

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Μελέτη των Παραγόντων που Επηρεάζουν την
Αποθήκευση Ελαιολάδου.

Γροσομανίδης Μιχαήλ

Επιβλέπουσα: Καθηγήτρια Γιαννούλη Περσεφόνη

ΒΟΛΟΣ, 2015



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ & ΚΕΝΤΡΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 14255/1

Ημερ. Εισ.: 16/09/2015

Δωρεά:

Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ - ΦΠΑΠ

2015

ΓΡΟ

Ευχαριστώ την οικογένειά μου που με στήριξε όλα αυτά τα χρόνια για να ολοκληρώσω τις σπουδές μου και να φθάσω εδώ που είμαι σήμερα και ειδικότερα τον πατέρα μου που δυστυχώς δεν θα είναι μαζί μου τώρα που ολοκληρώνω τις σπουδές μου.

Ευχαριστώ τη Μυρτώ για τη βοήθειά της στην σύνταξη της πτυχιακής μου εργασίας. Επίσης, ευχαριστώ την καθηγήτριά Γιαννούλη Περσεφόνη για τις πολύτιμες οδηγίες της και την βοήθειά της για την πραγματοποίηση της πτυχιακής μου.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους συντρόφους μου που συνέβαλλαν στο να μάθω σαν άνθρωπος να βάζω το εμείς πάνω από το εγώ.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Α΄ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ.....	4
1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
1.2 Η ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ.....	5
1.3 Η ΕΛΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΛΑΔΙ ΣΤΗΝ ΑΡΧΑΙΑ ΕΛΛΑΔΑ.....	6
1.3.1 Η Ελιά μέσα από τη μυθολογία.....	6
1.3.2 Διατροφή και υγιεινή.....	8
1.3.3 Θεραπευτικές ιδιότητες.....	8
1.4 Η ΕΛΙΑ ΚΑΤΑ ΤΑ ΒΥΖΑΝΤΙΝΑ ΧΡΟΝΙΑ.....	9
1.5 ΤΟ ΛΑΔΙ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΤΟΥΡΚΟΚΡΑΤΙΑΣ.....	9
1.6 ΤΟ ΛΑΔΙ ΚΑΤΑ ΤΟ 1830	10
1.7 Η ΕΛΙΑ ΣΗΜΕΡΑ.....	11
1.8 Η ΕΛΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	11
1.9 Η ΕΛΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΛΑΔΙ ΣΤΗΝ ΜΥΤΙΛΗΝΗ.....	14
1.9.1 Ποικιλίες ελιών στη Λέσβο.....	15
1.9.2 Τα ελαιοτριβεία στη Λέσβο.	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΤΟ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ.....	20
2.1. ΟΡΙΣΜΟΣ.....	20
2.2. ΓΕΝΙΚΑ.....	20
2.3. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ.....	22
2.3.1. Παρθένα ελαιόλαδα.....	22
2.3.2. Εξευγενισμένο (ραφινέ) ελαιόλαδο.....	22
2.3.3. Ελαιόλαδο αποτελούμενο από εξευγενισμένα ελαιόλαδα και παρθένα ελαιόλαδα.....	23
2.3.4. Ακατέργαστο Πυρηνέλαιο.....	23
2.3.5. Εξευγενισμένο Πυρηνέλαιο.....	23

2.3.6. Πυρηνέλαιο.....	23
2.4. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΤΥΠΟΙ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ.....	23
2.4.1. Βιολογικό ελαιόλαδο.....	24
2.4.2. Ελαιόλαδο ψυχρής έκθλιψης.....	24
2.4.3. Ελαιόλαδο Προστατευμένης Ονομασίας Προέλευσης (Π.Ο.Π.).....	25
2.4.4. Ελαιόλαδο Προστατευμένης Γεωγραφικής Ένδειξης (Π.Γ.Ε.).....	25
2.5. ΣΥΣΤΑΣΗ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ.....	25
2.5.1. Σύνθεση Ελαιολάδου σε λιπαρά οξέα.....	26
2.5.2. Μη Γλυκεριδικά Συστατικά Του Ελαιολάδου.....	26
2.5.3. Κυριότερα Ασαπwnοποίητα Συστατικά του Ελαιολάδου.....	26
2.6. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ.....	35
2.7. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.....	37
2.7.1. Οξύτητα.....	38
2.7.2. Αριθμός υπεροξειδίων.....	39
2.7.3. Φασματοφωτομετρική εξέταση στο υπεριώδες.....	40
2.8. ΝΟΘΕΙΑ ΤΟΥ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ.....	41
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ.....	44
3.1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	44
3.2. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ.....	45
3.3. ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ.....	47
3.4. ΠΙΘΑΝΕΣ ΑΛΛΟΙΩΣΕΙΣ ΛΟΓΩ ΜΗ ΣΩΣΤΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ.....	49
Β΄ ΜΕΡΟΣ - ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	
1. ΣΚΟΠΟΣ.....	51
2. ΥΛΙΚΑ & ΜΕΘΟΔΟΙ	51
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ –ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	51
4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	58
Βιβλιογραφία.....	59

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ

1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ελιά θεωρείται παγκοσμίως σύμβολο ειρήνης, ευημερίας, γνώσης, σοφίας και ελπίδας. Το ελαιόδεντρο σε άγρια μορφή υποστηρίζεται ότι πρωτοεμφανίστηκε στην Ελλάδα το 12000 π. Χ. και καλλιεργήθηκε για πρώτη φορά, σύμφωνα με την ιστορία, από τους Σύριους ή από τον Μινωικό πολιτισμό μεταξύ 3500-2500 π. Χ. Οι χρήσεις του ελαιολάδου στην Ελλάδα ήταν πολλές από αρχαιοτάτων χρόνων και η ελιά είχε συνδεθεί με τον πολιτισμό, τη θρησκεία, τη διατροφή και την υγεία. Αυτό αποδεικνύεται από τα πάμπολλα αρχαιολογικά ευρήματα που μαρτυρούν την σπουδαιότητα της ελιάς για την Ελλάδα και την άμεση σχέση της με το κοινωνικό περιβάλλον.



Εικόνα 1: Μεγάλο ελαιόδεντρο στον Μανταμάδο της Λέσβου. (προσωπικό αρχείο)

Οι αρχαίοι Έλληνες απέδιδαν τη σωματική τους δύναμη και την πνευματική τους ευεξία στην κατανάλωση ελαιολάδου και σύμφωνα με τον κώδικα του πατέρα της Ιατρικής, Ιπποκράτη, το ελαιόλαδο θεωρούνταν ευεργετικό για περισσότερες από 60 θεραπευτικές χρήσεις. Σήμερα, η σύγχρονη ιατρική επιβεβαιώνει το γεγονός ότι

το ελαιόλαδο είναι ευεργετικό για την υγεία και το θεωρεί το πιο μεγάλο μυστικό για την εξασφάλιση ευεξίας και μακροβιότητας. Έχει πλέον διαπιστωθεί η άμεση σχέση της κατανάλωσης ελαιολάδου με την ελάττωση του κινδύνου για καρδιαγγειακά νοσήματα, καρκίνο, υπέρταση, σακχαρώδη διαβήτη, νόσο Alzheimer, έλκος, σεξουαλική ανικανότητα, ακόμα και με την ανάπτυξη του οργανισμού και την γήρανση.

1.2 Η ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ

Η ελιά κατάγεται από τη Μικρά Ασία και εξαπλώθηκε από το Ιράν, τη Συρία και την Παλαιστίνη στην υπόλοιπη Μεσόγειο πριν από 6.000 χρόνια περίπου. Είναι ένα από τα αρχαιότερα καλλιεργούμενα δένδρα στον κόσμο, το οποίο υπάρχει πριν από την ανακάλυψη της γραφής. Καλλιεργήθηκε στην Κρήτη πριν από 3.000 χρόνια και ίσως αποτελούσε την πηγή πλούτου του Μινωικού πολιτισμού. Οι Φοίνικες διέδωσαν την καλλιέργεια της ελιάς στις Μεσογειακές ακτές της Αφρικής και της Νότιας Ευρώπης. Επίσης, καρποί ελιάς έχουν βρεθεί σε αιγυπτιακούς τάφους που χρονολογούνται από το 2.000 π. Χ. Η καλλιέργεια της ελιάς εξαπλώθηκε στους Έλληνες και αργότερα στους Ρωμαίους. Η χρήση του ελαιολάδου είναι γνωστή σε πολλές θρησκείες και πολιτισμούς. Χρησιμοποιείται πολλές φορές κατά τη διάρκεια θρησκευτικών τελετών, όπως π.χ. στο μυστήριο της βάπτισης. Κατά την περίοδο των ισπανικών κατακτήσεων, ιεραπόστολοι μετέφεραν το αμπέλι και την ελιά στην Καλιφόρνια, για τροφή αλλά και για τελετουργική χρήση. Το ελαιόλαδο χρησιμοποιήθηκε επίσης για να χριστούν οι νέοι βασιλείς των Ελλήνων και των Ιουδαίων. Επίσης, οι Έλληνες στεφάνωναν τους νικητές των αγώνων με κλαδιά ελιάς. Τέλος, το ελαιόλαδο χρησιμοποιήθηκε για να αλείφουν τους νεκρούς σε πολλούς πολιτισμούς. Τα ελαιόδεντρα στο Όρος των Ελαιών στην Ιερουσαλήμ, υπολογίζεται ότι βρίσκονται εκεί περισσότερο από 2000 χρόνια. Εντούτοις, δεν είναι γνωστή η ποικιλία των δένδρων στον ελαιώνα αυτό. Το ελαιόδεντρο έχει καλλιεργηθεί τόσο πολύ από τον άνθρωπο στο πέρασμα του χρόνου, ώστε είναι δύσκολο να προσδιοριστεί η εξέλιξη των ποικιλιών και των κλώνων της ελιάς. Στους

περασμένους αιώνες, η καλλιέργεια της ελιάς έχει εξαπλωθεί στη Βόρεια και Νότια Αμερική, στην Ιαπωνία, τη Ν. Ζηλανδία και την Αυστραλία.

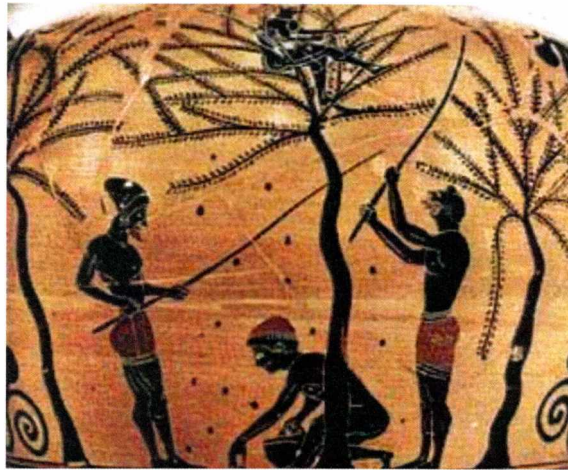
1.3. Η ΕΛΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΛΑΔΙ ΣΤΗΝ ΑΡΧΑΙΑ ΕΛΛΑΔΑ

Η ελιά εμφανίζεται στον ελλαδικό χώρο ήδη από τα προϊστορικά χρόνια, η επιστημονική έρευνα έχει αποδείξει πως η ελιά συνδέεται με την κοινωνικοοικονομική πραγματικότητα αλλά και με τη λατρεία, τα ήθη, τα έθιμα και τις δοξασίες, που ο ελληνικός λαός ανέπτυξε κατά τη μακραίωνη ιστορία του. Οι επιστήμες της ιστορίας και της αρχαιολογίας παρουσιάζουν αρχαιολογικά ευρήματα που δείχνουν την ύπαρξη της ελιάς στην Ελλάδα. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν τα ηφαιστειακά πετρώματα, τα απολιθωμένα φύλλα ελιάς στη Σαντορίνη με εντυπωσιακή ηλικία 50.000-60.000 ετών. Ενώ το παλαιότερο απανθρακωμένο ξύλο προέρχεται από την κοιλάδα του Ιορδάνη και χρονολογείται στο 42.980 π. Χ. , η περιοχή αυτή θεωρείται η πατρίδα της εξημερωμένης ελιάς.

Ακόμα αξίζει να αναφερθεί πως στη δυτική Πελοπόννησο χρονολογήθηκαν με ακρίβεια δείγματα γύρης 2000 ετών. Το ελαιόλαδο και ο καρπός του δεν εγκατέλειψαν την Ελλάδα ποτέ από τότε έως σήμερα. Ξεκινώντας από τα μινωικά και τα μυκηναϊκά χρόνια, ένα πλήθος ευρημάτων στη Μακεδονία, τη βορειοδυτική και νοτιοδυτική Ελλάδα και ιδιαίτερα στην Κρήτη, επιβεβαιώνουν τη σταθερή παρουσία της ελιάς στον ελλαδικό χώρο. Βέβαια, η περιοχή από όπου ξεκίνησε η καλλιέργεια της ελιάς παραμένει άγνωστη. Ωστόσο, λαμβάνοντας υπόψη κάποιους παράγοντες, μπορεί να πει κανείς πως η Κρήτη χάρη στο εύκρατο κλίμα, τη γεωμορφολογία του εδάφους, καθώς και την κοινωνικοοικονομική εξέλιξη των ανακτορικών κέντρων , μπορεί να θεωρηθεί ότι προηγήθηκε. Δεκάδες πινακίδες γραμμικής β' από τα ανάκτορα της Κνωσού και της Πύλου με το χαρακτηριστικό ιδεόγραμμα της ελιάς, οι τοιχογραφίες ελιάς στην Κνωσό, οι ελαιοτεχνικές εγκαταστάσεις που εντοπίστηκαν, τα σκεύη αποθήκευσης λαδιού, όπως τα πιθάρια, ψευδόστομοι αμφορείς, μαρτυρούν τη σπουδαιότητα που είχε η παραγωγή λαδιού τόσο για προσωπική χρήση όσο και ως εμπορεύσιμο υλικό. Το χρησιμοποιούσαν κυρίως για αρωματικά έλαια. Την περίοδο αυτή εμφανίζονται κυρίως οι ποικιλίες της άγριας εξημερωμένης ελιάς.

1.3.1. Η Ελιά μέσα από τη μυθολογία

Η εξέταση των αρχαιολογικών στοιχείων που αφορούν τη χρήση και τη σημασία της ελιάς στην αρχαιότητα επιβεβαιώνει ότι αυτή αποτελούσε ένα από τα χρησιμότερα και πιο αγαπητά δένδρα των Ελλήνων, λόγω της ιερότητας της, της οικονομικής σημασίας της και των ποικίλων χρήσεων των προϊόντων της στην καθημερινή και στη θρησκευτική ζωή. Σύμφωνα με τη μυθολογία την ελιά έφερε στους Έλληνες η Αθηνά, η οποία δίδαξε και την καλλιέργειά της. Είναι χαρακτηριστικό το γνωστό επεισόδιο της φιλονικίας της Αθηνάς με τον Ποσειδώνα για το όνομα της Αθήνας. Στην Ακρόπολη υπήρχε η ιερή ελιά της Αθηνάς, η πρώτη ελιά που η Θεά χάρισε στους Έλληνες, και στην Ακαδημία οι 12 ιερές ελιές, οι μορίαί, και ο ιερός ελαιώνας από τον οποίο προερχόταν το λάδι που δινόταν ως έπαθλο στους νικητές των Παναθηναίων. Ενδεικτικό της σημασίας της ελιάς για την Αθήνα είναι ότι οι Αθηναίοι στα νομίσματά τους απεικόνιζαν την Αθηνά με στεφάνι ελιάς στο κράνος της και έναν αμφορέα με λάδι ή κλαδί ελιάς. Μια άλλη παράδοση αναφέρει ότι ο Ηρακλής (του οποίου το ρόπαλο ήταν από αγριελιά) έφερε βλαστάρι ελιάς από τη χώρα των Υπερβορείων (μυθικός λαός που οι Έλληνες πίστευαν ότι κατοικούσε πέρα από τον Βορρά ή κατά άλλη ερμηνεία στον ουρανό) και το φύτεψε στην Ολυμπία. Με τα κλαδιά του κότινου, της αγριελιάς αυτής, στεφανώνονταν οι ολυμπιονίκες. Με κλάδους ελιάς ήταν στεφανωμένο και το χρυσελεφάντινο άγαλμα τού Διός στην Ολυμπία, έργο του Φειδία, ένα από τα επτά θαύματα τού αρχαίου κόσμου.



Εικόνα 2: Λάδι, γεύσεις και πολιτισμός 5000 χρόνων

1.3.2. Διατροφή και υγιεινή

Το λάδι αποτελούσε από την αρχαιότητα βασικό στοιχείο της ελληνικής διατροφής. Τρεις ήταν οι ποιότητες λαδιού. Ωμοτριβές ή ομφάκινον ονομαζόταν το αρίστης ποιότητας και εξαγόταν από ελιές αγουρωπές. Το δεύτερον γεύματος ήταν το καλής ποιότητας λάδι. Χυδαίων έλαιον χαρακτήριζαν το κατώτερης ποιότητας λάδι από ελιές υπερώριμες ή χτυπημένες. Το λάδι εκτός από βασική τροφή αποτελούσε απαραίτητη καύσιμη ύλη για φωτισμό, αφού με λάδι έκαιγαν οι λύχνοι. Αυτή η χρήση του επιβιώνει σήμερα στα καντήλια.

Διαδεδομένη επίσης ήταν η χρήση του στη σωματική υγιεινή. Επάλειψη του σώματος με λάδι προστάτευε από τον ήλιο ή το ψύχος. Μετά το λουτρά γινόταν επάλειψη του σώματος και της κόμης με αρωματικό λάδι, καθώς αυτό ήταν το βασικό συστατικό πολλών αρωμάτων. Η παραγωγή αρωματικού λαδιού στην Ελλάδα μαρτυρείται στη μυκηναϊκή εποχή από τις πινακίδες Γραμμικής Β΄ της Πύλου. Επίσης ο Θεόφραστος στο έργο του Περί Οσμών και ο Διοσκουρίδης σώζουν πληροφορίες για τα υλικά και τις συνταγές παραγωγής αρωματικού λαδιού.

1.3.3. Θεραπευτικές ιδιότητες

Το λάδι χρησιμοποιούνταν στην αρχαιότητα και για τις θεραπευτικές ιδιότητές του. Στον Ιπποκράτειο Κώδικα αναφέρονται περισσότερες από 60 φαρμακευτικές

χρήσεις του. Ήταν κατάλληλο για τη θεραπεία δερματικών παθήσεων, ως επουλωτικό και αντισηπτικό σε τραύματα, εγκαύματα και γυναικολογικές ασθένειες. Πιθανόν χρησίμευε και ως μέσον αντισύλληψης. Επίσης το χρησιμοποιούσαν ως εμετικό αλλά και για προβλήματα των αφτιών. Ως τροφή βοηθούσε την αντιμετώπιση καρδιακών παθήσεων. Εκτός από το λάδι, για τις θεραπευτικές τους ιδιότητες χρησιμοποιούσαν και τα φύλλα και άνθη της ελιάς από τα οποία παρασκεύαζαν αφέψημα πού το χρησιμοποιούσαν ως κολλύριο, για την αντιμετώπιση της φλόγωσης των ούλων και τού έλκους του στομάχου. Το λάδι χρησιμοποιούνταν επίσης και ως λιπαντικό, π.χ. σε μετάλλινους μηχανισμούς ή ξύλινα εξαρτήματα. Για τη συντήρηση του ελεφαντοστού, του δέρματος και του μετάλλου χρησιμοποιούσαν αλοιφή με βάση το λάδι. Η συντήρηση του χρυσελεφάντινου αγάλματος του Διός στην Ολυμπία, σύμφωνα με πληροφορίες των πηγών, γινόταν με λάδι.

1.4. Η ΕΛΙΑ ΚΑΤΑ ΤΑ ΒΥΖΑΝΤΙΝΑ ΧΡΟΝΙΑ

Η ελαιοκαλλιέργεια και η παραγωγή λαδιού συνεχίζονται αμείωτες. Παρατηρείται η οργάνωση ελαιουργικών εγκαταστάσεων με σκοπό τη μαζική παραγωγή και εξαγωγή λαδιού. Ακόμα, οι έμποροι ασχολούνται με τη διακίνηση του λαδιού προς την Κωνσταντινούπολη, τη Μασσαλία, την Αλεξάνδρεια και την Ιταλία. Η τιμή του ελαιολάδου την περίοδο αυτή ήταν υψηλή, κάτι που είχε ως συνέπεια να μην είναι προσιτό σε όλους.

1.5. ΤΟ ΛΑΔΙ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΤΟΥΡΚΟΚΡΑΤΙΑΣ

Κατά την περίοδο της τουρκοκρατίας, η ελιά και το λάδι εξακολουθούν να πρωταγωνιστούν στο εμπόριο και στην καθημερινή ζωή του υπόδουλου Ελληνισμού. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον δόθηκε στην προώθηση του ελαιολάδου και απορρόφησή του από τη «βιομηχανική» παραγωγή και κυρίως από τη σαπωνοποιία, η οποία αναπτύσσεται από τα τέλη του 14ου αιώνα μ. Χ. . Επίσης, οι Βενετοί εφαρμόζουν ένα μονοπωλιακό καθεστώς σχετικά με τη διαχείριση του λαδιού. Το ελαιόλαδο χωρίζεται σε δύο κατηγορίες ανάλογα με την προέλευσή του,

στο «εντός της Αδριατικής» που είναι το λάδι της Σικελίας, της Απουλίας και της Δαλματίας, καθώς και το «πέραν της Αδριατικής», που είναι το λάδι της Ρωμανίας και της Ανατολής. Ανάλογα με την ποιότητα του λαδιού χωρίζεται σε καθαρό για οικιακή κατανάλωση και σε χοντρόλαδο, που χρησιμοποιείται στη σαπωνοποιία και στην επεξεργασία του μαλλιού.

Κατά την τουρκοκρατία η σπουδαιότητα του λαδιού φαίνεται από τις νομοθετικές ρυθμίσεις που αφορούσαν την ελαιοκαλλιέργεια, τη συγκομιδή, την αποθήκευση, την επεξεργασία του καρπού, έτσι ώστε να αποδοθούν στο κράτος οι φόροι που αναλογούν από τους παραγωγούς και τους εμπόρους. Οι φόροι που έπρεπε να πληρώνουν οι ελαιοπαραγωγοί ήταν η δεκάτη, καθώς και φόρους που είχαν να κάνουν με την καλλιέργεια και την αποθήκευση του καρπού, όπως το χαράτσι και ο φόρος επί των δοχείων. Επιπλέον, ως εξαγωγίμο είδος, το ελαιόλαδο επιβαρύνεται με δασμούς και τελωνειακούς φόρους. Αξίζει να σημειωθεί πως αυτήν την περίοδο η εξαγωγή του ελαιολάδου αναπτύσσεται σε μεγάλο βαθμό τόσο χερσαία όσο και θαλάσσια. Το λάδι τοποθετείται σε ασκιά ή τουλούμια, τα οποία κατασκευάζονται από επεξεργασμένα δέρματα κατσίκας ή τράγου.

1.6. ΤΟ ΛΑΔΙ ΚΑΤΑ ΤΟ 1830

Με την ίδρυση του νέου ελληνικού κράτους το 1830 ενισχύεται και η ελαιοκαλλιέργεια. Οι ελεύθεροι Έλληνες αρχίζουν να οργανώνονται περισσότερο, προσπαθούν να συγκροτήσουν ελαιοργικούς συνεταιρισμούς για τη βιομηχανική παραγωγή του ελαιολάδου, η αφετηρία της οποίας επισημαίνεται στο 1870, όπου και δημιουργούνται τα πρώτα αργοκίνητα εργοστάσια στην Ελλάδα. Ταυτόχρονα, ανάπτυξη παρατηρείται στον κλάδο της σαπωνοποιίας και της πυρηνελαιουργίας. Κατά το πρώτο μισό του 20ου αιώνα γίνονται προσπάθειες ίδρυσης βιομηχανικών μονάδων, ωστόσο η χαμηλή παραγωγική διαδικασία δεν συμβάλλει στην ανάπτυξή τους. Εκτός αυτού, η κρατική πολιτική δεν υποστηρίζει τέτοιες πρωτοβουλίες. Το 1931 στην Ελλάδα λειτουργούν 78 συνεταιρισμοί, στους οποίους είναι εγγεγραμμένοι 6.366 μέλη. Τέλος, το νέο ελληνικό κράτος από τα πρώτα βήματα της ίδρυσής του έως σήμερα στήριξε την οικονομική του ζωή στο εμπόριο του λαδιού και η ελιά συνεχίζει να διαδραματίζει κυρίαρχο ρόλο στην κουλτούρα του

σύγχρονου Έλληνα, ακόμα και στις συναλλαγές του αγροτικού πληθυσμού από την προμήθεια των μικροαντικειμένων του νοικοκυριού έως την αγορά κτημάτων και σπιτιών.

1.7. Η ΕΛΙΑ ΣΗΜΕΡΑ

Παγκοσμίως καλλιεργούνται περισσότερα από 750 εκατομμύρια ελαιόδεντρα, το 95% αυτών στις Μεσογειακές χώρες. Η μεγαλύτερη παραγωγή ελαιολάδου προέρχεται από τη νότια Ευρώπη, τη βόρειο Αφρική και την Εγγύς Ανατολή. Από την Ευρωπαϊκή παραγωγή, το 93% προέρχεται από την Ισπανία, την Ιταλία και την Ελλάδα. Στην Ελλάδα σχεδόν το 60% του καλλιεργούμενου εδάφους της είναι ελαιώνες ενώ είναι η χώρα με τις περισσότερες ποικιλίες ελιάς. Παγκοσμίως η Ελλάδα είναι πρώτη στην παραγωγή μαύρων ελιών και τρίτη στην παραγωγή ελαιολάδου. Στο έδαφός της καλλιεργούνται περισσότερα από 132 εκατομμύρια ελαιόδεντρα, από τα οποία παράγονται περίπου 350.000 τόνοι ελαιολάδου ετησίως, εκ των οποίων το 82% ανήκει στην κατηγορία εξαιρετικά-παρθένο. Περίπου η μισή από την ετήσια ελληνική παραγωγή ελαιολάδου εξάγεται προς τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, κυρίως στην Ιταλία, η οποία απορροφά περίπου τα $\frac{3}{4}$ του συνόλου της ελληνικής εξαγωγής. Οι πιο σημαντικές ελαιοπαραγωγικές περιοχές στην Ελλάδα είναι η Πελοπόννησος, η οποία παράγει το 65% της συνολικής παραγωγής, καθώς επίσης και η Κρήτη και τα νησιά του Αιγαίου και του Ιονίου. Η περισσότερο βραβευμένη ελληνική ποικιλία ελιάς είναι η Κορωνέικη , προερχόμενη από την Κορώνη της Μεσσηνίας. Η Κορωνέικη ευδοκίμει στις πλαγιές των βουνών, παράγει πολύ μικρούς καρπούς, η μεγάλη αναλογία φλοιού προς σάρκα των οποίων, χαρίζει στο ελαιόλαδο το ιδιαίτερο άρωμά του. Η ποικιλία αυτή είναι επίσης κατάλληλη για παραγωγή αγουρέλαιου.

1.8. Η ΕΛΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Στην Ελλάδα υπολογίζεται ότι υπάρχουν τριανταοκτώ ποικιλίες ελαιών. Η διάκριση και η ονομασία τους βασίζεται στα μορφολογικά χαρακτηριστικά των

φύλλων, των καρπών και των πυρήνων. Έτσι, οι ποικιλίες χωρίζονται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες, όπου είναι οι μικρόκαρπες, οι μεσόκαρπες και οι αδρόκαρπες.

Κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης όλοι οι καρποί των ελιών αλλάζουν χρώμα από πράσινο σε βιολετί και τέλος σε μαύρο. Τα γευστικά χαρακτηριστικά του ελαιόλαδου εξαρτώνται κυρίως από ποιο στάδιο ωρίμανσης συλλέγεται η ελιά βάση του χρώματος της. Το ελαιόλαδο που προέρχεται από πράσινες και βιολετί ελιές περιλαμβάνει μεγάλη ποσότητα αρωματικών συστατικών έχοντας έντονη φρουτώδη γεύση. Αντιθέτως, όσο ωριμάζει ο καρπός της ελιάς, η ποσότητα των αρωματικών συστατικών μειώνεται. Επιπλέον, το ελαιόλαδο που προέρχεται από βιολετί και μαύρες ελιές έχει απαλότερη γεύση και άρωμα που θυμίζει φρούτα όπως μήλο, ντομάτα και μερικές φορές αμύγδαλο. Στις μικρόκαρπες και τις μεσόκαρπες είναι οι ελιές που προορίζονται για την παραγωγή λαδιού όπως είναι η κορωνέικη, η κουτσουρελιά, η λιανολιά της Κέρκυρας και η μαστοειδής. Ενώ στις αδρόκαρπες υπάγονται οι φαγώσιμες ελιές, όπως για παράδειγμα οι Καλαμών. Από τις πιο γνωστές ποικιλίες που συναντώνται στην Ελλάδα είναι η κορωνέικη, η μαυρολιά και η καλαμών. Ακόμα, η αθηνολιά, η οποία αντέχει σε χαμηλές θερμοκρασίες, η Θάσου, η λαδολιά ή τσουνάτη, η Αμφίσσης, η ελιά Χαλκιδικής και η ποικιλία μανάκι στην Αργολίδα.

Κορωνέικη



Εικόνα 3

Είναι η πιο γνωστή ποικιλία ελιάς στην Ελλάδα αφού της αντιστοιχεί το 60% της ελληνικής παραγωγής. Έχει μικρό μέγεθος και ωριμάζει από τον Οκτώβριο μέχρι το Δεκέμβριο. Το βάρος της είναι από 0.3 έως 1.0 γραμμάρια και το ύψος της από 12 έως 15 χιλιοστά.

Παρά το γεγονός ότι το κορωνέικο δέντρο χρειάζεται ελάχιστη φροντίδα και μπορεί να αντέξει σε χαμηλές θερμοκρασίες, είναι αυτό που δίνει την καλύτερη ποιότητα λαδιού σε σχέση με άλλες ποικιλίες.

Αθηνολιά



Εικόνα 4

Η ποικιλία αυτή ωριμάζει αργά και η συγκομιδή της γίνεται από το τέλος Δεκεμβρίου έως τις αρχές Ιανουαρίου. Ο καρπός της είναι μεσαίου μεγέθους με οβάλ σχήμα. Το βάρος της είναι από 2.2 μέχρι 2.9 γραμμάρια και το ύψος της ποικίλει από 7.5 έως 25 χιλιοστά. Το λάδι από Αθηνολιά είναι εξαιρετικής ποιότητας με χαμηλή οξύτητα.

Λαδολιά (Τσουνάτη)



Εικόνα 5

Είναι μια ποικιλία που ανθίζει από το τέλος του Απριλίου μέχρι το τέλος Μαΐου. Ο καρπός της ωριμάζει από το τέλος Οκτωβρίου μέχρι και το τέλος Νοεμβρίου. Το μέγεθος του καρπού είναι σχετικά μικρό με διαστάσεις από 10 έως 16 χιλιοστά και ο μέσος όρος βάρους του είναι 1.2 γραμμάρια.

Η Λαδολιά έχει υψηλό δείκτη απόδοσης ελαιόλαδου εξαιρετικής ποιότητας με χαμηλή οξύτητα επίσης.

Καλαμών



Εικόνα 6

Η καλύτερη εποχή για τη συγκομιδή της ποικιλίας αυτής είναι μεταξύ Δεκεμβρίου και Ιανουαρίου. Η συγκομιδή γίνεται μόνο όταν το χρώμα του καρπού έχει γίνει εντελώς μαύρο. Έχει ασύμμετρο σχήμα ενώ το βάρος του καρπού είναι αρκετά αυξημένο. Το δέντρο της Καλαμών έχει τη δυνατότητα να αντέχει σε όλες τις θερμοκρασίες κλίματος δίνοντας εξαιρετικούς καρπούς. Η ποικιλία αυτή είναι και παγκοσμίως και η πιο γνωστή ελιά τραπεζιού.

Αμφίσσης



Εικόνα 7

Η συγκομιδή της ποικιλίας αυτής εξαρτάται από το πόσο ώριμος είναι ο καρπός της. Το μέγεθος της ελιάς αυτής είναι επίσης αρκετά αυξημένο όπως αντιστοίχως και το βάρος της. Λόγω του γεγονότος ότι η συγκεκριμένη αυτή ποικιλία δίνει σχετικά χαμηλότερης ποιότητας ελαιόλαδο συγκριτικά με άλλες ποικιλίες, χρησιμοποιείται κυρίως σαν ελιά ή πατέ.

Χαλκιδικής



Εικόνα 8

Η ποικιλία αυτή ωριμάζει σχετικά νωρίς και η συγκομιδή της γίνεται μεταξύ Νοεμβρίου και Δεκεμβρίου. Ο καρπός της έχει χρώμα κιτρινοπράσινο και δε αλλάζει σε μαύρο όπως γίνεται σε άλλες ποικιλίες. Έχει ασύμμετρο σχήμα και συνήθως χρησιμοποιείται ως ελιά τραπεζιού και πατέ όπως και η Αμφίσσης, αλλά συχνά τις βρίσκουμε και γεμιστές με αμύγδαλο ή πιπεριά.

Μανάκι



Εικόνα 9

Η ποικιλία αυτή επίσης ωριμάζει με αργούς ρυθμούς και η καλύτερη εποχή για τη συγκομιδή της είναι από το τέλος Ιανουαρίου μέχρι τις αρχές του Φεβρουαρίου. Ο καρπός της έχει μεσαίες διαστάσεις με οβάλ σχήμα. Το βάρος της ποικίλει από 2.2 έως 2.9 γραμμάρια. Αυτό που χαρακτηρίζει το δέντρο Μανάκι είναι ότι αντέχει σε υψηλό υψόμετρο, όπου άλλες ποικιλίες εκτός από την Αθηνολιά δε μπορούν να αποδώσουν

1.9. Η ΕΛΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΛΑΔΙ ΣΤΗΝ ΜΥΤΙΛΗΝΗ

Το ελαιόδεντρο κι η καλλιέργειά του αποτελεί από αρχαιοτάτων χρόνων μια ισχυρή παράδοση για το όμορφο νησί της Λέσβου. Μια παράδοση άμεσα

συνδεδεμένη με τα ήθη κι έθιμα, τον πολιτισμό και τη ψυχοσύνθεση του νησιού. Οι ελιές και το λάδι τους κατέστησαν τη Λέσβο δυνατή στους κλασσικούς χρόνους(5ος αιώνας π. Χ) όταν η υπερδύναμη Αθήνα κατέστειλε τοπική επανάσταση κατά τη διάρκεια του Πελοποννησιακού Πολέμου. Αλλά και κατά τους βυζαντινούς χρόνους η Λέσβος άκμασε προσελκύοντας κατά καιρούς τους Βενετούς εμπόρους, τους πειρατές της Μεσογείου και τελικά τους Οθωμανούς Τούρκους. Οι τελευταίοι κατείχαν το νησί κι εκμεταλλεύονταν τα κέρδη απ το ελαιόλαδο ως και το 1912. Το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού έχει ως και σήμερα για κύρια απασχόληση την ελαιοκομία ενώ για πολλές οικογένειες είναι η μοναδική πηγή εισοδήματος τους. Το λεσβιακό παρθένο ελαιόλαδο είναι πλούσιο σε μονοακόρεστα λιπαρά οξέα, σε αντίθεση με τα σπορέλαια που κατ' εξοχήν είναι πλούσια σε πολυακόρεστα. Έχει τη χαρακτηριστική ιδιότητα να παρουσιάζει ιδιαίτερη αντοχή στο τηγάνισμα λόγω των φυσικών αντιοξειδωτικών του που επιτρέπουν την επανάληψη χρήσης της ίδιας ποσότητας προτού οξειδωθεί. Το παρθένο ελαιόλαδο του νησιού, στο οποίο υπερτερεί το χρώμα του χρυσού, περιέχει μόνο μικρή ποσότητα χλωροφύλλης λόγω του τρόπου και της περιόδου συλλογής του ελαιοκάρπου στο νησί. Τέλος, είναι πλούσια πηγή της πολύτιμης βιταμίνης Ε.



Εικόνα 10: Το μάζεμα της ελιάς στη Μυτιλήνη απο τα έργα του Θεόφιλου

1.9.1. Ποικιλίες ελιών στη Λέσβο

Οι ποικιλίες της ελιάς στη Λέσβο, που προσδιορίζονται από τον κορμό, τα φύλλα και τον καρπό των δένδρων, είναι οι εξής:

α) Η κολοβή ελιά που λέγεται και μυτιληνιά, αποτελεί τα 7/10 των δέντρων στους ελαιώνες της Λέσβου, και καλύπτουν κυρίως την νότια και νοτιοανατολική έκταση του νησιού. Προτιμούν τοποθεσίες με υψόμετρο χαμηλότερο των 500μ. Τα δέντρα αυτά είναι μέτρια σε ανάπτυξη, έχουν κλαδιά ακανόνιστα και ευδοκιμούν σε εδάφη από σχιστόλιθο που δεν είναι απαραίτητο να είναι πλούσια και να θέλουν ιδιαίτερη καλλιέργεια. Τα φύλλα τους είναι κάπως πλατύτερα από τις άλλες ποικιλίες δένδρων ελιάς και το μυστικό της για να κάνει αρκετές ελιές είναι ότι στο διάστημα που ανθοφορεί για 3-4 εβδομάδες την άνοιξη, θέλει ευνοϊκές καιρικές συνθήκες για να γονιμοποιηθεί περισσότερος ανθός, οπότε το φορτίο του δένδρου γίνεται υπερβολικό και η περιεκτικότητα σε λάδι φθάνει έως και στο 30%. Η κολοβή ελιά έχει κάπως μακρουλό σχήμα και αργεί να ωριμάσει. Επίσης, είναι μια από τις καλύτερες ελαιοποιήσιμες ποικιλίες της χώρας. Οι επιτραπέζιες κολοβές ελιές διακρίνονται από τον λεπτό φλοιό του καρπού τους και διαλέγονται συνήθως οι μεγάλες σε μέγεθος, που έχουν πολύ μεγάλη περιεκτικότητα σε σάκχαρα, ώστε να ευνοείται η καλύτερη συντήρησή τους. Οι κολοβές, ως βρώσιμες ελιές, γλυκαίνουν όταν τις βάλουμε στο νερό και το αλλάζουμε κάθε τόσο.

β) Μια άλλη ποικιλία ελιάς που καλλιεργείται στη Λέσβο είναι η Αδραμυτιανή, Αϊβαλιώτικη ή φραγκολιά, προερχόμενη από το Αδραμύττιο της Μικράς Ασίας. Καλλιεργείται στο νησί της Λέσβου, αποτελώντας τα 2/10 των ελαιώνων, εντοπιζόμενη κυρίως στην επαρχία της Μυτιλήνης, στο βόρειο και βορειοανατολικό νησί. Ο ελαιόκαρπος της αδραμυτιανής ελιάς ωριμάζει κατά το Νοέμβρη - Δεκέμβρη, οπότε και πέφτει στη γη, απ' όπου μαζεύεται. Η περιεκτικότητα σε λάδι φτάνει στο 22 - 25% του βάρους του καρπού. Δίνει λάδι λεπτό, με εξαιρετικό άρωμα. Οι επιτραπέζιες Αδραμυτιανές ελιές είναι οι καλύτερες για τη Λέσβο. Είναι άριστης ποιότητας και συντηρούνται εύκολα για 15 - 20 μέρες μέσα σε άλμη χονδρού αλατιού (σε τρύπια σακούλα, ή σε καλάθια για να φεύγουν τα νερά ώστε να μην σαπίζουν). Γίνονται και τσακιστές αφημένες στο νερό και τρώγονται ξενεριασμένες μετά από λίγες μέρες. Η Αδραμυτιανή ελιά χαίρει πολλής εκτίμησης από μέρους των ελαιοπαραγωγών της Λέσβου, επειδή παράγει εκλεκτό λάδι και πολλής καλής ποιότητας επιτραπέζιες ελιές. Ιδιαίτερο κύρος στο Μυτιληνιό λάδι

προσδίδει το γεγονός ότι οι Αδραμυτιανές καθώς και οι Κολοβές ελιές αποδίδουν λάδι πολύ υψηλής ποιότητας που προσφέρεται ακόμα και ως βελτιωτικό άλλων ελαιολάδων από την Ιταλία και την Ισπανία.

γ) Μια άλλη ποικιλία ελιάς των Λεσβιακών ελαιώνων είναι οι Λαδολιές ή κοινώς Ρουπάδες, που καλύπτει το 5% της ελιάς που παράγεται στη Λέσβο. Στα υψώματα των βουνών, υπάρχουν πολλές αγριελιές, που τις μπολιάζουν και τις μεταφυτεύουν. Είναι οι λεγόμενες "αμπολάδες". Σποραδικά ανάμεσα στους ελαιώνες συναντώνται σπανίως μερικές άλλες ποικιλίες ελαιόδεντρων όπως οι καρολιές και οι τριλιανές.

1.9.2. Τα ελαιοτριβεία στη Λέσβο.

Η διαδικασία παραγωγής του λαδιού στη Λέσβο χωρίζεται σε δύο φάσεις με ορόσημο την 8^η δεκαετία του 19^{ου} αιώνα και την χρήση των ατμομηχανών. Οι πρώτοι ελαιόμυλοι είναι μικρά πέτρινα κτίρια με τετράκλινη στέγη καλυμμένη με βυζαντινά κεραμίδια. Στη συνέχεια προστέθηκε μια εξέδρα απ' όπου έριχναν τις ελιές στη μολόπετρα. Κινητήρια δύναμη αυτών των πρώτων ελαιόμυλων ήταν τα ανθρώπινα χέρια, η δύναμη των ζώων και το νερό. Με την καθιέρωση των μηχανών επιβλήθηκαν αλλαγές στους ελαιόμυλους οι οποίες μετατράπηκαν σε ελαιουργικές βιομηχανίες. Από τα μέσα του 19^{ου} αιώνα μέχρι τις πρώτες δεκαετίες του 20^{ου} αιώνα κτίζονται το ένα μετά το άλλο μεγαλόπρεπα κτίρια-εργοστάσια για την έκθλιψη της ελιάς, αλλά και άλλα βιομηχανικά κτίρια όπως σαπυνοποιεία, βυρσοδεψεία, νταλκοποιεία. Τα περισσότερα βιομηχανικά κτίσματα και ειδικότερα τα ελαιοτριβεία ήταν σημεία αναφοράς κοντά στις εισόδους των χωριών, κοντά στις αγροτικές προσβάσεις, στις βιοτεχνικές ζώνες του νησιού, κοντά στα ακρογιάλια, κοντά σε «σκάλες» (προβλήτες) και μέσα σε ελαιώνες. Τα κτίρια αυτά κατασκευάζονται μεν από ρωμιούς, ντόπιους και μικρασιάτες μάστορες αλλά φαίνονται σαφώς επηρεασμένοι από την αρχιτεκτονική των αγγλικών βιομηχανικών κτισμάτων της πρώτης βιομηχανικής επανάστασης και τον νεοκλασικισμό. Διακρίνονται από συμμετρία και αυστηρότητα, αλλά οι μορφολογικές λεπτομέρειες των όψεων τους αντιγράφουν εκείνες των σπιτιών της ελληνικής λαϊκής αρχιτεκτονικής. Ο μηχανολογικός εξοπλισμός των ελαιοτριβείων εισάγεται πολλές

φορές από τη Σμύρνη, που είναι αυτή την εποχή σημαντικό κέντρο πολυεθνικών ενδιαφερόντων και συμφερόντων της Ανατολικής Μεσογείου, ενώ εργοστάσια-σιδηρουργεία σε συνεργασία με Αγγλικές εταιρείες προμηθεύουν και τα οικοδομικά υλικά αλλά και την τεχνογνωσία της κατασκευής. Η χωροταξική οργάνωση των ελαιοτριβείων διαφέρει από περιοχή σε περιοχή ανάλογα με τον χώρο που είναι κτισμένα αλλά και με τον χρόνο. Στην αρχή δημιουργούνται ελαιοτριβεία τα οποία είναι μονόχωρα. Πρόκειται για μακρόστενα κτίσματα διαστάσεων περίπου 12x25 μέτρα και ύψους 5 μέτρα. Η στέγη τους φτάνει τα 2,5 μέτρα και το ύψος της καμινάδας τους τα 20 μέτρα περίπου. Οι χώροι όπου αποθηκεύονται προσωρινά οι ελιές είναι ενσωματωμένες μέσα στο κτίσμα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το κοινοτικό ελαιοτριβείο του Νεοχωρίου καθώς και το ελαιοτριβείο στην περιοχή της Πλαγιάς του Πλωμαρίου. Αργότερα οι αποθηκευτικοί χώροι, που ονομάζονται «μπάτες», κτίζονται σε επαφή με το κυρίως κτίσμα. Μετέπειτα, με την αυξανόμενη παραγωγή ελαιοκάρπων και τον αυξανόμενο ανταγωνισμό, οι αποθηκευτικοί χώροι αυξάνονται και κτίζονται στον περίβολο των εργοστασίων και αποτελούν ταυτόχρονα και περίφραξη αυτών. Μέσα σ' αυτό τον περίβολο κτίζονται επίσης βοηθητικά κτίσματα όπως ζυγιστήρια, αποθήκες λαδιού, αποθήκες πυρήνας.



Εικόνα 11: Σκίτσο ελαιοτριβείου στη Λέσβο

Τα υλικά κατασκευής των συγκροτημάτων αυτών είναι συνήθως λιθοδομή με ασβεστοκονίαμα. Οι ακμές του κτιρίου για την εξασφάλιση σωστού δεσίματος, χτίζονται με γωνιόλιθους από λαξευτό πωρόλιθο της περιοχής ή από το Σαρμουσάκ ή Σαρμουσακλί που βρίσκεται έξω από το Αίβαλί κι έχει ελαφρύ ροδίζον χρώμα. Γύρω από τα ανοίγματα διαμορφώνονται πέτρινα περιθυρώματα, ενώ τα κουφώματα κατασκευάζονται από ξύλο καστανιάς ή Αδραμυτιανού πεύκου όπως και τα ξύλινα ζευκτά της κεραμοσκεπής. Εντυπωσιακές σε ύψος και τρόπο

κατασκευής είναι και οι καμινάδες που κατασκευάζονται από συμπαγείς οπτόπλινθους οι οποίοι συνήθως παράγονταν στην απέναντι Μικρασιατική ακτή από Έλληνες μαστόρους. Η διατομή των καμινάδων είναι είτε πολυγωνική είτε κυκλική.



Εικόνα 12: Παλιό ελαιοτριβείο στον Μανταμάδο της Λέσβου, η Μηχανή τ' Αγίου

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΤΟ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ

2.1. ΟΡΙΣΜΟΣ

Ελαιόλαδο (ή απλώς λάδι) ονομάζεται στα Ελληνικά το λάδι που προέρχεται από τους καρπούς της ελιάς. Το ελαιόλαδο είναι βασικό στοιχείο της μεσογειακής διατροφής και θεωρείται προϊόν υγιεινής διατροφής λόγω της περιεκτικότητάς του σε μονοακόρεστα λιπαρά. Είναι το έλαιο των καρπών της ελιάς. Εξάγεται με έκθλιψη των ελιών, οι οποίες πρέπει να συλλέγονται πριν από την τελική τους ωρίμανση, όταν δηλαδή έχουν χρώμα πράσινο-μελιτζανί, καθώς η ποιότητα του λαδιού τους είναι πολύ καλύτερη από αυτήν του λαδιού που εξάγεται από τους τελείως ώριμους καρπούς. Οι ελιές συλλέγονται με τα χέρια ή, όταν είναι τελείως ώριμες, με τσίναγμα του δέντρου. Αποθηκεύονται σε ξύλινα δοχεία ή σε σωρούς, σε καλά αεριζόμενους χώρους για να αποφευχθεί η ζύμωση.

2.2. ΓΕΝΙΚΑ

«Ελαιόλαδο» χαρακτηρίζεται το έλαιο που λαμβάνεται από τους καρπούς της Ελιάς της Ευρωπαϊκής (*Olea europaea*) με μέσα αποκλειστικά μηχανικά και μεθόδους ή επεξεργασίες οπωσδήποτε φυσικές, σε θερμοκρασίες που να μην προκαλούν αλλοίωση του ελαίου. Το ελαιόλαδο, εξαιτίας των θρεπτικών και βιολογικών του ιδιοτήτων αποτελεί ένα βασικό συστατικό στο διαιτολόγιο των κατοίκων ορισμένων περιοχών της γης από την αρχαιότητα μέχρι και σήμερα. Πολλοί ιστορικοί ήδη αναφέρονταν στις θρεπτικές και θεραπευτικές ιδιότητες του ελαιόλαδου και στη χρησιμοποίησή του από τα αρχαία χρόνια. Χαρακτηριστικό είναι ότι το ελαιόλαδο στο μεγαλύτερο ποσοστό (80% περίπου) καταναλώνεται στις χώρες που παράγεται. Σε αυτό συντελεί κυρίως η μακράιωνη συνήθεια στα ιδιαίτερα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του ελαιόλαδου των πληθυσμών των χωρών παραγωγής και η αποδοχή της υψηλής διαιτητικής του αξίας. Η χώρα μας, η οποία έρχεται τρίτη στον κόσμο σε παραγωγή ελαιόλαδου καλύπτοντας περίπου το 16% της παγκόσμιας παραγωγής, παρουσιάζει τη μεγαλύτερη κατανάλωση, σε διεθνές επίπεδο. Θα πρέπει να τονιστεί ότι η κατανάλωση ελαιόλαδου, στα

διάφορα διαμερίσματα της χώρας μας, κυμαίνεται σημαντικά και είναι μεγαλύτερη στις ελαιοκομικές περιοχές.

Θερμιδική Αξία

Το ελαιόλαδο, όπως και κάθε άλλο λίπος ή έλαιο, αποδίδει στον οργανισμό τον ίδιο αριθμό μεγάλων θερμίδων που είναι 9,3 για κάθε γραμμάριο καταναλωμένης λιπαρής ύλης (9,3 Kcal/g).

Γευστικότητα

Το ελαιόλαδο είναι ένα από τα φυτικά έλαια που μπορούν να καταναλωθούν αμέσως μετά την παραλαβή τους χωρίς καμιά επεξεργασία. Στη μορφή αυτή, το ελαιόλαδο διατηρεί τα σπουδαία συστατικά του (γευστικά - αρωματικά), που περιέχει όταν βρίσκεται στον ελαιόκαρπο, τα οποία και του προσδίδουν ιδιαίτερη γευστικότητα που το ξεχωρίζει από τα άλλα φυτικά έλαια.

Αφομοίωση

Η αφομοίωση του ελαιόλαδου από τον ανθρώπινο οργανισμό, είναι πολύ μεγάλη. Μελέτες έδειξαν ότι ο βαθμός αφομοίωσης του λαδιού αυτού μπορεί να φτάσει το 98%. Εξαιτίας της μεγάλης αφομοίωσης του ελαιόλαδου, διευκολύνεται και η απορρόφηση των λιποδιαλυτών βιταμινών οι οποίες περιέχονται σε αυτό. Περαιτέρω, έχει διαπιστωθεί ότι το ελαιόλαδο βοηθά και στην πέψη των άλλων λιπαρών υλών, γιατί διευκολύνει τις εκκρίσεις του πεπτικού συστήματος και της χολής και διεγείρει το ένζυμο παγκρεατική λίπανση. Το ελαιόλαδο ευνοεί επίσης το μεταβολισμό της ενδογενούς χοληστερόλης. Γενικά οι καλές πεπτικές ιδιότητες του ελαιόλαδου αποδίδονται στην εξισορροπημένη χημική του σύνθεση και στις καλές οργανοληπτικές του ιδιότητες. Συμπερασματικά μπορεί να αναφερθεί ότι το ελαιόλαδο Αφομοιώνεται από τον οργανισμό του ανθρώπου, σε βαθμό ο οποίος θεωρείται ιδανικός. Η σύνθεση του σε λιπαρά οξέα, η ιδιότητα του να διευκολύνει τις εκκρίσεις της χολής και η παρουσία ορισμένων συστατικών, όπως είναι η χλωροφύλλη η οποία διευκολύνει την αφομοίωση του, βοηθούν στην αύξηση των εκκρίσεων του πεπτικού σωλήνα διευκολύνοντας έτσι έμμεσα και την πέψη των άλλων τροφών.

2.3. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ

2.3.1. Παρθένα ελαιόλαδα

Έλαια που λαμβάνονται από τον ελαιόκαρπο αποκλειστικά με μηχανικές ή άλλες φυσικές μεθόδους υπό συνθήκες ιδίως θερμικές, οι οποίες δεν συνεπάγονται αλλοίωση του ελαίου και τα οποία δεν έχουν υποστεί άλλη επεξεργασία πλην της πλύσης, της καθίζησης, της φυγοκέντρησης και της διήθησης, εξαιρουμένων των ελαίων που έχουν ληφθεί μετά από επεξεργασία με διαλύτη ή με μεθόδους επανεστεροποίησης και κάθε μίγματος με έλαια άλλης φύσης. Τα έλαια αυτά κατατάσσονται στις ακόλουθες κατηγορίες και λαμβάνουν τις ακόλουθες ονομασίες:

α) Εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο

Παρθένο ελαιόλαδο του οποίου ο βαθμός οργανοληπτικής αξιολόγησης είναι ίσος ή ανώτερος του 6.5 του οποίου η ελεύθερη οξύτητα, εκφραζόμενη σε ελαϊκό οξύ, είναι κατά μέγιστο 0,8 g ανά 100 g και του οποίου τα λοιπά χαρακτηριστικά είναι σύμφωνα προς τα προβλεπόμενα για την κατηγορία αυτή.

β) Παρθένο ελαιόλαδο

Παρθένο ελαιόλαδο του οποίου ο βαθμός οργανοληπτικής αξιολόγησης είναι ίσος ή ανώτερος του 5.5 του οποίου η ελεύθερη οξύτητα, εκφραζόμενη σε ελαϊκό οξύ, είναι κατά μέγιστο 2,0 g ανά 100 g και του οποίου τα λοιπά χαρακτηριστικά είναι σύμφωνα προς τα προβλεπόμενα για την κατηγορία αυτή (μπορεί να χρησιμοποιείται και ο χαρακτηρισμός "εκλεκτό" στο στάδιο της παραγωγής και του χονδρικού εμπορίου).

γ) LAMPANTE ελαιόλαδο

Πρόκειται για παρθένο ελαιόλαδο του οποίου η ελεύθερη οξύτητα, εκφραζόμενη σε ελαϊκό οξύ, είναι ανώτερη των 2,0 g ανά 100 g και του οποίου τα λοιπά χαρακτηριστικά είναι σύμφωνα προς τα προβλεπόμενα για την κατηγορία αυτή.

2.3.2. Εξευγενισμένο (ραφινέ) ελαιόλαδο

Ελαιόλαδο λαμβανόμενο από εξευγενισμένο παρθένου ελαιολάδου, του οποίου η ελεύθερη οξύτητα, εκφραζόμενη σε ελαϊκό οξύ, δεν υπερβαίνει τα 0,3 g ανά 100 g και του οποίου χαρακτηριστικά είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα για την κατηγορία αυτή.

2.3.3. Ελαιόλαδο αποτελούμενο από εξευγενισμένα ελαιόλαδα και παρθένα ελαιόλαδα.

Ελαιόλαδο προερχόμενο από ανάμιξη εξευγενισμένου ελαιολάδου και παρθένου ελαιολάδου εξαιρουμένου του μειονεκτικού, του οποίου η ελεύθερη οξύτητα, εκφραζόμενη σε ελαϊκό οξύ, δεν υπερβαίνει το 1,0 g ανά 100 g και του οποίου τα λοιπά χαρακτηριστικά είναι σύμφωνα προς τα προβλεπόμενα για την κατηγορία αυτή.

2.5.4. Ακατέργαστο Πυρηνέλαιο.

Το έλαιο που λαμβάνεται από τους πυρήνες της ελιάς, κατόπιν επεξεργασίας με διαλύτες ή με φυσικά μέσα ή το έλαιο που αντιστοιχεί (με εξαίρεση ορισμένα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά) σε ελαιόλαδο λαμπάντε.

2.3.5 Εξευγενισμένο Πυρηνέλαιο.

Το έλαιο που λαμβάνεται από τον εξευγενισμό του ακατέργαστου πυρηνελαίου, η οξύτητα του οποίου δεν υπερβαίνει το 0,3% και τα άλλα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα για την κατηγορία αυτή.

2.3.6. Πυρηνέλαιο.

Το έλαιο που λαμβάνεται από ανάμιξη εξευγενισμένου πυρηνελαίου και παρθένων ελαιολάδων, εκτός από το ελαιόλαδο λαμπάντε, η οξύτητα του οποίου δεν υπερβαίνει το 1,0% και τα άλλα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα για την κατηγορία αυτή.

2.4. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΤΥΠΟΙ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ

2.4.1. Βιολογικό ελαιόλαδο

Το βιολογικό ελαιόλαδο προέρχεται από ελαιώνες όπου εφαρμόζονται οι αυστηροί κανόνες για τις βιολογικές καλλιέργειες. Η βιολογική καλλιέργεια της ελιάς βασίζεται σε μεθόδους αναζωογόνησης του εδάφους του ελαιώνα, στην ανακύκλωση των υποπροϊόντων και άλλων διαθέσιμων οργανικών υλικών και στην αναπαραγωγή και προστασία του περιβάλλοντος. Στις βιολογικές καλλιέργειες δεν έχουν θέση ούτε τα λιπάσματα, ούτε οι ψεκασμοί, ούτε και κανένα είδος επεξεργασίας κατά την έκθλιψη του ελαιοκάρπου, τη διατήρησή του και την εμφιάλωση του ελαιολάδου. Ένα βιολογικό ελαιόλαδο κατά κανόνα είναι ακριβότερο από τα ελαιόλαδα συμβατικής καλλιέργειας, ακόμα και από εκείνα που συγκεντρώνουν όλες τις αρετές ενός πραγματικά άριστης ποιότητας λαδιού. Στην ετικέτα των βιολογικών προϊόντων πρέπει να αναγράφεται απαραίτητως ο αριθμός έγκρισης και πιστοποίησης από αναγνωρισμένους οργανισμούς ελέγχου και πιστοποίησης.

2.4.2. Ελαιόλαδο ψυχρής έκθλιψης

Παράγονται από την έκθλιψη της ελιάς με τη χρήση χαμηλής θερμοκρασίας μάλαξης (μέχρι 27°)

Αγουρέλαιο

Το εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο του πρώτου άγουρου καρπού της ελιάς, έχει πλούσια, φρουτώδη, πικάντικη οσμή αλλά και χαρακτηριστική πικρή γεύση. Όλα του τα χαρακτηριστικά «ξεχειλίζουν» νεότητα, ορμή και έντονη προσωπικότητα. Συνήθως διατίθεται σε περιορισμένη ποσότητα και συλλέγεται από τις καλύτερες ελιές. Ελιές άγουρες, μαζεμένες με το χέρι και όχι από ραβδισμό ή πτώση. Λόγω της σπάνιας «ιδιοσυγκρασίας» του, το αγουρέλαιο έχει και περιορισμένη διάρκεια ζωής. 9 μήνες έχει ο καταναλωτής στην διάθεσή του για να απολαύσει αυτή την άγουρη πλευρά της ζωής! Το Αγουρέλαιο, πλούσιο σε αντιοξειδωτικά από τη φύση του συνδυάζει την ανώτερη γεύση με την υψηλή βιολογική αξία.

Αρωματικά ελαιόλαδα

Τα αρωματικά ελαιόλαδα χρησιμοποιούνται σχεδόν σε όλες τις κουζίνες του κόσμου. Αρωματίζουν ευχάριστα σαλάτες, ψητά λαχανικά, τυριά, ενώ αποτελούν το «απόλυτο» ντιπ για αρτοσκευάσματα. Είναι πολύ εύκολα στην δημιουργία τους, ενώ υπάρχουν σε μεγάλη ποικιλία και στο εμπόριο. Η παρασκευή τους:

1. Επιλέγουμε ένα ελαιόλαδο άριστης ποιότητας με απαλή-ουδέτερη γεύση.
2. Το τοποθετούμε σε καθαρά, στεγνά μπουκάλια
3. Βυθίζουμε μέσα του μπαχαρικά, βότανα, φυτά ή λαχανικά της αρεσκείας μας, φροντίζοντας να είναι πάντα σκεπασμένα.
4. Φυλάσσουμε τα μπουκάλια σε μέρος σκιερό και δροσερό

2.4.3. Ελαιόλαδο Προστατευμένης Ονομασίας Προέλευσης (Π.Ο.Π.)

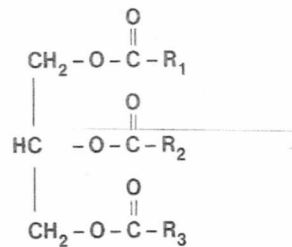
Πρόκειται για Εξαιρετικό Παρθένο Ελαιόλαδο, το οποίο παράγεται στα συγκεκριμένα γεωγραφικά όρια κάποιας περιοχής και τα χαρακτηριστικά του οφείλονται κυρίως ή αποκλειστικά στο γεωγραφικό αυτό περιβάλλον. Το περιβάλλον αυτό περιλαμβάνει τους φυσικούς και ανθρώπινους παράγοντες και η παραγωγή, η μεταποίηση και η επεξεργασία του προϊόντος λαμβάνουν χώρα στην οριοθετημένη γεωγραφική περιοχή. Η τυποποίησή τους γίνεται σε αριθμημένα μπουκάλια.

2.4.4. Ελαιόλαδο Προστατευμένης Γεωγραφικής Ένδειξης (Π.Γ.Ε.)

Πρόκειται για Εξαιρετικά Παρθένο Ελαιόλαδο, του οποίου μια συγκεκριμένη ποιότητα ή φήμη ή άλλο χαρακτηριστικό μπορούν να αποδοθούν στη γεωγραφική του προέλευση και του οποίου η παραγωγή ή /και η μεταποίηση ή/και η επεξεργασία πραγματοποιούνται στην οριοθετημένη γεωγραφική περιοχή.

2.5. ΣΥΣΤΑΣΗ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ

Το ελαιόλαδο είναι κυρίως, μείγμα εστέρων της γλυκερίνης (τριγλυκερίδια) με τα ανώτερα λιπαρά οξέα, μερικά από τα οποία είναι ακόρεστα ενώ άλλα είναι κορεσμένα. Εκτός από τα τριγλυκερίδια το ελαιόλαδο περιέχει μικρές ποσότητες και από άλλα συστατικά όπως: ελεύθερα λιπαρά οξέα, φωσφατίδια (λεκιθίνες), στερόλες, φαινόλες, τοκοφερόλες, χρωστικές και διάφορες ρητινοειδείς και ζελατινοειδείς ουσίες.



τριγλυκερίδιο

2.5.1. Σύνθεση Ελαιολάδου σε λιπαρά οξέα

Η σύνθεση του ελαιολάδου σε λιπαρά οξέα, όπως και των άλλων φυτικών λαδιών, κυμαίνεται και εξαρτάται από την ποικιλία, τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής όπου καλλιεργούνται τα δέντρα και από διάφορους άλλους παράγοντες.

Πίνακας 2.1.: Εκατοστιαία διακύμανση της περιεκτικότητας του ελαιολάδου, σε λιπαρά οξέα.

Μυριστικό (14:0)	Μέγιστο 0,05 %
Παλμιτικό (16 : 0)	7,5 - 20,0 %
Παλμιτελαϊκό (16:1)	0,3 - 3,5 %
Δεκαεπτανοϊκό (17 : 0)	Μέγιστο 0,3 %
Δεκαεπτενοϊκό (17 : 1)	Μέγιστο 0,3 %
Στεατικό (18:0)	0,5-5,0%
Ελαϊκό (18: 1)	55.0 - 83.0%

Λινελαϊκό (18 : 2)	3,5 - 21,0
Λινολενικό (18:3)	Μέγιστο 0,9 % (νεώτερη μέγιστη τιμή 1,0 %)
Αραχιδικό (20 : 0)	Μέγιστο 0,6 %
Βεχενικό (22 : 0)	Μέγιστο 0,2 %
Εικοσαενικό (20 : 1)	Μέγιστο 0,4 %
Λιγνοκηρικό (24 : 0)	Μέγιστο 0,2 %
α - Λινολενικό (18:3)	0,0 - 1,5 %

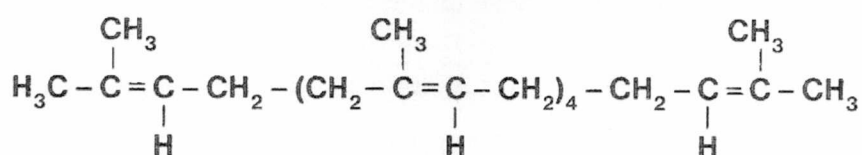
2.5.2. Μη Γλυκεριδικά Συστατικά Του Ελαιολάδου

Όπως και τα άλλα φυτικά έλαια έτσι και το ελαιόλαδο περιέχει εκτός από τα γλυκερίδια και άλλα συστατικά τα οποία συναντώνται σε μικρές ποσότητες και αναφέρονται σαν δευτερεύοντα συστατικά. Τα συστατικά αυτά ερευνήθηκαν αρχικά στο ασαπνωποίητο μέρος του ελαιολάδου, το οποίο παραμένει μετά το διαχωρισμό των λιπαρών οξέων με σαπυνοποίηση και εκχύλιση με αιθέρα. Η διαδικασία όμως αυτή δεν επιτρέπει τη σωστή μελέτη των συστατικών αυτών, γιατί καταστρέφονται κατά τη σαπυνοποίηση. Αντίθετα εφαρμογή της διαδικασίας της κρυσταλλοποίησης σε ένα πολικό διαλυτή(ακετόνη ή θειικό αιθυλεστέρα), σε χαμηλές θερμοκρασίες (-15 μέχρι -60°C), οδηγεί στο διαχωρισμό των γλυκεριδίων ενώ παράλληλα παραμένει ένα συμπύκνωμα από τα δευτερεύοντα συστατικά. Από το συμπύκνωμα αυτό διαχωρίζονται οι διάφορες κλάσεις των συστατικών με χρωματογραφία λεπτής στιβάδας(TLC) . Γενικά, η ποσότητα και η σύνθεση του ασαπνωποίητου μέρους του ελαιολάδου εξαρτώνται πολύ από τον τρόπο παραλαβής του. Ελαιόλαδο το οποίο παραλαμβάνεται με πίεση, περιέχει λιγότερα ασαπνωποίητα συστατικά, απ' αυτό το οποίο εξάγεται με διαλύτη. Το ασαπνωποίητο μέρος του ελαιολάδου το οποίο παραλαμβάνεται με πίεση φθάνει μέχρι 1%.

2.5.3. Κυριότερα Ασαπυνοποίητα Συστατικά του Ελαιολάδου

✦ Υδρογονάνθρακες

Ο Fedeli προσδιόρισε στο ασαπωνοποίητο μέρος του ελαιολάδου, διάφορους υδρογονάνθρακες όπως το ναφθαλίνιο και τα παράγωγα ναφθαλίνιου η-Παραφίνες (αλκάνια) με άτομα άνθρακα από ένδεκα μέχρι τριάντα (C11-C30), καθώς και διακλαδισμένης αλυσίδας υδρογονάνθρακες, με ίσο και αντι-ισο-δομή, αποτελούν επίσης συστατικά του ασαπωνοποίητου μέρους του παρθένου ελαιόλαδου. Το κύριο όμως συστατικό του κλάσματος των υδρογονανθράκων του ελαιόλαδου είναι ο τριτερπενικός υδρογονάνθρακας σκουαλένιο, που αποτελεί πρόδρομο της βιοσύνθεσης των στερολών. Είναι ένας πολυακόρεστος υδρογονάνθρακας με τριάντα άτομα άνθρακα. Το ελαιόλαδο περιέχει περισσότερο σκουαλένιο από όλες τις άλλες γνωστές λιπαρές ύλες.



Σκουαλένιο

Σύμφωνα με τους Gutfinger και Letan η περιεκτικότητα του ελαιολάδου σε σκουαλένιο, κυμαίνεται από 250-925 mg/100 g. Ο προσδιορισμός του σκουαλένιου, στο ελαιόλαδο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο της νοθείας του από άλλα λάδια. Οι Ciusa και Morgante προσδιόρισαν 14 πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες τους οποίους απομόνωσαν από πράσινες και ώριμες ελιές. Σύμφωνα με τους ερευνητές αυτούς η περιεκτικότητα σε υδρογονάνθρακες, είναι μεγαλύτερη στις άγουρες και χαμηλότερη στις ώριμες ελιές. Μεγαλύτερο ποσοστό συναντάται στο φλοιό και λιγότερο στη σάρκα. Οι υδρογονάνθρακες αυτοί είναι το αποτέλεσμα φυσικού μεταβολισμού.

✦ Μη γλυκεριδικό εστέρες λιπαρών οξέων

Εστέρες η-αλειφατικών αλκοολών (C27, C32), στερολών (β-σιτοστερόλη, καμπεστερόλη, στιγμαστερόλη κλπ.) και τριτερπενικών αλκοολών έχουν προσδιοριστεί στο μη γλυκεριδικό κλάσμα του ελαιολάδου. Ο Colakoglu

προσδιόρισε τις τριτερπενικές αλκοόλες κυκλοαρτενόλη και β-αμυρίνη, σε δείγματα ελαιολάδου. Συνολικά το ποσοστό των τριτερπενικών αλκοολών που προσδιορίστηκε ήταν 0,1%. Εστέρες μεθανόλης και αιθανόλης έχουν, επίσης, εντοπιστεί στο πτητικό κλάσμα. Οι μη γλυκεριδικό εστέρες του ελαιολάδου περιέχουν σχεδόν τα ίδια λιπαρά οξέα, τα οποία συναντώνται και στο γλυκεριδικό τμήμα.

✚ Δι-υδροξυ-τριτερπενικές αλκοόλες

Η παρουσία ενός δι-υδροξυ πεντακυκλικού τριτερπενικού συστατικού, της ερυθροδιόλης (3β-17β δι-υδροξυ 12-ολεανίνη), έχει διαπιστωθεί στο ελαιολάδο. Ανάλυση με αέρια υγρά χρωματογραφία έδειξε ότι η ερυθροδιόλη συναντάται στο ελαιολάδο σε ποσότητα 7,2(%). Ένα άλλο δι-υδροξυ τριτερπενικό συστατικό γνωστό σαν ουβαόλη(3β-17β δι-υδροξυ-12-ουρσίνη) έχει εντοπιστεί, επίσης, στο ελαιολάδο. Ποσοτικός προσδιορισμός της ερυθροδιόλης και της ουβαόλης, με αέρια υγρά χρωματογραφία, αποτελεί τη βάση για τη διαφοροποίηση του ελαιολάδου από το πυρηνέλαιο.

✚ Στερόλες

Μια άλλη κατηγορία συστατικών τα οποία συναντώνται στο ασαπνοποίητο μέρος του ελαιολάδου, είναι οι Στερόλες. Ανάλυση του κλάσματος των στερολών με αέρια-υγρά χρωματογραφία, χρησιμοποιώντας πολικό και μη πολικό διαλύτη, έδειξε ότι η σύνθεση του στερολικού κλάσματος του ελαιολάδου είναι πιο πολύπλοκη απ' ό τι πίστευαν αρχικά. Πέρα από τα κύρια συστατικά (σιτοστερόλη, στιγμαστερόλη, και 5-ανεμαστερόλη) βρέθηκαν και ίχνη χοληστερόλης, 7 ανεμαστερόλης και διάφορων άγνωστων συστατικών. Σύμφωνα με τους Boskou και Morton, το Ελληνικό ελαιολάδο περιέχει ίχνη χοληστερόλης, 2,0% καμπεστερόλη, 0,5%σιγμαστερόλη, 89,5% β-σιτοστερόλη και 8% ανεμαστερόλη. Είναι γεγονός ότι η β-σιτοστερόλη καλύπτει σχεδόν το σύνολο του στερολικού κλάσματος των ελαιολάδων, ανεξάρτητα από τη χώρα προέλευσης αυτών. Η συνολική περιεκτικότητα του ελαιολάδου σε στερόλες, κυμαίνεται από 180-265 mg/100g. Κατά το χρόνο αποθήκευσης του ελαιολάδου και με την αύξηση της οξείδωσης παρατηρείται μείωση της περιεκτικότητας, σε στερόλες. Σύμφωνα με τους Tiscornia

και Bertini η ποσότητα της σιτοστερόλης, της καμπεστερόλης και τις στιγμαστερόλης, η οποία υπάρχει στο ελαιόλαδο, είναι ανεξάρτητα από την οξύτητα και τα άλλα χαρακτηριστικά του. Ο προσδιορισμός του στερολικού κλάσματος μπορεί να βοηθήσει στον έλεγχο της νοθείας του ελαιολάδου με άλλα φυτικά λάδια. Μεγάλη ποσότητα στιγμαστερόλης, στο ελαιόλαδο, δείχνει την παρουσία σογιέλαιου σ' αυτό. Οι επικρατέστερες στερόλες, για το σύνολο σχεδόν των γνωστών φυτικών λαδιών, είναι η καμπεστερόλη, η στιγμαστερόλη και η β-σιτοστερόλη.

✚ 4 α-Μεθυλικές στερόλες

Όπως και στα άλλα φυτικά έλαια έτσι και στο ελαιόλαδο, μπορεί να απομονωθεί ένα μικρό κλάσμα του οποίου η πολικότητα σε χρωματογραφία λεπτής στιβάδας (TLC) μοιάζει πολύ με αυτή των στερολών. Το κλάσμα περιέχει τουλάχιστο τέσσερις μεθυλικές στερόλες, οι οποίες μπορούν να προσδιοριστούν με αέρια υγρά χρωματογραφία (GLC) και φασματοφωτομετρία (MS). Η απλούστερη από τις στερόλες αυτές είναι η 4α-μεθυλ, 24- μεθυλένιο-D7-χολιστίνη-3β-ολ. Οι άλλες τρεις μεθυλικές στερόλες έχουν στη θέση 24 τις εξής ομάδες: 24-μεθύλιο, 24-εθύλιο και 24-εθυλιδίνη.

✚ Τοκοφερόλες

Οι τοκοφερόλες είναι ετεροκυκλικές ενώσεις μεγάλου μοριακού βάρους. Οι ενώσεις αυτές βρίσκονται σ' όλα τα φυτικά λάδια. Συναντώνται επίσης και στα ζωικά λίπη αλλά σε μικρότερο ποσοστό. Διάφορα είδη τοκοφερολών έχουν προσδιοριστεί και είναι γνωστές σαν α-β-γ-δ-ε και ζ. Οι τοκοφερόλες διαφέρουν μεταξύ τους ως προς τη θέση στην οποία βρίσκονται οι μεθυλικές ομάδες. Από τις τοκοφερόλες οι οποίες συναντώνται στο ελαιόλαδο η <<α>> βρίσκεται σε ποσοστό 88,5%, η <<β + γ>> σε ποσοστό 9,9% και η <<δ>> σε ποσοστό 1,6%. Η συνολική περιεκτικότητα των τοκοφερολών στο ελαιόλαδο ποικίλει. Σύμφωνα με τους Boatella και Vitagliano η περιεκτικότητα του ελαιολάδου σε α-τοκοφερόλη κυμαίνεται από 12-150 ppm. Ο Fedeli αναφέρει ότι η περιεκτικότητα σε τοκοφερόλες στα ελαιόλαδα, χαμηλής οξύτητας, είναι μικρή. Η διακύμανση η οποία παρατηρείται στη συγκέντρωση των διαφόρων τοκοφερολών, στο ελαιόλαδο,

εξηγείται από τη βαθμιαία καταστροφή τους. Ελαιόλαδο, το οποίο παραλαμβάνεται από τον πυρήνα της ελιάς, περιέχει μεγαλύτερο ποσοστό τοκοφερολών απ' αυτό που προέρχεται από το σαρκώδες μέρος του καρπού. Όλες οι τοκοφερόλες αποτελούν φυσικά αντιοξειδωτικά των λαδιών αφού παρουσιάζουν αντιοξειδωτική δράση, η οποία αυξάνεται από την α προς τη δ. Η σταθερότητα μάλιστα του ελαιολάδου στην οξείδωση οφείλεται, κατά μεγάλο μέρος, στην παρουσία των τοκοφερολών οι οποίες και οξειδώνονται εύκολα. Εκτός από την αντιοξειδωτική τους δράση οι τοκοφερόλες παρουσιάζουν και βιταμινική ενέργεια η οποία αυξάνεται αντίθετα με την αντιοξειδωτική τους ικανότητα, δηλαδή από τη δ προς την α. Ο προσδιορισμός της περιεκτικότητας των τοκοφερολών στο ελαιόλαδο, είναι χρήσιμος και βοηθά στην ανίχνευση νοθείας του με άλλα φυτικά έλαια. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η παρουσία της τοκοφερόλης γ αποτελεί σαφή ένδειξη νοθείας με καλαμποκέλαιο και άλλα σπορέλαια στα οποία συναντάται σε μεγαλύτερο ποσοστό από ότι στο ελαιόλαδο.

✚ Φαινόλες

Άλλη κατηγορία φυσικών αντιοξειδωτικών που συναντάται στο ελαιόλαδο και μάλιστα σημαντική ποσότητα είναι οι φαινόλες, οι οποίες προέρχονται από τον καρπό και τα φύλλα της ελιάς. Η ποσότητα των φαινολικών ουσιών, που συναντώνται στο ελαιόλαδο, κυμαίνεται και εξαρτάται από τις καλλιεργητικές φροντίδες και τους περιβαλλοντολογικούς παράγοντες. Επίσης ο βαθμός ωριμότητας του καρπού, κατά τη συγκομιδή, οι συνθήκες διατήρησης του καρπού πριν από την εξαγωγή και ο τύπος του ελαιουργείου που χρησιμοποιείται για την παραλαβή του ελαιολάδου, μπορεί να επηρεάσουν την περιεκτικότητα του σε φαινόλες. Απλής αλλά και πολύπλοκης δομής φαινολικές ουσίες έχουν εντοπιστεί στον καρπό της ελιάς. Οι κυριότερες από τις φαινόλες που συναντώνται στο ελαιόλαδο είναι η τυροσόλη και η υδροξυ-τυροσόλη. Η τελευταία μάλιστα παρουσιάζει αξιόλογη αντιοξειδωτική δράση. Εκτός από τις δυο αυτές φαινολικές ουσίες έχουν ανιχνευθεί, στο ελαιόλαδο και φαινολικά οξέα όπως είναι το καφεϊκό(3,4 διυδροξυ-κιμικό), το πρωτοκατεχικό (3,4-διυδροξυβενζοϊκό) και διάφορα άλλα. Η τυροσόλη βρίσκεται σχεδόν σ' όλα τα ελαιόλαδα. Τόσο η τυροσόλη όσο και η υδροξυ-τυροσόλη πιστεύεται ότι προέρχονται από την

υδρόλυση της ελευρωπαίνης ενώ οι άλλες (βενζοϊκό και κινναμικό οξύ) από την υδρόλυση των φλαβονοειδών (ανθοκυάνες, φλαβόνες), οι οποίες βρίσκονται σε σημαντικές ποσότητες ειδικά στον ώριμο καρπό. Η διάλυση των κολοειδών ουσιών (πρωτεϊνών και πολυζαχαριτών) οι οποίες είναι υδατοδιαλυτές και συνυπάρχουν με τις φαινολικές συντελεί και στη μερική διάλυση των φαινολικών ουσιών, κατά την επεξεργασία του ελαιόκαρπου στο ελαιουργείο. Η διάλυση αυτή έχει σαν συνέπεια ένα μεγάλο μέρος των φαινολικών ουσιών, οι οποίες υπάρχουν στη σάρκα του καρπού, να απομακρύνονται με τα απόνερα. Για το λόγο αυτό συναντάται στα απόνερα, το σύνολο των απλών και πολύπλοκων φαινολικών ουσιών οι οποίες περιέχονται στον καρπό. Επομένως συνιστάται λογική χρήση του νερού που χρησιμοποιείται κατά την επεξεργασία, στο ελαιουργείο, ώστε να παραμένουν ποσότητες πολυφαινολών στο ελαιόλαδο. Η παρουσία των τελευταίων ενισχύει σημαντικά την αντοχή του ελαιόλαδου στην οξείδωση. Οι Notte και Romito διαπίστωσαν ότι φαινόλες που απομονώθηκαν από τα φύλλα ελιάς, εμπόδισαν την οξείδωση του ελαιολάδου στο οποίο προστέθηκαν. Εξάλλου φαινόλες που απομονώθηκαν από το ελαιόλαδο, όταν προστέθηκαν σε άλλα λάδια, αύξησαν την αντοχή τους στην οξείδωση, ενώ το ίδιο το ελαιόλαδο αλλοιώθηκε αισθητά. Ελαιόλαδα που είχαν εξαχθεί με μηχανικά μέσα (πίεση- φυγοκέντριση) παρουσίασαν μικρότερη αντοχή στην οξείδωση από ότι ελαιόλαδα, που η εξαγωγή τους είχε γίνει με τη χρήση διαλύτη (μείγμα χλωροφόρμιου-μεθανόλης), εξαιτίας του μεγαλύτερου ποσοστού πολυφαινολών που περιέχουν τα τελευταία. Συγκεκριμένα, αυτά που είχαν παραληφθεί με πίεση περιείχαν 50-157ppm πολυφαινόλες ενώ αυτά με εκχύλιση 321-574ppm. Ελαιόλαδο το οποίο παραλήφθηκε με φυγοκέντριση περιείχε 120 ppm φαινολών.

✦ Φωσφολίπη

Όπως και τα άλλα λάδια έτσι και το ελαιόλαδο περιέχει μικρή ποσότητα φωσφολιπιδίων που κυμαίνεται από 40-135ppm. Η μεγαλύτερη ποσότητα των φωσφολιπιδίων προέρχεται από τον πυρήνα του ελαιοκάρπου. Τα φωσφολίπη που συναντώνται, συνήθως, στο ελαιόλαδο είναι η λεκιθίνη και η κεφαλίνη. Το ελαϊκό, είναι το κυριότερο οξύ που συμμετέχει στο σχηματισμό του μορίου των φωσφολιπιδίων.

✦ Χρωστικές

Στο ελαιόλαδο συναντώνται και διάφορες χρωστικές ουσίες η κυριότερη των οποίων είναι η χλωροφύλλη. Η ουσία αυτή δίνει το χαρακτηριστικό πράσινο χρώμα στο ελαιόλαδο αλλά αποτελεί και την κύρια αιτία της οξειδωτικής αλλοίωσης, αν αυτό έλθει σε επαφή με το φως. Η χλωροφύλλη υπάρχει στη μορφή της α και της β χλωροφύλλης. Η α μορφή είναι κυανοπράσινη, ενώ η β κιτρινοπράσινη. Και οι δυο χλωροφύλλες περιέχουν μαγνήσιο στο μόριο τους, αποικοδομούνται εύκολα και μετατρέπονται σε φαιοφυτίνες. Η χλωροφύλλη με την επίδραση οξέων μετατρέπεται εύκολα σε φαιοφυτίνη και μαγνήσιο, ενώ με σαπωνοποίηση, με αλκάλια, μετατρέπεται σε πράσινη χλωροφυλλίνη η οποία είναι υδατοδιαλυτή. Η β χλωροφύλλη διαφέρει από την α στο ότι έχει αλδεϋδική ομάδα (CHO) αντί μεθύλιο(CH₃) στο 3 άτομο άνθρακα. Σε φρέσκα παρθένα ελαιόλαδα το συνολικό άθροισμα της χλωροφύλλης α και β κυμαίνεται από 1-10ppm και της φαιοφυτίνης α και β από 0,2-24 ppm. Με την πρόοδο της ωρίμανσης του ελαιόκαρπου μειώνεται η περιεκτικότητα σε χλωροφύλλη. Σύμφωνα με τον Vazquez και τους συνεργάτες του, το ελαιόλαδο είναι πολύ ευαίσθητο στην ηλιακή ακτινοβολία μεταξύ 320 και 700 nm. Η ευαισθησία του αυτή οφείλεται στις χλωροφύλλες που περιέχει, οι οποίες απορροφούν την ηλιακή ακτινοβολία σ' αυτή την περιοχή του φάσματος. Είναι αξιοσημείωτο ότι στο φως οι χλωροφύλλες και οι φαιοφυτίνες επιταχύνουν την οξείδωση βοηθώντας στο σχηματισμό οξυγόνου απλής κατάστασης, ενώ στο σκοτάδι παρουσιάζουν αντιοξειδωτική δράση.

Στο ελαιόλαδο συναντώνται και διάφορα καροτινοειδή. Η ξανθοφύλλη (C₄₀H₅₆O₂), που είναι υδροξυλιωμένο ακαροτίνιο, καλύπτει το μεγαλύτερο ποσοστό. Ακολουθούν τα καροτίνια και σε ελάχιστες ποσότητες το λικοπένιο. Τα καροτίνια, είναι τρεις ισομερείς ακόρεστοι υδρογονάνθρακες (α, β και γ καροτίνη) του τύπου C₄₀H₅₆. Η β-καροτίνη υπάρχει σε αναλογία 85%, η α-καροτίνη σε 15% και η γ-καροτίνη σε ίχνη. Η περιεκτικότητα του ελαιολάδου, σε β-καροτίνη κυμαίνεται από 330-3690(γ/kg λάδι).

✦ Αρωματικά συστατικά του ελαιόλαδου

Το ελαιόλαδο έχει χαρακτηριστικό άρωμα και πολλή ευχάριστη γεύση. Τούτο οφείλεται στην παρουσία μεγάλου αριθμού γευστικών και αρωματικών συστατικών. Σαράντα περίπου συστατικά έχουν εντοπιστεί ,στα οποία και αποδίδεται το χαρακτηριστικό άρωμα του καρπού της ελιάς. Στα συστατικά αυτά περιλαμβάνονται μια σειρά από κορεσμένες αλδεΐδες που έχουν επτά(C 7) μέχρι δώδεκα (C12) άτομα άνθρακα, από μόνο-ακόρεστες αλδεΐδες και τερπενοειδείς ενώσεις. Εντοπίστηκαν επίσης και άλλες ομάδες καθοριστικές για τις παραπάνω ιδιότητες. Η πρώτη ομάδα αποτελείται κυρίως από 17 χημικά συστατικά, πολλά από τα οποία είναι ισομετρικά. Η άλλη ομάδα περιέχει διάφορα συστατικά τα οποία παρουσιάζουν κοινά χαρακτηριστικά σε ανάλυση με φασματοφωτομετρία μάζας. Χρησιμοποίηση αέριας χρωματογραφίας σε συνδυασμό με φασματοφωτομετρία μάζας έδειξε ότι υπάρχουν πάνω από 70 συστατικά, στα οποία αποδίδεται το χαρακτηριστικό άρωμα και η ιδιαίτερη γεύση του ελαιολάδου. Ο Fedeli κατέταξε τα συστατικά αυτά σε αλειφατικούς και αρωματικούς υδρογονάνθρακες, σε αλειφατικές και τερπενικές αλκοόλες, σε αλδεΐδες, κετόνες, αιθέρες, εστέρες, φουράνιο και άλλα. Ιδιαίτερα πολύπλοκο είναι το κλάσμα των αρωματικών υδρογονανθράκων. Οι Colakoglu και Unal προσδιόρισαν διάφορα αρωματικά συστατικά στο ελαιόλαδο και υποστήριξαν ότι στα συστατικά αυτά περιλαμβάνονται ακετόνη, αλκοόλη, αλδεΐδες κ.α. Οι ίδιοι παρατήρησαν ότι κατά το χρόνο αποθήκευσης του ελαιολάδου καταστρέφονται τα αρωματικά συστατικά τα οποία υπάρχουν αρχικά. Για την απομόνωση και τον προσδιορισμό των αρωματικών συστατικών του λαδιού έχουν χρησιμοποιηθεί, όπως προαναφέρθηκε, διάφορες τεχνικές και μέθοδοι όπως η αέρια - υγρά χρωματογραφία, η φασματοφωτομετρία μάζας και άλλες. Να σημειωθεί ότι μόνο ορισμένα από τα πτητικά συστατικά του ελαιόλαδου συμμετέχουν στη διαμόρφωση του χαρακτηριστικού αρώματος του λαδιού αυτού και κυρίως εκείνα που συναντώνται σε αξιόλογα ποσοστά. Είναι χαρακτηριστικό ότι κατά την πρόοδο της ωρίμανσης του καρπού της ελιάς (αλλαγή στο χρωματισμό) παρατηρούνται εναλλαγές στη συγκέντρωση των πτητικών συστατικών. Ορισμένα συστατικά αυξάνονται ενώ άλλα, μειώνονται. Είναι επίσης χαρακτηριστικό ότι υπάρχουν ποσοτικές διαφορές στα πτητικά συστατικά του ελαιόκαρπου, μεταξύ διαφορετικών ποικιλιών και μεταξύ διαφορετικών περιοχών. Πάντως μεγαλύτερη συγκέντρωση των αρωματικών

συστατικών του ελαιολάδου παρατηρείται κατά την περίοδο που ο ελαιόκαρπος έχει αρχίσει να αλλάζει χρώμα από πράσινο-κίτρινο σε μελανώδες χρώμα. Το στάδιο αυτό συμπίπτει με τη μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε ελαιόλαδο και με τη περισσότερη συγκέντρωση αρωματικών συστατικών. Στη συνέχεια παρατηρείται μείωση αυτών των συστατικών η οποία εντείνεται κατά το χρόνο της αποθήκευσης του ελαιόκαρπου, εξαιτίας ενζυματικών δράσεων. Κατά τον χρόνο αυτό παρατηρείται και αύξηση σε ορισμένα συστατικά, όπως είναι οι αλκοόλες και οι υδρογονάνθρακες. Ορισμένοι ερευνητές υποστηρίζουν ότι τα φαινολικά συστατικά του ελαιόλαδου (π.χ. η υδροξυτυροσόλη) όταν βρίσκονται πάνω από κάποια συγκέντρωση επηρεάζουν αρνητικά τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά συστατικά του ελαιόλαδου. Χωρίς αμφιβολία, οι έρευνες γύρω από τα αρωματικά συστατικά του ελαιόλαδου είναι από τις πιο ενδιαφέρουσες αφού μας παρέχουν πληροφορίες ακριβώς για εκείνα τα χαρακτηριστικά τα οποία προσδίδουν στο ελαιόλαδο, σημαντική, υπεροχή εναντίων άλλων φυτικών λαδιών.

2.6. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ

Με το όρο ποιότητα εννοούμε το σύνολο των βασικών χαρακτηριστικών ή ιδιοτήτων ενός αγαθού. Στο ελαιόλαδο όμως τα πράγματα είναι πιο σύνθετα και η ποιότητα περιλαμβάνει πολλές παραμέτρους. Αυτές όλες οι παράμετροι είναι που καθορίζουν την ανταγωνιστικότητά του, σε συνδυασμό με απαιτούμενες δράσεις προβολής και διαφήμισης. Βέβαια, όσο μεγάλη κι αν είναι η προβολή και όσο καλή κι αν είναι η διαφήμιση, ένα κακής ποιότητας ελαιόλαδο δεν θα μπορέσει να ανταγωνιστεί τα άλλα που κυκλοφορούν στην αγορά. Οι καταναλωτές σήμερα, Έλληνες και ξένοι, είναι καλά πληροφορημένοι πάνω σε αυτά τα θέματα και αναζητούν την καλή ποιότητα. Γενικά, το ελαιόλαδο είναι ένα προϊόν που είναι πολύ εύκολο να νοθευτεί. Ο πιο συνηθισμένος τρόπος νοθείας είναι με σπορέλαια, καθώς και με ζωικά λίπη και εστέρες, πράγμα όμως σπάνιο. Η νοθεία παρατηρείται κυρίως στο χύμα ελαιόλαδο που διατίθεται στην αγορά, γεγονός που δυστυχώς είναι δύσκολο για τον καταναλωτή να το καταλάβει.

Η ποιοτική κατάταξη του ελαιόλαδου ακολουθεί διεθνείς σταθερές που συμβάλλουν στην τελική αξιολόγησή του:

- **Χρώμα:** το χρώμα του ελαιολάδου μπορεί να ποικίλει από σκούρο πράσινο μέχρι ανοιχτό πράσινο (χρυσασφί), με πολλές ενδιάμεσες και άλλες αποχρώσεις. Αυτό οφείλεται στις ουσίες που κυριαρχούν στον ελαιόκαρπο από τον οποίο παράγεται το λάδι.



- **Παχύτητα:** η παχύτητα του ελαιολάδου εξαρτάται από την περιοχή που παράγεται, για παράδειγμα το ελαιόλαδο της Κέρκυρας έχει χαμηλή παχύτητα, σε αντίθεση με το ελαιόλαδο της Πελοποννήσου.
- **Διαύγεια:** το ελαιόλαδο που προέρχεται από ώριμο καρπό έχει υψηλή διαύγεια, σε αντίθεση με το ελαιόλαδο που προέρχεται από πρώιμο καρπό.
- **Οσμή – Γεύση:** η οσμή και η γεύση του ελαιολάδου μπορεί να δείξει πολλά για την ποιότητά του. Η ευχάριστη οσμή και γεύση υποδηλώνουν ιδιαίτερα γνωρίσματα και μπορεί να οφείλονται στην περιοχή στην οποία καλλιεργήθηκαν τα ελαιόδεντρα, καθώς και στον τρόπο καλλιέργειάς τους. Η πικρή γεύση φανερώνει ότι ο ελαιόκαρπος μαζεύτηκε πριν ωριμάσει.
- **Οξύτητα:** ο βαθμός οξύτητας του ελαιολάδου υποδηλώνει την περιεκτικότητά του σε ελαϊκό οξύ και εξαρτάται από το στάδιο ωρίμανσης του ελαιοκάρπου, τον τρόπο συγκομιδής του και το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ συγκομιδής και παραγωγής ελαιολάδου.

Σύμφωνα με τις οδηγίες του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, για την παραγωγή καλύτερης ποιότητας ελαιολάδου, οι παραγωγοί θα πρέπει να δίνουν ιδιαίτερη προσοχή στα ακόλουθα:

- ο ελαιόκαρπος θα πρέπει να βρίσκεται σε άριστο στάδιο ωριμότητας, να έχει δηλαδή μαύρο – ιώδες χρώμα,
- ο καρπός που μαζεύεται με ραβδισμό, κτένισμα κλπ θα πρέπει να ελαιοποιείται σε σύντομο χρονικό διάστημα από τη συλλογή,
- ο καρπός που μαζεύεται με δίχτυα, μετά από φυσική πτώση, δεν θα πρέπει να αφήνεται στα δίχτυα για μεγάλο χρονικό διάστημα,
- η μεταφορά του ελαιοκάρπου και η διατήρησή του πριν την ελαιοποίηση δεν θα πρέπει να γίνεται σε συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας και πτωχού αερισμού,
- η μεταφορά του θα πρέπει να γίνεται με πλαστικά κιβώτια, τα οποία θα πρέπει να τοποθετούνται σε δροσερό μέρος μέχρι να οδηγηθεί ο καρπός για ελαιοποίηση,
- το ελαιουργείο που θα προτιμηθεί θα πρέπει να έχει καλές προδιαγραφές κατασκευής και λειτουργίας,
- η διατήρηση του ελαιολάδου θα πρέπει να γίνεται σε κατάλληλα ανοξείδωτα μέσα και αποθήκες με χαμηλές θερμοκρασίες,
- τα δοχεία συσκευασίας θα πρέπει να είναι από κατάλληλο υλικό, αδιαφανή και αεροστεγή – κλειστά.

2.7. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Η ποιότητα του ελαιολάδου επηρεάζεται σημαντικά από πληθώρα παραγόντων που είναι δυνατό να επιδρούν ακόμη και κατά το στάδιο ανάπτυξης του καρπού κατά την επαφή του με παράσιτα, μικροοργανισμούς, υγρασία, οξυγόνο, έντονο φως, θερμοκρασία και προσδιορίζεται με την μέτρηση ορισμένων φυσικοχημικών παραμέτρων όπως η οξύτητα, ο αριθμός υπεροξειδίων και η απορρόφηση στο υπεριώδες. Για τα παρθένα ελαιόλαδα στα κριτήρια ποιότητας συμπεριλαμβάνεται και η οργανοληπτική αξιολόγηση.

2.7.1. Οξύτητα

Ως Ελεύθερη Οξύτητα στο ελαιόλαδο ορίζεται ο προσδιορισμός της περιεκτικότητας του ελαιολάδου σε ελεύθερα λιπαρά οξέα και εκφράζεται σε γραμμάρια ελαιϊκού οξέος ανά 100 γραμμάρια ελαιολάδου. Ένα ειδικό ένζυμο η λιπάση, που βρίσκεται στον καρπό της ελιάς δρα λιπολυτικά ειδικά στις θέσεις 1 και 3 των γλυκεριδίων και έχει σαν αποτέλεσμα την παραγωγή ελεύθερων λιπαρών οξέων (που είναι υπεύθυνα για την οξύτητα στο ελαιόλαδο) και μόνο-γλυκεριδίων και δι-γλυκεριδίων.

Παράγοντες που επηρεάζουν την ελεύθερη οξύτητα:

Η εφαρμογή καλής βιομηχανικής πρακτικής κατά την διάρκεια παραγωγής του ελαιολάδου έχει σαν αποτέλεσμα την παραλαβή ελαιολάδου με χαμηλή οξύτητα. Υψηλότερη οξύτητα αποκτούν τα ελαιόλαδα όταν ο ελαιόκαρπος έχει αποθηκευτεί για παρατεταμένο χρονικό διάστημα. Στην περίπτωση αυτή διευκολύνεται η ανάπτυξη ικανού αριθμού μικροοργανισμών, με αποτέλεσμα την αύξηση της υδρόλυσης των γλυκεριδίων και την παραγωγή ελεύθερων λιπαρών οξέων, ενώ παράλληλα, σε μικρότερο ποσοστό, παράγονται λιπαρά οξέα μικρής αλέσεως (οξικό, προπιονικό, βουτυρικό, ισοβουτυρικό κ.ά.) τα οποία μαζί με άλλες δυσάρεστες στην οσμή ουσίες αποδίδουν στο έλαιο χαρακτηριστική οσμή που είναι γνωστή και ως ατροχάδο. Η υδρόλυση των τριγλυκεριδίων, αποτέλεσμα της οποίας είναι η αύξηση της οξύτητας του ελαιολάδου, μπορεί να επηρεαστεί από πολλούς παράγοντες μεταξύ των οποίων είναι ο βαθμός ωρίμανσης, η υγρασία, η θερμοκρασία, τα ένζυμα και οι μικροοργανισμοί. Η επαφή των τριγλυκεριδίων με το νερό έχει σαν συνέπεια την υδρόλυση. Συνεπώς, η επίδραση υψηλής υγρασίας δημιουργεί προβλήματα τόσο άμεσα καθώς προάγει τη διαδικασία της υδρόλυσης όσο και έμμεσα υποβοηθώντας τη δράση των λιπολυτικών ενζύμων και μικροοργανισμών. Η λιπάση δρα λιπολυτικά στον καρπό της ελιάς, ειδικότερα στις κυψελίδες που έχουν καταστραφεί. Επιπλέον, η λιπολυτική της δράση αυξάνεται σημαντικά σε θερμοκρασίες μεταξύ 35 και 40 °C, ενώ μειώνεται με την πτώση της θερμοκρασίας. Η υδρόλυση λαμβάνει χώρα κατά κύριο λόγο πριν την εξαγωγή του

ελαιολάδου. Συνεπώς, η οξύτητα εξαιτίας αυτής μεταβάλλεται πολύ λίγο μετά την εξαγωγή του από τον ελαιόκαρπο.

2.7.2. Αριθμός υπεροξειδίων

Τα υπεροξειδία είναι χημικές ενώσεις που δημιουργούνται από την επίδραση του οξυγόνου στο ελαιόλαδο. Ο αριθμός των υπεροξειδίων οφείλεται στα υδροϋπεροξειδία, τα οποία είναι προϊόντα του πρωτογενούς σταδίου οξείδωσης των ακόρεστων λιπαρών οξέων των τριγλυκεριδίων. Η οξείδωση μπορεί να είναι ενζυματική ή χημική. Η ενζυματική οξείδωση οφείλεται στην δράση των λιποξειδών, ενζύμων που υπάρχουν στον ελαιόκαρπο. Όταν το ελαιόλαδο διαχωρίζεται από τα απόνερα στο ελαιοτριβείο, αυτά τα ένζυμα που είναι υδατοδιαλυτές πρωτεΐνες απομακρύνονται με τα απόνερα. Με αυτό τον τρόπο το ελαιόλαδο παύει να υπόκειται στην δράση των ενζύμων. Η χημική οξείδωση γίνεται κατά την διάρκεια της συντήρησης του ελαιολάδου μέσω ενός μηχανισμού σχηματισμού ελεύθερων ριζών.

Παράγοντες που επηρεάζουν το αριθμό υπεροξειδίων

Η εφαρμογή ορθών γεωργικών πρακτικών κατά την καλλιέργεια και συγκομιδή, η τήρηση ορθών πρακτικών αποθήκευσης, καθώς και η εφαρμογή των κανόνων ορθής βιομηχανικής πρακτικής καθ' όλη τη διαδικασία παραγωγής του ελαιολάδου στο ελαιοτριβείο προάγουν την παραγωγή ελαιολάδου με χαμηλό αριθμό υπεροξειδίων. Τα ένζυμα της λιποξειδάσης δρουν οξειδωτικά όσο υπάρχει επαφή ανάμεσα στο λάδι και στα απόνερα, είτε λόγω του ότι οι κυψελίδες έχουν σπάσει κατά την διάρκεια της συγκομιδής και αποθήκευσης ή κατά την διάρκεια του σπασίματος και των λειτουργιών της αλέσεως. Η δράση των λιποξειδασών ποικίλλει ανάλογα με την θερμοκρασία, αλλά αυτά τα ένζυμα είναι ενεργά ακόμη και στους 40° C. Η χημική οξείδωση ευνοείται από το φως, την υψηλή θερμοκρασία, την παρουσία οξυγόνου, και μεταλλικών στοιχείων. Τα υψηλά υπεροξειδία υποδηλώνουν ότι το ελαιόλαδο έχει υποστεί οξειδωτικές ή άλλες αλλοιώσεις και συνδέονται με μείωση της διάρκειας ζωής του. Συνεπώς, ο προσδιορισμός της συγκέντρωσης των υπεροξειδίων μας επιτρέπει την εξαγωγή συμπερασμάτων για

την ηλικία και το είδος της αποθήκευσης (υπό τις ενδεδειγμένες ή μη συνθήκες) του ελαιολάδου.

2.7.3. Φασματοφωτομετρική εξέταση στο υπεριώδες

Η φασματοφωτομετρική εξέταση στο υπεριώδες είναι οι απορροφήσεις στα μήκη κύματος 232nm και 270nm, συμβατικά παριστώμενες με K. Ο δείκτης ΔK ορίζεται ως μαθηματική σχέση υπολογισμού συντελεστών απορρόφησης υπεριώδους ακτινοβολίας.

Η απορρόφηση στα 232nm οφείλεται στα:

- Υδροϋπεροξειδία, τα οποία παράγονται σε ένα πρωταρχικό στάδιο οξείδωσης.
- Συζυγή διένυα, τα οποία παράγονται σε μια ενδιάμεση κατάσταση οξείδωσης.

(Η τιμή του συντελεστή απορρόφησης αυξάνεται όταν ο ελαιόκαρπος αποθηκεύεται για πολλές ημέρες μέχρι την έκθλιψή του και το ελαιόλαδο έχει αποθηκευτεί σε ακατάλληλες συνθήκες).

Η απορρόφηση στα 270nm οφείλεται στις:

- Καρβονυλικές ομάδες (κετόνες και αλδεΐδες), οι οποίες είναι δευτερογενή προϊόντα οξείδωσης.
- Συζυγή τριένια, τα οποία παράγονται όταν το ελαιόλαδο υποβάλλεται σε βιομηχανική επεξεργασία.

Η τιμή του συντελεστή απορρόφησης εξαρτάται από το πόσο φρέσκο είναι το ελαιόλαδο. Παλαιά ελαιόλαδα ή μείγματα με παλαιά ελαιόλαδα έχουν αυξημένες τιμές του συντελεστή. Επιπλέον, η τιμή του είναι πολύ χαμηλή αμέσως μετά την εμφιάλωση και αυξάνεται με την πάροδο της ηλικίας του ελαιολάδου. Η έκθεση του ελαιολάδου στην ηλιακή ακτινοβολία ή σε υψηλές θερμοκρασίες επιταχύνουν την πρόοδο της γήρανσης.

Η απορρόφηση στα 270nm και ο δείκτης ΔK, εκτός από κριτήρια ποιότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ως κριτήρια γνησιότητας.

Παράγοντες που επηρεάζουν την απορρόφηση στο υπεριώδες, σαν κριτήριο ποιότητας

Λαμβάνοντας υπ' όψιν το γεγονός ότι οι ουσίες που είναι υπεύθυνες για την απορρόφηση στο υπεριώδες (ως κριτήριο ποιότητας), είναι προϊόντα οξειδωτικών αντιδράσεων, είναι προφανές ότι ο αέρας, το φως, η θερμοκρασία και τα ίχνη μεταλλικών στοιχείων είναι παράγοντες που επηρεάζουν την απορρόφηση στο υπεριώδες.

2.8. ΝΟΘΕΙΑ ΤΟΥ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ

Το ελαιόλαδο λόγω των χαρακτηριστικών του έχει κυριαρχήσει, κυρίως στις ελαιοπαραγωγικές χώρες, παρά το σκληρό ανταγωνισμό που δέχεται από άλλα φυτικά λάδια (σπορέλαια) τα οποία προσφέρονται σε χαμηλότερες τιμές. Δυστυχώς εκτός από τον ανταγωνισμό των σπορέλαιων, το ελαιόλαδο έχει να αντιμετωπίσει και μια οργανωμένη νοθεία κυρίως κατά το στάδιο της διακίνησης. Λόγω της ομοιότητας του ελαιόλαδου σε γενικά χαρακτηριστικά με άλλα φυτικά λάδια είναι δυνατόν να υπάρξει νοθεία χωρίς αυτή να γίνει αντιληπτή από τον καταναλωτή. Ακόμα και ιδιαίτερα μικρές ποσότητες ξένων λαδιών είναι δύσκολο να γίνουν αντιληπτές από εξειδικευμένα άτομα. Η νοθεία του ελαιόλαδου δεν είναι φαινόμενο των τελευταίων ετών, γινόταν και κατά το παρελθόν. Από τα πιο γνωστά λάδια τα οποία έχουν χρησιμοποιηθεί για την νοθεία του ελαιόλαδου είναι: το πυρηνέλαιο, το καλαμποκέλαιο, το φυσικέλαιο, το σησαμέλαιο, το ηλιέλαιο, το σογιέλαιο, και το λάδι της παπαρούνας. Εκτός από αυτά έχουν χρησιμοποιηθεί κατά καιρούς, σε μικρές όμως ποσότητες το ρετσινόλαδο, το χοιρινό λίπος (λαρδί) καθώς και άλλα ζωικά λίπη. Σε ορισμένα κράτη έχει διαπιστωθεί νοθεία και με εστεροποιημένα ελαιόλαδα, δηλαδή με λάδια τα οποία προέρχονται από εστεροποίηση της γλυκερίνης με λιπαρά οξέα. Ο πιο σίγουρος και ίσως ο μοναδικός τρόπος για να διαπιστωθεί η νοθεία του ελαιόλαδου είναι η χημική ανάλυση του. Συχνά για τον έλεγχο της γνησιότητας του ελαιόλαδου χρησιμοποιούνται τα παλαιά κλασικά κριτήρια (προσδιορισμός φυσικών και χημικών σταθερών) σε συνδυασμό με τον έλεγχο των συντελεστών απορρόφησης, στο υπεριώδες φάσμα και με ορισμένες άλλες μεθόδους. Είναι χαρακτηριστικό ότι ο έλεγχος της νοθείας του ελαιόλαδου είναι δύσκολο να γίνει από τον καταναλωτή. Έτσι, υπεύθυνη τυποποίηση από τις διάφορες ελαιουργικές μονάδες (ιδιωτικές, κρατικές ή

συνεταιριστικές) και διακίνηση από αναγνωρισμένα και υπεύθυνα άτομα και φορείς, μπορεί να προστατεύσει το καταναλωτικό κοινό από την κατανάλωση νοθευμένου ελαιόλαδου.

Παρακάτω αναφέρονται τα πιο συνηθισμένα μέσα νοθείας:

❖ Πυρηνέλαιο

Το πυρηνέλαιο μετά το ραφινάρισμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως λάδι φαγητού. Η ανάμειξη του με παρθένο ελαιόλαδο, δεν επιτρέπεται σε πολλές ελαιοπαραγωγικές χώρες και αν τυχόν γίνει θεωρείται νοθεία και διώκεται από τον νόμο. Το πυρηνέλαιο παρότι είναι λάδι κατά κύριο λόγο του μεσοκαρπίου της ελιάς μοιάζει περισσότερο με το σπορέλαιο γιατί εκχυλίζεται με τους ίδιους διαλύτες από τον ελαιοπυρήνα των ελαιούχων σπόρων.

❖ Ορυκτέλαιο

Το ορυκτέλαιο μπορεί να αναμιχθεί με το ελαιόλαδο και να αποτελέσει μέσο νοθείας του. Οι διάφοροι τύποι ορυκτελαίου είναι το παραφινέλαιο, τα λάδια αυτοκινητού και γενικά των μηχανών εσωτερικής καύσης κ.τ.λ. Αυτά τα ορυκτέλαια δεν σαπωνοποιούνται με διαλύματα αλκαλίων και μεταφέρονται στα ασαπwnοποίητα συστατικά. Επί της συμπεριφοράς αυτής βασίζεται ο ποιοτικός και ποσοτικός προσδιορισμός τους. Η ποιοτική ανίχνευση του ορυκτελαίου γίνεται με διάλυμα ΚΟΗ σε νερό και οινόπνευμα 96ο (4% νερό κατ' όγκο) με τη σαπwnοποίηση του διαλύματος και την εμφάνιση έντονου θολώματος στο δείγμα.

❖ Σπορέλαια

Γίνεται με λάδια σπόρων τεΐου, σησαμέλαιο, βαμβακέλαιο, αραχιδέλαιο, κ. α.

❖ Ιχθυέλαια

Περιέχουν σε αυξημένα ποσοστά, πολυακόρεστα λιπαρά οξέα με δύο, τρεις ή και περισσότερους δεσμούς. Τα οξέα αυτά σχηματίζονται με το βρώμιο, βρωμιοπαράγωγα, τα οποία καθιζάνουν και είναι μακροσκοπικά ορατά.

❖ Προσμίξεις με έλαια ξένων χωρών

Μπορεί οι προσμείξεις να είναι νόμιμες, όταν όμως στις ετικέτες δε γίνεται η αναγραφή, τότε η ενέργεια αυτή αποτελεί νοθεία του ελαιολάδου, με στόχο την εξαπάτηση του καταναλωτή και την αισχροκέρδεια από τις επιχειρήσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ

3.1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Από τους προϊστορικούς χρόνους το κύριο μέσο αποθήκευσης του λαδιού ήταν τα πιθάρια. Αυτό αποδεικνύεται από τις ανασκαφές στη Μινωική Κρήτη και τη Μυκηναϊκή Ελλάδα, καθώς βρέθηκε μεγάλος αριθμός πίων στις αποθήκες των ανακτόρων. Τα πιθάρια συνηθίζονται μέχρι και τον 20ο αιώνα. Ο αποθηκευτικός χώρος παίζει σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της ποιότητας του ελαιολάδου. Ο χώρος πρέπει να είναι καθαρός, χωρίς υγρασία και να αποφεύγεται η απευθείας έκθεση στο ηλιακό φως. Ακόμα, δεν πρέπει να υπάρχουν έντονες οσμές, διότι το λάδι τα προσλαμβάνει εύκολα. Τις τελευταίες δεκαετίες του 20ου αιώνα, τα πιθάρια αντικαταστάθηκαν από σιδερένια ντεπόζιτα και ξύλινα αμπάρια με εσωτερική επένδυση λαμαρίνας ή μεταλλικές λαδούσες, οι οποίες διευκόλυναν τη μεταφορά μικρών ποσοτήτων λαδιού. Οι μεγάλες ποσότητες λαδιού φυλάσσονται σε υπόγεια ή υπέργειες δεξαμενές, ανοξείδωτες μέχρι την τελική διάθεσή τους.

Το ελαιόλαδο είναι ένα πάρα πολύ ευαίσθητο προϊόν το οποίο για να διαφυλάξει τις ευεργετικές του ιδιότητες πρέπει να τηρούνται οι εξής κανόνες:

- Αποφυγή υψηλών θερμοκρασιών. Η φύλαξη του ελαιόλαδου είναι καλό να γίνεται σε δροσερό χώρο (με θερμοκρασία από 10 έως 18 βαθμούς κελσίου). Σε καμία περίπτωση η θερμοκρασία του χώρου δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 25 βαθμούς καθώς, αυτό έχει αρνητική επίδραση στην ποιότητα του ελαιολάδου.
- Αποφυγή έντονου φωτός Η έκθεση του ελαιολάδου σε έντονο φως οδηγεί μέσα σε λίγες ημέρες στην τάγγιση του (αλλοίωση) του και γι' αυτό πρέπει όταν δεν χρησιμοποιείται να τοποθετείται σε σκοτεινό ντουλάπι. Επίσης συστήνεται για οικιακή χρήση μετά το άνοιγμα του δοχείου, η μετάγγιση του σε γυάλινες σκουρόχρωμες φιάλες.
- Αποφυγή επαφής του ελαιολάδου με τον αέρα Η συνεχής επαφή με τον αέρα οξειδώνει (ανεβάζει την οξύτητα) του ελαιολάδου με τις αντίστοιχες συνέπειες στην ποιότητα και στη γεύση του.

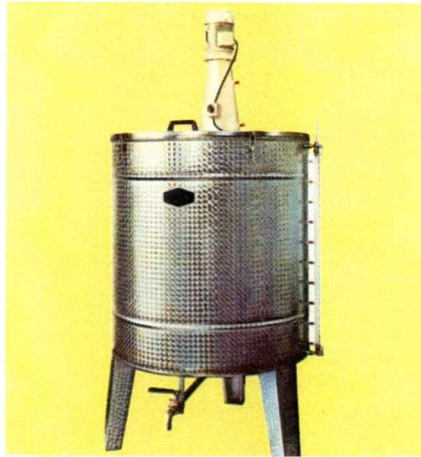
Γι' αυτό καλό είναι το δοχείο στο οποίο φυλάσσεται να είναι καλά σφραγισμένο.

3.2. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Το ελαιόλαδο πρέπει να καταναλώνεται όσο το δυνατόν πιο γρήγορα μετά την εξαγωγή του από τον ελαιόκαρπο, γιατί η ποιότητά του αλλοιώνεται, προοδευτικά, με το χρόνο αποθήκευσης. Ο βαθμός αλλοίωσης εξαρτάται από τις συνθήκες αποθήκευσης. Η αλλοίωση του ελαιόλαδου, κατά τον χρόνο της αποθήκευσης, οφείλεται κυρίως στην οξειδωτική τάγγιση. Εκτός από την οξειδωτική τάγγιση κατά τον χρόνο της αποθήκευσης λαμβάνουν χώρα ζυμώσεις, σε εκείνα τα συστατικά που δεν απομακρύνθηκαν κατά το πέρασμα του ελαιόλαδου από τους ελαιοδιαχωριστές του ελαιουργείου ή κατά την διήθηση και τα οποία κατακάθονται, με τον καιρό, στον πυθμένα των μέσων αποθήκευσης και διατήρησης και αλλοιώνουν την ποιότητα του λαδιού. Τα κατάλοιπα αυτά είναι κοινώς γνωστά, σαν μούργα περιέχουν μεγάλες ποσότητες ζυμώσιμων ζαχάρων και πρωτεϊνών, συστατικά τα οποία προέρχονται από τον ελαιόκαρπο. Με την ζύμωση των συστατικών αυτών, κατά την διάρκεια της αποθήκευσης, δημιουργούνται δυσάρεστες οσμές οι οποίες και αλλοιώνουν κυρίως τα γευστικά χαρακτηριστικά του. Κάθε προσπάθεια έγκαιρης απομάκρυνσης της μούργας από το λάδι συμβάλλει θετικά στην προστασία της ποιότητας του. Για την αποθήκευση μεγάλων ποσοτήτων ελαιόλαδου χρησιμοποιούνται μεγάλες ελαιοδεξαμενές. Οι δεξαμενές αυτές πρέπει να είναι κατασκευασμένες από αδρανές, απρόσβλητο από το λάδι υλικό και να το προφυλάσσουν από το φως, τον αέρα και να το διατηρούν σε χαμηλές θερμοκρασίες. Το καλύτερο υλικό κατασκευής των δεξαμενών είναι ο ανοξείδωτος χάλυβας. Για την εύκολη απομάκρυνση της μούργας η βάση των δεξαμενών θα πρέπει να έχει σχήμα ανεστραμμένου κώνου. Πολύ συχνά οι ελαιοπαραγωγοί μας χρησιμοποιούν για την αποθήκευση του ελαιόλαδου, σιδερένια βαρέλια. Σπάνια χρησιμοποιούνται σήμερα τα πιθάρια που αποτελούσαν το κύριο μέσο αποθήκευσης παλαιότερα. Η χρησιμοποίηση των βαρελιών αποτελεί τον χειρότερο τρόπο μεταχείρισης του λαδιού και επιβάλλεται να εγκαταλειφθεί άμεσα, γιατί:

- Στα μέσα αυτά υποβοηθείται η γρήγορη οξείδωση του ελαιόλαδου, εξαιτίας της καταλυτικής δράσης του σιδήρου.

- Το ελαιόλαδο αποκτά μεταλλική γεύση, εξαιτίας του σχηματισμού μεταλλικού σαπουνιού.



Εικόνα 13: ελαιοδεξαμενή από ανοξείδωτο χάλυβα

Για όσο όμως χρόνο εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται τα σιδερένια βαρέλια, θα πρέπει να γίνεται επικάλυψη των εσωτερικών τοιχωμάτων με φύλλο πλαστικού. Η λύση αυτή ασφαλώς δεν είναι ιδανική, είναι ένα μέτρο που αποσκοπεί στην αποφυγή της επαφής του λαδιού με τα σιδερένια τοιχώματα και αποτρέπει, ως ένα βαθμό, την οξειδωτική τάγγιση που επιταχύνεται με την δράση του σιδήρου. Η χρησιμοποίηση ανοξείδωτων δεξαμενών σε οικιακή βάση, αντί των σιδερένιων βαρελιών, αποτελεί την καλύτερη λύση.



Εικόνα 14: ΤΕΝΕΚΕΣ

Επειδή το κόστος κατασκευής μεγάλης χωρητικότητας ανοξείδωτων δεξαμενών είναι πολύ υψηλό, χρησιμοποιούνται διάφορα μέσα για την επικάλυψη των εσωτερικών τοιχωμάτων των μεταλλικών ή από άλλα υλικά κατασκευασμένων

δεξαμενών. Ένα από τα πιο κατάλληλα μέσα για την επικάλυψη της εσωτερικής επιφάνειας των ελαιοδεξαμενών και των άλλων μεγάλων αποθηκευτικών χώρων, θεωρείται το γυαλί το οποίο αποτελεί αδρανές υλικό και δεν διαβρώνεται από το ελαιόλαδο. Το κόστος όμως του υλικού αυτού αποτελεί περιοριστικό παράγοντα χρησιμοποίησής του. Για την εσωτερική επικάλυψη των ελαιοδεξαμενών μπορούν όμως να χρησιμοποιηθούν και πλακίδια από σμάλτο τα οποία συνδυάζουν μεγάλη αντοχή και σχετική αδράνεια. Αντίθετα πλακίδια από κεραμικό, που έχουν χρησιμοποιηθεί για εσωτερική επικάλυψη, έχουν δημιουργήσει ορισμένα προβλήματα εξαιτίας της πορώδους σύστασής τους. Οι εποξικές ρητίνες είναι ένα άλλο μέσο, που έχει βρει ευρεία εφαρμογή στην επικάλυψη των εσωτερικών τοιχωμάτων των ελαιοδεξαμενών. Οι ουσίες αυτές συγκεντρώνουν πολλά πλεονεκτήματα. Η προσπάθεια πάντως για την εξεύρεση κατάλληλων μέσων επικάλυψης με συνδυασμό την αντοχή και την οικονομία στην δαπάνη κατασκευής συνεχίζεται, επειδή τα μέσα αποθήκευσης διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην ποιότητα του ελαιόλαδου.

3.3. ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ

Η τυποποίηση και η συσκευασία του ελαιόλαδου, σε κατάλληλα δοχεία και μέσα, αποτελούν βασικές προϋποθέσεις για την καλύτερη διατήρηση, εμπορία και διάθεση του προϊόντος αυτού. Ιδιαίτερα σήμερα που η διακίνηση του Ελληνικού ελαιόλαδου, στην χώρα μας αλλά και στο εξωτερικό, έχει αυξηθεί σημαντικά η σωστή συσκευασία και τυποποίηση αποτελούν επιβεβλημένη ανάγκη.



Εικόνα 15: Γυάλινο δοχείο με εξωτερική επικάλυψη από ψάθα

Τα δοχεία που χρησιμοποιούνται, συνήθως για την συσκευασία του ελαιόλαδου είναι από λευκοσίδηρο και πλαστικό. Από τις πλαστικές ύλες χρησιμοποιούνται περισσότερο, σαν υλικά συσκευασίας, το χλωριούχο πολυβινύλιο και το πολυαιθυλένιο. Στο εξωτερικό χρησιμοποιούνται, ακόμα, γυάλινα και χάρτινα δοχεία. Τα τελευταία επικαλύπτονται, με ειδικό υλικό, εσωτερικά. Επειδή η τεχνολογία των πλαστικών βρίσκεται σε εξέλιξη και συνεχώς νέα πλαστικά υλικά παρουσιάζονται, στην αγορά, χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή για την επιλογή του κατάλληλου τύπου πλαστικού. Η προσοχή θα πρέπει να στρέφεται τόσο στην χημική αδράνεια του δοχείου, όσο και στην διαπερατότητα των τοιχωμάτων του, στο φως και στο οξυγόνο. Η καλύτερη διατήρηση εξασφαλίζεται, χωρίς αμφιβολία, σε σκοτεινά γυάλινα δοχεία τα οποία είναι χημικά αδρανή και προστατεύουν το ελαιόλαδο από το φως.

Γενικά για την καλύτερη διατήρηση και προστασία της ποιότητας του ελαιόλαδου, τα δοχεία συσκευασίας θα πρέπει να συγκεντρώνουν ορισμένα χαρακτηριστικά, τα οποία είναι:

1. Διαπερατότητα, των τοιχωμάτων από το οξυγόνο και το φως.
2. Ανθεκτικότητα στις πιέσεις, τις οποίες δέχονται, κατά την μεταφορά και την αποθήκευση.
3. Ευκολία και χρήση.
4. Ελκυστικότητα στον αγοραστή.
5. Μικρό κόστος αγοράς.

Για τη συσκευασία του ελαιόλαδου χρησιμοποιούνται, σήμερα, ειδικές συσκευαστικές μονάδες συνεχούς λειτουργίας. Η αντικατάσταση του αέρα, ο οποίος βρίσκεται είτε στο επάνω μέρος (ελεύθερος χώρος) των δοχείων συσκευασίας είτε διαλυμένος μέσα στο λάδι (συμπαρασύρθηκε κατά την επεξεργασία του ελαιοκάρπου στο ελαιουργείο) , με ένα αδρανές αέριο όπως είναι το άζωτο ή το αργό, εξασφαλίζει καλύτερη διατήρηση στο προϊόν.

Σήμερα μια μεγάλη ποσότητα από την παραγωγή Ελληνικού ελαιόλαδου διακινείται, στην εσωτερική αλλά και στην διεθνή αγορά, συσκευασμένη σε διάφορα δοχεία. Ενώ όμως είναι γνωστό ότι τα σκοτεινά δοχεία εξασφαλίζουν

καλύτερη διατήρηση από τα διαφανή, αφού εμποδίζουν την επαφή του ελαιόλαδου με το φως, αρκετές μονάδες συσκευασίας χρησιμοποιούν τα πλαστικά διαφανή δοχεία. Αυτό επιβεβαιώνει ότι η επιλογή των δοχείων συσκευασίας του ελαιόλαδου (λευκοσιδηρά, πλαστικά ή γυάλινα) δεν γίνεται πάντα με βάση τη διατήρηση που εξασφαλίζουν στο προϊόν, αλλά με κριτήριο το κόστος και την ελκυστικότητα που παρουσιάζουν στο καταναλωτικό κοινό. Και βέβαια σωστά εκτιμάται, από τις συσκευαστικές μονάδες, η ελκυστικότητα των δοχείων αφού αποτελεί βασική προϋπόθεση στην εμπορία κάθε προϊόντος, μια που ο καταναλωτής αγοράζει, συνήθως, επηρεασμένος από το ερέθισμα της όρασης, θα πρέπει όμως κατά την επιλογή του μέσου συσκευασίας να λαμβάνεται σοβαρά και πρωταρχικά υπόψη και η επίδραση του στην προστασία της ποιότητας του ελαιόλαδου. Σημαντικό βήμα στον τομέα της συσκευασίας του ελαιόλαδου αποτελεί η στρόφη προς τις μικρές συσκευασίες, που ήταν συνέπεια τις πολιτικής που ασκήθηκε στον τομέα αυτό από την ΕΟΚ, με τη χορήγηση επιδότησης. Έτσι, για τον καταναλωτή, η συσκευασία του ενός και των πέντε λίτρων, είναι πιο συμφέρουσα από εκείνη των 16,8 λίτρων. Στη μικρή συσκευασία, επειδή το ελαιόλαδο καταναλώνεται γρήγορα, περιορίζεται αισθητά η αλλοίωση της ποιότητας από την επίδραση του οξυγόνου και των άλλων παραγόντων. Γενικά η στήριξη της συσκευασίας, σε μικρού όγκου δοχεία, συντελεί στην προστασία της ποιότητας του ελαιόλαδου ενώ παράλληλα διευκολύνει την εμπορία του.

3.4. ΠΙΘΑΝΕΣ ΑΛΛΟΙΩΣΕΙΣ ΛΟΓΩ ΜΗ ΣΩΣΤΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ

Οι αλλοιώσεις που μπορεί να υποστεί το ελαιόλαδο είναι οι εξής: Η υδρόλυση, η οξείδωση, η φωτοοξείδωση, η επαναφορά, το θόλωμα και διαφοροποιήσεις στην οσμή και τη γεύση του μη οφειλόμενες σε χημικές αλλοιώσεις. Η υδρόλυση αποτελεί μία από τις βασικότερες αλλοιώσεις και οφείλεται στην απελευθέρωση λιπαρών οξέων από τα γλυκερίδια του. Συνοδεύεται με αύξηση της οξύτητας και αλλαγή της γεύσης του. Επηρεάζεται από την υγρασία, τη θερμοκρασία, τα ένζυμα, τους διάφορους μικροοργανισμούς κ.α.

Το ελαιόλαδο οξειδώνεται όταν έρθει σε επαφή με το οξυγόνο. Τα προϊόντα της οξείδωσης έχουν δυσάρεστη γεύση και οσμή. Η οξείδωση στο ελαιόλαδο επιφέρει

τροποποίηση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών του (οσμή, γεύση). Επίσης επιφέρει αλλαγή και στις φυσικές του ιδιότητες, π.χ. ιξώδες. Γενικά η οξειδωση προκαλεί μείωση ή απώλεια των απαραίτητων για τον άνθρωπο λιπαρών οξέων και βιταμινών. Γενικά, το ελαιόλαδο είναι πολύ ανθεκτικό στην αυτοοξειδωση εξαιτίας της μικρής περιεκτικότητας σε πολυακόρεστα λιπαρά οξέα και της παρουσίας σε αυτό φυσικών αντιοξειδωτικών.

Η φωτοοξειδωση αποτελεί μια σοβαρότατη αλλοίωση του ελαιολάδου. Η αλλοίωση αυτή συνδέεται με τη δράση ορισμένων χρωστικών ουσιών. Για το ελαιόλαδο τέτοιες είναι η χλωροφύλλη και η φαιοφυτίνη.

Η επαναφορά είναι ένα είδος αλλοίωσης κυρίως στην οσμή, η οποία παρομοιάζει με αυτή του αρχικού προϊόντος από το οποίο προέρχεται. Έτσι το σογιέλαιο είναι δυνατό να αποκτήσει την μυρωδιά της σόγιας, το ψαρέλαιο την μυρωδιά του ψαριού. Εμφανίζεται κυρίως στα σπορέλαια, αλλά έχει διαπιστωθεί παρόμοια αλλοίωση και στο ελαιόλαδο. Επηρεάζεται από τη θερμοκρασία, το φως, τα μέταλλα και το οξυγόνο.

Κατά την αποθήκευση του ελαιολάδου σε χαμηλές θερμοκρασίες (γύρω στο μηδέν) παρατηρείται θόλωμα. Οφείλεται στη στερεοποίηση (πήξιμο) των συστατικών του, στεατίνης και παλμιτίνης στις χαμηλές θερμοκρασίες.

Διαφοροποιήσεις στην οσμή και γεύση του ελαιολάδου μη οφειλόμενες σε χημικές αλλοιώσεις έχουμε σε ελαιόλαδα τα οποία προέρχονται από ελιές οι οποίες κατά την άλεση περιείχαν κομμάτια ξύλου, ξερά φύλλα και άλλες ξένες ύλες. Εδώ έχουμε κακή και ανεπιθύμητη γεύση. Έντονη δακοπροσβολή επηρεάζει επίσης τη γεύση επειδή μαζί με τον ελαιόκαρπο αλέθονται και οι προνύμφες του εντόμου. Ακόμη η παρουσία καπνού στο χώρο του ελαιουργείου και της αποθήκης προσδίδουν ανεπιθύμητη οσμή και γεύση, προκαλώντας διαφοροποίηση στα φυσικά οργανοληπτικά του χαρακτηριστικά.

Β' ΜΕΡΟΣ: Πειραματικό Μέρος

1. ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της ερευνητικής αυτής διατριβής είναι να μελετήσουμε το ρόλο του υλικού της συσκευασίας στη διατήρηση βασικών ποιοτικών χαρακτηριστικών του ελαιολάδου.

2. ΥΛΙΚΑ & ΜΕΘΟΔΟΙ

Στο πείραμα χρησιμοποιήθηκε ελαιόλαδο από τον Μανταμάδο της Λέσβου σοδειάς 2012, με οξύτητα 0,3%. Ποσότητα 200ml ελαιολάδου τοποθετήθηκαν σε συσκευασίες από διαφορετικό υλικό: α) Γυάλινα (διαυγές γυαλι), β) Πλαστικά, γ) Τενεκεδένια, δ) Inox και ε) Πήλινα δοχεία. Επίσης γυάλινα δοχεία από διαυγές γυαλί τοποθετήθηκαν στο ράφι και έμειναν σε όλη τη διάρκεια του πειράματος εκτεθειμένα στο φως, ενώ όλα τα υπόλοιπα σε σκοτεινό μέρος. Η αποθήκευση έγινε για 18 μήνες.

Σε 6 μήνες και μετά στους 18 μετρήθηκε η οξύτητα με τη μέθοδο της ογκομέτρησης. Επίσης παρατηρήσαμε το χρώμα μετά τους 18 μήνες αποθήκευσης με miniscan XE plus by Hunter Lab. Την ίδια χρονική στιγμή μετρήσαμε και τις σταθερές K270 και K232 με φασματοφωτόμετρο.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ –ΣΥΖΗΤΗΣΗ

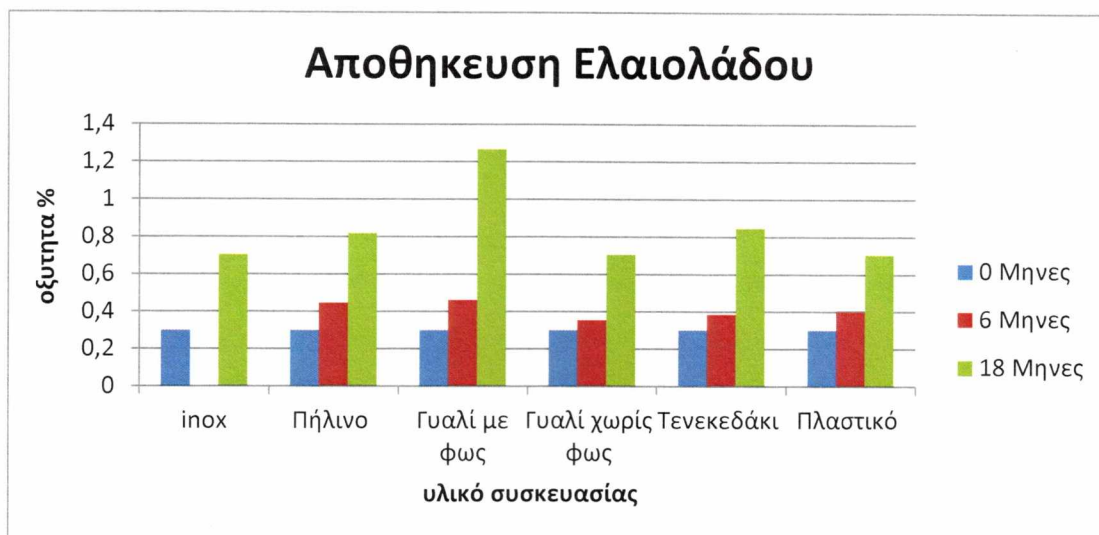
A. Μέτρηση Οξύτητας

Αποθηκεύσαμε τα δείγματα μας όπως περιγράφεται στο πειραματικό μέρος και πήραμε μετρήσεις οξύτητας μετά από 6 και 18 μήνες. Τα αποτελέσματα αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα:

	0 Μηνες	6 Μηνες	18 Μηνες
Inox	0,3		0,71
Πήλινο	0,3	0,45	0,82
Γυαλί με φως	0,3	0,46	1,27
Γυαλί χωρίς φως	0,3	0,35	0,71

Τενεκεδάκι	0,3	0,38	0,85
Πλαστικό	0,3	0,40	0,71

Πίνακας 1: Η οξύτητα % όπως διαμορφώθηκε κατά την αποθήκευση στις διάφορες συσκευασίες



Γράφημα 1: Μεταβολή της οξύτητας κατά την αποθήκευση.

Παρατηρούμε ότι κατά την αποθήκευση για 18 μήνες η οξύτητα διατηρήθηκε σε χαμηλά επίπεδα όταν το ελαιόλαδο αποθηκεύτηκε σε γυάλινη συσκευασία στο σκοτάδι, σε πλαστικό και στο inox. Αποδείχθηκε δηλαδή ότι το φως επέδρασε αρνητικά στην διατήρηση της ποιότητας του ελαιολάδου. Όμως εκτός από το φως ρόλο έπαιξε και το υλικό της συσκευασίας στο οποίο αποθηκεύτηκαν τα δείγματα. Αν δε επιδρούσε το υλικό στην διατήρηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του ελαιολάδου θα είχαμε ίδια αποτελέσματα σε όλα τα δείγματα εκτός από το δείγμα που αποθηκεύτηκε στο γυαλί υπό την επίδραση του φωτός. Αυτό συμφωνεί και με την έρευνα των Α. Κανανouras, F.A. Coutelieris το 2005 οπού απέδειξαν ότι το γυαλί και το πλαστικό είναι τα καλύτερα συσκευασίας για αποθήκευση του ελαιολάδου στο σκοτάδι σε σχέση με άλλα υλικά.

Παρατηρούμε επίσης, ότι στους έξι μήνες αποθήκευσης έδειξε καλά αποτελέσματα και η συσκευασία από τενεκεδάκι. Σε αυτό συμφωνούν και οι Ana Isabel Mindez, Elena Falqui (2005) στην εργασία τους, όπου παρατηρήθηκε ότι το τενεκεδάκι και το tetra brik διατήρησαν σε χαμηλά επίπεδα την οξύτητα κατά την αποθήκευση ελαιολάδου για διάστημα 6 μηνών. Στην πορεία του πειράματος, μετά το διάστημα των 6 μηνών, η ποιότητα του ελαιολάδου που αποθηκεύτηκε στο τενεκεδάκι άλλαξε και αυξήθηκε η οξύτητα. Πιθανώς οξειδώνεται το μέταλλο μαζί με το λάδι. Άλλωστε

από άλλα πειράματα φαίνεται ότι μετά από 6 μήνες μειώνονται τα αντιοξειδωτικά του ελαιολάδου άρα και η αντιοξειδωτική του ικανότητα. Οι Otu Okogeri and Maria Tasioula-Margari (2002) απέδειξαν ότι με αποθήκευση στο φως μετά από έξι μήνες μειώνετε 79% η α-τοκοφερόλη και με αποθήκευση στο σκοτάδι έως και 50%. Οπότε προκύπτει ότι μετά από κάποιο χρονικό διάστημα παίζουν μεγαλύτερο ρόλο οι οξειδωτικοί παράγοντες στην αλλοίωση του προϊόντος όπως ο ατμοσφαιρικός αέρας, αφού παύει να υπάρχει η αντίσταση του ελαιολάδου στην οξείδωση. Το τενεκεδάκι δείχνει να είναι ευάλωτο σε αυτούς τους παράγοντες αντίθετα με το γυαλί για παράδειγμα, και γι αυτό η αλλοίωση της ποιότητας άρχισε να γίνεται σημαντική μετά από 6 μήνες.

Από ότι φαίνεται και από τον παραπάνω πίνακα η επίδραση από το φως είναι αρκετά σημαντική. Στην περίπτωση της γυάλινης συσκευασίας που παρέμεινε στο φως, το ελαιόλαδο στο τέλος του πειράματος είχε αλλάξει εντελώς. Η οξύτητα ανέβηκε κατακόρυφα, έχασε το χρώμα του. Οι G. Pristouri, A. Badeka, M.G. Kontominas το 2009 κατέληξαν ότι περισσότερο στην ζωή του ελαιολάδου επιδρούν το φως και η θερμοκρασία παρά το υλικό της συσκευασίας. Οι χρωστικές που υπάρχουν στο ελαιόλαδο, χλωροφύλλη και φαιοφυτίνη απορροφούν το φως και προκαλούν φωτοοξείδωση. Η φωτοοξείδωση παίζει σημαντικό ρόλο στη ζωή του ελαιολάδου. Και οι Francesco Caronio, Maria Teresa Bilancia, Antonella Pasqualone, Ewa Sikorska, Tommaso Gomes (2004) παρατήρησαν ότι σε ελαιόλαδα που αποθηκεύτηκαν στο φως εμφάνισαν χαμηλότερες περιεκτικότητες σε τοκοφερόλη, καροτενοειδή και χλωροφύλλη σε σχέση με ελαιόλαδα που αποθηκεύτηκαν στο σκοτάδι.

Ενώ η αποθήκευση της σοδειάς στη Μυτιλήνη συνήθως γινόταν σε πήλινα πιθάρια, τα κιούπια, φαίνεται από το πείραμα ότι δεν επαρκούσαν για τη διατήρηση των χαρακτηριστικών. Ίσως αυτό να ευθύνεται στην πιθανή επαφή του προϊόντος με το οξυγόνο λόγω του πορώδους του πηλού. Το οξυγόνο παίζει ρόλο στην οξείδωση. Οι T. Cecchi, P. Passamonti, P. Cecchi (2009) σε πείραμά τους έδειξαν ότι σε συσκευασία που εφαρμόστηκε αφαίρεση και παρεμπόδιση του οξυγόνου μεγάλωσε ο χρόνος ζωής του ελαιολάδου. Σαν υλικό επειδή μπορεί να είναι ελκυστικό στο τουριστικό κοινό και μπορεί να κατακτήσει αγορές, χρειάζεται περεταίρω έρευνα για τους λόγους που μπορεί να δίνει τέτοια αποτελέσματα και αν είναι δυνατόν να διορθωθούν.

B. Παρατήρηση στο Χρώμα

Κατά την αποθήκευση του ελαιολάδου για μακρύ χρονικό διάστημα παρατηρείται και αλλοίωση του χρώματος. Σε ορισμένες περιπτώσεις η αλλοίωση στο χρώμα είναι ορατή ακόμα και με το μάτι, όπως για παράδειγμα στην περίπτωση που η γυάλινη συσκευασία έμεινε στο φως. Μετά από 18 μήνες αποθήκευσης, όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω, μετρήσαμε το χρώμα με miniscan XE plus by Hunter Lab και πήραμε τα παρακάτω αποτελέσματα:



Εικόνα 16: miniscan XE

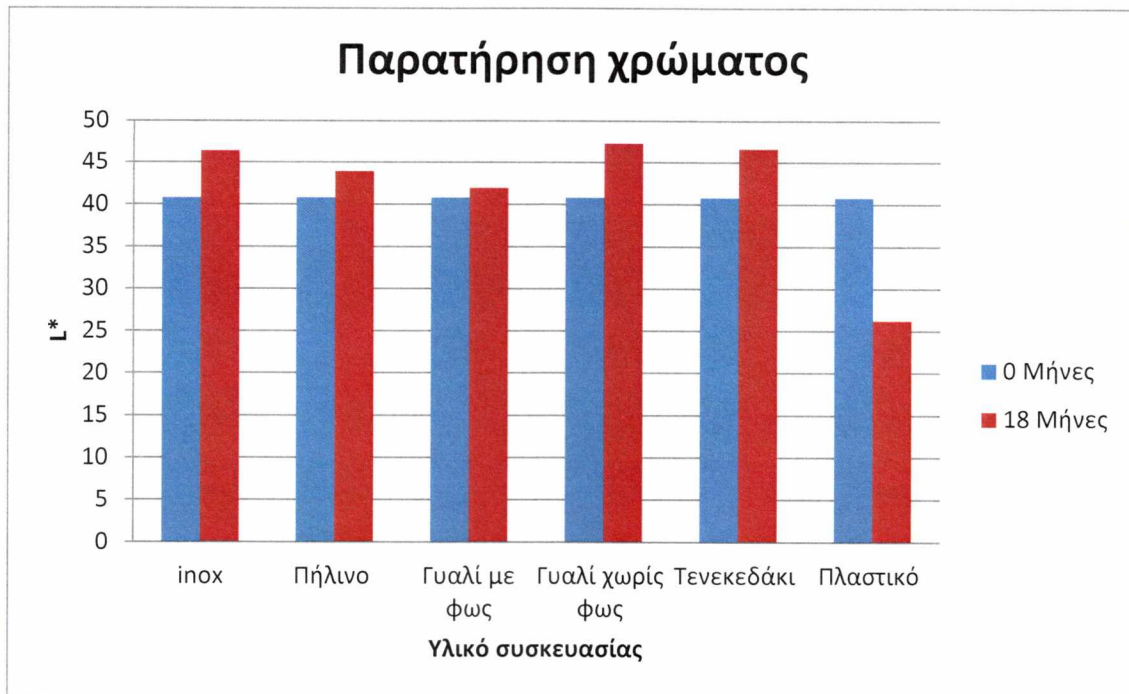
Πίνακας 2: L* Δείχνει τη φωτεινότητα

	0 Μήνες	18 Μήνες
Ιnox	40,75	46,3
Πήλινο	40,75	43,85
Γυαλί με φως	40,75	41,9
Γυαλί χωρίς φως	40,75	47,19
Τενεκεδάκι	40,75	46,54
Πλαστικό	40,75	26,19

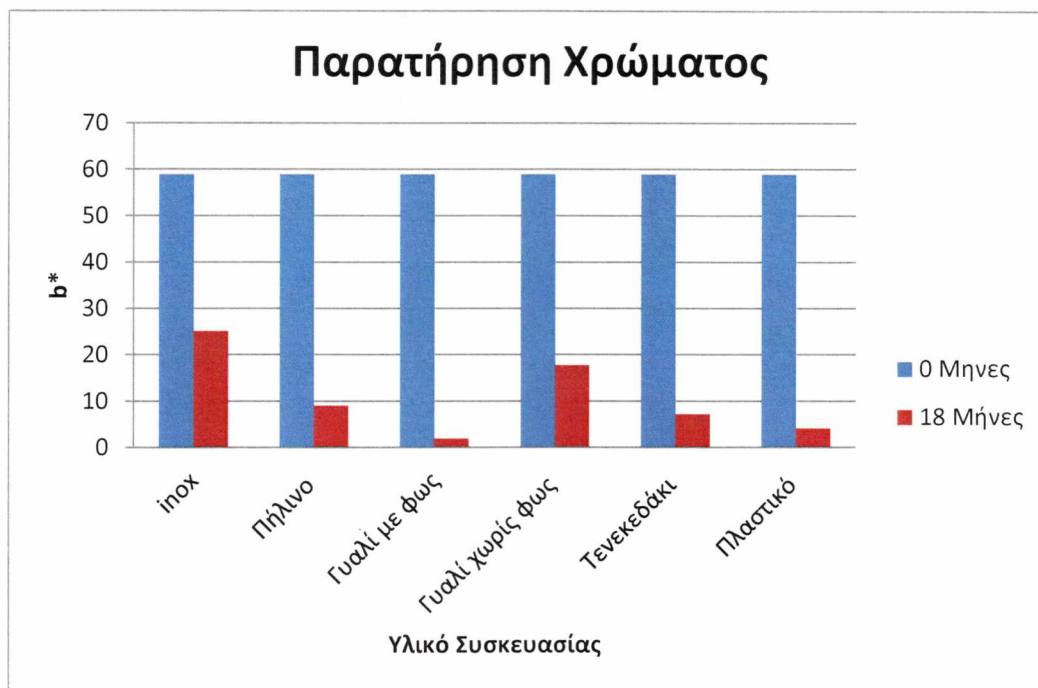
Πίνακας 3: b* Δείχνει πόσο κίτρινο είναι το

δειγμα

	0 Μηνες	18 Μήνες
Ιnox	59,07	25,09
Πήλινο	59,07	9,02
Γυαλί με φως	59,07	1,91
Γυαλί χωρίς φως	59,07	17,71
Τενεκεδάκι	59,07	7,14
Πλαστικό	59,07	4,11



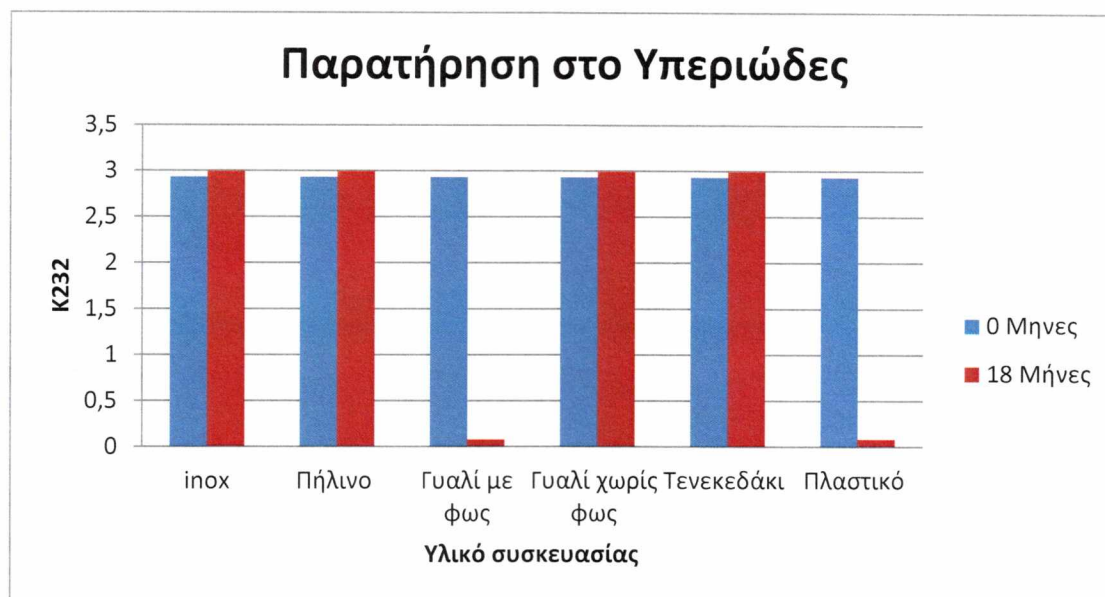
Γράφημα 2: L^* , απεικόνιση της φωτεινότητας σε συνάρτηση με το υλικό συσκευασίας όπου αποθηκεύτηκε το ελαιόλαδο.



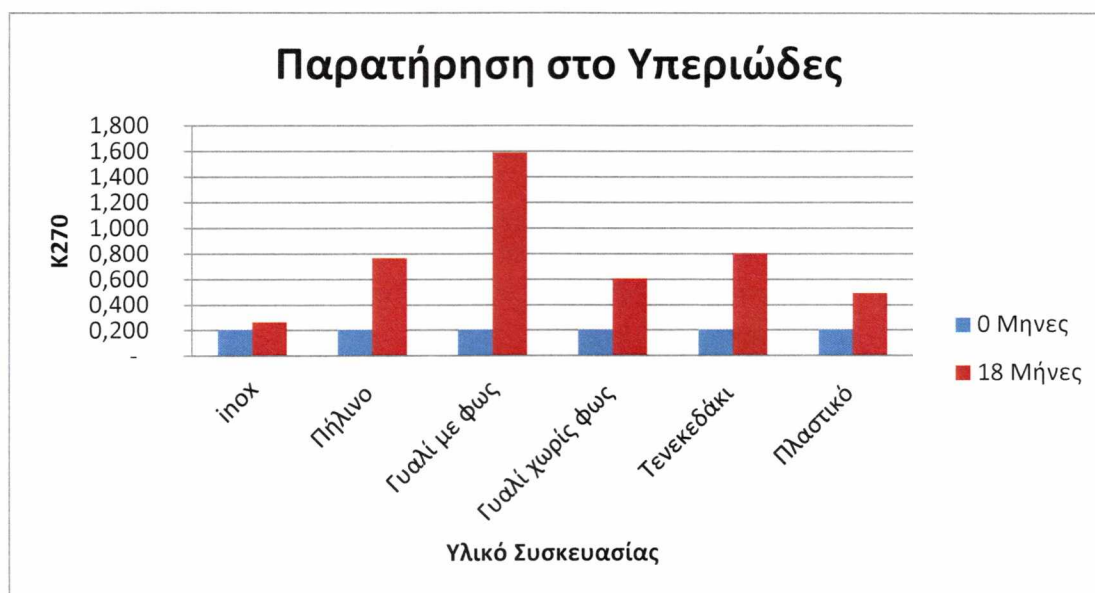
Γράφημα 3: b^* , απεικόνιση του κίτρινου χρώματος σε συνάρτηση με το υλικό συσκευασίας όπου αποθηκεύτηκε το ελαιόλαδο.

Γ. Προσδιορισμός Απορρόφησης στο Υπεριώδες Φάσμα στα 232nm και 270nm

Ο προσδιορισμός της απορρόφησης του ελαιολάδου στο υπεριώδες φάσμα χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της ποιοτικής του κατάστασης, της γνησιότητας του (έλεγχος νοθείας του ελαιολάδου με ραφινάρισμα ελαιόλαδα ή σπορέλαια) και για τον προσδιορισμό της οξειδωτικής του αλλοίωσης. Η απορρόφηση μετρήθηκε μετά από 18 μήνες αποθήκευσης με φασματοφωτόμετρο όπως περιγράφηκε παραπάνω και λάβαμε τα παρακάτω αποτελέσματα:



Γράφημα 4: απεικόνιση της σταθεράς K232 σε συνάρτηση με το υλικό συσκευασίας όπου αποθηκεύτηκε το ελαιόλαδο.



Γράφημα 5: απεικόνιση της σταθεράς K270 σε συνάρτηση με το υλικό συσκευασίας όπου αποθηκεύτηκε το ελαιόλαδο.

Η μέτρηση γίνεται σε φασματοφωτόμετρο υπεριώδους φάσματος, σε διαφορετικά 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, συζυγή τριένια).

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Μεγάλη επίδραση στην συντήρηση του ελαιολάδου έχει το φως, αφού στο δείγμα που αποθηκεύτηκε στη γυάλινη συσκευασία και παρέμεινε στο φως ελαττώθηκαν πολύ τα ποιοτικά του χαρακτηριστικά. Άρα δεν ενδείκνυται συσκευασίες που περνάει το φως, όπως οι γυάλινες από διαυγές γυαλί χωρίς κάποιο πρόσθετο πχ κουτί από χαρτί, για να εμποδίζει το φως.
- Μετά από 18 μήνες αποθήκευσης στα δείγματα άλλαξαν οι σταθερές Κ. Στη γυάλινη συσκευασία που παρέμεινε στο φως αυξήθηκε πολύ το Κ270.
- Η αποθήκευση του ελαιολάδου στο τενεκεδάκι διατήρησε τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του, και είναι καλός και εύκολος τρόπος για αποθήκευση έως το πολύ 6 μηνες.
- Το ελαιόλαδο που αποθηκεύτηκε στο πήλινο δοχείο παρουσίασε ελάττωση των ποιοτικών του χαρακτηριστικών λόγω του πορώδους της δομής του υλικού.
- Συσκευασίες από inox, γυαλί και πλαστικό μπορούν και συντηρούν καλύτερα το ελαιόλαδο αρκεί οι τελευταίες να είναι προστατευμένες από το φως.

Βιβλιογραφία

1. Ana Isabel Munde, Elena Falqui, (2007). "Effect of storage time and container type on the quality of extra-virgin olive oil". *Food Control* 18, 521–529
2. Cecchi T., Passamonti P., Cecchi P., (2010) "Study of the quality of extra virgin olive oil stored in PET bottles with or without an oxygen scavenger". *Food Chemistry* 120, 730–735
3. Del Nobile M. A., Bove S., La Notte E., & Sacchi R, (2003). "Influence of packaging geometry and material properties on the oxidation kinetics of bottled virgin olive oil". *Journal of Food Engineering*, 57, 189–197.
4. Jose-Ramon Morello , Maria-Jose Motilva, Maria-Jesus Tovar, Maria-Paz Romero, (2004). "Changes in commercial virgin olive oil (cv Arbequina) during storage, with special emphasis on the phenolic fraction". *Food Chemistry* 85, 357–364
5. Kanavouras A., Coutelieis F.A., (2006). "Shelf-life predictions for packaged olive oil based on simulations", *Food Chemistry* 96, 48–55
6. Kanavouras A., Hernandez-Mónoz P., & Coutelieres F. A. (2006). "Packaging of olive oil: Quality issues and shelf life predictions". *Food Reviews International*, 22, 381–404.
7. Kiritsakis A. K., & Dugan L. R., (1984). "Effect of selected storage conditions and packaging materials on olive oil quality". *Journal of the American Oil Chemists Society*, 61, 1868–1870.
8. Kiritsakis A. K., & Dugan L. R. (1985). "Studies in photooxidation of olive oil". *Journal of the American Oil Chemists Society*, 62, 892–896.
9. OTU OKOGERI AND MARIA TASIOULA-MARGARI, 2002). "Changes Occurring in Phenolic Compounds and r-Tocopherol of Virgin Olive Oil during Storage". *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50, 1077-1080
10. Papadopoulos G., Boskou D., (1991) "Antioxidant effect of natural phenols on olive oil". *Journal of the American Oil Chemists Society*, 68, 669-671.
11. Pristouri G., Badeka A., Kontominas M.G., (2010) "Effect of packaging material headspace, oxygen and light transmission, temperature and storage

- time on quality characteristics of extra virgin olive oil". Food Control 21, 412–418
12. PSOMIADOU E. AND TSIMIDOU M., (2002). "Stability of Virgin Olive Oil. 2. Photo-oxidation Studies". Journal of Agricultural and Food Chemistry, 50, 722-727
 13. Samia Dabbou, Ines Gharbi, Sihem Dabbou, Faten Brahmi, Amel Nakbi and Mohamed Hammami, (2011). "Impact of packaging material and storage time on olive oil quality". African Journal of Biotechnology Vol. 10(74), pp. 16937-16947.
 14. Θερίος Ν. Ι., 2005. «Ελαιοκομία». Εκδόσεις Γαρταγάνη, Θεσσαλονίκη.
 15. Κυριτσάκης Κ. Α., 1993. «Το Ελαιόλαδο» Γ' έκδοση, Αγροτικές Συνεταιριστικές Εκδόσεις, Θεσσαλονίκη.
 16. Μπαλτασούρας Γ., 1997. «Το Ελαιόλαδο», Ιδιωτική έκδοση, Αθήνα
 17. Πευκιανάκη Ι., 2011. Πτυχιακή εργασία: «Λειτουργικές Ιδιότητες του Ελαιολάδου και Ανθρώπινη Υγεία: Σύγχρονη Προσέγγιση 2000-2010» ΤΕΙ Κρήτης, Σητεία.
 18. Ταχταντζής Ε., 2012. Μεταπτυχιακή Διατριβή: «Διασφάλιση Ποιότητας Ελαιολάδου από την Παραγωγή έως και την Τυποποίηση. Περιπτωσιολογική Μελέτη στο Νομό Μεσσηνίας», Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Οργανισμοί – Φορείς

1. ΕΑΣ Σητείας
2. ΕΦΕΤ



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ



004000134061