημαίνει ραφινარიσμένο ελαιόλαδο και το 1,4% πιστεύει ότι σημαίνει κάτι άλλο.

Ενθαρρυντικό συμπέρασμα της έρευνας είναι ότι μεγάλο ποσοστό από τους ερωτηθέντες προτιμούν το ελαιόλαδο για το φαγητό και τη σαλάτα. Όσον αφορά στο τηγάνισμα, το 38,8% του ερωτηθέντος κοινού χρησιμοποιεί ηλιέλαιο, το 25,4% ελαιόλαδο, το 23% αραβοσιτέλαιο, ένα μικρό ποσοστό 10,6% το σογιέλαιο και μόλις 2,2% χρησιμοποιεί κάποια άλλη λιπαρή ύλη.

Στις ερωτήσεις που αφορούν στα υλικά συσκευασίας και την ποσότητα του ελαιόλαδου που προμηθεύονται οι καταναλωτές, παρατηρείται ότι το 45,6% των καταναλωτών προμηθεύεται το ελαιόλαδο σε τενεκέ και το υπόλοιπο σε πλαστικό ή γυαλί. Επίσης οι καταναλωτές που προμηθεύονται ελαιόλαδο σε τενεκέ προτιμούν διαφορετικές συσκευασίες, το 43,4% προτιμά τη συσκευασία των 5L, το 20,4% αυτή των 2L, το 19,2% αυτή των 17L, (από τον παραγωγό) και το 17% προτιμά τη συσκευασία του 1L. Σε άλλη ερώτηση σχετικά με την πηγή αγοράς του προϊόντος τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των καταναλωτών (66%) προμηθεύονται το ελαιόλαδο από επώνυμες εταιρίες πράγμα που συνιστάται, εκτός

εάν υπάρχει εμπιστοσύνη του αγοραστή προς τον ελαιοπαραγωγό ή τον ελαιουργό που του προμηθεύει το ελαιόλαδο. Το ποσοστό των καταναλωτών που αγοράζει ελαιόλαδο από παραγωγούς είναι 28%. Το 6% των καταναλωτών αγοράζουν ελαιόλαδο από μη επώνυμες εταιρίες.

Επίσης το 74% των καταναλωτών γνώριζε ότι η χρήση του ελαιόλαδου επηρεάζει θετικά την υγεία του ανθρώπου. Το 46,8% απ'αυτούς πιστεύει ότι το ελαιόλαδο προστατεύει από καρδιαγγειακές παθήσεις, το 19,4% από το καρκίνο του παχέος εντέρου, το 19,2% από το καρκίνο του μαστού και το 14,6% από τις ασθένειες που σχετίζονται με το γήρας.

Στην ερώτηση “ποια λιπαρή ύλη μειώνει τη χοληστερίνη”, 34% απάντησε το ελαιόλαδο, 29,6% άλλο επώνυμο εμπορικό προϊόν, 3% το χοιρινό λίπος και το υπόλοιπο δε γνώριζε ή δε απαντούσε.

Συνοπτικά λοιπόν μπορούμε να πούμε ότι το καταναλωτικό κοινό έχει μια ιδιαίτερη προτίμηση στο ελαιόλαδο για το μαγείρεμα και τη σαλάτα ενώ στα σπορέλαια (κυρίως ηλιέλαιο) για το τηγάνισμα. Επιπλέον το κοινό επιλέγει το ελαιόλαδο κυρίως με βάση την οξύτητα και αμέσως μετά τη γεύση.

Είναι χαρακτηριστικό πάντως ότι με βάση την οικονομική κατάσταση των καταναλωτών και των χαρακτηριστικών του ελαιόλαδου, καταναλωτές με υψηλό εισόδημα προτιμούν το εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο το οποίο είναι και καλύτερο και το χρησιμοποιούν μόνο μια φορά στο τηγάνι (Κυριτσάκης και οι συνεργάτες του, 2005). Προτιμούν επίσης την γυάλινη συσκευασία που είναι και η πιο ακριβή. Ακόμη φαίνεται να επηρεάζονται από τη διαφήμιση η οποία προβάλλει γνωστό επώνυμο προϊόν σαν το πλέον κατάλληλο για τη μείωση της χοληστερίνης, ενώ η οικονομική αυτή τάξη πιστεύει στην θετική επίδραση του ελαιόλαδου στην παρεμπόδιση του καρκίνου του μαστού και του παχέως εντέρου. Οι καταναλωτές μέσου εισοδήματος επιλέγουν τη συσκευασία των 17L σε τενεκέ, καταναλώνουν όμως και αραβοσιτέλαιο, ενώ χρησιμοποιούν το ελαιόλαδο για τηγάνισμα μέχρι 2 φορές. Όσων αφορά τους καταναλωτές χαμηλού εισοδήματος είναι ενδιαφέρον να επισημανθεί ότι η προτίμηση τους στρέφεται προς το ελαιόλαδο “σπιτικό”, που είναι συνεταιριστικό και πιο φθηνό και το χρησιμοποιούν μέχρι και τρεις φορές στο τηγάνι, για να περιορίζουν το κόστος της διατροφής. Χρησιμοποιούν επίσης την πλαστική συσκευασία που είναι φθηνότερη αλλά όχι και καλύτερη και ακολουθούν συστάσεις γνωστών για τις επιλογές τους. Ακόμη για το τηγάνισμα χρησιμοποιούν πολλές φορές και αραβοσιτέλαιο γιατί είναι πιο φθηνό.

Από την έρευνα αυτή επιβεβαιώθηκε ότι η παράδοση και η συνήθεια επηρεάζουν τις προτιμήσεις των καταναλωτών. Η μεγαλύτερη ηλικία δείχνει μια προτίμηση στην συσκευασία τενεκέ 17L γιατί έτσι έχει συνηθίσει. Παράλληλα χρησιμοποιεί βούτυρο και μαργαρίνη. Ακόμη η διαφήμιση επηρεάζει σημαντικά τις προτιμήσεις τους αφού ηλικίες που στο παρελθόν δε γνώριζαν το σογιέλαιο γιατί δεν κυκλοφορούσε, σήμερα το χρησιμοποιούν.

Αυτό όμως που έχει μεγάλο ενδιαφέρον είναι ότι μεγάλη μερίδα καταναλωτών δε γνωρίζει ότι η κατηγορία ελαιόλαδο, είναι ένα μείγμα παρθένου και ραφινρισμένου (εξευγενισμένου) ελαιολάδου, πράγμα που επιβάλλεται να γίνει γνωστό στους καταναλωτές μέσω εντύπων, βιβλίων, εκπομπών και διαφημιστικών μηνυμάτων στα μέσα ενημέρωσης. (Κυριτσάκης, 2007)

2.5 Το προφίλ του Μεσσηνιακού ελαιολάδου

Στο νομό της Μεσσηνίας καλλιεργούνται 14.600.000 ελαιόδεντρα περίπου, τα οποία καλύπτουν έκταση μεγαλύτερη από 1 εκατομμύριο στρέμματα. Το μεγαλύτερο ποσοστό των ελαιόδεντρων αυτών προορίζονται για παραγωγή ελαιολάδου ενώ το υπόλοιπο ποσοστό για παραγωγή βρώσιμης ελιάς. Στην περιοχή της επαρχίας Πυλίας καλλιεργούνται 1.640.680 ελαιόδεντρα.

Η παραγωγή κατά την ελαιοκομική περίοδο 2009/10 είναι από τις μεγαλύτερες των τελευταίων ετών, υπολογίζεται στους 60 χιλιάδες τόνους περίπου ελαιόλαδο ενώ η μέση παραγωγή ελαιολάδου στο νομό κυμαίνεται στους 50 χιλιάδες τόνους περίπου.

Η ποιότητα του Μεσσηνιακού ελαιολάδου είναι ιδιαίτερα καλή και εκτιμάται ότι πάνω από το 95% της παραγωγής κατατάσσεται στην ποιοτική κατηγορία έξτρα παρθένο. Στην Μεσσηνία επίσης έχει αναγνωριστεί από την Ε.Ε μία περιοχή ΠΟΠ (Καλαμάτα), ενώ παράλληλα παράγεται και βιολογικό ελαιόλαδο.

Με βάση στοιχεία της Διεύθυνσης Γεωργίας τα εγκεκριμένα ελαιοτριβεία του νομού Μεσσηνίας ανέρχονται στα 256, εκ των οποίων 33 ελαιοτριβεία δραστηριοποιούνται στην επαρχία Πυλίας.

Η τυποποίηση παρθένου ελαιολάδου και επιτραπέζιας ελιάς στο νομό Μεσσηνίας γίνεται κυρίως από μικρές επιχειρήσεις, με ολιγομελές προσωπικό και στοιχειώδη εμπορική δομή. Συνολικά οι εγγεγραμμένοι στο επιμελητήριο Μεσσηνίας το 2010 ανέρχονται στους 69, εκ των οποίων 13 τυποποιητήρια πήραν μέρος στην 4^η έκθεση Ελαιολάδου & Ελιάς τον Μάρτιο του 2010 στο Εκθεσιακό Κέντρο ΟΛΠ-

Πειραιά. Στην επαρχία Πυλίας δραστηριοποιούνται 5 τυποποιητήρια παρθένου ελαιολάδου και επιτραπέζιας ελιάς. (Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Μεσσηνίας-Τμήμα Διεύθυνση Γεωργίας)

2.6 Το ελαιόλαδο στην υγεία του ανθρώπου

2.6.1 Ελαιόλαδο και υγεία

Στον τομέα της διατροφής και της ιατρικής το ελαιόλαδο έχει ιδιαίτερη σημασία τόσο ως πηγή θρεπτικών συστατικών όσο και ως θεραπευτικό μέσο. Οι θεραπευτικές ιδιότητες του ελαιολάδου ήταν γνωστές στον Ιπποκράτη και γενικότερα στην ιατρική επιστήμη της αρχαιότητας. Οι κυριότεροι θεραπευτικοί ρόλοι του ελαιολάδου παρουσιάζονται περιληπτικά παρακάτω:

- ♦ Από τον περασμένο αιώνα ορισμένοι ερευνητές είχαν επισημάνει την ευεργετική επίδραση του ελαιολάδου στην θεραπεία της *υπερχλωριδικής γαστρίτιδας* και του *δωδεκαδακτυλικού έλκους*. Οι Ewald και Boas (1889) διαπίστωσαν ότι προσθήκη ελαιολάδου σε δοκιμαστικό γεύμα χυλού προκαλούσε μείωση της έκκρισης γαστρικού οξέος (Garrison 1934).

- ♦ Το ελαιόλαδο πιστεύεται ότι επιδρά ευνοϊκά στην ανάπτυξη του *κεντρικού νευρικού αγγειακού συστήματος* και του *εγκεφάλου* και στην *κανονική ανάπτυξη των παιδιών* (Christakis et al, 1980, Grawford et al 1980). Η συμβολή του ελαιολάδου στην ανάπτυξη των παιδιών φαίνεται να συνδέεται με την παρουσία του ελαϊκού οξέος. Ακόμα ευεργετική επίδραση ασκεί το λινελαϊκό το οποίο συναντάτε στο ίδιο περίπου ποσοστό που βρίσκεται και στο μητρικό γάλα.

- ♦ Ο επιστημονικός κόσμος άρχισε να ασχολείται εντατικά με το ελαιόλαδο από τη στιγμή που αποδείχθηκε ότι υψηλά ποσοστά της καλής χοληστερίνης (HDL) στο αίμα, είναι το ίδιο σημαντικά με τα χαμηλά ποσοστά της κακής χοληστερίνης (LDL) για την καλή λειτουργία της καρδιάς. Το ελαιόλαδο βοηθά στην αύξηση της καλής χοληστερίνης και μειώνει ή διατηρεί στα ίδια επίπεδα την κακή. Έτσι εμποδίζει τη συσσώρευση λίπους στα αρτηριακά τοιχώματα το οποίο αφού εξελιχτεί σε θρόμβους προκαλεί τα εμφράγματα της στεφανιαίας και του μυοκαρδίου. (Κυριτσάκης, 2007)

- ♦ Υπάρχουν ενδείξεις ότι το ελαιόλαδο δρα ευεργετικά και στην περίπτωση του διαβήτη. Ο Sirtori (1986) υποστηρίζει ότι το ελαιόλαδο όταν λαμβάνεται ως μοναδική πηγή λίπους, ιδιαίτερα από άτομα με *διαβήτη*, δρα ευνοϊκά στην αργή εκκένωση του περιεχομένου του στομάχου στο δωδεκαδάκτυλο. Με αυτόν τον τρόπο τα επίπεδα της γλυκόζης στο αίμα δεν έχουν απότομες αυξομειώσεις (Κυριτσάκης, 1993).

- ♦ Διάφορες επιδημιολογικές μελέτες υποδεικνύουν ότι η συστηματική κατανάλωση ελαιολάδου είναι αντίστροφα συνδεδεμένη με τον καρκίνο. (Κυριτσάκης, 1993)
- ♦ Έρευνες έδειξαν επίσης ότι η *υπέρταση* βελτιώνεται αισθητά. Η μείωση μάλιστα της αρτηριακής πίεσης ήταν τέτοια, ώστε η δόση της φαρμακευτικής αγωγής περιορίστηκε στο 50% της αρχικής (Κυριτσάκης, 1993).
- ♦ Έχει διαπιστωθεί ότι τα *λευκοτρίνια* και οι *προσταγλανδίνες* είναι απαραίτητες για τον οργανισμό σε μικρές ποσότητες. Υπερπαραγωγή όμως των ενώσεων αυτών οδηγεί σε προοδευτική εμφάνιση ορισμένων χρόνιων παθήσεων όπως οι *καρδιαγγειακές* (Lands, 1986). Το ελαιόλαδο όμως σε αντίθεση με άλλα φυτικά έλαια π.χ αραβοσιτέλαιο, μειώνει την βιοσύνθεση των λευκοτριενίων. (Κυριτσάκης, 2007)
- ♦ Το ελαιόλαδο προστατεύει το ανθρώπινο δέρμα από την ηλιακή ακτινοβολία και τα εγκαύματα που αυτή μπορεί να του προκαλέσει. Αυτή η ιδιότητα οφείλεται στη δράση της βιταμίνης E, της προβιταμίνης A, στις πολυακόρεστες λιπαρές ουσίες του αλλά και πιθανώς στο σκουαλένιο. Επιπλέον προστατεύει και αναστέλλει την εξέλιξη ιδιαίτερα των παιδικών εκζεμάτων και ανακουφίζει από τα τσιμπήματα των εντόμων. Το 1988 ανακοινώθηκαν τα αποτελέσματα μιας νέας έρευνας (German et al 1988), σύμφωνα με την οποία η χλωροφύλλη που ως ουσία συναντάται αποκλειστικά στο ελαιόλαδο προάγει το μεταβολισμό, διεγείρει την αύξηση των κυττάρων και συμβάλει στην αιμοποίηση, με αποτέλεσμα να επιταχύνεται η διαδικασία επούλωσης των τραυμάτων. Το ελαιόλαδο ελαττώνει στον νεφρό την προσκόλληση των trans λιπαρών οξέων, που ενέχονται στην δημιουργία αρτηριοσκληρώσεως στα κύτταρα και ελαττώνει ορισμένα από τα ανεπιθύμητα συμπτώματα της χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας, ενώ προστατεύει τον νεφρό από την τοξική δράση άλλων λιπών ή φαρμάκων. Επιπλέον, τα νεφρικά αγγεία, προστατεύονται επίσης από την δράση των οξειδωμένων LDL, και την φαγοκυττάρωσή τους από μακροφάγα των αρτηριών. Έτσι το ελαιόλαδο, περιορίζοντας την δημιουργία νεφρικής αρτηριοσκληρύνσεως, επιτρέπει την καλύτερη και αποδοτικότερη λειτουργία του οργάνου, επιτρέποντας την απέκκριση τοξικών ουσιών, ιδιαίτερα σε καταστάσεις ελαττωμένης νεφρικής λειτουργίας.

2.6.2 Η βιολογική αξία του ελαιολάδου

Ο Χρηστάκης και οι συνεργάτες του (1980) αποδίδουν την υψηλή βιολογική αξία του ελαιολάδου στα παρακάτω χαρακτηριστικά του:

1. Στην καλή σχέση των κορεσμένων και των μονοακόρεστων λιπαρών οξέων.
2. Στην καλή σχέση μεταξύ της βιταμίνης Ε και των πολυακόρεστων λιπαρών οξέων (κυρίως λινελαϊκό).
3. Στην παρουσία φυσικών αντιοξειδωτικών ουσιών.
4. Στην παρουσία λινελαϊκού οξέος σε ποσοστό 10% περίπου, ποσοστό που βρίσκεται μέσα στα όρια των απαιτήσεων του οργανισμού σε βασικά λιπαρά οξέα, καλύπτοντας έτσι τις ανάγκες του ακόμα και όταν το ελαιόλαδο χρησιμοποιείται ως μόνη πηγή λίπους.
5. Στη μεγάλη περιεκτικότητα στον υδρογονάνθρακα σκουαλένιο, ο οποίος διαδραματίζει σπουδαίο ρόλο στον μεταβολισμό.

2.6.3 Θρεπτική και θερμιδική αξία του ελαιολάδου

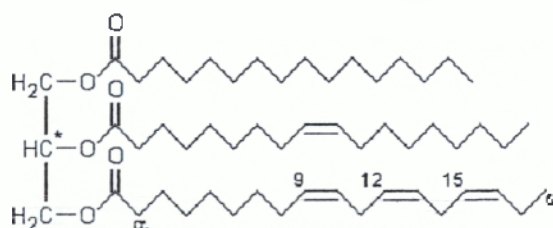
Το ελαιόλαδο και το σησαμέλαιο είναι τα μόνα φυτικά έλαια τα οποία μπορούν να καταναλωθούν αμέσως μετά την παραλαβή τους χωρίς καμία χημική επεξεργασία. Στη μορφή αυτή, το ελαιόλαδο διατηρεί τα σπουδαία συστατικά (γευστικά, αρωματικά, κλπ) που περιέχει όταν βρίσκεται στον ελαιόκαρπο, τα οποία και του προσδίδουν ιδιαίτερη γεύση και θρεπτική αξία και το κάνουν να ξεχωρίζει από τα άλλα φυτικά έλαια. Πρέπει να τονίσουμε ότι ενώ η βιολογική και η θρεπτική του αξία υπερτερούν έναντι των άλλων φυτικών ελαίων, η θερμιδική του αξία είναι η ίδια. Δηλαδή το ελαιόλαδο όπως κάθε άλλη λιπαρή ύλη, φυτικής ή ζωικής προέλευσης, αποδίδει στον οργανισμό τον ίδιο αριθμό θερμίδων που είναι 9,3 για κάθε γραμμάριο. Άρα οι θεωρίες για τα *ελαφριά* (*light*) σπορέλαια που πιστεύεται ότι περιέχουν λιγότερες θερμίδες δεν ευσταθούν και οι καταναλωτές δεν πρέπει να παρασύρονται από τις παραπλανητικές διαφημίσεις. (Κυριτσάκης, 2007)

Κεφάλαιο 3^ο

Χημική σύσταση ελαιολάδου

3.1 Χημική σύσταση ελαιολάδου

Το ελαιόλαδο, όπως και κάθε λιπαρή ύλη, είναι κυρίως ένα μείγμα τριγλυκεριδίων. Τα τριγλυκερίδια είναι οργανικές χημικές ενώσεις, των οποίων το μόριό τους αποτελείται από ένα μόριο γλυκερόλης, ενωμένο με τρία μόρια ανωτέρων λιπαρών οξέων. Από αυτή τη σύνθεση ονομάζονται τριγλυκερίδια. Στο κάθε μόριο τριγλυκεριδίου είναι δυνατό να περιέχονται τρία μόρια του ίδιου λιπαρού οξέος, είτε και δύο ή τρία μόρια διαφορετικών λιπαρών οξέων, οι δυνατοί συνδυασμοί είναι πάρα πολλοί, και συνεπώς και τα είδη των τριγλυκεριδίων είναι πολλά. Στη δομή των τριγλυκεριδίων συμμετέχουν περίπου 50 λιπαρά οξέα, εκ των οποίων τα 16 είναι κορεσμένα, ενώ τα υπόλοιπα χαρακτηρίζονται ως ακόρεστα γιατί από το μόριό τους λείπουν 2, 4 ή 6 άτομα υδρογόνου. Από την αναλογία των κορεσμένων και των ακόρεστων λιπαρών οξέων στο μόριο του τριγλυκεριδίου καθορίζεται, κατά γενικό κανόνα η θερμοκρασία κατά την οποία η κατάσταση μεταβάλλεται από στερεά σε υγρή. Έτσι τα τριγλυκερίδια μπορεί να είναι στερεά σε θερμοκρασία δωματίου, δηλαδή είναι λίπη, είτε να είναι υγρά, και ονομάζονται έλαια.



Εικόνα 3.1 Δομή τριγλυκεριδίου

Εκτός από τα τριγλυκερίδια, το ελαιόλαδο περιέχει μικρές ποσότητες και από άλλα συστατικά που προέρχονται από τον ελαιόκαρπο ή σχηματίζονται κατά την παραλαβή του (Fedeli, 1977, Kiritsakis και Dugan 1985, Kiritsakis, 1998) όπως :

- ♦ Ελεύθερα λιπαρά οξέα (προϊόντα υδρόλυσης των τριγλυκεριδίων)
- ♦ Φωσφατίδια (ή φωσφολιπίδια)
- ♦ Στερόλες
- ♦ Αλειφατικές αλκοόλες

- ♦ Φαινόλες
- ♦ Τοκοφερόλες
- ♦ Χρωστικές
- ♦ Πτητικές οργανικές ενώσεις
- ♦ Διάφορες ρητινοειδείς και ζελατινοειδείς ουσίες, κ.λ.π.

Τα συστατικά του ελαιολάδου, όπως προαναφέρθηκε, διακρίνονται σε σαπωνοποιήσιμα (τριγλυκερίδια, φωσφολιπίδια, ελεύθερα λιπαρά οξέα, κ.α.) και ασαπωνοποιήσιμα (υδρογονάνθρακες, αλειφατικές αλκοόλες, στερόλες, φαινόλες, κ.α.). Το 98,0-99,5% περίπου των συστατικών είναι σαπωνοποιήσιμα και το υπόλοιπο μη σαπωνοποιήσιμα. Παρά το γεγονός ότι το μη σαπωνοποιήσιμο κλάσμα είναι ποσοτικά μικρό, τα συστατικά του διαδραματίζουν σημαντικό διατροφικό και βιολογικό ρόλο.

3.2 Σύσταση ελαιολάδου σε λιπαρά οξέα

Η σύσταση του ελαιολάδου καθώς και των άλλων φυτικών ελαίων σε λιπαρά οξέα δεν είναι σταθερή. Εξαρτάται από ποικίλους παράγοντες όπως:

- Η ποικιλία της ελιάς
- Οι εδαφικές καθώς και κλιματικές συνθήκες της περιοχής και
- Ο βαθμός ωριμότητας του καρπού αλλά και διάφοροι άλλοι επηρεάζουν την σύσταση του ελαιολάδου σε λιπαρά οξέα.

Τα σημαντικότερα λιπαρά οξέα του ελαιολάδου είναι ακόρεστα. Μεταξύ αυτών σε μεγαλύτερη αναλογία απαντά το μονοακόρεστο ελαϊκό οξύ (C18:1). Το δεύτερο σημαντικότερο ακόρεστο λιπαρό οξύ του ελαιολάδου είναι το λινελαϊκό (C18:2). Άλλα ακόρεστα λιπαρά οξέα που απαντούν, στο ελαιόλαδο αλλά και σε μικρές ποσότητες είναι λινολενικό (C18:3), αραχιδικό (C20:4) και το παλμιτελαϊκό (C16:1).

Από τα κορεσμένα οξέα αυτό που βρίσκεται σε μεγαλύτερη αναλογία είναι το παλμιτικό (C16:0), ακολουθεί το στεατικό (C18:0). (Κυριτσάκης, 1998)

Τα κύρια τριγλυκερίδια του ελαιολάδου είναι αυτά στα οποία απαντά το ελαϊκό οξύ, καθώς αποτελούν 70-80% του βάρους του ελαίου. Επειδή τα τριγλυκερίδια αυτά είναι υγρά σε θερμοκρασία δωματίου, το ελαιόλαδο στο σύνολο παραμένει σε υγρή κατάσταση στις συνήθεις θερμοκρασίες δωματίου.

Εκτός από τα κύρια λιπαρά οξέα που προαναφέρθηκαν, στο ελαιόλαδο απαντούν σε ποσοστό μικρότερο όμως του 0,1% τα οξέα μυριστικό (C14:0),

λαουρικό (C12:0) και αραχιδικό (C20:0). Έχουν προσδιοριστεί σε ίχνη και οξέα με είκοσι τέσσερα άτομα άνθρακα (C24). (Colakoglou, 1966)

Η επιτροπή Codex Alimentarius (1970), καθιέρωσε για τα λίπη και τα έλαια τα παρακάτω όρια (ελάχιστα και μέγιστα) για τα βασικά λιπαρά οξέα του ελαιολάδου: ελαϊκό 56-83%, παλμιτικό 7-20% και λινελαϊκό 3-20%. Τα συνήθη όρια μέσα στα οποία κυμαίνεται η περιεκτικότητα του ελαιολάδου στα διάφορα λιπαρά οξέα δίνονται στον Πίνακα 3.1

Πίνακας 3.1. Διακύμανση της περιεκτικότητας του ελαιολάδου σε λιπαρά οξέα.

Λιπαρά οξέα	Περιεκτικότητα %	Λιπαρά οξέα	Περιεκτικότητα %
Ελαϊκό	56,0-83,0	Μυριστικό	Ίχνη- 0,1
Παλμιτικό	7,5-20,0	Αραχιδικό	μεγ. 0,8
Λινελαϊκό	3,5-20,0	Βεχενικό	μεγ. 0,2
Στεατικό	0,5-5,0	Λιγνοκερικό	μεγ. 1,0
Παλμιτελαϊκό	0,3-3,5	Δεκαεπτανοϊκό	μεγ. 0,5
Λινολενικό	Ίχνη- 1,5	Δεκαεπτενέϊκό	μεγ. 0,6

Βασισμένοι στις αναλύσεις δειγμάτων από διάφορες χώρες, οι Iverson et al, κατατάζανε το 1995 τα ελαιόλαδα σε δύο κατηγορίες: στη μία αυτά με χαμηλή περιεκτικότητα σε λινολεϊκό-παλμιτικό και υψηλή σε ελαϊκό οξύ, και στην άλλη αυτά με υψηλή περιεκτικότητα σε λινολεϊκό - παλμιτικό και χαμηλή σε ελαϊκό. Τα Ισπανικά, Ιταλικά και Ελληνικά ελαιόλαδα ανήκουν στην πρώτη κατηγορία ενώ τα Τυνησιακά στην δεύτερη.

3.3 Φωσφολιπίδια του ελαιολάδου

Το παρθένο ελαιόλαδο είναι φτωχό σε φωσφολιπίδια. Η συγκέντρωσή τους κυμαίνεται από 35 έως 40 mg/kg. Η μεγαλύτερη ποσότητα των φωσφολιπιδίων προέρχεται από το πυρήνα του ελαιόκαρπου. Τα φωσφολιπίδια που απαντούν στο ελαιόλαδο είναι κυρίως η λεκιθίνη καθώς και η κεφαλίνη. Το ελαϊκό οξύ είναι το κυριότερο από τα λιπαρά οξέα που συνθέτουν το μόριο των φωσφολιπιδίων του ελαιολάδου.

3.4 Ασαπωνοποίητο κλάσμα

Είναι εξαιρετικά δύσκολο να καθοριστεί η συνολική ποσότητα των μικροσυστατικών εξαιτίας της πολύπλοκης φύσης τους και της χαμηλής συγκέντρωσής τους. Το ελαιόλαδο περιέχει σε μικρές ποσότητες μη γλυκεριδικά συστατικά, τα οποία αναφέρονται ως δευτερεύοντα συστατικά. Η ποσότητα και η σύσταση του κλάσματος των ασαπωνοποίητων συστατικών του ελαιολάδου εξαρτώνται κατά κύριο λόγο από τον τρόπο με τον οποίο έχει γίνει η παραλαβή του. Ελαιόλαδο λόγω χάρη το οποίο παραλαμβάνεται με την εφαρμογή της υδραυλικής πίεσης, έχει χαμηλότερη περιεκτικότητα σε ασαπωνοποίητα συστατικά σε σύγκριση με ελαιόλαδο το οποίο παραλαμβάνεται με εκχύλιση (Fedeli 1971). Τα κυριότερα από τα συστατικά που περιέχονται στο ασαπωνοποίητο κλάσμα του παρθένου ελαιολάδου και του πυρηνελαίου δίνονται στον Πίνακα 3.4.1. Με βάση το πίνακα τα δύο έλαια διαφέρουν ως προς την εκατοστιαία περιεκτικότητα του κλάσματος αυτού σε επί μέρους τάξεις ασαπωνοποίητων συστατικών. (Κυριτσάκης, 2007)

Πίνακας 3.4.1 Σύσταση του κλάσματος των ασαπωνοποίητων συστατικών του παρθένου ελαιολάδου και του πυρηνελαίου (%).

Τάξη ασαπωνοποίητων συστατικών	Παρθένο ελαιόλαδο	Πυρηνέλαιο
Σκουαλένιο και άλλοι υδρογονάνθρακες	30-50	12
Στερόλες	15	25
Τριτερπενοειδείς αλκοόλες	10	12
Ανώτερες αλειφατικές αλκοόλες (λιπαρές αλκοόλες)	-	16
Καροτενοειδή, τοκοφερόλες και άλλα συστατικά	25-45	35

Στον Πίνακα 3.4.2 δίνεται η περιεκτικότητα του παρθένου και του εξευγενισμένου ελαιολάδου σε μη γλυκεριδικά συστατικά. Η σύσταση των διαφόρων τάξεων ασαπωνοποίητων συστατικών π.χ. των στερολών και των τριτερπενοειδών αλκοολών χρησιμεύει στην εξακρίβωση της αυθεντικότητας του ελαιολάδου (μέσο ελέγχου νοθείας).

Πίνακας 3.4.2. Περιεκτικότητα του παρθένου και του εξευγενισμένου ελαιολάδου σε μη γλυκεριδικά συστατικά.

Μη γλυκεριδικά συστατικά	Παρθένο ελαιόλαδο (Mg/kg)	Εξευγενισμένο ελαιόλαδο (Mg/kg)
Υδρογονάνθρακες	3800	390
Τοκοφερόλες	150	100
Φαινόλες	350	80
Πτητικοί εστέρες (π.χ.	100	30
Πτητικές καρβονυλικές ενώσεις (αλδεϋδες και κετόνες) (π.χ.	40	10
Αλειφατικές αλκοόλες	200	100
Τριτερπενοειδείς αλκοόλες και τριτερπενικές διαλκοόλες	3500	2500
Στερόλες	500	1500

3.5 Κυριότερες τάξεις ασαπωνοποιήτων συστατικών του ελαιολάδου

3.5.1 Υδρογονάνθρακες

Δύο υδρογονάνθρακες είναι παρόντες σε σημαντικές συγκεντρώσεις στο ελαιόλαδο, το σκουαλένιο και β-καροτένιο(βλ. παρ. χρωστικών). Το σκουαλένιο είναι η πρόδρομη ένωση στη βιοσύνθεση των στερολών. Πρόκειται για πολυακόρεστο υδρογονάνθρακα με τριάντα άτομα άνθρακα. Είναι το συστατικό με την μεγαλύτερη συγκέντρωση στο ασαπωνοποίητο κλάσμα (έως 40% κατά βάρος).

Πίνακας 3.5.1. Περιεκτικότητα διαφόρων λιπαρών υλών σε σκουαλένιο.

Λιπαρή ύλη	Αριθμός δειγμάτων	Σκουαλένιο (mg/100g ελαίου)
Παρθένο ελαιόλαδο	44	136-708
Βαμβακέλαιο	12	4-12
Αραβοσιτέλαιο	9	19-36
Αραχιδέλαιο	11	13-49
Ηλιέλαιο	3	8-19
Σογιέλαιο	9	7-17
Σησαμέλαιο	1	3
Αμυγδαλέλαιο	1	21

Βούτυρο	1	7
Λίπος όρνιθας	1	4
Χοίρειο λίπος (λαρδί)	1	3
Βόειο λίπος (στέαρ)	1	10

Στο ελαιόλαδο έχουν ταυτοποιηθεί και πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες, πχ. το βενζο[α]πυρένιο, το φλουορανθένιο, το χρυσένιο, το ανθρακένιο κ.α. Οι υδρογονάνθρακες αυτοί δεν είναι ωστόσο φυσικά συστατικά του ελαιολάδου, αλλά προσμίξεις που η παρουσία τους οφείλεται κατά κύριο λόγο στη ρύπανση του περιβάλλοντος ή σε κακές τεχνικές συγκομιδής.

Άλλοι υδρογονάνθρακες παρόντες στο ελαιόλαδο είναι οι παραφίνες, από C11 έως C30. Όσο αφορά στη συγκέντρωση των αρωματικών πολυκυκλικών υδρογονανθράκων υπάρχουν ποικίλες απόψεις στην βιβλιογραφία. Οι ποσότητες που αναφέρονται μπορεί να ποικίλουν από ppt έως 700ppb.

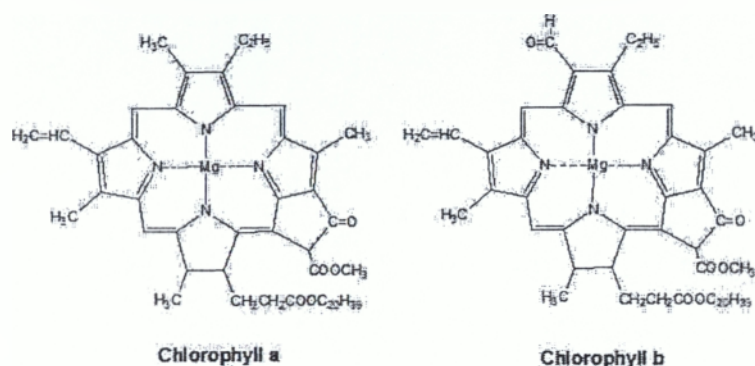
Αυτές οι διαφορές προφανώς οφείλονται στις αναλυτικές δυσκολίες που υπάρχουν στις διάφορες τεχνικές που εφαρμόζονται για την προετοιμασία των δειγμάτων και επίσης στην έλλειψη μεθοδολογίας για τον προσδιορισμό της ωριμότητας των ελιών από διάφορες ζώνες παραγωγής. Οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες συνήθως παρατίθενται στην βιβλιογραφία ως κανονικά συστατικά του κλάσματος των υδρογονανθράκων, ενώ ο Tiscopia από το 1972 θεωρούσε ότι τα είναι «επιμολυντές».

3.5.2. Χρωστικές

Το παρθένο ελαιόλαδο έχει χρώμα το οποίο κυμαίνεται από πρασινοκίτρινο ως χρυσαφί ανάλογα με την ποικιλία και τον βαθμό ωριμότητας της ελιάς. Η σύνθεση και η ολική περιεκτικότητα των χρωστικών που εκ φύσεως υπάρχουν στο ελαιόλαδο είναι παράμετροι ποιότητας διότι σχετίζονται με το χρώμα το οποίο είναι ένα βασικό χαρακτηριστικό μέσο αξιολόγησης της ποιότητας του ελαιολάδου. Οι χρωστικές σχετίζονται επίσης με τους μηχανισμούς της αυτοοξειδωσης και της φωτοοξειδωσης

3.5.2.1. Χλωροφύλλες

Στο ελαιόλαδο απαντούν χρωστικές, όπως η χλωροφύλλη α και β. Η χλωροφύλλη β διαφέρει από την α στο ότι έχει αλδεϋδική ομάδα (CHO) αντί μεθύλιο (CH₃) στο τρίτο άτομο άνθρακα.



Εικόνα 3.5.2.1. Δομές των α και β χλωροφυλλών

Η χλωροφύλλη α έχει κυανοπράσινο χρώμα, ενώ η χλωροφύλλη β είναι κιτρινοπράσινη και είναι αυτές που δίνουν το χαρακτηριστικό χρώμα στο ελαιόλαδο. Ωστόσο, αποτελούν και παράγοντα στον οποίο οφείλεται η υποβάθμιση της ποιότητας του, όταν αυτό έλθει σε επαφή με το φως. Οι χρωστικές αυτές αποικοδομούνται εύκολα και μετατρέπονται στις αντίστοιχες φαιοφυτίνες.

Τα προϊόντα διάσπασης της φαιοφυτίνης-α μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δείκτες σταθερότητας ενός ελαιολάδου στην οξείδωση. (Anniva et al, 2006)

Η χλωροφύλλη με την επίδραση οξέων μετατρέπεται εύκολα σε φαιοφυτίνη και μαγνήσιο.

Η ποσότητα της χλωροφύλλης στο ελαιόλαδο εξαρτάται από:

- Την ποικιλία του καρπού
- Το έδαφος
- Τις κλιματολογικές συνθήκες
- Το στάδιο ωριμότητας του καρπού και
- Τον τρόπο επεξεργασίας.

Η συνολική συγκέντρωση των χλωροφυλλών (α και β) στα φρέσκα παρθένα ελαιόλαδα κυμαίνεται από 1 μέχρι 10 mg/kg, ενώ των φαιοφυτνών (α και β) από 0,2 μέχρι 24 mg/kg. (Kiritsakis, 1998). Με την πρόοδο της ωρίμανσης του ελαιοκάρπου καθώς και με το χρόνο αποθήκευσης του ελαιολάδου μειώνεται η περιεκτικότητά του

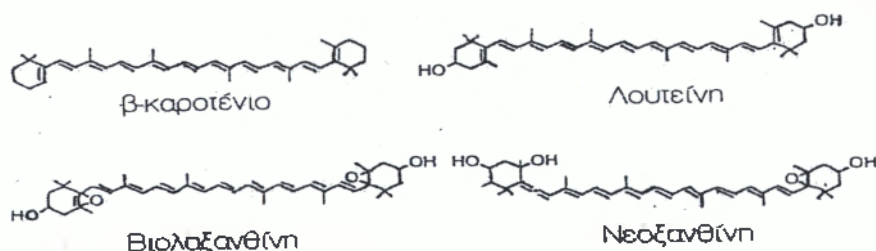
ελαιολάδου σε χλωροφύλλες. Επίσης η περιεκτικότητα του ελαιολάδου σε χλωροφύλλη μπορεί να διαφέρει ανάλογα με το υψόμετρο που καλλιεργούνται τα ελαιόδεντρα. Το φως καταστρέφει τις χρωστικές αυτές. Το ελαιόλαδο είναι πολύ ευαίσθητο στην ηλιακή ακτινοβολία που έχει μήκος κύματος από 320 μέχρι 700 nm. Η ευαισθησία του αυτή οφείλεται στις χλωροφύλλες a και b που περιέχει, καθώς οι ενώσεις αυτές εμφανίζουν μέγιστο απορρόφησης στα 670 και 650 nm αντίστοιχα. (Vasquez et al, 1960)

Είναι αξιοσημείωτο ότι στο φως οι χλωροφύλλες και οι φαιοφυτίνες επιταχύνουν την οξείδωση των πλούσιων σε ακόρεστα λιπαρά οξέα ελαίων και ειδικότερα του ελαιολάδου, επειδή δρουν ως φωτο-ευαισθητοποιητές και ευνοούν το σχηματισμό οξυγόνου απλής κατάστασης (Kiritsakis and Dugan, 1985), ενώ στο σκοτάδι παρουσιάζουν αντιοξειδωτική δράση. (Interesse et al, 1971)

3.5.2.2 Καροτενοειδή

Στο ελαιόλαδο απαντούν διάφορα καροτενοειδή στα οποία αποδίδεται η κίτρινη απόχρωσή του. Τα κύρια καροτενοειδή που υπάρχουν στο ελαιόλαδο είναι η λουτεΐνη, το β-καροτένιο, η βιολαξανθίνη και η νεοξανθίνη (εικόνα 3.5.2.2). οι συγκεντρώσεις των καροτενοειδών αυτών ποικίλουν ανάλογα με την κατηγορία του ελαιολάδου και τον τρόπο επεξεργασίας του. Τα ελαιόλαδα που παραλαμβάνονται με φυγοκέντριση έχει αναφερθεί ότι έχουν υψηλότερη συγκέντρωση καροτενοειδών απ' ότι αυτά που παραλαμβάνονται με διύλιση (Ranalli, 1992). Το κύριο συστατικό του

Εικόνα 3.5.2.2 Τα καροτενοειδή που υπάρχουν στο ελαιόλαδο



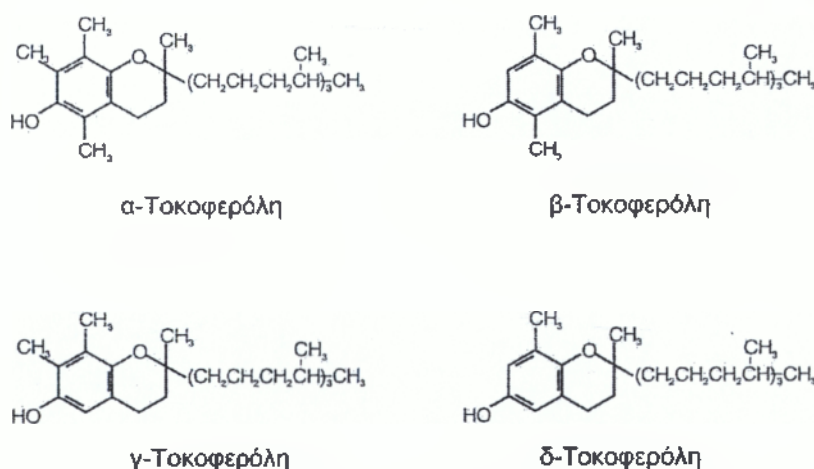
κλάσματος των καροτενοειδών που υπάρχουν στο ελαιόλαδο είναι η λουτεΐνη και ακολουθούν το β-καροτένιο, η βιολαξανθίνη και η νεοξανθίνη. (Κυριτσάκης, 2007)

3.5.3 Βιταμίνες

Οι βιταμίνες είναι ουσίες απαραίτητες, σε μικρές ποσότητες, για την ομαλή λειτουργία και ανάπτυξη του οργανισμού. Η ανεπαρκής παρουσία των βιταμινών στον οργανισμό προκαλεί ορισμένες ασθένειες, που είναι γνωστές ως αβιταμινώσεις. Η βιταμίνη Ε απαντά στο ελαιόλαδο, όπως και σε όλες σχεδόν τις φυσικές λιπαρές ύλες. Στο ελαιόλαδο απαντά επίσης και η προβιταμίνη Α (β-καροτένιο). (Κυριτσάκης, 2007)

3.5.4. Τοκοφερόλες

Οι τοκοφερόλες είναι σημαντικά συστατικά του ελαιολάδου. Είναι ετεροκυκλικές ενώσεις μεγάλου μοριακού βάρους. Συνεισφέρουν στη σταθερότητα του ελαιολάδου και έχουν επίσης βιολογικό ρόλο. Τα διαιτητικά πλεονεκτήματα του ελαιολάδου πηγάζουν μερικώς από την σύνθεση των λιπαρών οξέων του και μερικώς από την παρουσία φυσικών αντιοξειδωτικών. Οι διάφορες ομόλογες τοκοφερόλες διαφέρουν μεταξύ τους ως προς τον αριθμό των μεθυλικών ομάδων που έχουν στο μόριο τους ή στη θέση στην οποία βρίσκονται οι ομάδες αυτές.



Εικόνα 3.5.4 Χημικές δομές των τοκοφερολών που υπάρχουν στο ελαιόλαδο

Οι επιμέρους ομόλογες τοκοφερόλες οι οποίες έχουν βρεθεί στο ελαιόλαδο η α-τοκοφερόλη αποτελεί την κύρια και καλύπτει το 88,5% του συνόλου. Η β- μαζί με την γ- αποτελούν 9,9% και η δ- 1,6% του συνόλου των τοκοφερολών. (Fedeli, 1977) Η συνολική συγκέντρωση των τοκοφερολών στο ελαιόλαδο ποικίλει. Η περιεκτικότητα του ελαιολάδου σε α- τοκοφερόλη κυμαίνεται από 12-150 mg/kg.

Όλες οι τοκοφερόλες αποτελούν φυσικά αντιοξειδωτικά των ελαίων καθώς παρουσιάζουν αντιοξειδωτική δράση, η οποία αυξάνεται από την α- προς τη δ- η σταθερότητα μάλιστα του ελαιολάδου στην οξείδωση οφείλεται και στην παρουσία των τοκοφερολίων οι οποίες οξειδώνονται εύκολα. Εκτός από αντιοξειδωτική δράση, οι τοκοφερόλες παρουσιάζουν και βιταμινική δράση η οποία αυξάνεται αντίθετα με την αντιοξειδωτική τους ικανότητα, δηλαδή από τη δ- προς την α-. Προσδιορίστηκε ότι ανάλογα τις κατηγορίες των ελαιολαδών διαφοροποιούνται και οι τοκοφερόλες α- και γ-. Επίσης κατά τον εξευγενισμό του ελαιολάδου παρατηρούνται απώλειες ως και 50% στα επίπεδα της α- τοκοφερόλης. (Hernandez & Boatella, 1987)

Η περιεκτικότητα του ελαιολάδου σε τοκοφερόλες εξαρτάται πάρα πολύ από την ποικιλία. Οι συγκεντρώσεις τους είναι της τάξεως από 5 ως 300 ppm. Συνηθισμένες τιμές που έχουν αναφερθεί για καλής ποιότητας λάδια κυμαίνονται μεταξύ 100 και 300 ppm. Τιμές χαμηλές όπως 5 ppm έχουν αναφερθεί σε εμπορικά λάδια υψηλής οξύτητας (Andrikopoulos et al, 1989). Η συγκέντρωση σε τοκοφερόλες είναι υψηλότερη αν η συλλογή του ελαιόκαρπου πραγματοποιηθεί στην αρχή της περιόδου συγκομιδής (Fedeli and Cortesi, 1993). Προς το τέλος της περιόδου συγκομιδής οι τοκοφερόλες είναι σημαντικά μειωμένες. Η βιοσύνθεση των τοκοφερολίων συνεχίζεται και μετά τη συγκομιδή. Το ελαιολάδο παράγεται από ελαιόκαρπο ο οποίος αλέστηκε αμέσως μετά τη συγκομιδή, μπορεί να έχει μια πολύ χαμηλή περιεκτικότητα σε τοκοφερόλες συγκριτικά με ελαιολάδο που παράχθηκε από τον ίδιο ελαιόκαρπο ο οποίος αποθηκεύτηκε για 10 με 15 ημέρες πριν την άλεση.

3.5.5 Στερόλες

Οι στερόλες είναι σημαντικά μη γλυκεριδικά συστατικά. Σχετίζονται με την ποιότητα του ελαιολάδου και χρησιμοποιούνται ευρέως για τον έλεγχο της αυθεντικότητας του. Οι στερόλες είναι κυκλικές αλκοόλες μεγάλου μοριακού βάρους. Βρίσκονται σε όλες τις φυσικές λιπαρές ύλες είτε ελεύθερες είτε δεσμευμένες με τη μορφή εστέρων με λιπαρά οξέα.

Είναι διαλυτές στα λίπη, στα έλαια και στους μη πολικούς διαλύτες και αδιάλυτες στο νερό. Αποτελούν την κύρια τάξη των ασαπωνοποίητων συστατικών των λιπαρών υλών, όταν δεν είναι δεσμευμένες.

Ανάλογα με την προέλευσή τους, οι στερόλες διακρίνονται σε ζωοστερόλες (χαρακτηρίζουν τις ζωικές λιπαρές ύλες), σε φυτοστερόλες (χαρακτηρίζουν τις λιπαρές ύλες των ανώτερων φυτών) και σε μυκοστερόλες (απαντούν στις λιπαρές ύλες

των κατώτερων φυτών και ιδιαιτέρως στα μανιτάρια). Η ταξινόμηση αυτή των στερολών δεν είναι απόλυτη, καθώς μερικές στερόλες απαντούν και σε φυτικές και σε ζωικές λιπαρές ύλες.

Στο ελαιόλαδο υπάρχουν τέσσερις κατηγορίες στερολών:

1. οι κοινές στερόλες (απομεθυλοστερόλες)
2. οι 4α-μέθυλοστερόλες
3. οι 4,4-διμέθυλοστερόλες
4. και οι τριτερπενικές αλκοολιδιόλες

1) Κοινές στερόλες (απομεθυλοστερόλες)

Η ανάλυση ελαιολάδου με αέριο χρωματογράφο έδειξε ότι εκτός από τις κύριες στερόλες (καμπεστερόλη, στιγμαστερόλη, β-σιτοστερόλη και Δ^5 -αβεναστερόλη) βρέθηκαν σε ίχνη Δ^7 -αβεναστερόλη και ορισμένες άλλες στερόλες.

Είναι γεγονός ότι η β-σιτοστερόλη αποτελεί σχεδόν το σύνολο του στερολικού κλάσματος των ελαιολάδων. Η συνολική περιεκτικότητα του ελαιολάδου σε στερόλες κυμαίνεται από 180 έως 265mg/100g. (Κυριτσάκης, 2007)

Η εξακρίβωση της σύστασης του στερολικού κλάσματος μπορεί να βοηθήσει στη διαπίστωση πιθανής νοθείας του ελαιολάδου με άλλα φυτικά έλαια. Υψηλή συγκέντρωση στιγμαστερόλης στο ελαιόλαδο υποδηλώνει την παρουσία σογιέλαιου.

2. 4α –Μεθυλοστερόλες

Από το ελαιόλαδο καθώς και από άλλα φυτικά έλαια έχει απομονωθεί ένα κλάσμα τα συστατικά του οποίου εμφανίζουν σε χρωματογραφία λεπτής στιβάδας (TLC), πολικότητα ανάλογη αυτής των στερολών. Στο κλάσμα αυτό απαντούν τέσσερις τουλάχιστον 4α –μεθυλοστερόλες, οι οποίες ταυτοποιήθηκαν κατόπιν διαχωρισμού σε αέριο χρωματογράφο (GC) και φασματογράφο μάζας (MS).

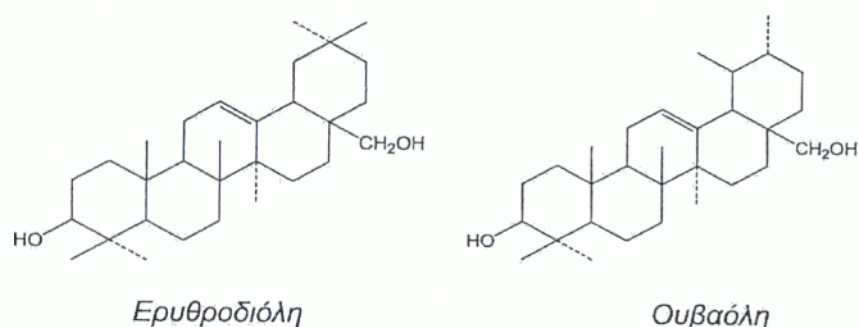
Πρόκειται για τις:

- 4α- μεθυλο-24-μεθυλενο- Δ^7 -χοληστενο-3β-όλη
- 4α-,14α-διμεθυλο-24-μεθυλενο- Δ^8 χοληστένο-3β-όλη
- 4α,14α-διμεθυλο-9,19-κυκλοπροπανιο-24-μεθυλενο-χοληστένο-3β όλη και
- 4α-μεθυλ-(24Z)-24-αιθυλιδενο- Δ^7 -χοληστένο-3β-όλη

3) Τριτερπενικές διαλκοόλες

Οι δυο κύριες τριτερπενικές διαλκοόλες στο ελαιόλαδο είναι η **ερυθροδιόλη** ή 5α-ολεαν-12-ενε-3β,28-διόλη και η **ουβαόλη** ή Δ¹²-ουρσενο-3β,28-διόλη (εικόνα3.5) (Fedeli, 1977).

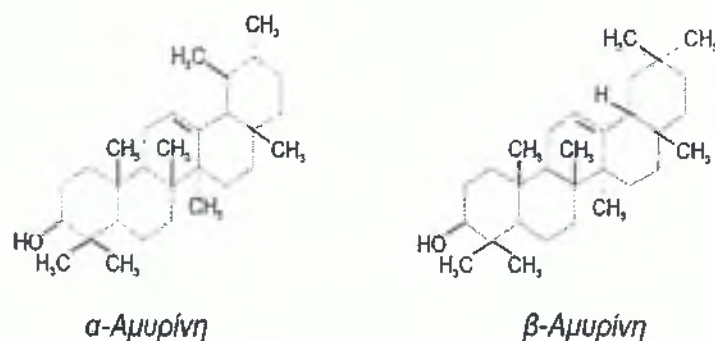
Διαπιστώθηκε (Paganuzzi,1982a) ότι η σχετική συγκέντρωση των δυο αυτών τριτερπενικών διαλκοολών είναι διαφορετική σε ελαιόλαδα διαφορετικής προέλευσης. Το πυρηνέλαιο περιέχει περισσότερη ερυθροδιόλη και ουβαόλη σε σχέση με το παρθένο ελαιόλαδο. Ο ποσοτικός προσδιορισμός της ερυθροδιόλης και της ουβαόλης με αεριοχρωματογραφική ανάλυση αποτελεί τη βάση για τη διαφοροποίηση του ελαιολάδου από το πυρηνέλαιο.



Εικόνα 3.5.5. Χημική δομή της Ερυθροδιόλης και Ουβαόλης.

4) 4,4-Διμεθυλοστερόλες (τριτερπενικές αλκοόλες)

Ο Paganuzzi (1982b), ταυτοποίησε τις τριτερπενικές αλκοόλες που απαντούν στο ελαιόλαδο. Αυτές είναι η α- και η β-αμυρίνη και ορισμένες άλλες τριτερπενικές αλκοόλες. Η συγκέντρωσή τους κυμαίνεται από 100 ως 150mg/100g ελαιολάδου.



Εικόνα 3.5.5.1 Χημική δομή της α-Αμυρίνη και β-Αμυρίνη.

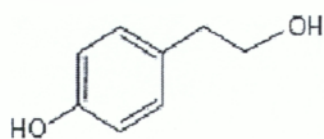
3.5.6. Φαινόλες

Φαινόλες ονομάζονται οι ενώσεις που περιέχουν τουλάχιστον ένα βενζολικό δακτύλιο και ένα ή περισσότερα υδροξύλια στο βενζολικό δακτύλιο. Μπορεί να είναι απλές φαινόλες (με ένα βενζολικό δακτύλιο), φαινολικά οξέα, φλαβονοειδή ή φαινολικές αλκοόλες. Οι απλές φαινόλες είναι άχρωμες στερεές ενώσεις όταν είναι καθαρές, συνήθως όμως οξειδώνονται και αποκτούν σκούρο χρώμα όταν εκτίθενται στον αέρα. Η τάση τους να διαλύονται στο νερό αυξάνεται ανάλογα με τον αριθμό των φαινολικών υδροξυλικών ομάδων που έχουν στο μόριο τους, άλλα η διαλυτότητα τους σε πολικούς οργανικούς διαλύτες είναι μεγαλύτερη.

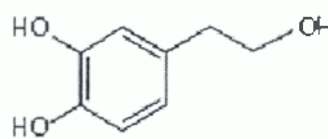
Γενικά η συγκέντρωση των φαινολικών συστατικών, που απαντούν στο παρθένο ελαιόλαδο, εξαρτάται από:

- Την ποικιλία του ελαιόκαρπου
- Τους περιβαλλοντικούς παράγοντες
- Το βαθμό ωριμότητας του ελαιοκάρπου
- Τις καλλιεργητικές φροντίδες
- Τις συνθήκες διατήρησης του ελαιοκάρπου πριν από την επεξεργασία στο ελαιουργείο
- Τον τύπο του ελαιουργείου και
- Τις συνθήκες (θερμοκρασία, ποσότητα νερού) που εφαρμόζονται στο ελαιουργείο. (Κυριτσάκης, 2007)

Οι κυριότερες από τις φαινόλες που απαντούν στο ελαιόλαδο σε ελεύθερη και δεσμευμένη μορφή είναι η τυροσόλη και η υδροξυτυροσόλη. Οι φαινόλες ως πολικές ενώσεις είναι κατά κανόνα υδατοδιαλυτές, ελάχιστα λιποδιαλυτές και παρουσιάζουν έντονη αντιοξειδωτική δράση. Λόγω της αντιοξειδωτικής τους δράσης συμβάλλουν στην παρεμπόδιση ή την επιβράδυνση της οξείδωσης των ελαίων. Στο ελαιόλαδο απαντούν φαινολικές ενώσεις οι οποίες προέρχονται από τον ελαιόκαρπο, αλλά σε μικρό βαθμό και από τα φύλλα της ελιάς που πιθανόν να μην αποκρίθηκαν από τον αποφυλλωτήριο του ελαιουργείου και αλέθονται με τον καρπό.



Τυροσόλη

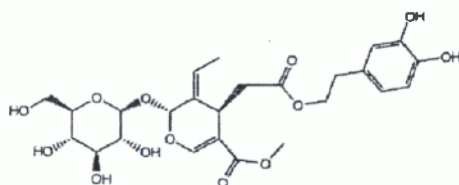


Υδροξυτυροσόλη

Εικόνα 3.5.6 Χημική δομή της τυροσόλης και υδροξυτυροσόλης

Άλλα φαινολικά συστατικά που εμφανίζονται στη σύνθεση του ελαιολάδου είναι η ελευροπαΐνη, το καφεϊκό οξύ, το φερουλικό οξύ, το π-κουμαρικό οξύ, το όρθο-κουμαρικό οξύ, το πρώτοκαχεπικό οξύ, το σικιμικό οξύ, το π-υδροξυβενζοϊκό οξύ, το γαλλικό οξύ, κ.α.

Το εξευγενισμένο ελαιόλαδο δεν περιέχει πολυφαινόλες γιατί οι τελευταίες είναι πολικά συστατικά που απομακρύνονται πλήρως από το νερό κατά τον εξευγενισμό. Τα φαινολικά συστατικά που υπάρχουν στο ελαιόλαδο και στις μαργαρίνες είναι διαφορετικά από αυτά των ελιών. Οι τελευταίες περιέχουν κυρίως γλυκοζίτες όπως ελευρωπαΐνη, λουτεολίνη και ρουτίνη. (Κυριτσάκης, 2007)



Εικόνα 3.5.6.1 Χημική δομή ελευρωπαΐνης

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Κεφάλαιο 4⁰

Σκοπός Εργασίας

Κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της παρούσας εργασίας, προσδιορίστηκε ο αριθμός οξύτητας και οι συντελεστές απορρόφησης K σε 31 δείγματα ελαιολάδου. Τα δείγματα ελαιολάδου προέρχονται από την ποικιλία ελιάς «Κορωνέικη» κατά τη ελαιοκομική περίοδο 2009-2010 από την ευρύτερη περιοχή του Δήμου Πύλου-Νέστορος (χάρτης & πίνακας 4.1) του νομού Μεσσηνίας.

Πίνακας 4.1 Πίνακας Τοποθεσιών Δειγματοληψίας

Τοποθεσία	Αριθμός Δειγμάτων
Καλλιθέα	4
Ελαιόφυτο	2
Μηλίτσα	1
Αμπελόκηποι	3
Ρωμανού	2
Μεθώνη	2
Ευαγγελισμός	1
Πύλος	2
Κυνηγού	2
Χανδρινού	4
Πλατανόβρυση	1
Κρεμμύδια	2
Κουκουνάρα	3
Χωματάδα	1
Γιάλοβα	1

Ο ελαιόκαρπος αφού συλλέχθηκε κατά τη διάρκεια μιας ημέρας, μεταφέρθηκε σε φυγοκεντρικό ελαιουργείο και η ελαιοποίηση πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια των 3 επόμενων ημερών από την ημέρα συλλογής, έτσι ώστε να μην αλλοιώνονται τα οργανοληπτικά του χαρακτηριστικά που θα έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή υποβαθμισμένου ελαιόλαδου.

➤ 4.1.1 Προσδιορισμός της οξύτητας

Ο βαθμός υδρόλυσης των τριγλυκεριδίων του ελαιολάδου και των άλλων λιπαρών υλών, υπολογίζεται με τον προσδιορισμό της οξύτητας, δηλαδή των ελεύθερων λιπαρών οξέων τα οποία περιέχονται στο έλαιο. Η οξύτητα διαμορφώνει την εμπορική αξία του ελαιολάδου και αποτελεί το κυριότερο κριτήριο ποιοτικής αξιολόγησης του.

♦ Υλικά και μέσα

Για τον προσδιορισμό της οξύτητας χρησιμοποιούμε κωνικές φιάλες προχοΐδα των 50 ml.



♦ Αντιδραστήρια

- Αιθυλική αλκοόλη 95%, η οποία πριν χρησιμοποιηθεί θερμαίνεται μέχρι βρασμού και γίνεται εξουδετέρωση των ελευθέρων οξέων που τυχόν περιέχει, με καυστικό νάτριο. Στο σημείο της εξουδετέρωσης παρουσία δείκτη φαινολοφθαλεΐνης, η αιθανόλη εμφανίζει ένα απαλό ρόδινο χρώμα.
- Διάλυμα φαινολοφθαλεΐνης 1% σε 95% αιθανόλη (δείκτης).
- Διάλυμα καυστικού νατρίου, γνωστής κανονικότητας 0,1N.

♦ Διαδικασία

- Ζυγίζονται ακριβώς 28,2g δείγματος σε κωνική φιάλη των 250ml.
- Προστίθενται 50ml ζεστής εξουδετερωμένης αλκοόλης και περίπου 2ml δείκτη.

- Ογκομετρείται (τιτλοδοτείται) το διάλυμα με στάγδην προσθήκη του διαλύματος καυστικού νατρίου και ισχυρή ανακίνηση της φιάλης, μέχρι να εμφανιστεί ρόδινο χρώμα ίδιο με αυτό που εμφάνισε η αιθανόλη στο ισοδύναμο σημείο της εξουδετέρωσης.
- Ο υπολογισμός της οξύτητας γίνεται με τη βοήθεια του παρακάτω τύπου και εκφράζεται σε g ελαϊκού οξέος ανά 100g ελαίου (Κυριτσάκης, 2007)

$$\text{Οξύτητα (\%)} = \frac{\text{ml NaOH} \times \text{κανονικότητα NaOH} \times 0,282 \times 100}{\text{Βάρος δείγματος (g)}}$$

Όπου: 0,282 είναι το χλιοστοϊσοδύναμο του ελαϊκού οξέος.

Σημείωση: το ρόδινο χρώμα πρέπει να παραμένει για 30 δευτερόλεπτα περίπου και μετά να εξαφανίζεται. Αν διατηρείται περισσότερο χρόνο σημαίνει ότι έχουμε προσθέσει μεγαλύτερη ποσότητα καυστικού νατρίου απ' αυτή που χρειάζεται.

➤ **4.1.2 Προσδιορισμός των ειδικών συντελεστών απορρόφησης του ελαιολάδου (σταθερές K_{232} , K_{270} , ΔK)**

Ο προσδιορισμός των ειδικών συντελεστών απορρόφησης ή διαφορετικά των σταθερών K_{232} , K_{270} και της σχέσης ΔK , αποσκοπεί στον έλεγχο της ποιότητας και της γνησιότητας του ελαιολάδου. Το ΔΣΕ και η ΕΕ έχουν καθιερώσει μέγιστες τιμές, για τα παραπάνω σταθερές, και για κάθε κατηγορία ελαιολάδου (πίνακας 2.1).

Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στο γεγονός ότι τα πρωτογενή προϊόντα της οξείδωσης των πολυακόρεστων λιπαρών οξέων (συζυγή υπεροξειδία) εμφανίζουν μέγιστο απορρόφησης σε μήκος κύματος 232nm, ενώ σε μήκος κύματος 270nm απορροφούν ορισμένα προϊόντα της διάσπασης των υδροϋπεροξειδίων (αλδεύδες, κετόνες κ.τ.λ.π.). Στα 270nm απορροφούν επίσης τα συζυγή τριένια τα οποία σχηματίζονται κατά τον εξευγενισμό του ελαιολάδου και των άλλων ελαίων, λόγω αφυδάτωσής των. Μεγάλες τιμές απορρόφησης στα 270nm μπορεί να οφείλονται σε προχωρημένη οξείδωση του παρθένου ελαιολάδου, κυρίως όμως σε νοθεία του με

εξευγενισμένο ελαιόλαδο ή σπορέλαιο. Αντίθετα μικρές τιμές K_{232} , K_{270} και ΔK υποδηλώνουν παρθένο ελαιόλαδο καλής ποιότητας.

⇒ **Αντιδραστήρια**

- Κυκλοεξάνιο κατάλληλο για φασματοφωτομετρική χρήση.

⇒ **Συσκευές**

- Φασματοφωτόμετρο υπεριώδους φάσματος σε μήκη κύματος **232nm, 266nm, 270nm, και 274nm**

⇒ **Διαδικασία**

- Διηθείται το ελαιόλαδο αν δεν είναι διαυγές.
- Ζυγίζεται, με ακρίβεια 1g δείγματος σε ογκομετρική φιάλη των 100ml, ή 0,1 σε φιάλη των 10ml.
- Προστίθεται διαλύτης, το μείγμα αναμειγνύεται καλά και συμπληρώνεται η φιάλη με διαλύτη, μέχρι τη χαραγή.
- Γεμίζεται μια κυψελίδα πάχους 1 cm και μετράται η απορρόφηση στα 232nm και 270nm χρησιμοποιώντας καθαρό διαλύτη, ως μάρτυρα.

Για τον προσδιορισμό της σχέσης ΔK μετρώνται οι απορροφήσεις και σε άλλα μήκη κύματος, έχοντας υπόψη ότι η ΔK υπολογίζεται από τη σχέση:

$$\Delta K = K_{268} - (K_{262} + K_{274}) / 2$$

Τα επιμέρους K υπολογίζονται ως εξής:

$$K_{232} = A_{232} / (4 \times \text{βάρος})$$

$$K_{266} = A_{266} / (4 \times \text{βάρος})$$

$$K_{270} = A_{270} / (4 \times \text{βάρος})$$

$$K_{274} = A_{274} / (4 \times \text{βάρος})$$

ως ανώτατα όρια για τους συντελεστές απορρόφησης έχουν δοθεί οι εξής:

$$K_{232} \leq 2,50$$

$$K_{270} \leq 0,20$$

$$\Delta K \leq 0,01$$

4.2 Αναλύσεις ελαιολάδου- Αποτελέσματα- Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα των αναλύσεων αυτών παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στον πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας 4.2).

Πίνακας 4.2 Αποτελέσματα Αναλύσεων

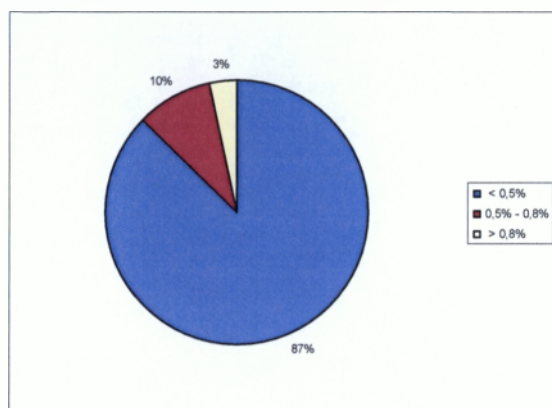
Περιοχές	Οξύτητα	K232	K270	ΔΚ
Καλλιθέα 1	0,68	1,49	0,09	0,0001
Καλλιθέα 2	0,28	1,51	0,11	0,0002
Ελαιόφυτο 1	0,47	1,51	0,10	0,0001
Μηλίτσα	0,47	1,55	0,10	0,0003
Αμπελόκηποι 1	0,36	1,60	0,14	0,0001
Αμπελόκηποι 2	0,36	1,57	0,13	0,0001
Ρωμανού	0,28	1,54	0,12	0,0002
Μεθώνη	0,36	1,50	0,09	0,0002
Ευαγγελισμός	0,42	1,62	0,13	0,0004
Καλλιθέα 3	0,39	1,60	0,09	0,0002
Άνω Αμπελόκηποι	0,42	1,49	0,13	0,0002
Καλλιθέα 4	0,31	1,50	0,12	0,0001
Πύλος	0,31	1,50	0,11	0,0001
Ελαιόφυτο 2	0,98	1,51	0,13	0,0003
Κυνηγού	0,59	1,55	0,09	0,0002
Χανδρινού	0,28	1,47	0,09	0,0002
Πύλος 2	0,26	1,52	0,11	0,0002
Μεθώνη 2	0,39	1,52	0,10	0,0002
Κουκουνάρα	0,31	1,59	0,13	0,0003
Χανδρινού 2	0,26	1,60	0,13	0,0004
Χανδρινού 3	0,28	1,65	0,14	0,0004
Χανδρινού 4	0,25	1,66	0,14	0,0004
Πλατανόβρυση	0,31	1,61	0,13	0,0003
Κρεμμύδια	0,36	1,49	0,09	0,0003
Χωματάδα	0,39	1,51	0,09	0,0003
Κυνηγού 2	0,41	1,51	0,09	0,0001
Κουκουνάρα 2	0,42	1,47	0,09	0,0001
Κουκουνάρα 3	0,55	1,50	0,12	0,0002
Ρωμανού 2	0,47	1,57	0,12	0,0003
Γιάλοβα Πύλου	0,47	1,63	0,13	0,0003
Κρεμμύδια 2	0,28	1,52	0,12	0,0003

Οι παραπάνω αναλύσεις είναι απαραίτητες έτσι ώστε να σχηματιστεί μια πρώτη εικόνα για τα ελαιόλαδα αυτά που έχουν συγκεντρωθεί για αυτή την εργασία, και την κατάταξη αυτών στις διάφορες κατηγορίες, που έχουν καθοριστεί από το Διεθνές Συμβούλιο Ελαιολάδου (ΔΣΕ) και την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ).

Αναλυτικότερα μελετώντας τα δείγματα αυτά μπορούμε να εξάγουμε τα επόμενα συμπεράσματα:

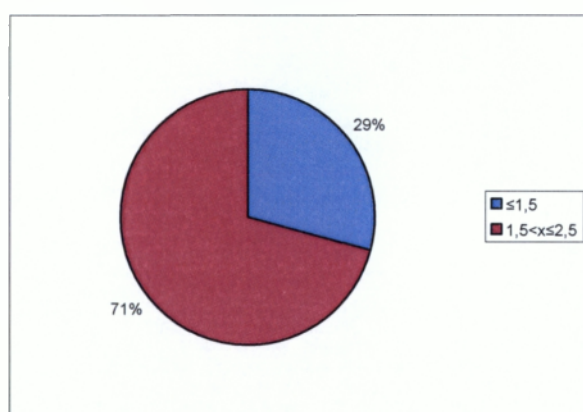
- Ως προς την οξύτητα, το 87% των αναλυθέντων δειγμάτων (27 δείγματα) έχει οξύτητα <0,5%. Το 10% των δειγμάτων (3 δείγματα) έχει οξύτητα 0,5 – 0,8% ενώ μόλις το 3% των δειγμάτων (1 δείγμα) έχει οξύτητα πάνω από 0,8%

(0,98%). Κατά συνέπεια το 97% των δειγμάτων (30) ικανοποιεί την απαίτηση των κανονισμών για να χαρακτηριστεί Εξαιρετικά Παρθένο Ελαιόλαδο (**extra virgin olive oil**) (Εικόνα 4.2). Μόνο ένα δείγμα από την περιοχή *Ελαιόφυτο* δεν ικανοποιεί τις απαιτήσεις των κανονισμών για να χαρακτηριστεί Εξαιρετικά παρθένο Ελαιόλαδο.



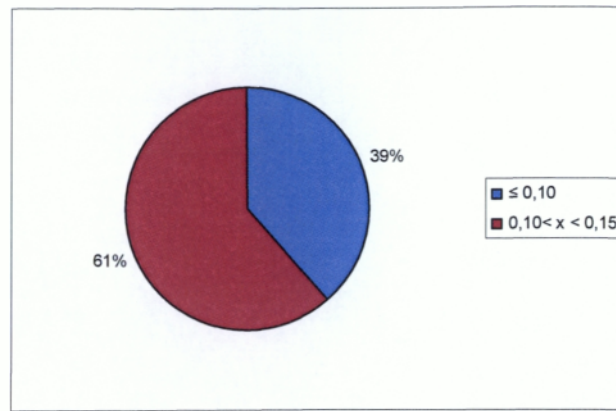
Εικόνα 4.2 Συγκεντρωτικά Αποτελέσματα Οξύτητας των αναλυθέντων δειγμάτων

- Ως προς τον ειδικό συντελεστή απορρόφησης K_{232} όλα τα αναλυθέντα δείγματα εμφανίζουν πολύ μικρότερο συντελεστή από την τιμή 2,5 που απαιτείται από τους διεθνείς κανονισμούς (εικόνα 4.2.1)



Εικόνα 4.2.1 Συγκεντρωτικά Αποτελέσματα για τον ειδικό συντελεστή απορρόφησης K_{232}

- Ως προς τον ειδικό συντελεστή απορρόφησης K_{270} όλα τα αναλυθέντα δείγματα εμφανίζουν πολύ μικρότερο συντελεστή από την τιμή 0,22 που απαιτείται από τους διεθνείς κανονισμούς (εικόνα 4.2.2)



Εικόνα 4.2.2 Συγκεντρωτικά Αποτελέσματα για τον ειδικό συντελεστή απορρόφησης K_{270}

- Ως προς την τιμή ΔK όλα τα αναλυθέντα δείγματα εμφανίζουν τιμές πολύ μικρότερες από την τιμή 0,01 που ορίζουν οι διεθνείς κανονισμοί.

Οι χαμηλές τιμές που εμφανίζουν οι συντελεστές απορρόφησης (K_{232} , K_{270} και ΔK) αποδεικνύουν τον ελάχιστο βαθμό οξείδωσης καθώς και το γεγονός ότι δεν υπάρχει περίπτωση νοθείας.

Δεν παρατηρήθηκαν διαφοροποιήσεις στις τιμές οξύτητας και συντελεστών απορρόφησης μεταξύ των δειγμάτων τα οποία προέρχονταν από το βόρειο και το νότιο τμήμα του Δήμου Πύλου – Νέστορος.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Andrikopoulos, N., Hassapidou, M. and Manoukas, A. 1989. The tocopherol content of Greek olive oils. *J. Sci. Food Agric.* 46:503.
- Anniva, C., Grigoriadou, D., Psomiadou, e. and Tsimidou, M. 2006. Pnecophytin a degradation products as useful indices in the quality control of virgin olive oil. *J. Am. Oil Chem. Soc.*
- Christakis, G., Fordyce, M.K. and Kurtz, C. S. 1980. The biological aspects of olive oil. Proceedings of the 3rd International Congress on the Biological value of olive oil.
- Christakis, G. Fordyce, M.K. and Kurtz, C. S. 1982. The biological and medical aspects of olive oil. A review paper. International olive oil council. Madrid. Spain.
- Colakoglou, M. 1966. Donnees analytiques. Nouvelles sur les huiles de olives. *Rev. Franc. Des Crops Gras.* 13 Annee. 4:261.
- Codex Alimentarius Commision. WHO/FAO. 1970. *Recommended International Standard olive oil, virgin and refined olive residue oil.* CAR/RS-33.
- Cucurachi, A. 1975. Final operations in Olive Oil Technology. Moreno Martinez, J.M., Editor. FAO, Rome.
- Fedeli, E. 1977 Lipids of olives. *Prog. Chem. Fats and other Lipids* 15:57. Pergamon.
- Fedeli, E. and Jacini, G. 1971. Lipid composition of vegetable oils. *Advances in Lipid Research.* 9:335.
- Fedeli E., 1993. Olive oil technology.
- Frezotti, G. and Manni, M. 1956. Olive processing in rural mills. FAO, Rome, Agricultural Development paper No. 58.
- German, J.B., Lokesh, B. and Kinsella, J. E. 1988. Both dietary N-6 polyunsaturated fats and total dietary fat influence the effect of dietary fishoils on eicosanoid biosynthesis in peritoneal macrophages. *Prostaglandins Leucotrienes and Essential Fatty Acids.* 34:37.
- Garrison, F.H., 1934. HISTORY OF GASTRO-ENTEROLOGY. *BULLETIN OF THE NEW YORK ACADEMY OF MEDICINE*, 10: 11, 629
- Hernandez Rabascall, n. and Boatella, J. R. 1987. Variations in the tocopherol and tocotrienol content during refining and hydrogenation of edible oils. *Grassas y Aceites.* 38:145.
- Hurley, J. 1919. The tree, the olive, the oil in the old and new world. Trustee Albany College of pharmacy, Trustee of Ray Rock, Tubercular sanitarium Member state of Pharmacy.
- Interesse F.S., Ruggiero, P. and Vitagliano, M. 1971. Autooxidation of olive oil. Effects of chlorophyll pigments. *Ind. Agrarie* 9:318.
- Iverson, J. L., Eisner, J. and Firestone, D. 1965. Fatty composition of olive oil. *J. Assoc. Agric. Chem.* 48:1191.

Κυριτσάκης, 2007. Ελαιόλαδο Συμβατό & Βιολογικό, Βρώσιμη Ελιά-Πάστα Ελιάς, Θεσσαλονίκη, 2007.

Κυριτσάκης, Α., 1993. Το ελαιόλαδο. Αγροτικές Συνεταιριστικές Εκδόσεις, Θεσσαλονίκη.

Κυριτσάκης Α., Δρόσος Γ., Κυριτσάκης Κ., και Κοκονάς Κ. 2005. Σύνθεση και κατηγοριοποίηση ελαιολάδου και προτιμήσεις καταναλωτικού κοινού στις διάφορες κατηγορίες. 1^ο Πανελλήνιο Συνέδριο: Σύγχρονες τάσεις στον τομέα των λιπών και ελαίων. Ελληνικό φόρουμ λιποειδών, ΕΙΕ, 8-9 Ιουνίου, Αθήνα.

Kiritsakis, A. and Dugan, L. R. 1985. Studies in photo oxidation of olive oil. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 62. 892.

Kiritsakis, A. 1998. Olive oil from the tree to the table, Second Edition, Food and Nutrition Press Inc., Trumbull, Connecticut 06611, USA

Kiosseoglou, B., Vlachopoulou, I. and Boskou, D. 1987. Esterified 4-monomethyl and 4.4-dimethyl-sterols in some vegetable oils. *Grasas y Aceites*. 38:102.

Λαμπράκη Μ., 1999. Λάδι: Γεύσεις και Πολιτισμός 5000 χρόνων Ελληνικά Γράμματα.

Lands, W.E.M. 1986. Fish and Human Health. Academic Press. Inc.

Μετζιδάκης Ι. Και Μιχελάκης Ν. 1985. Αποτελέσματα δοκιμών ελαιοσυλλεκτικών μηχανημάτων. Ελαιοκομική περίοδος 1984-85. Ι.Υ.Ε Χανίων.

Paganuzzi, V. 1982a. Application of AgNO₃ TLC to analysis of triterpene alcohols in olive oil II. Virgin oils and raw husk oils. *Riv. Ital. delle Sost. Grasse*. 59:415.

Paganuzzi, V. 1982b. Influence of origin and conservation state on the triterpene dialcohols relative content of untreated olive oils. *Fette seifen Anstrich*. 84:115.

Παπαναστασίου Α. Π. 1966. Σύγχρονη Ελαιουργία. Η τεχνολογία των ελαίων. Εκδοτικός Οίκος Σπύρος-Σπύρου και Υιός, Αθήνα.

Ranalli, A. 1992. Carotenoids in virgin olive oils; Effect of technology. *Italian J. Food Sci.* 4:53.

Standish, R. 1960. The first of trees. The story of the olive. Phoenix House Ltd, London.

Συγγελάκης Χ. 1986. Εφαρμογή νέων μεθόδων ελαιοσυλλογής. Ενημερωτικό Εγχειρίδιο. Έκδοση ΕΛΑΙΟΥΡΓΙΚΗΣ. Αθήνα.

Tisconia, E. and Bertini, G. 1972. Recent analytical data in chemical composition and structure of olive oil. *Riv. Ital. delle Sost. Grasse*. 49:3.

Vazquez, R. Borbolla, J.M.R. and Alcala, J. 1960. The influence of light on olive oil alterations. *Grasas y Aceites*. 11:163.

Χριστοπούλου, Ε. 2005. Αναλυτικά κριτήρια αξιολόγησης του ελαιολάδου. 1^ο Πανελλήνιο Συνέδριο. Σύγχρονες τάσεις στον τομέα των λιπών και ελαίων. Ελληνικό φόρουμ λιποειδών, Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών, 8-9 Ιουνίου, Αθήνα.

Vazquez, R. Borbolla, J.M.R. and Alcala. J. 1960. The influence of light on olive oil alterations. *Grasas y Aceites*. 11:163.

Χριστοπούλου, Ε. 2005. Αναλυτικά κριτήρια αξιολόγησης του ελαιολάδου. 1^ο Πανελλήνιο Συνέδριο. Σύγχρονες τάσεις στον τομέα των λιπών και ελαίων. Ελληνικό φόρουμ λιποειδών, Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών, 8-9 Ιουνίου, Αθήνα.

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

www.nileasoliveoil.gr

www.iatronet.gr. Η βιταμίνη Ε και η ικανότητα αναπαραγωγής

www.health.in.gr. Η βιταμίνη Ε στην προστασία των πνευμόνων

www.medlook.gr. Το ελαιόλαδο και η καρδιά

www.medlook.gr. Η βιταμίνη Ε στην πρόληψη και την θεραπεία του καρκίνου του προστάτη.

www.sevitel.gr

www.minagric.gr

www.Messinia.net.gr

www.profi.agronews.gr