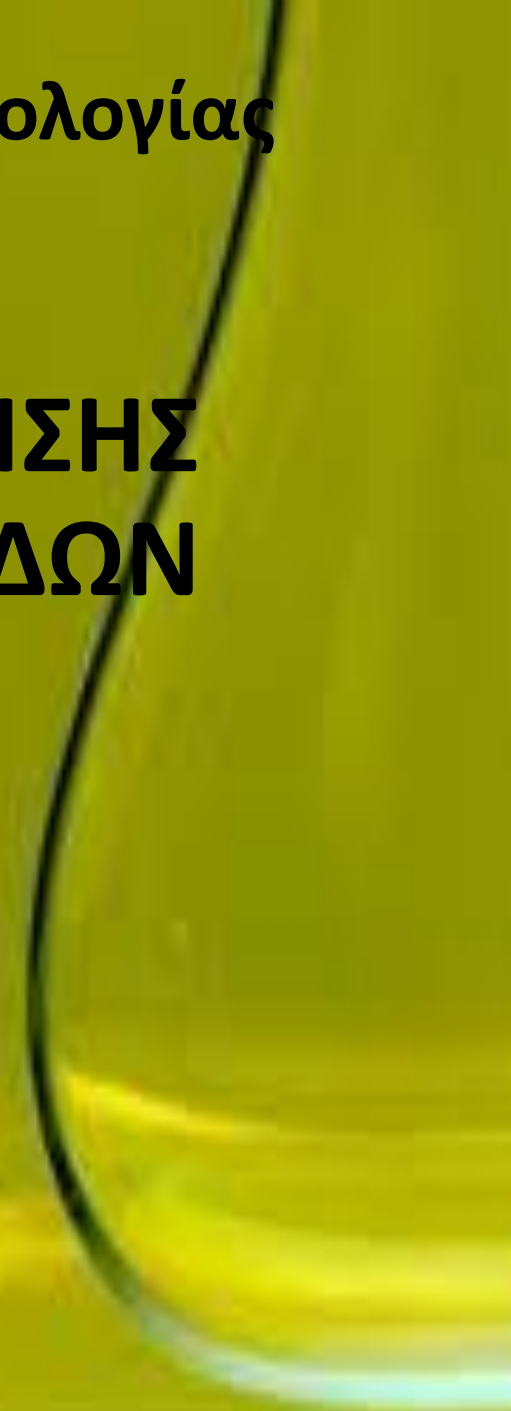


**Εργαστήριο Ανάλυσης και Τεχνολογίας
Τροφίμων**

**ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ
ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΕΛΑΙΟΛΑΔΩΝ**



**Β. Κοντογιάννη
Επικ. Καθ.**



ΠΑΡΘΕΝΟ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ

➤ Σύμφωνα με τον *Codex Alimentarius*, το ΔΣΕ και τον κανονισμό της Ευρωπαϊκής Κοινότητας:

«Παρθένα ελαιόλαδα είναι το ελαιόλαδα που λαμβάνονται από τον ελαιόκαρπο, μόνο με μηχανικές μεθόδους ή άλλες φυσικές επεξεργασίες με συνθήκες που δεν προκαλούν αλλοίωση του ελαίου, και τα οποία δεν έχουν υποστεί καμία άλλη επεξεργασία πλην της πλύσης, της μετάγγισης, της φυγοκέντρισης και της διήθησης».

➤ Η παραλαβή του ελαιολάδου πραγματοποιείται μετά την έκθλιψη των καρπών με μηχανικά μέσα.

➤ Τα βασικά στάδια της μεθόδου εξαγωγής του ελαιολάδου από τον ελαιόκαρπο, είναι το σπάσιμο του καρπού, η μάλαξη της ελαιοζύμης και τέλος ο διαχωρισμός του ελαιολάδου.



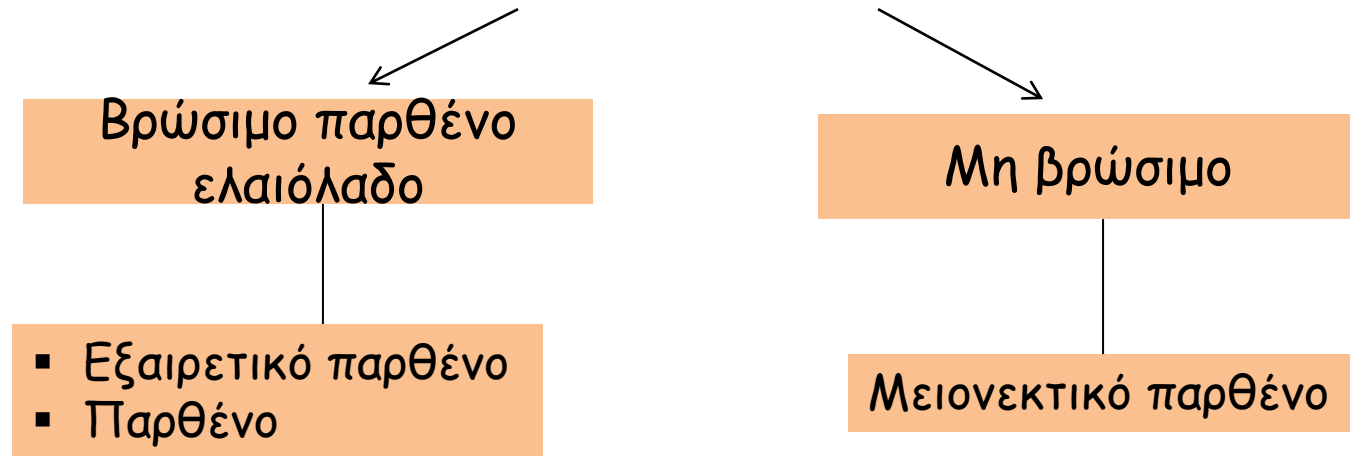
ΣΥΣΤΑΣΗ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ

- Τα συστατικά του ελαιολάδου διακρίνονται σε σαπωνοποιήσιμα (98,0-99,5 %) - τριγλυκερίδια, φωσφολιπίδια, ελεύθερα λιπαρά οξέα και άλλα- και τα ασαπωνοποίητα (0,5-2,0 %) -υδρογονάνθρακες, αλειφατικές αλκοόλες, στερόλες, φαινόλες, πτητικές ενώσεις και άλλα.
- Τα σημαντικότερα λιπαρά οξέα του ελαιολάδου είναι ακόρεστα. Κύριο είναι το μονοακόρεστο ελαϊκό οξύ (18:1), και δεύτερο το λινελαικό οξύ (18:2).
- Τα κύρια τριγλυκερίδια του ελαιολάδου είναι αυτά στα οποία απαντά το ελαϊκό οξύ, καθώς αποτελούν το 70-80 % του βάρους του ελαίου.
- Διάφορα συστατικά του π. ελαιολάδου έχουν σημαντικές θετικές επιδράσεις στην υγεία του ανθρώπου, κυρίως το ελαϊκό οξύ, η βιταμίνη E (α-τοκοφερόλη), καροτενοειδή και βιοφαινόλες (υδροξυτυροσόλη, τυροσόλη, ελαιοκανθάλη, η ελαιασίνη)



ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ

1. Παρθένο ελαιόλαδο



2. Εξευγενισμένο (ραφινέ) ελαιόλαδο

3. Ελαιόλαδο (εξευγενισμένο ελαιόλαδο + βρώσιμο παρθένο)



ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΠΑΡΘΕΝΟΥ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ

Σύμφωνα με τον Κανονισμό 2568/91 της Ευρωπαϊκής Ένωσης και σύμφωνα με το Εμπορικό Πρότυπο του Διεθνούς Συμβουλίου Ελαιολάδου

- Ελεύθερη οξύτητα
- Αριθμός υπεροξειδίων
- Απορρόφηση στο υπεριώδες
- Οργανοληπτική αξιολόγηση

Η κατάταξη του ελαιολάδου γίνεται με βάση φυσικοχημικά χαρακτηριστικά και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ

	<i>Εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο</i>	<i>Παρθένο ελαιόλαδο</i>	<i>Κοινό*</i>	<i>Μειονεκτικό ελαιόλαδο (Lampante)</i>	<i>Εξευγενισμένο Ελαιόλαδο</i>	<i>Ελαιόλαδο</i>
<i>Οξύτητα (% ελαιϊκό οξύ)</i>	$\leq 0,8$	$\leq 2,0$	$\leq 3,3$	>2 $(>3,3)**$	$\leq 0,3$	$\leq 1,0$
<i>K₂₇₀</i>	$\leq 0,22$	$\leq 0,25$	$\leq 0,30$	-	$\leq 1,25$	$\leq 1,50$
<i>K₂₃₂</i>	$\leq 2,50$	$\leq 2,60$	-	-	-	-
<i>ΔK</i>	$\leq 0,01$	$\leq 0,01$	$\leq 0,01$	-	$\leq 0,16$	$\leq 0,15$
<i>Αριθμός Υπεροξειδίων (meq/kg)</i>	≤ 20	≤ 20	≤ 20	-	≤ 5	≤ 15
<i>Μέση τιμή φρουτώδους</i>	Me>0	Me>0	-	-	-	-
<i>Μέση τιμή Ελαττώματος</i>	Me=0	Me \leq 3,5	3,5<Me \leq 6,0** *	$> 3,5$ $(> 6,0)**$	-	-

* Η κατηγορία «κοινό» έχει καταργηθεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

** Οι τιμές αντιστοιχούν στα όρια της κατηγορίας «μειονεκτικό ελαιόλαδο» πριν τη κατάργηση της κατηγορίας «κοινό».

*** Ή όταν η μέση τιμή του ελαττώματος είναι μικρότερη ή ίση με 3,5 και η μέση τιμή του φρουτώδους είναι ίση με 0.

ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ

- Προσδιορισμός οξύτητας
- Προσδιορισμός αριθμού υπεροξειδίων
- Μέτρηση της απορρόφησης στο υπεριώδες



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΞΥΤΗΤΑΣ

➤ Οξύτητα του ελαιολάδου είναι η περιεκτικότητά του σε ελεύθερα λιπαρά οξέα.

➤ Για τον προσδιορισμό της οξύτητας το δείγμα ελαιολάδου διαλύεται σε μίγμα διαλυτών και τα ελεύθερα λιπαρά οξέα ογκομετρούνται με διάλυμα KOH ή NaOH.

• 5 g δείγ. διαλύονται σε 25 mL εξουδ. μίγμα ίσων όγκων διαιθυλαιθέρα και 95 % (v/v) αιθανόλης.

• Ογκομ. με διάλυμα 0,1 N NaOH και δ. φαινολοφθαλείνη (εμφ. ρόδινου χρώμ.) (λευκός προσδ.)

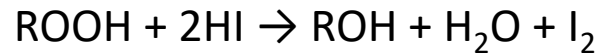


$$\text{Η οξύτητα, ως \% ελαιικό οξύ} \quad \text{Οξύτητα (\%)} = \frac{V \times c \times M}{10 \times m}$$

όπου V = ο όγκος σε mL του διαλύματος NaOH,
c = η ακριβής συγκέντρωση (moles/L) του διαλύματος NaOH,
M = 282 g/mol, το MB σε g/mole του ελαιικού οξέος,
m = το βάρος του δείγματος σε g.

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΡΙΘΜΟΥ ΥΠΕΡΟΞΕΙΔΙΩΝ

- Προϊόντα της πρωτογενούς οξείδωσης των ακόρεστων λιπαρών οξέων είναι τα υδρουπεροξείδια.
- Τα υπεροξείδια, που είναι τα πρώτα προϊόντα αυτοοξείδωσης αντιδρούν με ιωδιούχο κάλιο.
- Το ιώδιο που παράγεται, ογκομετρείται με θειοθειικό νάτριο, παρουσία δείκτη αμύλου.



- Σε εσμ. φ. με πώμα (250 ml), ζυγίζονται **1,000 g** ελαι. + **10 ml** χλωροφ. + **15 ml** οξ.οξέος + **1 ml** κορ. δ/τος KI.
- Ανάδευση για 1 min, και αφήνεται για 5 min
- Προστίθενται 75 ml απ. ν.
- Ογκομ. με δ/μα NaS_2O_3 **0,002 N** (είτε 0,01 N) & **δ. αμύλου** μέχρι αποχρωματισμού
- λευκός προσδιορισμός.



ΕΚΦΡΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ Α. Υ.

Τα αποτελέσματα εκφράζονται ως μερ Ο₂/kg ελαιολάδου με τη χρήση του τύπου:

$$AY = \frac{V \times T \times 1000}{m}$$

όπου V = ο αριθμός των ml του προτύπου διαλύματος θειοθειικού νατρίου μετά την αφαίρεση του λευκού,

T = η ακριβής κανονικότητα του διαλύματος θειοθειικού νατρίου που χρησιμοποιείται και

m = το βάρος του δείγματος σε γραμμάρια.



ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ ΣΤΟ ΥΠΕΡΙΩΔΕΣ

- Με τη φασματοσκοπική εξέταση στο υπεριώδες μπορεί να προκύψουν πληροφορίες για την ποιότητα των ελαίων, για την κατάσταση διατήρησής τους, και για αλλαγές που προκύπτουν από τεχνολογικές διεργασίες.
- Κατά την αυτοοξείδωση από τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα παράγονται, υδρο-υπεροξειδία και άλλες ενώσεις με συζυγιακούς διπλούς δεσμούς.
- Κατά το σχηματισμό υδρο-υπεροξειδίων από ακόρεστα λιπαρά οξέα παράγονται συζυγή διένια με μέγιστο απορρόφησης στα 230-235 nm.
- Ο προσδιορισμός των συζυγών διενίων σχετίζεται με το περιεχόμενο σε υδρο-υπεροξειδία, δηλαδή πρωτογενή προϊόντα της οξείδωσης των λιπαρών.
- Σε προχωρημένο στάδιο οξείδωσης, τα υδρο-υπεροξειδία αποικοδομούνται σε δευτερογενή και πολυμερή προϊόντα τα οποία απορροφούν στα 270 nm. Η απορρόφηση αυτή οφείλεται σε συζυγή τριένια.
- Έτσι, η απορρόφηση στα 270 nm αντανακλά και αποτιμά κυρίως τα δευτερογενή προϊόντα όπως αλδεΐδες και κετόνες.

ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ ΣΤΟ ΥΠΕΡΙΩΔΕΣ

- **0,100 g δ.** ελ. ζυγίζονται σε ογκ. φ. των 10 ml, ο όγκος συμπλ. με **ισοοκτάνιο** και ομογενοποιείται.
- Μετράται η απορρόφηση στα 268 nm λαμβάνοντας το χρησιμοποιούμενο διαλύτη ως αναφορά.
- Ακολουθεί αραίωση 1 ml διαλύματος στα 5 ml και μετράται η απορρόφηση στα 232 nm.

Τα αποτελέσματα υπολογίζονται ως εξής:

$$K_{\lambda} = \frac{E_{\lambda}}{c \times s}$$

όπου, K_{λ} είναι η ειδική απόσβεση σε μήκος κύματος λ ,
 E_{λ} είναι η απόσβεση που μετρήθηκε σε μήκος κύματος λ ,
 c είναι η συγκέντρωση του διαλύματος σε g/100 ml και
 s είναι το πάχος της κυψελίδας σε cm.

- Μετά τη μέτρηση στα 268 nm, μετράται η απορρόφηση στα 272 nm και στα 264 nm.
- Υπολογίζονται οι συντελεστές ειδικής απορρόφησης στα τρία μήκη κύματος από την παραπάνω σχέση

Η διακύμανση ΔK δίνεται από τη σχέση: $\Delta K = K_{\lambda} - \{(K_{\lambda-4} + K_{\lambda+4})/2\}$

όπου K_m είναι ο συντελεστής ειδικής απορρόφησης στα 268 nm.