

Capacity
Building
for
Health Claim
Olive Oil
Stakeholders

**ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ
ΑΠΟ ΤΗΝ
ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΗ
ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ
ΣΤΗ
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ**

Μεταφορ επιτυχία ωρίμανση κέρδο Παραγωγή ελαιολάδου καινοτομία
 άρωμ κατανάλωση διήθηση αντιοξειδωτική επιστ λιπαρά οξέα ποιότητα
 διαρκεία οξύτητα ΠΑΑΟ βιολογική χρήση ιστορία του ελαιολάδου πανεπιστήμι
 τεχνολογία οξυτητα βιομηχανία αεία ΠΑΑ χρηματ χημεία
 έξτρα παρθένο ελαιοκανθά οξείδωση καθαρή φάση για την υγεία συγκομιδή
 αγρότης κόστο ηλεκτρικό πεδίο βιομηχανία οξείδωση καθαρή φάση για την υγεία hdl
 συσκευασία φυγοκέντ βιταμίνη Ε παρθένο ελαιόλαδο λευκανση ΠΑΑ ακαδημία φύλαξη νομοθεσία παραγωγοί
 εξάγω πικάντικ σφέλη για την υγεία εργασία θραστήρ κορεσμένα λιπαρά οξέα παραγωγή
 αντικαρκιν εμπόριο ελαιόλαδο φιλικό προς το περιβάλλον αίσθημα δοκιμή φοιτητής αφαίρεση
 ελιά ακόρεστα λιπαρά οξέα πηγή για την υγεία αίσθημα δοκιμή φοιτητής αφαίρεση
 κανονισμοί ισχυρισμός πυρηνέλαιο εισοδήμα εξαγωγή φροντίδα
 φάρμακο ταξινόμηση αντί μέτρηση άρδευση
 αποδοτικότερο το λιγότερο αρωματισμός υπεροξειδω φηγοκέντρωση συνεχίστη της
 ρύπανση ουδετεροποίηση γείωση αποτελεσματικό ελαιόλαδο καρποφο αντέχει της
 σκουαλέν αντιοξειδωτικ



ARISTOIL
CAPITALIZATION



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



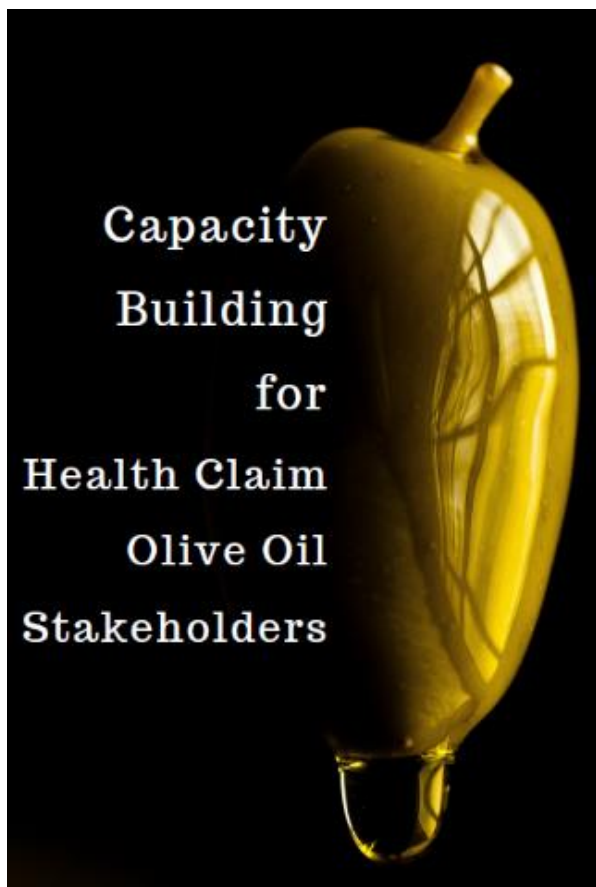


ARISTOIL
CAPITALIZATION

Lead Partner



Partners



**Capacity
Building
for
Health Claim
Olive Oil
Stakeholders**



Erasmus+

This project is funded by the European Union.

<https://aristoilcap.eu/>

Αυτό το βιβλίο γράφτηκε στο πλαίσιο του έργου Aristoil Capitalization.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	i
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	ii
ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ ΑΠΟ ΤΗΝ ΙΣΤΟΡΙΑ ΣΤΟ ΜΕΛΛΟΝ.....	1
ΤΟ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ ΣΤΟΝ ΚΟΣΜΟ	4
ΧΗΜΕΙΑ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ	7
ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ.....	16
ΟΦΕΛΗ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΤΟΥ.....	22
ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΕΛΑΙΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ	26
Η ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΩΡΙΜΑΝΣΗΣ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ ΚΑΙ Ο ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΩΡΙΜΑΝΣΗΣ Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.	
ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΕΛΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΟΛΗ Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.	
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ ΚΑΙ ΠΙΘΑΝΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΑΛΛΟΙΩΣΗΣ ΚΑΙ ΦΘΟΡΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.	
Η ΧΡΗΣΗ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ	74
ΔΙΥΛΙΣΗ..... Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.	
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΥΡΗΝΕΛΑΙΟΥ Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.	
ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ..... Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.	
ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.



ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Αγαπητέ αναγνώστη, αυτό το βιβλίο γράφτηκε για να περιγράψει το συναρπαστικό ταξίδι του ελαιολάδου υπό το φως των επιστημονικών δεδομένων στο πλαίσιο του έργου Aristoil Capitalization. Με τον τρόπο αυτό, ελπίζουμε ότι οι καλλιεργητές, οι βιομήχανοι, οι τυποποιητές και τα εστιατόρια, τα ξενοδοχεία κ.λ.π. που χρησιμοποιούν το ελαιόλαδο θα ωφεληθούν όσους θέλουν να συνεχίσουν μια σταδιοδρομία στον τομέα αυτό και τους καταναλωτές. Παρέχοντας σαφείς και ενημερωμένες πληροφορίες συλλογικά, έχει ως στόχο να προσεγγίσει όσο το δυνατόν περισσότερους ανθρώπους με σωστές πληροφορίες και να παρέχει προστιθέμενη αξία.

Το ελαιόλαδο είναι ένα παραδοσιακό προϊόν που άρχισε να παράγεται πριν από 6000 χρόνια, αλλά ο τομέας αυτός ανανεώνεται συνεχώς και προσπαθεί να αυξήσει την ανταγωνιστική του δύναμη. Για το λόγο αυτό, όσοι εκπαιδεύονται ή ενδιαφέρονται για το θέμα αυτό πρέπει να βελτιώνονται συνεχώς, να ακολουθούν τα επιστημονικά ευρήματα και να χρησιμοποιούν αυτές τις πληροφορίες στην καλλιέργεια, την παραγωγή και την αποθήκευση. Αυτές οι εργασίες θα επιτρέψουν στους παραγωγούς να φθάσουν στο ελαιόλαδο με μεγαλύτερη κερδοφορία και ενεργητικά αποτελέσματα για τους καταναλωτές.

Αν και οι ελαιοκαλλιεργητές καταβάλλουν την ίδια προσπάθεια και παρόμοια έξοδα για ένα χρόνο, τα χρήματα που κερδίζουν από την πώληση του ελαιολάδου διαφέρουν. Ορισμένοι παραγωγοί έχουν πολύ χαμηλό εισόδημα από αυτή την εργασία και αντιμετωπίζουν δυσκολίες από την παραγωγή της ελιάς. Ωστόσο, ορισμένοι παραγωγοί κερδίζουν υψηλό εισόδημα και έχουν κίνητρο να παράγουν περισσότερο μέσα στο επόμενο έτος. Η διαφορά μεταξύ αυτών των δύο παραγωγών είναι η έλλειψη γνώσης και πρακτικής στην παραγωγή ποιοτικού ελαιολάδου. Είναι δυνατή η παραγωγή ελαιολάδου υψηλότερης ποιότητας με την ίδια εργασία και παρόμοιο κόστος. Παρόμοια είναι η κατάσταση και για τις εγκαταστάσεις που επεξεργάζονται ή/και συσκευάζουν ελαιόλαδο. Αυτό το βιβλίο, έχει ως στόχο να εξηγήσει τις πληροφορίες που είναι απαραίτητες για την παραγωγή ελαιολάδου υψηλής ποιότητας, οπτικοποιώντας αυτές όσο το δυνατόν περισσότερο.

Όπως σε κάθε τομέα, ελπίζουμε ότι οι νέοι θα είναι κινητήριος μοχλός στην καλλιέργεια της ελιάς και στο ελαιόλαδο και θα κάνουν χρήσιμες εργασίες πραγματοποιώντας αποδοτικές, ποιοτικές και φιλικές προς το περιβάλλον παραγωγές. Κατ' αυτόν τον τρόπο, θα είναι σε θέση να εξασφαλίσουν την εφαρμογή των νέων τεχνολογιών ως παράδειγμα για το σύνολο της βιομηχανίας ελαιολάδου. Ως αποτέλεσμα, το ελαιόλαδο, το οποίο ορίζεται τόσο ως παραδοσιακό όσο και ως τεχνολογικό προϊόν, είναι πιθανό να φέρει σε καλύτερη θέση τους ιδεαλιστές μαθητές/παραγωγούς/επιστήμονες που εργάζονται σε αυτόν τον τομέα.

Δρ. Γιασίν Οζντεμίρ

Κεντρικό Ερευνητικό Ινστιτούτο Κηπουρικής Ατατούρκ, Γιάλοβα, Τουρκία

ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ ΑΠΟ ΤΗΝ ΙΣΤΟΡΙΑ ΣΤΟ ΜΕΛΛΟΝ

Η ελιά είναι η κοινή κληρονομιά του μεσογειακού πολιτισμού και εξαπλώνεται από τη Μεσοποταμία στον κόσμο. Η Ελιά έχει βρει μια ξεχωριστή θέση όχι μόνο στο παρόν αλλά και σε όλη την ιστορία. Ενώ το κλαδί ελιάς είναι το σύμβολο της ειρήνης, οι ελιές είναι ένας από τους σπάνιους καρπούς που περιλαμβάνονται στα ιερά βιβλία. Το ελαιόλαδο συνέβαλε ομοίως στην κοινωνία τόσο στους πολιτισμούς όσο και στις οικονομικές δραστηριότητες. Οι ελιές και το ελαιόλαδο μεταφέρθηκαν από τη Μεσοποταμία στην ιστορική πόλη της Τουρκίας στις ακτές της Μεσογείου (όπως το Κλοζαμάνι) και από εκεί μέσω των λιμανιών το ελαιόλαδο εμπορεύονταν σε άλλες μεσογειακές χώρες, ιδιαίτερα στην Ελλάδα.



Αν και υπάρχουν διαφορετικές επιστημονικές μελέτες σχετικά με το πού βρίσκεται η πρώτη ελαιοκαλλιέργεια σήμερα, αυτό που έχει σημασία είναι ποιος καλλιεργεί καλύτερα τις ελιές και παράγει υψηλής ποιότητας ελαιόλαδο. Οι παραγωγό ή οι χώρες που το επιτυγχάνουν θα έχουν καλύτερες συνθήκες ανταγωνισμού στο

μέλλον και έτσι θα αποκομίζουν υψηλότερα κέρδη. Τα πρώτα ευρήματα για το ελαιόλαδο στην ιστορία και την εξάπλωση του ελαιολάδου στον κόσμο δίνονται στο Σχήμα 1.

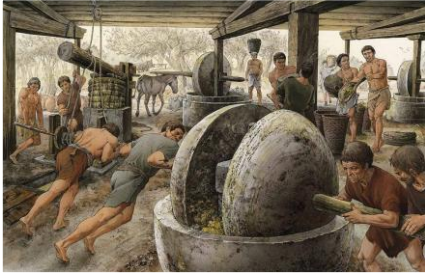


Σχήμα 1. Τα πρώτα ευρήματα του ελαιολάδου στην ιστορία και η εξάπλωσή του σε όλο τον κόσμο (Oliveoilsource, 2020)

Διαπιστώνεται ότι ένα σύστημα βασισμένο στο ανθρώπινο δυναμικό και τα απλά συστήματα βάρους χρησιμοποιήθηκε στα ερείπια της πρώτης παραγωγής ελαιολάδου. Είναι κατανοητό ότι οι ελιές συνθλίβονται με ρόδες — όπως οι πέτρες και τα έλαια αποκτήθηκαν με πίεση χρησιμοποιώντας συστήματα μοχλού. Με τα χρόνια παρατηρείται ότι εκτός από το ανθρώπινο δυναμικό παρατηρείται όλο και περισσότερο η χρήση της ζωικής δύναμης και η χρήση απλών μηχανικών συστημάτων. Με την ανάπτυξη της χύτευσης και της κατασκευής σιδήρου, τα συστήματα σύσφιξης έχουν αρχίσει να βρίσκουν μια θέση στη βιομηχανία ελαιολάδου. Καθώς η τεχνολογία εξελίσσεται, τα συνεχή συστήματα έχουν αρχίσει να αντικαθιστούν ασυνεχή συστήματα όπως συστήματα κοπής τροχών και πρέσσας. Με αυτόν τον τρόπο, μπορεί να παραχθεί μεγαλύτερη ποσότητα ελαιολάδου με λιγότερη απώλεια ποιότητας.

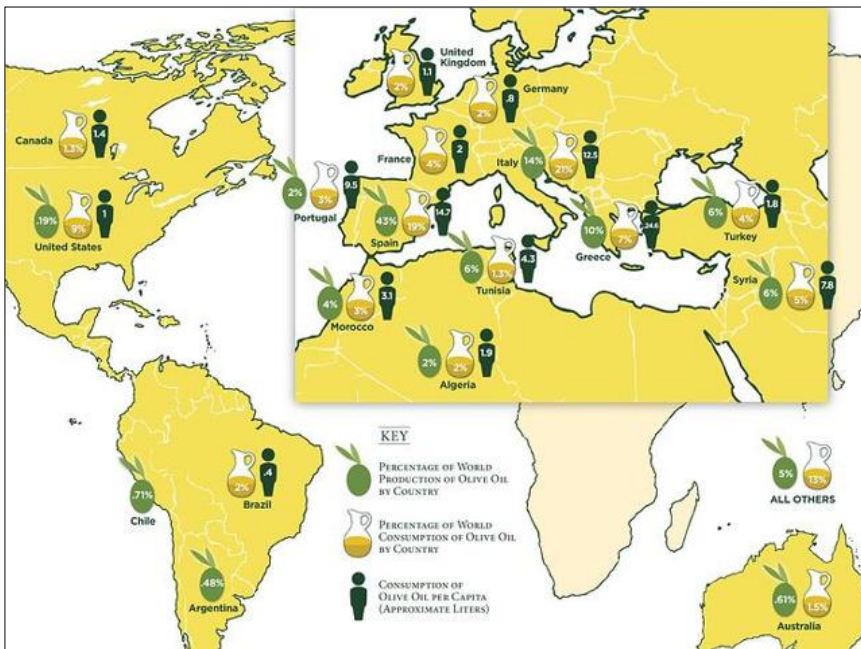
Τα τελευταία χρόνια έχουν αρχίσει να χτίζονται μουσεία ελαιολάδου. Τα μουσεία αυτά, όπου εκτίθενται ιστορικά μηχανήματα παραγωγής ελαιολάδου, εργαλεία, δοχεία αποθήκευσης και φωτογραφίες/φωτογραφίες της περιοχής, συμβάλλουν στον τουρισμό της περιοχής. Τα μουσεία αυτά συμβάλλουν στον πολιτιστικό τουρισμό στις περιοχές στις οποίες ιδρύθηκαν. Στις περιόδους συγκομιδής της ελιάς, αυξάνει τόσο τους επισκέπτες όσο και τους καταναλωτές που θέλουν να αγοράσουν ελαιόλαδο από την περιοχή παραγωγής. Θεωρείται ότι τα μουσεία αυτά προσθέτουν ζωντάνια στον πολιτισμό του ελαιολάδου από το παρελθόν στο μέλλον και ο αυξανόμενος αριθμός τους θα είναι πολιτιστικά και οικονομικά επωφελής.

Όπως σε κάθε τομέα, ελπίζουμε ότι οι νέοι θα είναι κινητήριος μοχλός στην καλλιέργεια της ελιάς και στο ελαιόλαδο και θα κάνουν χρήσιμες εργασίες πραγματοποιώντας αποδοτικές, ποιοτικές και φιλικές προς το περιβάλλον παραγωγές. Κατ' αυτόν τον τρόπο, θα είναι σε θέση να εξασφαλίσουν την εφαρμογή των νέων τεχνολογιών ως παράδειγμα για το σύνολο της βιομηχανίας ελαιολάδου. Ως αποτέλεσμα, το ελαιόλαδο, το οποίο ορίζεται τόσο ως παραδοσιακό όσο και ως τεχνολογικό προϊόν, είναι πιθανό να φέρει σε καλύτερη θέση τους ιδεαλιστές μαθητές/παραγωγούς/επιστήμονες που εργάζονται σε αυτόν τον τομέα.



ΤΟ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ ΣΤΟΝ ΚΟΣΜΟ

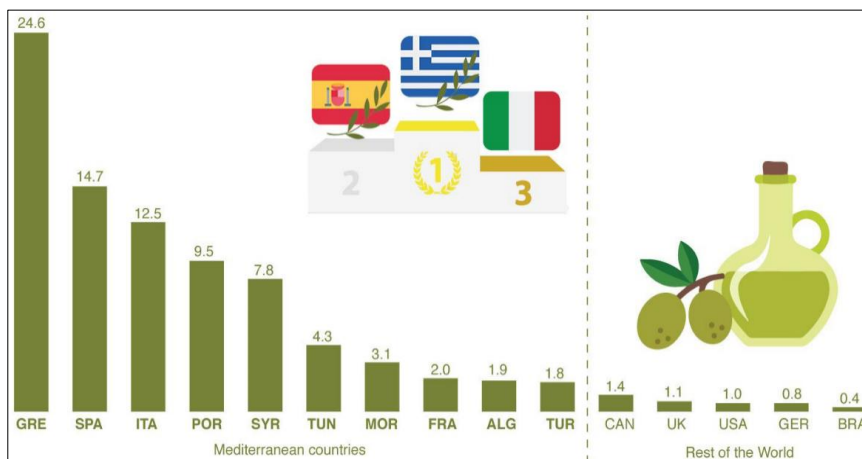
Το ενδιαφέρον για το ελαιόλαδο έχει αυξηθεί παράλληλα με τη κατανόηση από την πλευρά της κοινωνίας για το ότι η υγιεινή διατροφή είναι απαραίτητη για την προστασία από ασθένειες και για μια υγιή και μακρά ζωή. Ωστόσο, δεδομένου ότι οι ιδιότητες του ελαιολάδου δεν είναι αρκετά γνωστές σε χώρες παραγωγής ελαιολάδου ή μη, το ελαιόλαδο εξακολουθεί να μην έχει βρει την αξία που του αξίζει. Οι ρυθμοί παραγωγής και κατανάλωσης καθώς και οι κατά κεφαλήν ποσότητες κατανάλωσης σημαντικών χωρών παραγωγής ελαιολάδου παρατίθενται στο διάγραμμα 2.



Σχήμα 2. Ποσοστά παραγωγής και κατανάλωσης ελαιολάδου ανά χώρα (Σχετικά με το ελαιόλαδο, 2015α)

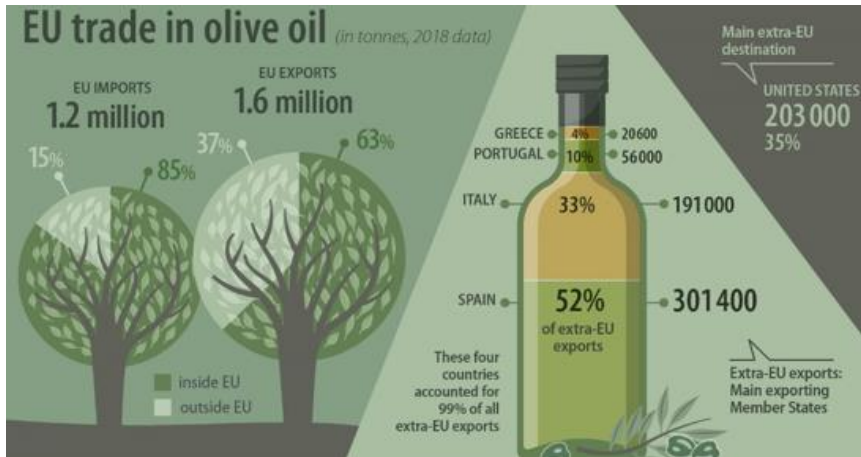
Οι περισσότεροι άνθρωποι γνωρίζουν ότι το ελαιόλαδο παράγεται κυρίως στην περιοχή της Μεσογείου, αλλά ίσως δεν συνειδητοποιούν ότι η Ισπανία είναι στην πραγματικότητα ο μεγαλύτερος παραγωγός, με συνέπεια περίπου το 45% του παγκόσμιου ελαιολάδου. Ενώ η Ισπανία είναι ο μεγαλύτερος παραγωγός, η Ελλάδα έχει τις υψηλότερες κατά κεφαλήν τιμές κατανάλωσης ελαιολάδου. Τα κατά κεφαλήν ποσά κατανάλωσης ελαιολάδου των χωρών παρατίθενται στο σχήμα 3. Η ελαιοκαλλιέργεια και η παραγωγή ελαιολάδου υποστηρίζουν την τοπική ανάπτυξη όσον αφορά στην απασχόληση και στην αύξηση των

οικονομικών δραστηριοτήτων. Επίσης, το ελαιόλαδο κατέχει σημαντική θέση στο διεθνές εμπόριο.



Σχήμα 3. Μέση κατανάλωση κατά κεφαλήν ελαιολάδου (Σχετικά με το ελαιόλαδο, 2015α)

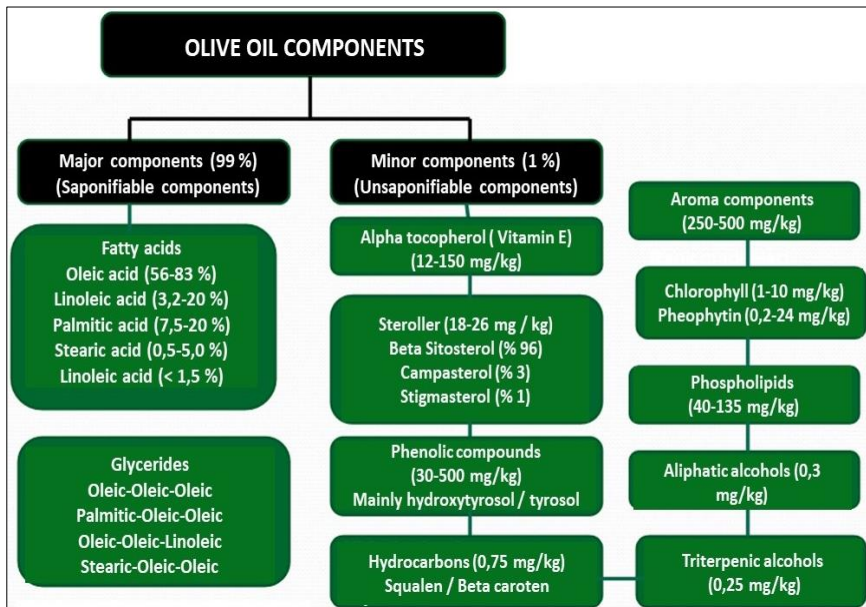
Τα κράτη μέλη της ΕΕ εξήγαγαν πάνω από 1,6 εκατ. τόνους ελαιολάδου το 2018, αξίας 5,7 δισ. ευρώ. Σχεδόν τα δύο τρίτα των εξαγωγών αυτών κατευθύνθηκαν σε άλλα κράτη μέλη της ΕΕ (63%, δηλαδή 1,0 εκατ. τόνοι). Αυτό αντιπροσωπεύει αύξηση 15% της αξίας των συνολικών εξαγωγών των κρατών μελών της ΕΕ σε σύγκριση με το 2013. Το 2018, τα κράτη μέλη της ΕΕ εισήγαγαν 1,2 εκατ. τόνους ελιάς, αξίας 3,9 δισ. ευρώ. Οι περισσότερες από αυτές τις εισαγωγές προέρχονταν από άλλα κράτη μέλη της ΕΕ (85%, ή 1,0 εκατ. τόνοι). Η αξία των εισαγωγών ελαιολάδου στα κράτη μέλη της ΕΕ αυξήθηκε κατά 10% σε σύγκριση με το 2013 (διάγραμμα 4).



Σχήμα 4. Εμπόριο ελαιολάδου των χωρών της ΕΕ (Eurostat, 2019)

ΧΗΜΕΙΑ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ

Στην ενότητα αυτή, το ελαιόλαδο θα εξεταστεί σε δύο ομάδες ως προς τα κύρια και δευτερεύοντα συστατικά του ελαιολάδου. Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι αν και η περιεκτικότητα σε δευτερεύοντα συστατικά είναι χαμηλή, επηρεάζει την ποιότητα, τη σταθερότητα και την τιμή του ελαιολάδου. Το ελαιώδες μέρος (98-99%) του ελαιολάδου αποτελείται από μόρια ελαίου και ελεύθερα λιπαρά οξέα και ορίζεται ως κύριο συστατικό. Το υπόλοιπο 1—2% αποτελείται από ενώσεις άλλες πλην του ελαίου διαλυμένες σε έλαιο που ορίζονται ως δευτερεύοντα συστατικά. Η σύνθεση του φυσικού έξτρα παρθένου ελαιολάδου δίνεται στο σχήμα 5.

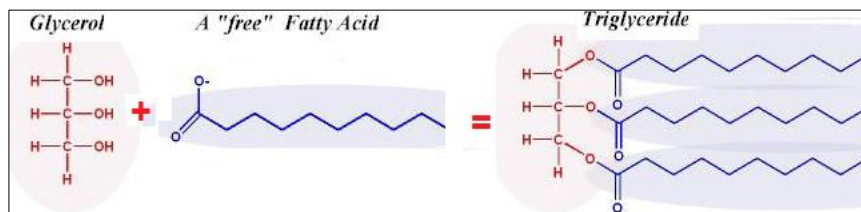


Σχήμα 5. Συστατικά ελαιολάδου (Altinbas Ozdemir & Ozdemir, 2011)

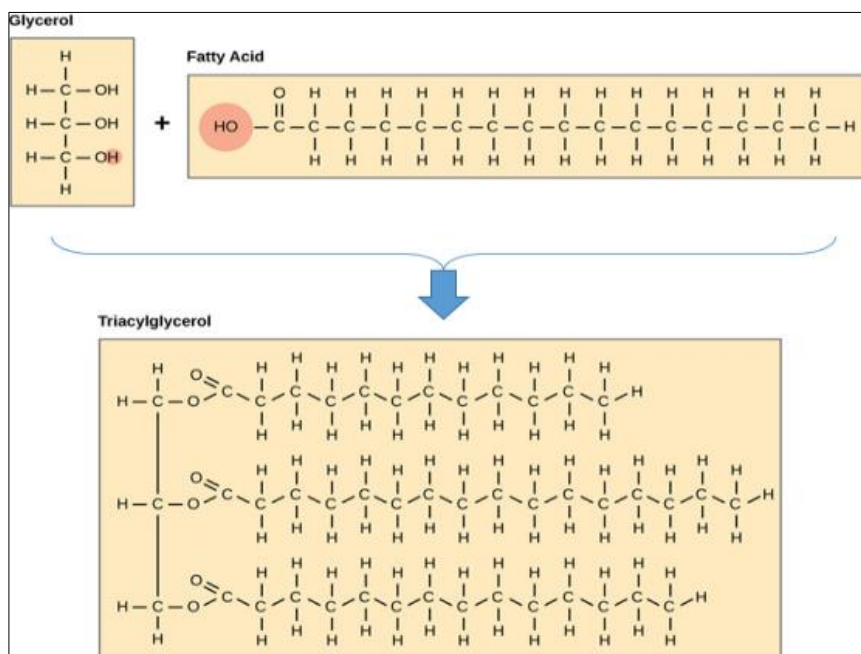
Σημαντικά συστατικά του ελαιολάδου

Τα μόρια ελαίου αποτελούνται από τρία λιπαρά οξέα που συνδέονται με μια γλυκερόλη. Τα λιπαρά οξέα αποτελούνται από αλυσίδες άνθρακα. Το λιπαρό οξύ ονομάζεται ανάλογα με τον αριθμό των ανθράκων στην αλυσίδα (μήκος αλυσίδα), τον αριθμό των διπλών δεσμών μεταξύ των ανθράκων (ακόρεστα δεσμών) και τη θέση του (των) διπλού (-ων) δεσμού (-ων). Αυτές οι ιδιότητες καθορίζουν τις χημικές και λειτουργικές ιδιότητες των λιπαρών οξέων. Δεν υπάρχει μεταβολή στο μόριο γλυκερόλης. Η απλή αναπαράσταση του σχηματισμού του μορίου των

τριγλυκεριδίων δίνεται στο Σχήμα 6 και η αναπαράσταση του σχηματισμού δίνεται στο Σχήμα 7.



Σχήμα 6. Απλή αναπαράσταση του σχηματισμού του μορίου τριγλυκεριδίων (CVO, 2020)

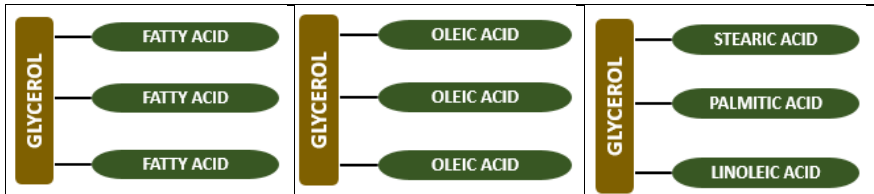


Σχήμα 7. Σχηματική αναπαράσταση της δομής μορίου τριακυλογλυκερόλης (Lumen, 2020)

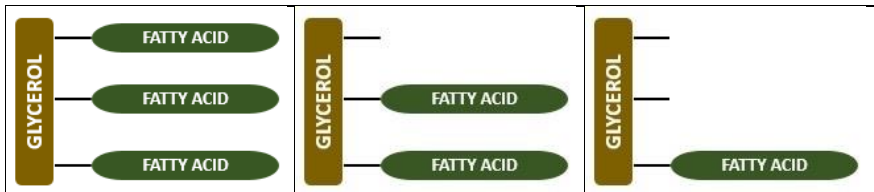
As mentioned, major components of olive oil are triglycerides (triacylglycerols or oils). Το ελαιόλαδο περιέχει μικρές ποσότητες ελεύθερων λιπαρών οξέων που είναι το συστατικό του ελαιολάδου που χρησιμοποιείται για την παρατήρηση ποιότητας και ταξινόμησης ελαιολάδου με άλλα συστατικά ή παραμέτρους.

Διαφορετικά έλαια φυτικής ή ζωικής προέλευσης είχαν διαφορετικά μόρια λίπους που σχηματίζονται σύμφωνα με τις ιδιότητες των λιπαρών οξέων που δεσμεύονται στη γλυκερόλη. So that in addition to the determination of oil quality, it is also used to define the possible origin of

oils. Η αναπαράσταση διαφορετικών μορίων τριγλυκεριδίων που σχηματίζονται από τη δέσμευση διαφόρων λιπαρών οξέων στη γλυκερόλη παρουσιάζεται στο Σχήμα 8. Υπό κανονικές συνθήκες, το μόριο γλυκερόλης συνδέεται με τρία λιπαρά οξέα. Ωστόσο, σε ορισμένες περιπτώσεις όπως η οξειδωση ή η ενζυματική δράση, ένα, δύο ή τρία από τα λιπαρά οξέα μπορούν να διαχωριστούν από τη γλυκερόλη. Στη ραχοκοκαλιά της γλυκερόλης, μία, δύο ή τρεις από τις υδροξυλικές ομάδες μπορούν να εστεροποιηθούν με λιπαρά οξέα για να σχηματίσουν μονογλυκερίδια (MAG—ένα λιπαρό οξύ με γλυκερόλη), διγλυκερίδια (DAG—δύο λιπαρά οξέα με γλυκερόλη) και τριγλυκερίδια (TAG—τρία λιπαρά οξέα με γλυκερόλη), αντίστοιχα. Η σχηματική αναπαράσταση της δομής των τριγλυκεριδίων, των διγλυκεριδίων και των μονογλυκεριδίων δίνεται στο σχήμα 9.

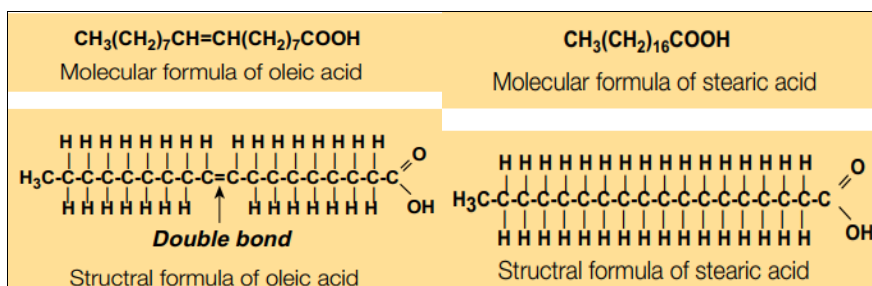


Σχήμα 8. Διαφορετικά τριγλυκερίδια που σχηματίζονται από τη δέσμευση διαφόρων λιπαρών οξέων στη γλυκερόλη



Σχήμα 9. Παραδείγματα τριγλυκεριδίων, διγλυκεριδίων και μονογλυκεριδίων

Τα λιπαρά οξέα ορίζονται ως ακόρεστα λιπαρά οξέα εάν έχουν διπλούς δεσμούς και ορίζονται ως κορεσμένα λιπαρά οξέα εάν δεν έχουν διπλούς δεσμούς. Οι τύποι και οι δομικές αναπαραστάσεις του στεατικού οξέος, το οποίο είναι ένα παράδειγμα κορεσμένου λιπαρού οξέος και του ελαϊκού οξέος, ως παράδειγμα ακόρεστου λιπαρού οξέος, δίνονται στο Σχήμα 10.

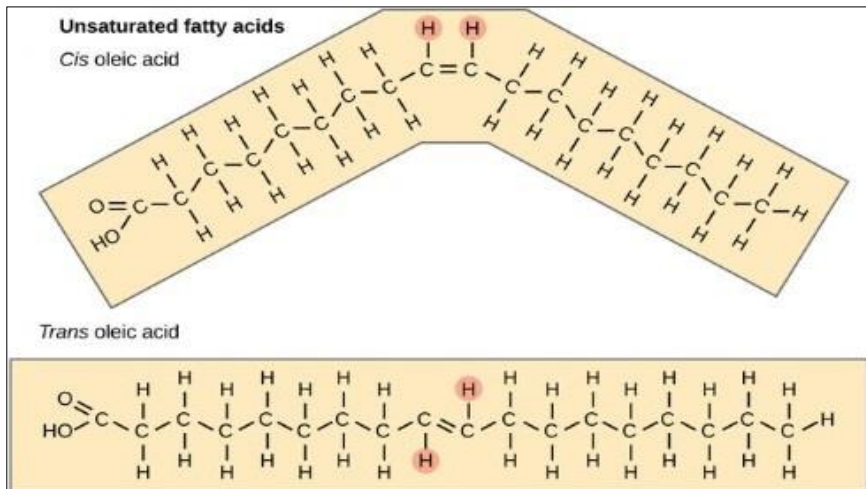


Σχήμα 10. Τύποι και δομικές αναπαραστάσεις στεατικών και ελαϊκών οξέων ως παραδείγματα κορεσμένων και μονοακόρεστων λιπαρών οξέων

Τα ακόρεστα λιπαρά οξέα ονομάζονται μονοακόρεστα λιπαρά οξέα όταν περιέχουν μόνο ένα διπλό δεσμό και ονομάζονται πολυακόρεστα λιπαρά οξέα εάν περιέχουν περισσότερα από ένα λιπαρά οξέα. Το ελαιόλαδο είναι ένα από τα έλαια της ομάδας των μονοακόρεστων λιπαρών οξέων επειδή περιέχει ελαϊκό οξύ έως και 85% σε λιπαρά οξέα, το οποίο είναι ένα μονοακόρεστο λιπαρό οξύ.

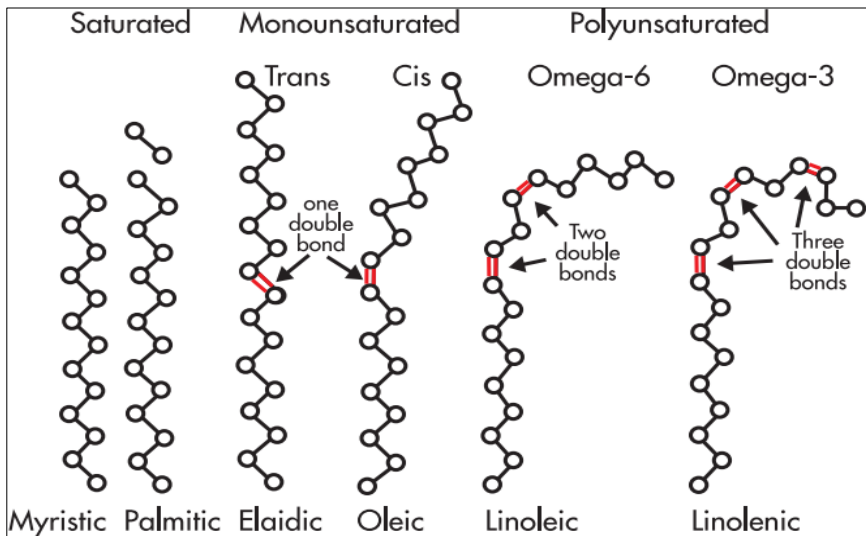
Κάθε διπλός δεσμός μπορεί να είναι σε cis ή trans διαμόρφωση. Στη διαμόρφωση του λιπαρού οξέος, και τα δύο υδρογόνα βρίσκονται στην ίδια πλευρά της αλυσίδας υδρογονανθράκων. Σε trans διαμόρφωση, τα υδρογόνα βρίσκονται σε αντίθετες πλευρές. Ο διπλός δεσμός Cis προκαλεί συστροφή στην αλυσίδα. Η σχηματική αναπαράσταση της cis και trans δομής του ελαϊκού οξέος φαίνεται στο σχήμα 11.

Αν και είναι γνωστό ότι τα περισσότερα από τα λιπαρά οξέα που βρίσκονται στη φύση έχουν τη μορφή cis. Τα trans λιπαρά οξέα, τα οποία αποτελούν δημοφιλές θέμα στη φυσιολογία της διατροφής, δεν βρίσκονται φυσικά στα λίπη και μπορούν να σχηματιστούν ως αποτέλεσμα τεχνολογικών εφαρμογών (όπως μερική υδρογόνωση, εξευγενισμός και μερικός τηγάνισμα) που περιλαμβάνουν θερμική επεξεργασία (Diraman, 2016). Ωστόσο, εάν χρησιμοποιούνται κατάλληλες τεχνολογίες, ο σχηματισμός trans λίπους μπορεί να προληφθεί ή να ελαχιστοποιηθεί κατά τη διάρκεια των διαδικασιών εξευγενισμού ή μαγειρέματος.



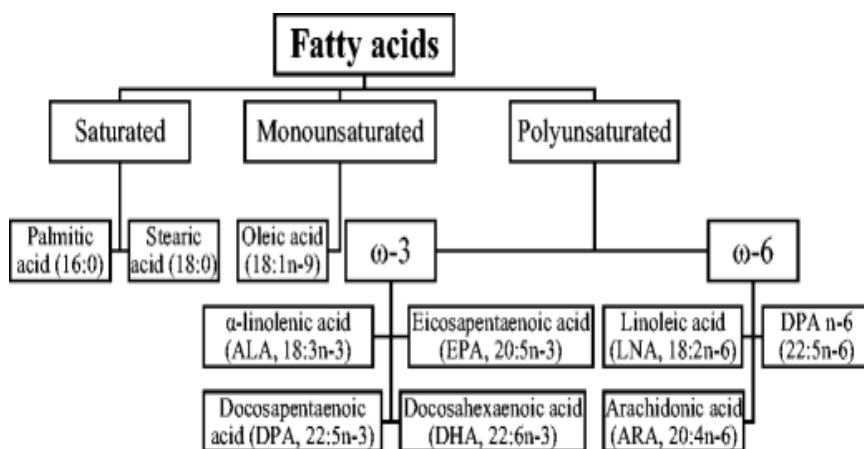
Σχήμα 11. Σχηματική αναπαράσταση της cis και trans δομής του ελαϊκού οξέος

Οι αναλογίες κορεσμένων, μονοακόρεστων και πολυακόρεστων λιπαρών οξέων στο λάδι ευθύνονται για το στερεό ή υγρό σε θερμοκρασία δωματίου, για την άθικτη αντοχή του σε διαδικασίες μαγειρέματος όπως το ψήσιμο ή το τηγάνισμα και την αντοχή του στην οξείδωση καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του. Αυτές οι ιδιότητες επηρεάζουν σημαντικά τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του πετρελαίου και τις ιδιότητες που σχετίζονται με την υγεία, όπως η καρδιαγγειακή απόφραξη ή η χοληστερόλη. Παραδείγματα κορεσμένων, μονοακόρεστων και πολυακόρεστων λιπαρών οξέων δίνονται στο Σχήμα 12.



Σχήμα 12. Παραδείγματα κορεσμένων, μονοακόρεστων και πολυακόρεστων λιπαρών οξέων (Mailer, 2006)

Ταξινόμηση των λιπαρών οξέων με βάση το μήκος της αλυσίδας άνθρακα και τον αριθμό και τον τύπο των διπλών δεσμών. Τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα που περιέχουν πολλαπλούς διπλούς δεσμούς μεταξύ ατόμων άνθρακα μπορούν να ταξινομηθούν σε δύο οικογένειες ανάλογα με τη θέση του διπλού δεσμού στο άκρο του μεθυλίου (ω ; n-). Η ομάδα λιπαρών οξέων δίνεται στο σχήμα 13.

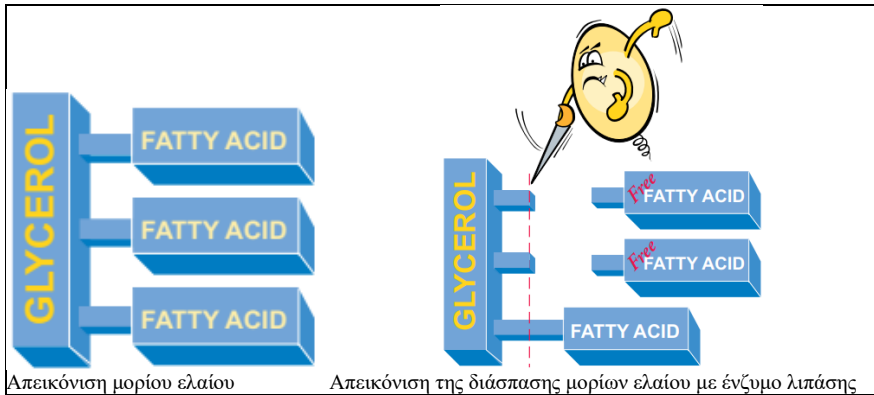


Σχήμα 13. Κατανομή μερικών λιπαρών οξέων (Safari & Karimi, 2018)

Παρόλο που υπάρχουν πολλά λιπαρά οξέα στο ελαιόλαδο, τα περισσότερα από αυτά αποτελούν μέρος των τριγλυκεριδίων. Ωστόσο, η επεξεργασία μπορεί να προκαλέσει την απελευθέρωση ορισμένων από αυτά τα λιπαρά οξέα, επιτρέποντάς τους να γίνουν «ελεύθερα». Αυτά τα ελεύθερα λιπαρά οξέα είναι στην πραγματικότητα συστατικά, τα οποία δεν είναι επιθυμητά στο ελαιόλαδο. Μεγαλύτερη ποσότητα αυτών των ελεύθερων λιπαρών οξέων δείχνει ότι οι ελιές έχουν υποστεί εντονότερη επεξεργασία ή το λάδι έχει επεξεργαστεί με δυσμενείς συνθήκες. Τόσο η εθνική όσο και η διεθνής νομοθεσία θέτουν όρια για τη μέγιστη επιτρεπόμενη περιεκτικότητα του ελαιολάδου σε ελεύθερα λιπαρά οξέα .

Το ραφινάρισμα/εξευγενισμός του ελαιολάδου μπορεί να αφαιρέσει αυτά τα λιπαρά οξέα. Ωστόσο, το ραφινάρισμα θα αφαιρέσει και άλλα πολύτιμα συστατικά από το λάδι, με αποτέλεσμα τη χαμηλότερη ποιότητα του. Thus, the refining step causes decreases in the prices of oil. Οι υψηλές τιμές ελεύθερης οξύτητας στο ελαιόλαδο μπορεί να οφείλονται σε διάφορους παράγοντες όπως: παραγωγή από ανθυγιεινές ελιές (λόγω μόλυνσης μικροοργανισμών και καλουπιών ή επίθεση από μύγες και παράσιτα), καθυστερημένη συγκομιδή, μη ορθή αποθήκευση πριν από την

επεξεργασία ή ακατάλληλες συνθήκες επεξεργασίας. Η παρουσία ελεύθερων λιπαρών οξέων στο ελαιόλαδο προκαλείται από μια αντίδραση (λιπόλυση) που ξεκινά όταν τα λιπολυτικά ένζυμα (που συνήθως υπάρχουν στον πολτό και τα σποροκύτταρα της ελιάς) έρχονται σε επαφή με το λάδι (που περιέχει συγκεκριμένα κενοτόπια) λόγω απώλειας ακεραιότητας της ελιάς (Peri, 2014). Η σχηματική απεικόνιση του διαχωρισμού των λιπαρών οξέων από τη γλυκερόλη με το ένζυμο της λιπάσης δίνεται στο σχήμα 14.



Σχήμα 14. Σχηματική άποψη του διαχωρισμού των λιπαρών οξέων από τη γλυκερόλη με ένζυμο λιπάσης (τροποποιημένο από Bylund, 1995)

Η διάσπαση του λίπους σε γλυκερίνη και ελεύθερα λιπαρά οξέα ονομάζεται λιπόλυση. Το λιπολυμένο λίπος έχει πικρή γεύση και μυρωδιά, που προκαλείται από την παρουσία χαμηλών μοριακών ελεύθερων λιπαρών οξέων (βουτυρικό και καπροϊκό οξύ). Η λιπόλυση προκαλείται από τη δράση των λιπασών και ενθαρρύνεται από τις υψηλές θερμοκρασίες αποθήκευσης. Αλλά η λιπάση δεν μπορεί να δράσει εκτός εάν οι σφαίρες λίπους έχουν υποστεί βλάβη, έτσι ώστε το λίπος να εκτεθεί. Η αντίδραση λιπόλυσης ενισχύεται σημαντικά από την παρουσία μιας υδατικής φάσης, οπότε όταν το λάδι διαχωρίζεται από το νερό κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας, η λιπόλυση επιβραδύνεται και σταματά (Bylund, 1995; Peri, 2014).

Δευτερεύον Συστατικό στο Ελαιόλαδο

Το όνομα του ελαιολάδου προέρχεται από τις ελιές. Αν και ονομάζεται έλαιο, υπάρχει επίσης ένα μέρος 1–2% εκτός από το λάδι. Στην πραγματικότητα, τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά που διακρίνουν το ελαιόλαδο από άλλα έλαια οφείλονται στο 1-2% που είναι μη λιπαρά συστατικά. Οι φαινόλες, τα φωσφατίδια, οι χρωστικές, οι αρωματικές

less is more

ένώσεις, οι στερόλες, οι τοκοφερόλες και τα καροτενοειδή και τα μικροσκοπικά κομμάτια της ελιάς είναι δευτερεύοντα συστατικά των ελαιολάδων. Αυτά τα συστατικά, τα οποία ονομάζονται επίσης ως δευτερεύοντα συστατικά του ελαιολάδου, είναι αναδεικνύουν την έννοια του "τα λιγότερα είναι περισσότερα". Παρόλο που είναι μικρή σε ποσότητα, παρέχει πολλές χρήσιμες ιδιότητες όπως φαινολικές ουσίες, άλφα τοκοφερόλη και συστατικά αρώματος κ.λπ. που διαχωρίζουν το ελαιόλαδο από όλα τα άλλα έλαια και/ή αυξάνουν τη διάρκεια ζωής ή παρέχουν θερμική σταθερότητα του ελαίου.

Το ελαιόλαδο περιέχει βιταμίνη E, η οποία είναι επίσης γνωστή ως τοκοφερόλες (12-150 mg/kg), η οποία είναι ένα σημαντικό χαρακτηριστικό που το διακρίνει από άλλα έλαια που λαμβάνονται με διύλιση. Παρόλο που περιέχει τοκοφερόλη σε διάφορες μορφές σε ελαιόλαδο, περιέχει α -τοκοφερόλη με ποσοστό άνω του 95% αυτής της περιεκτικότητας (Εικόνα 15).

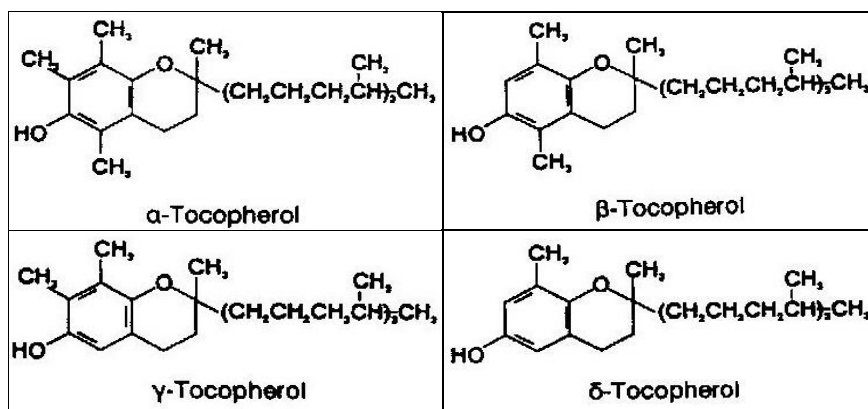
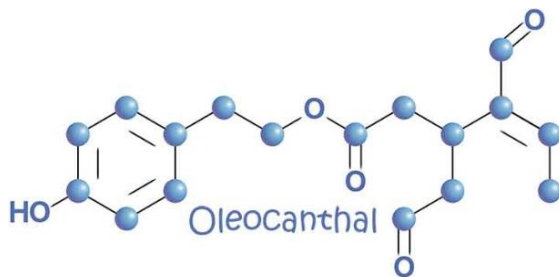


Figure 15. Tocopherols present in olive oil

Oleocanthal είναι μια συναρπαστική ένωση με κάποια δυνητικά εντυπωσιακά οφέλη για την υγεία. Πρώτον, η ελαιοκανθάλη είναι μια φαινόλη που εμφανίζεται στο ελαιόλαδο και η έρευνα δείχνει ότι έχει αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες. Αν δοκιμάσετε ένα καλής ποιότητας εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο στην ψυχρή του κατάσταση, θα πρέπει να αισθανθείτε μια αίσθηση καψίματος στο πίσω μέρος του λαιμού σας λίγα δευτερόλεπτα μετά την κατανάλωση. Αυτή η γεύση οφείλεται στην ελαιοκανθάλη, μια ένωση γευσιγνωσίας πιπεριού που παρουσιάζει μια επίδραση παρόμοια με την ιβουπροφαίνη σε in vitro μελέτες. Το in vitro αναφέρεται σε δοκιμές που γίνονται εκτός του σώματος, όπως για παράδειγμα σε δοκιμαστικούς σωλήνες. Η σχηματική αναπαράσταση της ελαιοκανθάλης δίνεται στο Σχήμα 16.

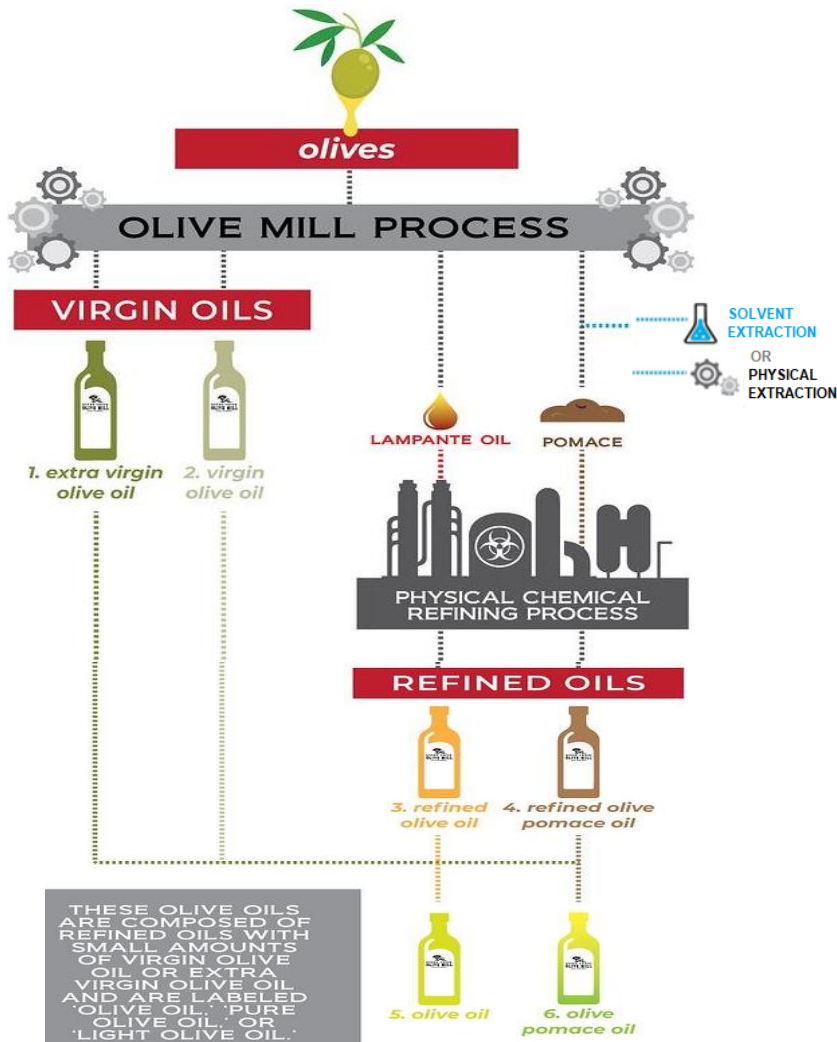


Σχήμα 16. Σχηματική άποψη της ελαιοκανθάλης (Joseph, 2019)

Ωστόσο, τα αποτελέσματα της μελέτης παρατηρήθηκαν μόνο σε δόσεις των 50 γραμμαρίων, η οποία είναι μια σημαντική ποσότητα ελαίου που καταναλώνεται (Aristoil, 2020; Joseph, 2019). Τα τελευταία χρόνια έχουν διεξαχθεί πολλές μελέτες σχετικά με τις υγαιοπροστατευτικές ιδιότητες των φαινολικών συστατικών του ελαιολάδου, ιδιαίτερα της ελαιοκανθάλης. Μελέτες που διεξήχθησαν για την επιβράδυνση των ανεπιθύμητων καταστάσεων όπως το Αλτσχάιμερ, ο καρκίνος, οι καρδιαγγειακές παθήσεις, η ανάπτυξη όγκων, η μείωση του κινδύνου προσβολής από αυτές ή η θεραπεία τους δείχνουν ότι οι φαινόλες ελαιολάδου μπορούν να χρησιμοποιηθούν περισσότερο στο μέλλον (Aristoil, 2020).

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ

Οι επιτραπέζιες ελιές ή το ελαιόλαδο παράγονται από ελιές που λαμβάνονται μετά από ένα γεωργικές πρακτικές διάρκειας ενός έτους. Η ελαιοκομική διαδικασία είναι μια διαδικασία που απαιτεί πολλή προσπάθεια. Για το λόγο αυτό, όλα τα έλαια που λαμβάνονται από ελιές είναι πολύ πολύτιμα. Ωστόσο, μεταξύ αυτών, το εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο και το παρθένο ελαιόλαδο είναι πιο πολύτιμα επειδή λαμβάνονται μόνο με φυσικές μεθόδους και ως εκ τούτου έχουν μοναδικό περιεχόμενο. Οι μέθοδοι παραγωγής των κατηγοριών ελαιολάδου παρατίθενται στο σχήμα 17.



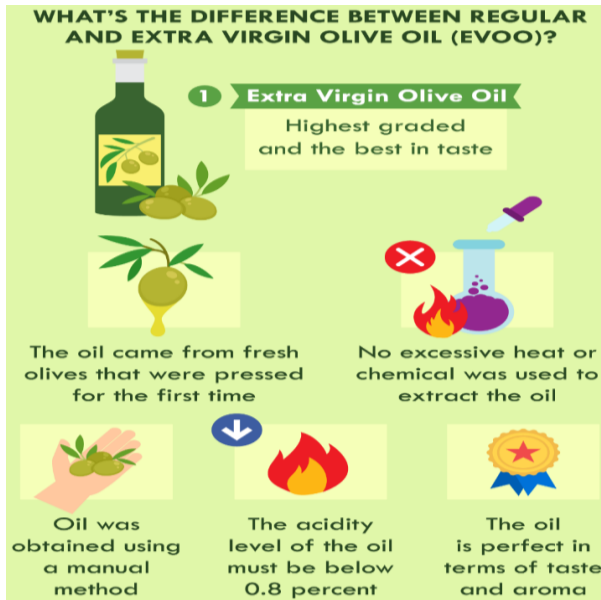
Σχήμα 17. Μέθοδοι παραγωγής κατηγοριών ελαιολάδου

Το ελαιόλαδο Riviera που λαμβάνεται με ανάμιξη αυτών των ελαίων με εξευγενισμένο ελαιόλαδο είναι η 3η πιο πολύτιμη κατηγορία ελαιολάδου. Ακολουθεί το πυρηνέλαιο που λαμβάνεται με ανάμιξη φυσικού εξαιρετικού παρθένου ή πρώτου ελαιολάδου με εξευγενισμένο πυρηνέλαιο. Το εξευγενισμένο ελαιόλαδο κατατάσσεται στην 5η θέση, ενώ το εξευγενισμένο πυρηνέλαιο έρχεται τελευταίο. Η ταξινόμηση των ελαιολάδων δίνεται στο σχήμα 18.



Σχήμα 18. Βαθμοί ελαιολάδου (Curejoy, 2018)

Το εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο είναι η πιο πολύτιμη κατηγορία ελαιολάδου. Μπορεί να ληφθεί μέσω προσεκτικής αλυσίδας παραγωγής περιέχει κάθε δραστηριότητα στην καλλιέργεια της ελιάς, τη συγκομιδή, την παραγωγή ελαιολάδου και τη συσκευασία. Οι βασικές πληροφορίες για το εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο παρατίθενται στο σχήμα 19.



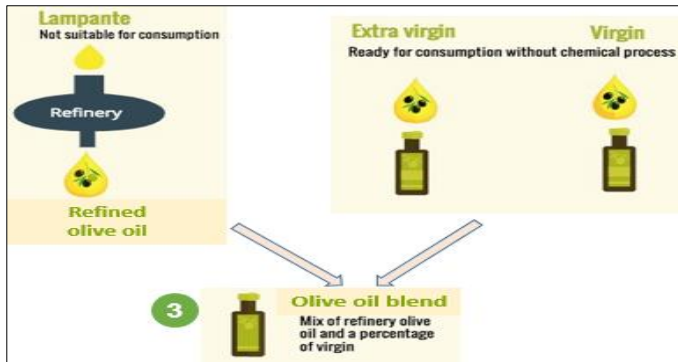
Σχήμα 19. Βασικές πληροφορίες για το εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο (τροποποιημένο από Black Paint, 2019)

Το παρθένο ελαιόλαδο είναι η δεύτερη κατηγορία καλύτερης ποιότητας και παράγεται μόνο με φυσικές μεθόδους όπως το εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο. Μπορεί επίσης να ληφθεί με προσεκτική παραγωγή σε ολόκληρη την αλυσίδα παραγωγής που περιλαμβάνει καλλιέργεια, συγκομιδή, παραγωγή ελαιολάδου και συσκευασία. Λόγω των τεχνικών κακής παραγωγής ή μερικές φορές λόγω των απωλειών παραγωγής μπορεί να μην συμμορφώνονται με τα όρια του εξαιρετικού παρθένου ελαιολάδου. Σε τέτοιες περιπτώσεις χρησιμοποιείται κατηγορία παρθένου ελαιολάδου, η οποία έχει ελαφρώς διευρυμένο όριο ποιότητας από το εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο. Ορισμένες ιδιότητες του παρθένου ελαιολάδου συνοψίζονται στο Σχήμα 20.

Όλα τα έλαια που λαμβάνονται από ελιές είναι πολύτιμα, αλλά υπάρχουν ελαιόλαδα που λαμβάνονται με φυσικές μεθόδους, αλλά δεν μπορούν να ομαδοποιηθούν ως παρθένο έλαιο ή δεν είναι κατάλληλα για άμεση κατανάλωση. Αυτός ο τύπος ελαιολάδου ορίζεται ως το ελαιόλαδο λάμπάντε, το οποίο υποβάλλεται σε εξευγενισμό και ορίζεται ως εξευγενισμένο ελαιόλαδο. Το ελαιόλαδο Riviera λαμβάνεται με ανάμειξη εξευγενισμένου ελαιολάδου με εξαιρετικό παρθένο ή/και παρθένο ελαιόλαδο. Η αναπαράσταση της παραγωγής μείγματος ελαιολάδου δίνεται στο σχήμα 21.

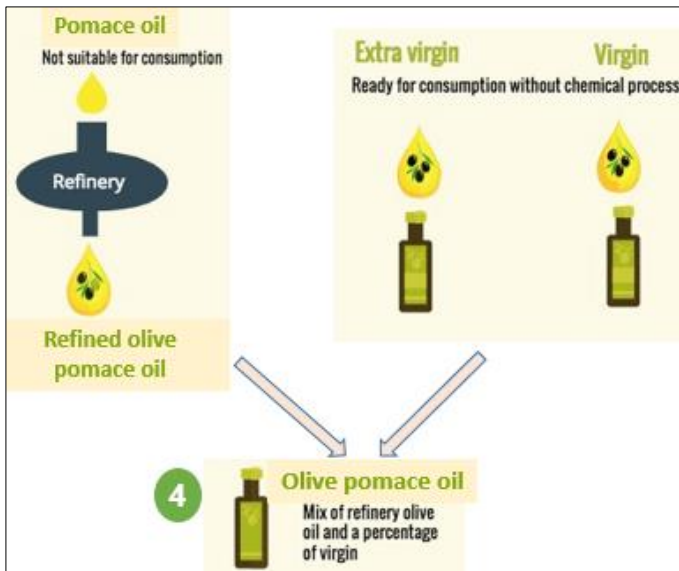


Σχήμα 20. Ορισμένες ιδιότητες του παρθένου ελαιολάδου (τροποποιημένο από Black Paint, 2019)



Σχήμα 21. Συνοπτική αναπαράσταση της παραγωγής μείγματος ελαιολάδου

Το πυρηνέλαιο, το οποίο είναι προϊόν μείγματος παρόμοιο με το μείγμα ελαιολάδου, λαμβάνεται με ανάμειξη εξευγενισμένου πυρηνελαίου με φυσικά εξαιρετικά παρθένα ή/και πρώτα ελαιόλαδα. Το σχέδιο που συνοψίζει την παραγωγή πυρηνελαίου και ορισμένα χαρακτηριστικά του πυρηνελαίου παρατίθενται στα σχήματα 22 και 23.




Σχήμα 22. Συνοπτική αναπαράσταση της παραγωγής πυρηνελαίου (τροποποιημένη από Black Paint, 2019)

Το πυρηνέλαιο παράγεται με ανάμιξη με φυσικά ελαιόλαδα μετά τον εξευγενισμό του παραγόμενου ελαίου από πυρηνέλαιο το οποίο αποτελεί παράπλευρο προϊόν της

<p>Has a higher smoke point than refined seed oils</p>	<p>Has a mild to moderate flavor</p>	
<p>Εξευγενισμένα παρόμοια με το ηλιέλαιο και το</p>	<p>Φθηνότερο από τα έλαια που λαμβάνονται από</p>	<p>Είναι χαμηλότερης ποιότητας σε σύγκριση με τα ελαιόλαδα.</p>

Σχήμα 23. Μερικές ιδιότητες του πυρηνελαίου (Amritha, 2019)

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, ορισμένα ελαιόλαδα δεν μπορούν να καταναλωθούν στη φυσική τους κατάσταση λόγω της χαμηλής ποιότητας των ελιών, άλλοτε λόγω ακατάλληλης διαδικασίας παραγωγής ελαιολάδου και άλλοτε λόγω των κακών συνθηκών παραγωγής. Για τους λόγους αυτούς, αυτά τα ελαιόλαδα πρέπει να εξευγενιστούν. Ορισμένες ιδιότητες του εξευγενισμένου ελαιολάδου δίνονται στο σχήμα 24.



Εξευγενισμένο

Είναι άγευστο, άοσμο και άχρωμο. Αν και προέρχονται από ελιές, μπορεί να καταναλωθεί μετά το ραφινάρισμα. Ο εξευγενισμός του είναι παρόμοιος με εκείνου

Σχήμα 24. Ορισμένες ιδιότητες του εξευγενισμένου ελαιόλαδου

Το ακατέργαστο πυρηνέλαιο δεν είναι κατάλληλο για άμεση κατανάλωση όπως το ελαιόλαδο λάμπάντε. Γενικά, μετά τη λήψη ελαιόλαδου από ελιές με φυσικές μεθόδους, το λάδι που παραμένει στον πυρήνα εξάγεται συνήθως με χημικές μεθόδους. Μερικές φορές μπορεί επίσης να ληφθεί με φυσικές μεθόδους. Το λαμβανόμενο αυτό έλαιο ορίζεται ως το ακατέργαστο πυρηνέλαιο. Μετά τη διαδικασία εξευγενισμού αυτού του ελαίου, ονομάζεται πυρηνέλαιο ελιάς. Ορισμένες ιδιότητες του πυρηνέλαιου δίνονται στο σχήμα 25.

6 **Πυρηνέλαιο**

Είναι στο χαμηλότερο επίπεδο κατηγορίας






Είναι το λάδι που λαμβάνεται από τον πυρήνα της ελιάς μετά την παραγωγή παρθένου ελαιόλαδου. Είναι βρώσιμο μετά το ραφινάρισμα (αυτή η διαδικασία

Μπορεί να περιέχει τα χαμηλότερα επίπεδα αντιοξειδωτικών

Σχήμα 25. Μερικές ιδιότητες του πυρηνέλαιου

ΟΦΕΛΗ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΤΟΥ

Υπάρχουν πολυάριθμες έρευνες σχετικά με τις ευεργετικές επιδράσεις του εξαιρετικού παρθένου ελαιολάδου στην υγεία. Με αυτόν τον τρόπο, οι ιδιότητες του ελαιολάδου αναδεικνύονται επιστημονικά όσο και υιοθετούνται περισσότερο από τους καταναλωτές. Ορισμένα χρήσιμα χαρακτηριστικά του εξαιρετικού παρθένου ελαιολάδου δίνονται στο Σχήμα 26.



Σχήμα 26. Μερικά οφέλη του έξτρα παρθένου ελαιολάδου (τροποποιημένο από Black Paint, 2019)

Το ελαιόλαδο θεωρήθηκε πολύτιμο καθ' όλη τη διάρκεια της ιστορίας του και χρησιμοποιείται όχι μόνο ως τροφή αλλά και για ιατρικούς σκοπούς. Σήμερα, το εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο είναι η ομάδα που περιλαμβάνει τα υψηλής ποιότητας ελαιόλαδα. Ως γενική αποδοχή, τα ευεργετικά συστατικά βρίσκονται σε υψηλές ποσότητες σε υψηλής ποιότητας ελαιόλαδο. Χάρη στα δευτερεύοντα συστατικά του εξαιρετικού παρθένου ελαιολάδου, ιδιαίτερα των αντιοξειδωτικών, έχει μοναδική γεύση και προστατεύει τον οργανισμό από τις ελεύθερες ρίζες (Εικόνα 27).



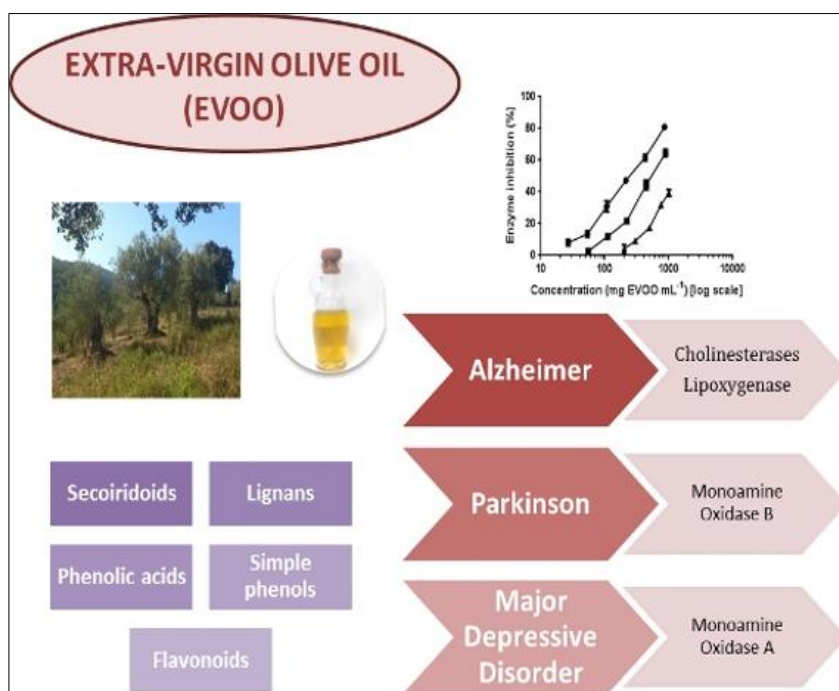
Σχήμα 27. Μερικά αντιοξειδωτικά σε εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο

Παράλληλα με την αναπτυσσόμενη βιομηχανία καλλυντικών, η χρήση εξαιρετικού παρθένου ελαιολάδου για καλλυντικούς σκοπούς έχει επίσης αυξηθεί. Η χρήση του εξαιρετικού παρθένου ελαιολάδου στα καλλυντικά προϊόντα θεωρείται επίσης αποτελεσματική στις αγοραστικές προτιμήσεις των καταναλωτών όσον αφορά την υπαίθρια φυσικότητα. Οι ευεργετικές ιδιότητες του εξαιρετικού παρθένου ελαιολάδου όσον αφορά τη συμβολή του στην περιποίηση του δέρματος και του προσώπου δίνονται στο Σχήμα 28.



Σχήμα 28. Περιοχές χρήσης φυσικού έξτρα παρθένου ελαιολάδου στην περιποίηση δέρματος και προσώπου (Black Paint, 2019)

Είναι γνωστό ότι το εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο αποτελεί σημαντικό κομμάτι της μεσογειακής διατροφής και έχει προστατευτική επίδραση στις καρδιαγγειακές παθήσεις των ανθρώπων της περιοχής. Η προστατευτική δράση του έξτρα παρθένου ελαιολάδου κατά των καρδιαγγειακών παθήσεων και των αντιγηραντικών ιδιοτήτων του είναι επίσης ευρέως γνωστή. Εκτός από αυτές τις ευεργετικές ιδιότητες, αναφέρεται σε προστατευτικούς ρόλους για ασθένειες όπως το Αλτσχάιμερ, το Πάρκινσον και η κατάθλιψη (Σχήμα 29). Τα τελευταία χρόνια, τα αποτελέσματα αναστολής της κατανάλωσης φυτικών τροφών, εκχυλισμάτων ή φαρμάκων στα ένζυμα που προκαλούν αυτές τις ασθένειες έχουν μελετηθεί εντατικά. Διεξάγονται επίσης μελέτες σχετικά με αυτές τις ιδιότητες του φυσικού εξαιρετικού παρθένου ελαιολάδου.



Σχήμα 29. Προστατευτικό δυναμικό του εξαιρετικού παρθένου ελαιολάδου από Αλτσχάιμερ, Πάρκινσον και καταθλιπτικές νόσους (Figueiredo—González et al., 2018)

Το εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο ορίζεται ως λειτουργική τροφή χάρη στα ευεργετικά συστατικά του. Επιπλέον, η μοναδική σύνθεση λιπαρών οξέων του εξαιρετικού παρθένου ελαιολάδου συνδέεται με τον προστατευτικό του ρόλο στις καρδιαγγειακές παθήσεις. Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι κάθε ελαιόλαδο μπορεί να περιέχει διαφορετικές ποσότητες ωφέλιμων συστατικών και τα ευεργετικά του αποτελέσματα

μπορεί να διαφέρουν ανάλογα. Μερικά από τα σημαντικότερα από αυτά τα ευεργετικά συστατικά και τα συναφή ευεργετικά αποτελέσματα δίνονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Μερικά από τα ευεργετικά συστατικά και τα ευεργετικά αποτελέσματα του εξαιρετικού παρθένου ελαιολάδου

Συστατικό	Επιδράσεις
Ελαϊκό οξύ	↑ HDL, ↓ LDL, ↓ LDL οξείδωση
Φαινολικές ενώσεις	Αντιοξειδωτικό, αντιμικροβιακό αποτέλεσμα
βιταμίνη E	Βιταμινική δράση, αντιοξειδωτική
Ελαιοκανθάλη	Αντιφλεγμονές
Σκουαλένιο	Πιθανός αντικαρκινικός παράγοντας
Τερπενικά οξέα	Αντιφλεγμονώδης παράγοντας
Φυτοστερόλες	↓ Κίνδυνος καρδιαγγειακής νόσου

ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΕΛΑΙΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

Τι είναι η Βιολογική Γεωργία;

Η Βιολογική Γεωργία είναι μια εναλλακτική μέθοδος παραγωγής που στοχεύει στη διατήρηση της φυσικής ισορροπίας η οποία επιδεινώνεται ως αποτέλεσμα λανθασμένων πρακτικών στη γεωργική παραγωγή. Η συνέχεια της παραγωγικότητας και της ποιότητας του οπωρώνα είναι ο βασικός στόχος, χωρίς τη χρήση συνθετικών λιπασμάτων, φυτοφαρμάκων, υλικών ανάπτυξης και γενετικά τροποποιημένων οργανισμών. Ωστόσο, η βιολογική γεωργία δεν είναι ένα γεωργικό σύστημα με ή χωρίς τη χρήση συγκεκριμένων εισροών, αλλά είναι περισσότερο ένα βιώσιμο γεωργικό σύστημα που νοιάζεται για τα αγρο-οικοσυστήματα και είναι περισσότερο μια φιλοσοφία ζωής που περιλαμβάνει πολλά στοιχεία όπως η ασφαλής τροφή, η καλή διατροφή, η καλή διαβίωση των ζώων και η κοινωνική δικαιοσύνη.

Τεχνικές Βιολογικής Γεωργίας και Διαχείριση Περιβόλων

Στη συμβατική γεωργία, δεν είναι προξενεί περιέργεια η αλλαγή της περιοχής παραγωγής ανάλογα με τις ανάγκες του προϊόντος που θέλουμε να παράγουμε. Ωστόσο, η αρμονική παραγωγή είναι μια αναμενόμενη πρακτική στη βιολογική γεωργία αντί να αλλάζει την αγρο-οικολογία. Στη συμβατική γεωργία, μπορούν να χρησιμοποιηθούν χημικά (όπως τα φυτοφάρμακα και τα λιπάσματα), τα οποία μπορούν να δημιουργήσουν διάφορους κινδύνους. Ωστόσο, θεωρώντας ότι η ανεπαρκής γνώση των οικοσυστημάτων και των γεωργικών συστημάτων γενικότερα ως προστατευτική (προπροληπτική) προσέγγιση στη βιολογική γεωργία, αναμένεται ότι τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν θα καθοριστούν με μεγάλη προσοχή.

Υπάρχουν διάφοροι περιορισμοί και απαγορεύσεις στη βιολογική παραγωγή σε σύγκριση με τη συμβατική παραγωγή. Τα υγιεινά προϊόντα και το περιβάλλον αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της βιολογικής γεωργίας. Στη βιολογική γεωργία, αναμένεται ότι οι εισροές θα παρέχονται στο εσωτερικό της επιχείρησης όσο το δυνατόν περισσότερο και μια ολιστική προσέγγιση θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των συστημάτων παραγωγής. Επιπλέον, οι αποφάσεις που πρέπει να ληφθούν στη βιολογική γεωργία αναμένεται να λαμβάνουν υπόψη τις αξίες και τις ανάγκες όλων των μερών, χρησιμοποιώντας διαφανείς και συμμετοχικές διαδικασίες. Ο μακροπρόθεσμος σχεδιασμός είναι αναπόφευκτος πολυετής φυτική παραγωγή όπως οι ελιές, αλλά στη βιολογική γεωργία

αυτό γίνεται ακόμα πιο σημαντικό στοιχείο. Ειδικότερα, η τριετής μεταβατική περίοδος που απαιτείται για τη βιολογική παραγωγή δεν πρέπει να ξεχαστεί.

Πρόκειται για μια διαδικασία κατά την οποία όλοι οι κανόνες για τη βιολογική γεωργία πρέπει να ακολουθούνται κατά τη μεταβατική περίοδο, αλλά το προϊόν δεν μπορεί να διατεθεί στο εμπόριο με βιολογικό τρόπο. Αυτή η διαδικασία, η οποία απαιτεί τόσο τεχνική όσο και οικονομική υποστήριξη, είναι η πιο δύσκολη περίοδος για τους μεταποιητές. Δεν είναι απαραίτητο να εξεταστεί πολύ καλά η αγροοικολογική και κοινωνικοοικονομική δομή της γης και του περιβάλλοντός της και να συγκεντρωθούν οι καλύτερες συνιστώσες, αλλά συμβάλλει σημαντικά στην επιτυχία και τη βιωσιμότητα της παραγωγής.

Κανονισμοί στη Βιολογική Γεωργία

Υπάρχουν διάφοροι νομικοί κανονισμοί στη συμβατική γεωργία και τα τρόφιμα, αλλά στη βιολογική γεωργία, είναι απαραίτητο να συμμορφωθούμε με τις νομικές υποχρεώσεις που σχετίζονται με τη συμβατική γεωργία, καθώς και με το νόμο και τους κανονισμούς για τη βιολογική γεωργία που ρυθμίζουν τεχνικά ζητήματα όπως ποιες εισροές ή τεχνικές να χρησιμοποιείται για επιστημονικούς λόγους. Αυτή η ελεγχόμενη διαδικασία παραγωγής και πιστοποίησης στη βιολογική γεωργία έχει σημαντικά πλεονεκτήματα. Αυτά είναι αντίστοιχα:

- Ισχύς στη διεθνή αγορά,
- Πιστοποιημένο προϊόν,
- Η εμπιστοσύνη των καταναλωτών και η εύκολη αντίληψη,

Η γνώση των χωρών που διαθέτουν πιστοποιητικά βιολογικών προϊόντων θα αποτρέψει προβλήματα εμπορίας. For example, due to the bilateral agreements between the European Union and the USA, when a producer producing in one of the European Union countries receives an organic certificate for his own country, he can market his product in other EU countries and the USA. However, if a producer got a certificate for Turkey to market this product in EU or the US, producer must also receive a certificate for the EU or the US.

Βιολογικοί κανονισμοί στην Ευρωπαϊκή Ένωση

European Union Regulation No. 2092/91

• Όταν δημοσιεύτηκε ο πρώτος επίσημος κανονισμός το 1991, περιλάμβανε μόνο φυτική παραγωγή. Το 1999, ο κανονισμός για την ΕΕ



1804/99 και ο κανονισμός για τη βιολογική κτηνοτροφία δημοσιεύθηκαν και εφαρμόστηκαν στις 24.08.2000.

•Ο Κανονισμός 834/2007 και 889/2008 της ΕΕ για τη Βιολογική Γεωργία τέθηκε σε ισχύ από την 1η Ιανουαρίου 2009.

•Ο Κανονισμός 2018/848 της ΕΕ για τη Βιολογική Γεωργία τέθηκε σε ισχύ από την 1η Ιανουαρίου 2022.



Κανονισμοί Βιολογικής γεωργίας στις ΗΠΑ

Το «NOP—National Organic Program» που δημοσιεύθηκε στις 21.12.2000 οργανώθηκε για τους παραγωγούς στις ΗΠΑ και άρχισε να εφαρμόζεται το 2001.

Τοποθεσία, Μέθοδος Παραγωγής και Επιλογή Ποικιλίας

Η ελιά είναι ένα μακροχρόνιο, αειθαλές δέντρο. Είναι ένα φυτό που είναι πολύ ανθεκτικό στην ξηρασία, μπορεί να ζήσει σε συνθήκες που πολλά άλλα φυτά δεν μπορούν να επιβιώσουν, ισχυρό, ανθεκτικό και μπορεί να επιβιώσει ακόμα και σε οριακά εδάφη. Είναι πιο εύκολο να παράγουμε ελιές βιολογικής καλλιέργειας από πολλά προϊόντα. Φυσικά, είναι πιο δαπανηρή η παραγωγή 1 λίτρου βιολογικού ελαιολάδου ή 1 κιλού βιολογικών επιτραπέζιων ελιών σε σύγκριση με τις συμβατικές. Ωστόσο, ο προγραμματισμός λαμβάνοντας υπόψη τις βασικές αρχές της βιολογικής γεωργίας και όχι μόνο την εκπλήρωση των απαιτήσεων πιστοποίησης κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης οπωρώνα θα μειώσει τόσο τις δυσκολίες που μπορεί να προκύψουν κατά τη φάση της βιολογικής παραγωγής όσο και θα αυξήσει την αποτελεσματικότητα της παραγωγής.

Πίνακας 2. Μερικές συγκρίσεις συμβατικής και βιολογικής γεωργίας

Συμβατικά	Βιολογικό
<ul style="list-style-type: none">•Εύκολος έλεγχος ζιζανίων•Ευκολότερες πρακτικές λίπανσης του εδάφους•Ευκολότερη στην κλίμακα•Σχετικά ευκολότερη αύξηση της απόδοσης (βραχέως μεσαία)•Πρόβλημα χημικών καταλοίπων•Αύξηση της ευαισθητοποίησης σχετικά με τους κινδύνους της συμβατικής γεωργίας	<ul style="list-style-type: none">•Ο έλεγχος των ζιζανίων κοστίζει περισσότερο•Πιο δαπανηρές εφαρμογές τροφοδοσίας εδάφους•More complex scaling process•More difficult or costly to increase productivity•No chemical residue problem•Increasing awareness of the positive features of organic agriculture

Το δυναμικό παραγωγής ελιάς σε συγκεκριμένη περιοχή. Ανάλογα με παράγοντες όπως το κλίμα, το έδαφος, το νερό και τα θρεπτικά συστατικά, η δυναμική εξαρτάται από την περιβαλλοντική προσαρμογή και τις φυσιολογικές ανάγκες της ελιάς. Για την επιτυχία της καλλιέργειας της ελιάς, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι παράγοντες που αναφέρονται παρακάτω και, αν είναι δυνατόν, να φτάσουν σε ένα επίπεδο που θα καλύπτει τις ανάγκες της ελιάς.

Κλίμα

Η ζωτικότητα του φυτού ελιάς δεν επηρεάζεται, υπό την προϋπόθεση να μην υπάρχουν πολύ υψηλών θερμοκρασιών και χωρίς υπερβολική απώλεια νερού. Ωστόσο, οι ελιές είναι πιο ευαίσθητες στον παγετό. Οι κατάλληλες θερμοκρασίες περιβάλλοντος για τις ελιές είναι 9,5-40 °C.



Εικόνα 30. Βιολογικός ελαιώνας

Η ζημιά αρχίζει στα νεαρά δέντρα όταν οι θερμοκρασίες του χειμώνα πέφτουν κάτω από -4 °C, λεπτά κλαδιά μεγάλων δέντρων όταν πέφτει κάτω από -5,5 °C και μεγάλα δέντρα όταν πέφτει κάτω από -9,5. Εάν η θερμοκρασία πέσει κάτω από -1,7 °C τους φθινοπωρινούς μήνες, μπορεί να προκαλέσει ζημιά στο ελαιόκαρπο.

Την άνοιξη, οι έντονες βροχές, η πολύ υψηλή υγρασία και οι ξηροί καιτοί άνεμοι που μπορούν να παρατηρηθούν κατά την περίοδο της ανθοφορίας περιορίζουν τον σχηματισμό καρπών επηρεάζοντας αρνητικά την επικονίαση.

Η ελιά είναι ένα φυτό που χρειάζεται ψύξη. Αυτή η ανάγκη πρέπει να καλυφθεί προκειμένου να αποκτηθούν καρποί από τα φυτά. Αν και η απαιτούμενη ψύξη ποικίλλει ανάλογα με τις ποικιλίες ελιάς, οι μέσες

περίοδοι 200-400 ωρών κάτω από 6-8 °C είναι επαρκείς για πολλές ποικιλίες ελιάς. Αυτή η ανάγκη πρέπει να καλυφθεί για να επιτευχθεί η κατάλληλη άνθηση από τα φυτά.

Κατεύθυνση Αέρα

Η κατεύθυνση και η ισχύς των επικρατούντων ανέμων στην περιοχή αναπαραγωγής είναι σημαντικά για εμάς. Πρώτα απ'όλα, ανάλογα με τη δύναμη του ανέμου, είναι απαραίτητο να αποφασίσουμε αν πρέπει να βάλουμε ανεμοφράκτες στα σύνορα του αγροτεμαχίου μας ή όχι. Εάν αποφασιστεί ότι είναι απαραίτητο, η θέση των ανεμοφρακτών θα πρέπει να καθοριστεί κοιτάζοντας από ποια κατεύθυνση προέρχεται ο άνεμος. Τέλος, πρέπει να τοποθετήσουμε τη γύρη από τις ποικιλίες επικονιαστών σε κατάλληλη κατεύθυνση, ώστε να μπορεί να μεταφερθεί από τον άνεμο σε όλα τα άλλα δέντρα της περιοχής παραγωγής μας.

Ανεμοφράκτες:

- Ψηλότερα από την ελιά (10 m)
 - Εύκαμπτα
 - Ζιγκ -ζαγκ δομή διπλών σταδίων
 - Η δομή της ρίζας να είναι ανθεκτική
-

Έδαφος

Το έδαφος είναι ένας μη ανανεώσιμος πόρος που υποστηρίζει τη ζωή των ζώων και των φυτών. Αποτελείται από στερεά ορυκτά σωματίδια διαφορετικών μεγεθών και ποικίλα ποσοστά οργανικής ύλης στα οποία συσσωρεύεται για να σχηματίσει διαφορετικούς τύπους εδάφους. Το έδαφος λειτουργεί επίσης ως δεξαμενή στοιχείων και νερού, άρα σχετίζεται άμεσα με την ανάπτυξη και την απόδοση των φυτών. Η ελιά είναι ένα φυτό γενετικά προσαρμοσμένο ώστε να αρκείται σε λιγότερα. Όταν προσπαθεί να καλλιεργηθεί σε πολύ καλές συνθήκες εδάφους, παρουσιάζει μια εξαιρετικά ισχυρή βλαστική ανάπτυξη, η οποία μπορεί να προκαλέσει περιορισμένη δέσμευση των φρούτων διαταράσσοντας την ισορροπία της βλαστικής και της γενετικής ανάπτυξης. Επιπλέον, η εντατική βλαστική ανάπτυξη αυξάνει τις ανάγκες κλαδέματος και κατά συνέπεια το κόστος παραγωγής.



Σχήμα 31. Ελαιώνας με πρόβλημα αποστράγγισης

Οι ιδανικές ιδιότητες του εδάφους για τις ελιές μπορούν να αναφερθούν ως εξής:

- Θα πρέπει να προτιμάται η περιοχή παραγωγής να είναι εδάφη μεσαίας ποιότητας

- Το πιο σημαντικό πράγμα που μπορεί να σκοτώσει τις ελιές ή να περιορίσει την ανάπτυξή τους είναι οι βαριές συνθήκες εδάφους με υψηλή υγρασία και κακή αποστράγγιση. Επομένως, η καλή αποστράγγιση των περιοχών όπου θα γίνει παραγωγή ελιάς είναι πολύ σημαντική για την επιτυχία της παραγωγής

- Στις περιοχές παραγωγής ελιάς, το μέσο βάθος του εδάφους πρέπει να είναι τουλάχιστον 1,5–2 m.

- Η μικρή κλίση μπορεί να είναι επωφελής για το σύστημα παραγωγής καθώς παρέχει επιφανειακή αποστράγγιση, αλλά η υψηλή κλίση μπορεί να προκαλέσει κίνδυνο διάβρωσης και προβλήματα στις εφαρμογές μηχανοποίησης

- Ελαφρά, χοντρά (αμμώδη - αργιλώδη) εδάφη

- Ο φώσφορος στο έδαφος απαιτείται να είναι 10 ppm, κάλιο 125 ppm και βόριο 2 ppm

- Η ελιά είναι ένα φυτό που ανέχεται την αλατότητα. Ωστόσο, η υψηλή αλατότητα είναι ένας παράγοντας που μειώνει την ικανότητα πρόσληψης νερού των ελαιόδεντρων

- Οι τιμές του pH θα πρέπει να κυμαίνονται από 5-8,5 στα εδάφη όπου θα γίνεται παραγωγή ελιάς

Είναι προτιμότερο να υπάρχουν ιδανικές συνθήκες για τις ελιές. Αναφορικά με τις ελιές, οι οποίες έχουν υψηλή προσαρμογή σε πολλά προβλήματα, η απόδοση των βελτιώσεων που πραγματοποιήθηκαν με υψηλές δαπάνες για να επιτευχθούν οι συνθήκες αυτές δεν θα είναι οικονομικές.

Άρδευση

Η ελιά έχει αναπτύξει φυσιολογικές, βιοχημικές και μορφολογικές προσαρμογές για να μειώσει την απώλεια νερού και να ανεχθεί την αφυδάτωση. Με αυτόν τον τρόπο, είναι ένα είδος με υψηλή ανοχή στην ξηρασία που μπορεί να αναπτυχθεί και να προσφέρει απόδοση ακόμη και σε μακροπρόθεσμη έλλειψη νερού τους καλοκαιρινούς μήνες. Ωστόσο, ανταποκρίνεται καλά στην άρδευση, ειδικά κατά τη διάρκεια ξηρασιών που αντιμετωπίζονται σε κρίσιμα στάδια ανάπτυξης. Η άρδευση γίνεται λιγότερο σημαντική στην καλλιέργεια της ελιάς, εκτός από ορισμένα κρίσιμα στάδια ανάπτυξης. Αν και υπάρχουν ορισμένες διαφορές στην καλλιέργεια της ελιάς όπως με τις ποικιλίες τους, υπάρχει κατά μέσο όρο 3000—6000 m³/έτος/εκτάριο νερό. Τα χαρακτηριστικά που αναμένουμε να δείξουμε το νερό άρδευσης παρατίθενται παρακάτω.

- Βόριο: < 1—2 mg/l (2 ppm)
- Διττανθρακικό: 3,5 ppm
- Νάτριο: EK < 3 DS/m (480 ppm)



Σχήμα 32. Στάγδην άρδευση σε έναν κήπο ελιάς

Επιλογή Ποικιλίας

Κατά την επιλογή της ποικιλίας, αφού αποφασιστεί εάν η καλλιέργεια προορίζεται για επιτραπέζιο, λάδι ή και τα δύο, θα πρέπει να δοθεί προσοχή στην επιλογή των ποικιλιών που έχουν προσαρμοστεί στις περιοχές μας όπου πραγματοποιείται η ελαιοκαλλιέργεια ή έχουν βρεθεί

στην πρώτη γραμμή στις μελέτες προσαρμογής που διεξάγονται στις περιοχές αυτές και να έχουν οικονομική αξία. Οι ποικιλίες που είναι ευαίσθητες στον καρκίνο του κλάδου της ελιάς σε περιοχές με θυελλώδεις και κατεστραμμένες από τον παγετό περιοχές, καθώς και εκείνες που είναι ευαίσθητες σε δακτυλιοειδείς κηλίδες, δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται σε υγρές και κρύες περιοχές.

Μπορούμε να καθορίσουμε τον τύπο παραγωγής που θα παράγουμε λαμβάνοντας υπόψη τους παράγοντες όπως το κλίμα, τη δομή του εδάφους και τις δυνατότητες άρδευσης της περιοχής παραγωγής μας και αξιολογώντας τα χαρακτηριστικά που αναφέρονται παρακάτω.

•Χαρακτηριστικά Φρούτων,

- Για τις ποικιλίες που πρέπει να θεωρούνται ως κατάλληλες για παραγωγή ελαιολάδου: απόδοση και ποιότητα σε λάδι (άρωμα),
- Για τις ποικιλίες που πρέπει να θεωρηθούν ως επιτραπέζιες: Μέγεθος φρούτων, αναλογία ψύχας/σπόρων,

•Αντοχή και σχήμα—Μέθοδος συγκομιδής—Ισχύς διαχωρισμού καρπών,

•Αντοχή στο κρύο,

•Περίοδος ωρίμανσης καρπών,

•Αντοχή σε ασθένειες,

•Ανεκτικότητα στην αλατότητα,

•Η ανάγκη για ψύξη,

•Ποικιλία επικονιαστή.

Παρόλο που η ελιά είναι ένα μερικώς αυτογονιμοποιημένο είδος, το να έχει ποικιλία επικονιαστή σε απόσταση 60 μέτρων αυξάνει την

Πίνακας 3. Ευρέως καλλιεργούμενες ποικιλίες ελιάς

Ποικιλία	Προέλευση	Σκοπός Χρήσης
Μεμέσικ	Τουρκία	
Αϊβαλί	Τουρκία	
Γκέμλικ	Τουρκία	Τραπέζι και Λάδι
Πικουάλ	Ισπανία	Λάδι
Αρμπεκίνα	Ισπανία	Oil and Table
Χοτζιμπλάνκα	Ισπανία	Λάδι και Τραπέζι
Λετσίνο	Ιταλία	Λάδι
Φρανταίο	Ιταλία	Λάδι
Κορατίνα	Ιταλία	Λάδι
Καλαμάτα	Ελλάδα	Τραπέζι και Λάδι
Κορωνέικη	Ελλάδα	Λάδι
Κομπρανκόσα	Πορτογαλία	Λάδι
Αποστολή	ΕΜΑΣ	

Απόσταση δένδρων και σύστημα παραγωγής

Διαφορετικές μέθοδοι ελαιοκαλλιέργειας έχουν αναπτυχθεί ανάλογα με τους μεταβαλλόμενους περιβαλλοντικούς παράγοντες και το επίπεδο τεχνολογίας που εφαρμόζεται. Τα παραδείγματα περιλαμβάνουν έναν εκτεταμένο ελαιώνα 200 ή λιγότερων δέντρων ανά εκτάριο ή υπερ-πυκνά συστήματα με περισσότερα από 1200 δέντρα ανά εκτάριο. Οι πιο συνηθισμένοι ελαιώνες στην Ιταλία έχουν κλίμακα μεταξύ 6×4 (416 δέντρα/εκτάριο) και 6×6 (277 δέντρα/εκτάριο). Στην Τουρκία, όπως και στις περιοχές της παραδοσιακής ελιάς που απέχουν από και πάνω από 7×7 m, 6×6 m, είναι 5×7 m.

Ένας από τους βασικούς παράγοντες που πρέπει να λάβετε υπόψη κατά τον προσδιορισμό της απόστασης μεταξύ σειρών και άνω είναι τα ελαιόδέντρα να λαμβάνουν όσο το δυνατόν περισσότερο ηλιακό φως. Όσο περισσότερο είναι αυτό το ποσό ηλιοθεραπείας, τόσο μεγαλύτερη είναι η προσκόλληση στα φρούτα.

Ηλιαχτίδα που πέφτει σε ένα φύλλο = Λουλούδι = Φρούτα



Εικόνα 33. Οπωρώνας ελιάς με 7×7 m απόσταση μεταξύ των σειρών



Εικόνα 34. Εξαιρετικά πυκνός ελαιώνας

Πίνακας 4. Οπωρώνες υψηλής πυκνότητας και εξαιρετικά υψηλής πυκνότητας

Υψηλής Πυκνότητα	Εξαιρετικά υψηλή πυκνότητα
<ul style="list-style-type: none">• $2,5 \times 5$ m – 3×6 m• 500–900 δέντρο/εκτάριο• Αντοχή έως το 5^ο έτος• Πλήρης παραγωγή 10^ο έτους• Συγκομιδή: Χέρι ή ραβδιστικά• Σημαντικές δαπάνες για συγκομιδή• Το αρχικό κόστος εγκατάστασης δεν είναι πολύ υψηλό	<ul style="list-style-type: none">• $1,2 \times 3,6$-$1,5 \times 4$ μ• 1500–2200 δέντρο/εκτάριο• Αντοχή κατά το 3^ο έτος• Πλήρης παραγωγή 5^ο έτους• Ενσωματωμένη θεριστική μηχανή• Σημαντικές δαπάνες για κλάδεμα• Το κόστος της πρώτης εγκατάστασης είναι υψηλό

Τα συστήματα φύτευσης υψηλής πυκνότητας μπορούν θεωρητικά να χρησιμοποιηθούν στη βιολογική γεωργία. Ωστόσο, τα συστήματα υψηλής πυκνότητας θα είναι δύσκολο να διαχειριστούν σε βιολογικούς οπωρώνες. Οι βασικές αρχές της βιολογικής γεωργίας, κυρίως η χρήση των αγροτικών πόρων, η βιωσιμότητα της γονιμότητας του εδάφους, η χρήση ωφέλιμων εντόμων και φυσικών παρασκευασμάτων αντί του ελέγχου των φυτοφαρμάκων. Εφαρμογές όπως η πρόληψη ασθενειών διασφαλίζοντας ότι η πυκνότητα των δέντρων δεν προκαλεί υπερβολική σκίαση δεν θα είναι δυνατή σε εξαιρετικά πυκνά οικόπεδα φύτευσης. Για το λόγο αυτό, μια μέγιστη πυκνότητα 300 δέντρων ανά εκτάριο στους βιολογικούς ελαιώνες θεωρείται κατάλληλη.



Εικόνα 35. Θεριζοαλωνιστική μηχανή που χρησιμοποιείται σε εξαιρετικά πυκνούς οπωρώνες

Υλικό φύτευσης

Οι παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη στην επιλογή των δενδρυλλίων είναι οι εξής:

- Πρέπει να είναι ενιαίο σώμα,
- Θα πρέπει να έχει μήκος περίπου 1,2 m,
- Δεν πρέπει να υπάρχουν πλευρικά κλαδιά κάτω από 65-75 cm,
- Η κύρια δομή κλάδου πρέπει να έχει σχηματιστεί,
- Δεν πρέπει να μολυνθεί από ασθένειες και παράσιτα,



Εικόνα 36. Ένα καλά δομημένο δενδρύλλιο ελιάς κατάλληλο για πώληση

- Οι ρίζες δεν πρέπει να στρίβουν μεταξύ τους,
- Πρέπει να έχει ισχυρές ιδιότητες ανάπτυξης

Εκπαίδευση και κλάδεμα δέντρων

Η ελιά είναι ένα φυτό που ανταποκρίνεται αρνητικά στο συχνό και έντονο κλάδεμα. Σε αντίθεση με τα φυλλοβόλα φυτά, αφού αποθηκεύουν ένα σημαντικό μέρος της ενέργειας τους στα φύλλα τους, το εντατικό κλάδεμα μπορεί να εμποδίσει την ανάπτυξη των φυτών. Ο πιο σημαντικός παράγοντας που πρέπει να ληφθεί υπόψη στο κλάδεμα είναι η δημιουργία της φυτικής και γενετικής ισορροπίας στα δέντρα και η απομάκρυνση των ασθενών και κατεστραμμένων τμημάτων των φυτών από τον κήπο. Θα πρέπει να παρέχεται εσωτερικός φωτισμός και εξαερισμός.

Στους βιολογικούς ελαιώνες, το κλάδεμα μπορεί να γίνεται κάθε 2 χρόνια. Το κλάδεμα που πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια του έτους θα μειώσει την απόδοση εκείνου του έτους σε κάποιο βαθμό και θα προκαλέσει αύξηση της παραγωγικότητας κατά τη διάρκεια του έτους παραγωγής.

- Παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται:

ο Πώς γίνεται η συγκομιδή,
ο Προτιμώμενη δομή δέντρου,
ο Συχνότητα κλαδέματος,

- Ανταποκρίνεται αρνητικά στο συχνό και έντονο κλάδεμα,
- Τα νεαρά δέντρα δεν κλαδεύονται έντονα (πρώτα 4-5 χρόνια),
- Όταν το μήκος της ελιάς φτάσει τα 3 μέτρα και/ή το πλάτος 2–2,5 μέτρων (2–3 έτη) πρέπει να αφαιρεθούν τα εσωτερικά κλαδιά και να επιλεγούν μόνιμα κλαδιά σκαλωσιάς,
- Μέχρι την ηλικία των 8 ετών (3-4 ετών) συνεχίστε να παρακολουθείτε τους εσωτερικούς κλάδους,
- Όταν η ελιά φτάσει στην ηλικία των 8 ετών (3,5–4,5 μ.), Πρέπει να σχηματιστεί το βασικό της σχήμα.

Διαχείριση Επιπέδων οπωρώνα και Θρέψη Εδάφους

1. Παραδοσιακό Όργωμα (Traditional Tillage)
2. Διαχείριση χωρίς Άροση (No-Till Soil Management)
3. Χρήση Οργανικής Λίπανσης (Use of Mulch)
4. Χρήση προστατευμένης καλλιέργειας (Use of Cover Crops)

(Εικόνα 37)

Η πιο εφαρμοσμένη μέθοδος είναι η παραδοσιακή άροση. Με αυτήν την εφαρμογή, στοχεύει στην εξάλειψη των ζιζανίων που ανταγωνίζονται τα δέντρα στην πρόσληψη νερού και φυτικών θρεπτικών συστατικών, στην αύξηση της διείσδυσης του νερού της βροχής στο έδαφος, στην ανάμιξη οργανικού υλικού στο έδαφος και στον αερισμό του εδάφους. Ωστόσο, αυτή η μέθοδος συμπιέζει το έδαφος για να σχηματίσει ένα αδιαπέραστο στρώμα, με αποτέλεσμα να μειωθεί ο ρυθμός διήθησης. Επιπλέον, οι ρίζες στα ανώτερα μέρη του εδάφους μπορούν να καταστραφούν από το βαθύ άροτρο.

Τα συστήματα μη καλλιέργειας, ειδικά η χρήση καλλιεργειών καλύπτουν πολλά οφέλη όπως:

- Ευκολία στην εργασία πεδίου,
- Προσθήκη αζώτου και οργανικής ύλης στο έδαφος,
- Η πρόσληψη νερού και αέρα αυξάνεται χάρη στις δομές ρίζας του φυτού κάλυψης,
- Μείωση της διάβρωσης.



Εικόνα 37. Μέθοδοι διαχείρισης οπωρώνα

Θρέψη Εδάφους

Οι ελιές είναι προσαρμοσμένες να διαχειρίζονται τα χαμηλά επίπεδα θρεπτικών συστατικών, μπορούν να αναπτυχθούν έντονα φυτικά όταν εφαρμόζεται υπερβολική διατροφική συμπλήρωση και άρδευση, με αποτέλεσμα την περιορισμένη ανθοφορία και την παραγωγή καρπών. Ακόμη και σε ορισμένες περιπτώσεις, μπορεί να προκαλέσει ασθένειες και τα παράσιτα να είναι πιο αποτελεσματικά στον οπωρώνα. Σε περίπτωση ανεπάρκειας στα θρεπτικά συστατικά των φυτών, οι ελλείψεις μπορούν να εξαλειφθούν με τις ακόλουθες εφαρμογές.

Πίνακας 5. Τιμές κρίσιμων στοιχείων σε δείγματα ιστών φύλλων που ελήφθησαν τον Ιούλιο (Beutel et al., 1983)

Στοιχείο	Έλλειψη	Επάρκεια	Τοξικότητα	Συμπτώματα Έλλειψης	Διόρθωση Έλλειψης
Άζωτο (N) (%)	1,4	1,5–2,0		Ανοιχτά πράσινα ή κιτρινωπά πράσινα παλιά φύλλα	Αιματάλευρο, αλεύρι από σπόρους βαμβακιού, άμυλο καλαμποκιού, πτεράλευρο, leather flour
Φώσφορος (P) (%)		0,1–0,3		Πρώτα σκούρο πράσινο και μετά κόκκινο μοβ στα παλαιότερα φύλλα	Αύξηση του pH, οστεάλευρο, φωσφορικό πετρώμα, κοπριά νυχτερίδας (bat manure)
Καλλιο (K) (%)	0,4	0,8		Ξήρανση στις άκρες των φύλλων σε παλιά φύλλα	Φύκια, αλεύρι γρανίτη (granite flour), τέφρα ξύλου
Ασβέστιο(Ca)		1,0			
Μαγνήσιο (Mg) (%)		0,1			
Μαγγάνιο (Mn) (ppm)		20			
Βόριο (B) (ppm)	14	19–150	185		

Χρήση καλλιεργειών κάλυψης (χλωρή λίπανση)

Όργωμα και ανάμειξη κατάλληλων φυτών στο έδαφος σε ένα ορισμένο στάδιο της ανάπτυξής τους και ενώ είναι ακόμη πράσινα για να παρέχουν την απαραίτητη οργανική ύλη στο έδαφος. Τα βακτήρια *Rhizobium*, που ζουν συμβιωτικά με τα όσπρια, μεταφέρουν το ελεύθερο άζωτο από τον αέρα στο έδαφος και παρέχουν στο έδαφος εμπλουτισμό με άζωτο (περίπου 100 kg N/ha). Ανάλογα με τον τύπο του εδάφους και το κλίμα, η πράσινη κοπριά μπορεί να γίνει με ετήσια φύτευση τουλάχιστον ενός οσπρίου και ενός τύπου σιταριού. Για παράδειγμα, ο βίκος και η βρώμη είναι τα φυτικά είδη που μπορούν να χρησιμοποιηθούν με αυτόν τον τρόπο.



Εικόνα 38. Καλλιέργειες κάλυψης (βίκος/βρώμη)

Κομποστοποίηση

Είναι η βιοαποικοδόμηση και αναδιάρθρωση οργανικού υλικού από μικροβιακούς οργανισμούς σε οξυγονωμένο (αερόβιο) περιβάλλον υπό κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας.



Εικόνα 39. Κομποστοποίηση

Κομπόστ γαιοσκωλήκων (Vermicompost)

Είναι η διαδικασία κομποστοποίησης αποβλήτων και υπολειμμάτων φυτικής και ζωικής προέλευσης από σκουλήκια υπό αερόβιες συνθήκες. Η κομποστοποίηση είναι στην πραγματικότητα μια φυσική διαδικασία στη φύση, όπου κι αν μεγαλώνουν τα φυτά.

Αγροτική Κοπριά (Βοοειδή)

Είναι ένα απαραίτητο οργανικό λίπασμα στη βιολογική γεωργία. Είναι το βασικό οργανικό λίπασμα που χρησιμοποιείται για να ικανοποιήσει τις διατροφικές απαιτήσεις των φυτών. Δεδομένου ότι το περιεχόμενό του ποικίλλει, πρέπει να χρησιμοποιείται μετά από ανάλυση. Χρησιμοποιείται επίσης ευρέως στη συμβατική γεωργία.

Εμπορικά Λιπάσματα

Τα εμπορικά λιπάσματα χρησιμοποιούνται για να ικανοποιήσουν τις διατροφικές απαιτήσεις των φυτών. Μπορούν να είναι σε υγρή ή στερεή μορφή. Ενώ ορισμένα από τα προϊόντα αυτής της ομάδας επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται στη βιολογική γεωργία, μερικά από αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο σε συμβατικά γεωργικά συστήματα.

Έλεγχος ασθeneιών, παρασίτων και ζιζανίων

Έλεγχος ζιζανίων

Δεν θέλουμε η φυσική βλάστηση (άλλα φυτά εκτός από ελιές) στην περιοχή παραγωγής μας να ανταγωνίζεται τα ελαιόδεντρά μας για την πρόσληψη νερού και φυτικών θρεπτικών συστατικών. Τα ζιζάνια στην προβολή δέντρων είναι πιο σημαντικά για εμάς. Ο ανταγωνισμός μπορεί να είναι περιοριστικός, ειδικά για τα νεαρά ελαιόδεντρα. Σε καταστάσεις όπου τα δέντρα δεν είναι μικρά και όπου δεν υπάρχει μεγάλος ανταγωνισμός στο νερό, προτιμάται να κόβουμε τα ζιζάνια και να τα αφήνουμε στην επιφάνεια του εδάφους.

- Μηχανικές μέθοδοι,
- Επεξεργασία εδάφους,
- Χρήση Οργανικής Λίπανσης



Εικόνα 41. Διάφορες μέθοδοι ελέγχου ζιζανίων

Τα ζώα που τρέφονται φυσικά με ζιζάνια όπως πάπιες, χήνες, πρόβατα και κατσίκες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο της φυσικής βλάστησης στην περιοχή παραγωγής μας.

Κυκλοκόνιο Ελιάς

Spilocaea oleagina (Μύκητας)

Προκαλεί στρογγυλούς μαύρους κύκλους στο φύλλο. Στη συνέχεια τα φύλλα γίνονται κίτρινα και πέφτουν στο χώμα. Αυτό μειώνει τον ρυθμό ανθοφορίας και παραγωγής φρούτων μειώνοντας την περιοχή της φωτοσύνθεσης.

Για να διατηρήσετε υπό έλεγχο τη νόσο:

- Τα βαριά εδάφη με περιορισμένη ικανότητα διήθησης δεν πρέπει να προτιμώνται ως περιοχή παραγωγής
- Εάν υπάρχει έλλειψη ασβέστη στο χώμα, θα πρέπει να διορθωθεί
- Παροχή αερισμού και ήλιου με κλάδεμα
- Ο καθαρισμός των φύλλων είναι σημαντικός
- Μια άλλη μέθοδος είναι η εφαρμογή βορδιγάλειου πολτού. Αν και υπάρχουν διαφορές ανάλογα με το κλίμα και την περιοχή, θα πρέπει να εφαρμόζεται δύο φορές μία φορά πριν από την ανάπτυξη του βλαστού και μια άλλη φορά πριν από την ανθοφορία.



Figure 42. Olive peacock spot



Figure 43. Bordeaux mixture application

Βερτιτσιλίωση

Verticillium dahliae (Μύκητας)

Είναι ένας μύκητας που προέρχεται από το έδαφος και αναπτύσσεται στους αγγειακούς ιστούς. Αυτό προκαλεί το στέγνωμα των κλαδιών φράζοντας τους ιστούς. Σε αντίθεση με τη σήψη των ριζών, τα φύλλα γίνονται καφέ και δεν πέφτουν. Ο καλύτερος τρόπος για την πρόληψη των ασθενειών είναι να αρχίσετε να αναπτύσσετε σε έναν μη μολυσμένο κήπο. Το βαμβάκι είναι ένα φυτό ευαίσθητο σε αυτό το παράσιτο. Εάν σχεδιάζεται να ξεκινήσει η καλλιέργεια της ελιάς σε περιοχές βαμβακιού,

θα πρέπει να δοθεί προσοχή. Δεν υπάρχει ποικιλία ελιάς ανθεκτική σε αυτήν την ασθένεια.

Armillaria Σήψη Ριζών

Armillaria mellea (Μύκητας)

Είναι μια δραστική ασθένεια σε διαφορετικά δέντρα, αλλά όχι πολύ κρίσιμη ασθένεια για τις ελιές. Σε αντίθεση με το *Verticillium*, τα φύλλα και τα κλαδιά επηρεάζονται πιο αργά, η έκθεση συμβαίνει βήμα προς βήμα και τα φύλλα δεν πέφτουν αμέσως.

Μετά τη μόλυνση, δεν υπάρχουν τρόποι αντιμετώπισης, καθώς οι πιθανότητες να σώσουμε το δέντρο δεν είναι πάρα πολλές, οπότε για να αποφευχθεί η εξάπλωση, τα μολυσμένα δέντρα πρέπει να απομακρυνθούν από την περιοχή παραγωγής με τις ρίζες του δέντρου το συντομότερο δυνατό.

Καρκίνωση ή Φυματίωση της Ελιάς

Pseudomonas syringae pv. *savastanoi* (Βακτήρια)

Η βακτηριακή λοίμωξη μπορεί να ξεκινήσει από τις πληγές των πεσμένων φύλλων (το πιο σημαντικό) από το κλάδεμα πληγών και παγετών. Η μόλυνση μπορεί να συμβεί το φθινόπωρο, το χειμώνα και την άνοιξη. Όταν η ανάπτυξη των φυτών ξεκινά την ανοιξιάτικη περίοδο, προκαλεί το σχηματισμό χολών σε διάφορα μέρη του δέντρου. Μπορεί να προκαλέσει θάνατο σε πολύ λεπτά κλαδιά αλλά δεν προκαλεί το θάνατο του φυτού. Μειώνει τη γονιμότητα του φυτού. Δεν υπάρχει αποτελεσματική μέθοδος θεραπείας. Θα πρέπει να αποφεύγεται το άνοιγμα μιας πληγής στο φυτό κατά τη διάρκεια περιόδων βροχής. Οι μολυσμένοι ιστοί πρέπει να αφαιρούνται με κλάδεμα όποτε είναι δυνατόν. Στην περίοδο κατά την οποία εμφανίζονται πληγές που μπορεί να προκαλέσουν μόλυνση (άνοιξη, φθινόπωρο), η εφαρμογή του βορδιγάλειου πολτού (μείγμα Μπορντό) εμποδίζει την είσοδο από αυτές τις πληγές.



Εικόνα 44. Καρκίνωση ή Φυματίωση της Ελιάς

Σύνδρομο ταχείας παρακμής της ελιάς (OQDS)

Xylella fastidiosa (Βακτήρια)

Το OQDS είναι μια ασθένεια που μεταδίδεται από έντομα. Μπορεί να προκαλέσει το θάνατο των ελαιόδεντρων. Πρωτοεμφανίστηκε στην Ιταλία το 2013 και επηρέασε το 17 % της χώρας. Εκτός από την Ιταλία, εξαπλώνεται στην Ελλάδα και την Ισπανία. Οι άρρωστοι ιστοί πρέπει να καταστραφούν με σκληρό κλάδεμα για να αποφευχθεί η εξάπλωση της νόσου. Δεν είναι πολύ εύκολο να ελεγχθεί, καθώς εξαπλώνεται και σε (περισσότερα από 300) φυτά όπως το αμύγδαλο και η πικροδάφνη. Δεν υπάρχει θεραπεία, αλλά μέθοδοι ανάπτυξης αντοχής βρίσκονται υπό διερεύνηση.

Κοινά έντομα επιβλαβή για τις ελιές

Δάκος

Bactrocera oleae or *Dacus oleae*

Ο δάκος είναι ένα πολύ κοινό παράσιτο που προκαλεί ζημιά (μονοφάγο) μόνο σε άγριες ή καλλιεργούμενες ποικιλίες ελιάς. Ανάλογα με τις τοπικές κλιματολογικές συνθήκες, ο δάκος μπορεί να παράγει έως και 3 ή και 6 απογόνους το χρόνο. Οι ακόλουθες μέθοδοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο των παρασίτων ελιάς.

- Απομάκρυνση μολυσμένων ελιών,
- Παροχή εξαερισμού και ήλιου με κλάδεμα,
- Πρόωρη συγκομιδή (αν είναι δυνατόν),
 - Χρήση παγίδων:

- Παγίδα McPhail,
- Κίτρινες κολλώδεις παγίδες φερομόνης,
- Ελκυστικές και θανατηφόρες παγίδες,
- Παγίδα OLIFE,

• Αποθητικά:

- Καολίνη,
- Σκασμένος ασβέστης,
- Πυριτικό νάτριο,
- Βορδιγάλειος πολτός,
- Εντομοκτόνα φυτικής προέλευσης: όπως το Azadirachtin που λαμβάνεται από το δέντρο neem (Ινδική Πασχαλιά)
- Εντομοκτόνα που προέρχονται από μικροοργανισμούς: *Bacillus thuringiensis* 114 A, όπως το Spinosad
- Επιπλέον, πολλά διαφορετικά χημικά φυτοφάρμακα που δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται στη βιολογική γεωργία μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη συμβατική καλλιέργεια ελιάς.

Εάν έχει προκληθεί ζημιά από δάκο, οι καρποί της ελιάς πρέπει να συγκομιστούν για να αποφευχθεί περαιτέρω οξείδωση και ο σχηματισμός ανθρακνώσεως της ελιάς. Είναι δυνατή η λήψη ελαιολάδου με οξύτητα μικρότερη του 1% από καρπούς ελιάς που έχουν μόνο ζημιά από δάκο. Ωστόσο, όταν εμφανίζεται ανθρακνόζη, αυτή η πιθανότητα εξαφανίζεται εντελώς επειδή αυτή η κατάσταση μειώνει σημαντικά την ποιότητα του ελαιολάδου. Σε μια τέτοια περίπτωση, οι ελιές που πέφτουν στο έδαφος αλλά μπορούν ακόμα να χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να έχουν ξεχωριστή διαδικασία εξαγωγής λαδιού.



Εικόνα 45. Δάκος

Προειδοποίηση σχετικά με τη χρήση χημικών

- Πρέπει να δίνεται προσοχή στη χρήση χημικών στην ελαιοκαλλιέργεια. Οι χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο ασθενειών και παρασίτων είναι ΔΗΛΗΤΗΡΙΟ. Οι περιγραφές στα κουτιά των προϊόντων πρέπει να διαβαστούν προσεκτικά και να δοθεί προσοχή σε αυτές τις προειδοποιήσεις. Αυτά τα χημικά προϊόντα θα πρέπει να αποθηκεύονται στα αρχικά τους δοχεία, μακριά από τρόφιμα, ζώα και παιδιά.
- Οι παραγωγοί είναι νομικά υπεύθυνοι για προβλήματα χημικών υπολειμμάτων στα προϊόντα τους και μόλυνσης σε γειτονικούς οπωρώνες.
- Όταν τα κουτιά των φυτοφαρμάκων είναι άδεια, δεν πρέπει ποτέ να καίγονται ή να πετιούνται. Θα πρέπει να ζητηθεί η γνώμη των αρχών για το τι πρέπει να γίνει.
- Τα χημικά μπορούν επίσης να είναι επιβλαβή για το φυτό εάν δεν χρησιμοποιηθεί η κατάλληλη μέθοδος, δοσολογία ή μείγμα.

Σκώρος Ελιάς

Prays oleae

Κάθε ένας από τους 3 απογόνους που εμφανίζονται κατά τη διάρκεια του έτους προκαλεί ζημιά σε ένα συγκεκριμένο μέρος του φυτού. Αυτά τα όργανα, που καταναλώνονται ως τρόφιμα, επιτρέπουν στο παράσιτο να αναπτυχθεί αργά ή γρήγορα, κάτι που μπορεί να είναι συμβατό με τη φυσιολογία του δέντρου. Οι ενήλικες από τον Μάιο έως τον Ιούνιο γεννούν αυγά σε μικρά φρούτα, ιδιαίτερα στον κάλυκα. Αφού ανοίξουν τα αυγά, η προνύμφη κινείται προς τα εμπρός ανοίγοντας μια στοά προς τον καρπό και εισέρχεται στον καρπό πριν σκληρύνει ο σπόρος, τρέφεται με τον καρπό μέχρι τα μέσα Σεπτεμβρίου και στη συνέχεια αφήνει τον καρπό και μετατρέπεται σε χρυσαλίδα στο έδαφος μέχρι το τέλος του Οκτωβρίου. Οι νεοεμφανιζόμενοι ενήλικες αφήνουν ένα αυγό στο φύλλο και πηγαίνουν στο στάδιο των απογόνων, που τρώει ξανά φυτά. Όπως φαίνεται, η προσαρμογή του ξενιστή μεταξύ ελιάς και σκώρου ελιάς είναι πολύ υψηλή. Η τοξίνη BT (εντομοκτόνο) είναι μια τοξίνη που λαμβάνεται από τα βακτήρια *Bacillus thuringiensis*. Μια άλλη εφαρμογή που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε είναι η παραφίνη (εντομοκτόνο). Το σχήμα 47 δείχνει μερικά άλλα παράσιτα της ελιάς.



Εικόνα 46. Σκώρος Ελιάς



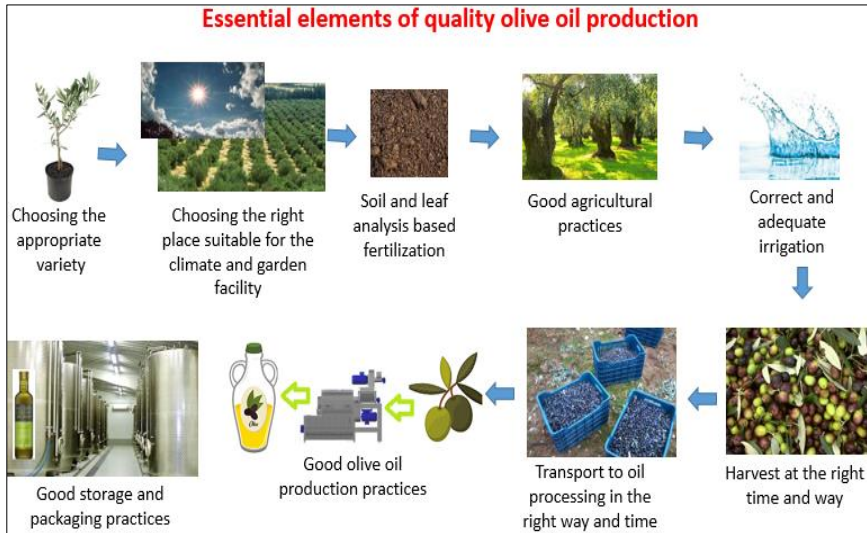
Ελαιόψυλο Olive psyllid (*Euphyllura olivine*)



Κοκκοειδή Black Scale (*Saissetia oleae*)

Εικόνα 47. Μερικά άλλα έντομα που είναι επιβλαβή για τις ελιές

Είτε βιολογική είτε συμβατική παραγωγή ελαιολάδου, η διαδικασία παραγωγής θα πρέπει να αντιμετωπιστεί στο σύνολό της. Το Σχήμα 48 δείχνει τους σημαντικούς παράγοντες για την παραγωγή υψηλής ποιότητας ελαιολάδου. Από την επιλογή ποικιλίας ελιάς και τη φύτευση δενδρυλλίων μέχρι την αποθήκευση και τη συσκευασία κάθε βήμα θα πρέπει να εκτελείται προσεκτικά. Από την καλλιέργεια της ελιάς στην παραγωγή ελαιολάδου και τέλος στη συσκευασία, θα πρέπει να γίνουν οι απαραίτητες μετρήσεις και να ληφθούν οι απαραίτητες προφυλάξεις.



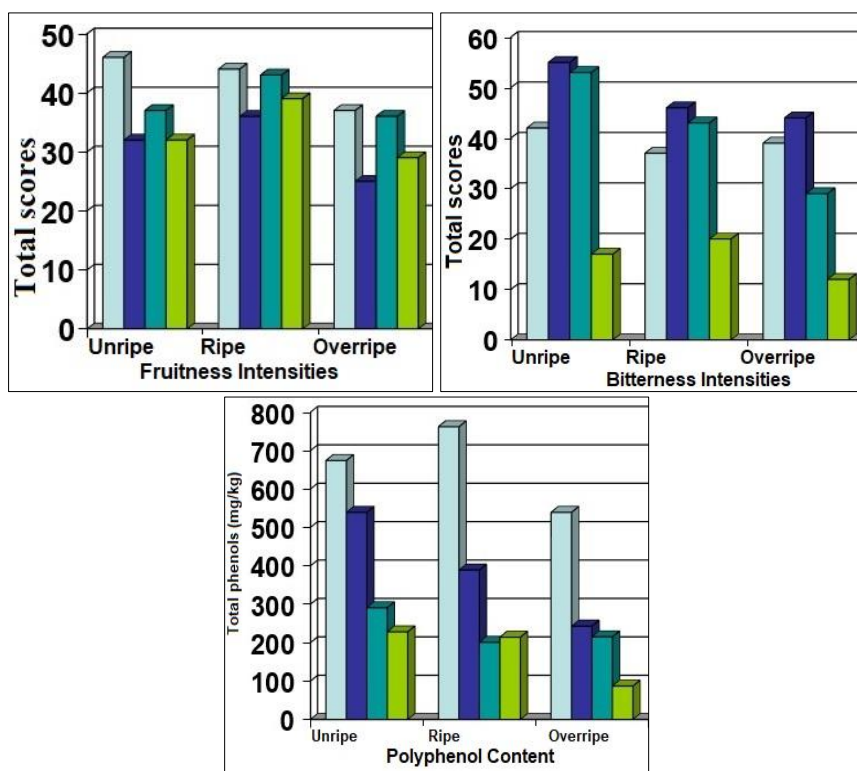
Εικόνα 47. Βασικά στοιχεία υψηλής ποιότητας παραγωγής ελαιολάδου

Ιδιαίτερη προσοχή και υπακοή στους επιστημονικούς κανόνες κατά τη διάρκεια διαφόρων φάσεων παραγωγής ελαιόλαδου, ενισχύουν επίσης όχι μόνο την υψηλή ποιότητα αλλά και το φαινολικό περιεχόμενο που ταιριάζει στον ισχυρισμό υγείας για συγκέντρωση πολυφαινόλης (250 mg/kg) (Aristoil Guide, 2019).

Η ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΩΡΙΜΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ ΚΑΙ Ο ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΩΡΙΜΟΤΗΤΑΣ

Είναι εξαιρετικά σημαντικό να καθορισθεί ο σωστός χρόνος συγκομιδής προκειμένου να ληφθεί η υψηλότερη ποιότητα και η υψηλή ποσότητα ελαιολάδου. Ο σωστός χρόνος συγκομιδής για τις ελιές μπορεί να οριστεί ως ο χρόνος κατά τον οποίο η χαμηλότερη ποιότητα απώλειας του ελαίου και η υψηλότερη ποιότητα λαμβάνεται από το λάδι. Ο καθορισμός του σωστού χρόνου συγκομιδής με τον πιο ακριβή τρόπο είναι δυνατός με την τακτική παρακολούθηση της ωριμότητας των ελιών στον οπωρώνα.

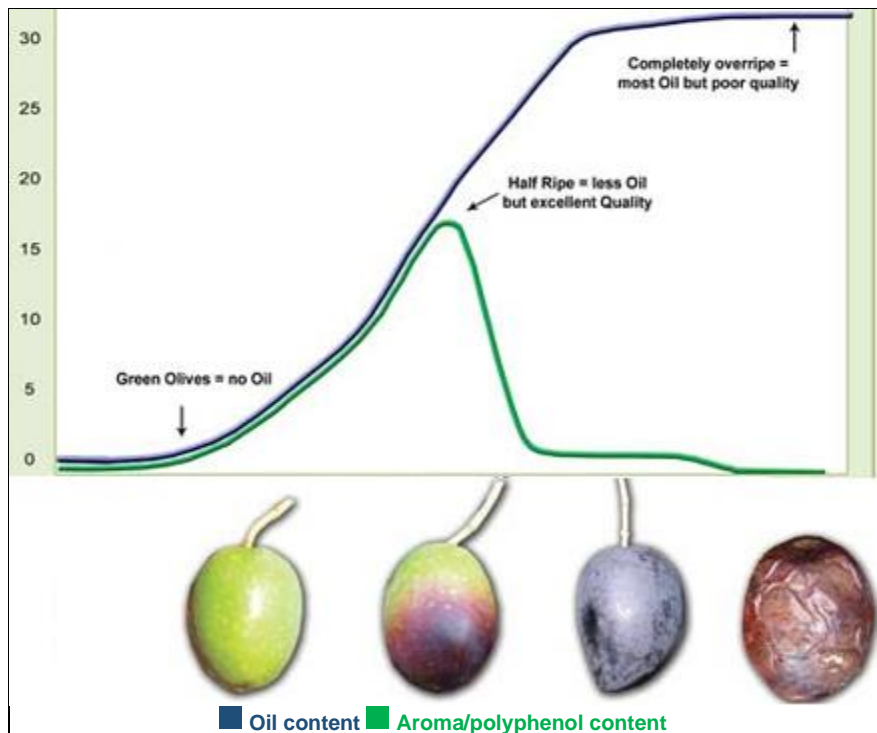
Η καρποφορία, η πικρότητα και η περιεκτικότητα σε πολυφαινόλη τεσσάρων ποικιλιών ελιάς που συλλέγονται σε διαφορετικές ωριμότητες φαίνονται στο Σχήμα 48.



Σχήμα 48. Η αλλαγή στις τιμές των φρούτων και της πικρότητας και της περιεκτικότητας σε πολυφαινόλες των άγουρων, ώριμων και εξαιρετικά ώριμων ελιών που ανήκουν σε τέσσερις ποικιλίες ελιάς (κάθε χρώμα αντιπροσωπεύει διαφορετικές ποικιλίες ελιάς) (Oberg, 2010).

Το επίπεδο ωρίμανσης της ελιάς επηρεάζει τόσο την περιεκτικότητα σε λάδι της ελιάς όσο και την ποιότητα του λαδιού που λαμβάνεται. Ενώ η ποσότητα λαδιού στις ελιές αυξάνεται με την ωρίμανση, οι θετικές αισθητηριακές ιδιότητες και τα περιεχόμενα φαινολικών συστατικών, που είναι σημαντικοί δείκτες ποιότητας του ελαίου, μειώνονται κατά την ωρίμανση. Επομένως, είναι σημαντικό να καθοριστεί ο χρόνος συγκομιδής που θα επιτύχει τη βέλτιστη ισορροπία μεταξύ αυτών των τιμών. Η σύγκριση της περιεκτικότητας σε λάδι και περιεκτικότητα σε ελαιόλαδο (πολυφαινόλη) ανάλογα με την ωρίμανση δίνεται στο Σχήμα 49.

Η διεθνώς αποδεκτή μέθοδος που χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση της ωριμότητας της ελιάς είναι η ακόλουθη αλλαγή στο δέρμα της ελιάς και στο χρώμα της σάρκας. Τα μέρη της ελιάς καθώς και οι αλλαγές χρώματος ανάλογα με την ωριμότητα φαίνονται στα σχήματα 50 και 51.



Εικόνα 49. Σύγκριση περιεκτικότητας σε λάδι και περιεκτικότητα σε ελιές (πολυφαινόλη) ελιών ανάλογα με την ωρίμανση (Olivessa, 2020)

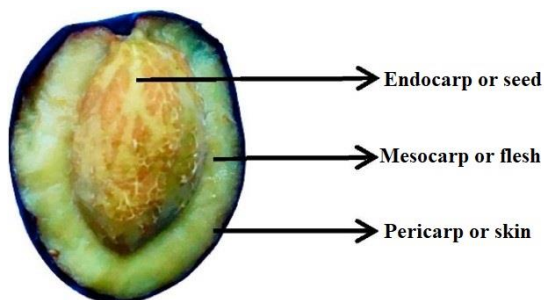
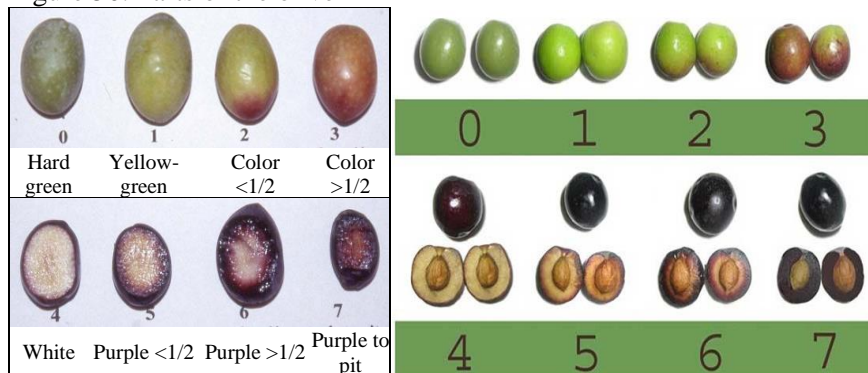


Figure 50. Parts of the olive



Εικόνα 51. Αλλαγές χρώματος στις ελιές με την ωρίμανση (Montaño et al., 2018; Kesen et al., 2017)

Οι δείκτες ωριμότητας υπολογίζονται σύμφωνα με τη μέθοδο International Olive Oil Council (IOOC, 2011). Σε αυτή τη μέθοδο, λαμβάνεται μια αριθμητική τιμή με τιμές χρωμάτων τυχαία επιλεγμένων 100 ελιών. Όπως φαίνεται στο Σχήμα 34, προσδιορίζεται το χρώμα του δέρματος και της σάρκας των ελιών. Οι ομάδες δεικτών αριθμητικής ωριμότητας δίνονται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 6. Ομάδες ταξινόμησης του δείκτη ωριμότητας (MI) με βάση το χρώμα του δέρματος και της σάρκας

Ομάδα Δείκτη Ωριμότητας	Περιγραφή
0	Χρώμα δέρματος βαθύ πράσινο
1	Χρώμα δέρματος κίτρινο -πράσινο
3	Χρώμα δέρματος με < τη μισή επιφάνεια του καρπού να γίνεται κόκκινη, μωβ ή μαύρη
4	Χρώμα δέρματος όλο μωβ ή μαύρο με ολόλευκη ή πράσινη σάρκα
5	Χρώμα δέρματος όλο μωβ ή μαύρο με < μισή σάρκα να γίνεται μωβ

6	Χρωματίστε μωβ ή μαύρο με > τη μισή σάρκα να γίνεται μωβ
7	Χρώμα δέρματος όλο μωβ ή μαύρο με όλη τη σάρκα μωβ στο λάκκο

Ο συνολικός αριθμός ελιών σε κάθε κατηγορία μετρήθηκε και καταγράφηκε. Η ακόλουθη εξίσωση εφαρμόστηκε στη συνέχεια για τον προσδιορισμό του δείκτη ωριμότητας:

$$\text{Δείκτης Ωριμότητας} = [(0 \times n_0) + (1 \times n_2) \dots + (7 \times n_7)] / 100$$

Όπου n είναι ο αριθμός των φρούτων με αυτή τη βαθμολογία (Boskou, 1996).

Ως αποτέλεσμα, η ποσότητα φαινολικής ουσίας του ελαιόλαδου έχει γίνει αποδεκτή ως σημαντικός δείκτης της ποιότητας και των ευεργετικών συστατικών του. Το ελαιόλαδο με υψηλή περιεκτικότητα σε φαινόλη μπορεί να διατεθεί στην αγορά σε υψηλότερες τιμές. Κάθε καλλιεργητής πρέπει να καθορίσει τον βέλτιστο χρόνο συγκομιδής για τον οπωρώνα του, καθώς προκαλεί την αλλαγή της περιεκτικότητας σε λάδι και φαινολικό συστατικό του λαδιού, ανάλογα με την πρόοδο της ωριμότητας της ελιάς. Ο χρόνος συγκομιδής επηρεάζει την ποσότητα του ελαιόλαδου που πρέπει να ληφθεί, την ποσότητα των υγιεινών συστατικών, τη γεύση, την αντοχή στις απώλειες ποιότητας κατά τη διάρκεια ζωής του και το μαγείρεμά του, το κόστος και την τιμή πώλησης, με άλλα λόγια επηρεάζει η μοίρα του ελαιόλαδου.

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΕΛΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΟΛΗ

Οι ελιές πρέπει να προστατεύονται από τη σύνθλιψη κατά τη συγκομιδή και τη μεταφορά. Όταν οι ελιές υποφέρουν από σωματικές βλάβες όπως χτύπημα, ξύσιμο ή σύνθλιψη, αρχικά περνούν απαρατήρητες. Ωστόσο, ανάλογα με τη σοβαρότητα της ζημιάς, η προοδευτική επιδείνωση εμφανίζεται με την πάροδο του χρόνου. Αυτές οι φυσικές βλάβες προκαλούν ελαττωματικά ή χαμηλής ποιότητας προϊόντα τόσο στην παραγωγή ελαιόλαδου όσο και στην επιτραπέζια ελιά. Η εμφάνιση των ελιών που εκτέθηκαν και δεν εκτέθηκαν κατά τη συγκομιδή δίνεται στο Σχήμα 52.



Σχήμα 52. Οι οπτικές παρατηρήσεις και η έκθεση των ελιών (α) και των μη εκτεθειμένων ελιών (β) κατά τη συγκομιδή

Η διαδικασία συγκομιδής πρέπει να γίνεται χωρίς να καταστραφούν οι ελιές, με το χαμηλότερο κόστος και χωρίς να αφήνονται ελιές στο δέντρο.

(Tsocho Peev, 2015)



Οι ατέλειες που δεν παρατηρούνται μετά τη συγκομιδή προκαλούν μαύρες κηλίδες που γίνονται ορατές μετά την αναμονή σε άλμη. Αν και οι επιπτώσεις στις ελιές που πρόκειται να μεταποιηθούν σε ελαιόλαδο δεν είναι ορατές στο μάτι, εκδηλώνονται προκαλώντας μείωση της ποιότητας του ελαίου εάν δεν υποστούν επεξεργασία αμέσως μετά τη συγκομιδή. Η ζημιά στις ελιές κατά τη συγκομιδή προκαλεί ελαττώματα, ιδιαίτερα την ταχεία οξειδωση του ελαίου.

Η βλάβη στα κύτταρα ελιάς ή η διάσπαση του κυτταρικού τοιχώματος προκαλεί ένζυμα που δημιουργούν ταχύτερα ελαττώματα όπως η λιπάση και η υπεροξειδάση να λειτουργούν γρηγορότερα και η οξειδωτική αλλοίωση συμβαίνει γρήγορα. Για το λόγο αυτό, η εμφάνιση ευαισθησίας ενός αυγού στις ελιές κατά τη συγκομιδή και τη μεταφορά θα αυξήσει την ποιότητα του ελαιόλαδου.

Η συγκομιδή της ελιάς με τα χέρια ελαχιστοποιεί τις ζημιές στις ελιές όπως είχε προβλεφθεί. Ωστόσο, προκαλεί αύξηση του κόστους. Οι χτένες που χρησιμοποιήθηκαν για τη συγκομιδή των ελιών έκαναν τη χειροκίνητη μέθοδο συλλογής ευκολότερη και επιτάχυναν λίγο περισσότερο τη συγκομιδή (Εικόνα 53). Το κόστος συγκομιδής ελιάς στην παραγωγή ελαιολάδου είναι ένα από τα πιο σημαντικά στοιχεία κόστους. Επομένως, η μείωση του κόστους συγκομιδής μπορεί να προσφέρει σημαντικές αυξήσεις στην κερδοφορία.



Εικόνα 53. Δείγματα χτενών που χρησιμοποιούνται στη συγκομιδή ελιάς

Ανάλογα με το σύστημα εργασίας, οι μηχανές που χρησιμοποιούνται για τη συγκομιδή των ελιών μπορούν να εξεταστούν σε δύο ομάδες. Πρόκειται για ελαιοραβδιστικές μηχανές και μηχανές χτυπήματος. Τα ελαιοραβδιστικά κάνουν τις ελιές να πέσουν από το κλαδί εφαρμόζοντας κραδασμούς στο κλαδί ή τον κορμό, ενώ οι χτυπητήρες τινάζουν τα κλαδιά κοντά στην ελιά. Τα ελαιοραβδιστικά μπορούν να πραγματοποιήσουν συγκομιδή με δύο διαφορετικούς τρόπους στα κλαδιά και στον κορμό (Εικόνα 54). Οι χτυπητήρες είναι χειροκίνητοι (Εικόνα 55). Εάν είναι επιθυμητό να μειωθεί το κόστος εργασίας με μηχανοποιημένη συγκομιδή, είναι απαραίτητο να προσδιοριστεί η απόσταση μεταξύ των σειρών κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης του ελαιώνα και να επιλεγούν ποικιλίες και συστήματα κλαδέματος κατάλληλα για συγκομιδή με μηχανοποίηση.

Η συγκομιδή πραγματοποιείται με το χτύπημα των κλαδιών της ελιάς μετακινώντας τη μονάδα χτυπήματος των χειροκίνητων χτυπητών μέσα από την κορυφή του δέντρου. Το κούνημα και τα χειροκίνητα χτυπητήρια είναι σχετικά εύκολα στη χρήση σε πλαγιές ή μικρούς κήπους. Οι ελιές πέφτουν σε μαλακό έδαφος χάρη σε ένα ανάποδο σύστημα ομπρέλας σε μηχανήματα ανακίνησης. Με αυτόν τον τρόπο, οι ελιές δεν καταστρέφονται και μπορούν να συλλεχθούν αυτόματα. Δεν υπάρχει

ανάγκη να τοποθετήσετε ένα κάλυμμα στο έδαφος και να συλλέξετε από εκεί.

Κατά τη μεταφορά της ελιάς από τον οπωρώνα, θα πρέπει να ληφθούν οι απαραίτητες προφυλάξεις για να αποφευχθεί η σύνθλιψη, η φθορά και η θέρμανση των ελιών. Οι ελιές πρέπει να μεταφέρονται σε πλαστικές θήκες με οπές για να παρέχεται εξαερισμός. Η λανθασμένη μεταφορά χύμα ή σε σάκους για εξοικονόμηση στην αποστολή ή την εργασία μπορεί να προκαλέσει σημαντικές μειώσεις στην ποιότητα του ελαίου και μπορεί να οδηγήσει σε μεγαλύτερες οικονομικές απώλειες από την προγραμματισμένη εξοικονόμηση.



Ελαιοραβδιστικό κλαδιού που μεταφέρεται στην πλάτη



Αυτοκινούμενη θεριστική μηχανή ανακίνησης σώματος



Κινητή ομπρέλα



Ομπρέλες προσαρτημένες στο μηχάνημα

Εικόνα 54. Ελαιοραβδιστικό κλαδιών και κορμού (με και χωρίς ομπρέλα) θεριστική μηχανή



Χειροκίνητος χτυπητήρας

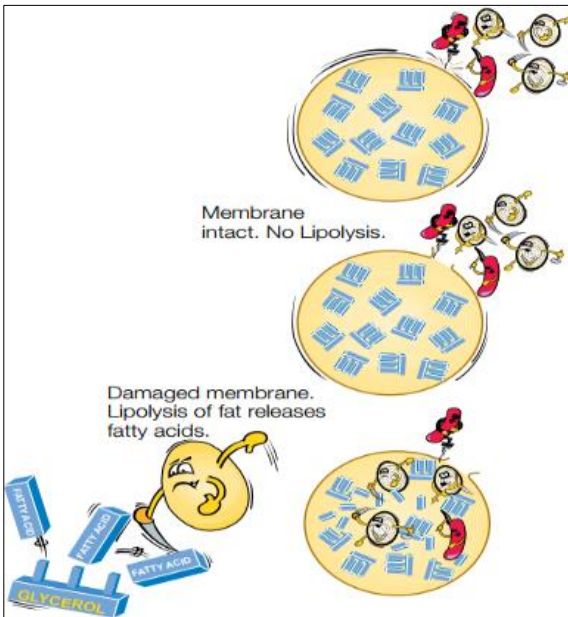




Αυτοκινούμενος Χτυπητήρας

Εικόνα 55. Χειροκίνητα και on-line αυτοκινούμενα μηχανήματα χτυπήματος

Προσεγγίζουμε τις ελιές με ευαισθησία,
όπως τα αυγά, κατά τη συγκομιδή και
τη μεταφορά για να μην τις βλάψουμε



Εικόνα 56. Όταν οι μεμβράνες του σφαιριδίου του λίπους έχουν υποστεί βλάβη, η λιπόλυση μπορεί να απελευθερώσει λιπαρά οξέα (Bylund, 1995)

Λόγω βλαβών στους ιστούς της ελιάς που συνέβησαν κατά τη συγκομιδή, τη μεταφορά ή την παραγωγή λαδιού ενώ περιμέναμε σε ακατάλληλο περιβάλλον (όπως υψηλή θερμοκρασία, αεριζόμενο περιβάλλον ή υψηλή στοιβαξή), η περιεκτικότητα σε ελεύθερο οξύ του

ελαίου αυξάνεται και εμφανίζονται ελαττώματα στις οργανοληπτικές τιμές. Ως αποτέλεσμα, η αξία των ελαίων που λαμβάνονται από αυτές τις ελιές μειώνεται.

Εάν ο ιστός της ελιάς δεν έχει υποστεί ζημιά, τα μόρια ελαίου στην ελιά παράγονται άθικτα. Σε αυτή την περίπτωση, αποτρέπεται η ενζυματική (λιπάση) ή οξειδωτική αποδόμηση του μορίου λίπους. Το Σχήμα 56 δείχνει την κατάσταση λειτουργίας του ενζύμου λιπάσης όταν έχει προκληθεί ή όχι βλάβη στο κυτταρικό τοίχωμα.

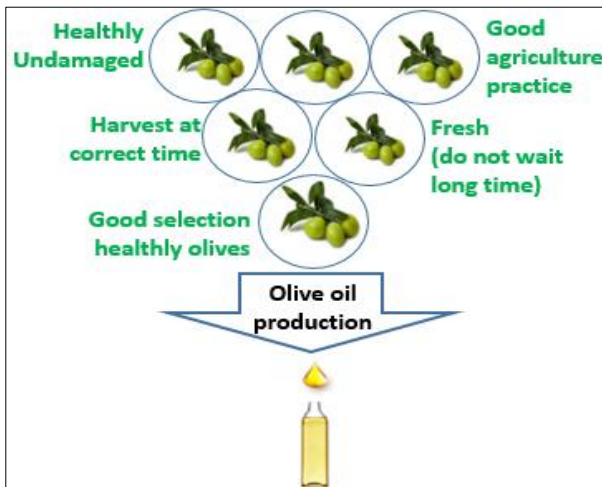
Είναι σημαντικό οι ελιές να μην καταστρέφονται κατά τη διάρκεια και μετά τη συγκομιδή και να μην εκτίθενται σε υψηλή θερμοκρασία μετά τη συγκομιδή για να ληφθεί υψηλής ποιότητας ελαιόλαδο. Ομοίως, για να διατηρηθεί η ποιότητα, το ελαιόλαδο πρέπει να προστατεύεται από τον αέρα, το φως και την υψηλή θερμοκρασία μετά την παραγωγή.



ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ

Η διαδικασία παραγωγής ελαιόλαδου ξεκινά με την παράδοση της ελιάς στο εργοστάσιο και ολοκληρώνεται με την τελική συσκευασία. Ωστόσο, για την απόκτηση ποιοτικού ελαιόλαδου, πρέπει να διεξαχθεί σωστά μια ευρεία διαδικασία, από την καλλιέργεια της ελιάς έως την αποδοχή του καταναλωτή. Οι ιδιότητες που απαιτούνται για την παραλαβή της ελιάς από το εργοστάσιο ελαιόλαδου πριν από την παραγωγή λαδιού φαίνονται στο Σχήμα 57.

Οι εγκαταστάσεις που παράγουν ελαιόλαδο μπορούν να χωριστούν σε δύο. Σε εργοστάσια που παράγουν σε παρτίδα και σε συνεχές σύστημα. Το σύστημα παρτίδας επιτρέπει χαμηλότερη παραγωγή χωρητικότητας. Το σύστημα παρτίδας αποτελείται από διαλογή, πλύσιμο, σύνθλιψη, συμπίεση και διαχωρισμό λαδιού με βάση τη διαφορά πυκνότητας (Εικόνα 58). Αν και η παραγωγή παρτίδας ήταν μια μέθοδος που χρησιμοποιούνταν στο παρελθόν, σήμερα η παραγωγή ελαιόλαδου με συνεχή συστήματα χρησιμοποιείται σχεδόν σε όλες τις επιχειρήσεις.



Εικόνα 57. Οι ιδιότητες που απαιτούνται για την παραλαβή της ελιάς από το ελαιουργείο πριν από την παραγωγή λαδιού



Εικόνα 58. Φωτογραφίες παραγωγής ελαιόλαδου σε σύστημα παρτίδας (με πρέσα) (Dawson, 2020; Orfion, 2017)

Η παραγωγή ελαιόλαδου στο συνεχές σύστημα επιτρέπει την παραγωγή υψηλής δυναμικότητας και υψηλής ποιότητας. Ένα παράδειγμα εγκαταστάσεων παραγωγής ελαιόλαδου που λειτουργούν κατά παρτίδες και συνεχές σύστημα δίνεται στο Σχήμα 59.

Είναι δυνατόν να διαιρεθεί το συνεχές σύστημα παραγωγής εργοστασίων ελαιόλαδου, σε δύο μικρής και μεγάλης κλίμακας ανάλογα με τις δυνατότητές τους. Αν και τα συστήματα που χρησιμοποιούνται και στα δύο είναι τα ίδια, η ποσότητα ελιών που μπορούν να επεξεργαστούν ανά μονάδα χρόνου είναι διαφορετική. Οι μικρής κλίμακας επιχειρήσεις ονομάζονται επίσης ως παραγωγοί boutique ελαιόλαδου. Αυτές οι εγκαταστάσεις μπορούν να εγκατασταθούν με χαμηλότερο κόστος επένδυσης. Ορισμένοι παραγωγοί με ελαιώνες παράγουν τα δικά τους έλαια με μικρές επενδύσεις. Μια πιο σχολαστική παραγωγή είναι δυνατή με μια εγκατάσταση μικρής κλίμακας, έτσι ώστε να μπορεί να παραχθεί ελαιόλαδο υψηλής ποιότητας, αν και σε χαμηλές ποσότητες. Η παραγωγή boutique ελαιόλαδου δίνεται στο σχήμα 60.

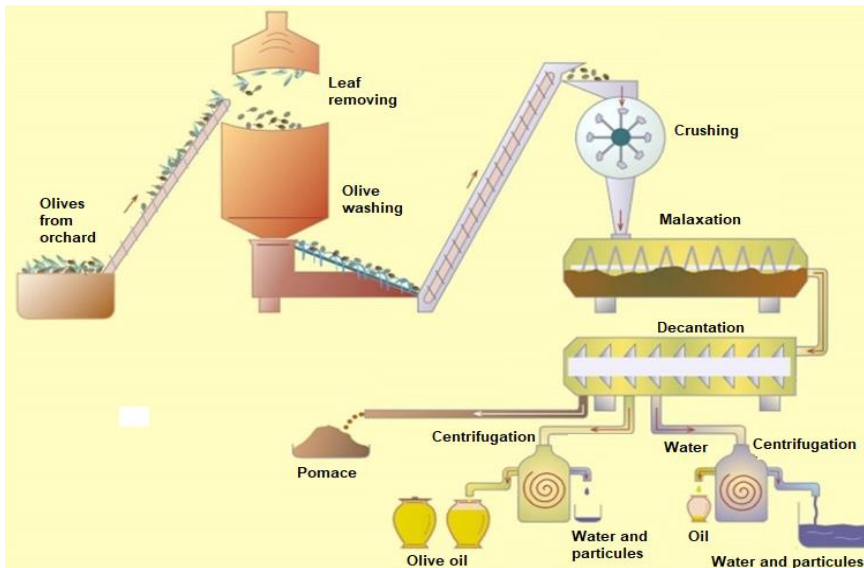


Εικόνα 59. Εγκατάσταση παραγωγής ελαιολάδου που λειτουργεί σε παρτίδες και συνεχές σύστημα (τροποποιημένο από Clodoveo & Amirante, 2017)

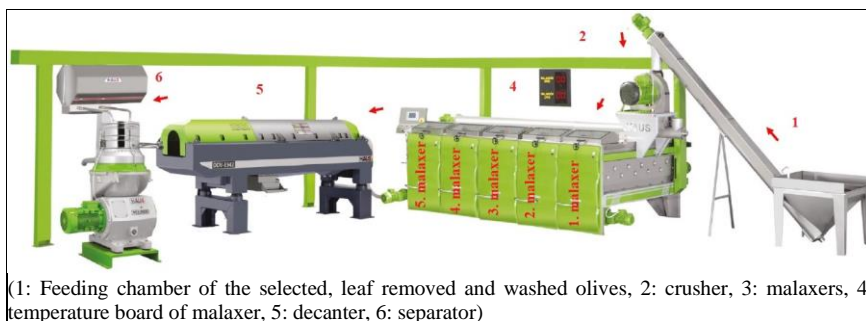


Εικόνα 60. Boutique παραγωγή ελαιολάδου

Η συνεχής παραγωγή ελαιολάδου περιλαμβάνει διαλογή, αφαίρεση φύλλων, πλύσιμο, σπάσιμο, μάλαξη, απόχυση (decanter), φυγοκέντρηση, φιλτράρισμα και στάδια πλήρωσης. Η διαλογή της ελιάς είναι εξαιρετικά σημαντική για την απόκτηση ελιών υψηλής ποιότητας. Η σχηματική άποψη της συνεχούς παραγωγής και κατασκευής ελαιολάδου συστήματος δίνεται στα σχήματα 61 και 62.



Εικόνα 61. Σχέδιο συνεχούς παραγωγής ελαιολάδου Σχήμα 61. Σχέδιο συνεχούς παραγωγής ελαιόλαδου



Εικόνα 62. Διάταξη κατασκευής συνεχούς συστήματος παραγωγής ελαιόλαδου

Σήμερα, σχεδόν όλο το ελαιόλαδο παράγεται σε συνεχές σύστημα. Το συνεχές σύστημα ορίζεται ως διφασικό ή τριφασικό σύμφωνα με το χρησιμοποιούμενο μοντέλο εργασίας του decanter. Στη διαδικασία παραγωγής 3 φάσεων, σχηματίζονται 3 φάσεις ως λύματα, πυρηνέλαιο και λάδι, ενώ στη διαδικασία παραγωγής 2 φάσεων, σχηματίζονται 2 φάσεις ως υδατικός πυρήνας και λάδι. Στην παραγωγή τριών φάσεων, προστίθεται νερό στο decanter και αυτό το νερό παίρνει μέρος του χυμού της ελιάς και φεύγει στο σύστημα ως απόβλητο νερό. Σε παραγωγή 2 φάσεων, δεν προστίθεται νερό στο decanter και ο χυμός ελιάς παραμένει στον πυρήνα (Hocaoglu, 2015). Τα προϊόντα και οι ποσότητες λυμάτων που σχηματίζονται σύμφωνα με τις διαδικασίες παραγωγής παρουσιάζονται σχηματικά στο σχήμα 63.

Εικόνα 63. Παραγωγή ελιάς σύμφωνα με τη διαδικασία παραγωγής (Hocaoglu, 2015)

Απομάκρυνση ξένου υλικού και ανθυγιεινών ελιών

Είναι απαραίτητο να αφαιρεθούν όλες οι σάπιες, άρρωστες ή κατεστραμμένες ελιές για να αυξηθεί η ποιότητα του ελαιολάδου σε υψηλό επίπεδο. Επιπλέον, η αφαίρεση πέτρας, ξύλου και παρόμοιων ξένων υλικών εκτός των ελιών είναι απαραίτητη τόσο για τη διασφάλιση των συνθηκών υγιεινής όσο και για την αποφυγή ζημιών στα μηχανήματα.

Αφαίρεση φύλλων

Η αφαίρεση φύλλων μπορεί να πραγματοποιηθεί με ένα απλό σύστημα ανεμιστήρα. Η αποτελεσματική αφαίρεση των φύλλων μπορεί να αποτρέψει την πικρία του ελαιόλαδου και τις αντιδράσεις αλλοίωσης στην αποθήκευση. Για το λόγο αυτό, τα φύλλα πρέπει να αφαιρεθούν αποτελεσματικά.

Πλύση

Η διαδικασία πλύσης είναι σημαντική τόσο για την απόκτηση υψηλής ποιότητας ελαιόλαδου όσο και για την υγιεινή. Μετά το πλύσιμο, πρέπει να ελέγχεται η απόδοση καθαρισμού. Δεύτερον, η διαδικασία διαλογής μπορεί να γίνει για να αφαιρεθούν οι ανθυγιεινές ελιές. Με το πλύσιμο, πιθανά φυτοφάρμακα, βρωμιά, σκόνες, χώμα και παρόμοιες ανεπιθύμητες ουσίες στην επιφάνεια της ελιάς μπορούν να αφαιρεθούν. Είναι απαραίτητο να αλλάζετε συχνά το νερό πλύσης για να είναι καθαρό. Είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθεί επαρκής ποσότητα νερού και να εξασφαλιστεί επαρκής χρόνος επαφής του νερού με τις ελιές για να διασφαλίσουμε ένα αποτελεσματικό πλύσιμο. Στο βήμα πλυσίματος οι ελιές ανακινούνται σε ένα νιπτήρα με τη βοήθεια φυσητήρα και τελικά ξεπλένονται με καθαρό νερό

Σύνθλιψη

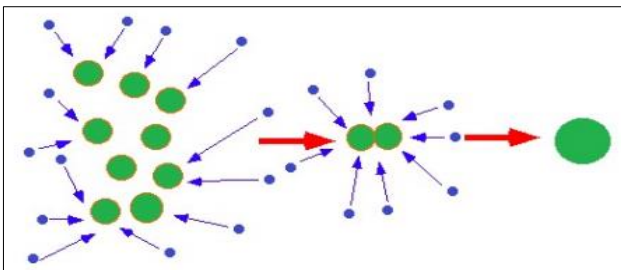
Οι ελιές διασπώνται σε μικρά μεγέθη κατά τη διαδικασία σύνθλιψης. Για τη διαδικασία αυτή χρησιμοποιούνται γενικά θραυστήρες με περιστρεφόμενο άξονα ή σφυρί. Οι ελιές τροφοδοτούνται στον θραυστήρα από πάνω και συνθλίβονται χτυπώντας τον εξοπλισμό του θραυστήρα και τα εσωτερικά τοιχώματα του θραυστήρα σε περιστροφή (Εικόνα 64). Σε αυτή τη διαδικασία, δεδομένου ότι ο θραυστήρας περιστρέφεται με μεγάλη ταχύτητα, οι σπόροι ελιάς χτυπούν με μεγάλη δύναμη. Ακόμη και ο πυρήνας έχει διαλυθεί με την επίδραση αυτής της πρόσκρουσης. Οι ελιές που βγαίνουν από τον θραυστήρα έχουν την εμφάνιση πολτού με χοντρά σωματίδια. Στόχος του είναι να μειώσει τις ελιές σε ένα συγκεκριμένο μέγεθος με σύνθλιψη και να διασφαλίσει ότι τα τοιχώματα των κυττάρων είναι κατεστραμμένα και το λάδι μπορεί να βγει πιο εύκολα.



Σχήμα 64. Εσωτερική όψη του ελαιοθραυστήρα

Μάλαξη

Οι ελιές που βγαίνουν από το θραυστήρα αναμιγνύονται στη μονάδα μάλαξης και γίνονται μια ομοιόμορφη ζύμη ελιάς. Παραδοσιακά, το βήμα της μάλαξης αποτελείται από ένα χαμηλό και συνεχές ζύωμα πάστας ελιάς σε μια προσεκτικά παρακολουθούμενη θερμοκρασία. Αυτό το βήμα είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για την επίτευξη υψηλών και ικανοποιητικών αποδόσεων εκχύλισης. Στην πραγματικότητα, αυτή η ουσιαστική τεχνολογική λειτουργία βοηθά τα μικρά σταγονίδια του λαδιού που σχηματίζονται κατά την άλεση να συγχωνευθούν σε μεγάλες σταγόνες που μπορούν εύκολα να διαχωριστούν μέσω ενός φυγοκεντρικού συστήματος (Clodoveo & Amirante, 2017). Με τη βοήθεια της μάλαξης, είναι επιθυμητό να συνδυαστεί το λάδι, το οποίο είναι διασκορπισμένο σε μικρές σταγόνες στην πάστα ελιάς, ώστε να υπάρχει σε μεγαλύτερες συστάδες. Αυτό διευκολύνει τον διαχωρισμό του λαδιού στο στάδιο της απόχυσης (decantation stage). Η αναπαράσταση της ομαδοποίησης των μορίων ελαίου κατά τη μάλαξη δίνεται στο Σχήμα 65.



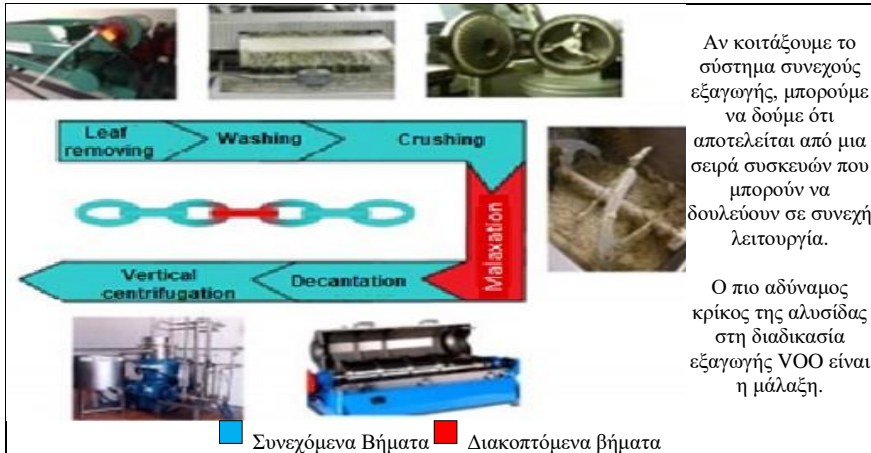
Εικόνα 65. Σχηματική όψη της συσσωμάτωσης μορίων ελαίου κατά τη διάρκεια της μάλαξης (Clodoveo & Amirante, 2017)



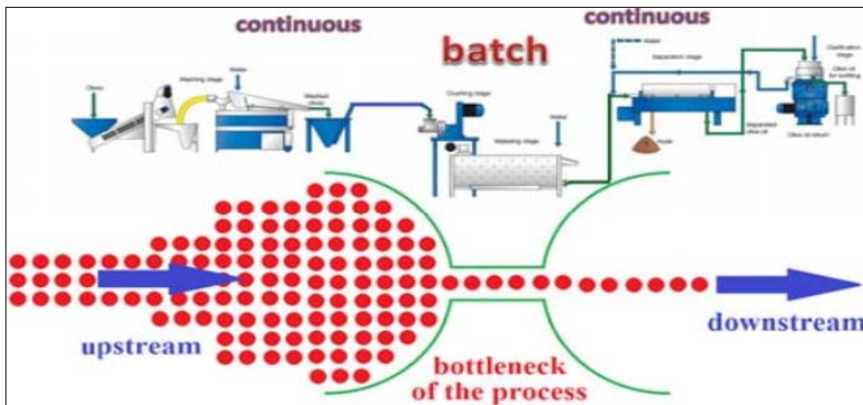
Εικόνα 66. Εσωτερική όψη του μαλακτήρα και μέτρηση θερμοκρασίας (σύστημα παρτίδας)

Η διαδικασία μάλαξης, η οποία εφαρμόζεται σε 15–30 λεπτά ανάλογα με την κατάσταση της πάστας ελιάς, αποτελεί το σημείο συμφόρησης της μεθόδου συνεχούς παραγωγής. Έτσι, στο συνεχές σύστημα, η πρώτη ύλη εισέρχεται από τη μία πλευρά και φεύγει από την άλλη στα άλλα στάδια της διαδικασίας. Με άλλα λόγια, η παραγωγή παρέχεται με συνεχή ροή. Ωστόσο, κατά τη φάση της μάλαξης, όλες οι θρυμματισμένες ελιές γεμίζουν στη μάλαξη και στη συνέχεια περιμένουμε μέχρι να ολοκληρωθεί η διαδικασία μάλαξης. Αυτό δημιουργεί χάσιμο χρόνου στο σύστημα. Η σχηματική αναπαράσταση των συνεχών συστημάτων και παρτίδων εργασιών στην παραγωγή ελαιόλαδου και της συμφόρησης που προκαλείται από τη διαδικασία μάλαξης δίνεται στα σχήματα 67 και 68.

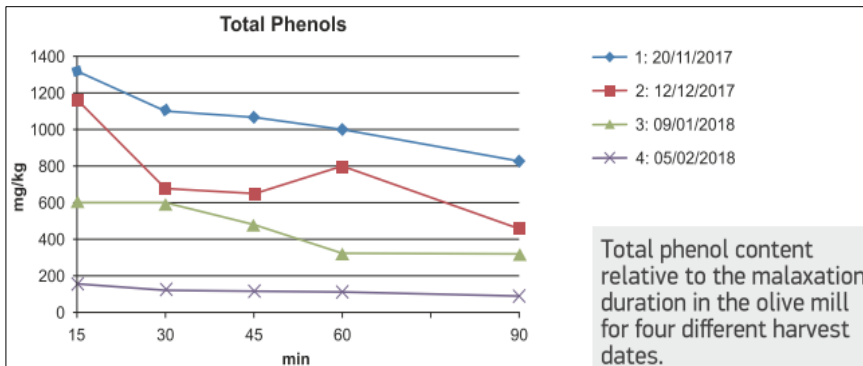
Οι επιχειρήσεις συνδέουν πολλούς μαλακτήρες παράλληλα με το σύστημα για να ελαχιστοποιήσουν την απώλεια χρόνου. Με αυτόν τον τρόπο, όταν τελειώσει το έργο του πρώτου πλήρους μαλακτήρα, ξεκινά η διαδικασία της μετάγγισης, ενώ οι υπόλοιποι μαλακτήρες λειτουργούν και έτσι εξοικονομείται χρόνος. Αν και αποσκοπεί στη διευκόλυνση του διαχωρισμού των επιθυμητών μορίων λίπους σε συνδυασμό με τη μάλαξη, εάν αυτή η διαδικασία διαρκέσει πολλή ώρα ή/και αν αυξηθεί η μέση θερμοκρασία, μπορεί να προκύψουν οξειδωση και παρόμοιες αντιδράσεις αποδόμησης και μείωσης της ποιότητας. Τα αποτελέσματα μιας μελέτης που δείχνει την επίδραση του χρόνου μάλαξης στη συνολική περιεκτικότητα σε ελαιόλαδο σε φαινόλες δίνονται στο Σχήμα 69.



Εικόνα 67. Η απεικόνιση των συνεχών και διακοπτόμενων σταδίων στην παραγωγή ελαιόλαδου (τροποποιημένο από Clodoveo & Amirante, 2017)



Εικόνα 68. Η συμφόρηση στην παραγωγή ελαιόλαδου που προκαλείται από το μαλακτήρα (Clodoveo, 2015)



Εικόνα 69. Η επίδραση του χρόνου μάλαξης στη συνολική περιεκτικότητα φαινόλης του ελαιόλαδου

Η αυξημένη θερμοκρασία έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του ιξώδους των σταγονιδίων ελαίου, αλλά επιταχύνει τις διαδικασίες οξειδωσης και την ενζυματική διάσπαση της πάστας. Κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας, που ονομάζεται επίσης μάλαξη, λαμβάνουν χώρα ενζυματικές διεργασίες με αποτέλεσμα τον σχηματισμό της τυπικής γεύσης του ελαιόλαδου. Όσο μεγαλύτερος είναι ο χρόνος ανάμιξης, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα να λάβει το λάδι δευτερεύοντα συστατικά που μπορούν να βελτιώσουν τη γεύση. Από την άλλη πλευρά, πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι δημιουργούνται οξειδώσεις που επηρεάζουν την οξειδωτική σταθερότητα του ελαίου και μειώνουν τη διάρκεια ζωής. Με την αύξηση της θερμοκρασίας ανάμιξης και τον σταθερό χρόνο ανάμιξης, η περιεκτικότητα σε πολυφαινόλες αυξάνεται ενώ ο μεγαλύτερος χρόνος ανάμιξης με σταθερή θερμοκρασία έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της συνολικής περιεκτικότητας πολυφαινόλης στο λάδι (Gupta, 2012).

Απόχυση – Μετάγγιση (Decantation)

Το decanter είναι ένα οριζόντιο μηχάνημα φυγοκέντρησης. Αυτά τα μηχανήματα, τα οποία χρησιμοποιούνται ευρέως σε εργοστάσια παραγωγής ελαιόλαδου σε συνεχές σύστημα, μπορούν να χωρίσουν την πάστα ελιάς σε τρία μέρη εκμεταλλευόμενα τις διαφορετικές πυκνότητες στερεάς ύλης, μη ελαιόλαδου υγρού (λύματα-νερά) και λαδιού. Αυτή η διαδικασία ονομάζεται απόχυση - μετάγγιση. Τα decanter που χωρίζουν την πάστα ελιάς σε τρία μέρη ως στερεά, απόβλητα και λάδι ονομάζονται τριφασικά και αυτά που διαχωρίζουν μη λιπαντικές ουσίες (στερεή ύλη και λύματα) και λάδι ονομάζονται καυστήρες δύο φάσεων.

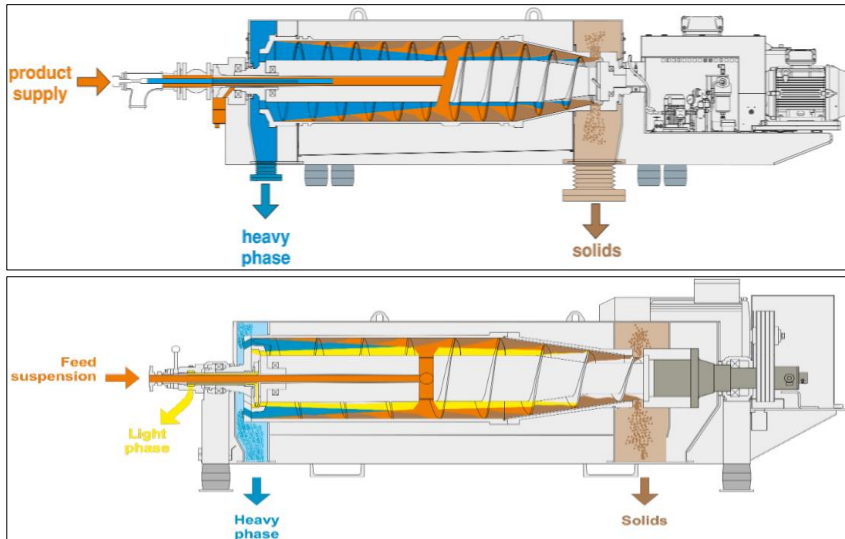
Το ελαιόλαδο και τα λύματα, δύο υγρά με διαφορετικές πυκνότητες που δεν μπορούν να αναμειχθούν σε ένα decanter 3 φάσεων, διαχωρίζονται από τη στερεή φάση. Τα λύματα έχουν μεγαλύτερη πυκνότητα από το ελαιόλαδο. Μέσα στο μηχάνημα, τα λύματα συλλέγονται στη μέση μεταξύ λαδιού και στερεού στρώματος. Έτσι, δύο υγρά που διαχωρίζονται το ένα από το άλλο μπορούν να αντληθούν από το decanter 3 φάσεων (Hiller GmbH, 2020). Η σχηματική αναπαράσταση της εσωτερικής δομής των φυγοκεντρητών δύο και τριών φάσεων δίνεται στο Σχήμα 70.

Δεδομένου ότι προστίθεται νερό στο decanter στο σύστημα παραγωγής 3 φάσεων, οι περισσότερες από τις φαινολικές ενώσεις περνούν στο νερό του decanter. Ωστόσο, στο σύστημα παραγωγής δύο φάσεων, οι περισσότερες φαινολικές ενώσεις παραμένουν στο ελαιόλαδο, καθώς δεν υπάρχει πρόσληψη νερού από έξω. Όταν συγκρίνονται και οι δύο διαδικασίες παραγωγής ως προς την ποιότητα του προϊόντος, πολλές μελέτες έχουν δείξει ότι το ελαιόλαδο που παράγεται σε σύστημα 2

φάσεων είναι πιο πλούσιο σε πολυφαινόλες (Hocaoglu, 2015). Η σύγκριση της παραγωγής ελαιολάδου 2 φάσεων και τριών φάσεων στον Πίνακα 7.

Πίνακας 7. Η σύγκριση της παραγωγής ελαιολάδου 2 και 3 φάσεων (Hocaoglu, 2015)

Διαδικασία Παραγωγής	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
3φασικό	<ul style="list-style-type: none"> • Δεδομένου ότι χρησιμοποιείται νερό στο decanter, είναι ευκολότερο να λειτουργήσει. • Το κόστος αποθήκευσης, μεταφοράς και ξήρανσης του πυρηνέλαιου που προκύπτει είναι χαμηλό. • Το πυρηνέλαιο στεγνώνει ευκολότερα. • Η τιμή πώλησης του πυρηνέλαιου σε εγκαταστάσεις εκχύλισης διαλυτών είναι υψηλότερη. 	<ul style="list-style-type: none"> • Παράγονται περισσότερα λύματα. • Το φορτίο ρύπανσης των λυμάτων που παράγονται είναι πολύ υψηλό. • Τα λύματα μπορούν να προκαλέσουν ρύπανση και είναι δύσκολο να ελεγχθεί (δεν μπορεί να επιτευχθεί ανεπαρκής εξάτμιση και μπορεί να υπάρξουν απορρίψεις στο περιβάλλον υποδοχής). • Επειδή η περιεκτικότητα σε υγρασία του πυρήνα είναι χαμηλότερη, θα πρέπει να προστεθεί νερό για τον διαχωρισμό των σπόρων.
2φασικό	<ul style="list-style-type: none"> • Παράγονται λιγότερα λύματα. • Το φορτίο ρύπανσης των λυμάτων που παράγονται είναι χαμηλό. • Εξοικονομεί νερό. • Δεδομένου ότι τα περισσότερα από τα φυσικά αντιοξειδωτικά και οι υδατοδιαλυτές πολυφαινόλες παραμένουν στο λάδι, σχηματίζεται πιο ανθεκτικό ελαιόλαδο. • Δεδομένου ότι ο πολτός είναι ζουμερός, το κουκούτσι διαχωρίζεται εύκολα (διαθέσιμη τεχνολογία). • Το δυναμικό του πυρήνα που προκύπτει και μπορεί να χρησιμοποιηθεί στις ζωοτροφές είναι υψηλότερο. • Ευκολότερος έλεγχος όσον αφορά τη διάθεση των λυμάτων 	<ul style="list-style-type: none"> • Η ποσότητα του πυρήνα είναι υψηλότερη από την παραγωγή 3 φάσεων και ο πυρήνας είναι πιο υγρός, • Η μοναδιαία τιμή πώλησης του πυρηνικού σε εγκαταστάσεις εξαγωγής διαλυτών είναι χαμηλότερη. • Στις επιχειρήσεις ελαιόλαδου, η συλλογή του πυρήνα πρέπει να είναι καλά οργανωμένη, ώστε να μην διακοπεί η παραγωγή. • Δεδομένου ότι δεν χρησιμοποιείται νερό στο decanter, η λειτουργία του απαιτεί περισσότερη τεχνογνωσία από το 3φασικό.



Σχήμα 70. Σχηματική αναπαράσταση της εσωτερικής δομής του decanter δύο και τριών φάσεων (Hiller GmbH, 2020)

Φυγοκέντριση

Η φυγοκέντριση εφαρμόζεται σε λάδι που βγαίνει από το decanter για να απομακρυνθούν αιωρούμενα σωματίδια και νερό που μπορεί να παραμείνουν στο λάδι. Εάν τα αιωρούμενα σωματίδια δεν αφαιρεθούν, κατακάθονται αργά στον πυθμένα των δοχείων αποθήκευσης. Αυτό το βήμα παράγει διαυγές ελαιόλαδο, αποτρέπει τη βροχόπτωση και την απώλεια ποιότητας κατά την αποθήκευση. Σε αντίθεση με το decanter, αυτοί οι φυγοκεντρητές ασκούν φυγόκεντρο δύναμη κάθετα. Ονομάζεται επίσης ως φυγοκεντρική περάτωση.

Διήθηση

Η διαδικασία φιλτραρίσματος στοχεύει στη διατήρηση στερεών σωματιδίων που μπορεί να παραμείνουν αιωρούμενα στο λάδι, παρόμοια με τη φυγόκεντρο. Χάρη στην απομάκρυνση αυτών των σωματιδίων, αποφεύγονται αντιδράσεις αποδόμησης που μπορεί να προκαλέσουν υποβάθμιση της ποιότητας κατά τη μελλοντική αποθήκευση. Γενικά, η διαδικασία φιλτραρίσματος πραγματοποιείται περνώντας ελαιόλαδο μέσω φίλτρων πλάκας με τη βοήθεια αντλίας.

Αποθήκευση/ Γέμισμα

Τα ελαιόλαδα πρέπει να αποθηκεύονται, καθώς παράγονται εντατικά εντός δύο μηνών από τη συγκομιδή της ελιάς και καταναλώνονται

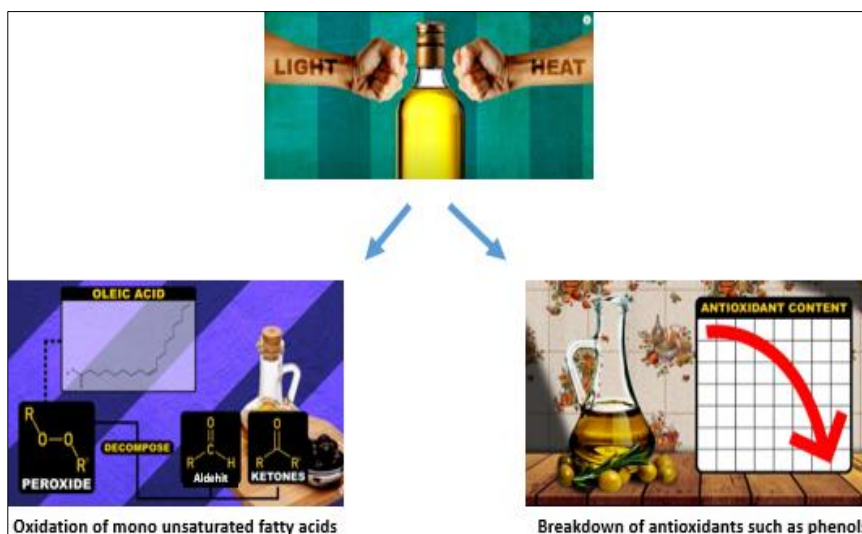
σταδιακά καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Υπάρχει μια βρύση γεμίσματος στην κορυφή του τμήματος σε σχήμα κώνου κάτω από τη δεξαμενή και μια βρύση αποστράγγισης ίζημάτων στο κάτω μέρος στις δεξαμενές αποθήκευσης ελαιόλαδου. Κατά την αποθήκευση του ελαιόλαδου, το υπόλειμμα που μπορεί να κατακαθίσει μπορεί να απομακρυνθεί από το λάδι ανοίγοντας τη μονάδα αποστράγγισης υπολειμμάτων σε κατάλληλα διαστήματα. Ο χώρος κεφαλής των δεξαμενών αποθήκευσης μπορεί να γεμίσει με αδρανή αέρια (N_2) ή μπορεί να χρησιμοποιηθεί πλωτό κάλυμμα για δεξαμενές αποθήκευσης μικρής χωρητικότητας για την αποφυγή οξειδωσης των ελαιόλαδων.

Η αποθήκευση της ελιάς σε συσκευασίες όπως μπουκάλια ή κουτάκια μπορεί να γίνει με μηχανές γεμίσματος που ρυθμίζουν τον όγκο. Είναι προτιμότερο να αφήνετε όσο το δυνατόν λιγότερο χώρο στο κεφάλι στη διαδικασία γεμίσματος. Με αυτόν τον τρόπο, μπορούν να αποφευχθούν οι οξειδώσεις που μπορεί να συμβούν εξαιτίας της παρουσίας οξυγόνου.

ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ ΚΑΙ ΠΙΘΑΝΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΑΛΛΟΙΩΣΗΣ ΚΑΙ ΦΘΟΡΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Οι διακυμάνσεις των φυσικών συνθηκών τις οποίες υφίσταται το παρθένο ελαιόλαδο κατά τη διάρκεια του ταξιδιού του από το εργοστάσιο παραγωγής μέχρι να φτάσει στους καταναλωτές, όπως οι αλλαγές θερμοκρασίας, οξυγόνου και φωτός, προκαλούν οξειδωτική και υδρολυτική αλλοίωση του ελαιόλαδου. Αυτές οι χημικές αλλαγές μειώνουν τη διάρκεια ζωής του παρθένου ελαιόλαδου, καθώς όχι μόνο μειώνουν τη περιεκτικότητα σε φαινολικό ελαιόλαδο αλλά επηρεάζουν και την αισθητική ποιότητα του ελαιόλαδου με αποτέλεσμα την απώλεια γεύσης και οσμής (Batra, 2016).

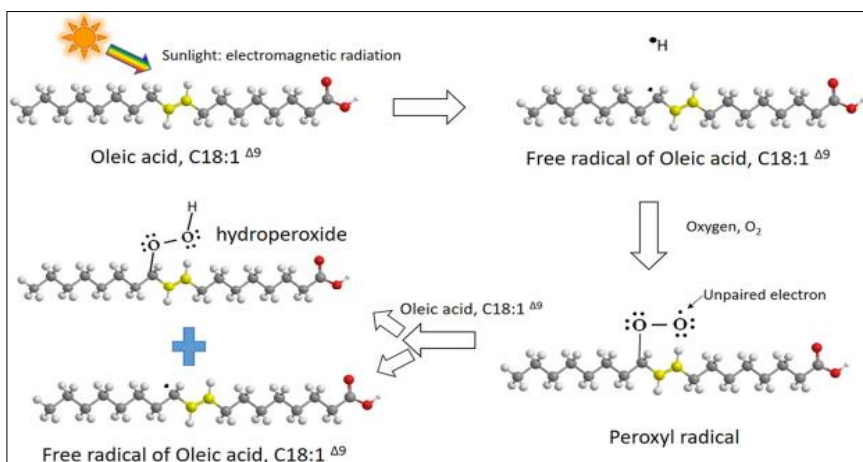
Η αποθήκευση και η συσκευασία του ελαιόλαδου θα πρέπει να προγραμματίζονται με βάση την αποφυγή υποβάθμισης της ποιότητας. Αυτό θα αυξήσει την έλξη των καταναλωτών που ενδιαφέρονται για τη γεύση και την ευεργετική επίδραση των ελαιόλαδων. Διαφορετικά, ενδέχεται να προκύψουν οικονομικές απώλειες λόγω ποιότητας και μάλιστα καθιστώντας το μη διαθέσιμο προς πώληση. Η θερμοκρασία, το φως και ο αέρας προκαλούν υποβάθμιση της ποιότητας στο ελαιόλαδο (Εικόνα 71). Επομένως, πρέπει να ληφθούν προφυλάξεις κατά την αποθήκευση.



Εικόνα 71. Σχηματική αναπαράσταση των επιδράσεων της θερμοκρασίας και του φωτός κατά τη συσκευασία και την αποθήκευση



Αυτόματη οξείδωση και φωτο -οξείδωση μπορεί να συμβεί στα ελαιόλαδα όταν δεν προστατεύονται από το φως και τον αέρα. Η αντίδραση αποικοδόμησης που ξεκινά με φωτοοξείδωση συνεχίζεται με αυτοοξείδωση και τελικά σχηματίζεται υδροϋπεροξειδίο. Η φωτοοξείδωση δρα στον διπλό δεσμό και εκτελεί μια γρήγορη αντίδραση. Οι αντιοξειδωτικές ενώσεις όπως οι πολυφαινολικές ουσίες που έχει το ελαιόλαδο, προστατεύουν εν μέρει τα λιπαρά οξέα από την οξείδωση. Η φωτο -οξείδωση και η αυτοοξείδωση του ελαϊκού οξέος και ο σχηματισμός υπεροξειδίου δίνονται στο Σχήμα 72.

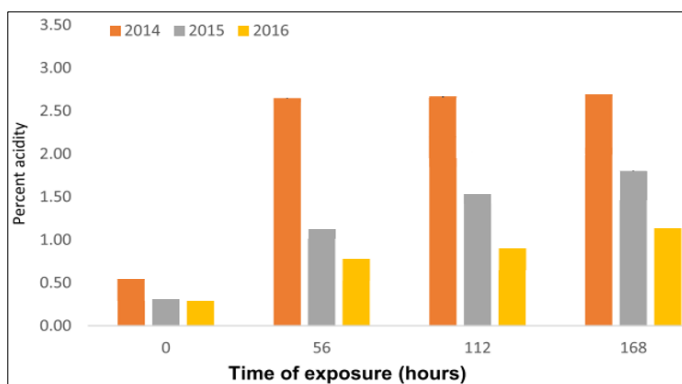


Εικόνα 72. Φωτοοξείδωση και αυτοοξείδωση ελαϊκού οξέος και σχηματισμός υπεροξειδίου (Mailer et al., 2005)

Όπως συμβαίνει με άλλα λίπη, το ελαιόλαδο οξειδώνεται όταν έρχεται σε επαφή με τον αέρα. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα ακόρεστα λιπαρά οξέα (μονοακόρεστα και πολυακόρεστα) έχουν έναν ή περισσότερους διπλούς δεσμούς που λαμβάνουν οξυγόνο και προκαλούν το σχηματισμό υπεροξειδίων, ενός από τα κύρια προϊόντα οξείδωσης. Όταν αντιδρούν με ένα άλλο ακόρεστο λιπαρό οξύ, αυτά τα υπεροξειδία μετατρέπονται σε υδροϋπεροξειδία, τα οποία με τη σειρά τους οξειδώνονται και δημιουργούν αλδεϋδες και κετόνες που ευθύνονται σε αυτή την περίπτωση για το τάγγισμα των ελαιολάδων. Ο δείκτης υπεροξειδίου υποδεικνύει την ποιότητα ζωής που αποδίδεται σε ένα παρθένο ελαιόλαδο από τη στιγμή που παράγεται μέχρι τη συσκευασία του (Olivarama, 2013)

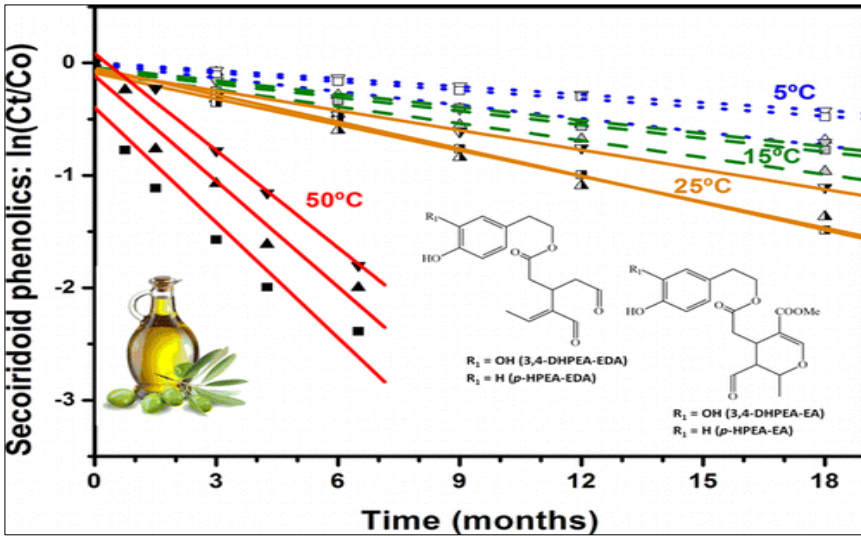
Η ελεύθερη οξύτητα (ή το ποσοστό οξύτητας) ορίζεται ως η ποσότητα ελεύθερου λιπαρού ελαϊκού οξέος ανά 100 g ελαίου, όπως καθορίζεται

από το Διεθνές Πρότυπο ISO 660. Η ελεύθερη οξύτητα εκφράζεται ως ποσοστό κατά μάζα. Το επίπεδο οξύτητας είναι ένας βαθμός των ελεύθερων λιπαρών οξέων που υπάρχουν στο λάδι και δείχνει πόσο αποσυντίθεται το λάδι πριν εμφιαλωθεί ή κατά τη διάρκεια ζωής του. Το Σχήμα 73 δείχνει ότι η ελεύθερη οξύτητα (Ελεύθερη οξύτητα εκφρασμένη σε % w/w ελαιϊκό οξύ) επηρεάζεται τρομερά από την έκθεση στο ηλιακό φως και στον αέρα.



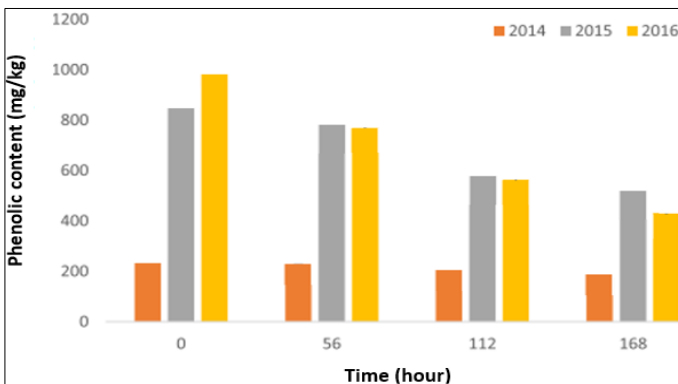
Σχήμα 73. Αύξηση της ελεύθερης οξύτητας καθώς αυξάνεται το χρονικό διάστημα στον αέρα και το ηλιακό φως (Houshia et al., 2019)

Τα ελαιόλαδα πρέπει να βασίζονται σε χαμηλή θερμοκρασία αποθήκευσης, να προστατεύονται από τον ήλιο και τον αέρα για να αποφευχθεί η υποβάθμιση ποιότητας του ελαιόλαδου, η οποία περιλαμβάνει φαινολικό περιεχόμενο έως την ημερομηνία λήξης. Επί του παρόντος, το ελαιόλαδο αποθηκεύεται εμπορικά στους 20 °C έως 25 °C και η περίοδος αποθήκευσης του παρθένου ελαιόλαδου από την εμφιάλωση έως την κατανάλωση είναι έως 24 μήνες. Αυτή η περίοδος αποθήκευσης θα μπορούσε να αυξηθεί και η παροχή υψηλής ποιότητας ελαιόλαδου στους πελάτες που πληροί τις απαιτήσεις του ισχυρισμού υγείας μπορεί να είναι τόσο απλή όσο η μείωση της θερμοκρασίας αποθήκευσης στους 15 °C κατά τη διάρκεια των αποθεμάτων του (Olivarama, 2013). Οι αλλαγές φαινολικών κατά την αποθήκευση για διαφορετικά μονοποικιλιακά ελαιόλαδα σε διαφορετική θερμοκρασία δόθηκαν στο Σχήμα 74.



Εικόνα 74. Αλλαγές φαινολικών κατά την αποθήκευση για διαφορετικά μονοποικλιακά VOO σε διαφορετική θερμοκρασία (Krichene et al., 2015)

Ενώ ο ισχυρισμός υγείας δικαιολογείται λόγω της παρουσίας πολυφαινολών στο παρθένο ελαιόλαδο υψηλής ποιότητας, ένα από τα μεγαλύτερα εμπόδια στην εφαρμογή αυτού του ισχυρισμού είναι ότι η περιεκτικότητα σε πολυφαινόλες του ελαιολάδου μειώνεται με την πάροδο του χρόνου (Batra, 2016). Η συνολική περιεκτικότητα σε φαινολικά ελαιόλαδα μειώθηκε κατά την έκθεση στον αέρα και τον ήλιο λόγω οξείδωσης των πολυφαινολών. Το Σχήμα 75 απεικονίζει τις αλλαγές στις συνολικές πολυφαινόλες ως συνάρτηση της διαδοχικής αύξησης του χρόνου έκθεσης στο ηλιακό φως.



Εικόνα 75. Αλλαγές στο σύνολο των πολυφαινολών ως συνάρτηση της διαδοχικής αύξησης του χρόνου έκθεσης στο ηλιακό φως και τον αέρα (Houshia et al., 2019)

Η πιο συνηθισμένη δοκιμή που πραγματοποιείται συνήθως για τη μελέτη της χημικής σύνθεσης του ελαιόλαδου είναι: τιμή υπεροξειδίου και DK (διαφορά απορρόφησης σε συγκεκριμένο μήκος κύματος, όπου $\Delta K = K_{270} [(K_{266} + K_{274})/2]$). Τόσο το K όσο και το ΔK μεταβάλλονται όταν υπάρχουν προϊόντα οξείδωσης. Η απορρόφηση στα 232 nm προκαλείται από υδροϋπεροξειδία (πρωτογενές στάδιο οξείδωσης) και συζευγμένα διένια (ενδιάμεσο στάδιο οξείδωσης). Η απορροφητικότητα στα 270 nm προκαλείται από καρβονυλικές ενώσεις (δευτερεύον στάδιο οξείδωσης) και συζευγμένα τριένια (τεχνολογικές επεξεργασίες) (Bajoub et al., 2018).

Η ΧΡΗΣΗ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ

Αν και η παραγωγή ελαιόλαδου είναι μια παραδοσιακή δραστηριότητα, αναπτύσσεται κάθε χρόνο προσθέτοντας νέες τεχνολογίες και έχει καταστήσει δυνατή μια πιο σύγχρονη παραγωγή. Αυτή η εξέλιξη θα συνεχιστεί στο μέλλον, ταχύτερα από ό, τι στο παρελθόν. Σε αυτό το πλαίσιο, όσοι εκπαιδεύονται στο ελαιόλαδο έχουν καθήκοντα. Είναι σημαντικό καθήκον να αναπτυχθούν νέες τεχνολογίες από την άποψη αυτή, να υλοποιηθεί χαμηλότερο κόστος ή/και παραγωγή υψηλής ποιότητας και να ακολουθηθούν οι νέες τεχνολογίες αυτές και να χρησιμοποιηθούν στην παραγωγή. Επιπλέον, είναι εξαιρετικά σημαντική η ανάπτυξη φιλικών προς το περιβάλλον τεχνολογιών και η διάθεσή τους στη βιομηχανία ελαιόλαδου.

*Όποια λέξη ανήκει στο
χθες, έφτυγε με το χθες,
Τώρα είναι η ώρα να
πούμε νέα πράγματα.*

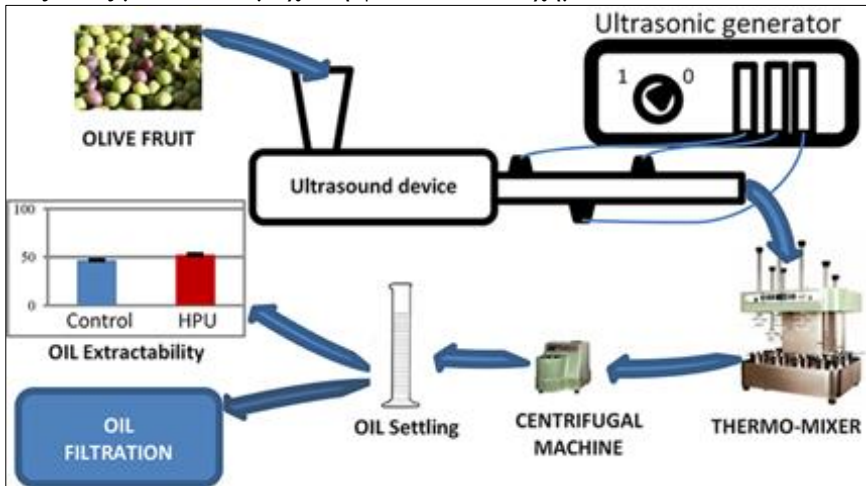
- Mevlana Celaleddin-i Rumi

Στην παραδοσιακή παραγωγή, είναι συχνά πιο δύσκολο για το προσωπικό που έχει εκπαιδευτεί με συγκεκριμένο τρόπο ή που δεν έχει λάβει τεχνική κατάρτιση σχετικά με το θέμα, να κατανοήσει τη νέα τεχνολογία και να την ενσωματώσει στην τρέχουσα μέθοδο παραγωγής ή να αλλάξει σε μια νέα αλλάζοντας την παλιά μέθοδο. Για το λόγο αυτό, τα εργοστάσια με προσωπικό εκπαιδευμένο σε αυτό το αντικείμενο είναι πιο συμφέροντα. Είναι πιο πιθανό να εφαρμόσουν νέες τεχνολογίες στις γραμμές παραγωγής τους πιο γρήγορα και αποτελεσματικά.

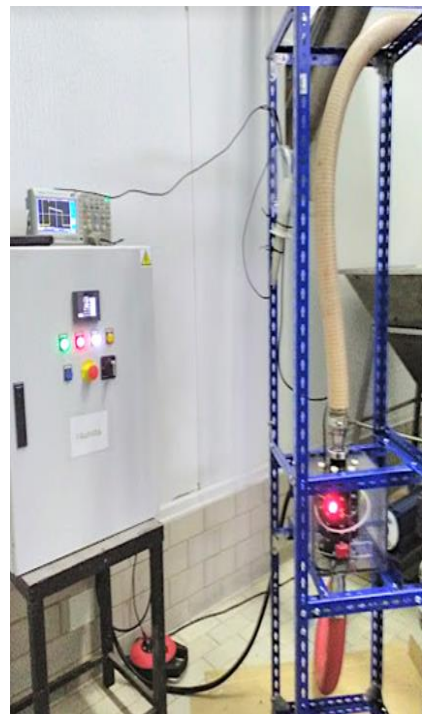
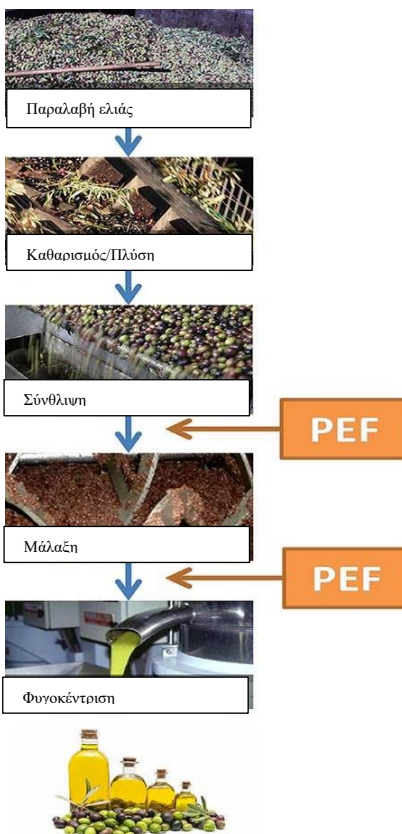
Πάντα ήταν το επίκεντρο της προσοχής η ανάπτυξη νέων τεχνολογιών που αυξάνουν την απόδοση του λαδιού ή/και μειώνουν τον χρόνο παραγωγής χωρίς να βλάπτουν την ποιότητα του λαδιού. Οι εφαρμογές υπερήχων, ηλεκτρικών πεδίων και μικροκυμάτων, που συγκαταλέγονται στις νέες τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται συχνά σε αυτόν τον τομέα, έχουν βρει περισσότερο χώρο για τον εαυτό τους καθώς παρουσιάζουν περισσότερα πιθανά οφέλη. Παρακάτω, δύο απεικονίσεις της παραγωγής ελαιόλαδου που έγιναν με εφαρμογή υπερήχων δίνονται στο Σχήμα 76.

Η διάσπαση των τοιχωμάτων των ελαιοκυττάρων από το παλμικό ηλεκτρικό πεδίο πριν από τη μάλαξη μπορεί να αυξήσει την απόδοση ελαίου και να συντομεύσει τον χρόνο που απαιτείται για αυτήν. Η παραγωγή ελαιόλαδου ξεκινά με τον τεμαχισμό των ελιών μετά την επιλογή και το πλύσιμο των ελιών. Μετά τη διαδικασία σύνθλιψης εδώ, η εφαρμογή παλμικού ηλεκτρικού πεδίου καθιστά δυνατή την

αποτελεσματικότερη εξαγωγή. Η εφαρμογή παλμικού ηλεκτρικού πεδίου στις ελιές μετά τον τεμαχιστή φαίνεται στο Σχήμα 77.



Εικόνα 76. Εικόνα παραγωγής ελαιολάδου με εφαρμογή υπερήχων (Bejaoui et al., 2016)



Θάλαμος επεξεργασίας παλμικού ηλεκτρικού πεδίου

Εικόνα 77. Επεξεργασία PEF μετά από θραυστήρα (χωρητικότητα 4 τόνων/ώρα) (Raso, 2018)

Απαιτείται διάρρηξη των περιβλημάτων των κυττάρων του ελαιοπολλτού που λειτουργούν ως φυσικός φραγμός για τη διευκόλυνση της απελευθέρωσης του λαδιού κατά τη μαλαξία. Αν και το στάδιο σύνθλιψης είναι μια πολύ αποτελεσματική διαδικασία, στην τρέχουσα διαδικασία εκχύλισης ένα ποσοστό του λαδιού παραμένει μέσα στα κύτταρα του ελαιοπολλτού. Το παλμικό ηλεκτρικό πεδίο (PEF) είναι μια φυσική μη θερμική μέθοδος επεξεργασίας που μπορεί να συμπληρώσει το στάδιο σύνθλιψης με το σχηματισμό πόρων στις κυτταρικές μεμβράνες που δεν διαταράχθηκαν από τον θραυστήρα. Η επεξεργασία PEF έχει αναφερθεί ότι βελτιώνει τον ρυθμό εκχύλισης του ελαιολάδου και την περιεκτικότητα σε φαινολικά (Raso, 2018).

ΔΙΥΛΙΣΗ

Για να βρουν την αξία του, ο αγρότης και ο ελαιοπαραγωγός, δίνουν προσοχή στην παραγωγή, προκειμένου να αποκτήσουν εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο ή τουλάχιστον παρθένο ελαιόλαδο. Ωστόσο, ως αποτέλεσμα ορισμένων ανεπιθύμητων καταστάσεων, οι παραγωγοί μπορεί να χρειαστεί να εξευγενίσουν το ελαιόλαδό τους. Η εμφάνιση των ελαιολάδων που λαμβάνονται με φυσικές και χημικές μεθόδους δίνεται στο Σχήμα 78.

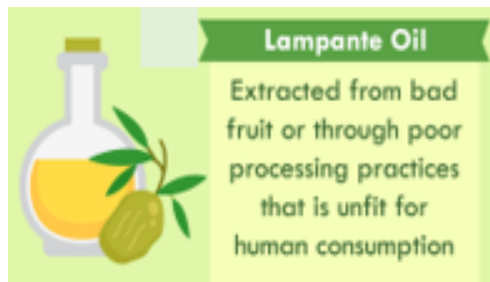


Εικόνα 78. Η εμφάνιση των ελαιολάδων που λαμβάνονται με φυσικές και χημικές μεθόδους

Αν και το πρώτο πράγμα που έρχεται στο μυαλό όταν πρόκειται για την ταξινόμηση του ελαιολάδου είναι η περιεκτικότητά του σε ελεύθερα λιπαρά οξέα, υπάρχουν πολλά χαρακτηριστικά που εμποδίζουν την κατανάλωση

ελαιολάδου ή το εμποδίζουν να εισέλθει σε ομάδες εξαιρετικά παρθένου ή παρθένου ελαιολάδου. Ως αποτέλεσμα, η διύλιση διασφαλίζει ότι τα ελαιόλαδα, τα οποία δεν είναι κατάλληλα για κατανάλωση, εισάγονται στην οικονομία. Το εξευγενισμένο ελαιόλαδο δεν ονομάστηκε ποτέ ως «καθαρό» και «ελαφρύ» ελαιόλαδο.

Ο σκοπός της διύλισης είναι η απομάκρυνση ανεπιθύμητων συστατικών διατηρώντας όσο το δυνατόν περισσότερα ευεργετικά συστατικά, ελαχιστοποιώντας την απώλεια πετρελαίου και αποφεύγοντας



τη ρύπανση του περιβάλλοντος. Ο σκοπός της διύλισης συνοψίζεται παρακάτω.

Σκοπός της διύλισης

Αφαίρεση ανεπιθύμητων ενώσεων από ακατέργαστα έλαια Ελεύθερα λιπαρά οξέα (FFA), Φωσφολιπίδια (ούλα), Οξειδωμένα προϊόντα, Μέταλλα και ρύποι, Χρωστικές ουσίες
Διατήρηση όσο το δυνατόν των πιο χρήσιμων συστατικών (βιταμίνη Ε ή τοκοφερόλη-φυσικά αντιοξειδωτικά)
Προστασία λαδιού από αλλοίωση

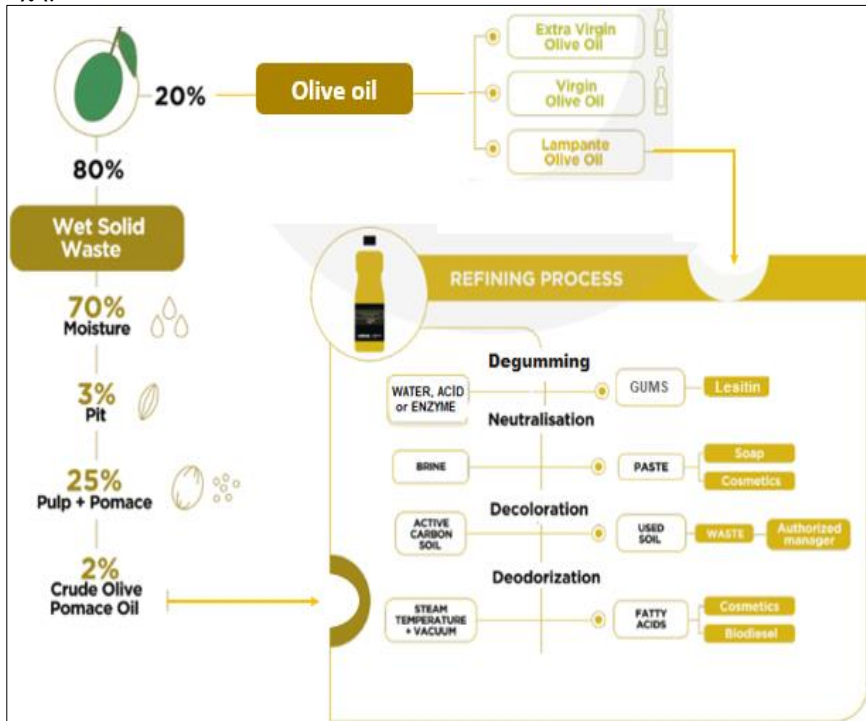
Στη χημική διύλιση, τα ελεύθερα λιπαρά οξέα, σε ορισμένες εφαρμογές τα περισσότερα φωσφατίδια και άλλες ακαθαρσίες απομακρύνονται από το έλαιο χρησιμοποιώντας αλκαλικό διάλυμα (συνήθως NaOH). Στη φυσική διύλιση, η απομάκρυνση των ελεύθερων λιπαρών οξέων και η διαδικασία απόσμισης πραγματοποιείται ταυτόχρονα με την απόσταξη με ατμό. Ωστόσο, στη διαδικασία φυσικής διύλισης, πριν από την απόσταξη με ατμό, τα φωσφατίδια και άλλες ακαθαρσίες πρέπει να απομακρύνονται προσεκτικά από το περιβάλλον. Τα βήματα που χρησιμοποιούνται στις χημικές και φυσικές διεργασίες διύλισης δίνονται παρακάτω. Μπορεί να εφαρμοστεί μία από τις χημικές ή φυσικές, λαμβάνοντας υπόψη την ποσότητα ελεύθερων λιπαρών οξέων, το επίπεδο ακαθαρσιών, την ποιότητα και την ευαισθησία του αργού πετρελαίου στη θερμική αποικοδόμηση.

Πίνακας 8. Βήματα διαδικασίας χημικής και φυσικής διύλισης

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΥΛΙΣΗΣ	
Βήματα διαδικασίας χημικής διύλισης	Βήματα διαδικασίας φυσικής διύλισης
<ul style="list-style-type: none"> • Αφαίρεση κολλώδη ουσιών (απομάκρυνση) • Αφαίρεση οξύτητας (ουδετεροποίηση) • Λευκαντικό χρώμα (λεύκανση) • Απομάκρυνση οσμών (απόσμιση) 	<ul style="list-style-type: none"> • Απομάκρυνση κολλωδών ουσιών • Λευκαντικό χρώμα • Εξουδετέρωση και απόσμιση με απόσταξη ατμού

Αν και λαμβάνονται από ελιές, ορισμένα έλαια δεν μπορούν να καταναλωθούν απευθείας και να σταλούν σε διύλιση. Το λάδι που λαμβάνεται από πυρηνέλαια ή έλαια που δεν μπορούν να πωληθούν αν και είναι φυσικά παρθένα ελαιόλαδα και εξαιρετικά παρθένα ελαιόλαδα λόγω κακών συνθηκών αποθήκευσης, χρησιμοποιούνται μετά την διύλιση. Η

σύνθεση του πυρήνα και τα στάδια της διαδικασίας διύλισης δίνονται στο Σχήμα 79.



Σχήμα 79. Σύνθεση πυρηνέλαιου και στάδια διεργασίας εξευγενισμού (τροποποίηση από Orina, 2020)

Χημική Διύλιση

Αποκομμίωση

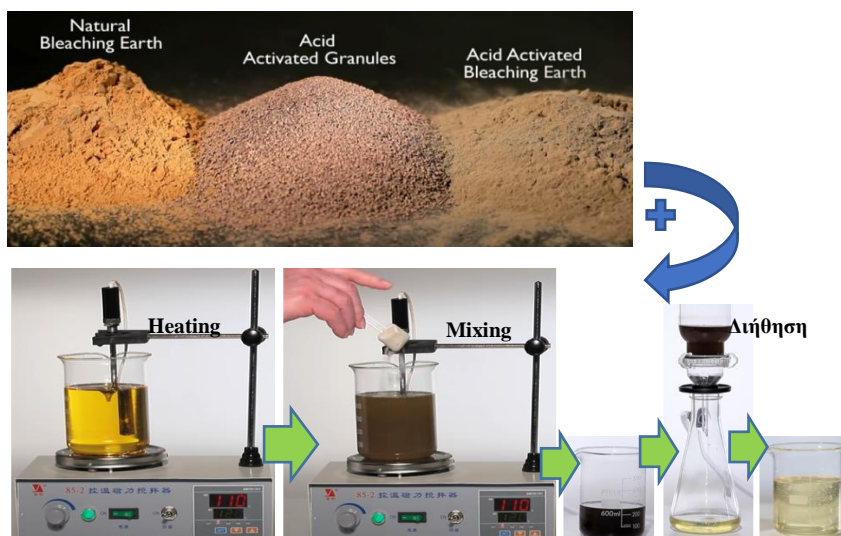
Ανάλογα με τη δομή των φωσφολιπιδίων που έχει το ελαιόλαδο, η εφαρμογή νερού, οξέος ή ενζύμου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διαδικασία αποκομμίωσης. Δυστυχώς, σε αυτό το βήμα αφαιρούνται και οι πολυφαινόλες από το λάδι. Αυτή η διαδικασία γενικά διαχωρίζεται από το έλαιο με επεξεργασία του ακατέργαστου ελαίου με χαμηλή ποσότητα νερού προκειμένου να ενυδατωθούν τα φωσφολιπίδια και στη συνέχεια να φυγοκεντρηθεί.

Ουδετεροποίηση

Η διαδικασία ουδετεροποίησης αποτελεί το πιο βασικό μέρος των εγκαταστάσεων διύλισης. Με την εφαρμογή αλκαλίων (όπως το NaOH), αφαιρούνται τα ελεύθερα λιπαρά οξέα και η οξύτητα του ελαίου μειώνεται στις στοχευμένες τιμές. Τα ελεύθερα λιπαρά οξέα στη συνέχεια διαχωρίζονται με φυγοκέντριση ως πρώτη ύλη σαπουνιού.

Λεύκανση

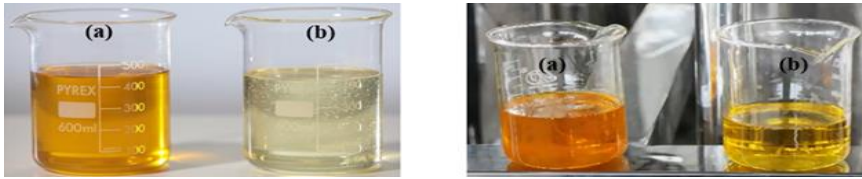
Ο λευκαντικός πηλός παρέχεται στη διαδικασία λεύκανσης με την προσρόφηση στερεού υγρού που παρέχει. Αυτή η διαδικασία δεν αφορά μόνο την αφαίρεση της χρωστικής ουσίας. Τα φωσφολιπίδια, τα προϊόντα οξείδωσης, τα ιχνοστοιχεία και τα υπολείμματα σαπουνιού που παραμένουν στο λάδι από την εξουδετέρωση συγκρατούνται με λεύκανση του πηλού. Σε αυτή τη διαδικασία, γενικά το λάδι θερμαίνεται στους 100°C περίπου και αναμιγνύεται με λευκαντικό πηλό ενεργοποιημένο με οξύ. Στη συνέχεια, ο λευκαντικός πηλός και τα συστατικά που συγκρατεί αφαιρούνται από το λάδι με φιλτράρισμα. Οι απόψεις του λεύκανσης του εδάφους και του πειράματος λεύκανσης λαδιού δίνονται στο Σχήμα 80.



Εικόνα 80. Πείραμα λεύκανσης εδάφους και ελαίου (AMC, 2013)

Απόσμηση

Είναι μια σημαντική διαδικασία για την απομάκρυνση των πτητικών ενώσεων που δημιουργούν ανεπιθύμητη γεύση και οσμή. Για αυτή τη διαδικασία, η απόσμηση παρέχεται από το μόνιμο χαρακτηριστικό των υδρατμών υπό κενό. Χρησιμοποιείται ως καθαριστής ατμού σε υψηλές θερμοκρασίες έως 260°C υπό κενό (6 mmHg). Η εμφάνιση των ελαίων πριν και μετά τη διύλιση δίνεται στο Σχήμα 81.



Εικόνα 81. Όψη του ακατέργαστου ελαίου (α) και του διυλισμένου ελαίου (β)

Φυσική Διύλιση

Ο φυσικός καθαρισμός ξεκινά με την αφαίρεση των συγκολλητικών υλικών και ακολουθεί η διαδικασία λεύκανσης. Αυτά τα δύο στάδια εκτελούνται όπως και η χημική διύλιση. Το τελευταίο βήμα στον φυσικό καθαρισμό είναι η απόσταξη με ατμό. Σε αυτό το βήμα, η αποξίνιση και η απόσμιση πραγματοποιούνται μαζί με τη χρήση υδρατμών. Αυτό το βήμα διαφέρει από τη διαδικασία χημικής διύλισης.

Διυλιστήριο

Είναι δυνατό να χωριστούν τα συστήματα διύλισης σε τρεις ομάδες ανάλογα με τις ικανότητές τους, οι οποίες είναι το σύστημα διύλισης μεγάλης κλίμακας, το σύστημα διύλισης μικρής κλίμακας και το μηχάνημα διύλισης. Χρησιμοποιούν παρόμοιες μεθόδους. Είναι δυνατό να διυλιστούν τα ελαιόλαδα με χαμηλότερη ποσότητα επένδυσης και απαιτούνται χώρο με συστήματα διύλισης μικρής κλίμακας ή μηχανές διύλισης. Υπάρχουν μηχανήματα με ικανότητα διύλισης λαδιού 500–2500 kg/ημέρα. Ωστόσο, σε περιπτώσεις όπου απαιτείται μεγάλη χωρητικότητα, θα πρέπει να δημιουργηθούν συστήματα διύλισης μεγάλης κλίμακας. Εικόνες του συστήματος διύλισης μικρής χωρητικότητας και της μηχανής διύλισης δίνονται στο Σχήμα 82 και στο Σχήμα 83.



(1: δεξαμενή διυλιστηρίου, 2: δεξαμενή μείωσης οξύτητας, 3: δεξαμενή λεύκανσης, 4: φίλτρο φύλλων, 5: δεξαμενή απόσπησης, 6: γεννήτρια ατμού, 7: φίλτρο τύπου κόλπων, 8: κενό, 9: δεξαμενή ζεστού νερού και αλκάλιου, 10: δεξαμενή γείωσης λεύκανσης, 11: αντλία λαδιού, 12: αντλία κενού, 13: ηλεκτρικό σύστημα ελέγχου)

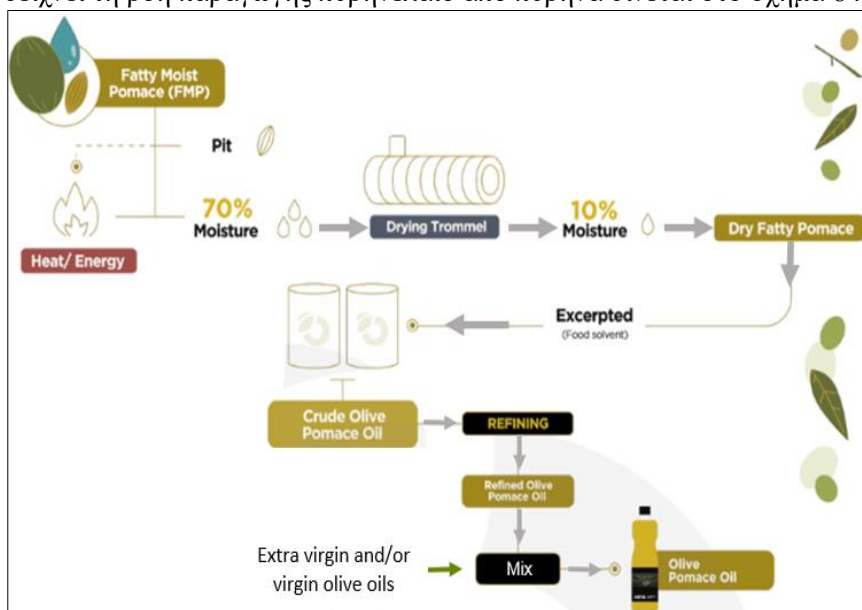
Εικόνα 82. Σύστημα διύλισης ελαίου μικρής κλίμακας



Εικόνα 83. Μηχανή διύλισης λαδιού

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΥΡΗΝΕΛΑΙΟΥ

Μετά την παραγωγή ελαιολάδου που παράγεται από φυσικά συστήματα, ο πυρήνας, που είναι υποπροϊόν, εξακολουθεί να είναι πολύτιμο προϊόν και μπορεί να ληφθεί λάδι από αυτό. Παρόμοια με το έλαιο που λαμβάνεται από καλλιέργειες όπως ο ηλιάνθος και το καλαμπόκι, το λάδι που παραμένει στον πυρήνα μπορεί να ανακτηθεί χρησιμοποιώντας τον διαλύτη. Επιπλέον, το λάδι μπορεί να ληφθεί από τον πυρήνα με φυσικές μεθόδους όπως η πρέσα. Αυτό το προϊόν, το οποίο μπορεί επίσης να ονομαστεί ως ακατέργαστο πυρηνέλαιο, αργότερα εξευγενίζεται και ονομάζεται εξευγενισμένο πυρηνέλαιο. Το εξευγενισμένο πυρηνέλαιο αναμιγνύεται με εξαιρετικό παρθένο ή παρθένο ελαιόλαδο και πωλείται με την ονομασία πυρηνέλαιο. Το σχήμα που δείχνει τη ροή παραγωγής πυρηνέλαιο από πυρήνα δίνεται στο σχήμα 84.



Εικόνα 84. Σχέδιο που δείχνει τη ροή παραγωγής πυρηνελαίου (τροποποιημένο από Oriva, 2020)

Σε αντίθεση με το έξτρα παρθένο ή παρθένο ελαιόλαδο, αν και παράγεται με διαδικασία εξευγενισμού, το πυρηνέλαιο εξακολουθεί να έχει μια ιδιαίτερη θέση ανάμεσα στα άλλα ραφιναρισμένα έλαια. Οι οργανοληπτικές του ιδιότητες μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με την αναλογία ανάμειξης με εξαιρετικό παρθένο ή παρθένο ελαιόλαδο.

ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ

Όπως αναφέρθηκε στις προηγούμενες ενότητες, αφορά ένα σύνολο προϊόντων, το οποίο περιλαμβάνει ομάδες ελαιολάδων με διαφορετικά χαρακτηριστικά τόσο από τεχνική όσο και από εμπορική άποψη. Σε ερωτήσεις, όπως ποια είναι τα συστατικά του ελαιολάδου, πώς παράγεται, ποιες είναι οι ιδιότητες του ή ποια η τιμή του, η ερώτηση θα πρέπει να είναι πρώτα «ποιο ελαιόλαδο». Αν και όλα εκφράζονται ως ελαιόλαδο, υπάρχουν 6 ομάδες (συμπεριλαμβάνονται και τα ελαιόλαδα που λαμβάνονται από πυρηνέλαιο) και η καθεμία από αυτές έχει διαφορετικά χαρακτηριστικά. Αυτές οι ομάδες είναι: εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο, παρθένο ελαιόλαδο, μείγμα ελαιολάδου, εξευγενισμένο ελαιόλαδο, πυρηνέλαιο και εξευγενισμένο πυρηνέλαιο.

Αυτές οι ομάδες δημιουργήθηκαν από εθνικές και διεθνείς ρυθμιστικές αρχές προκειμένου να διασφαλίσουν ότι οι καταναλωτές γνωρίζουν τι αγοράζουν και να προστατεύσουν τα δικαιώματα των τίμιων παραγωγών. Χάρη σε αυτούς τους κανονισμούς, αποτρέπονται επίσης απάτες, όπως απομίμηση και νοθεία σε ελαιόλαδα ή αποτροπή πώλησης ελαιολάδων με χαμηλή ποιότητας και φέρει ετικέτα που δεν είναι αντίστοιχη.

Γιατί υπάρχει νομοθεσία για το ελαιόλαδο;

- Προστασία των δικαιωμάτων του καταναλωτή και του παραγωγού
- Ο καταναλωτής λαμβάνει το εισόδημα που του αξίζει
- Επιστροφή του παραγωγού για το τίμημα που καταβλήθηκε
- Ανίχνευση απάτης
- Ταξινόμηση ελαιολάδων



Ο καταναλωτής λαμβάνει το εισόδημα που του αξίζει





Επιστροφή του παραγωγού για το τίμημα που καταβλήθηκε

Κάθε μία από τις ελαιοπαραγωγικές χώρες έχει τη δική της εθνική νομοθεσία. Οι νομοθεσίες που εκδίδονται από τους κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης, το Διεθνές Συμβούλιο Ελαιολάδου, την Επιτροπή Codex Alimentarius, το Υπουργείο Γεωργίας των Ηνωμένων Πολιτειών και άλλους σχετικούς επιστημονικούς οργανισμούς και αρχές τροφίμων είναι επίσης διεθνείς κανονισμοί που χρησιμοποιούνται για την

ομαδοποίηση και τον καθορισμό των χαρακτηριστικών των ελαιόλαδων και των πυρηνέλαιων .

Στο ελαιόλαδο οι κανονισμοί ρυθμίζουν: περιεκτικότητα σε ελεύθερο οξύ, τιμή υπεροξειδίου, ειδική απορρόφηση στο υπεριώδες φως, σύνθεση λιπαρών οξέων, σύνθεση στερόλης, περιεκτικότητα ολικής στερόλης, αναλογία ερυθροδιόλης και ουβαόλης σε ολική στερόλη, trans λιπαρά οξέα, πειραματική και θεωρητική περιεκτικότητα τριγλυκεριδίων ECN 42 προσδιορισμός παρουσίας σπορελαίων), ποσότητα stigmastadiens (προσδιορισμός παρουσίας εξευγενισμένων φυτικών ελαίων), ποσότητα κηρώδους ουσίας, αξιολόγηση αισθητηριακής ανάλυσης, αναλογία καμπεστερόλης, αναλογία στιγμαστερόλης και ανάλυση αναλογίας στιγμαστερόλης δέλτα-7. Οι τιμές αυτές χρησιμοποιούνται τόσο για την ομαδοποίηση του ελαιολάδου ή του πυρηνελαίου όσο και για τον προσδιορισμό από τις αρχές σε περίπτωση νοθείας.

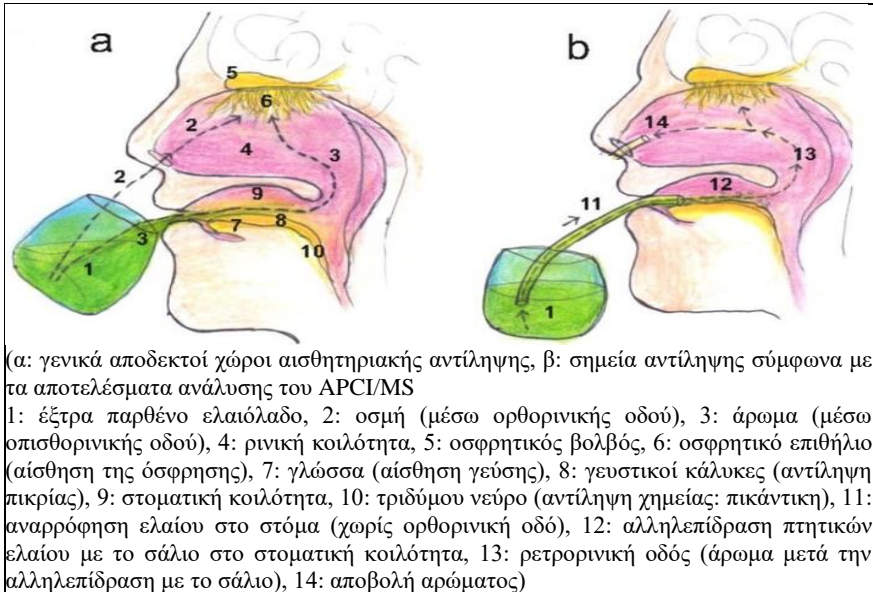
Πίνακας 8. Πληροφορίες για τις ποιότητες ελαιολάδου (τροποποιημένο από About Olive Oil, 2015b)

Λάδια	Εξαιρετικά Παρθένο Ελαιόλαδο	Παρθένο Ελαιόλαδο	Μείγμα Ελαιολάδων	Πυρηνέλαιο
Οφέλη για την Υγεία				
Μέθοδο Παραγωγής	Φυσικά εκχυλισμένο χωρίς θερμότητα ή χημικά διατηρείται αντιοξειδωτικά	Φυσικά εκχυλισμένο χωρίς θερμότητα ή χημικά διατηρείται αντιοξειδωτικά	Εκχυλίζεται φυσικά και στη συνέχεια διυλίζεται. Δεν χρησιμοποιείται διαλύτης. Μείγμα εξευγενισμένου ελαιολάδου & έξτρα παρθένου/παρθένου ελαιολάδου. Ορισμένα αντιοξειδωτικά, αυξάνονται με υψηλότερο % του παρθένου ελαιολάδου	Διαλύτης εκχυλισμένος & εξευγενισμένος. Μείγμα εξευγενισμένου πυρηνελαίου & έξτρα παρθένου/παρθένου ελαιολάδου. Ελάχιστα αντιοξειδωτικά ανάλογα με την ποσότητα του παρθένου ελαιολάδου.

Αρωμα	Πιστοποιημένο από IOC, πάνελ 8 έως 12 γευσιγνωστών διάμεσοι βαθμοί Ελαττώματα γεύσης=0 Φρούτα>0	Πιστοποιημένο από IOC, πάνελ 8 έως 12 γευσιγνωστών διάμεσοι βαθμοί Γεύση 0 <ελαττώματα <3,5 Fruitness> 0	Καλή γεύση. Το χρώμα κυμαίνεται από ανοιχτό κίτρινο έως πράσινο	Καλή γεύση. Το χρώμα κυμαίνεται από ανοιχτό κίτρινο έως πράσινο
Ποιότητα χημεία	Οξύτητα ≤0,8%, υπεροξειδίο≤20 meq O ₂ /kg, μέτρηση UV	Οξύτητα ≤2%, υπεροξειδίο≤20 meq O ₂ /kg, μέτρηση UV	Οξύτητα ≤1%, υπεροξειδίο≤15 meq O ₂ /kg, μέτρηση υπεριώδους ακτινοβολίας	Οξύτητα ≤1%, υπεροξειδίο≤15 meq O ₂ /kg, μέτρηση υπεριώδους ακτινοβολίας
Καθαρότητα Χημεία	Περίπου 30 μέτρα ελέγχουν για νοθεία με άλλα λάδια, εξευγενισμένο ελαιόλαδο ή πυρηνέλαιο	Περίπου 30 μέτρα ελέγχουν για νοθεία με άλλα λάδια, εξευγενισμένο ελαιόλαδο ή πυρηνέλαιο	Περίπου 30 μέτρα ελέγχουν για νοθεία με άλλα λάδια ή πυρηνέλαιο	Περίπου 25 μέτρα ελέγχουν για νοθεία με άλλα λάδια

Στη λίστα των ισχυρισμών υγείας που εγκρίθηκαν από την EFSA, υπάρχουν τέσσερις ισχυρισμοί υγείας που σχετίζονται με το ελαιόλαδο (Ανώνυμος 2014). Πραγματοποιούνται αναλύσεις περιεκτικότητας σε φαινολικές ουσίες, βιταμίνη E, ελαϊκό οξύ και μονοακόρεστα και/ή πολυακόρεστα λιπαρά οξέα για τον έλεγχο των ορίων που απαιτούνται για να επιτρέπεται στα ελαιόλαδα να επισημαίνονται με ισχυρισμούς υγείας. Ο ισχυρισμός υγείας σχετικά με τις πολυφαινόλες είναι μοναδικός για το ελαιόλαδο μεταξύ όλων των τροφίμων. 20 γραμμάρια ελαιόλαδου που περιέχουν τουλάχιστον 5 mg υδροξυτυροσόλης και των παραγώγων του (σύμπλεγμα ελαιοευπεΐνης και τυροσόλη κ.λπ.) μπορούν να επισημανθούν με τη δήλωση "Οι πολυφαινόλες ελαιόλαδου συμβάλλουν στην προστασία των λιπιδίων του αίματος από το οξειδωτικό στρες". Ο καταναλωτής πρέπει να γνωρίζει ότι «το ευεργετικό αποτέλεσμα επιτυγχάνεται με ημερήσια πρόσληψη 20 g ελαιόλαδο» στην ετικέτα αυτού του ελαιόλαδου.

Η δημοτικότητα του έξτρα παρθένου ελαιολάδου συνδέεται τόσο με τη μοναδική του γεύση (ευχάριστες νότες αισθήσεων) όσο και με τις ιδιότητες υγείας του. Οι αισθητηριακές νότες του EVOO αποδίδονται στην παρουσία αρωματικών ενώσεων ενώ η πικρία και η πικάντικη σύσταση οφείλονται στην ποιοτική-ποσοτική σύνθεση των φαινολικών ουσιών που είναι γνωστό ότι ευθύνονται και για αρκετές υγιεινές ιδιότητες. Η σχηματική εικόνα της αισθητηριακής αντίληψης του σημείου της οσμής και του αρώματος δίνεται στο Σχήμα 85.



Εικόνα 85. Σχηματική εικόνα θέσεων αντίληψης οσμής και αρώματος για το ελαιόλαδο (Genovese & Sacchi, 2018)

Αναφέρθηκε ότι η οργανοληπτική ανάλυση είναι μία από τις αναλύσεις που χρησιμοποιούνται στην ταξινόμηση του ελαιόλαδου. Ωστόσο, ελαιόλαδα με σχετικά υψηλές οργανοληπτικές τιμές, ακόμη και αν ανήκουν στην ίδια ομάδα ελαιόλαδου, μπορούν να διατεθούν προς πώληση σε υψηλότερες τιμές από άλλα. Επιπλέον, ενδέχεται να μην είναι δυνατή η ανάλυση ολικής περιεκτικότητας σε φαινολικά για κάθε παρτίδα παραγωγής ελαιόλαδου ή μικρή ποσότητα παρτίδων ελαιόλαδου παραγωγών που έχουν μικρό αριθμό ελαιόδεντρων. Σε τέτοιες περιπτώσεις, η οργανοληπτική ανάλυση μπορεί να δώσει μια ιδέα για την ποσότητα των φαινολικών συστατικών αυτών των ελαιόλαδων. Βασικές πληροφορίες σχετικά με τη γεύση του ελαιόλαδου δίνονται στο Σχήμα 86.

<h2>Tasting Oil at Home</h2> <p>Gather 2-5 oils for comparison Taste more mild oils first Color does not affect quality or flavor</p> 	<h3>Tasting Olive Oil</h3> <p>Sip enough oil to rest in your mouth. Let the flavors cover your tongue. Suck in some air. Close your mouth and breath out through your nose. Swallow a little oil.</p> 
<h3>Tasting Olive Oil</h3> <p>Place at least a Tablespoon of oil in a tasting glass.</p> 	<h3>Tasting Olive Oil</h3> <p>Cleanse your palate using sparkling or still water, or slices of apple</p> 
 <h3>Tasting Olive Oil</h3> <p>Warm the oil by cupping your hands around the glass and rotating.</p> 	<h3>Tasting Olive Oil</h3> <p>Keep it Simple Take breaks between oils Don't overload your senses Limit each session to no more than five oils</p> 
<h3>Tasting Olive Oil</h3> <p>Remove your hand from the glass and bring the cup to your nose. Inhale deeply.</p> 	<h3>Tasting Olive Oil</h3> <p>What do you taste? Flavors: apple, tomato, herbs, citrus, nuts, or spices? Sensation: bitterness or pungency? Balance: which sensation is stronger?</p> 

Εικόνα 86. Βασικές πληροφορίες για τη γευσσιγνωσία ελαιόλαδου (About Olive Oil, 2015)

ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ

- About Olive Oil, 2015a. Olive Oil Production by Country (<https://www.aboutoliveoil.org/olive-oil-production-by-country>).
- About Olive Oil, 2015b. Grades of Olive Oil (https://www.youtube.com/watch?v=9mcgi5q_j4w).
- About Olive Oil, 2015c. Tasting Extra Virgin Olive Oil (<http://blog.aboutoliveoil.org>).
- Altınbaş Özdemir, B., Özdemir, Y., 2011. Health Effects of Table Olive and Olive Oil Components. National Olive Congress, 22-25 February 2011, Akhisar/Manisa/Turkey (Oral Presentation).
- AMC, 2013. How Bleaching Earth Works AMC Adsorbents (<https://www.youtube.com/watch?v=nbezqtgazgy>).
- Amritha, K., 2019. Pomace Olive Oil: Benefits, Types & Comparison with Olive Oil (<https://www.boldsky.com/health/nutrition/2019/benefits-of-pomace-olive-oil-127082.html>).
- Anonim, 1997. Dünya Zeytin Ansiklopedisi. İspanya: Uluslararası Zeytinyağı Konseyi.
- Anwar, F., Bhanger, M.I., Kazi, T.G., 2003. Relationship Between Rancimate and Active Oxygen Method Values at Varying Temperatures for Several Oils and Fats. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 80:151-155.
- Aristoil Guide, 2019. Guide for Producers-Extra Virgin Olive Oil with Health Protective Properties. Aristoil Project (<https://aristoil.interreg-med.eu>).
- Aristoil, 2020. Aristoil Biological Activities of Olive Oil Polyphenols. Project Interreg Med “Aristoil” Athens, January 2020.
- Bajoub, A., Bendini, A., Fernández-Gutiérrez, A., Carrasco-Pancorbo, A., 2018. Olive Oil Authentication: A Comparative Analysis of Regulatory Frameworks with Especial Emphasis on Quality and Authenticity Indices and Recent Analytical Techniques Developed for Their Assessment. *Crit. Rev. Food Sci.* 58(5):832-857.
- Batra, S., 2016. Storage Temperature’s Big Impact on Shelf Life of High-Phenolic Olive Oils. *Olive Oil Times*, Feb. 12, 2016.
- Bejaoui, M.A., Beltran, G., Sánchez-Ortiz, A., Sanchez, S., Jimenez, A., 2016. Continuous High Power Ultrasound Treatment Before Malaxation, A Laboratory Scale Approach: Effect on Virgin Olive Oil Quality Criteria and Yield. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 118(2):332-336.
- Beutel, J., Uriu, K., Lilleland, O., 1983. Leaf Analysis for California Deciduous Fruits. (H. Reisenauer, Ed.) *Soil and Plant Tissue Testing in California (Bulletin 1879)*.

- Bilen, E., Mısır, G., 2018. Organic Olive Production Figures of Turkey and the World. International Agricultural Science Congress. Van, Turkey.
- Black Paint, 2019. Olive Oil. July 12 2019 (<https://blackpaint.sg/olive-oil>).
- Boskou, D., 1996. Olive Oil: Chemistry and Technology. AOCS press, Illinois, USA.
- Bylund, G., 1995. Dairy Processing Handbook. Tetra Pak Processing Systems AB.
- Caporali, F., Campiglia, E., Paolini, R., 1990. Annual Self-Regenerating Legumes for Low Input Intensive Cropping Systems. Int. Sym. on Natural Resources Management for A Sustainable Agriculture. New Delhi (India).
- Cardelli, R., Levi-Minzi, R., Saviozzi, A., Riffaldi, R., 2004. Organically and Conventionally Managed Soils: Biochemical Characteristics. *Journal of Sustainable Agriculture* (25):63-74.
- Clark, S., Klonsky, K., Livingston, P., Temple, S., 1999. Crop Yield and Economic Comparisons of Organic, Low-Input and Conventional Farming Systems in California's Sacramento Valley. *American Journal of Alternative Agriculture* (14):109-121.
- Clodoveo, M.L., 2015. Beyond the Traditional Virgin Olive Oil Extraction Systems. *Georgofili World*, Newsletter of the Georgofili Academy.
- Clodoveo, M.L., Amirante, R., 2017. Strategies in The Development of Innovative Virgin Olive Oil Extraction Plants (https://agronotizie.imagelinenetwork.com/materiali/varie/file/vigna_e_olivo_2017/olivo20170309/prof-ssa-clodoveo-m-l-olio-e-innovazione-la-nuova-frontiera-dell-estrazione-con-ultrasuoni-.pdf).
- Curejoy, 2018. Editorial, 6 Types of Olive Oil for Cooking: Which Should You Choose? Jun 11 2018.
- CVO, 2020. Clackline Valley Olives, Chemical Composition of Olive Oil. (<http://www.clacklinevalleyolives.com.au/varieties/chemical.html>).
- Dawson, D., 2020. What Does 'Cold Pressed' Really Mean? *Olive oil Times*, Jul. 28, 2020.
- Diraman, H., 2016. Zeytinyağlarında Trans Yağ Asitleri. *Dünya Gıda*, 21 Temmuz 2016.
- Eryüce, N., 2010. Organik ve Geleneksel Zeytin Yetiştiriciliğinde Bitki Beslenme Durumunun Meyve, Yaprak ve Zeytinyağında Önemli Kalite Ölçütleri Üzerindeki Etkilerinin Belirlenmesi. TÜBİTAK, İzmir.
- Espejo-Pérez, A.J., Rodríguez-Lizana, A., Ordóñez-Fernández, R., Giraldez, J., 2013. Soil Loss and Runoff Reduction in Olive-Tree Dry-Farming with Cover Crops. *Soil Science Society of America Journal*, 77(6). doi:10.2136/sssaj2013.06.0250.
- Eurostat, 2019. EU Trade in Olive Oil, 08/11/2019 (<https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20191108-1>).

- FAOSTAT, 2019. Retrieved December 7 2019, from Food and Agriculture Organization of the United Nations (<http://faostat.fao.org>).
- Ferreira Llamas, J., 1984. Results of Fertilization in Olive. *Olea* (6):11-28.
- FiBL-IFOAM-SOEL, 2019. The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2019. (H. Willer & J. Lernoud, Eds.) IFOAM, Bonn and FiBL, Frick.
- Figueiredo-González, M., Reboredo-Rodríguez, P., González-Barreiro, C., Carrasco-Pancorbo, A., Simal-Gándara, J., Cancho-Grande, B., 2018. Nutraceutical Potential of Phenolics from 'Brava' and 'Mansa' Extra-Virgin Olive Oils on The Inhibition of Enzymes Associated to Neurodegenerative Disorders in Comparison with Those of 'Picual' and 'Cornicabra'. *Molecules*, 23(4):722.
- Genovese, A., Sacchi, R., 2018. High Phenolic Content in Extra Virgin Olive Oil Influences the Release (Time-Intensity) Of Aroma Compounds in Mouth, *Atlas of Science*.
- Gupta, S.K., 2012. Technological Innovations in Major World Oil Crops. Vol.:2, Perspectives, doi:10.1007/978-1-4614-0827-7-2, Springer Science + Business Media, LLC.
- Hiller GmbH, 2020. Functional Principle of a Decanter Centrifuge (<https://hillerzentri.de/functioning-of-a-decanter-centrifuge.html>).
- Houshia, O.J., Abu Eid, M., Zaid, O., Shqair, H., Zaid, M., Nashariti, W., Al-Rimwai, F., 2019. Alteration of Nabali Baladi EVOO Chemical Parameters as A Function of Air and Sunlight Exposure.
- IFOAM, 2005. The IFOAM Basic Standards for Organic Production and Processing. Bonn: IFOAM.
- IOOC, 2011. International Olive Council, Guide for the Determination of the Characteristics of Oil-Olives, COI/OH/Doc. No 1, November.
- Joseph, M., 2019. Extra Virgin Olive Oil: The World's Healthiest Fat? (<https://www.nutritionadvance.com/extra-virgin-olive-oil/>).
- Kesen, S., Amanpour, A., Sonmezdag, A.S., Kelebek, H., Selli, S., 2017. Effects of Cultivar, Maturity Index and Growing Region on Fatty Acid Composition of Olive Oils. *Eurasian Journal of Food Science and Technology*, 1(2):18-28.
- Krichene, D., Salvador, M.D., Fregapane, G., 2015. Stability of Virgin Olive Oil Phenolic Compounds During Long-Term Storage (18 Months) At Temperatures of 5-50°C. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 63(30):6779-6786.
- Lumen, 2020. Lipids, Lipid Molecules (<https://courses.lumenlearning.com/boundless-chemistry/chapter/lipids/>).
- Mailer, R., 2006. Chemistry and Quality of Olive Oil. Prime Fact August 2006NSW Department of Primary Industries, 227.
- Montaño, A., Zambrano, M., Lázaro-Madrea, A., Martínez, B., 2018. Monitorización Del Grado De Maduración De La Aceituna: Nuevos

- Parámetros Para La Variedad Arbequina. Canales Sectoriales, 01/03/2018.
- Murat Hocaoglu, S., 2015. Zeytin Sektörü Atıklarının Yönetimi Projesi 5148602 (ÇTÜE.15.223) Nihai Rapor. Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Merkezi Çevre ve Temiz Üretim Enstitüsü (ÇTÜE). Gebze, Kocaeli
- Oberg, D., 2010. Benefits from an Extended Sensory Assessment for Extra Virgin Olive Oil. Eurofed Lipid Congress, Munich, Germany.
- Olivarama, 2013. The 'Peroxide Value' of Olive Oil, Olive Oil Times. Jun 19, 2013 (<https://www.oliveoiltimes.com/world/olive-oil-peroxide-value/35516>).
- Oliveoilsource, 2020. History of the Olive (<https://www.oliveoilsource.com/page/history-olive>).
- Olivessa, 2020. Olives South Africa, when to Harvest (<https://olivessa.co.za/when-to-harvest/>).
- Orfion, 2017. Taş Baskı Zeytinyağı & Kontinü Sistem Zeytinyağı (<https://www.orfion.com.tr/tas-baski-zeytinyagi-mi-kontinu-zeytinyagi/>).
- Oriva, 2020. What is Olive Pomace Oil? (<https://oriva.es/en/olive-pomace-oil/>).
- Peri, Claudio, 2014. The Extra-Virgin Olive Oil Handbook. Wiley-Blackwell. ISBN:978-1-118-46045-0.
- Satari, B., Karimi, K., 2018. Mucoralean Fungi for Sustainable Production of Bioethanol and Biologically Active Molecules. Applied Microbiology and Biotechnology, 102(3):1097-1117.
- Sibbett, G.S., Ferguson, L., (Eds.) 2005. Olive Production Manual. Richmond, CA: University of California Agriculture and Natural Resources.
- Silva, L., Garcia, B., Paiva-Martins, F., 2010. Oxidative Stability of Olive Oil and its Polyphenolic Compounds After Boiling Vegetable Process. Food Sci. Technol-LEB 43(9):1336-1344.
- Tsocho Peev, 2015. Özel Ödül. IV. Uluslararası Zeytin Karikatürleri Yarışması 2015, Bulgaristan (<http://www.yeniduzen.com/4-uluslar-arasi-zeytin-karikaturleri-yarismasi-2015-315g-p12.htm>).
- TÜİK, 2019. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Retrieved from Türkiye İstatistik Kurumu (<http://www.tuik.gov.tr/>).
- Vossen, P. (Ed.), 2007. Organic Olive Production Manual (2. Ed.). Oakland, CA: University of California Agriculture and Natural Resources.

Αγαπητέ αναγνώστη, αυτό το βιβλίο γράφτηκε για να περιγράψει το συναρπαστικό ταξίδι του ελαιολάδου υπό το φως των επιστημονικών δεδομένων στο πλαίσιο του έργου Aristoil Capitalization. Με τον τρόπο αυτό, ελπίζουμε ότι οι καλλιεργητές, οι βιομήχανοι, οι τυποποιητές και τα εστιατόρια, τα ξενοδοχεία κ.λ.π. που χρησιμοποιούν το ελαιόλαδο θα ωφελήσουν όσους θέλουν να συνεχίσουν μια σταδιοδρομία στον τομέα αυτό και τους καταναλωτές. Παρέχοντας σαφείς και ενημερωμένες πληροφορίες συλλογικά, έχει ως στόχο να προσεγγίσει όσο το δυνατόν περισσότερους ανθρώπους με σωστές πληροφορίες και να παρέχει προστιθέμενη αξία.

Όπως σε κάθε τομέα, ελπίζουμε ότι οι ιδεαλιστές θα αποτελέσουν κινητήρια δύναμη στην ελαιοκαλλιέργεια και το ελαιόλαδο και θα κάνουν χρήσιμη δουλειά πραγματοποιώντας αποδοτικές, ποιοτικές και φιλικές προς το περιβάλλον παραγωγές. Κατ' αυτόν τον τρόπο, θα είναι σε θέση να εξασφαλίσουν την εφαρμογή των νέων τεχνολογιών ως παράδειγμα για το σύνολο της βιομηχανίας ελαιολάδου. Ως αποτέλεσμα, το ελαιόλαδο, το οποίο ορίζεται τόσο ως παραδοσιακό όσο και ως τεχνολογικό προϊόν, είναι πιθανό να βρεθεί σε καλύτερη θέση από ιδεαλιστές μαθητές/παραγωγούς/επιστήμονες που εργάζονται σε αυτόν τον τομέα.

Σας συνιστούμε να βελτιώνετε συνεχώς τον εαυτό σας εξετάζοντας γραπτά ή οπτικά έγγραφα, όπως βιβλία, άρθρα σχετικά με το ελαιόλαδο με αυτό το βιβλίο ή αφού ολοκληρώσετε αυτό το βιβλίο και αποκτήσετε τις βασικές πληροφορίες.

Ελπίζουμε αυτό το βιβλίο να είναι χρήσιμο για όλους τους αναγνώστες...

