



ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ

Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας & Τεχνολογίας Τροφίμων

(Σ.Τε.Γ. & Τε.Τ.)

ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ & ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΟΥ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ ΩΣ
ΜΕΣΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ ΤΟΥ HACCP»**



ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ:ΚΟΥΤΟΥΛΑΚΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥΛΑ

A.M.:1883

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:ΚΟΚΚΙΝΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ

ΑΘΗΝΑ

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2017

©



**ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΚΡΗΤΗΣ**

**Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας & Τεχνολογίας Τροφίμων
(Σ.Τε.Γ. & Τε.Τ.)**

ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ & ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΟΥ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ ΩΣ
ΜΕΣΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ ΤΟΥ HACCP»**

ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ:ΚΟΥΤΟΥΛΑΚΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥΛΑ

A.M.:1883

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:ΚΟΚΚΙΝΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ

ΑΘΗΝΑ

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2017

©



TECHNOLOGICAL INSTITUTE OF CRETE

School of Technology of Agriculture and Food Technology

DEPARTMENT OF NUTRITION AND DIETETICS

THESIS

**«THE ROLE OF QUALITY CONTROL OF OLIVE OIL AS A MEANS
OF DOCUMENTING HACCP»**

STUDENT: KOUTOULAKOU STAVROULA

SUPERVISOR TEACHER: KOKKINAKIS EMMANOUIL

ATHENS

DECEMBER 2017

©

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ

Βεβαιώνω ότι είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια αναφέρεται στην πτυχιακή εργασία. Έχω αναφέρει τις όποιες πηγές χρησιμοποιήθηκαν, ιδέες ή λέξεις, είτε αυτές αναφέρονται επακριβώς είτε παραφρασμένες. Τέλος, βεβαιώνω ότι αυτή η πτυχιακή εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά ειδικά για τις απαιτήσεις του προγράμματος σπουδών του Τμήματος Διατροφής και Διαιτολογίας του Τ.Ε.Ι. Κρήτης.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Με το πέρασμα των χρόνων φαίνεται ότι η παραγωγή τροφίμων επηρεάζεται άμεσα από το τι θέλουν οι καταναλωτές : ποιότητα. Αρχικά, τα ποιοτικά χαρακτηριστικά που εξέταζε ο καταναλωτής ήταν η εμφάνιση, τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά και η συσκευασία. Σήμερα, η ποιότητα αφορά, εκτός των άλλων, την υγιεινή και την ασφάλεια του προϊόντος. Για τη διασφάλιση της ποιότητας του προϊόντος, καθιερώθηκαν τα Συστήματα Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων. Τα συστήματα αυτά έχουν ως σκοπό τον έλεγχο κάθε σταδίου της παραγωγικής διαδικασίας για αναγνώριση, εκτίμηση και ελαχιστοποίηση των πιθανών κινδύνων που αφορούν το προϊόν.

Συγκεκριμένα για το ελαιόλαδο, τα χαρακτηριστικά που προσδιορίζουν την ποιότητα του είναι η οξύτητα, η οξείδωση, το χρώμα και τα οργανοληπτικά του χαρακτηριστικά. Για τη διασφάλιση αυτών των χαρακτηριστικών, ο έλεγχος ξεκινά από τον καρπό και τελειώνει όταν το ελαιόλαδο βρεθεί στα χέρια του καταναλωτή. Ακόμη κι εκεί υπάρχουν οδηγίες για τη σωστή χρήση και αποθήκευση του. Η Ελλάδα βρίσκεται ανάμεσα στις χώρες με τη μεγαλύτερη παραγωγή, αλλά και κατανάλωση ελαιολάδου. Γι' αυτό το λόγο, πρέπει να ακολουθείται η νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας του τροφίμου.

Η παρούσα εργασία, αναφέρει αρχικά τα στάδια παραγωγής του ελαιολάδου, από τον ελαιόκαρπο ως τον καταναλωτή και πώς επηρεάζουν την ποιότητα του ελαιολάδου. Επιπλέον, αναφέρονται τα Συστήματα Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων όπως ορίζονται από τη διεθνή και εγχώρια νομοθεσία, γενικά για τον τομέα των τροφίμων και ειδικά για το ελαιόλαδο. Τέλος, στο ερευνητικό μέρος, γίνεται αναλυτική παρουσίαση των διαδικασιών που έλαβαν χώρα για τον έλεγχο της κατάστασης του ελαιολάδου και τα αποτελέσματά τους.

Λέξεις-Κλειδιά: Σύστημα HACCP, Συστήματα Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων, ISO 22000, ρόλος, ελαιόλαδο, ελαιοκομία, ελαιουργείο, οξύτητα, φασματοσκοπία

ABSTRACT

Through years, it seems that food production has been influenced by what consumers want; quality. At first, the quality characteristics that the consumer inquired were the appearance, organoleptic characteristics and package. Nowadays, quality also concerns hygiene and safety of the product. To ensure the quality of the product, Food Safety Management Systems have been established. These systems are designed to control each stage of the production process to identify, assess and minimize potential product risks.

Specifically for olive oil, those characteristics that identify its quality are acidity, oxidation, color and organoleptic characteristics. To ensure these features, control starts from the fruit and ends when the olive oil is in the hands of the consumer. Even here, there are instructions on how oil is used and stored. Greece is among the countries with the higher production and consumption in olive oil. This is the reason why legislation on food hygiene and safety should be followed.

The present thesis first mentions the stages of olive oil production, from olives till the consumer and how the quality of olive oil is affected. In addition, Food Safety Management Systems are referred as defined by international and domestic legislation, generally for the food sector and especially for olive oil. Finally, in the research section, a detailed presentation of the procedures used to check the state of the olive oil and its results is made.

Key-words: HACCP System, Food Safety Management Systems, ISO 22000, role, olive oil, olives, olive mill, acidity, spectroscopy

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα πτυχιακή πραγματοποιήθηκε με σκοπό την ολοκλήρωση των σπουδών στο Τμήμα Διατροφής και Διαιτολογίας.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή, κύριο Κοκκινάκη Εμμανουήλ, Καθηγητή του Τμήματος Διατροφής και Διαιτολογίας, για την ανάθεση του πολύ ενδιαφέροντος θέματος του Ποιοτικού Ελέγχου του Ελαιολάδου. Ήταν τιμή μου που μου εμπιστεύθηκε το ειδικό μέρος της παρούσας πτυχιακής να γίνει σε εργαστήριο και οι γνώσεις και συμβουλές του ήταν εποικοδομητικές.

Συνεχίζοντας θα ήθελα να ευχαριστήσω τα μέλη της εξεταστικής επιτροπής για το χρόνο που αφιέρωσαν στην εξέταση της εργασίας αυτής.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους καθηγητές της Σχολής Διατροφής και Διαιτολογίας για τις πολύτιμες γνώσεις τους μέσα από τα μαθήματα που με παρότρυναν να ασχοληθώ με το παρόν θέμα.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου και το φιλικό μου περιβάλλον για όλη τη βοήθεια, στήριξη και υπομονή όλο αυτό τον καιρό της ετοιμασίας της εργασίας.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

WHO: World Health Organization

FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations

NACMCF: National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods

EFSA: European Food Safety Authority

IOC: International Olive Council

FDA: Food and Drug Administration

FSSC: Food Safety System Certification

PAS: Public Available Specification

ISO: International Organization for Standardization

HACCP: Hazard Analysis and Critical Control Point

ΕΟΚ: Ευρωπαϊκή Οικονομική Κοινότητα

ΕΦΕΤ: Ενιαίος Φορέας Ελέγχου Τροφίμων

C: συγκέντρωση

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	i
ABSTRACT.....	ii
ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΈΛΕΓΧΟΣ	
1.0 Εισαγωγή.....	2
1.1 Τι είναι το HACCP.....	3
1.2 Οι 7 αρχές του HACCP.....	3
1.3 Εφαρμογή του συστήματος HACCP.....	4
1.3.1 Στάδια ανάπτυξης HACCP.....	5
1.3.2 Ανάλυση επικινδυνότητας.....	9
1.4 Συστήματα διαχείρισης ασφάλειας τροφίμων.....	10
1.4.1 Λειτουργικά Προαπαιτούμενα Προγράμματα.....	10
1.4.2 Προαπαιτούμενα Προγράμματα.....	10
1.4.3 Σύστημα Ιχνηλασιμότητας.....	17
1.5 Εκπαίδευση.....	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΕΛΑΙΟΚΟΜΙΑ	
2.0 Εισαγωγή.....	18
2.1 Εδαφοκλιματικές Απαιτήσεις της ελιάς.....	19
2.2 Καρπός.....	22
2.3 Κλάδεμα.....	23
2.4 Συγκομιδή.....	26
2.5 Μεταφορά.....	27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ	
3.0 Ελαιοτριβείο.....	28
3.1 Στάδια επεξεργασίας ελαιόκαρπου.....	29
3.1.1 Παραλαβή.....	29
3.1.2 Τροφοδοσία-Αποφύλλωση.....	29

3.1.3 Πλύσιμο.....	30
3.1.4 Σπάσιμο-Άλεσμα καρπού.....	30
3.1.5 Μάλαξη.....	30
3.1.6 Διαχωρισμός ελαιολάδου από την ελαιοζύμη.....	32
3.1.7 Τελικός διαχωρισμός-καθαρισμός ελαιολάδου.....	34
3.2 Αποθήκευση.....	34
3.3 HACCP ελαιουργείου.....	38
3.4 Ελαιόλαδο	49
3.4.1 Σύσταση ελαιολάδου.....	49
3.4.2 Διατροφική αξία.....	50
3.4.3 Ποιοτικά χαρακτηριστικά.....	51
3.4.4 Κατηγορίες ελαιολάδου.....	53
ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	55
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	56
ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	58
ΜΕΤΡΗΣΗ ΟΞΥΤΗΤΑΣ.....	58
ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΑ UV.....	64
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ- ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	72
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	73
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	74

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

1.0 Εισαγωγή

Η αύξηση του πληθυσμού της γης και η ανάπτυξη της τεχνολογίας έχει καταστήσει την ανάγκη για δημιουργία περισσότερων προϊόντων. Ο ανταγωνισμός των βιομηχανιών για την καθιέρωσή τους στην παγκόσμια αγορά κατέστησε απαραίτητη τη δημιουργία ποιοτικών προϊόντων. Ο καταναλωτής έχει στη διάθεση του πολλά προϊόντα με διαφορετικά χαρακτηριστικά το καθένα και μπαίνει στη διαδικασία να διαλέξει το πιο «καλό» ανάλογα με τις προτιμήσεις και τις ανάγκες του. Έτσι, εμφανίζεται η έννοια της ποιότητας για τη διάθεση προϊόντων και υπηρεσιών. Για να αξιολογηθεί η ποιότητα, μετριέται η σταθερότητα του προϊόντος: όσο λιγότερη παραλλαγή εμφανίζεται, τόσο υψηλότερη ποιότητα έχει το προϊόν (WHO 2008, Κανονισμός 852/2004). Αυτό σημαίνει να έχουν σταθερά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά πάντα (σύσταση, γεύση, άρωμα, οσμή), να τηρείται η νομοθεσία σχετικά με τα όρια των μικροοργανισμών και την ύπαρξη παθογόνων και να γίνεται σαφής η προέλευση παραγωγής του προϊόντος. Ποιότητα, λοιπόν, θεωρείται το σύνολο των σταθερά επαναλαμβανόμενων χαρακτηριστικών τα οποία ικανοποιούν τις απαιτήσεις του καταναλωτή (Ταχταντζής 2012, Rothery 1993, Garvin 1984).

Συγκεκριμένα για τον τομέα των τροφίμων, η ποιότητα, εκτός από τις απαιτήσεις του καταναλωτή, πρέπει να εξασφαλίζει την υγιεινή και την ασφάλεια του προϊόντος. Ποιοτικός Έλεγχος ορίζεται το σύνολο των ενεργειών που λαμβάνουν χώρα για να υπολογίσουμε σε τι επίπεδο βρίσκεται η ποιότητα ενός τροφίμου, σύμφωνα με τη νομοθεσία (Rothery 1993). Επειδή, όμως, δεν μπορεί η κάθε επιχείρηση να πραγματοποιεί ελέγχους όποτε θέλει και σε όποιο στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας επιθυμεί, έχουν οριστεί τα Συστήματα Ποιότητας. Ένα Σύστημα Ποιότητας αποτελεί σύνολο από οδηγίες για το πώς πρέπει να δουλεύει κάποιος για να διασφαλιστεί η ποιότητα (Rothery 1993). Πιο γνωστό είναι το HACCP.

1.1 Τι είναι το HACCP

Το ακρωνύμιο HACCP προκύπτει από το όρο Hazard Analysis of Critical Control Points (Ανάλυση Επικινδυνότητας Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου). Το HACCP είναι ένα προληπτικό σύστημα διαχείρισης της ασφάλειας του τροφίμου και βρίσκει εφαρμογή σε κάθε στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας, και όχι απλά κατά τον έλεγχο του τελικού προϊόντος (Κυριτσάκης 2007,EFSA,Mortimore & Wallace 2001,Codex 2003,International HACCP Alliance,FDA 2001) . Εφαρμόζεται μια μεθοδολογία με σκοπό τον εντοπισμό και την εκτίμηση των πιθανών κινδύνων, που μπορεί να εφαρμοστεί από τις πρώτες ύλες μέχρι τον καταναλωτή.

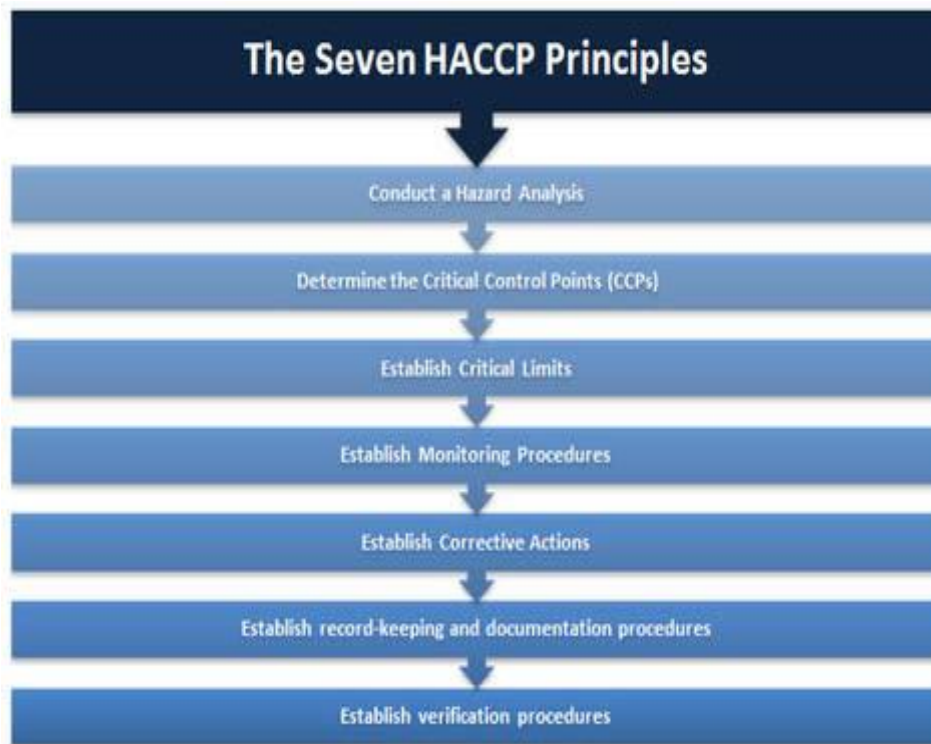
1.2 Οι 7 αρχές του HACCP

Το σύστημα HACCP στηρίζεται σε 7 αρχές οι οποίες έχουν εκδοθεί από τον *Codex Alimentarius Commission* και έχουν καθιερωθεί από τον *Food and Agriculture Organisation*, τον *World Health Organisation* και από το *National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods* (Codex 1993,1997b και NACMCF 1992,1997). (Ταχταντζής 2012,Mortimore & Wallace 2001,National Board of Experts 2002):

1. Αναγνώριση των κινδύνων και ανάλυση τους κατά την παραγωγική διαδικασία και καθορισμός μέτρων ελέγχου σε κάθε στάδιο για αποτροπή τους
2. Προσδιορισμός των Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου στην παραγωγική αλυσίδα
3. Καθορισμός κρίσιμων ορίων
4. Καθορισμός συστήματος παρακολούθησης των Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου
5. Καθορισμός της διορθωτικής ενέργειας όταν βρίσκεται ότι ένα συγκεκριμένο σημείο είναι εκτός ορίων.
6. Καθορισμός διαδικασιών επαλήθευσης της σωστής λειτουργίας και αποτελεσματικότητας του συστήματος
7. Καθορισμός τεκμηρίωσης του συστήματος με αρχεία

Οι πιθανοί κίνδυνοι που καλείται να ελέγχει το σύστημα μπορεί να είναι:

- Φυσικοί: οποιοσδήποτε εξωτερικός παράγοντας δεν έχει σχέση με το τρόφιμο (ξύλο, βίδα)
- Χημικοί: χημικές ουσίες (συντηρητικά, ύλες)
- Μικροβιολογικοί: ύπαρξη αλλοιογόνου ή/και παθογόνου μικροοργανισμού



Εικόνα 1.0. Οι αρχές του HACCP

1.3 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ HACCP

Βασικός στόχος του συστήματος HACCP είναι να προσδιορίσει τα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου (Critical Control Points-CCPs). Για την εφαρμογή του συστήματος HACCP απαιτείται αρκετός χρόνος δουλειάς και αφοσίωσης από το δυναμικό προσωπικό μιας επιχείρησης. Κατά το σχεδιασμό του συστήματος, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη ως κίνδυνοι οι πρώτες ύλες, τα συστατικά, καθώς και οι πρακτικές παραγωγής, οι επιδημιολογικές αναφορές, οι κατηγορίες καταναλωτών που απευθύνεται το προϊόν και η προβλεπόμενη χρήση του. Με τη βοήθεια εξειδικευμένου επιστημονικού προσωπικού εξασφαλίζεται η κάλυψη ευρείας γκάμας πιθανών κινδύνων σε διάφορους τομείς και όπου κρίνεται απαραίτητο(τεχνολόγος τροφίμων, χημικοί, μικροβιολόγοι, γεωπόνοι, περιβαλλοντολόγοι, και άλλοι). Κάθε κίνδυνος θα πρέπει να αξιολογείται σύμφωνα με τη σοβαρότητά του να προκαλέσει προβλήματα υγείας.(Κυριτσάκης 2007,FAO 1997,ISO 2005,National Board of Experts 2002, International HACCP Alliance)

1.3.1. ΣΤΑΔΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ HACCP

Κατά το σχεδιασμό του συστήματος HACCP και την αξιολόγηση των κινδύνων, πρέπει να ληφθούν υπόψη τα υλικά, οι διαδικασίες παρασκευής τροφίμων, η χρήση του προϊόντος και διάφορα άλλα που αφορούν την ασφάλεια του τροφίμου. Ο στόχος του συστήματος είναι να δοθεί έμφαση στα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου. Οι πληροφορίες που θα περιλαμβάνει το σύστημα HACCP, θα πρέπει να είναι ευέλικτες ώστε να μπορούν να επανασχεδιαστούν όποτε αυτό κρίνεται αναγκαίο. (FAO 1997, NACMCF 1998, WHO 2008, Codex 2009)

1. Σύσταση της ομάδας HACCP

Για την αποτελεσματικότητα το συστήματος, επιβάλλεται η χρήση εξειδικευμένου επιστημονικού προσωπικού. Σε περίπτωση που η επιχείρηση δε διαθέτει τέτοιο προσωπικό, θα πρέπει να χρησιμοποιήσει εξωτερικό συνεργάτη.

2. Περιγραφή του προϊόντος

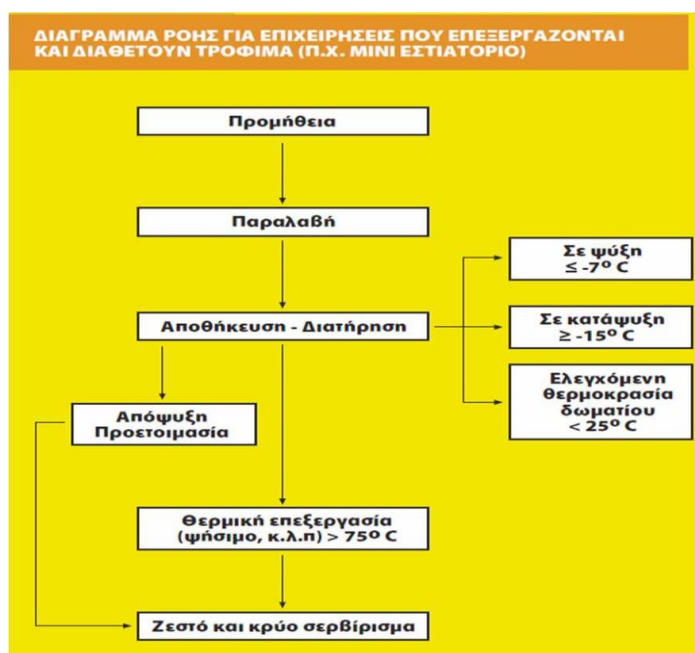
Θα πρέπει να γίνει λεπτομερής περιγραφή του προϊόντος σχετικά με τη σύστασή του, φυσικο-χημική δομή, υλικά, τρόπο παραγωγής, συνθήκες αποθήκευσης και συντήρησης, συσκευασία και άλλα.

3. Περιγραφή της προτεινόμενης χρήσης του προϊόντος

Αναφορά σε ποιους απευθύνεται και στον τρόπο χρήσης από τους καταναλωτές.

4. Δημιουργία διαγράμματος ροής

Αποτελεί τη σχηματική απεικόνιση της παραγωγικής διαδικασίας του προϊόντος.



Εικόνα 1.1. Παράδειγμα διαγράμματος ροής

5. Επαλήθευση διαγράμματος ροής

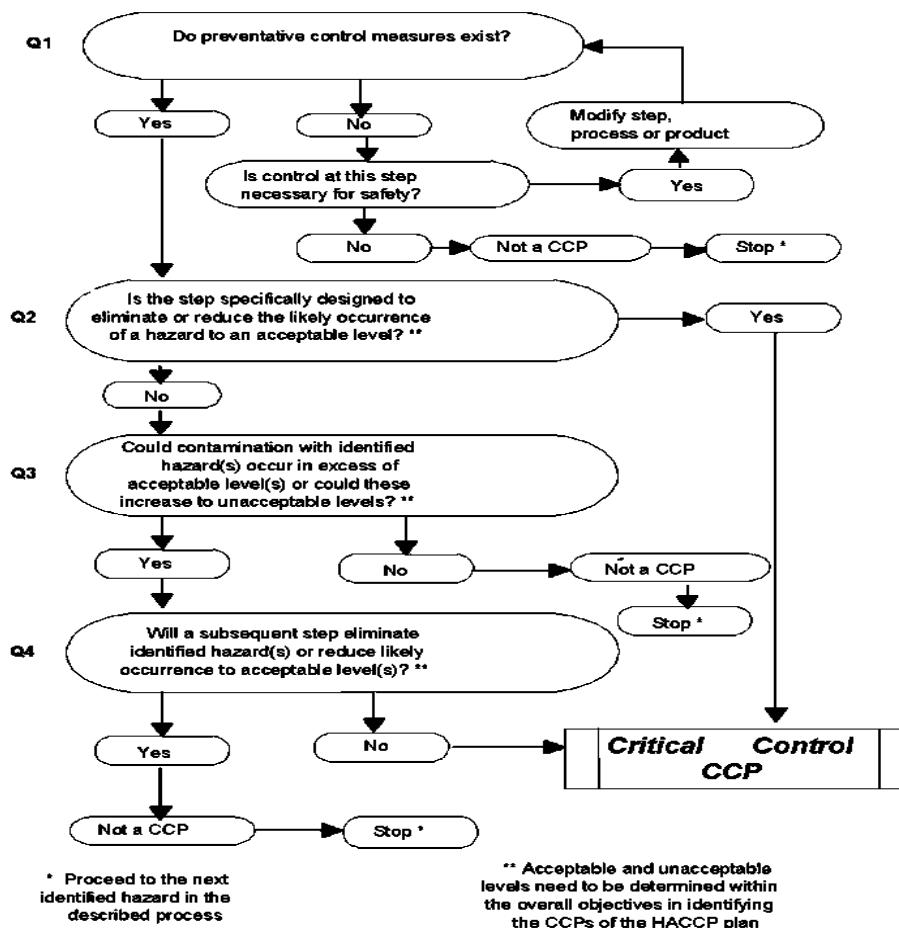
Η ίδια η ομάδα HACCP θα πρέπει να παρακολουθήσει και να καταγράψει την παραγωγική διαδικασία ώστε να ελέγξει αν είναι σωστό το διάγραμμα ροής.

6. Ανάλυση επικινδυνότητας

Η ομάδα HACCP θα πρέπει να ονοματίσει όλους τους κινδύνους που πιθανόν θα εμφανιστούν σε κάθε βήμα της παραγωγικής διαδικασίας μέχρι τον καταναλωτή. Οι κίνδυνοι αυτοί μπορεί να είναι φυσικοί, βιολογικοί ή χημικοί.

7. Καθορισμός των Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου (CCPs)

Τα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου είναι τα στάδια όπου αν εφαρμόσουμε τον έλεγχο, μπορεί να εξαλειφθεί ο κίνδυνος. Ο έλεγχος αυτός μπορεί να γίνει με ένα δέντρο αποφάσεων το οποίο αποτελεί οδηγό για τη λογική προσέγγιση του Κρίσιμου Σημείου.



Εικόνα 1.2. Παράδειγμα δέντρου αποφάσεων

8. Καθορισμός των κρίσιμων ορίων για κάθε CCP

Τα κρίσιμα όρια καθιερώνονται για κάθε CCP. Μπορεί να είναι περισσότερα από ένα τα όρια για κάθε σημείο. Συνήθως περιλαμβάνουν τη θερμοκρασία, το χρονικό διάστημα, την υγρασία, το pH, καθώς και τον οπτικό έλεγχο. Κάθε απόκλιση από αυτά, δηλώνει υπέρβαση των επιπέδων κινδύνου για το τελικό προϊόν.

9. Καθορισμός διαδικασιών παρακολούθησης

Οι διαδικασίες αυτές πρέπει να είναι έγκαιρες και γρήγορες ώστε να αποφεύγεται η εκτροπή των κρίσιμων ορίων και να γίνονται από άτομα που γνωρίζουν τις εκάστοτε διορθωτικές ενέργειες αν προκύψει κάποιος κίνδυνος. Πρέπει να γίνεται καταγραφή των ενεργειών αυτών από τα άτομα που είναι υπεύθυνα για το κάθε σημείο.

10. Καθορισμός διορθωτικών ενεργειών

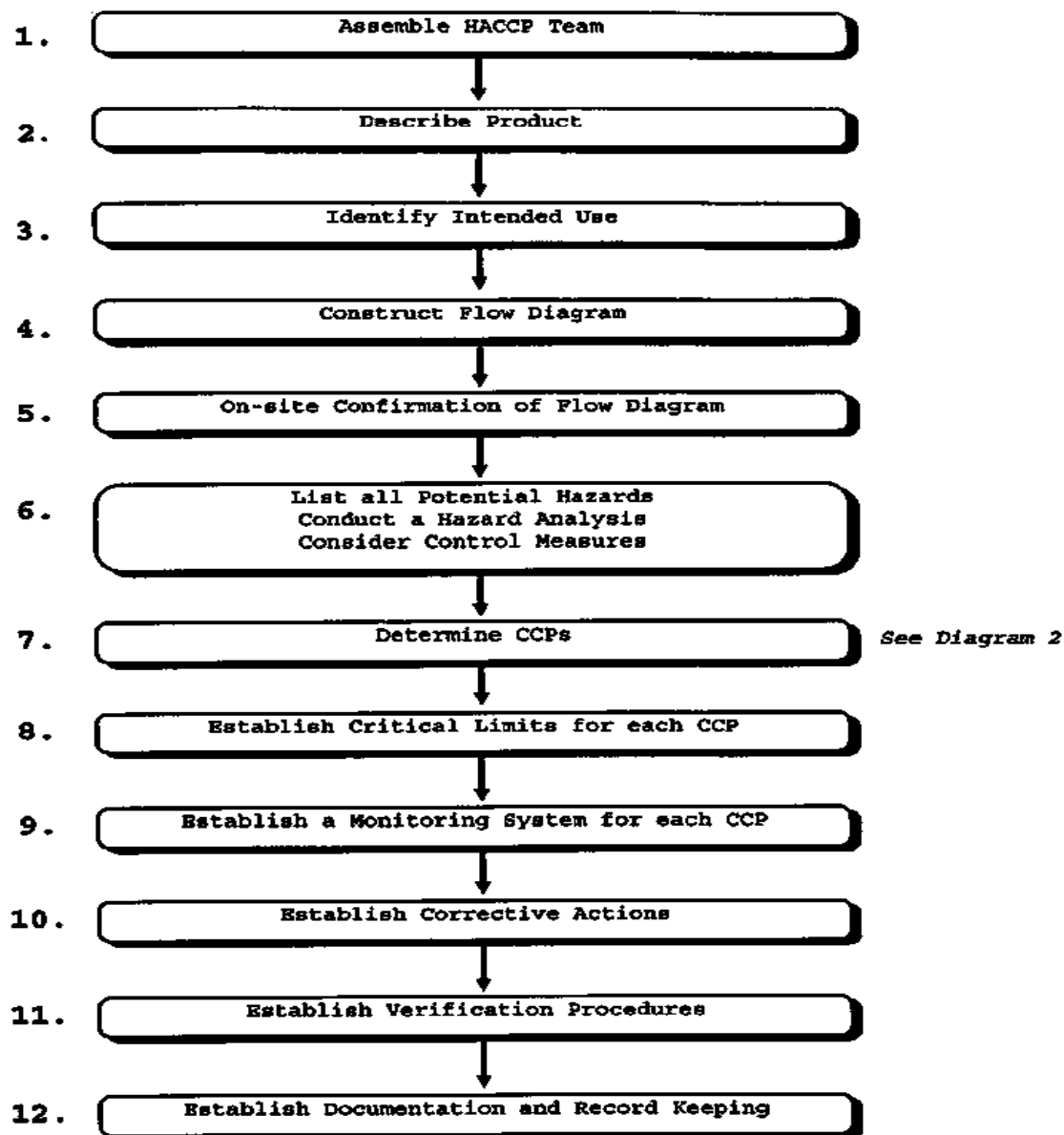
Κάθε Κρίσιμο Σημείο πρέπει να έχει συγκεκριμένες διορθωτικές ενέργειες σε περίπτωση που κάποιος κίνδυνος προκύψει. Αυτές οι ενέργειες πρέπει να εξασφαλίζουν ότι θα θέσουν υπό έλεγχο τα Κρίσιμα Σημεία. Αρχεία των ενεργειών αυτών πρέπει να κρατούνται και να συμπεριλαμβάνουν όσα προϊόντα απομακρύνθηκαν.

11. Καθορισμός διαδικασιών επαλήθευσης

Για τον έλεγχο της αποτελεσματικότητας του συστήματος HACCP, γίνεται τυχαία δειγματοληψία και ανάλυση τους από διάφορα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας.

12. Εγκατάσταση συστήματος καταγραφής και αρχειοθέτησης

Όλες οι διαδικασίες θα πρέπει να καταγράφονται. Θα πρέπει να κρατείται αρχείο όλων των εγγράφων που αφορούν τα στάδια της παραγωγής, από τις πρώτες ύλες ως τον καταναλωτή.



Εικόνα 1.3. Στάδια Ανάπτυξης του HACCP

1.3.2. ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

Η ανάλυση κινδύνων είναι χωρίς αμφιβολία από τα πιο σημαντικά βήματα, καθώς οποιαδήποτε αποτυχία στο στάδιο αυτό μπορεί να επηρεάσει την ασφάλεια του τροφίμου. Ορίζεται ως η διαδικασία συλλογής και αξιολόγησης πληροφοριών για τους κινδύνους και τις συνθήκες εμφάνισης τους, ώστε να αποφασιστεί ποιοι είναι σημαντικοί για την ασφάλεια του τροφίμου και ως συνέπεια θα έπρεπε να αναφέρονται στο σύστημα HACCP (FAO 1997,Codex 2003 & 2009).

Η ομάδα ασφάλειας τροφίμων πρέπει με τις πληροφορίες που διαθέτει να είναι σε θέση να προσδιορίσει τους κινδύνους που απαιτούν έλεγχο και το βαθμό ελέγχου για να διασφαλιστεί η ασφάλεια του τροφίμου, και να συνδυάσει τα απαιτούμενα προληπτικά μέτρα ελέγχου. Το επίπεδο κινδύνου καθορίζεται από νομοθεσίες και κανονισμούς και τις απαιτήσεις των καταναλωτών (EN ISO 2005). Κατά τη διεξαγωγή της ανάλυσης κινδύνου σε κάθε στάδιο, θα πρέπει να περιλαμβάνονται τα παρακάτω:

- Η πιθανή εμφάνιση κινδύνων και η σοβαρότητα των επιπτώσεων τους στην υγεία
- Η ποιοτική ή/και ποσοτική αξιολόγηση της παρουσίας κινδύνων
- Επιβίωση ή πολλαπλασιασμό μικροοργανισμών
- Παραγωγή τοξινών, χημικών ή φυσικών παραγόντων
- Συνθήκες που οδήγησαν στα παραπάνω

Γίνεται σαφές ότι θα πρέπει να εξεταστούν τα προηγούμενα και τα επόμενα στάδια από αυτό που ελέγχεται, καθώς και ο εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε.

Η επιλογή των προληπτικών μέτρων γίνεται αναφορικά με την αποτελεσματικότητα τους έναντι των αναγνωρισμένων κινδύνων· αν προλαμβάνουν, εξαλείφουν ή μειώνουν τον κίνδυνο στα καθορισμένα αποδεκτά επίπεδα (FAO 1997,Codex 2003 & 2009).

1.4 Συστήματα Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων

Το πλάνο HACCP έχει συμπεριληφθεί στο ISO 22000:2005 ως κύριο στοιχείο της στρατηγικής της διαχείρισης ασφάλειας τροφίμων. Το πρότυπο ISO 22000 είναι Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων και περιλαμβάνει τις απαιτήσεις εκείνες που πρέπει να εφαρμόζονται από όλους τους οργανισμούς της αλυσίδας τροφίμων ώστε να διασφαλίζεται η ασφάλεια των προϊόντων. (Ταχταντζής 2012, ISO 22000:2005)

Όπως προαναφέρθηκε, δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην πρόληψη της εμφάνισης πιθανών κινδύνων. Μέρος των προληπτικών μέτρων αποτελούν τα προαπαιτούμενα προγράμματα και τα λειτουργικά προαπαιτούμενα προγράμματα, που συμπεριλαμβάνονται στο πρότυπο ISO 22000.

1.4.1 Λειτουργικά Προαπαιτούμενα Προγράμματα (Operational Prerequisite Programmes)

Τα λειτουργικά προαπαιτούμενα προγράμματα (oPRPs) αξιολογούνται από την ανάλυση κινδύνων ως απαραίτητα για τον έλεγχο της πιθανότητας εισαγωγής των κινδύνων για την ασφάλεια τροφίμων και/ή την επιμόλυνση ή πολλαπλασιασμό των κινδύνων στο προϊόν ή στο περιβάλλον επεξεργασίας (EN ISO 2005). Ελέγχουν συγκεκριμένους κινδύνους και βήματα κατά τη διαδικασία παραγωγής. Ωστόσο, τα oPRPs δε βασίζονται σε κρίσιμα όρια και δεν έχουν τον «απόλυτο» έλεγχο του κινδύνου. Από αυτό προκύπτει ότι παρόλο που τα oPRPs είναι σημαντικά για την ασφάλεια των τροφίμων, μια αποτυχία εφαρμογής τους δε σημαίνει απαραίτητα ότι το προϊόν κρίνεται «μη ασφαλές». Παράδειγμα τέτοιων προγραμμάτων αποτελούν κάποιες διαδικασίες υγιεινής για την αποτροπή της διασταυρούμενης μόλυνσης σε ένα συγκεκριμένο τμήμα της παραγωγικής διαδικασίας, όπως ο οπτικός έλεγχος ενός μηχανήματος.

1.4.2 Προαπαιτούμενα Προγράμματα (Prerequisite Programmes)

Τα προαπαιτούμενα προγράμματα (PRPs), είναι οι βασικές συνθήκες και δραστηριότητες που είναι απαραίτητες για τη διατήρηση κατάλληλου υγιεινού περιβάλλοντος στα διάφορα στάδια της αλυσίδας τροφίμων ώστε να προκύψει ασφαλές τελικό προϊόν για την ανθρώπινη κατανάλωση (EN ISO 2005).

Τα προαπαιτούμενα πρέπει αρχικά να έχουν εγκριθεί από την ομάδα ασφάλειας τροφίμων και ύστερα να εφαρμόζονται στο σύνολο των λειτουργιών παραγωγής. Η εφαρμογή τους

αφορά τον έλεγχο για βιολογική, χημική και φυσική επιμόλυνση του προϊόντος, την πιθανότητα για εισαγωγή κινδύνου από το περιβάλλον εργασίας και τα επίπεδα κινδύνου στο προϊόν και τα στάδια παραγωγής του. Πρέπει να διατηρούνται αρχεία εφαρμογής τους και να προγραμματίζεται επαλήθευσή τους ώστε αν και όπου χρειαστεί να τροποποιούνται.(WHO 2008, ΕΦΕΤ 2010)

Για την καθιέρωση των προαπαιτούμενων πρέπει να ακολουθείται η νομοθεσία. Σύμφωνα λοιπόν με τους *WHO* και *FAO*, ο οργανισμός πρέπει να εξετάζει τα εξής: (Ταχταντζής 2012, Garvin 1984, FAO 1997 & 2006, WHO 2008 & 2011, Κανονισμός 852/2004)

- ✓ Κατασκευή και χωροδιάταξη των εγκαταστάσεων
- ✓ Χωροδιάταξη εγκαταστάσεων εργασιακού χώρου και χώρο του προσωπικού
- ✓ Δίκτυα αέρα, νερού, ενέργειας
- ✓ Υποστηρικτικές υπηρεσίες (διάθεση αποβλήτων και αποχέτευσης)
- ✓ Καταλληλότητα εξοπλισμού και προσβασιμότητα για καθαρισμό, επισκευή και συντήρηση
- ✓ Διαχείριση προμηθευτικών υλικών(πρώτες ύλες), παροχών(νερό, αέρα), απορροών (απόβλητα) και προϊόντων(αποθήκευση, μεταφορά)
- ✓ Μέτρα για πρόληψη διασταυρούμενης επιμόλυνσης
- ✓ Καθαρισμός και απολύμανση
- ✓ Απεντόμωση και μυοκτονία
- ✓ Προσωπική υγιεινή

Τα παραπάνω αναφέρονται αναλυτικά και στα σχήματα πιστοποίησης FSSC 22000 (FSSC 2016 & 2017) και PAS 220:2008 (BSI 2008), τα οποία βασίζονται στο ISO 22000 και αποτελούν υποστηρικτικό υλικό. Καταγράφονται οι απαιτήσεις που θα διασφαλίσουν την αποτελεσματικότητα ενός Συστήματος Διαχείρισης Ποιότητας μιας εταιρίας ως προς τις απαιτήσεις των καταναλωτών και των πελατών (Κανονισμός 852/2004, WHO 2008, Codex 2009).

1.4.2α Κατασκευή και χωροδιάταξη των εγκαταστάσεων

Τα κτίρια θα πρέπει να σχεδιάζονται και να χτίζονται με τρόπο λειτουργικό ως προς την παραγωγική διαδικασία και την αποφυγή επιμολύνσεων. Έτσι, οι εκάστοτε χώροι θα πρέπει να ορίζονται με σαφήνεια και η πρόσβαση τους χώρους να ελέγχεται, ιδιαίτερα όπου υπάρχουν εργαστήρια. Τα κτίρια πρέπει να είναι κατασκευασμένα από ανθεκτικά υλικά και να μην είναι απορροφητικά ώστε να μην αποτελούν κίνδυνο για το προϊόν. Οι

εγκαταστάσεις θα πρέπει να διατηρούνται σε καλή κατάσταση, γι' αυτό ένδειξη βλάβησης, λιμνάζοντα νερά και οποιαδήποτε άλλη εξωτερική απειλή θα πρέπει να αφαιρεθεί άμεσα.

1.4.2β Χωροδιάταξη εγκαταστάσεων εργασιακού χώρου και χώρο του προσωπικού

Ο εργασιακός χώρος θα πρέπει να είναι σε θέση να στεγάσει τον εξοπλισμό, τα υλικά και το προσωπικό χωρίς να ενέχεται κίνδυνος επιμόλυνσης. Ως χώρος, θα πρέπει να μην έχει δυσκολία κατά τον καθαρισμό: οι γωνίες και τα τοιχώματα θα πρέπει να είναι κυρτά, το ταβάνι και οτιδήποτε προεξέχει να μαζεύει όσο το δυνατόν λιγότερη βρωμιά. Οι πόρτες που δε χρησιμοποιούνται να παραμένουν κλειστές και στα παράθυρα να εφαρμόζονται σήτες για απομάκρυνση των εντόμων. Ως προς τα υλικά, θα πρέπει να ακολουθείται μια συγκεκριμένη πορεία από την παραλαβή ως τη χρήση τους και να βρίσκονται ξεχωριστά τα ωμά από τα μεταποιημένα προϊόντα. Η αποθήκευση τους να γίνεται σε χώρο με συγκεκριμένες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας αν χρειάζεται, χωρίς σκόνη, σκουπίδια ή άλλο μέσο μόλυνσης των υλικών, αλλά σε απόσταση από τους τοίχους και το πάτωμα.

1.4.2γ Δίκτυα αέρα, νερού, ενέργειας

Τα παραπάνω δίκτυα θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί με τρόπο που να μην προκαλεί μόλυνση στο προϊόν.

Ειδικότερα, το νερό είτε πόσιμο είτε όχι πρέπει να βρίσκεται σε ποσότητα κατάλληλη για τις όποιες διαδικασίες και ανάλογα σε ποια κατηγορία ανήκει χρησιμοποιείται ξεχωριστό σύστημα για την παροχή του, το οποίο πρέπει να ελέγχεται για μικροβιολογικό φορτίο αλλά και ως υλικό κατασκευής. Σε όποια μορφή και να είναι (πάγος, υγρό) θα πρέπει να ακολουθούνται κάποιες προδιαγραφές για τη διασφάλιση της ποιότητάς του (WHO 2011, Ministry of health of New Zealand 2016).

Όσον αφορά τον αέρα, ιδιαίτερα αν χρησιμοποιείται κατά τη διαδικασία παραγωγής, η εταιρία πρέπει να εγκαταστήσει ένα σύστημα ελέγχου για την ποιότητα του αέρα. Θα πρέπει να τοποθετηθούν συστήματα για τον καθαρισμό του αέρα και την πίεση με την οποία θα περνά, ανάλογα τη χρήση του.

1.4.2δ Υποστηρικτικές υπηρεσίες (διάθεση αποβλήτων και αποχέτευσης)

Τα απόβλητα και η αποχέτευση πρέπει να βρίσκονται μακριά από τους χώρους της παραγωγικής διαδικασίας για αποφυγή επιμόλυνσης. Ειδικοί χώροι για τα απόβλητα απομακρυσμένοι και απομονωμένοι θα πρέπει να είναι φτιαγμένοι από υλικό εύκολο στον καθαρισμό και τη μεταφορά. Υλικά ή προϊόντα που απομακρύνονται ως απόβλητα, δεν ξαναχρησιμοποιούνται και καταστρέφονται.

Η αποχέτευση πρέπει να σχεδιαστεί ώστε να μη διασταυρώνεται με την παραγωγική μονάδα, να καλύπτεται και να έχει αρκετή χωρητικότητα. Πρέπει να αποφεύγεται το στάσιμο νερό.

1.4.2ε Καταλληλότητα εξοπλισμού και προσβασιμότητα για καθαρισμό, επισκευή και συντήρηση

Αρχικά, ο εξοπλισμός θα πρέπει να είναι εύκολο να απομακρυνθεί και να καθαριστεί ή να αντικατασταθεί. Το υλικό κατασκευής να είναι ανθεκτικό και κατάλληλο για τρόφιμα. Εν συνεχεία, ο εξοπλισμός θα πρέπει να τοποθετείται σύμφωνα με την υγιεινή τροφίμων, δηλαδή να διαχωρίζονται τα τρόφιμα ανάλογα με την κατάσταση τους (ωμά, μαγειρεμένα, επεξεργασμένα), να χρησιμοποιούνται κατάλληλα υλικά κατά τον χειρισμό τροφίμων και τον καθαρισμό και να εγκαθίστανται τρόποι περιορισμού εξωτερικών σωμάτων.

1.4.2στ Διαχείριση προμηθευτικών υλικών(πρώτες ύλες), παροχών(νερό, αέρα), απορροών (απόβλητα) και προϊόντων(αποθήκευση, μεταφορά)

Μεγάλη σημασία για ένα ποιοτικό και ασφαλές προϊόν δίνεται στα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία του. Θα πρέπει να ακολουθούνται συγκεκριμένες προδιαγραφές από τους προμηθευτές οι οποίες να αποδεικνύονται με τα απαραίτητα έγγραφα για να σιγουρεύεται η καταλληλότητά τους. Συγκεκριμένα, χρειάζεται έρευνα για τη σωστή επιλογή των προμηθευτών καθώς πρέπει να εκτιμηθεί ο τρόπος που εργάζονται και αν τηρούνται οι εκάστοτε προδιαγραφές για ποιοτικά και ασφαλή υλικά, και αν οι προμηθευτές είναι σε θέση να αποδίδουν επανειλημμένα το ίδιο προϊόν.

Αφού αποφασιστούν οι συνεργάτες-προμηθευτές, επόμενο βήμα είναι η υποδοχή των προμηθειών. Η υποδοχή γίνεται σε συγκεκριμένους χώρους αφού πρώτα έχει ελεγχθεί το φορτίο, αλλά και τα οχήματα μεταφοράς του και οι συνθήκες μέσα σε αυτά. Σε περίπτωση

που το φορτίο κριθεί ακατάλληλο, ακολουθείται συγκεκριμένο πρωτόκολλο για την απομάκρυνση του.

1.4.2ζ Μέτρα για πρόληψη διασταυρούμενης επιμόλυνσης

Κάθε βιομηχανία και εταιρία τροφίμων οφείλει να επιβάλλει μέτρα για την αποφυγή, τον έλεγχο και την απομάκρυνση επιμολύνσεων. Αυτές μπορεί να είναι φυσικές, χημικές ή/και μικροβιολογικές.

Οι περιοχές όπου δύναται να εμφανιστεί μικροβιολογική επιμόλυνση, θα πρέπει να αναγνωρίζονται και να διαχωρίζονται ανάλογα με τις πηγές μόλυνσης και την ευπάθεια του προϊόντος. Τα μέτρα που πρέπει να ακολουθηθούν είναι:

- i. Διαχωρισμός των ωμών από τα έτοιμα και ολοκληρωμένα προϊόντα
- ii. Διαχωρισμός των χώρων με εμπόδια, τοίχους ή διαφορετικά κτίρια για κάθε στάδιο παραγωγής
- iii. Έλεγχος κατά την είσοδο για κατάλληλη ενδυμασία στους αντίστοιχους χώρους
- iv. Σχέδια κυκλοφορίας για το προσωπικό, τα υλικά και τον εξοπλισμό
- v. Διαφορικά πίεσης αέρα

Ειδική κατηγορία αποτελούν τα αλλεργιογόνα, καθώς η ύπαρξη τους στο τρόφιμο ή η απλή επαφή τους με αυτό μπορεί να το καταστήσει μη ασφαλές για τον καταναλωτή. Γι' αυτό άλλωστε υπάρχει νομοθεσία ώστε να αναγράφονται στις ετικέτες των τροφίμων:

“Ορισμένα συστατικά ή άλλες ουσίες ή προϊόντα (όπως τεχνολογικά βοηθήματα), όταν χρησιμοποιούνται στην παραγωγή τροφίμων και εξακολουθούν να παραμένουν σε αυτά, μπορούν να προκαλέσουν αλλεργίες ή δυσανεξίες σε κάποιους ανθρώπους, ορισμένες δε από τις εν λόγω αλλεργίες ή δυσανεξίες συνιστούν κίνδυνο για την υγεία των ενδιαφερόμενων καταναλωτών. Είναι σημαντικό να δίνονται πληροφορίες σχετικά με την παρουσία προσθέτων στα τρόφιμα, τεχνολογικών βοηθημάτων και άλλων ουσιών ή προϊόντων με επιστημονικά τεκμηριωμένη αλλεργιογόνο δράση ή πρόκληση δυσανεξίας, έτσι ώστε οι καταναλωτές, ιδιαίτερα εκείνοι που πάσχουν από τροφική αλλεργία ή δυσανεξία να μπορούν να κάνουν ενήμεροι επιλογές που είναι ασφαλείς για τους ίδιους.”

[ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) αριθ. 1169/2011 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 25ης Οκτωβρίου 2011]

Τα προϊόντα πρέπει να προστατεύονται από αλλεργιογόνο επιμόλυνση με τον κατάλληλο καθαρισμό και να δημιουργηθεί πορεία παραγωγής με αλληλουχία για να αποφεύγεται επαφή του έτοιμου προϊόντος με τα αλλεργιογόνα σε επόμενο στάδιο της παραγωγικής

διαδικασίας. Βασική είναι η εκπαίδευση του προσωπικού για να αναγνωρίζουν τα αλλεργιογόνα και τις συναφείς παρασκευαστικές πρακτικές.

Συνεχίζοντας με τη φυσική και χημική επιμόλυνση, πρέπει να δίνεται βάση στα υλικά που χρησιμοποιούνται. Ειδικά αν χρησιμοποιούνται εύθραυστα υλικά, όπως το γυαλί, θα πρέπει να εγκατασταθούν μονάδες εντοπισμού και να οριστούν διαδικασίες απομάκρυνσης των υλικών αυτών σε περίπτωση ατυχήματος.

1.4.2η Καθαρισμός και απολύμανση

Οι διαδικασίες καθαρισμού και απολύμανσης πρέπει να είναι απόλυτες και αποτελεσματικές ώστε να παραμένει το περιβάλλον παραγωγής και ο εξοπλισμός σε κατάσταση υγιεινής.

Ο εξοπλισμός και οι εγκαταστάσεις θα πρέπει να βρίσκονται σε καλή κατάσταση ώστε να γίνεται ευκολότερα η καθαριότητα και η απολύμανση. Αντίστοιχα και για τα εργαλεία καθαρισμού θα πρέπει να ακολουθείται συγκεκριμένος σχεδιασμός υγιεινής πρακτικής και να είναι σε καλή κατάσταση ώστε να μην αποτελούν πηγή ξένων σωμάτων. Για όλα αυτά, απαραίτητος είναι ο προγραμματισμός. Κάθε χώρος θα έχει δικό του σχέδιο καθαρισμού που θα περιλαμβάνει τις ιδιαιτερότητες του χώρου, το είδος του καθαριστικού εξοπλισμού που θα χρησιμοποιείται, τη μέθοδο και τη συχνότητα καθαρισμού του χώρου και τον έλεγχο του. Τέλος, θα αναφέρεται και ο τρόπος καθαρισμού του εξοπλισμού. Τα καθαριστικά και τα χημικά που θα χρησιμοποιούνται, θα πρέπει να είναι κατάλληλα για τρόφιμα και να ακολουθούνται πάντοτε οι οδηγίες του κατασκευαστή για τη χρήση και αποθήκευσή τους.

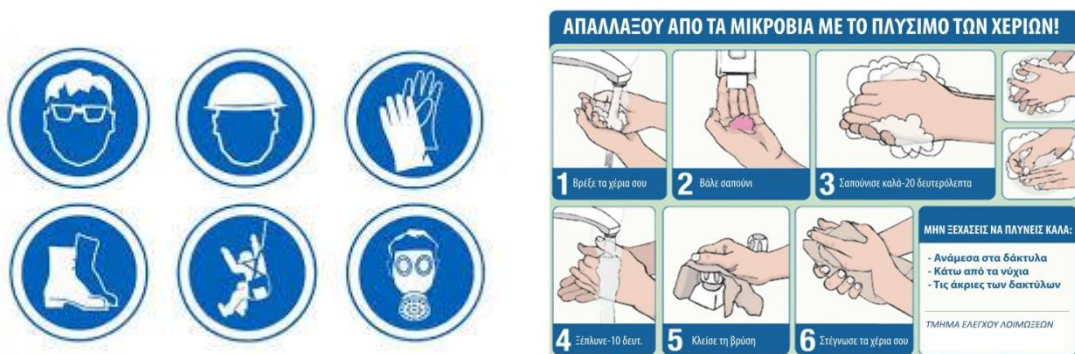
1.4.2θ Απεντόμωση και μυοκτονία

Για τη διατήρηση του χώρου χωρίς έντομα και τρωκτικά θα πρέπει να γίνεται έλεγχος στις εγκαταστάσεις, το προμηθευτικό υλικό και την αποτελεσματικότητα του καθαρισμού. Κάθε επιχείρηση και βιομηχανία πρέπει να έχει κάποιο υπεύθυνο πρόσωπο ή κάποια αρμόδια εταιρία υπεύθυνη για να βρει και να αντιμετωπίσει τέτοιου είδους απειλή για την υγιεινή του χώρου και σαφώς των ανθρώπων και των τροφίμων. Με ειδικό εξοπλισμό και ειδικό χημικό υλικό, θα πρέπει να εντοπιστούν τυχόν ανοίγματα στα κτίρια από όπου πιθανόν να εισέλθει η απειλή. Τέτοια είναι τα παράθυρα και οι πόρτες όπου πρέπει να καλύπτονται με σήτες ή να φέρουν παγίδες και να είναι κλειστά αν δε χρησιμοποιούνται, και οι τρύπες και τα κενά στις εγκαταστάσεις τα οποία πρέπει να σφραγιστούν.

1.4.2i Προσωπική υγιεινή

Η προσωπική υγιεινή δεν αφορά μόνο το προσωπικό μια επιχείρησης, αλλά και τους επισκέπτες και όσους έρχονται σε επαφή με τους χώρους και το ίδιο το τρόφιμο, όπως οι προμηθευτές.

Ένα σοβαρό ζήτημα είναι οι χώροι υγιεινής του προσωπικού, οι οποίοι πρέπει να είναι ανοικοδομημένοι κοντά στα σημεία όπου απαιτείται ειδική υγιεινή αλλά όχι κοντά σε εγκαταστάσεις της παραγωγικής διαδικασίας, και να περιλαμβάνουν αρκετούς χώρους πλυσίματος, ντους, τουαλέτες και αποδυτήρια. Οι στολές εργασίας θα πρέπει να είναι καθαρές. Υπάρχουν στολές για ειδικούς χώρους οι οποίες πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο σε αυτούς. Επιβάλλεται η στολή να μην έχει τυχόν κουμπιά και να καλύπτει μαλλιά, γένια, το πρόσωπο αν χρειάζεται για να αποφευχθεί τυχόν μόλυνση από βήχα, φτέρνισμα ή σίελο, τα χέρια με γάντια και πάντοτε πλυμένα και τα πόδια με ειδικά παπούτσια. Επιπλέον, το προσωπικό δεν πρέπει να εισέρχεται στους χώρους παραγωγής με κοσμήματα και γενικά με αντικείμενα που μπορεί να καταστήσουν το τρόφιμο μη ασφαλές.



Εικόνα 1.4. Παραδείγματα για Προσωπική Υγιεινή

Οι χώροι εστίασης θα πρέπει να βρίσκονται μακριά από τις εγκαταστάσεις της παραγωγικής διαδικασίας και θα πρέπει να ακολουθούν τους κανονισμούς υγιεινής για την αποθήκευση και προετοιμασία των φαγητών.

Ένα άλλο σημείο είναι εκείνο της κατάστασης υγείας των ανθρώπων που έρχονται σε επαφή με την παραγωγική διαδικασία. Πριν την πρόσληψη, το προσωπικό πρέπει να αποβεί σε κάποιες συγκεκριμένες εξετάσεις για να μπορεί να εργαστεί σε χώρο τροφίμων. Άτομα που είναι μολυσμένα από κάποια ασθένεια ή έστω υπάρχει η υπόνοια να είναι

μολυσμένα, πρέπει να αποφεύγεται η είσοδος τους σε χώρους με τρόφιμα. Αντίστοιχα, αποφεύγεται η είσοδος σε άτομα με δερματικές ιδιαιτερότητες και τραύματα ή καψίματα.

Τα παραπάνω αναφέρονται και στον *Codex Alimentarius-General Principles of Food Hygiene* προτείνοντας μια προσέγγιση βασισμένη στο σύστημα HACCP ως μέσο διασφάλισης της ασφάλειας τροφίμων. Χρειάζεται να δοθεί καθοδήγηση στις βιομηχανίες ώστε να δοθεί έμφαση στα μέτρα πρόληψης κινδύνων (Codex 2009)

1.4.3 Σύστημα Ιχνηλασιμότητας

Το σύστημα ιχνηλασιμότητας αποτελεί απαίτηση για το ISO 22000. Πρόκειται για μια μέθοδο που επιτρέπει την αναγνώριση των παρτίδων του προϊόντος και τη σχέση τους με τις παρτίδες των πρώτων υλών, τα αρχεία παραγωγής και της παράδοσης. Οι βιομηχανίες τροφίμων ακολουθούν αυτή τη μέθοδο σε όλες τις φάσεις της παραγωγικής διαδικασίας.

Τα αρχεία ιχνηλασιμότητας πρέπει να κρατούνται, ώστε όταν χρειαστεί, να επιτρέψουν το χειρισμό των δυνητικά μη ασφαλών προϊόντων και την ενδεχόμενη απόσυρσή τους (EN ISO 2005).

1.5 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Η κατάρτιση για την υγιεινή τροφίμων είναι θεμελιώδης. Τα μέλη της ομάδας ασφάλειας τροφίμων και το λοιπό προσωπικό, που εμπλέκονται σε λειτουργίες οι οποίες έχουν επίπτωση στην ασφάλεια των τροφίμων, οφείλουν να έχουν τα κατάλληλα προσόντα, γνώσεις και εμπειρία στον τομέα αυτό. Αντίστοιχα, αν χρειαστεί εξωτερικός συνεργάτης θα πρέπει να καθοριστεί με έγγραφα η καταλληλότητά του και οι αρμοδιότητές του.

Το προσωπικό πρέπει να γνωρίζει τη φύση του προϊόντος, ειδικά αν μπορεί να διατηρήσει την ανάπτυξη παθογόνων μικροοργανισμών. Επιπλέον, πρέπει να κατανοεί τον τρόπο χειρισμού και συσκευασίας του τροφίμου, τις συνθήκες αποθήκευσης, την έκταση και το είδος της επεξεργασίας πριν την τελική κατανάλωση και, τέλος, τον αναμενόμενο χρόνο πριν την κατανάλωση.

Ο οργανισμός/βιομηχανία, πρέπει να προσδιορίζει τα απαραίτητα προσόντα για το προσωπικό που η εργασία του μπορεί να έχει επίπτωση στην ασφάλεια του τροφίμου και να διασφαλίσει ότι τα άτομα αυτά θα έχουν αποτελεσματική επικοινωνία ώστε να ενημερώνονται για πληροφορίες που αφορούν το τρόφιμο (προμηθευτές, τυχόν αλλαγές σε συστατικά, εξοπλισμό, καθαριότητα, παράπονα, νομοθεσία). Σημαντικό σημείο είναι η διασφάλιση ότι το προσωπικό γνωρίζει τη σπουδαιότητα και αναγκαιότητα του να έχει επίγνωση της σχέσης των δραστηριοτήτων του με την ασφάλεια των τροφίμων. Έτσι, ο οργανισμός οφείλει να παρέχει την απαραίτητη κατάρτιση στο προσωπικό για την απόκτηση των απαραίτητων προσόντων και γνώσεων για να είναι σε θέση να κρίνουν τους πιθανούς κινδύνους και να λάβουν τα απαραίτητα μέτρα (Ταχταντζής 2012,Codex 2009,FDA 2001).

Τέλος, θα πρέπει να γίνονται περιοδικές αξιολογήσεις για την αποτελεσματικότητα των προγραμμάτων κατάρτισης και εκπαίδευσης, καθώς και οι συνήθεις έλεγχοι ότι οι διαδικασίες διεξάγονται αποτελεσματικά. Για όλα αυτά θα πρέπει να κρατείται αρχείο (FAO 1997,EN ISO 2005,Codex 2009).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΕΛΑΙΟΚΟΜΙΑ

2.0 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ιστορία της ελιάς και των προϊόντων της ξεκινά από την αρχαιότητα, όπου η μυθολογία διδάσκει ότι η θεά Αθηνά αποδεχόμενη την πρόκληση του Ποσειδώνα για την προστασία της πόλης της Αθήνας, εμφάνισε μια ελιά. Στη συνέχεια εμφανίζεται ως σύμβολο ειρήνης και ελπίδας, όπου χρησιμοποιήθηκε σε διάφορες περιπτώσεις: θρησκεία, πόλεμοι, αθλητισμός. Ήδη από τον Όμηρο κατανοείται η σημαντικότητα του ελαιολάδου καθώς αναφέρεται ως «χρυσό υγρό». Η χρήση της δεν ήταν μόνο διατροφική, αλλά αρωματική και φαρμακευτική και χρησιμοποιούνταν σε καθημερινές δουλειές, όπως η κατασκευή σαπουνιού, το άναμμα δάδων ή λαμπών, ο καλλωπισμός και άλλα (Ψιλάκη & Καστανάς 2003,Μαυρομούστακος 2002,Κοντοπρία).

Τα προϊόντα ελιάς και κυρίως το ελαιόλαδο αποτελούν κυρίαρχα συστατικά της Μεσογειακής Διατροφής και περιλαμβάνονται σε όλα τα φαγητά των λαών της Μεσογείου (Κυριτσάκης 2007,ΕUFIC 2004).

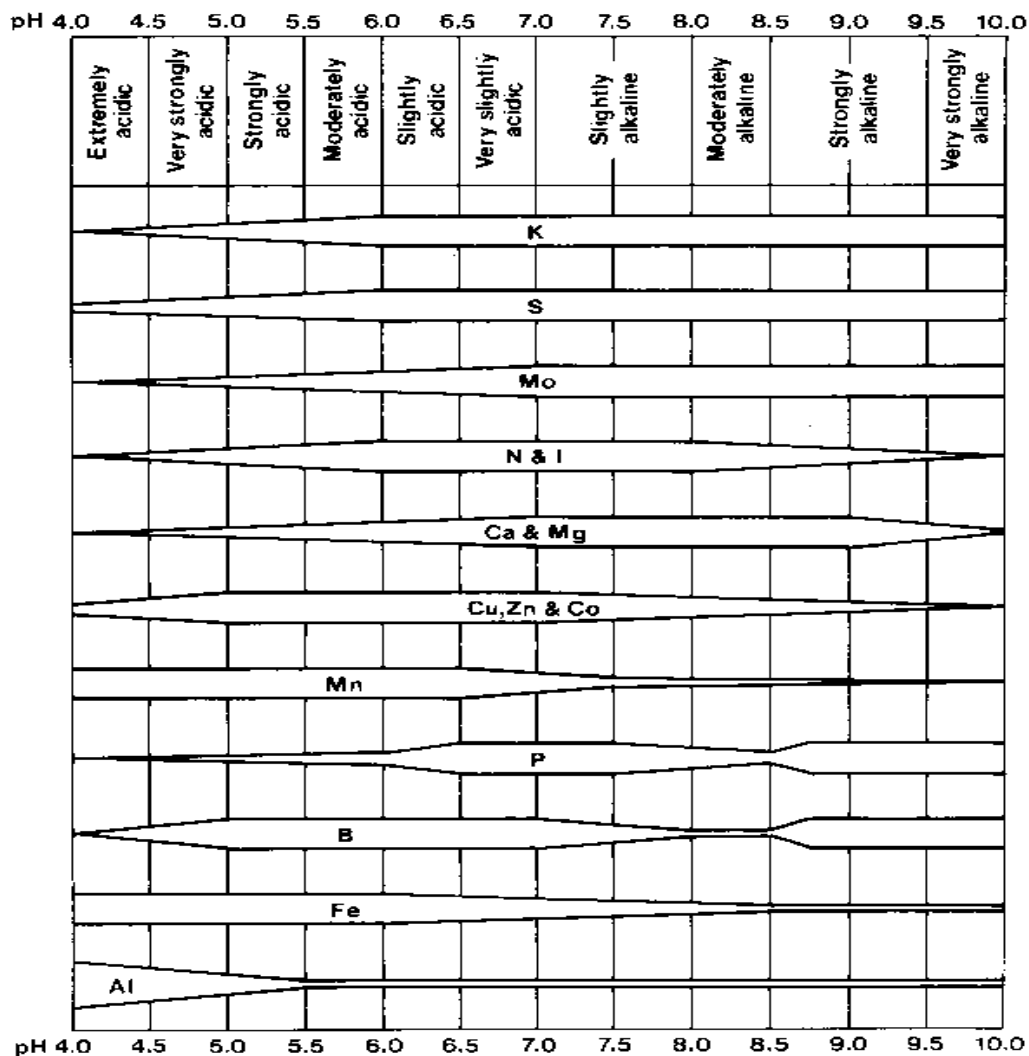
Στη Μεσογειακή Διατροφή, όπως έδειξε η Μελέτη των Επτά Χωρών, το ελαιόλαδο αποτελεί την κύρια πρόσληψη λίπους αντικαθιστώντας τα λίπη ζωικής προέλευσης τα οποία είναι επιβλαβή για την ανθρώπινη υγεία. Μετέπειτα έρευνες δείχνουν ότι τα ποσοστά εμφάνισης καρδιαγγειακών παθήσεων και εκφυλιστικών ασθενειών μεταξύ των λαών της Μεσογείου, είναι σημαντικά χαμηλότερα από ότι στην υπόλοιπη Ευρώπη και τις ΗΠΑ (Ψιλάκη & Καστανάς 2003,Κυριτσάκης 2007,ΕUFIC 2004, Saga & Eide 2017).

Εξαιτίας της αυξημένης γνώσης για τις προστατευτικές ιδιότητες του ελαιολάδου, η παγκόσμια κατανάλωση του έχει αυξηθεί τα τελευταία 30 χρόνια.

Υπάρχουν περίπου πεντακόσια είδη καλλιεργήσιμης ελιάς, από τα οποία τα τετρακόσια είναι επίσημα καταγεγραμμένα. Η επιλογή της ποικιλίας εξαρτάται από την παραγωγικότητα της, δηλαδή την απόδοση της σε λάδι, την ποσότητα και τη σταθερότητα καρποφορίας. Μερικά είδη για ελαιοποίηση είναι η Αγουρομανακολιά, Αδραμυτινή, Βαλανολιά, Κορωνέικη, Κουτσουρελιά, Λιανολιά Κέρκυρας, Μεγαρίτικη, Μυρτολιά, Τσουνάτη (Ψιλάκη & Καστανάς 2003,Μαυρομούστακος 2002).

2.1 ΕΔΑΦΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ

Η ελιά είναι δέντρο αειθαλές και αιωνόβιο και μπορεί να προσαρμοστεί στις εκάστοτε περιβαλλοντικές συνθήκες. Το ριζικό της σύστημα μπορεί να εισχωρήσει ακόμα και ανάμεσα σε βράχια. Αν και ανθεκτική στην ξηρασία, όταν ποτίζεται αποδίδει καλύτερα προϊόντα σε ποσότητα και ποιότητα. Ωστόσο, τα στάσιμα νερά μπορεί να καταστρέψουν το ριζικό σύστημα αυτό. Παρά την προσαρμοστικότητα της, η ελιά χρειάζεται ασβέστιο και γι' αυτό το λόγο το αργιλο-ασβεστώδες έδαφος θεωρείται η ιδανική λύση για την εγκατάσταση ενός ελαιώνα, ώστε να μην είναι πολύ όξινο το έδαφος και να μπορεί να εμπλουτιστεί αν χρειαστεί. Μεγαλύτερη παραγωγή μπορεί να επιτευχθεί σε εδάφη βαθιά αργιλο-αμμώδη που τροφοδοτούν επαρκώς τα δέντρα με άζωτο, φώσφορο, κάλιο και νερό. Αποφεύγονται τα πηλώδη εδάφη καθώς παρεμποδίζουν την μετακίνηση του φωσφόρου και του καλίου (IOC 2011, Del Fabro 2009).



Εικόνα 2.0. FAO- Agronomic factors-Lucas and Davis 1961

- ❖ <4,6 εξαιρετικά όξινο
- ❖ 4,6-5,5 ισχυρά όξινο
- ❖ 5,6-6,5 μέτρια όξινο
- ❖ 6,6-6,9 ελαφρά όξινο
- ❖ 7 ουδέτερο
- ❖ 7,1-8,5 μέτρια αλκαλικό
- ❖ >8,5 ισχυρά αλκαλικό

Η καλλιέργεια της ελιάς απαιτεί κλίμα ήπιο, χωρίς μεγάλες θερμικές διακυμάνσεις, κυρίως σε εύκρατες και υποτροπικές περιοχές. Είναι ευαίσθητη στο κρύο και τον παγετό, γι' αυτό η θερμοκρασία δεν πρέπει να πέφτει κάτω από -5°C . Η εγκατάσταση του ελαιώνα πρέπει να γίνει σε ανοιχτή περιοχή, ώστε να μην πιάνει πάγο και ομίχλη. Έτσι, προτιμούνται οι παραθαλάσσιες περιοχές, παρά οι ορεινές. Φαίνεται ότι το χαμηλό υψόμετρο αυξάνει το φαινολικό περιεχόμενο (Κυριτσάκης 2007). Στις μεσογειακές χώρες, δεν καλλιεργείται σε υψόμετρο μεγαλύτερο των 800 μέτρων εξαιτίας των κινδύνων των φθινοπωρινών παγετών. Η υγρασία είναι ένα δυσχερές θέμα, καθώς η υψηλή υγρασία αυξάνει τον κίνδυνο εμφάνισης ασθενειών ενώ η μειωμένη υγρασία μπορεί να οδηγήσει στη συρρίκνωση και την πτώση των καρπών (Πάσσαμ et al 2015, IOC 2011, Del Fabro 2009).

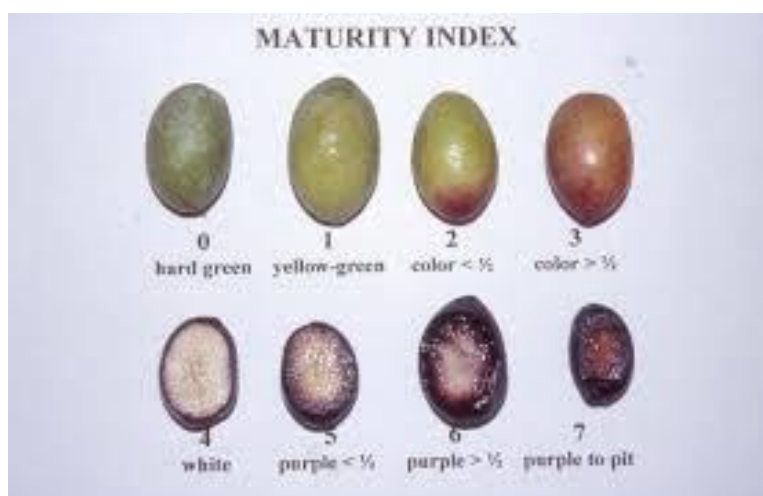
Γενικότερα, η βλάστηση ξεκινά όταν η θερμοκρασία φτάσει τους $10-11^{\circ}\text{C}$ και το δέντρο δένει τους καρπούς στους $21-22^{\circ}\text{C}$. Οι χειμερινές θερμοκρασίες δεν πρέπει να πέφτουν από 0°C , γιατί προκαλούνται ζημιές στα δέντρα. Το εύρος των ζημιών εξαρτάται από την ποικιλία, το ρυθμό της πτώσης της θερμοκρασίας, την ατμοσφαιρική υγρασία και τη διάρκεια των θερμοκρασιών αυτών. Κυριότερες ζημιές είναι η νέκρωση των βλαστών, το σχίσσιμο του φλοιού των βλαστών και η συρρίκνωση των καρπών. Αντίστοιχα, οι ανοιξιάτικες-καλοκαιρινές θερμοκρασίες να μην υπερβαίνουν τους 35°C , γιατί παρεμποδίζεται η ανάπτυξη των ανθών και η βλάστηση και προκαλούνται ζημιές στα φύλλα. Στις αντίξοες καιρικές συνθήκες για την ελιά κατανέμονται οι άνεμοι και το χαλάζι. Η ελιά είναι ανθεκτική στους ανέμους. Παρόλα αυτά, ισχυροί άνεμοι μπορεί να μειώσουν την ανάπτυξη των καρπών ή να οδηγήσουν στην πτώση τους. Όσον αφορά το χαλάζι, προκαλεί ζημιές στους καρπούς και τραυματίζει το δέντρο και τους βλαστούς, αυξάνοντας τον κίνδυνο επιμόλυνσης (Saga & Eide 2017, Del Fabro 2009, Κυριτσάκης 2007).

2.2 ΚΑΡΠΟΣ

Οι περιβαλλοντικές συνθήκες επηρεάζουν την ανάπτυξη και την ωρίμανση του ελαιόκαρπου. Κατά την ανάπτυξη του παρατηρούνται αλλαγές στο μέγεθος, τη σύσταση, το χρώμα, την υφή, τη γεύση και την ευαισθησία σε προσβολές. Η ανάπτυξη διαρκεί 5-6 μήνες και περιλαμβάνει πέντε στάδια:

1. Γονιμοποίηση και καρπόδεση
2. Ανάπτυξη σπέρματος
3. Σκλήρυνση ενδοκαρπίου
4. Ανάπτυξη μεσοκαρπίου
5. Ωρίμανση

Η ωρίμανση διαρκεί περίπου δυο μήνες και εμφανίζονται μεγάλες αλλαγές σε χρώμα, υφή και σύσταση. Στην αρχή της ωρίμανσης ή πράσινη ωρίμανση όπως λέγεται, το χρώμα του φλοιού αλλάζει από σκούρο σε ανοιχτό πράσινο. Είναι το στάδιο αυτό που μαζεύονται οι πράσινες επιτραπέζιες ελιές, σαν τις Κονσερβολιές. Στη μέση ωρίμανση, το χρώμα του φλοιού αλλάζει από ανοιχτό πράσινο σε ιώδες ως μαύρο, ενώ το χρώμα της σάρκας είναι λευκό. Παρατηρείται μια ταχύτατη αύξηση στο μέγεθος και αποτελεί το στάδιο της συγκομιδής για παραγωγή ελαιολάδου. Στο τέλος της ωρίμανσης, το χρώμα του φλοιού γίνεται ιώδες ως μαύρο, όπως και της σάρκας. Στο στάδιο αυτό γίνεται συγκομιδή για επιτραπέζιες μαύρες ελιές, σαν τις Καλαμών (Saga & Eide 2017, Πάσσαμ et al 2015, Vossen 2006). Για τον καθορισμό της ωρίμανσης της ελιάς έχει προταθεί η χρήση του Δείκτη Ωριμότητας MI (Maturity Index), όπου οι ελιές χωρίζονται ανάλογα με το χρώμα του φλοιού και της σάρκας τους (Πάσσαμ et al 2015, IOC 2011, Κυριτσάκης 2007, Vossen 2006).



Εικόνα 2.1. Δείκτης Ωριμότητας

Class	Characteristics
0	Skin intense green.
1	Skin yellowish-green.
2	Skin green with pink spots in less than half of the fruit. Beginning of veraison.
3	Skin pink or purple in more than half of the fruit. End of veraison.
4	Skin black, pulp white.
5	Skin black, less than half of pulp purple.
6	Skin black and pulp purple; purple does not reach the pit.
7	Skin black and pulp purple to the pit.

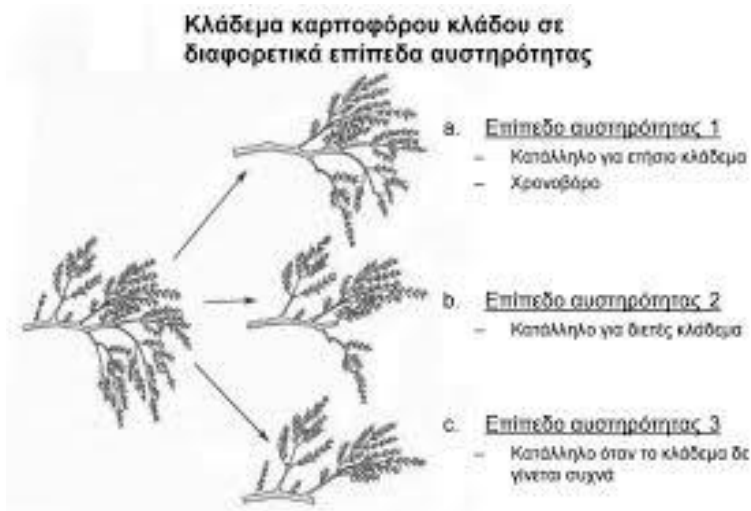
Εικόνα 2.2. Χαρακτηριστικά της ελιάς που ορίζονται από το Δείκτη Ωριμότητας

2.3 ΚΛΑΔΕΜΑ

Το κλάδεμα αποτελεί προσωπική υπόθεση του κάθε παραγωγού, Ωστόσο, υπάρχουν κάποια είδη κλαδέματος που χρησιμεύουν σε συγκεκριμένες καταστάσεις. Σκοπός του κλαδέματος είναι να διατηρηθεί η απόδοση του φυτού, να ρυθμιστεί η ανάπτυξή του, να εξασφαλιστεί η καλή κυκλοφορία του αέρα και διάχυση του φωτός, ώστε να υπάρχει καρποφορία κάθε χρόνο και όχι κάθε δυο. Τα πρώτα χρόνια της ανάπτυξης του φυτού το κλάδεμα πρέπει να είναι περιορισμένο, αλλιώς μπορεί να επηρεαστεί η βλαστικότητα και η παραγωγικότητα του. Όταν ωριμάσει, το κλάδεμα πρέπει να είναι μέτριο και όταν γεράσει πολύ δραστικό. Γενικότερα, ο βαθμός αυστηρότητας του κλαδέματος επηρεάζεται από την ποικιλία της ελιάς, τον τύπο του εδάφους και τη βροχόπτωση. Όσο αυξάνονται οι βροχοπτώσεις, μειώνεται η αυστηρότητα του κλαδέματος. Αντίστοιχα, στα αρδευόμενα και γόνιμα εδάφη γίνεται ελαφρύ κλάδεμα, σε σχέση με το αυστηρό σε ξερικούς ελαιώνες (Del Fabro 2009, Κυριτσάκης 2007).

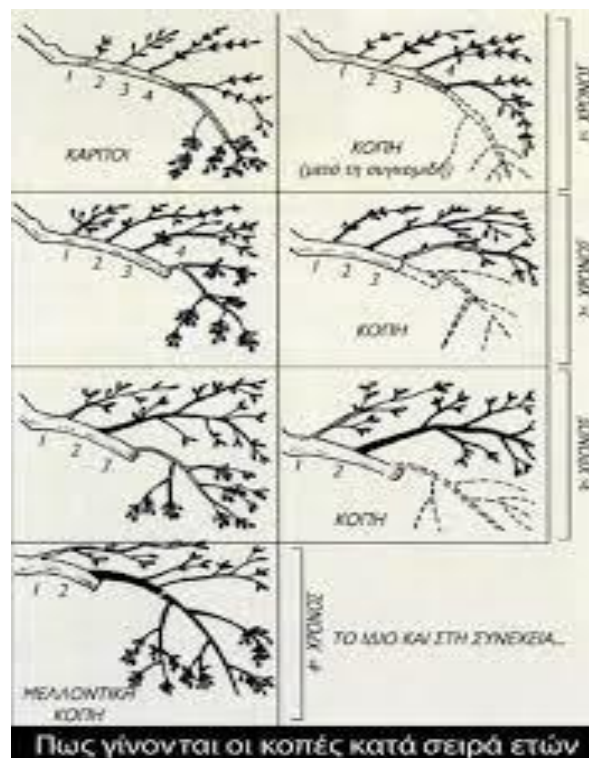
Η τεχνική που θα ακολουθηθεί επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες:

1. Σύστημα καλλιέργειας
 - a. Παραδοσιακό: μπορούν να εφαρμοστούν όλα τα θεωρητικά κριτήρια-οδηγίες
 - b. Πυκνή φύτευση: μπορούν να εφαρμοστούν τα περισσότερα θεωρητικά κριτήρια-οδηγίες. προσοχή στην απόσταση μεταξύ γειτονικών δέντρων
 - c. Υπέρπυκνη φύτευση: γίνεται μηχανικά εφαρμόζονται μερικώς τα κριτήρια-οδηγίες



Εικόνα 2.3. Κλάδεμα σε επίπεδα αυστηρότητας

2. Πρακτικές αντικειμενικές συνθήκες
3. Κόστος κλαδέματος
4. Ευκολία εύρεσης εργατικού δυναμικού στη συγκεκριμένη περιοχή και τη δεδομένη χρονική περίοδο
5. Διευκόλυνση λοιπών καλλιεργητικών φροντίδων
6. Συμπεριφορά συγκεκριμένης ποικιλίας



Εικόνα 2.4. Μέθοδος κοπής κλαδιών ανά χρόνο

Προκύπτουν διάφορα είδη κλαδέματος:

Κλάδεμα ανανέωσης

Το κλάδεμα ανανέωσης γίνεται σε ελαιώνες που δεν είχαν κλαδευτεί και ήταν παραμελημένοι για πολλά χρόνια. Γίνεται αφαίρεση των ξερών κλάδων, αφαίρεση διασταυρούμενων κλάδων και βραχιόνων αλλά και σύντμηση στο μισό του μήκους δευτερευόντων βραχιόνων. Οι τομές πρέπει να γίνονται όταν το δέντρο βρίσκεται στην περίοδο της βλάστησης του δέντρου και να αφαιρούνται παραφυάδες και λαίμαργοι βλαστοί. Αυτή η τεχνική πρέπει να αποφεύγεται για τα επόμενα 15 χρόνια τουλάχιστον.

Κλάδεμα μόρφωσης

Το κλάδεμα διαμόρφωσης έχει σκοπό να καλυτερεύσει το σκελετό του δενδρυλλίου και να δημιουργήσει ισχυρό κορμό, αφαιρώντας όλους τους βλαστούς που εμποδίζουν τη σωστή διαμόρφωση του. Έτσι, το δέντρο θα εισέλθει γρηγορότερα σε καρποφορία αποφέροντας ικανοποιητική σοδειά σε ποσότητα και ποιότητα και θα γίνεται ευκολότερα η συλλογή των καρπών.

Κλάδεμα αναγέννησης

Στόχος είναι η πλήρης ανανέωση του σκελετού γερασμένων δέντρων. Γι' αυτό το λόγο γίνεται σε ελαιώνες με γόνιμο έδαφος και που ποτίζονται. Η κατάλληλη εποχή είναι το χειμώνα, πριν την έκπτυξη της νέας βλάστησης.

Η τεχνική που εφαρμόζεται είναι καρατόμηση των βραχιόνων 20-30εκ από το σημείο έκπτυξης τους στον κορμό, καρατόμηση του κορμού, αραίωση της νέας βλάστησης τον επόμενο χειμώνα και δημιουργία καινούργιων βραχιόνων.

Κλάδεμα παγόπληκτων ή καμμένων δέντρων

Μετά από ισχυρό παγετό ή πυρκαγιά, αναμένεται η έκπτυξη της νέας βλάστησης. Το καλοκαίρι εφαρμόζεται ελαφρύ κλάδεμα την πρώτη χρονιά ανάλογα την έκταση της ζημιάς

Κλάδεμα καρποφορίας

Το κλάδεμα καρποφορίας λαμβάνει χώρα κάθε χρόνο μετά ή κατά τη διάρκεια της συγκομιδής αποφεύγοντας τις υγρές και βροχερές μέρες. Στόχος είναι η συνεχής παραγωγή νέας βλάστησης που θα φέρει καρπούς. Δεν αποτελεί αυστηρό είδος κλαδέματος. Η τεχνική που ακολουθείται είναι ελαφρύ κλάδεμα για περιορισμό της κόμης για καλύτερη διάχυση του φωτός στο εσωτερικό του δέντρου και να διευκολύνεται η συγκομιδή και η φροντίδα του δέντρου, χωρίς όμως να αλλάξει το σχήμα του. Αντιθέτως, αυστηρό κλάδεμα χρησιμοποιείται σε αραιό χρονικό διάστημα και μόνο για να διατηρηθεί το ύψος του δέντρου χαμηλά. Επιπλέον, αφαιρείται η ξερή βλάστηση, οι λαίμαργοι βλαστοί και οι μεγάλοι σε ηλικία βλαστοί.

2.4 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Η συγκομιδή του ελαιόκαρπου πρέπει να γίνει στο κατάλληλο στάδιο της ωρίμανσης ώστε να παραχθεί ελαιόλαδο καλύτερης ποιότητας. Το μάζεμα του ελαιόκαρπου γίνεται συνήθως αργά το φθινόπωρο, όταν ο πράσινος καρπός της ελιάς αρχίζει να αποκτά λαμπερό μαύρο προς ιώδες χρώμα. Τότε η ωρίμανση της ελιάς φτάνει σε ένα ικανοποιητικό στάδιο και έχει αρκετή ποσότητα ελαιολάδου (Κυριτσάκης 2007, Ψιλάκη & Καστανάς 2003). Ωστόσο, δεν πρέπει να γίνεται με βροχή ή υγρασία, γιατί τότε ευνοείται η δράση παθογόνων βακτηρίων τα οποία εισέρχονται στο δέντρο από τις πληγές από τα ραβδιστικά μηχανήματα.

Υπάρχουν διαφορετικοί τρόποι συγκομιδής (IOC 2011, Del Fabro 2009, Κυριτσάκης 2007).

- Μετά από φυσιολογική πτώση

Απλώνονται κάτω από τα δέντρα δίχτυα ελαιοσυλλογής όπου καταλήγει ο ελαιόκαρπος μετά από πτώση. Η συλλογή του ελαιόκαρπου με δίχτυα χρησιμοποιείται κυρίως σε περιοχές όπου η διαμόρφωση του εδάφους είναι ανώμαλη. Διαρκεί διάστημα ενός μέχρι δύο μηνών, αλλά ο χρόνος που παραμένει στα δίχτυα πρέπει να περιορίζεται όσο το δυνατόν περισσότερο, επειδή όσο παραμένει ο καρπός στα δίχτυα αλλοιώνεται.

- Με τα χέρια

Η συγκομιδή με το χέρι γίνεται κυρίως στις επιτραπέζιες ποικιλίες. Στις ελαιοποιήσιμες ποικιλίες γίνεται όταν τα δέντρα είναι μικρής ηλικίας. Με αυτή τη μέθοδο αποφεύγεται ο

τραυματισμός του δέντρου και του καρπού και ο καρπός είναι απαλλαγμένος από χόρτα, χόμα και άλλα.

- Με ραβδισμό

Ο ραβδισμός γίνεται με τη χρήση μεγάλων ή μικρών ραβδιών και/ή πλαστικές χτένες. Επίσης, υπάρχουν και οι ελαιοραβδιστικές μηχανές.

- Με δονητές

2.5 ΜΕΤΑΦΟΡΑ

Σημαντική μείωση της ποιότητας του ελαιολάδου συμβαίνει κατά τη μεταφορά του ελαιόκαρπου στο ελαιοτριβείο. Η υποβάθμιση ξεκινά κατά τη αποθήκευση του καρπού όπου ξεκινούν να δρουν μικροοργανισμοί. Οι υφασμάτινοι σάκοι που χρησιμοποιούνται διευκολύνουν τον αερισμό του καρπού και εμποδίζουν τη δημιουργία συνθηκών που ευνοούν την ανάπτυξη μυκήτων. Αντιθέτως οι πλαστικοί σάκοι βοηθούν στην ανάπτυξη μυκήτων και προκαλούν αντιδράσεις που αυξάνουν την οξύτητα του ελαιολάδου. Για τον καλύτερο αερισμό του ελαιόκαρπου και να μην τραυματίζεται, προτείνεται η χρήση διάτρητων τελάρων από πλαστικό (Κυριτσάκης 2007).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ

3.0 ΕΛΑΙΟΤΡΙΒΕΙΟ

Το ελαιουργείο ή ελαιοτριβείο όπως αναφέρεται ενίοτε είναι το μέρος όπου παραλαμβάνεται το ελαιόλαδο. Αρχικά υπήρχαν τα παραδοσιακά ελαιουργεία ή πιεστήρια. Με την εξέλιξη της τεχνολογίας κατασκευάστηκαν ελαιουργεία που βασίζονται είτε στη φυγοκέντριση (φυγοκεντρικά) είτε στη συνάφεια και τη φυγοκέντριση (μικτά) (Saga & Eide 2017, Ταχταντζής 2012, Del Fabro 2009, Κυριτσάκης 2007).

Στα πιεστήρια, ο διαχωρισμός του ελαιολάδου γίνεται με την εφαρμογή υδραυλικής πίεσης. Με αυτόν τον τρόπο, διαχωρίζεται το ελαιόλαδο και το νερό από τη στερεή φάση. Ο μετέπειτα τελικός διαχωρισμός του ελαιολάδου από το νερό και άλλες ξένες ύλες γίνεται με φυγοκέντριση.

Στα φυγοκεντρικά ελαιουργεία, η μέθοδος διαχωρισμού βασίζεται στη διαφορά του ειδικού βάρους των συστατικών της ελαιοζύμης, δηλαδή του ελαιολάδου, του νερού και του ελαιοπυρήνα. Η ελαιοζύμη περνά από φυγοκεντρική οριζόντιας ή κάθετης διάταξης (decanter) όπου με φυγοκέντριση τα συστατικά διαχωρίζονται και παραλαμβάνεται το καθένα ξεχωριστά. Αυτά είναι τα ελαιουργεία τριών φάσεων.

Υπάρχουν και τα φυγοκεντρικά ελαιουργεία δύο φάσεων τα οποία ακολουθούν την ίδια μέθοδο διαχωρισμού που έχουν τα φυγοκεντρικά ελαιουργεία τριών φάσεων, με τη διαφορά ότι δεν αραιώνεται η ελαιοζύμη με νερό πριν περάσει από τα decanter.

Τέλος, υπάρχουν τα ελαιουργεία μικτού τύπου ή Sinolea-Decanter, τα οποία χρησιμοποιούν το σύστημα Sinolea για την παραλαβή του περισσότερου ελαιολάδου από την ελαιοζύμη. Όσο ελαιόλαδο παραμένει στην ελαιοζύμη παραλαμβάνεται μετά την αραιώση της ελαιοζύμης με νερό, μάλαξη της και πέρασμα από φυγοκεντρική.

Εξαιτίας του ότι δε χρησιμοποιείται ζεστό νερό για την παραλαβή του, το ελαιόλαδο τύπου Sinolea παρουσιάζει μικρότερη αλλοίωση στα αρωματικά χαρακτηριστικά του. Αντίθετα, το ελαιόλαδο που παραλαμβάνεται με τη χρήση Decanter, εξαιτίας της περαιτέρω μάλαξης εξάγεται μεγάλη ποσότητα χλωροφύλλης στην οποία αποδίδεται το έντονο πράσινο χρώμα.

3.1 ΣΤΑΔΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ

3.1.1 Παραλαβή

Μετά τη συγκομιδή, ο ελαιόκαρπος μεταφέρεται στο ελαιοτριβείο όπου διαχωρίζεται με βάση την ποικιλία, τον τρόπο συγκομιδής και την κατάσταση του (υγιής καρπός, προσβεβλημένος από ασθένεια). Για την αποφυγή αλλοιώσεων, ο χρόνος παραμονής του ελαιόκαρπου στο ελαιοτριβείο πριν από την επεξεργασία του, πρέπει να είναι όσο το δυνατόν λιγότερος.



Εικόνα 3.1. Παραλαβή καρπού

3.1.2 Τροφοδοσία-αποφύλλωση

Η επεξεργασία του ελαιόκαρπου ξεκινά με την τροφοδοσία του καρπού στο αποφυλλωτήριο όπου απομακρύνονται τα φύλλα της ελιάς. Αν δε γίνει αυτό και παραμείνουν με τον καρπό, κατά τη σύνθλιψη τους με τον καρπό θα δώσουν στο ελαιόλαδο πικρή γεύση. Η χλωροφύλλη που υπάρχει στα φύλλα μπορεί να επιδράσει αρνητικά στην ποιότητα του ελαιολάδου κατά τη διατήρηση του παρουσία φωτός. Από την άλλη, οι φαινόλες που βρίσκονται στα φύλλα, μπορεί να αυξήσουν την αντοχή του ελαιολάδου κατά τη διατήρηση του χωρίς την ύπαρξη φωτός.



Εικόνα 3.2. Πλύσιμο ελαιόκαρπου

3.1.3 Πλύσιμο

Το πλύσιμο του ελαιόκαρπου γίνεται σε πλυντήριο όπου απομακρύνονται τα ξένα σώματα που μεταφέρει ο καρπός, όπως σκόνη, χώμα, ξυλαράκια και υπολείμματα από φυτοφάρμακα από ψεκασμούς.

3.1.4 Σπάσιμο-άλεση καρπού

Μετά τη διαδικασία του πλυσίματος, ξεκινά η επεξεργασία του ελαιόκαρπου για την παραλαβή του ελαιόλαδου. Το πρώτο στάδιο είναι η άλεση του ελαιόκαρπου η οποία γίνεται σε ελαιόμυλους. Ο ελαιόμυλος αποτελείται από δύο ή περισσότερες μεγάλες κυλινδρικές ή κωνικές πέτρες από γρανίτη που περιστρέφονται γύρω από ένα ξύλινο ή μεταλλικό άξονα πάνω σε σταθερή βάση ιδίου υλικού. Η περιστροφή των ελαιόμυλων γίνεται με αργό ρυθμό για ταυτόχρονο σπάσιμο του ελαιόκαρπου και μερική μάλαξη της ελαιοζύμης.

3.1.5 Μάλαξη

Η μάλαξη της ελαιοζύμης η οποία προκύπτει από το σπάσιμο και την άλεση του ελαιόκαρπου, γίνεται σε ειδικούς μαλακτήρες, που πρέπει να είναι από ανοξείδωτο

μέταλλο. Η ανάμειξη της ελαιοζύμης γίνεται με περιστρεφόμενο έλικα ο οποίος κινείται με αργό ρυθμό. Τα τοιχώματα των μαλακτήρων είναι διπλά και ανάμεσα τους κυκλοφορεί ζεστό νερό για τη θέρμανση της ελαιοζύμης.



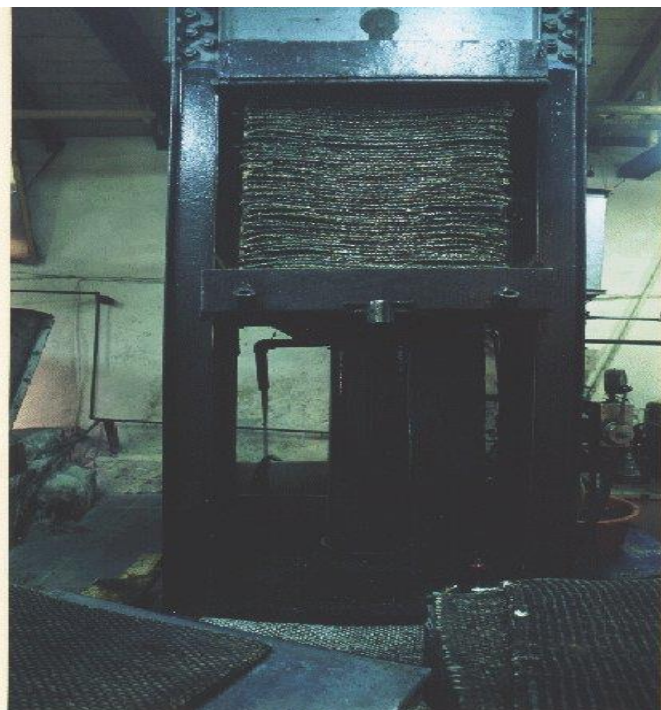
Εικόνα 3.3. Μάλαξη ελαιοζύμης

Το μεγαλύτερο μέρος του ελαιολάδου βρίσκεται με τη μορφή μικρών σταγονιδίων στον ελαιοκαρπο. Κατά τη μάλαξη της ελαιοζύμης, τα μικρά σταγονίδια αυτά ενώνονται σε μεγαλύτερα το οποίο εξυπηρετεί στο μετέπειτα διαχωρισμό του ελαιολάδου. Για να γίνει αυτό όμως, πρέπει η ταχύτητα της μάλαξης να είναι μικρή, αλλιώς μπορεί οι σταγόνες του ελαιολάδου να περιβληθούν με λιποπρωτεϊνικής σύστασης μεμβράνες εξαιτίας της επαφής με το νερό και να δημιουργηθούν γαλακτώματα καθιστώντας δύσκολη την απελευθέρωση του ελαιολάδου από τις σταγόνες. Στο διαχωρισμό του ελαιολάδου, εκτός από την ταχύτητα της μάλαξης, σημαντικό ρόλο παίζει η θερμοκρασία της ελαιοζύμης, καθώς από αυτή εξαρτάται η ποιότητα του ελαιολάδου. Παρόλο που οι υψηλές θερμοκρασίες οδηγούν σε υψηλότερη απόδοση, πρέπει να αποφεύγονται γιατί προκαλούν αλλαγές στην ελαιοζύμη και καταστρέφονται τα αρωματικά συστατικά του ελαιολάδου. Γενικότερα, η θερμοκρασία δεν πρέπει να ξεπερνά τους 27°C (IOC 2011,Κυριτσάκης 2007,Μαυρομούστακος 2002).

Τέλος, θα πρέπει να αποφεύγεται η επαφή της ελαιοζύμης με τον ατμοσφαιρικό αέρα για να εμποδιστεί η έναρξη της οξειδωτικής τάγγισης και η απώλεια αρωματικών συστατικών από το ελαιόλαδο.

3.1.6 Διαχωρισμός ελαιολάδου από την ελαιοζύμη

Ο διαχωρισμός του ελαιολάδου από την ελαιοζύμη γίνεται είτε με πίεση, με φυγοκέντριση ή με εκλεκτική διήθηση (Muzzalupo 2012, Κυριτσάκης 2007).



Εικόνα 3.4. Υδραυλικό πιεστήριο

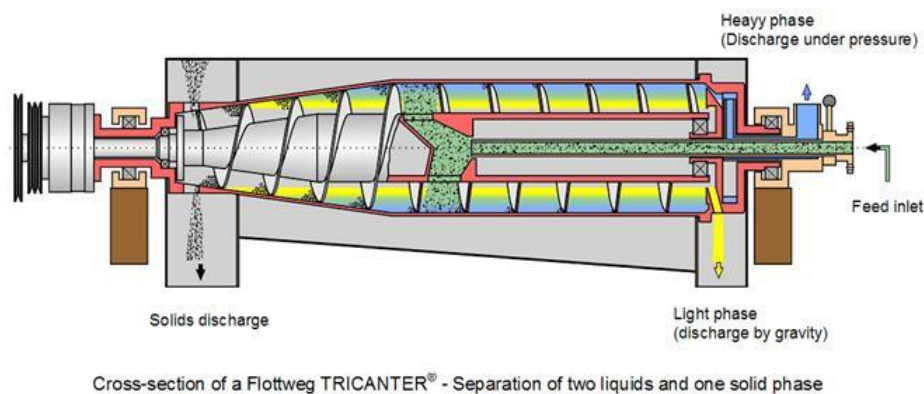
✓ Πίεση

Η ελαιοζύμη μετά τη μάλαξη τοποθετείται ομοιόμορφα με ειδικό δοσοδότη σε λεπτά στρώματα πάνω σε ελαιοδιαφράγματα. Στη συνέχεια, τα ελαιοδιαφράγματα τοποθετούνται σε ειδική κινητή λεκάνη φόρτωσης η οποία φέρει στο μέσο της διάτρητο κύλινδρο περίπου ίσο με το άνοιγμα των ελαιοδιαφραγμάτων. Μετά από 3-4 ελαιοδιαφράγματα, τοποθετείται ένα κενό ελαιοδιάφραγμα και ένας μεταλλικός δίσκος ίδιων διαστάσεων για να εξασφαλιστεί η ομοιόμορφη κατανομή της υδραυλικής πίεσης στα στρώματα της ελαιοζύμης. Όλη αυτή η κατασκευή που δημιουργείται μεταφέρεται και τοποθετείται στο πιεστήριο. Κατά την εφαρμογή της υδραυλικής πίεσης, τα ελαιοδιαφράγματα δρουν ως διηθητικά μέσα επειδή εμποδίζουν το πέρασμα της στερεής φάσης και επιτρέπουν το πέρασμα της υγρής (Κυριτσάκης 2007, Ψιλάκη & Καστανάς 2003).

✓ Φυγοκέντριση

Η τεχνική της φυγοκέντρισης βασίζεται στη διαφορά του ειδικού βάρους των συστατικών της ελαιοζύμης, δηλαδή ελαιόλαδο, νερό και στερεά συστατικά. Ο

διαχωρισμός επιτυγχάνεται με οριζόντιο φυγοκεντριτή (Decanter). Οι φυγοκεντρικοί διαχωριστήρες αποτελούνται από ένα κυλινδρικό κωνικό δοχείο. Μετά τη μάλαξη, η ελαιοζύμη αραιώνεται με νερό και ακολουθεί η φυγοκέντριση μέσω του φυγοκεντριτή. Υπάρχουν τα decanter τριών φάσεων και δύο φάσεων. Η διαφορά τους είναι ότι σε εκείνα των δύο φάσεων παραλείπεται η αραιώση της ελαιοζύμης με νερό. Ούτε εδώ η θερμοκρασία πρέπει να υπερβαίνει τους 27°C ώστε να μη χάνονται τα αρωματικά συστατικά του ελαιολάδου και να μη χρησιμοποιείται πολύ νερό ώστε να μην απομακρύνονται οι φαινολικές ουσίες (Κυριτσάκης 2007, Ψιλάκη & Καστανάς 2003).



Εικόνα 3.5. Decanter τριών φάσεων

✓ Εκλεκτική Διήθηση-Μέθοδος Σινολέα

Το μηχάνημα για την παραλαβή του ελαιολάδου ονομάζεται Sinolea και αντίστοιχα το ελαιόλαδο που παραλαμβάνεται με τη μέθοδο αυτή λέγεται σινολέα και είναι εξαιρετικής ποιότητας. Το μηχάνημα αποτελείται από περίπου 6000 μεταλλικά ελάσματα από ειδικό κράμα μετάλλου το οποίο έχει μεγάλη εκλεκτική συνάφεια με το ελαιόλαδο. Εξαιτίας αυτού, όταν έρθουν σε επαφή με την ελαιοζύμη, συγκρατούν μικρές ποσότητες ελαιολάδου το οποίο απομακρύνεται και συγκεντρώνεται με τη μορφή σταγόνων. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται πολλές φορές ώστε να συγκεντρωθεί το μεγαλύτερο τμήμα του ελαιολάδου. Το ελαιόλαδο που παραμένει στην ελαιοζύμη παραλαμβάνεται μετά από προσθήκη νερού, μάλαξη και φυγοκέντριση (Κυριτσάκης 2007, Ψιλάκη & Καστανάς 2003).

3.1.7 Τελικός διαχωρισμός-καθαρισμός ελαιολάδου

Ο τελικός καθαρισμός του ελαιολάδου γίνεται στον ελαιοδιαχωριστήρα. Αποτελείται από τον σταθερό κορμό και το κινητό τύμπανο το οποίο περιστρέφεται με μεγάλο αριθμό στροφών. Σε αυτό είναι προσαρμοσμένος μεγάλος αριθμός κωνικών δίσκων όπου κατανέμεται η υγρή φάση σε λεπτά στρώματα και με την επίδραση της φυγόκεντρου δύναμης διαχωρίζεται το ελαιόλαδο από τα απόνερα και τις ξένες ύλες. Και εδώ η θερμοκρασία του νερού δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 27°C για να μην καταστρέφονται τα αρωματικά συστατικά του ελαιολάδου.



Εικόνα 3.6. Διαχωρισμός ελαιολάδου

3.2 ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

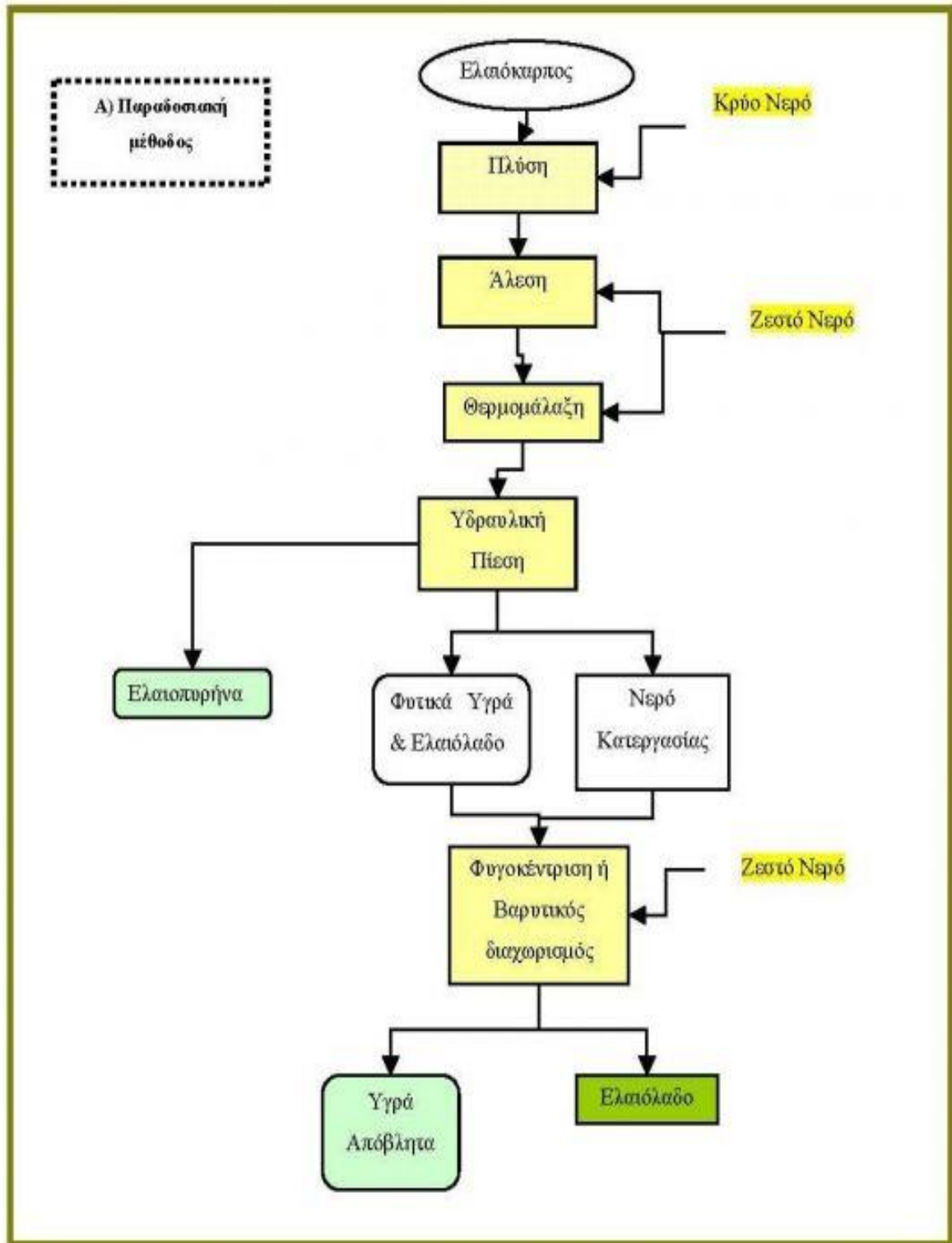
Η αποθήκευση τόσο του ελαιόκαρπου όσο και του ελαιολάδου που παραλαμβάνεται παίζει ιδιαίτερο ρόλο στην ποιότητα του τελικού προϊόντος που προορίζεται για τον καταναλωτή. Συγκεκριμένα, η ποιότητα επηρεάζεται από το χρόνο και τις συνθήκες αποθήκευσης.

Το ελαιόλαδο φυλάσσεται μακριά από τον ήλιο σε αεριζόμενο και δροσερό μέρος, σε θερμοκρασία 12-14°C. Έχει την ικανότητα να απορροφά μυρωδιές, οπότε πρέπει να κλείνεται αμέσως το σκεύος μετά τη χρήση (Muzzalupo 2012, Del Fabro 2009, Κυριτσάκης 2007).

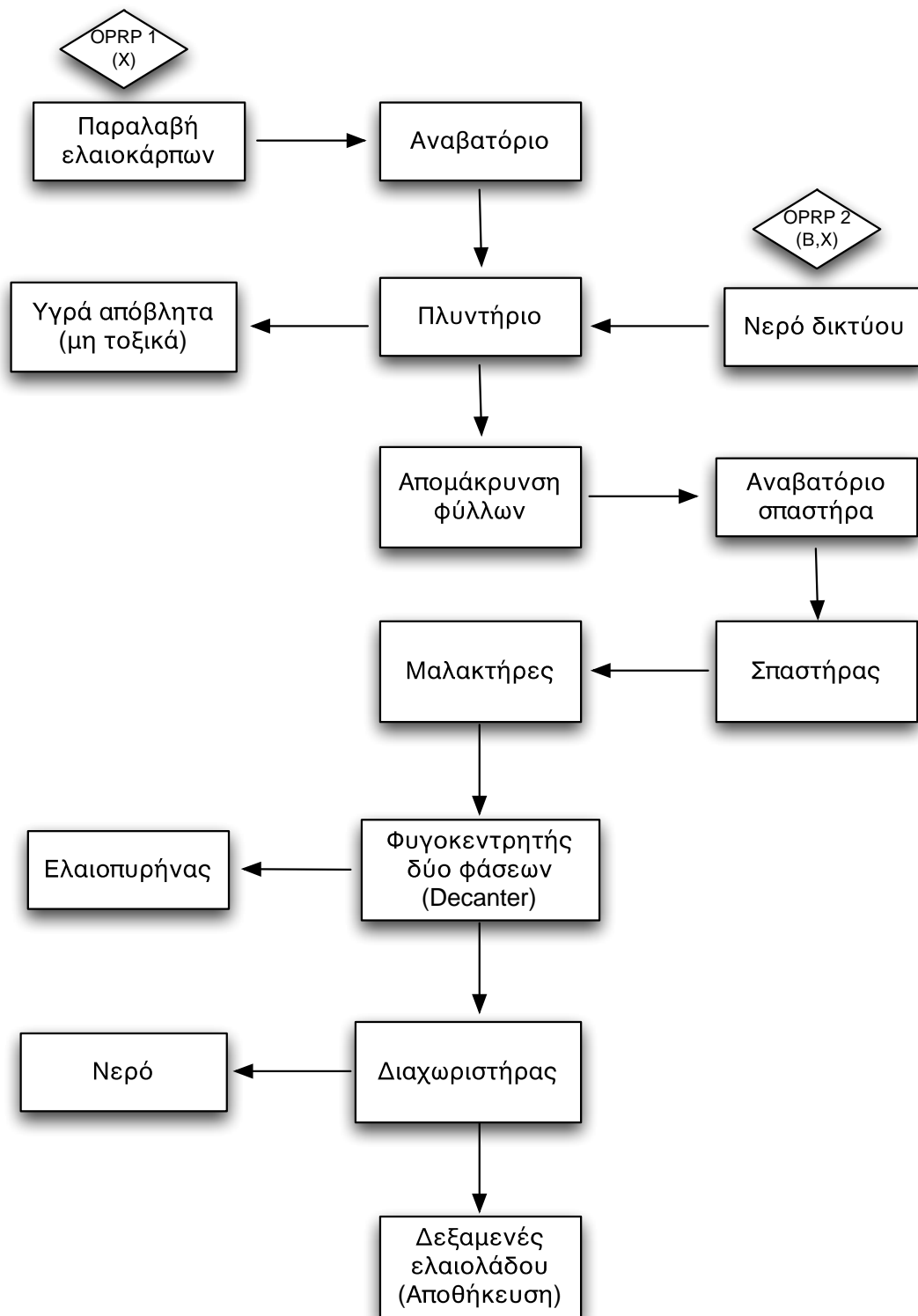
Η ποιότητα του ελαιολάδου φαίνεται πως εξαρτάται από το δοχείο αποθήκευσης και το υλικό κατασκευής του. Στο παρελθόν χρησιμοποιούνταν τα πιθάρια για την αποθήκευση

του ελαιολάδου. Σήμερα, προτιμάται η χρήση ανοξειδωτών μεταλλικών σκευών και όχι πλαστικών, ώστε να αποφεύγεται η οξείδωση των συστατικών του ελαιολάδου (Κανονισμός 852/2004).

Για την τυποποίηση και τη μεταφορά του χρησιμοποιούνται δοχεία από λευκοσίδηρο, πλαστικό και γυαλί, υλικά με τα οποία δεν αντιδρούν τα συστατικά του ελαιολάδου. Τα δοχεία αυτά πρέπει να είναι αδιαπέραστα από το φως και το οξυγόνο και να είναι ανθεκτικά κατά τη μεταφορά και την αποθήκευση (Muzzalupo 2012, IOC 2011).



Εικόνα 3.7. Σχεδιάγραμμα σταδίων επεξεργασίας ελαιόκαρπου



Εικόνα 3.8. Διάγραμμα ροής παραγωγής ελαιολάδου

3.3 HACCP ΕΛΑΙΟΥΡΓΕΙΟΥ

Το πρόγραμμα HACCP εφαρμόζεται σε κάθε στάδιο της επεξεργασίας με σκοπό τον έλεγχο της παραγωγής και της ποιότητας του ελαιολάδου που θα παραληφθεί. Η μεθοδολογία που ακολουθείται, βασίζεται στις 7 αρχές του (NACMCF 1998, Codex 2003)

1. Αναγνώριση των κινδύνων και ανάλυση τους κατά την παραγωγική διαδικασία και καθορισμός μέτρων ελέγχου σε κάθε στάδιο για αποτροπή τους
2. Προσδιορισμός των Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου στην παραγωγική αλυσίδα
3. Καθορισμός κρίσιμων ορίων
4. Καθορισμός συστήματος παρακολούθησης των Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου
5. Καθορισμός της διορθωτικής ενέργειας όταν βρίσκεται ότι ένα συγκεκριμένο σημείο είναι εκτός ορίων.
6. Καθορισμός διαδικασιών επαλήθευσης της σωστής λειτουργίας και αποτελεσματικότητας του συστήματος
7. Καθορισμός τεκμηρίωσης του συστήματος με αρχεία

Οι κίνδυνοι που μπορεί να παρουσιαστούν στο ελαιουργείο μπορεί να είναι φυσικοί ή χημικοί. Στους φυσικούς κινδύνους μπορεί να περιλαμβάνονται κλαδιά, πέτρες, μέταλλα, πλαστικά, χώμα. Χημικοί κίνδυνοι μπορεί να είναι υπολείμματα φυτοφαρμάκων, υπολείμματα συσκευασιών, καθαριστικών, απολυμαντικών, βαρέα μέταλλα (Κυριτσάκης 2007).

Αναλυτικότερα, λοιπόν, για κάθε στάδιο (Κυριτσάκης 2007):

1. Συγκομιδή του καρπού

Οι κίνδυνοι που υπάρχουν σε αυτό το στάδιο αφορούν την αλλοίωση του καρπού που συνεπάγεται στην υποβάθμιση της ποιότητας του και μετέπειτα του ελαιολάδου. Μπορεί να οφείλεται σε προσβολή από διάφορες ασθένειες της ελιάς, μόλυνση από τα φυτοφάρμακα ή πιο πρακτικά λόγω καθυστέρησης της συγκομιδής ή τραυματισμού του καρπού κατά το μάζεμα.

Τα μέτρα για την πρόληψη όλων αυτών των κινδύνων περιλαμβάνουν την αντιμετώπιση των ασθενειών με τρόπο που θα περιορίζει τη χρήση φυτοφαρμάκων και η διαδικασία

συλλογής του καρπού θα γίνεται στο κατάλληλο στάδιο ωρίμανσης και με τρόπους που δε θα τραυματίζουν το καρπό, αλλά ούτε και το ίδιο το δέντρο.

2. Παραλαβή του καρπού στο ελαιουργείο

Αρχικός κίνδυνος είναι ο καρπός να είναι ήδη προσβεβλημένος από κάποια ασθένεια ή να έχει υπολείμματα φυτοφαρμάκων και κατά τη φόρτωση να αναμιχθεί με άλλο καρπό, υγιή. Έπειτα, κίνδυνος υπάρχει κατά την τοποθέτηση του σε τελάρα ή σακιά όπου ευνοείται η ανάπτυξη ασθενειών και ο τραυματισμός του κατά τη μεταφορά στο ελαιουργείο με όποιο μέσο μεταφοράς.

Είναι βασική προϋπόθεση να γίνεται σωστή επιλογή των παραγωγών για την προμήθεια ελαιόκαρπου καλής ποιότητας, η οποία να αποδεικνύεται μέσω χημικών ελέγχων. Εκτός από τον καρπό, περιλαμβάνει και τη σωστή διαχείριση του καρπού μέχρι το ελαιουργείο, δηλαδή να χρησιμοποιούνται κατάλληλα τελάρα για τη μεταφορά του καρπού ώστε να αερίζεται σωστά και τα μέσα μεταφοράς να μη χρησιμοποιούνται για άλλες δουλειές ή αν χρησιμοποιούνται να απολυμαίνονται σωστά και με τα κατάλληλα καθαριστικά. Κατά την παραλαβή του καρπού στο ελαιουργείο, θα πρέπει να διαχωρίζεται ο υγιής καρπός από το μολυσμένο και να ακολουθείται ξεχωριστή επεξεργασία. Ο καρπός που έχει μαζευτεί από το έδαφος θα ξεχωρίζεται από εκείνον που μαζεύτηκε απευθείας από το δέντρο και όσες παρτίδες δεν πληρούν τις προδιαγραφές που ορίζει το ελαιουργείο θα απορρίπτονται.

3. Αποθήκευση καρπού ως την επεξεργασία

Ο χρόνος αποθήκευσης του ελαιόκαρπου παίζει σημαντικό ρόλο στην ποιότητα του ίδιου του καρπού και έπειτα στο ελαιόλαδο, καθώς και ο χώρος αποθήκευσης. Υπάρχει πιθανότητα μόλυνσης του καρπού από το περιβάλλον του ελαιουργείου και συγκεκριμένα από το πάτωμα που μπαινοβγαίνουν τα αγροτικά, από ζώα ή τρωκτικά και τις συνθήκες περιβάλλοντος. Η ύπαρξη φωτός, θερμοκρασίας και υγρασίας οδηγούν στην έναρξη της οξειδωσης και την ανάπτυξη μυκήτων.

Ο τρόπος πρόληψης αυτών είναι κυρίως με τη μείωση του χρόνου παραμονής του ελαιόκαρπου στο ελαιουργείο και την άμεση επεξεργασία του. Το προσωπικό και οι εργάτες θα πρέπει να αποφεύγουν την είσοδο των οχημάτων στο χώρο του ελαιουργείου και να γνωρίζουν το κατάλληλο πρόγραμμα καθαρισμού και απολύμανσης των αποθηκών, καθώς και τη διατήρηση των κατάλληλων περιβαλλοντικών συνθηκών. Τέλος, θα πρέπει να απαγορεύεται η πρόσβαση ζώων στους αποθηκευτικούς χώρους. Αν υπάρχει υπόνοια μόλυνσης και υποβάθμισης του ελαιόκαρπου, θα πρέπει να απομακρύνεται άμεσα.

4. Πλύσιμο

Το πλύσιμο του ελαιόκαρπου είναι σημαντικό για την απομάκρυνση ξένων αντικειμένων που θα αλλοιώσουν τον καρπό και μπορεί να προκαλέσουν ζημιές στα μηχανήματα. Αυτό που ελέγχεται εδώ είναι το νερό. Το νερό πρέπει να είναι πόσιμο ώστε να περιορίζεται ο κίνδυνος μόλυνσης. Κίνδυνος υπάρχει από το ίδιο το πλυντήριο το οποίο μπορεί να μεταφέρει ακαθαρσίες ή κατάλοιπα εξαιτίας ανεπαρκούς καθαρισμού και συντήρησης.

Για την καλύτερη πρόληψη, πρέπει το νερό να ελέγχεται ότι είναι πόσιμο και να ανανεώνεται συχνά. Σε περίπτωση που η παρτίδα ελαιόκαρπου έχει πολλές ακαθαρσίες, θα πρέπει να πλένεται πολλές φορές για τον καλύτερο καθαρισμό. Πρέπει να υπάρχει ειδικό εκπαιδευμένο προσωπικό για τον έλεγχο, την καθαριότητα και τη συντήρηση του πλυντηρίου.

5. Σπάσιμο και άλεση

Οι κίνδυνοι σε αυτό το στάδιο αφορούν κυρίως την επαφή του ελαιόκαρπου με τα μηχανήματα. Όπως έχει αναφερθεί, τα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται κατά το σπάσιμο και την άλεση είναι γρανίτης και μέταλλο αντίστοιχα και σε περίπτωση που χαλάσουν μπορεί να μολύνουν την ελαιοζύμη με κομμάτια από το υλικό κατασκευής τους ή ακόμα και από περιορισμένη καθαριότητα τους. Επιπλέον, το χρονικό διάστημα που παραμένει η ελαιοζύμη σε αυτά μπορεί να οδηγήσει στην έναρξη της οξειδωσης λόγω της επαφής της με τον ατμοσφαιρικό αέρα.

Για την αποφυγή των κινδύνων αυτών συνίσταται ο καθαρισμός και η συντήρηση των μηχανημάτων. Η θερμοκρασία θα πρέπει να παραμένει σταθερή και θα πρέπει να αποφεύγεται η έκθεση της ελαιοζύμης στον ατμοσφαιρικό αέρα, ώστε να μην αλλοιώνονται τα συστατικά του ελαιολάδου. Για τον έλεγχο των μηχανημάτων ώστε να μην υπάρξει κάποιο αντικείμενο μέσα στην ελαιοζύμη, προτείνεται η χρήση μαγνητών.

6. Μάλαξη

Η διαδικασία της μάλαξης μπορεί να υποβαθμίσει την ποιότητα του ελαιολάδου. Ο κίνδυνος προέρχεται από το νερό που χρησιμοποιείται. Το νερό πρέπει να είναι πόσιμο και να έχει θερμοκρασία ως 27°C, αλλιώς επιδρά στα συστατικά του ελαιολάδου και ξεκινά την οξειδωτική τάγγιση. Συνάμα, υπάρχει κίνδυνος μόλυνσης της ελαιοζύμης από υπολείμματα από προηγούμενες παρτίδες. Για να αποφευχθούν οι κίνδυνοι, απαιτείται καθαρισμός και συντήρηση του μαλακτήρα και έλεγχος της καθαρότητας και της θερμοκρασίας του νερού.

7. Διαχωρισμός ελαιολάδου

Ο διαχωρισμός του ελαιολάδου από την ελαιοζύμη γίνεται με πίεση, φυγοκέντριση ή συνάφεια. Η κάθε κατηγορία έχει τα δικά της μηχανήματα από τα οποία μπορεί να μεταφερθούν στην ελαιοζύμη ξένα σώματα ή υπολείμματα ουσιών από προηγούμενη παρτίδα που επεξεργάστηκε. Και εδώ χρησιμοποιείται ζεστό νερό για την αραίωση της ελαιοζύμης, οπότε υπάρχει κίνδυνος για την ποιότητα και τη θερμοκρασία που έχει το νερό.

Οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι εκπαιδευμένοι για τον τρόπο χειρισμού των μηχανημάτων και για τον καθαρισμό, απολύμανση και συντήρησή τους. Πρέπει να υπάρχει έλεγχος για την ποιότητα του νερού και τη διατήρηση της θερμοκρασίας μέχρι τους 27°C. Τέλος, πρέπει να υπάρχει κάποιο μηχάνημα ώστε να ελέγχεται και να απομακρύνεται οποιοδήποτε ξένο σώμα, όπως οι μαγνήτες που αναφέρθηκαν στην άλεση.

8. Αποθήκευση ελαιολάδου

Η ποιότητα του ελαιολάδου εξαρτάται από τον τρόπο και χώρο αποθήκευσης, καθώς μη σωστή εφαρμογή των κατάλληλων χειρισμών μπορεί να αλλοιώσει τα χαρακτηριστικά του και να το υποβαθμίσει ποιοτικά. Τέτοιος κίνδυνος προκύπτει από την επαφή του ελαιολάδου με το φως, τον ατμοσφαιρικό αέρα αλλά και ξένα σώματα ή έντομα. Επίσης, η ύπαρξη λιπών στις αντλίες και τις σωληνώσεις και οι ακαθαρσίες στις δεξαμενές από έλλειψη καθαρισμού, αλλοιώνουν το ελαιόλαδο. Εκτός από τις ακαθαρσίες, εμφανίζεται η μούργα η οποία είναι προϊόν ζύμωσης συστατικών του ελαιόκαρπου και αν παραμείνει στο ελαιόλαδο, αργότερα θα φανεί ως ίζημα στο δοχείο αποθήκευσης αλλοιώνοντας τα χαρακτηριστικά του.

Κύριος χειρισμός αποφυγής τέτοιων κινδύνων είναι η σωστή καθαριότητα και απολύμανση των δεξαμενών και των σωληνώσεων που έρχεται σε επαφή το ελαιόλαδο, καθώς και να κλείνουν με τέτοιο τρόπο που να μην έρχεται σε επαφή με το φως, τον αέρα, έντομα ή άλλα σώματα. Οι δεξαμενές και οι σωληνώσεις να είναι από ανοξείδωτο μέταλλο για να μην ευνοείται η οξείδωση των συστατικών του ελαιολάδου. Πρέπει να έχουν κωνικό σχήμα στο κάτω μέρος με μια στρόφιγγα για να απομακρύνεται η μούργα. Εξαιτίας των πολλών διαφορετικών διαδικασιών επεξεργασίας ελαιολάδου σε μια μονάδα, κρίνεται απαραίτητο να υπάρχει διαχωρισμός των διαφορετικών ελαιολάδων και να γίνονται χημικές αναλύσεις.

Όλη αυτή η διαδικασία γίνεται από τον υπεύθυνο του συστήματος HACCP που έχει ορίσει η ελαιουργική μονάδα ή, αν δεν έχει, από εξωτερικό συνεργάτη και με τη βοήθεια εξειδικευμένου επιστημονικού προσωπικού. Βασική ενέργεια είναι η καταγραφή όλων όσων λαμβάνουν χώρα από τον παραγωγό μέχρι τον καταναλωτή.

Για τη διαχείριση του ελαιολάδου είτε για ιδιόχρηση είτε για εμπόριο, πρέπει να τηρούνται οι προδιαγραφές που ορίζει η νομοθεσία για την καλύτερη ποιότητα και ασφάλεια του τελικού προϊόντος (ΕΦΕΤ 2012 & 2010, Codex 2009, Κανονισμός ΕΟΚ 2568/91 & Κανονισμός 852/2004, NACMCF 1998, FAO 1997).

Παράδειγμα διαδικασίας ελέγχου ανάλυσης επικινδυνότητας

ΣΤΑΔΙΟ	ΔΥΝΗΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ (Κατηγορία)	Είναι απαραίτητη η εξάλειψη ή η μείωση του κινδύνου για την παραγωγή ασφαλών τροφίμων?	Απαίτηση ελέγχου	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	ΑΠΟΔΕΚΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΣΤΟ ΤΕΛΙΚΟ ΠΡΟΪΟΝ	ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ	
				ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ	ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ		
	M: Παρουσία μυκήτων	ΟΧΙ Το λάδι περιέχει αντιοξειδωτικά τα οποία εξαλείφουν τον κίνδυνο Το τελικό προϊόν επηρεάζεται μόνο οργανοληπτικά	ΟΧΙ	-	-	-	-
Προμήθεια Α' ύλης	Χ:Υπολειμματικά φυτοφαρμάκων, βαρέα μέταλλα, διοξίνες,	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Μεσαία καθώς το ελαιотριβείο παραλαμβάνει ελαιόκαρπο κυρίως από πιστοποιημένους παραγωγούς. Στις περιπτώσεις που οι παραγωγοί δεν εφαρμόζουν σύστημα ολοκληρωμένης διαχείρισης το ελαιотριβείο παρέχει υπηρεσίες παραγωγής ελαιόλαδου στους παραγωγούς. Από την μέχρι σήμερα λειτουργία του ελαιотριβείου δεν έχουν παρουσιαστεί	Υψηλή, Η σοβαρότητα είναι αυξημένη καθώς υπολογίζεται ότι ετήσια δηλητηριάζονται 1.500.000 άνθρωποι εκ των οποίων οι 20.000 πεθαίνουν. Η επίδραση στον καταναλωτή δεν είναι τόσο άμεση καθώς τα νοσολογικά προβλήματα είναι δυνατόν να εμφανιστούν μετά από μακροχρόνια βρώση	Κείμενη Νομοθεσία.	Προμήθεια Α' ύλης από παραγωγούς που συμμετέχουν σε σχήματα Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Χημικές Αναλύσεις για παραγωγούς που δεν συμμετέχουν σε σχήματα Ολοκληρωμένης Διαχείρισης

ΣΤΑΔΙΟ	ΔΥΝΗΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ (Κατηγορία)	Είναι απαραίτητη η εξάλειψη ή η μείωση του κινδύνου για την παραγωγή ασφαλών τροφίμων?	Απαίτηση ελέγχου	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	ΑΠΟΔΕΚΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΣΤΟ ΤΕΛΙΚΟ ΠΡΟΪΟΝ	ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ	
				ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ	ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ		
				περιπτώσεις χημικών κινδύνων στο προϊόν στις παρακρατούμενες ποσότητες			
	Φ: Παρουσία ξένων σωμάτων	ΝΑΙ	ΟΧΙ Ο συγκεκριμένος κίνδυνος εξαλείφεται σε επόμενα στάδια	-	-	Κανένα ξένο σώμα	-
Παραλαβή Α' ύλης	Μ: Δεν έχει εντοπισθεί	ΟΧΙ	ΟΧΙ	-	-	-	-
	Χ: Δεν έχει εντοπισθεί	ΟΧΙ					
	Φ: Παρουσία ξένων σωμάτων	ΝΑΙ	ΟΧΙ Ο συγκεκριμένος κίνδυνος εξαλείφεται σε επόμενα στάδια	-	-	Κανένα ξένο σώμα	-
Απομάκρυνση φύλλων	Μ: Δεν υπάρχει	ΟΧΙ	ΟΧΙ				
	Χ: Δεν υπάρχει	ΟΧΙ	ΟΧΙ				
	Φ: Φύλλα, κλαδιά κτλ	ΝΑΙ	ΟΧΙ Εξάλειψη του κινδύνου σε επόμενο στάδιο (π.χ φυγοκέντρωση)				
Πλύσιμο με νερό	Μ: Επιμόλυνση με νερό εκτός προδιαγραφών	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Μεσαία καθώς η εταιρεία χρησιμοποιεί νερό δικτύου	Μεσαία	ΚΥΑ Υ2/2600/2001	Χρήση νερού δικτύου Μικροβιολογικές Αναλύσεις

ΣΤΑΔΙΟ	ΔΥΝΗΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ (Κατηγορία)	Είναι απαραίτητη η εξάλειψη ή η μείωση του κινδύνου για την παραγωγή ασφαλών τροφίμων?	Απαίτηση ελέγχου	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ		ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ	
				ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ	ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ		
							μια φορά ανά έτος
	Χ: Επιμόλυνση με νερό εκτός προδιαγραφών	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Μεσαία καθώς η εταιρεία χρησιμοποιεί νερό δικτύου	Μεσαία	ΚΥΑ Υ2/2600/2001	Χρήση νερού δικτύου Μικροβιολογικές Αναλύσεις μια φορά ανά έτος
	Φ: Δεν υπάρχει	ΟΧΙ Κλειστό κύκλωμα	ΟΧΙ			-	
Σπαστήρας	Μ: Δεν υπάρχει	ΟΧΙ Κλειστό κύκλωμα. Καμία επαφή με το περιβάλλον	ΟΧΙ			-	
	Χ: Δεν υπάρχει	ΟΧΙ Χρήση ανοξειδωτού εξοπλισμού	ΟΧΙ			-	
	Φ: Δεν υπάρχει	ΟΧΙ Κλειστό κύκλωμα. Καμία επαφή με το περιβάλλον	ΟΧΙ			-	
Μάλαξη	Μ: Δεν υπάρχει	ΟΧΙ Κλειστό κύκλωμα. Καμία επαφή με το περιβάλλον	ΟΧΙ			-	

ΣΤΑΔΙΟ	ΔΥΝΗΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ (Κατηγορία)	Είναι απαραίτητη η εξάλειψη ή η μείωση του κινδύνου για την παραγωγή ασφαλών τροφίμων?	Απαίτηση ελέγχου	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ		ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ	
				ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ	ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ		
	Χ: Δεν υπάρχει	ΟΧΙ Χρήση ανοξείδωτου εξοπλισμού	ΟΧΙ			-	
	Φ: Ύπαρξη ξένων σωμάτων	ΟΧΙ Ο συγκεκριμένος κίνδυνος εξαλείφεται σε επόμενα στάδια (π.χ. φυγοκέντρωση)	ΟΧΙ			Κανένα ξένο σώμα	
Decater	Μ: Δεν υπάρχει	ΟΧΙ Κλειστό κύκλωμα. Καμία επαφή με το περιβάλλον	ΟΧΙ			-	
	Χ: Δεν υπάρχει	ΟΧΙ Χρήση ανοξείδωτου εξοπλισμού	ΟΧΙ			-	
	Φ: Δεν υπάρχει	ΟΧΙ Κλειστό κύκλωμα. Καμία επαφή με το περιβάλλον	ΟΧΙ			-	
Διαχωρισμός λαδιού - υγρών	Μ: Δεν υπάρχει	ΟΧΙ Κλειστό κύκλωμα. Καμία επαφή με το περιβάλλον	ΟΧΙ			-	

ΣΤΑΔΙΟ	ΔΥΝΗΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ (Κατηγορία)	Είναι απαραίτητη η εξάλειψη ή η μείωση του κινδύνου για την παραγωγή ασφαλών τροφίμων?	Απαίτηση ελέγχου	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	ΑΠΟΔΕΚΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΣΤΟ ΤΕΛΙΚΟ ΠΡΟΪΟΝ	ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ	
				ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ	ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ		
	Χ: Δεν υπάρχει	ΟΧΙ Χρήση ανοξειδωτού εξοπλισμού	ΟΧΙ			-	
	Φ: Δεν υπάρχει	ΟΧΙ Κλειστό κύκλωμα. Καμία επαφή με το περιβάλλον	ΟΧΙ			-	
Παραλαβή έτοιμου προϊόντος	Μ: Δεν υπάρχει	ΟΧΙ Κλειστό κύκλωμα. Καμία επαφή με το περιβάλλον					
	Χ: Δεν υπάρχει	ΟΧΙ Χρήση ανοξειδωτού εξοπλισμού					
	Φ: Ύπαρξη ξένων σωμάτων	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Μεσαία η εταιρεία αποτρέπει την εισαγωγή ξένων σωμάτων μέσω του εξοπλισμού και των κτιριακών εγκαταστάσεων	Μεγάλη	Κανένα ξένο σώμα	Έλεγχος φίλτρων
Αποθήκευση έτοιμου προϊόντος	Μ: Δεν υπάρχει	ΟΧΙ Κλειστό κύκλωμα. Καμία επαφή με το περιβάλλον					

ΣΤΑΔΙΟ	ΔΥΝΗΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ (Κατηγορία)	Είναι απαραίτητη η εξάλειψη ή η μείωση του κινδύνου για την παραγωγή ασφαλών τροφίμων?	Απαίτηση ελέγχου	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	ΑΠΟΔΕΚΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΣΤΟ ΤΕΛΙΚΟ ΠΡΟΪΟΝ	ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ	
				ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ	ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ		
	Χ: Παρουσία βαρέων μετάλλων	ΝΑΙ Για δεξαμενές που δεν είναι ανοξείδωτες	ΝΑΙ	Μεσαία καθώς η εταιρεία χρησιμοποιεί κυρίως ανοξείδωτες δεξαμενές. Στις περιπτώσεις που οι δεξαμενές είναι μεταλλικές στις μέχρι τώρα αναλύσεις τελικών προϊόντων δεν έχουν εντοπισθεί βαρέα μέταλλα	Μεγάλη	Κείμενη Νομοθεσία	Αναλύσεις για βαρέα μέταλλα από προϊόν που αποθηκεύεται σε δεξαμενές μη ανοξείδωτες
	Φ: Δεν υπάρχει	ΟΧΙ Κλειστό κύκλωμα. Καμία επαφή με το περιβάλλον	ΟΧΙ				

Παράδειγμα διαδικασίας ελέγχου ανάλυσης επικινδυνότητας

Πηγή: ΑΓΡΟΣΤΗΡΙΕΗ-Συμβουλευτικές Υπηρεσίες Γεωργικών Επιχειρήσεων & Εταιριών Εστίασης

3.4 ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ

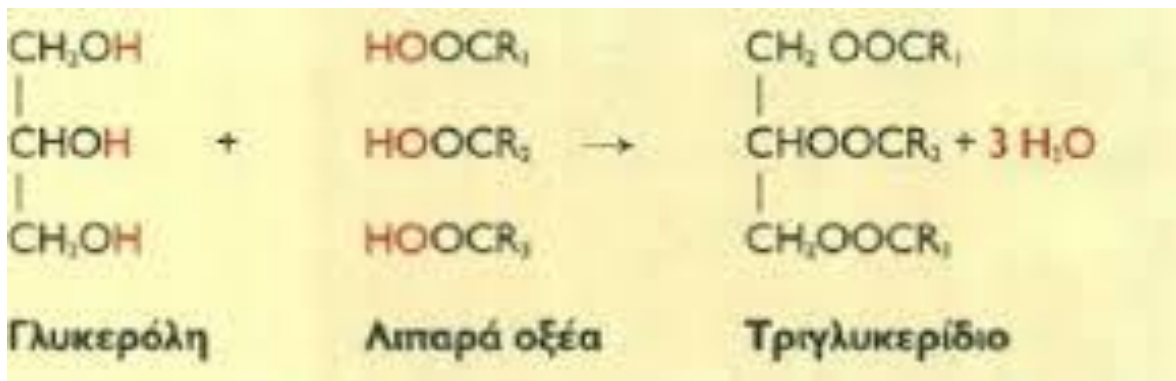
Το ελαιόλαδο είναι ο φυσικός χυμός του καρπού της ελιάς και μπορεί να καταναλωθεί ακόμα και χωρίς καμία επεξεργασία. Εξαιτίας αυτού, διατηρείται η ακεραιότητα των συστατικών του, το οποίο του προσδίδει ευεργετικές ιδιότητες. Συνάμα, η κατάσταση του καρπού κατά τη συγκομιδή, καθορίζει και την ποιότητα του τελικού προϊόντος. Γενικά, τα χαρακτηριστικά του ελαιολάδου εξαρτώνται από την ποικιλία, την τοποθεσία, την έκθεση στο φως και τον αέρα, τις μετεωρολογικές και κλιματικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή και τις καλλιεργητικές μεθόδους που εφαρμόζονται στον ελαιώνα. Ακόμη, το ελαιόλαδο επηρεάζεται από το χρόνο και τον τρόπο αποθήκευσης του, το χρόνο αποθήκευσης του καρπού και τις συνθήκες επεξεργασίας στο ελαιοτριβείο (Κώδικας Τροφίμων και Ποτών 2016, Κυριτσάκης 2007, Ελληνικό Φόρουμ Λιποειδών 2005, Ψιλάκη & Καστανάς 2003).

3.4.1 ΣΥΣΤΑΣΗ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ

Το ελαιόλαδο είναι μίγμα εστέρων της γλυκερόλης με ένα ή περισσότερα λιπαρά οξέα. Τα λιπαρά οξέα παίζουν ρόλο στην παραγωγή ενέργειας και την αποθήκευση λιπιδίων στους ιστούς (Ψιλάκη & Καστανάς 2003).

Το μόριο της γλυκερόλης έχει τρεις ρίζες αλκοόλης στις οποίες μπορεί να ενωθεί με τρία μόρια λιπαρών οξέων στις θέσεις 1, 2 και 3 οπότε προκύπτουν τα τριγλυκερίδια (Μπόσκου 2004, William, Sebrell & Haggerty 1967). Τα λιπαρά οξέα από τα οποία αποτελείται μπορεί να είναι είτε ακόρεστα, είτε κορεσμένα, ανάλογα με το αν περιέχουν διπλούς δεσμούς ή όχι αντίστοιχα. Στα ακόρεστα περιλαμβάνεται από τα μονο-ακόρεστα το παλμιτελαϊκό οξύ και το ελαϊκό οξύ (C18:1) το οποίο καταλαμβάνει το μεγαλύτερο ποσοστό στο ελαιόλαδο και από τα πολύ-ακόρεστα περιλαμβάνονται το λινολενικό και το λινελαϊκό οξύ (C18:2). Στα κορεσμένα περιλαμβάνονται το παλμιτικό (C16:0) και το στεατικό οξύ (C18:0) που καταλαμβάνουν μικρό ποσοστό. Σχεδόν πάντα στη θέση 2 των τριγλυκεριδίων βρίσκεται το μονο-ακόρεστο οξύ (Muzzalupo 2012, Del Fabro 2009, Κυριτσάκης 2007, Μπόσκου 2004, Renaud 2001.).

Τα τριγλυκερίδια αποτελούν το «μεταφορικό μέσο» των λιπιδίων στο αίμα και την αποθηκευτική μορφή τους στους ιστούς. Εκτός από τα λιπαρά οξέα, το ελαιόλαδο περιέχει πλήθος αντιοξειδωτικών ουσιών, όπως είναι οι φαινόλες, οι τοκοφερόλες, οι στερόλες και τα καροτινοειδή (Μπόσκου 2004, EUFIC 2004, Ψιλάκη & Καστανάς 2003).



Εικόνα 3.9. Δομή ενός τριγλυκεριδίου

3.4.2 ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ

Η υψηλή διατροφική αξία των προϊόντων ελιάς οφείλεται στα μονο-ακόρεστα λιπαρά οξέα, με κυριότερο το ελαιϊκό οξύ, και στα συστατικά με αντιοξειδωτική δράση.

Συγκεκριμένα, το ελαιϊκό οξύ συμβάλλει στη μείωση της εμφάνισης καρδιαγγειακών παθήσεων εξαιτίας της μείωσης των επιπέδων της LDL στο αίμα και της αύξησης της HDL. (Muzzalupo 2012, Ψιλάκη & Καστανάς 2003). Από την άλλη, τα συστατικά του ελαιολάδου με αντιοξειδωτική δράση εξουδετερώνουν τις ελεύθερες ρίζες οι οποίες έχουν δημιουργηθεί από την οξείδωση λιπαρών συστατικών και προσβάλλουν τα κύτταρα του οργανισμού. Οι ελεύθερες ρίζες είναι υπεύθυνες για καρδιακές παθήσεις, διάφορες μορφές καρκίνου, αρθρίτιδα και άλλες (Saga & Eide 2017, Κοντοπρία 2006, Μπόσκου 2004, EUFIC 2004, Ψιλάκη & Καστανάς 2003). Γενικότερα, το ελαιόλαδο δρα ευεργετικά και προστατευτικά προς τον οργανισμό. Βοηθά στην καλή λειτουργία της καρδιάς, μειώνοντας παράλληλα τον κίνδυνο αθηροσκλήρωσης και εμφάνισης στεφανιαίας νόσου και δρα θετικά στο πεπτικό σύστημα (Barbarisi et al 2014, Βελεντζάς 2002, Μαυρομούστακος 2002).

Σύμφωνα με έρευνες, το ελαιόλαδο είναι το πιο κατάλληλο λάδι για τηγάνισμα, καθώς οι αντιοξειδωτικές του ουσίες το καθιστούν σταθερό ακόμη και σε υψηλές θερμοκρασίες. Αντέχει πάνω από 200°C, σε αντίθεση με άλλα σπορέλαια, ακόμη και αν χρησιμοποιηθεί αρκετές φορές. Αυτή η άνοδος της θερμοκρασίας προκαλεί την οξείδωση των συστατικών των λαδιών με αποτέλεσμα οι ουσίες αυτές να έχουν βλαβερές συνέπειες για τον οργανισμό. Τα μονο-ακόρεστα λιπαρά οξέα και οι αντιοξειδωτικές ουσίες είναι συνυφασμένα με τη σταθερότητα του ελαιολάδου κατά την αποθήκευση του, καθώς αποτρέπουν την οξείδωση του (Barbarise et al 2014, Muzzalupo 2012).

3.4.3 ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του ελαιολάδου καθορίζονται βάσει αντικειμενικών και υποκειμενικών μεθόδων. Η ποιότητα του ελαιολάδου μπορεί να επηρεαστεί από την ποικιλία του ελαιόδεντρου, την περιοχή και τον τρόπο καλλιέργειας, το χρόνο και τρόπο συλλογής του καρπού, το χρόνο και τρόπο μεταφοράς του καρπού στο ελαιοτριβείο και την αποθήκευση (Πάσσαμ et al 2015, ΕΦΕΤ 2012, Del Fabro 2009, Κοντοπρία 2006, Ψιλάκη & Καστανάς 2003).

3.3.3α Αντικειμενικές μέθοδοι

Οι αντικειμενικές μέθοδοι περιλαμβάνουν εργαστηριακές μετρήσεις, όπως η ελεύθερη οξύτητα, ο βαθμός υπεροξειδίων, η απορρόφηση στο υπεριώδες φως, η ύπαρξη μετάλλων και άλλα.

- *Οξύτητα*

Η οξύτητα αποτελεί το βασικό κριτήριο αξιολόγησης του ελαιολάδου και ορίζεται ως η επί τοις 100 κατά βάρος περιεκτικότητα του ελαιολάδου σε ελεύθερα οξέα. Τα ελεύθερα λιπαρά οξέα προκύπτουν ως συνέπεια της υδρόλυσης των τριγλυκεριδίων και μπορούν να μειώσουν την ποιότητα του ελαιολάδου. Πρακτικά, το ελαιόλαδο που η οξύτητα του δεν ξεπερνά τον 1 βαθμό είναι καλύτερο (Κυριτσάκης 2007, Μπόσκου 2004, Ψιλάκη & Καστανάς 2003, Κώδιξ Τροφίμων και Ποτών 1976).

- *Βαθμός υπεροξειδίων*

Είναι το μέτρο του βαθμού της ταγγίσεως του ελαιολάδου και χρησιμοποιείται μαζί με την οξύτητα. Το τάγγισμα ή η οξειδωση όπως αλλιώς λέγεται, είναι σημαντικός παράγοντας υποβάθμισης του ελαιολάδου και οφείλεται στον τρόπο αποθήκευσης του, το φως, τη θερμοκρασία και την παρουσία οξειδωτικών μετάλλων. Τα ακόρεστα λιπαρά οξέα οξειδώνονται από το ατμοσφαιρικό οξυγόνο. Αναπτύσσεται δυσάρεστη οσμή και γεύση και υποβαθμίζεται η θρεπτική του αξία. Για τον προσδιορισμό της οξειδωτικής κατάστασης του ελαιολάδου χρησιμοποιείται η μέθοδος της Φασματοσκοπίας UV. Κατά την οξειδωση προκύπτουν τα πρωτογενή και τα δευτερογενή προϊόντα. Τα πρωτογενή προϊόντα οξειδωσης είναι τα υπεροξειδία και απορροφούν ακτινοβολία στα 232nm και τα δευτερογενή προϊόντα είναι προϊόντα διάσπασης των υπεροξειδίων, δηλαδή αλδεύδες, κετόνες και άλλα, τα οποία απορροφούν στα 270nm (Da Wen Sun 2009, Κυριτσάκης 2007, Kanavouras et al 2006, Μπόσκου 2004, Ψιλάκη & Καστανάς 2003, Kiritsakis et al 2002, Ceirwyn 1999, Πολυχρονιάδου-Αληχανίδου 1996, Κώδιξ τροφίμων και ποτών 1976).

Δείκτες του οξειδωτικού ταγγίσματος είναι οι ειδικοί συντελεστές απορρόφησης K_{270} και K_{232} . Ειδικός συντελεστής απορρόφησης K_{232} ορίζεται η απορρόφηση στα 232nm , διαλύματος πάχους 1cm που περιέχει 1gr ελαίου σε 100gr διαλύτη. Αντίστοιχα ορίζεται και ο ειδικός συντελεστής απορρόφησης K_{270} στα 270nm (Kanavouras et al 2006, Kiritsakis et al 2002, Κώδιξ τροφίμων και ποτών 1976).

- *Υπαρξη μετάλλων*

Η επαφή του ελαιολάδου με μέταλλα και κυρίως με το χαλκό και το σίδηρο πρέπει να αποφεύγεται καθώς αλλοιώνουν το προϊόν μέσω της οξείδωσης. Τα σκεύη που χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση του ελαιολάδου πρέπει να είναι ανοξείδωτα ή γυάλινα και να μην αφήνουν το λάδι να έρχεται σε επαφή με τον ατμοσφαιρικό αέρα και τον ήλιο, αλλά να βρίσκονται σε σταθερή χαμηλή θερμοκρασία. Ιδανική θερμοκρασία αποθήκευσης θεωρούνται οι 10-15°C σε σκοτεινό μέρος. Το ελαιόλαδο είναι ευαίσθητο στη φωτοξείδωση από ηλιακό φως, διάχυτο φως, ακόμα και φως από λάμπες φθορισμού (Προδρόμου 2015, Barbarisi et al 2014, Κυριτσάκης 2007, Ψιλάκη & Καστανάς 2003, Kiritsakis et al 2002).

3.3.3β Υποκειμενικές μέθοδοι

Οι υποκειμενικές μέθοδοι περιλαμβάνουν την οργανοληπτική ανάλυση. Η οργανοληπτική ανάλυση ελέγχει το χρώμα και τη διαφάνεια, τη γεύση και το άρωμα του ελαιολάδου. Υπάρχουν εκπαιδευμένα άτομα που κάνουν οργανοληπτικό έλεγχο για να γίνεται όσο το δυνατόν πιο σωστά και με περισσότερη ακρίβεια.

Το χρώμα και τη διαφάνεια του ελαιολάδου, τα παρατηρούμε σε φυσικό φως. Το καλό λάδι έχει χρυσό ή ζωηρό πρασινωπό χρώμα. Αυτό εξαρτάται από το αν κυριαρχεί η χλωροφύλλη οπότε το χρώμα θα είναι πρασινωπό ή αν κυριαρχούν οι καροτίνες οπότε το χρώμα θα είναι χρυσοκίτρινο. Σε περίπτωση που δεν έχει φιλτραριστεί καλά, έχει θαμπό χρώμα με κατάλοιπα είτε διάσπαρτα στο ελαιόλαδο είτε ως ίζημα στον πάτο του δοχείου. Τελευταία φαίνεται ότι γίνεται προσπάθεια να μην κρίνεται το ελαιόλαδο βάσει χρώματος, καθώς ελαιόλαδα διαφορετικών ποικιλιών μπορεί να έχουν κιτρινωπό χρώμα αλλά στις αναλύσεις τους να χαρακτηρίζονται ως «εξαιρετικά παρθένο». Όσον αφορά τη γεύση, το λάδι μπορεί να έχει φρουτώδη γεύση και γλυκιά, πικρή αν προέρχεται από πράσινες ελιές ή πικάντικη αν προέρχεται από ανώριμες ελιές. Για να γίνει γευστικός έλεγχος, πρέπει το στόμα να είναι καθαρό και το άτομο να μην έχει καπνίσει ή πει αλκοόλ. Επίσης, θα πρέπει να μην έχει καταναλώσει άλλη τροφή και να μη φέρει κρυολόγημα, συνθήκες που μπορεί να επηρεάσουν τη γεύση. Τέλος, αναφορικά με το άρωμα, ένα καλό λάδι έχει ελαφρύ ή

φρουτώδες άρωμα, αλλά ευχάριστο. Άσχημη οσμή οφείλεται σε τάγγισμα του λαδιού, σε κακή κατάσταση των μηχανημάτων του ελαιοτριβείου όπου περνάει οποιαδήποτε μυρωδιά στο λάδι σε κάθε επαφή και στο δοχείο αποθήκευσης (Del Fabro 2009, Κυριτσάκης 2007, Ελληνικό Φόρουμ Λιποειδών 2005, Ψιλάκη & Καστανάς 2003).

Για την αξιολόγηση της ποιότητας του ελαιολάδου, τα βασικά κριτήρια είναι η οξύτητα, η οξείδωση, το χρώμα και τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του.

3.4.4 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ

Σύμφωνα με την οξύτητα, το ελαιόλαδο διακρίνεται στις παρακάτω κατηγορίες (Κώδικας τροφίμων και ποτών 2016, Ταχταντζής 2012, Muzzalupo 2012, IOC 2011, Del Fabro 2009, Κυριτσάκης 2007, Ψιλάκη & Καστανάς 2003):

- Εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο με οξύτητα που δεν ξεπερνά το 0,8%
- Εκλεκτό παρθένο ελαιόλαδο με οξύτητα μικρότερη από 1,5%
- Κοινό παρθένο ελαιόλαδο του οποίου η οξύτητα είναι μικρότερη από 2,0%
- Εξευγενισμένο ή ραφινέ ελαιόλαδο το οποίο προκύπτει από υποβαθμισμένα ελαιόλαδα μετά από επεξεργασία τους με διάφορες φυσικο-χημικές μεθόδους και έχει οξύτητα μικρότερη του 0,3%
- Ελαιόλαδο αποτελούμενο από εξευγενισμένα και παρθένα ελαιόλαδα με οξύτητα που δεν υπερβαίνει το 1,5%
- Ελαιόλαδο lampante (μειονεκτικό) με οξύτητα μεγαλύτερη του 2,0%
- Πυρηνέλαιο του οποίου η οξύτητα είναι μικρότερη του 1,5%

Σύμφωνα με τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του, το ελαιόλαδο διαφοροποιείται ως εξής (Κυριτσάκης 2007):

- Αγουρέλαιο, το οποίο προέρχεται από τον άγουρο καρπό και έχει χαρακτηριστική γεύση
- Πικρό ελαιόλαδο, το οποίο οφείλεται στις μεγάλες ποσότητες φύλλων
- Φρουτώδες, το οποίο έχει τη γεύση από φρέσκο καλής ποιότητας και ώριμο καρπό
- Ελαιόλαδο με καλή γεύση χωρίς δυσάρεστες οσμές
- Ελαττωματικό, το οποίο έχει γεύση και οσμή σαν χώμα, τάγγιση και λοιπά

	Οξύτητα	Κ270	Κ232	ΔΚ	Αριθμός Υπεροξειδίων	Οργαν. Αξιολόγηση	
						Με Φρουτώδους	Με Ελατώματος
Εξαιρετικό	≤ 0,8	≤ 0,22	≤ 2,50	≤ 0,01	≤ 20	> 0	=0
Παρθένο	≤ 2,0	≤ 0,25	≤ 2,50	≤ 0,01	≤ 20	> 0	≤ 2,5
Μειονεκτικό	>2	-	-	-	-	-	> 2,5
Εξευγενισμένο Ελαιόλαδο	≤ 0,3	≤ 1,10	-	≤ 0,16	≤ 5	-	-
Ελαιόλαδο	≤ 1,0	≤ 0,90	-	≤ 0,15	≤ 15	-	-

Εικόνα 3.10. Πίνακας κατηγοριοποίησης του ελαιολάδου

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: Χαρακτηριστικά ελαιολάδου. ⁽²⁾

Κατηγορία	Εξαιρετικό Παρθένο ελαιόλαδο	Παρθένο ελαιόλαδο	Κοινό παρθένο ελαιόλαδο	Μειονεκτικό παρθένο ελαιόλαδο	Εξευγενισμένο ελαιόλαδο	Ελαιόλαδο
Οξύτητα (%)*	≤ 1,0	≤ 2,0	≤ 3,3	> 3,3	≤ 0,5	≤ 1,5
Κ270*	≤ 0,20	≤ 0,25	≤ 0,25	> 0,25	≤ 1,20	≤ 1,00
Κ270 υπεράνω αλουμίνας* (1)	≤ 0,10	≤ 0,10	≤ 0,10	≤ 0,11	-	-
ΔΚ*	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,16	≤ 0,16	≤ 0,13
Κ232*	≤ 2,50	≤ 2,60	≤ 2,60	≤ 3,70	≤ 3,40	≤ 3,30
Δείκτης υπεροξειδίων (mEqO ₂ /kg)*	≤ 20	≤ 20	≤ 20	> 20	≤ 5	≤ 15
Οργανοληπτική αξιολόγηση*	> 6,5	> 5,5	> 3,5	< 3,5	-	-
Αλογονωμένοι υδρογονάνθρακες (mg/kg)* (2)	≤ 0,20	≤ 0,20	≤ 0,20	> 0,20	≤ 0,20	≤ 0,20
Μυριστικό οξύ %	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05
Λινολενικό οξύ %	≤ 0,9	≤ 0,9	≤ 0,9	≤ 0,9	≤ 0,9	≤ 0,9
Αραχιδικό οξύ %	≤ 0,6	≤ 0,6	≤ 0,6	≤ 0,6	≤ 0,6	≤ 0,6
Εικοσενοϊκό οξύ %	≤ 0,4	≤ 0,4	≤ 0,4	≤ 0,4	≤ 0,4	≤ 0,4
Βεχενικό οξύ %	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,2
Λιγνικηρικό οξύ %	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7
Σύνολο trans ισομερών του ελαϊκού οξέος %	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,10	≤ 0,20	≤ 0,20
Σύνολο των trans ισομερών του λινολεϊκού + των trans ισομερών του λινολενικού οξέος %	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,10	≤ 0,30	≤ 0,30
Κυκλοστεροϊκά λιπαρά οξέα στη θέση 2 των τριγλυκεριδίων %	≤ 1,3	≤ 1,3	≤ 1,3	≤ 1,3	≤ 1,5	≤ 1,5
Στιγμασποδιένια mg/kg (2)	≤ 0,15	≤ 0,15	≤ 0,15	≤ 0,50	≤ 0,50	≤ 0,50
Κηροί (mg/kg)	≤ 250	≤ 250	≤ 250	≤ 350	≤ 350	≤ 350

Εικόνα 3.11. Πίνακας χαρακτηριστικών ελαιολάδου

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο ελαιόλαδο απαντώνται λιπαρά οξέα με κυριότερο το ελαϊκό οξύ και στη συνέχεια τα στεατικό και παλμιτικό οξύ. Εξαιτίας της υψηλής περιεκτικότητας του ελαιολάδου σε μονοακόρεστα λιπαρά οξέα και της χαμηλής περιεκτικότητας σε πολυακόρεστα λιπαρά οξέα, είναι σχετικά ανθεκτικό σε οξειδώσεις.

Σύμφωνα με τον κανονισμό της ΕΟΚ υπ' αριθμόν 2568/91, σχετικά με τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών των ελαιολάδων και των πυρηνελαιών και τις μεθόδους προσδιορισμού, με βάση τα οργανοληπτικά του χαρακτηριστικά, την οξύτητα του και την κατάσταση οξείδωσής του, το ελαιόλαδο διακρίνεται στις παρακάτω κατηγορίες:

- Αγουρέλαιο: το λάδι αυτό προέρχεται από τη σύνθλιψη άγουρων πράσινων ελιών. Έχει λαμπερό πράσινο χρώμα, φρουτώδες άρωμα και έντονη πικρή γεύση. Η οξύτητά του δεν υπερβαίνει το 0,5%.
- Εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο: παρθένο ελαιόλαδο με εξαιρετικό άρωμα και γεύση του οποίου η οξύτητα είναι μικρότερη του 0,8%, K_{270} μικρότερο του 0,22 και K_{232} μικρότερο του 2,50.
- Παρθένο ελαιόλαδο: παρθένο ελαιόλαδο με καλή γεύση και άρωμα του οποίου η οξύτητα είναι μικρότερη του 2%, K_{270} μικρότερο του 0,25 και K_{232} μικρότερο του 2,50.
- Παρθένο ελαιόλαδο lampante(μειονεκτικό ή κοινό): παρθένο ελαιόλαδο με οξύτητα μεγαλύτερη του 2% και είναι ακατάλληλο προς βρώση.
- Ραφιναρισμένο ή εξευγενισμένο ελαιόλαδο: το ελαιόλαδο αυτό παραλαμβάνεται μετά από ραφινάρισμα παρθένων ελαιολάδων.
- Ελαιόλαδο: πρόκειται για μίγμα παρθένου ελαιόλαδου και ραφιναρισμένου.
- Πυρηνέλαιο: είναι το προϊόν που λαμβάνεται από τον ελαιοπυρήνα με εκχύλιση και έχει οξύτητα μέχρι 1,5%.

Σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει αναλυτική αναφορά της πειραματικής διαδικασίας που χρησιμοποιήθηκε για την εργασία αυτή. Οι μετρήσεις έγιναν σε δείγμα βιολογικού και συμβατικού ελαιολάδου από περιοχές του Νομού Λασιθίου. Συνολικά χρησιμοποιήθηκαν 17 δείγματα ελαιολάδου σοδειάς 2013, από τα οποία τέσσερα ήταν βιολογικό και έντεκα συμβατικό ελαιόλαδο και δύο σοδειάς 2012. Τα δείγματα βρίσκονταν σε γυάλινα μπουκάλια, καλυμμένα με αλουμινόχαρτο, αποθηκευμένα σε υπόγειο εργαστήριο σε ντουλάπι. Τα συγκεκριμένα δείγματα είχαν χρησιμοποιηθεί για τη μελέτη της ποιότητας τους σε πτυχιακή εργασία το 2014, όπου είχε μετρηθεί η οξύτητα και ο βαθμός οξείδωσης τους.

Σκοπός του πειραματικού μέρους είναι να ελεγχθεί πώς και πόσο επηρεάζεται η ποιότητα του ελαιολάδου κατά την αποθήκευσή του με την πάροδο του χρόνου, σύμφωνα με τα κριτήρια αξιολόγησης ποιότητας του ελαιολάδου. Αυτό θα επιτευχθεί με τη σύγκριση των αποτελεσμάτων της προαναφερθείσας πτυχιακής εργασίας με τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας.

Για τον έλεγχο ποιότητας του ελαιολάδου, έχει καθιερωθεί να χρησιμοποιείται ο βαθμός οξείδωσης σε συνδυασμό με την οξύτητα του. Αυτές οι διαδικασίες λαμβάνουν χώρα για να κριθεί το ελαιόλαδο κατάλληλο ή όχι προς κατανάλωση.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΜΕΤΡΗΣΗ ΟΞΥΤΗΤΑΣ

Σύμφωνα με τον Κανονισμό της ΕΟΚ 2568/91, η οξύτητα προσδιορίζεται με την περιεκτικότητα του ελαιολάδου σε ελεύθερα λιπαρά οξέα και εκφράζεται σε gr ελαϊκού οξέος ανά 100gr ελαίου. Ο προσδιορισμός της οξύτητας γίνεται με τη μέθοδο της αλκαλιμετρίας (ογκομετρική ανάλυση) και υπολογίζεται με τον τύπο:

$$\text{Οξύτητα (\%)} = \frac{\text{ml NaOH} * \text{περιεκτικότητα NaOH (C}_{\text{NaOH}}) * 0,282}{\text{Βάρος δείγματος(gr)}} * 100$$

όπου $C_{\text{NaOH}} = 0,1 \text{ M}$

Ογκομετρική ανάλυση ονομάζεται η τεχνική της ποσοτικής ανάλυσης κατά την οποία προσδιορίζεται με ακρίβεια ο όγκος διαλύματος γνωστής συγκέντρωσης (πρότυπο διάλυμα) που χρειάζεται για να αντιδράσει ποσοτικά με το διάλυμα της ουσίας που πρόκειται να προσδιοριστεί. Το τέλος της χημικής αντίδρασης ονομάζεται ισοδύναμο σημείο. Είναι το σημείο όπου ο αριθμός των γραμμο-ισοδυνάμων της γνωστής ουσίας είναι ακριβώς ίσος με τον αριθμό των γραμμο-ισοδυνάμων της ουσίας με την οποία αντέδρασε. Το ισοδύναμο σημείο είτε είναι εμφανές είτε γίνεται αντιληπτό με τη χρήση δεικτών, όπου παρατηρείται αλλαγή χρώματος. (Tena et al 2015, Κυριτσάκης 2007, Μπόσκου 2004, Πολυχρονιάδου 1996, Κώδιξ τροφίμων και ποτών 1976 & 2016)



Εικόνα 1.0. Ογκομετρική ανάλυση

Υλικά:

- Προχοΐδα
- Διάλυμα ΟΕ1 (διάλυμα αιθυλικής αλκοόλης και δείκτη φαινολοφθαλείνη)
- Διάλυμα ΟΕ2 (διάλυμα NaOH 0,1 N)
- ογκομετρικοί σωλήνες
- Ηλεκτρονικός ζυγός
- Κωνική φιάλη
- Πιπέτα
- Λιπαρή ύλη

Τοποθετήσαμε την κωνική φιάλη στον ηλεκτρονικό ζυγό και αφού μηδενίσαμε, ζυγίσαμε 10γρ λιπαρής ύλης. Στη συνέχεια με τη βοήθεια ογκομετρικού σωλήνα και προχοΐδας προσθέσαμε 10ml διάλυμα ΟΕ1 μέχρι τη χαραγή και ανακατέψαμε. Ογκομετρούμε με το διάλυμα του υπεροξειδίου του Νατρίου (NaOH) περιεκτικότητας 0,1 M υπό ισχυρή ανάδευση μέχρι το διάλυμα να πάρει ροζ χρώμα το οποίο να διατηρείται.

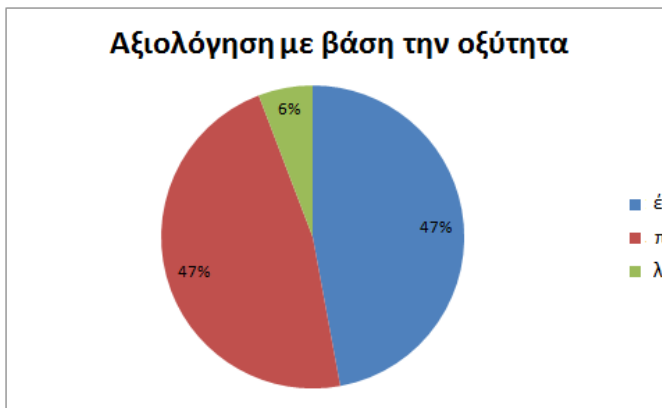
Η διαδικασία αυτή επαναλήφθηκε στα 17 δείγματα. Με τη βοήθεια του παραπάνω τύπου υπολογίστηκαν οι εξής τιμές οξύτητας:

ΔΕΙΓΜΑ	ΟΞΥΤΗΤΑ (%)	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ
1	1	ΠΑΡΘΕΝΟ
2	0,6	ΕΞΤΡΑ ΠΑΡΘΕΝΟ
3	0,8	ΕΞΤΡΑ ΠΑΡΘΕΟ
4	0,8	ΕΞΤΡΑ ΠΑΡΘΕΝΟ
5	1	ΠΑΡΘΕΝΟ
6	1,4	ΠΑΡΘΕΝΟ
7	0,8	ΕΞΤΡΑ ΠΑΡΘΕΝΟ
8	0,8	ΕΞΤΡΑ ΠΑΡΘΕΝΟ
9	0,8	ΕΞΤΡΑ ΠΑΡΘΟΝΟ
10	1	ΠΑΡΘΕΝΟ
11	0,8	ΕΞΤΡΑ ΠΑΡΘΕΝΟ
12	0,8	ΕΞΤΡΑ ΠΑΡΘΕΝΟ
13	3	ΛΑΜΠΙΑΝΤΕ
14	1	ΠΑΡΘΕΝΟ
15	1,2	ΠΑΡΘΕΝΟ
16	1,4	ΠΑΡΘΕΝΟ
17	1,3	ΠΑΡΘΕΝΟ

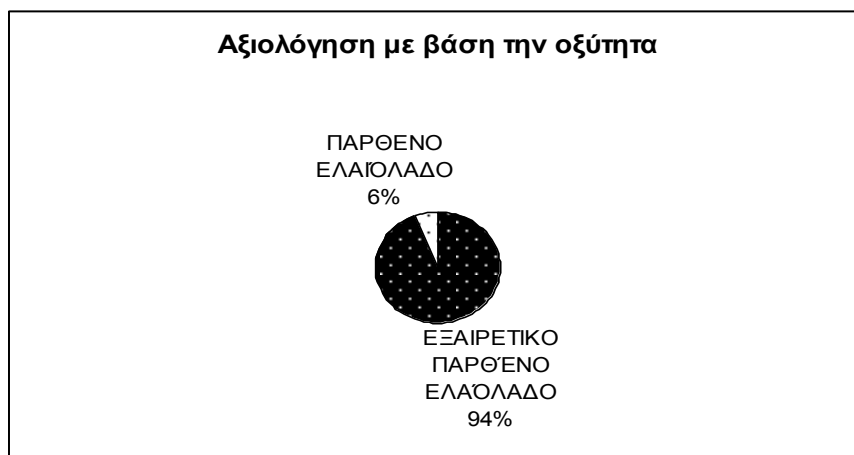
Πίνακας 1: Αποτελέσματα μέτρησης της οξύτητας

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Με τη βοήθεια του Microsoft Excel συγκεντρώνουμε και αξιολογούμε τα αποτελέσματα που προκύπτουν. Για περισσότερη ακρίβεια, οι μετρήσεις από την αναφερθείσα πτυχιακή έχουν το χαρακτηρισμό **1**, ενώ οι μετρήσεις τις παρούσας πτυχιακής φέρουν το χαρακτηρισμό **2**.



Διάγραμμα 1: Αξιολόγηση οξύτητας 2, όπου 1 αντιστοιχεί στην κατηγορία έξτρα παρθένο, 2 για την κατηγορία παρθένο και 3 για την κατηγορία λαμπάντε



Διάγραμμα 2: Αξιολόγηση οξύτητας 1

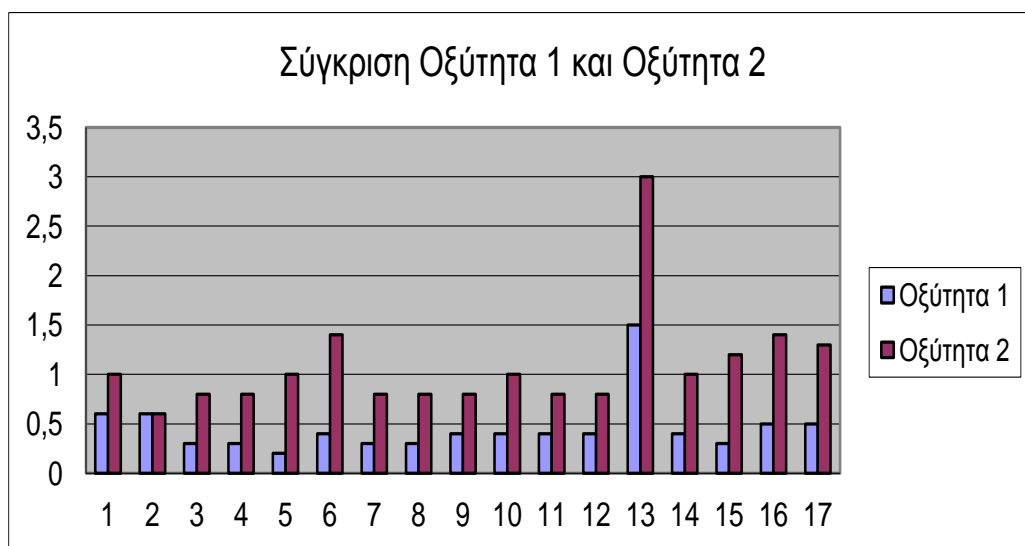
Ο πίνακας 1 περιλαμβάνει τις τιμές της οξύτητας σε ποσοστό ελαϊκού οξέος και πως χαρακτηρίζεται ανάλογα με την κάθε τιμή. Στο Διάγραμμα 1 φαίνεται η τοποθέτηση των δειγμάτων σε κατηγορίες σύμφωνα με τον χαρακτηρισμό που αντιστοιχεί στο καθένα και τι ποσοστό καταλαμβάνει η κάθε κατηγορία.

Το Διάγραμμα 2 απεικονίζει την αξιολόγηση της οξύτητας των δειγμάτων από την αναφερθείσα πτυχιακή.

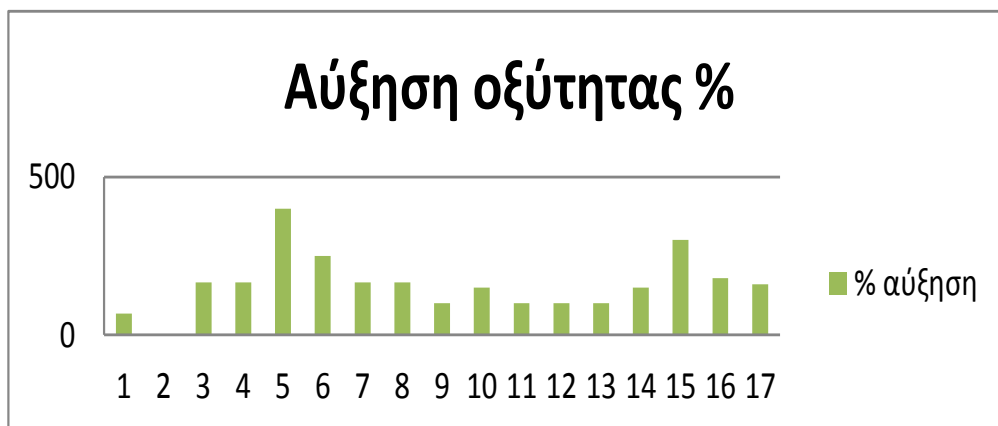
Συγκρίνοντας τα Διαγράμματα 1 και 2, στο πρώτο παρατηρείται η εμφάνιση της κατηγορίας λαμπάντε, μειώνεται το ποσοστό του έξτρα παρθένου ελαιολάδου από 94% σε 47% και αυξάνεται το ποσοστό του παρθένου ελαιολάδου από 6% σε 47%.

ΔΕΙΓΜΑ	ΟΞΥΤΗΤΑ 1	ΟΞΥΤΗΤΑ 2
1	0,6	1
2	0,6	0,6
3	0,3	0,8
4	0,3	0,8
5	0,2	1
6	0,4	1,4
7	0,3	0,8
8	0,3	0,8
9	0,4	0,8
10	0,4	1
11	0,4	0,8
12	0,4	0,8
13	1,5	3
14	0,4	1
15	0,3	1,2
16	0,5	1,4
17	0,5	1,3

Πίνακας 2: Σύγκριση οξύτητας των δειγμάτων με το πέρασμα του χρόνου



Διάγραμμα 3: Σύγκριση οξύτητας 1 και 2



Διάγραμμα 4:Αύξηση οξύτητας %

Στον πίνακα αποτελεσμάτων, 2 τα ποσοστά σε ελαϊκό οξύ κυμαίνονται από 0,6% ως 3% και στη σύγκριση τους στο Διάγραμμα 3 φαίνεται μεγάλη αύξηση στις τιμές κάποιων δειγμάτων, κάτι που απεικονίζεται στο Διάγραμμα 4 με την ποσοστιαία αύξηση της οξύτητας σε βάθος χρόνου. Έτσι, γίνεται σαφής η υποβάθμιση της ποιότητας του ελαιολάδου σε βάθος χρόνου.

ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΑ UV

Φασματοσκοπία είναι η μελέτη της αλληλεπίδρασης μεταξύ της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας και ατόμων, μορίων ή άλλων χημικών ειδών, και η ανίχνευση και εκτίμηση του αριθμού των συστατικών των τροφίμων μπορεί να προσδιοριστεί μετρώντας την ποσότητα αυτής της ακτινοβολίας που είτε απορροφάται είτε εκπέμπεται. Η Φασματοσκοπία απορρόφησης χρησιμοποιείται ευρέως στην ανάλυση τροφίμων για τον προσδιορισμό πρωτεϊνών, υδατανθράκων, μεταλλικών στοιχείων, βιταμινών και πρόσθετων. Η Φασματοσκοπία εκπομπής δεν είναι της ίδιας σημασίας, αλλά χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό συγκεκριμένων μεταλλικών στοιχείων. Στην ανάλυση τροφίμων, οι κύριες εφαρμογές των φασματοσκοπικών μεθόδων είναι στην ταυτοποίηση και τον ποσοτικό προσδιορισμό συστατικών τροφίμων. (Tena et al 2015, Da Wen Sun 2009, Kiritsakis et al 2002, Ceirwyn 1999, Πολυχρονιάδου 1996, Εγκυκλοπαίδεια Πάπυρος Λαρούς 1994)

Δείκτη ποιότητας του ελαιολάδου αποτελεί η οξειδωτική κατάσταση του ελαιολάδου, το γνωστό οξειδωτικό τάγγισμα, το οποίο οφείλεται στην οξείδωση των ακόρεστων λιπαρών οξέων από το ατμοσφαιρικό οξυγόνο. Το φως, η θερμοκρασία, η παρουσία μετάλλων, η συγκομιδή και η αποθήκευση του ελαιόκαρπου επηρεάζουν την οξείδωση. Ο βαθμός οξείδωσης του ελαιολάδου προσδιορίζεται από τα πρωτογενή και δευτερογενή προϊόντα οξείδωσης (Kanavouras et al 2006). Τα πρωτογενή προϊόντα, όπως ονομάζονται τα υπεροξειδία, απορροφούν στα 232nm. Τα δευτερογενή προϊόντα, όπως ονομάζονται τα προϊόντα διάσπασης των υπεροξειδίων (αλδεΐδες, κετόνες), απορροφούν στα 270nm. Για τον έλεγχο της ποιότητας προσδιορίζονται οι ειδικοί συντελεστές απορρόφησης K_{232} και K_{270} , αντίστοιχα για τα προϊόντα οξείδωσης και το ΔΚ. Ειδικός συντελεστής απορρόφησης K_{232} ορίζεται η απορρόφηση στα 232nm διαλύματος πάχους 1cm που περιέχει 1gr ελαίου σε 100ml διαλύτη. Αντίστοιχα, ειδικός συντελεστής απορρόφησης K_{270} ορίζεται η απορρόφηση στα 270nm διαλύματος πάχους 1cm που περιέχει 1 gr ελαίου σε 100ml διαλύτη. Με τη βοήθεια των συντελεστών αυτών καθίσταται δυνατός ο έλεγχος νοθείας του ελαιολάδου και της έκτασης της οξείδωσης που έχει υποστεί. (Tena et al 2015, Κυριτσάκης 2007, Μπόσκου 2004, Πολυχρονιάδου 1996, Κώδιξ τροφίμων και ποτών 1976 & 2016)

Οι συντελεστές απορρόφησης υπολογίζονται από τους παρακάτω τύπους:

$$K_{270} = \frac{A}{\text{Βάρος} \cdot 4}$$

Βάρος*4

$$K_{232} = \frac{A}{\text{Βάρος} \cdot 4}$$

Βάρος*4

όπου A η μετρούμενη απορρόφηση

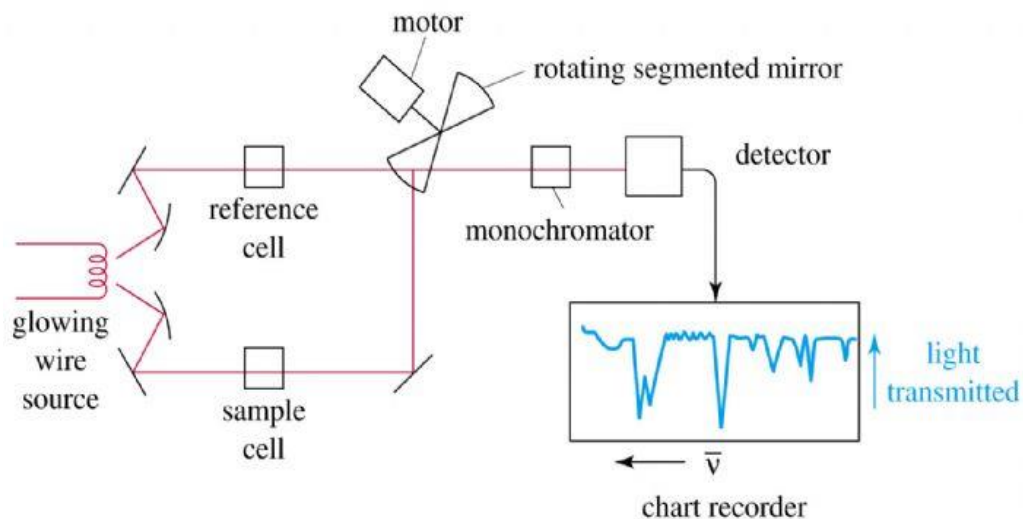
$$\Delta K = K_x - \frac{(K_{x-4} + K_{x+4})}{2} \quad \text{και συγκεκριμένα} \quad K_{270} - \frac{(K_{266} + K_{274})}{2}$$

Η μέτρηση της απορρόφησης (A) γίνεται με τη χρήση του φασματοφωτόμετρου.

Φασματοφωτόμετρο είναι το όργανο το οποίο χρησιμοποιώντας μονοχρωματικό φως επιτρέπει τη λήψη φασμάτων απορρόφησης και τη μέτρηση της απορροφητικότητας διαφόρων διαλυμάτων σε διάφορα μήκη κύματος έτσι ώστε να μπορεί να βρεθεί η συγκέντρωση των διαλυμάτων. (Πολυχρονιάδου 1996)

Πιθανά λάθη κατά τη διαδικασία μπορεί να αποφευχθούν ή να μειωθούν:

- a) Με τη χρήση τυφλού δείγματος
- b) Με τη χρήση κυψελίδας (cuvette) κατάλληλης ποιότητας και υλικού για την ανάλυση που λαμβάνει χώρα. Οι γυάλινες κυψελίδες είναι γενικά ανώτερες από τις φθηνές, πλαστικού τύπου κυψελίδες και χρησιμοποιούνται για το ορατό φως. Ειδικά για μήκη κύματος στο υπεριώδες απαιτείται χαλαζίας ή συντηγμένο υλικό πυρίτιο.
- c) Θέτοντας το μήκος κύματος σε αυτό με τη μέγιστη απορρόφηση, επομένως και με την καλύτερη ευαισθησία. (Ceirwyn 1999, Πολυχρονιάδου 1996)



Εικόνα 1.1 Τρόπος λειτουργίας φασματοφωτόμετρου

Υλικά:

- Φασματοφωτόμετρο UV
- Κυψελίδες χαλαζία πάχους 1cm
- Ογκομετρικές φιάλες των 25ml
- Κυκλοεξάνιο
- Λιπαρή ύλη
- Πιπέτα

Σε μια κυψελίδα βάζουμε κυκλοεξάνιο και το τοποθετούμε στο φασματοφωτόμετρο στην ειδική θέση. Αυτό αποτελεί το τυφλό διάλυμα. Σε κωνική φιάλη των 25ml ζυγίζουμε 0,10gr ελαιόλαδο και συμπληρώνουμε με κυκλοεξάνιο μέχρι τη χαραγή. Αναδεύουμε και ύστερα τοποθετούμε το διάλυμα αυτό σε μια κυψελίδα. Τοποθετούμε την κυψελίδα στο φασματοφωτόμετρο στην ειδική θέση. Ρυθμίζουμε το φασματοφωτόμετρο στα 220nm, 232nm, 266nm, 270nm και 274nm και παίρνουμε τις ενδείξεις για την εκάστοτε απορρόφηση του δείγματος. Εάν η οπτική πυκνότητα του δείγματος είναι μικρότερη του 0,2, επαναλαμβάνεται η μέτρηση σε πυκνότερο διάλυμα και αν είναι μεγαλύτερη του 0,8, επαναλαμβάνεται η μέτρηση σε αραιότερο διάλυμα (Kiritsakis et al 2002, Κώδιξ τροφίμων και ποτών 1976 & 2016).

Αντίστοιχα δουλεύουμε για όλα τα δείγματα. Με τη βοήθεια των παραπάνω τύπων υπολογίστηκαν οι εξής τιμές απορρόφησης:

	220	K₂₂₀	232	K₂₃₂	266	K₂₆₆	270	K₂₇₀	274	K₂₇₄	ΔK
1	1,0665	8,20	1,138	8,75	0,5765	4,43	0,627	4,82	0,65	5	0,105
2	0,766	7,66	0,825	8,25	0,486	4,86	0,522	5,22	0,538	5,38	0,1
3	0,639	6,39	0,698	6,98	0,460	4,6	0,498	4,98	0,510	5,1	0,13
4	0,651	6,51	0,692	6,92	0,506	5,06	0,548	5,48	0,564	5,64	0,13
5	0,536	5,36	0,524	5,24	0,444	4,44	0,480	4,8	0,494	4,94	0,11
6	0,978	9,78	1,093	10,93	0,571	5,71	0,612	6,12	0,6285	6,285	0,1225
7	0,862	8,62	0,980	9,8	0,501	5,01	0,551	5,51	0,568	5,68	0,165
8	0,408	4,08	0,344	3,44	0,464	4,64	0,502	5,02	0,520	5,2	0,1
9	0,721	7,21	0,768	7,68	0,557	5,57	0,598	5,98	0,609	6,09	0,15
10	0,545	5,45	0,540	5,4	0,517	5,17	0,557	5,57	0,572	5,72	0,125
11	0,542	5,42	0,475	4,75	0,471	4,71	0,511	5,11	0,528	5,28	0,115
12	0,454	4,54	0,450	4,5	0,566	5,66	0,616	6,16	0,637	6,37	0,145
13	0,688	6,88	0,702	7,02	0,385	3,85	0,409	4,09	0,414	4,14	0,095
14	0,709	7,09	0,766	7,66	0,609	6,09	0,657	6,57	0,679	6,79	0,13
15	0,761	7,61	0,815	8,15	0,493	4,93	0,530	5,3	0,544	5,44	0,115
16	0,826	8,26	0,893	8,93	0,548	5,48	0,587	5,87	0,604	6,04	0,11
17	0,545	5,45	0,497	4,97	0,526	5,26	0,566	5,66	0,584	5,84	0,11

Πίνακας 3: Αποτελέσματα φασματοφωτομετρικής ανάλυσης

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Με τη βοήθεια του Microsoft Excel, συγκεντρώνουμε και συγκρίνουμε τα αποτελέσματα που προέκυψαν. Για μεγαλύτερη ακρίβεια, οι μετρήσεις από την αναφερθείσα πτυχιακή έχουν το χαρακτηρισμό α , ενώ οι μετρήσεις τις παρούσας πτυχιακής φέρουν το χαρακτηρισμό β .

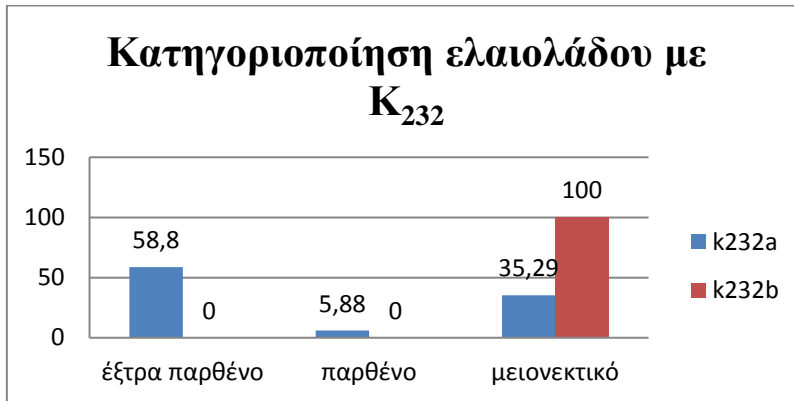
Οι συντελεστές K_{232} , K_{270} και ΔK , δίνουν στοιχεία σχετικά με την ποιότητα του ελαιολάδου. Ο πίνακας 3 παρουσιάζει τις τιμές αυτών, όπως προέκυψαν από τη μέτρηση. Στα παρακάτω Διαγράμματα, γίνεται σύγκριση των τιμών των συντελεστών και παρουσιάζεται η αύξηση τους σε σχέση με το χρόνο.

Παρατηρείται μεγάλη απόσταση των τιμών των συντελεστών που δείχνει ότι η οξείδωση βρίσκεται σε προχωρημένο επίπεδο. Αυτό οφείλεται είτε στις συνθήκες αποθήκευσης και την πάροδο του χρόνου, είτε στον τρόπο συμπεριφοράς στον ελαιόκαρπο από το μάζεμα μέχρι τον καταναλωτή, ως ελαιόλαδο

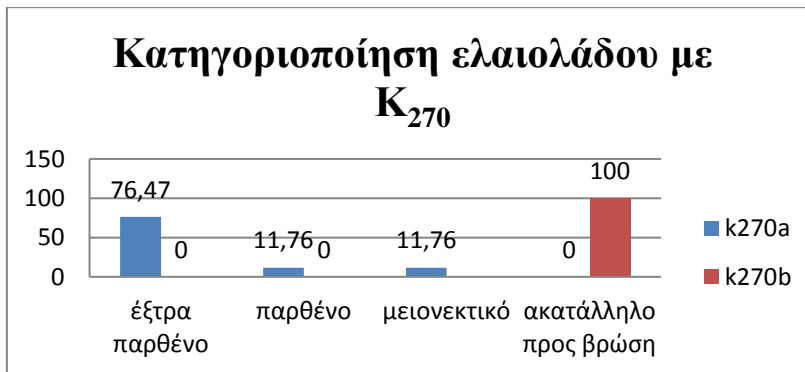
ΔΕΙΓΜΑ	$K_{232\alpha}$	$K_{232\beta}$	$K_{270\alpha}$	$K_{270\beta}$	$\Delta K\alpha$	$\Delta K\beta$
1	2,08	8,75	0,02	4,82	-0,05	0,105
2	1,33	8,25	0,06	5,22	-0,005	0,1
3	0,96	6,98	0,11	4,98	0,005	0,13
4	1,86	6,92	0,07	5,48	0	0,13
5	1,07	5,24	0,08	4,8	-0,005	0,11
6	0,01	10,93	0,01	6,12	-0,085	0,1225
7	2,95	9,8	0,30	5,51	0,02	0,165
8	2,76	3,44	0,03	5,02	-0,09	0,1
9	2,43	7,68	0,03	5,98	0,01	0,15
10	1,49	5,4	0,13	5,57	0,01	0,125
11	2,33	4,75	0,18	5,11	0,08	0,115
12	1,65	4,5	0,13	6,16	0,01	0,145
13	2,56	7,02	0,08	4,09	0,03	0,095
14	2,98	7,66	0,02	6,57	-0,085	0,13
15	3,81	8,15	0,36	5,3	0,02	0,115
16	3,75	8,93	0,25	5,87	0,01	0,11
17	2,95	4,97	0,24	5,66	0,02	0,11

Πίνακας 4: Σύγκριση τιμών K_{232} , K_{270} και ΔK

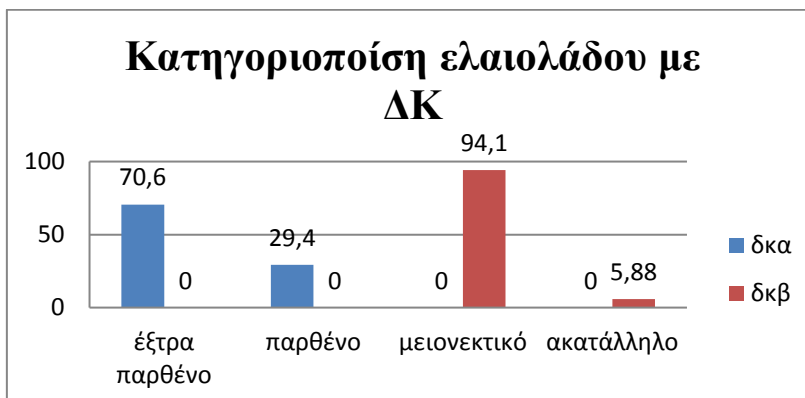
Με τη βοήθεια του excel έγινε κατηγοριοποίηση των δειγμάτων ελαιολάδου σύμφωνα με τις τιμές των K και προέκυψαν τα εξής διαγράμματα:



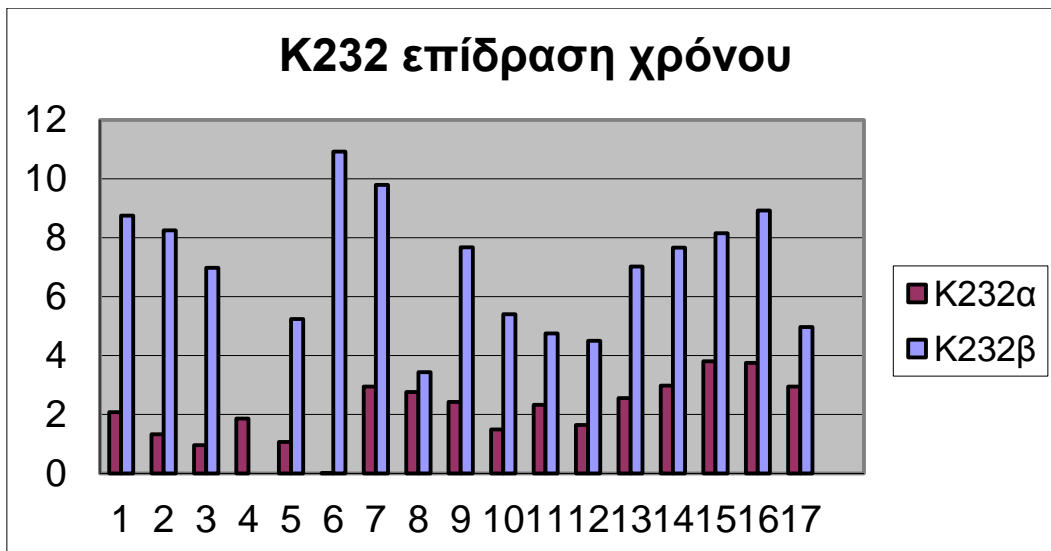
Διάγραμμα 5: Κατηγοριοποίηση των δειγμάτων ελαιολάδου σύμφωνα με τις τιμές K_{232α} και K_{232β}



Διάγραμμα 6: Κατηγοριοποίηση των δειγμάτων ελαιολάδου σύμφωνα με τις τιμές K_{270α} και K_{270β}



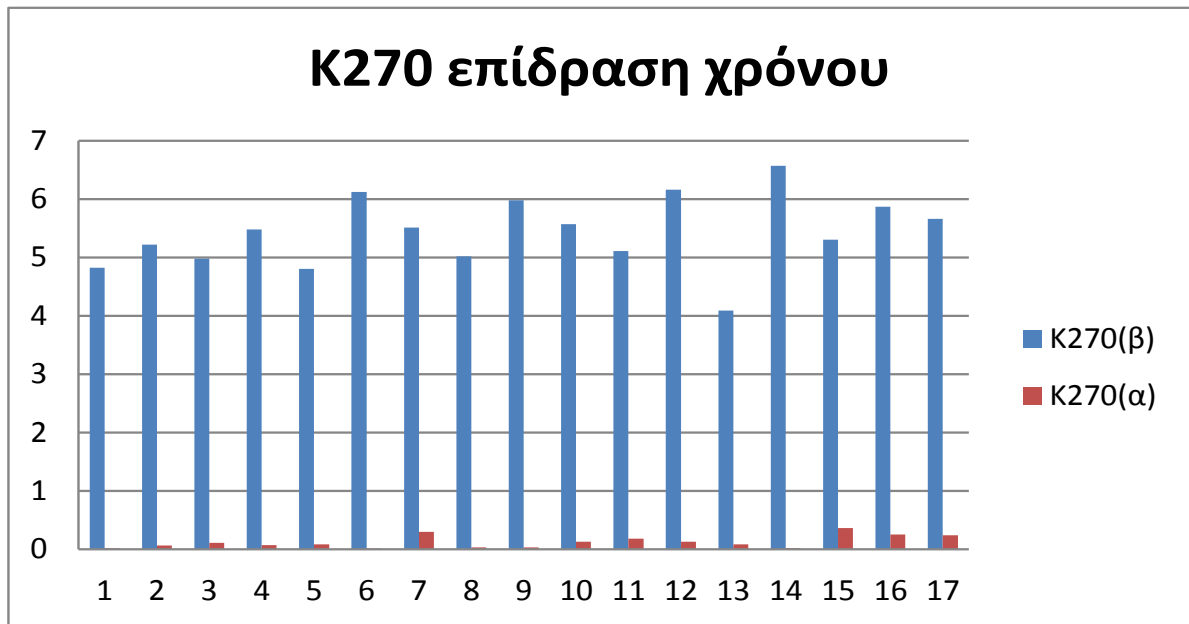
Διάγραμμα 7: Κατηγοριοποίηση των δειγμάτων ελαιολάδου σύμφωνα με τις τιμές ΔKα και ΔKβ



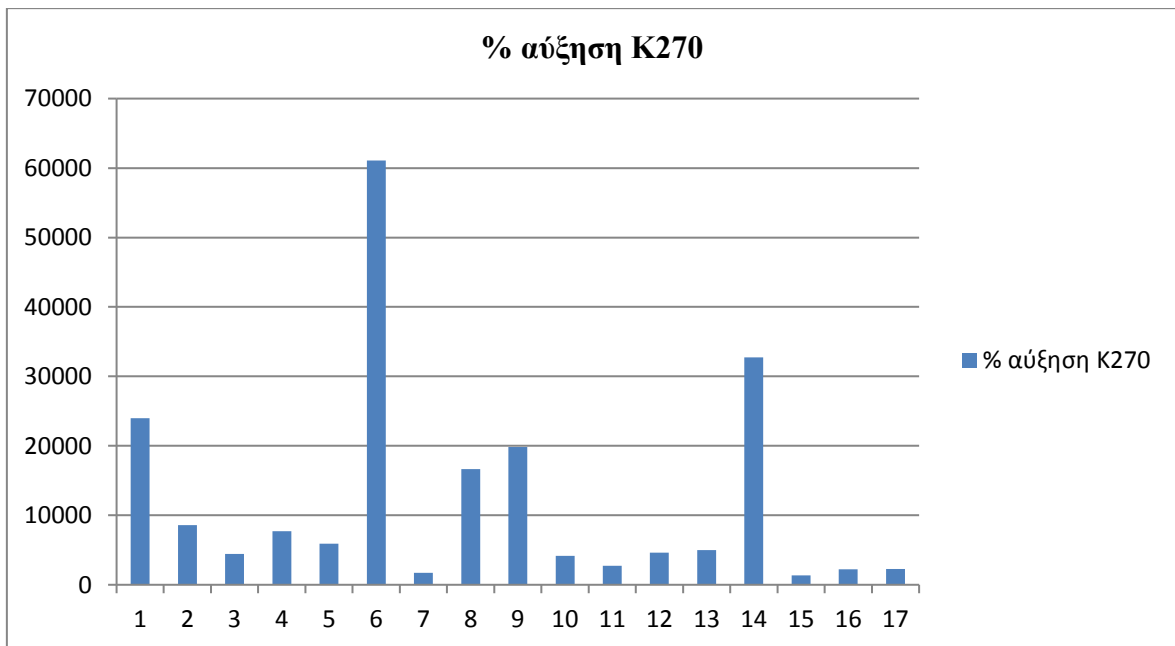
Διάγραμμα 8: Σύγκριση τιμών K₂₃₂



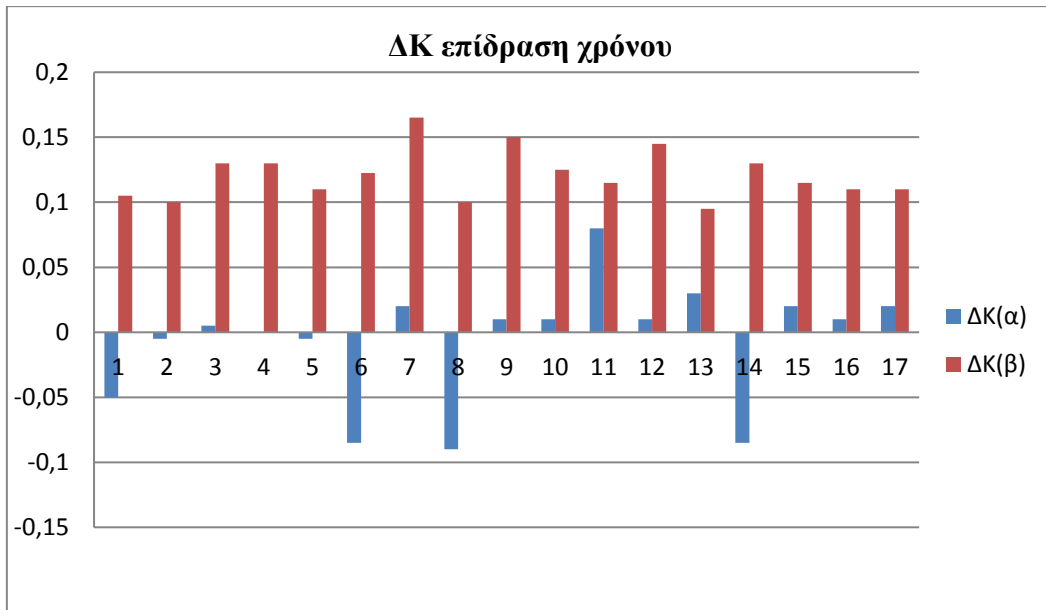
Διάγραμμα 9: Αύξηση % K₂₃₂



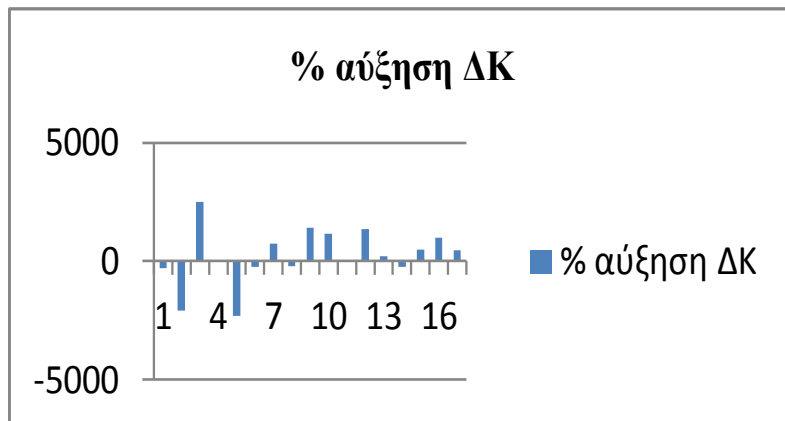
Διάγραμμα 10: Σύγκριση τιμών Κ₂₇₀



Διάγραμμα 11: Αύξηση % Κ₂₇₀



Διάγραμμα 12: Σύγκριση τιμών ΔΚ



Διάγραμμα 13: Αύξηση % ΔΚ

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο σκοπός αυτής της εργασίας ήταν να μετρηθεί και να αναλυθεί η ποιότητα του ελαιολάδου κατά την αποθήκευση του και πώς αυτή επηρεάζεται με την πάροδο του χρόνου. Τα 17 δείγματα βιολογικού και συμβατικού ελαιολάδου αναλύθηκαν το 2014 με τη μέθοδο μέτρησης της οξύτητας και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα 16 από αυτά ανήκαν στην κατηγορία «εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο». Επιπλέον, μετά από ανάλυση με φασματοφωτόμετρο, οι τιμές των σταθερών K232 και K 270 ταξινομούσαν τα δείγματα στην κατηγορία «εξαιρετικά παρθένο».

Με την τωρινή μετα-ανάλυση και με τις δύο μεθόδους στα ίδια δείγματα παρατηρήθηκε πιο έντονη η εμφάνιση της κατηγορίας «μειονεκτικό». Με τη μέθοδο της μέτρησης της οξύτητας φαίνεται ότι 8 από τα 17 δείγματα παρέμειναν με το χαρακτηρισμό «εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο», άλλα 8 από τα 17 πήραν το χαρακτηρισμό «παρθένο» και 1 το χαρακτηρισμό «μειονεκτικό».

Ωστόσο, σύμφωνα με τη μέθοδο της φασματοσκοπίας UV, κανένα από τα δείγματα δε θεωρείται «έξτρα παρθένο», αλλά ούτε «παρθένο». Όλα τα δείγματα φέρουν την ένδειξη «μειονεκτικό» και μάλιστα κάποια από αυτά είναι πλέον «ακατάλληλα προς βρώση» με τις παρούσες τιμές.

Τα αποτελέσματα των αναλύσεων δείχνουν ότι τα συγκεκριμένα δείγματα προέρχονται κατά κύριο λόγο από ελαιόλαδα εξαιρετικής ποιότητας. Ωστόσο, με το πέρασμα του χρόνου, εμφανίζεται η αλλοίωση του ελαιολάδου και η υποβάθμιση των χαρακτηριστικών του. Η διαδικασία αλλοίωσης μπορεί να επηρεάζεται από τι συνθήκες αποθήκευσης (φως, υγρασία, αέρας), από τη συμπεριφορά προς τον καρπό και τη διαδικασία παραλαβής του ελαιολάδου, αλλά και από το ίδιο το ελαιόλαδο που από τη στιγμή που θα απομακρυνθεί από το δέντρο ως καρπός ξεκινά η αυτοοξειδωση του μέχρι τον καταναλωτή.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η μέτρηση της οξύτητας και η φασματοσκοπική ανάλυση δεν μπορούν να δώσουν την πλήρη εικόνα της κατάστασης στην οποία βρίσκεται το ελαιόλαδο. Πάντα υπάρχει ο 'φόβος' για τη μεταφορά ουσιών μέσα από το ελαιόλαδο. Θα ήταν μια ενδιαφέρουσα προσέγγιση, σε μελλοντική εργασία να γίνει έλεγχος ύπαρξης βαρέων μετάλλων σε δείγματα ελαιολάδου. Σε μεγάλη ποσότητα ελαιολάδου δεν είναι πάντα εφικτό να γίνει έλεγχος ύπαρξης βαρέων μετάλλων που μπορεί να έχουν μεταφερθεί από το χώμα, τα φυτοφάρμακα, τις σωληνώσεις παροχής νερού ή ακόμα και από τον εξοπλισμό κατά την παραγωγική διαδικασία.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- William H. Sebrell JR, James J. Haggerty. Από τη σούπα στα καρύδια. Φωτιά, μπαχαρικά και πάγος-τα συντηρητικά, σε ΤΑΙΜ ΛΑΙΦ ΙΝΤΕΡΝΑΣΙΟΝΑΛ. Τροφή και Διατροφή. Ελλάδα: ΛΥΚΕΙΟΣ ΑΠΟΛΛΩΝ ΕΠΕ 1967;σελ 13,14,59
- ΕΓΚΥΚΛΟΠΑΙΔΕΙΑ ΠΑΠΥΡΟΣ ΛΑΡΟΥΣ ΜΠΡΙΤΑΝΙΚΑ 1994, ΤΟΜΟΣ 59. Εκδοτικός Οίκος Πάπυρος; Σελ 194
- Βελεντζάς Δημήτριος, Τριάδη Διαμάντω. Ισορροπημένη Διατροφή-Μεσογειακή Δίαιτα. Σε: Θέματα Διατροφής-Διαιτολογίας. Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων; Έκδοση Δ΄ 2002; Σελ 80-81,76-77
- Serge Renaud. Η ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ-Το τέλος του εμφράγματος και το θαύμα της μακροβιότητας-Η Κρητική Δίαιτα, 2^η έκδοση 2001. Αθήνα: Εκδοτικός Οίκος Π. ΤΡΑΥΛΟΣ; Σελ 27,30-35
- Πολυχρονιάδου-Αληχανίδου Α. Ανάλυση Τροφίμων. Έ έκδοση. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Γαρταγάνη;1996
- James S. Ceirwyn. Analytical Chemistry of Foods. Gaithersburg, Maryland: Aspen Publishers;1999. Σελ 18-22,51-53,76
- Κώδιξ Τροφίμων, Ποτών και Αντικειμένων Κοινής Χρήσεως Μέρος Β΄. Επίσημοι Μέθοδοι Εξετάσεως Τροφίμων και Ποτών. Αθήναι 1976
- Ψιλάκη Ν και Μ, Καστανάς Η. Ο πολιτισμός της ελιάς, Το ελαιόλαδο, Ιστορία, Λαογραφία, μυθολογία, υγεία, διατροφή (και 345 συνταγές με βάση το ελαιόλαδο). Ηράκλειο: Εκδόσεις ΚΑΡΜΑΝΩΦ;2003
- Μαυρομούστακος Θ. Ελιά: Πολιτισμός-Υγεία- Παράδοση- Θρησκεία. Σε: ΕΘΝΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΕΡΕΥΝΩΝ. Χημεία και Διατροφή. Αθήνα: S+P Advertising;2002. σελ 11-22
- Μπόσκου Χρ. Δ.. Χημική Σύσταση και Διατροφική Αξία του Ελαιολάδου. Σε ΕΘΝΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΕΡΕΥΝΩΝ. Χημεία και Διατροφή. Αθήνα: S+P Advertising;2002. σελ 23-34
- Κυριτσάκης Κ. Α.. Ελαιόλαδο, ΣΥΜΒΑΤΙΚΟ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ, ΒΡΩΣΙΜΗ ΕΛΙΑ-ΠΑΣΤΑ ΕΛΙΑΣ. Δ΄ έκδοση. Θεσσαλονίκη:Copy City digital; 2007
- Μπόσκου Δ. Χημεία Τροφίμων. Ε΄ έκδοση. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Γαρταγάνη;2004

- Το ελαιόλαδο είναι... τηγάνισμα ψαριών. Τα μυστικά... της μεσογειακής διαίτας. European Food Information Council; FOOD TODAY 05/2004; [Πρόσβαση 01 Απριλίου 2016]
<http://www.eufic.org/article/el/page/FTARCHIVE/artid/mediterranean-diet/>
- Διεύθυνση Εργαστηριακών Ελέγχων (2013). Επίσημος έλεγχος για την παρακολούθηση της ποιότητας του ελαιολάδου. Τελική έκθεση των «Εθνικά προγράμματα επισήμου ελέγχου ασφάλειας και ποιότητας των τροφίμων έτους 2012, Δειγματοληψία και Ανάλυση». σελ 103-104; ΕΦΕΤ [Πρόσβαση 01 Απριλίου 2016]
www.efet.gr/images/efet_res/.../tere2012.pdf
- Προδρόμου Μελπωμένη, Προσρόφηση βαρέων και ραδιοτοξικών μετάλλων σε ακατέργαστα και χημικά τροποποιημένα παραπροϊόντα βιομάζας. Διδακτορική διατριβή. Πανεπιστήμιο Κύπρου, Τμήμα Χημείας; 2015 [21 Μαρτίου 2016].
- European Food Safety Authority. HACCP Consultancy [Πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2017]
<http://www.haccpconsultancy.com>
- ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΟΚ) αριθ.2568/91 της Επιτροπής της 11^{ης} Ιουλίου 1991 σχετικά με τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών των ελαιολάδων και των πυρηνελαιίων καθώς και με τις μεθόδους προσδιορισμού (EEL 248 της 5.9.91 , σ.1) [Πρόσβαση 01 Απριλίου 2016]
<http://www.minagric.gr/index.php/el/for-farmer-2/crop-production/elialadi/1774-nomothesia-elia-ladi>
- Ταχταντζής Ε. , Διασφάλιση ποιότητας ελαιολάδου από την παραγωγή έως και την τυποποίηση. Περιπτώσιολογική μελέτη στο νομό Μεσσηνίας, Αθήνα 2012
- Κοντοπρία Παναγιώτα. Μελέτη οξειδωτικής ικανότητας ελαιόλαδου στην περιοχή της Μεσσηνίας με την μέθοδο Rancimat. Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας, 2006
- Tena N, Wang SC et al. In depth assessment of analytical methods for olive oil purity, safety, and quality characterization. J Agric Food Chem. 2015; 63(18):4509-26 [Πρόσβαση 14 Μαρτίου 2016]
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
- Mortimore S, Wallace C. Food Industry Briefing Series: HACCP. Blackwell Publishing Ltd, 2001
- General Principles of Food Hygiene CAC/RCP 1-1969(REV.4-2003). Codex Alimentarius Commission [Πρόσβαση 19 Φεβρουαρίου 2017]

http://www.fao.org/faowhocodexalimentarius/shproxy/ar/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FAC%2BRCPC%2B1-1969%252FCXP_001e.pdf

- Hazard Analysis and Critical Control Point Principles and Application Guidelines. Journal of Food Protection, Vol.61.No 9, 1998, ps 1246-1259; National Advisory Committee on Microbiological Criteria For Foods [Πρόσβαση 19 Φεβρουαρίου 2017]
<https://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/dccfe894-36bb-4bd9-b27a-a7f5275a22cd/JFP0998.pdf?MOD=AJPERES>
- Da-Wen Sun. Infrared Spectroscopy for Food Quality Analysis and Control. First Edition 2009. USA: Elsevier Inc.; 2009
- Muzzalupo Innocenzo. Olive Germplasm-The Olive Cultivation, Table Olive and Olive Oil Industry in Italy. Croatia: InTech; 2012
- Guide for the Determination of the Characteristics of Oil-Olives. COI/OH/Doc. No 1, November 2011, International Olive Council [Πρόσβαση 24 Φεβρουαρίου 2017]
- Kiritsakis A, Kanavouras A, Kiritsakis K. Chemical Analysis, quality control and packaging issues of olive oil. Eur. J. Lipid Sci. Technol. 2002;104:ps 628-638
- Mannina L, Patumi M, Proietti N, Bassi D, Segre A L. Geographical characterization of Italian extra virgin olive oils using high-field ¹H NMR spectroscopy. J. Agric. Food Chem. 2001;49:ps 2687-2696
- Kanavouras A, Hernandez-Munoz P, Coutelieris A F. Packaging of Olive Oil: Quality Issues and Shelf-life Predictions. Food Reviews International, Vol.22, Taylor and Francis; 2006. ps 381-404
- Webber L, Wallace M. Quality Control for Dummies. Indianapolis, Indiana: Wiley Publishing Inc;2007
- World Health Organization, Regional Office for the Eastern Mediterranean, Regional Centre for Environmental Activities. Hazard analysis and critical control point generic models for some traditional foods-A manual for the Eastern Mediterranean Region. World Health Organization; 2008[Πρόσβαση 24 Φεβρουαρίου 2017)
- Rothery Brian. ISO 9000. São Paulo, Makron Books; 1993. p.13.
- Garvin David, What Does 'Product Quality' Really Mean? , A Sloan Management Review (pre-1986); Fall 1984; 26, 1; ABI/INFORM Global pg. 25

- Food and Agriculture Organization of the United Nations, Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) System and Guidelines for its Application, Annex to CAC/RCP 1-1969, Rev. 3; 1997
- International Organization for Standardization. ISO/TS 22004:2005, Food safety management systems-Guidance on the application of ISO 22000:2005; 2005 (revision by ISO 22004:2014)
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης, EN ISO 22000:2005 Food safety management systems-Requirements for any organization in the food chain, ελληνική έκδοση; 2005
- FAO/WHO guidance to governments on the application of HACCP in small and/or less-developed food businesses. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER; 2006
- ΕΦΕΤ. Οδηγός Επιθεώρησης HACCP. Αθήνα; 2010
- British Standards Institution (BSI). Prerequisite programmes on food safety for food manufacturing. PAS 220 Draft 1, V.3, 1st Review; 2008
- Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 1169/2011 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 25^{ης} Οκτωβρίου 2011 σχετικά με την παροχή πληροφοριών για τα τρόφιμα στους καταναλωτές, την τροποποίηση των κανονισμών του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (ΕΚ) αριθ. 1924/2006 και (ΕΚ) αριθ. 1925/2006 και την κατάργηση της οδηγίας 87/250/ΕΟΚ της Επιτροπής, της οδηγίας 90/496/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της οδηγίας 1999/10/ΕΚ της Επιτροπής, της οδηγίας 2000/13/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, των οδηγιών της Επιτροπής 2002/67/ΕΚ και 2008/5/ΕΚ και του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 608/2004 της Επιτροπής. [internet] (L. 304/18, 22/11/2011 P. 3)
[http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R1169 & from=EL](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R1169&from=EL)
- World Health Organization. Guidelines for Drinking-water Quality. fourth edition; 2011
- Ministry of Health. Guidelines for Drinking-water Quality Management for New Zealand. 2nd edition. Wellington, New Zealand; 2016
- Foundation FSSC 22000. Food Safety System Certification 22000, Part 2: Requirements for Certification, Version 4. Gorinchem, The Netherlands; 2017
- Foundation FSSC 22000. Global Certification Scheme for Food Safety Management Systems. Gorinchem, The Netherlands; 2016

- National Board of Experts-HACCP. Requirements for a HACCP Based Food Safety System, Version 3. The Hague, The Netherlands; 2002
- Food and Agriculture Organization of the United Nations, World Health Organization. Codex Alimentarius, Food Hygiene. 4th edition. Rome; 2009
- Adriano Del Fabro. Η ΕΛΙΑ, ποικιλίες-καλλιέργεια-προϊόντα. Εκδόσεις Ψυχάλου, Αθήνα; 2009
- Πάσσαμ Χ. et al. Μετασυλλεκτική μεταχείριση καρπών και λαχανικών. Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, Ζωγράφου; 2015. σελ131-133
- Vossen P. Olive maturity index. University of California, UC Cooperative Extension Sonoma County, Berkeley, California;2006
- Barbarisi C. et al. Shelf-life of Extra Virgin Olive Oils from Southern Italy. Current Nutrition & Food Science, 2014, Vol. 10, No. 3. Bentham Science Publishers
- ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 852/2004 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 29ης Απριλίου 2004 για την υγιεινή των τροφίμων, (ΕΕ L 139, 30.4.2004, p.1)
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=CELEX%3A02004R0852-20090420>
- International HACCP Alliance. HACCP Questions &Answers [Πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2017]
<http://www.haccpalliance.org/sub/qanda.html>
- Food and Drug Administration. Food Code-Annex 5: HACCP Guidelines;2001 (updated April 2004) [Πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2017]
<https://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/RetailFoodProtection/FoodCode/ucm089302.htm>
- Γενικό Χημείο Κράτους. Κώδικας Τροφίμων και Ποτών, άρθρο 71;2016 [Πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2017]
<http://www.gcsf.gr/media/trofima/Table-of-Index-Nov-2016.pdf>
<http://www.gcsf.gr/media/trofima/71-iss1.pdf>
- Saga L, Eide O. BioActive Food AS. Olive oil and health [Πρόσβαση 20 Φεβρουαρίου 2017]
<http://www.1life63.com/en/omega-in-your-body-olive-oil-and-health/olive-oil-and-health>
- International Olive Council. Designations and definitions of olive oils [Πρόσβαση

24 Φεβρουαρίου 2017]

<http://www.internationaloliveoil.org/estaticos/view/83-designations-and-definitions-of-olive-oils>

- Ελληνικό Φόρουμ Λιποειδών, 1^ο Πανελλήνιο Συνέδριο, Σύγχρονες τάσεις στον τομέα των λιπών και ελαίων. Αθήνα: Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών;2005

EIKONEΣ

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Αρχική εικόνα:

<https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSx9S-KDIPyXpTYYZFUh05RYOZkLMbdG2ba-G2E8DOJuuhDbjMhA>

1.0 : <http://www.dataloggerinc.com/content/files/press/HACCP.jpg>

1.1: <https://epoptes.files.wordpress.com/2013/06/ceb5ceb9ceb9cf8ccebdc111.jpg>

1.2: <http://www.fao.org/docrep/004/y1579e/y1579e01.gif>

1.3: <http://www.fao.org/docrep/005/y1579e/y1579e03.htm#TopOfPage>

1.4: <http://6dimmetam.gr/wpcontent/uploads/2015/03/washinghandstechnique.jpg>

2.0: <http://www.fao.org/docrep/x5648e/x5648e0z.gif>

2.1:https://www.google.gr/search?newwindow=1&biw=1366&bih=638&tbm=isch&sa=1&q=maturity+index+of+olive+oil&oq=maturity+index+of+olive+oil&gs_l=img.3...84587.102749.0.104283.47.33.0.0.0.0.214.3631.0j23j1.24.0....0...1.1.64.img..24.14.2192.0..0j0i30k1j0i19k1j0i5i30i19k1j0i30i19k1.acyrLbfN3dM#imgrc=5_SxMirbNJIJhM:

2.2:https://www.google.gr/search?newwindow=1&biw=1366&bih=638&tbm=isch&sa=1&q=maturity+index+of+olive+oil&oq=maturity+index+of+olive+oil&gs_l=img.3...84587.102749.0.104283.47.33.0.0.0.0.214.3631.0j23j1.24.0....0...1.1.64.img..24.14.2192.0..0j0i30k1j0i19k1j0i5i30i19k1j0i30i19k1.acyrLbfN3dM#imgrc=GmbNDgVSBvbVzM:

2.3:https://www.google.gr/search?newwindow=1&biw=1366&bih=638&tbm=isch&sa=1&q=%CE%BA%CE%BB%CE%B1%CE%B4%CE%B5%CE%BC%CE%B1+%CE%B5%CE%BB%CE%B9%CE%B1%CF%82&oq=%CE%BA%CE%BB%CE%B1%CE%B4%CE%B5%CE%BC%CE%B1+%CE%B5%CE%BB%CE%B9%CE%B1%CF%82&gs_l=img.3..0i67k1j0i4j0i7i30k1j0i30k1j0i24k1i3.53549.55587.0.57290.13.12.0.0.0.262.1562.0j7j2.9.0....0...1.1.64.img..7.2.422.YS6biW0nSas#imgrc=ifbH4IeMMaD5OM:

- 2.4:<https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTDDsE-0o6q8rmg7WS6iSKdh9u619m-LJ3gc1SDoV0HTW8keO2j>
- 3.1: http://www.cretantree.com.gr/wp-content/uploads/2016/03/greenolives_web.png
- 3.2:http://www.ellinogermaniki.gr/ep/agroweb99/agro_data/schools/kalamata/images/plintirio_elias1.jpg
- 3.3: <http://www.kalliergo.gr/images/myblog/66/elies-13-2010.jpg>
- 3.4:http://www.ellinogermaniki.gr/ep/agroweb99/agro_data/schools/kalamata/images/piestirio1.jpg
- 3.5: <http://www.sgconsulting.co.za/wp-content/uploads/2014/07/image005.jpg>
- 3.6:<http://2.bp.blogspot.com/-GSgBpL9P9JQ/VHmE6TBU0OI/AAAAAAAAAE/E/OwxZpUIy8O4/s1600/CAM01033.jpg>
- 3.7:<http://www.prosodol.gr/sites/prosodol.gr/files/images/Diagramma%20paradosiakou%20elaiotriveiou.preview.jpg>
- 3.8:https://www.google.gr/search?newwindow=1&biw=1366&bih=638&tbm=isch&sa=1&q=%CE%B4%CE%BF%CE%BC%CE%AE+%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%B3%CE%BB%CF%85%CE%BA%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%B4%CE%AF%CE%BF%CF%85&oq=%CE%B4%CE%BF%CE%BC%CE%AE+%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%B3%CE%BB%CF%85%CE%BA%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%B4%CE%AF%CE%BF%CF%85&gs_l=img.3...275687.282278.0.283603.20.20.0.0.0.0.268.2119.0j13j1.14.0...0...1.1.64.img..6.6.1058.0..0j0i30k1j0i24k1.AR0UDRwF-7s#imgrc=23L37PNBAO_eMM:
- 3.9:https://www.google.gr/search?q=%CF%80%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%BA%CE%B1%CF%82+%CE%BA%CE%B1%CF%84%CE%B7%CE%B3%CE%BF%CF%81%CE%B9%CF%8E%CE%BD+%CE%B5%CE%BB%CE%B1%CE%B9%CE%BF%CE%BB%CE%AC%CE%B4%CE%BF%CF%85&newwindow=1&tbm=isch&source=lnms&sa=X&ved=0ahUKEwjxpc_ot4jUAhVCVhQKHY_iB5EQ_AUICygC&biw=595&bih=364&dpr=1#imgrc=SOkwpiBku-XizM:

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Αρχική: <http://i.huffpost.com/gen/3790250/images/o-HOMEMADE-OIL-facebook.jpg>

1.0:<https://encryptedtbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSu1oGkwWb3jDGNEH61A4Cf9CQMUxY-pYrG9yG39xVSC2PCYdHl>

1.1: <http://teacherweb.com/RI/LincolnHighSchool/MrsCameron/diagramofanirspec.jpg>