

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ
ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΠΗΛΙΟΥ-ΒΟΛΟΥ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΑΙΟΚΟΜΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟ
2019-20

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
της
ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΥ

Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων
Σχολή Περιβάλλοντος
ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ



Αργοστόλι Κεφαλληνίας
Ιούνιος 2024

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ
ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΠΗΛΙΟΥ-ΒΟΛΟΥ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΑΙΟΚΟΜΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟ
2019-20

Η πτυχιακή εργασία εγκρίθηκε από:

Ειρήνη Κατσαλήρου

Αργύριος Γεράκης

Αθανάσιος Φράγκος

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το ελαιόλαδο είναι ένα από τα πιο σημαντικά εμπορεύσιμα προϊόντα σε παγκόσμιο επίπεδο, με την τιμή του να διαμορφώνεται ετησίως βάσει της προσφοράς και της ζήτησης. Στην Ελλάδα, αποτελεί εθνικό προϊόν με μεγάλη οικονομική και κοινωνική σημασία, ενώ η παραγωγή του συνιστά βασικό κομμάτι της ελληνικής γεωργίας. Η μελέτη αυτή επικεντρώθηκε στους παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του ελαιολάδου από την περιοχή του Πηλίου-Βόλου κατά την ελαιοκομική περίοδο 2019-2020. Συνολικά, συλλέχθηκαν 60 δείγματα από ιδιώτες παραγωγούς από τις περιοχές Βόρειου, Νότιου και Ανατολικού Πηλίου. Τα δείγματα αναλύθηκαν ως προς την ποικιλία, τις καλλιεργητικές πρακτικές, την άρδευση, τη φυτοπροστασία, τη λίπανση, τη μέθοδο συγκομιδής και ελαιοποίησης, καθώς και την οξύτητα.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η οξύτητα του ελαιολάδου ποικίλλει σημαντικά μεταξύ των διαφορετικών περιοχών του Πηλίου, επηρεαζόμενη κυρίως από την άρδευση και τις συνθήκες καλλιέργειας. Συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε ότι η άρδευση επηρέασε αρνητικά την ποιότητα, αυξάνοντας την οξύτητα, ενώ η σωστή φυτοπροστασία και η ορθολογική λίπανση συνδέθηκαν με χαμηλότερες τιμές οξύτητας. Επιπλέον, τα ελαιόλαδα από περιοχές με πιο παραδοσιακές καλλιεργητικές πρακτικές, όπως ο περιορισμός της άρδευσης και η χρήση φυσικών λιπασμάτων, είχαν καλύτερα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά. Η ανάλυση των δειγμάτων έδειξε επίσης ότι η ποικιλία ελιάς διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση της ποιότητας του ελαιολάδου, με την ποικιλία Αμφίσσης να παράγει λάδι με εξαιρετικά χαρακτηριστικά όταν οι καλλιεργητικές πρακτικές είναι βέλτιστες.

Η συσχέτιση των δεδομένων από τα ερωτηματολόγια με τις τιμές οξύτητας υποδεικνύει ότι οι συνθήκες καλλιέργειας και η μετασυλλεκτική διαχείριση είναι κρίσιμες για τη διατήρηση της ποιότητας του ελαιολάδου. Τα αποτελέσματα αυτά τονίζουν τη σημασία της εφαρμογής σωστών γεωργικών πρακτικών για τη βελτίωση της ποιότητας του προϊόντος, ενώ παράλληλα αναδεικνύουν την ανάγκη για συνεχή εκπαίδευση και υποστήριξη των παραγωγών. Συμπερασματικά, η μελέτη καταδεικνύει ότι η ποιοτική διαφοροποίηση του ελαιολάδου της περιοχής Πηλίου μπορεί να ενισχυθεί μέσω της βελτιστοποίησης των καλλιεργητικών τεχνικών, προσφέροντας στους παραγωγούς τη δυνατότητα να βελτιώσουν την ανταγωνιστικότητα του προϊόντος τους στην αγορά.

ABSTRACT

Olive oil is one of the most important marketable products globally, with its price adjusted annually based on supply and demand. For Greece, it is a national product of significant economic and social importance, and its production is a key component of Greek agriculture. This study investigates the factors affecting the quality of olive oil from the Pelion-Volos region during the 2019-2020 olive harvesting season. A total of 60 samples were collected from private producers in North, South, and East Pelion. The samples were analyzed based on variety, cultivation practices, irrigation, plant protection, fertilization, harvesting methods, and oil extraction processes, with a focus on measuring acidity.

The results showed significant variability in the acidity of olive oil among different regions of Pelion, primarily influenced by irrigation and cultivation conditions. Specifically, irrigation negatively impacted quality by increasing acidity, while proper plant protection and rational fertilization were associated with lower acidity levels. Additionally, olive oils from regions with more traditional cultivation practices, such as minimal irrigation and the use of organic fertilizers, exhibited superior organoleptic characteristics. The analysis also revealed that the olive variety plays a crucial role in determining the quality, with the Amfissis variety producing olive oil with exceptional characteristics under optimal cultivation practices.

The correlation between questionnaire data and acidity values highlights that cultivation conditions and post-harvest management are critical in maintaining olive oil quality. These findings underscore the importance of implementing appropriate agricultural practices to enhance product quality and emphasize the need for continuous education and support for producers. In conclusion, the study demonstrates that the qualitative differentiation of olive oil from the Pelion region can be improved through the optimization of cultivation techniques, providing producers with the opportunity to enhance the market competitiveness of their products.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	iii
ABSTRACT	iv
ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι	1
1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1 Ιστορική αναδρομή	2
1.2 Παραγωγή ελαιόλαδου στην Ευρώπη και την Ελλάδα του σήμερα	3
1.3 Χημική σύσταση και ευεργετικές ιδιότητες του ελαιολάδου	7
1.3.1 Σαπωνοποιήσιμα συστατικά.....	8
1.3.2 Ασαπωνοποιήτα συστατικά.....	10
1.4 Τύποι ελαιολάδου.....	11
1.4.1 Παρθένα Ελαιόλαδα.....	12
1.4.2 Εξευγενισμένο Ελαιόλαδο	12
1.4.3 Ελαιόλαδο – Αποτελούμενο από εξευγενισμένα και παρθένα ελαιόλαδα	13
1.4.4 Ακατέργαστο Πυρηνέλαιο	13
1.4.5 Εξευγενισμένο Πυρηνέλαιο	13
1.4.6 Πυρηνέλαιο	13
1.5 Ποικιλίες ελιάς που καλλιεργούνται στην Ελλάδα	13
1.6 Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του ελαιολάδου	15
1.6.1 Παράγοντες που επιδρούν πριν την ελαιοποίηση	15
1.6.2 Παράγοντες που επιδρούν κατά την διάρκεια στις ελαιοποίησης	18
1.6.3 Παράγοντες που επιδρούν κατά την τυποποίηση και την αποθήκευση	19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ	20
2 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ ΣΤΟ Ν. ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	20
2.1 Καλλιεργήσιμες εκτάσεις και ποικιλίες ελιάς.....	20
2.1.1 Μεγαρίτικη (<i>Olea europaea</i> var. <i>Argentata</i>)	20
2.1.2 Αμφίσσης (<i>Olea europaea</i> var. <i>med. Rotunda</i>)	21
2.2 Ιδιαιτερότητες τρόπου καλλιέργειας.....	22
2.3 Τρόποι εμπορίας.....	24
2.4 Ελαιοκομικά Προϊόντα.....	25
2.4.1 Προϊόντα με την ένδειξη Π.Ο.Π. ή Π.Γ.Ε.....	25
2.4.2 Καταξιωμένα προϊόντα	26
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ.....	28
3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	28
3.1 Κατασκευή και συλλογή δεδομένων ερωτηματολογίου	28
3.2 Συλλογή δειγμάτων ελαιολάδου	29
3.3 Εργαστηριακές αναλύσεις.....	31
3.3.1 Μέθοδος προσδιορισμού οξύτητας	31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙV.....	33

4	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ	33
4.1	Αποτελέσματα ερωτηματολογίων	33
4.1.1	Δεδομένα που συλλέχθηκαν για το Βόρειο Πήλιο.....	33
4.1.2	Δεδομένα που συλλέχθηκαν για το Νότιο Πήλιο	38
4.1.3	Δεδομένα που συλλέχθηκαν για το Ανατολικό Πήλιο.....	43
4.2	Αποτελέσματα ποιότητας δειγμάτων ελαιόλαδου.....	49
4.3	Αποτελέσματα συσχετίσεων μεταξύ των δεδομένων των ερωτηματολογίων και τη ποιότητας του ελαιόλαδου	50
4.3.1	Δείγματα του Β. Πήλιου.....	51
4.3.2	Δείγματα του Ν. Πήλιου	56
4.3.3	Δείγματα του Α. Πήλιου	62
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ V.....	67
5	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	67
5.1	Ποιότητα ελαιόλαδου στην περιοχή του Πηλίου	67
5.2	Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του ελαιόλαδου στην περιοχή του Πηλίου.....	67
5.3	Προτάσεις.....	68
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ VI.....	70
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	70

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1.1. Συγκομιδή ελιών χτυπώντας με ραβδιά. Από ένα μυκηναϊκό αγγείο, τον έκτο αιώνα π.Χ. (Kiritsakis and Markakis, 1988).....	3
Εικόνα 1.2. Σχηματική απεικόνιση αναφορικά με στις ποικιλίες ελιάς που καλλιεργούνται στην Ελλάδα (My Olive Plant, https://myoliveplant.gr/elaivnas/poikilies-elias/).....	15
Εικόνα 1.3. Στάδια ωρίμανσης του ελαιόκαρπου με βάση τη διακύμανση του χρώματος (Örnek, Gündoğdu and Şeker, 2019).....	16
Εικόνα 2.1. Ποικιλία ελιάς (Α) Μεγαρίτικη (Κωνσταντίνου Φυτώρια, https://fitoriakonstantinou.gr) και (Β) Αμφίσσης (Green and Organic, https://green-organic.gr)	21
Εικόνα 2.2. (Α) Εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο “Zarli Olive Oil” και (Β) Εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο “The Rector”	27

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1.1. Κυριότερες Περιφερειακές Ενότητες της Ελλάδας με ελαιοκαλλιέργειες. (Γενική Γραμματεία Εθνικής Στατιστικής Αρχής Ελλάδος, 2012).	6
Πίνακας 3.1. Αριθμός εξετασθέντων δειγμάτων ελαιολάδου από την Περιοχή του Πηλίου για την ελαιοκομική περίοδο 2019-2020.	29
Πίνακας 4.1. Δεδομένα που σχετίζονται με τον ελαιώνα και την ποικιλία, στην περιοχή του Βορείου Πηλίου.....	34
Πίνακας 4.2. Δεδομένα που σχετίζονται με τις συνθήκες καλλιέργειας, στην περιοχή του Βορείου Πηλίου.....	35
Πίνακας 4.3. Δεδομένα που σχετίζονται με την συγκομιδή και το στάδιο πριν και μετά την ελαιοποίηση, στην περιοχή του Βορείου Πηλίου.	37
Πίνακας 4.4. Δεδομένα που σχετίζονται με τον ελαιώνα και την ποικιλία, στην περιοχή του Νοτίου Πηλίου.	39
Πίνακας 4.5. Δεδομένα που σχετίζονται με τις συνθήκες καλλιέργειας, στην περιοχή του Νοτίου Πηλίου.	40
Πίνακας 4.6. Δεδομένα που σχετίζονται με την συγκομιδή και το στάδιο πριν και μετά την ελαιοποίηση, στην περιοχή του Νοτίου Πηλίου.	42
Πίνακας 4.7. Δεδομένα που σχετίζονται με τον ελαιώνα και την ποικιλία, στην περιοχή του Ανατολικού Πηλίου.	44
Πίνακας 4.8. Δεδομένα που σχετίζονται με τις συνθήκες καλλιέργειας, στην περιοχή του Ανατολικού Πηλίου.	46
Πίνακας 4.9. Δεδομένα που σχετίζονται με την συγκομιδή και το στάδιο πριν και μετά την ελαιοποίηση, στην περιοχή του Ανατολικού Πηλίου.	47
Πίνακας 4.10. Βαθμός οξύτητας εξετασθέντων δειγμάτων ελαιόλαδου από την περιοχή του Πηλίου της ελαιοκομικής περιόδου 2019-2020.....	49

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

Γράφημα 1.1. Στοιχεία παγκόσμιας παραγωγής ελαιολάδου (non-EU: μη ΕΕ, EU: ΕΕ, WORLD: παγκόσμια, prov.: προσωρινά στοιχεία) (International Olive Oil Council, Μάιος 2021).....	4
Γράφημα 1.2. Στοιχεία παραγωγής ελαιολάδου στην ΕΕ (International Olive Oil Council, Μάιος 2021).	5
Γράφημα 1.3. Στοιχεία παραγωγής ελαιολάδου από χώρες εκτός ΕΕ ((International Olive Oil Council, Μάιος 2021).....	5
Γράφημα 1.4. Χημική σύσταση ελαιολάδου (Boskou, 1996).....	7
Γράφημα 4.1. Μέτρα φυτοπροστασίας στην περιοχή του Βορείου Πηλίου (Άλλα: χαλκούχα, το λεκάνιο, το κυκλοκόνιο και το βερτιτσίλιο).	36
Γράφημα 4.2. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και της ηλικίας των ελαιόδεντρων (Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό, Κύρια ποικιλία: Αμφίσσης (Πηλίου).	51
Γράφημα 4.3. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και της άρδευσης (Κύρια ποικιλία: Αμφίσσης (Πηλίου), Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό).	52
Γράφημα 4.4. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και της φυτοπροστασίας (Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό, Κύρια ποικιλία: Αμφίσσης (Πηλίου).	53
Γράφημα 4.5. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και της λίπανσης (Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό, Κύρια ποικιλία: Αμφίσσης (Πηλίου), Κοπριά_05: λίπανση 1 φορά/ 2 έτη, Κοπριά_1: λίπανση 1 φορά/έτος).....	54
Γράφημα 4.6. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και των μέσων συγκομιδής (Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό, Κύρια ποικιλία: Αμφίσσης (Πηλίου).	55
Γράφημα 4.7. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και των μέσων μεταφοράς των ελαιόκαρπων στο ελαιοτριβείο, για την ελαιοποίηση (Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό, Κύρια ποικιλία: Αμφίσσης (Πηλίου).....	56
Γράφημα 4.8. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και της ηλικίας των ελαιόδεντρων (Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό).	57
Γράφημα 4.9. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και της άρδευσης (Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό).	58
Γράφημα 4.10. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και της φυτοπροστασίας (Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό).	59
Γράφημα 4.11. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και της λίπανσης (Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό, Κοπριά_0.25: λίπανση 1 φορά/ 4 έτη).	60

Γράφημα 4.12. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και των μέσων συγκομιδής (Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό).	61
Γράφημα 4.13. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και των μέσων μεταφοράς των ελαιόκαρπων στο ελαιοτριβείο, για την ελαιοποίηση (Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό).	61
Γράφημα 4.14. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και της άρδευσης (Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό).	62
Γράφημα 4.15. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και της φυτοπροστασίας (Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό).	63
Γράφημα 4.16. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και της λίπανσης (Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό, Κοπριά_0.5: λίπανση 1 φορά/2 έτη, Κοπριά_1: λίπανση 1 φορά/έτος, Ασβεστούχα αμμωνία_0.5: λίπανση 1 φορά/2 έτη, Panther_0.5: λίπανση 1 φορά/2 έτη, Νιτρικό_0.5: λίπανση 1 φορά/2 έτη, Κάλιο-Βόριο_0.5: λίπανση 1 φορά/2 έτη, Σύνθετο 11-15-15_1: λίπανση 1 φορά/έτος).	64
Γράφημα 4.17. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και των μέσων συγκομιδής (Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό).	65
Γράφημα 4.18. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και των μέσων μεταφοράς των ελαιόκαρπων στο ελαιοτριβείο, για την ελαιοποίηση (Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό).	65
Γράφημα 4.19. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και του υλικού συσκευασίας του ελαιολάδου, (Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό).	66

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο πλαίσιο της Μεσογειακής Διατροφής, τα προϊόντα του ελαιόδεντρου (ελιάς) έχουν αναγνωρισθεί παγκοσμίως ως υψηλή διατροφική αξία, καθώς η κατανάλωσή της σχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο θνησιμότητας, αλλά και νοσηρότητας σε ορισμένες παθήσεις, όπως οι καρδιαγγειακές, η αθηροσκλήρωση και ορισμένοι τύποι καρκίνου (Cicerale *et al.*, 2009). Κύριο προϊόν της ελιάς αποτελεί το ελαιόλαδο, το οποίο παράγεται με την φυσική διεργασία της συμπίεσης του καρπού του ελαιόδεντρου. Οι ευεργετικές ιδιότητες του παρθένου ελαιόλαδου είναι γνωστές από την αρχαιότητα και αποδίδονται στη μοναδική του σύσταση, και συγκεκριμένα στο υψηλό ποσοστό των μονοακόρεστων λιπαρών οξέων (MUFAs), με κύριο το ελαϊκό οξύ (αποτελεί το 70-80% του συνόλου των λιπαρών οξέων), και στο φαινολικό του κλάσμα (Tripoli *et al.*, 2005).

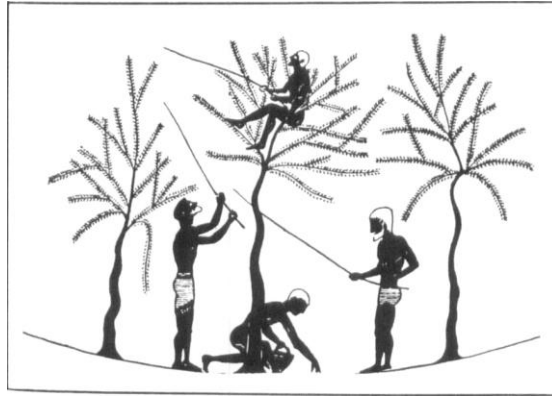
Το ελαιόλαδο καλής ποιότητας χαρακτηρίζεται από αρωματική και λεπτή γεύση, που εκτιμά και λατρεύει ο καταναλωτής. Ο μέτριος βαθμός κορεσμού του είναι θρεπτικά προτιμώμενος συγκριτικά με άλλα βρώσιμα λίπη και έλαια, ενώ το γεγονός ότι μπορεί να καταναλωθεί χωρίς καμία επεξεργασία εξευγενισμού, το καθιστά μοναδικό μεταξύ των φυτικών ελαίων. Παρόλα αυτά, το ελαιόλαδο που διατίθεται στο εμπόριο δεν είναι πάντοτε υψηλής ποιότητας. Οι διεργασίες που εφαρμόζονται τόσο πριν, όσο και κατά την διάρκεια τις ελαιοποίησης, αλλά και μετά, κατά το στάδιο της τυποποίησης, παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην ποιότητα του τελικού προϊόντος. Επιπλέον, η βιομηχανική κλίμακα παραγωγής του ελαιόλαδου, λόγω της χαμηλής ποιότητας η πρώτη ύλη που συνηθίζεται να χρησιμοποιείται, περιλαμβάνει συνήθως και ένα στάδιο εξευγενισμού, το οποίο συντελεί στην καταστροφή των υπεύθυνων χαρακτηριστικών για την εξαιρετική του ποιότητα (Kiritsakis and Markakis, 1988).

Σύμφωνα με όλα τα παραπάνω, στην συγκεκριμένη εργασία εξετάζεται η βιβλιογραφία που σχετίζεται με την χημεία και την τεχνολογία παραγωγής του ελαιόλαδου, με το μεγαλύτερο μέρος της να επικεντρώνεται σε σημαντικούς παράγοντες που πιθανότατα επηρεάζουν την οξύτητα και κατά συνέπεια, την ποιότητα του προϊόντος.

1.1 Ιστορική αναδρομή

Η ελιά και το ελαιόλαδο είναι γνωστά προϊόντα από τους προϊστορικούς ακόμη χρόνους. Η ελιά ανήκει στην οικογένεια Oleace και στο είδος *Olea europaea*, το οποίο σύμφωνα με τις ισχύουσες θεωρίες (Loukas and Krimbas, 1983), πρωτοπαρουσιάστηκε στο Ιράν και στη Μεσοποταμία πριν από 5000 χρόνια (Kapellakis, Tsagarakis and Crowther, 2008). Το ελαιόδεντρο, σε άγρια μορφή, υποστηρίζεται ότι πρωτοεμφανίστηκε στην Ελλάδα το 12000 π.Χ. και καλλιεργήθηκε για πρώτη φορά, σύμφωνα με την ιστορία, από τους Σύριους ή από τον Μινωικό πολιτισμό μεταξύ 3500-2500 π.Χ. Κατά την αρχαιότητα η ελιά συμβόλιζε την ειρήνη μεταξύ των εθνών, ενώ τα κλαδιά της χρησιμοποιούνταν για τη δημιουργία στεφάνων που απονέμονταν ως μοναδικό βραβείο στους νικητές των Ολυμπιακών Αγώνων. Στα κλασικά χρόνια ελαιώνες υπήρχαν κυρίως στην Κρήτη, στα νησιά του Ιονίου, στην Άμφισσα, στην Εύβοια, στη Λέσβο, στη Δήλο και τη Σάμο.

Το ελαιόλαδο ξεκίνησε να αποτελεί βασικό είδος διατροφής στην Αττική από τον 6^ο αιώνα π.Χ. και έπειτα. Σύμφωνα με τη διαδικασία παραγωγής του, αρχικά οι ελιές συνθλίβονταν σε πέτρινο γουδί με τρύπα στον πάτο ώστε να φεύγει η αμόργη, και έπειτα ο πολτός τοποθετούνταν σε σακιά ώστε να οδηγηθεί στο πιεστήριο. Η έκθλιψη γινόταν με τη βοήθεια του βάρους αναρτημένου με σκοινιά στην άκρη του δοκού και το λάδι έτρεχε με τη βοήθεια του σωλήνα σε πήλινο σκεύος. Το λάδι της πρώτης πίεσης προοριζόταν για τροφή, το δεύτερο για αλοιφές και το τρίτο για τα λυχνάρια. Το αρχαιότερο ελαιοτριβείο που έχει βρεθεί στον Ελλαδικό χώρο, είναι στο Οροπέδιο των Μεθάνων και χρονολογείται την 4^η χιλιετηρίδα π.Χ., ενώ πολυάριθμα δοχεία αποθήκευσης λαδιού και αγγείων διακοσμημένων με αναπαραστάσεις της ελαιοκαλλιέργειας και της ελαιοπαραγωγής, έχουν ανακαλυφθεί μέσω ανασκαφών, σε όλη την ελληνική επικράτεια (**Εικόνα 1.1**), υποδεικνύοντας την σημασία του ελαιόλαδου στην καθημερινότητα των αρχαίων Ελλήνων.

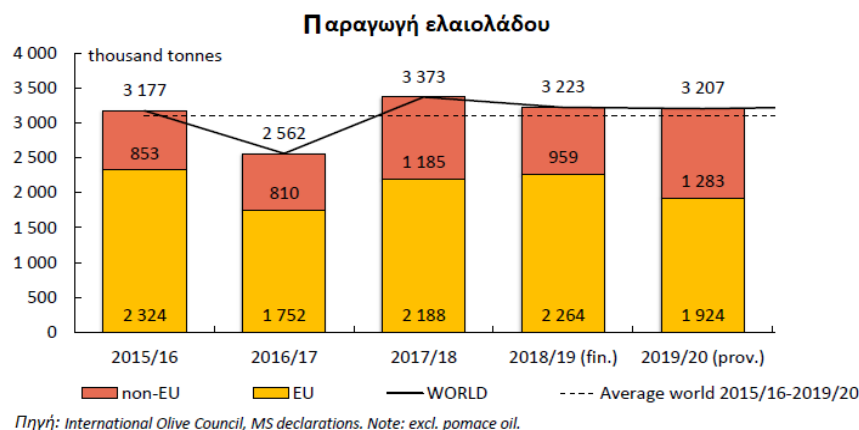


Εικόνα 1.1. Συγκομιδή ελιών χτυπώντας με ραβδιά. Από ένα μυκηναϊκό αγγείο, τον έκτο αιώνα π.Χ.
(Kiritsakis and Markakis, 1988).

Η κατάκτηση της Ελλάδας, της Μικράς Ασίας και της Αιγύπτου από τους Ρωμαίους και το άνοιγμα των εμπορικών διοδίων σε όλη τη Μεσόγειο, είχε σαν αποτέλεσμα την εδραίωση της ελιάς όχι μόνο ως τρόφιμο αλλά και ως φάρμακο και καύσιμο (Kapellakis, Tsagarakis and Crowther, 2008). Η επέκταση της ελαιοκαλλιέργειας συνεχίστηκε μέχρι και τον 5^ο αιώνα μ. Χ. και άκμασε μεταξύ του 12^{ου} και του 16^{ου} αιώνα. Αργότερα, με την ανακάλυψη της Αμερικής, οι νέοι άποικοι και οι μισθοφόροι έφεραν την ελιά και το κρασί στον Νέο Κόσμο, όπου κατά τον 19^ο αιώνα η ελαιοκαλλιέργεια έφτασε στο αποκορύφωμά της, καθώς το ελαιόλαδο χρησιμοποιείτο κατά κόρον για φωτισμό.

1.2 Παραγωγή ελαιόλαδου στην Ευρώπη και την Ελλάδα του σήμερα

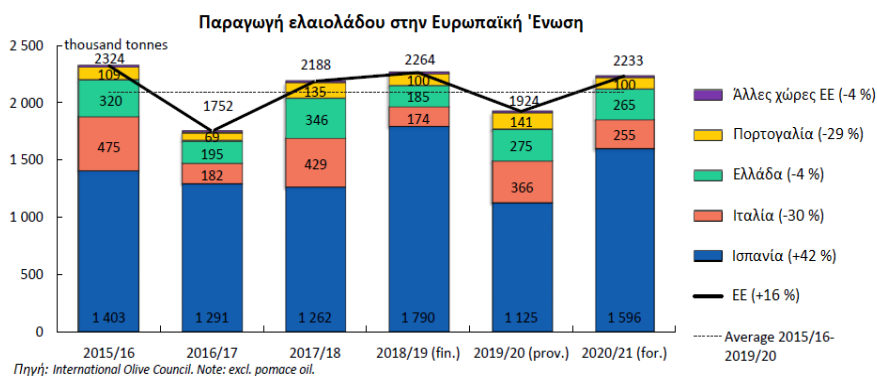
Στην σημερινή εποχή, από τις συνολικά 750 εκατομμύρια ελιές που υπολογίζεται ότι υπάρχουν σε όλο τον κόσμο, το 80% βρίσκεται στην Ευρώπη, και συγκεκριμένα το 42% στην Ισπανία, το 24% στην Ιταλία και το 12% στην Ελλάδα. Όσον αφορά το ελαιόλαδο, η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) αποτελεί παγκοσμίως τον μεγαλύτερο παραγωγό, καταναλωτή και εξαγωγέα. Σύμφωνα με τα πρόσφατα στοιχεία του IOOC (International Olive Oil Council, Μάιος 2021), η παγκόσμια παραγωγή ελαιόλαδου για το έτος συγκομιδής 2019/2020, εκτιμήθηκε σε 3.207.000 τόνους, από τους οποίους οι 1.924.000, δηλαδή το 60%, προήλθαν από την ΕΕ (**Γράφημα 1.1**). Αν και συγκριτικά με το προηγούμενο έτος 2018/2019 σημειώθηκε μείωση της τάξεως του 15%, η παραγωγή της ΕΕ το 2020/21 αναμένεται να αυξηθεί έως και 7% από τον 5-ετή μέσο όρο.



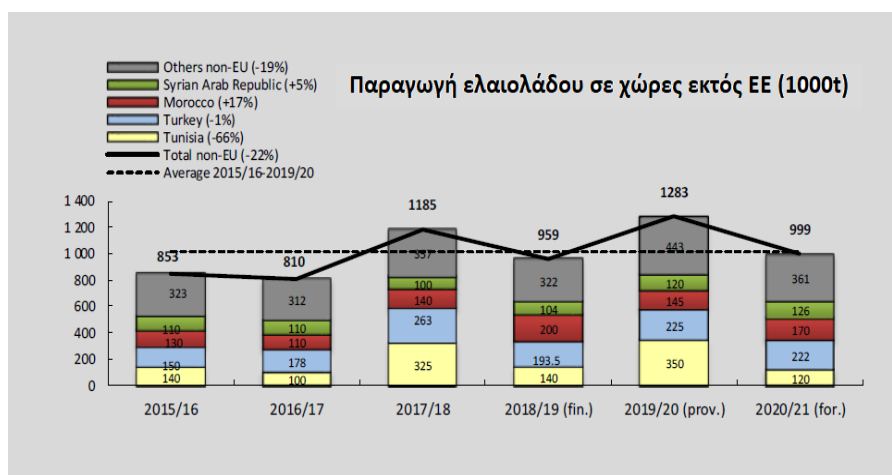
Γράφημα 1.1. Στοιχεία παγκόσμιας παραγωγής ελαιολάδου (non-EU: μη ΕΕ, EU: ΕΕ, WORLD: παγκόσμια, προν.: προσωρινά στοιχεία) (International Olive Oil Council, Μάϊος 2021).

Από πλευράς κατανάλωσης, η ΕΕ αντιπροσωπεύει περίπου το 53% σε παγκόσμια κλίμακα, με μεγαλύτερους καταναλωτές την Ιταλία και την Ισπανία. Η ετήσια κατανάλωση στις χώρες αυτές ανέρχεται περίπου σε 500.000 τόνους σε καθεμία, ενώ η Ελλάδα έχει τη μεγαλύτερη κατά κεφαλήν κατανάλωση στην ΕΕ, με περίπου 12kg ανά άτομο ετησίως. Αναφορικά με το εμπόριο, η ΕΕ αντιπροσωπεύει περίπου το 65% των παγκόσμιων εξαγωγών ελαιολάδου, με κυριότερους προορισμούς τις Ηνωμένες Πολιτείες, τη Βραζιλία και την Ιαπωνία.

Εντός της ΕΕ, την πρώτη θέση στην παραγωγή ελαιολάδου κατέχει τα τελευταία χρόνια σταθερά η Ισπανία, ενώ τη δεύτερη και τη Τρίτη θέση διεκδικούν η Ιταλία και η Ελλάδα. Σύμφωνα με τα πρόσφατα στοιχεία του IOOC (International Olive Oil Council, Μάϊος 2021), η παραγωγή ελαιολάδου για το έτος συγκομιδής 2019/2020, εκτιμήθηκε σε 1.125.000 τόνους προερχόμενους από την Ισπανία (58.5%), 366.000 τόνους, από την Ιταλία (19%) και 275.000 τόνους από την Ελλάδα (14.3%) (**Γράφημα 1.2**). Οι χώρες αυτές αποτελούν και τις κυριότερες ελαιοπαραγωγικές χώρες παγκοσμίως ακολουθούμενες από την Τυνησία και την Τουρκία (International Olive Oil Council) (**Γράφημα 1.3**).



Γράφημα 1.2. Στοιχεία παραγωγής ελαιολάδου στην ΕΕ (International Olive Oil Council, Μάιος 2021).



Γράφημα 1.3. Στοιχεία παραγωγής ελαιολάδου από χώρες εκτός ΕΕ ((International Olive Oil Council, Μάιος 2021).

Στην Ελλάδα του σήμερα, υπολογίζεται ότι υπάρχουν περίπου 160.000.000 ελαιόδεντρα σε παραδοσιακούς και σύγχρονους ελαιώνες σε όλη τη χώρα. Παράγονται 420.000 και πλέον τόνοι ελαιολάδου, απασχολούνται 850.000 οικογένειες σε σχέση εισοδήματος με το προϊόν. Λειτουργούν 2.800 ελαιοτριβεία και απαριθμούνται 683 Εγκεκριμένες Τυποποιητικές Μονάδες Ελαιολάδου. Επιπλέον, η Ελλάδα κατέχει την τρίτη θέση παγκοσμίως στην παραγωγή ελαιολάδου και ελιάς. Καλύπτει το 16% της παγκόσμιας παραγωγής ελαιολάδου και το 80% της ελληνικής παραγωγής. Ανήκει στην κορυφαία ποιότητα του εξαιρετικού παρθένου

ελαιολάδου, γεγονός που την κατατάσσει στην πρώτη θέση μεταξύ των χωρών που παράγουν εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο. (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, 2020).

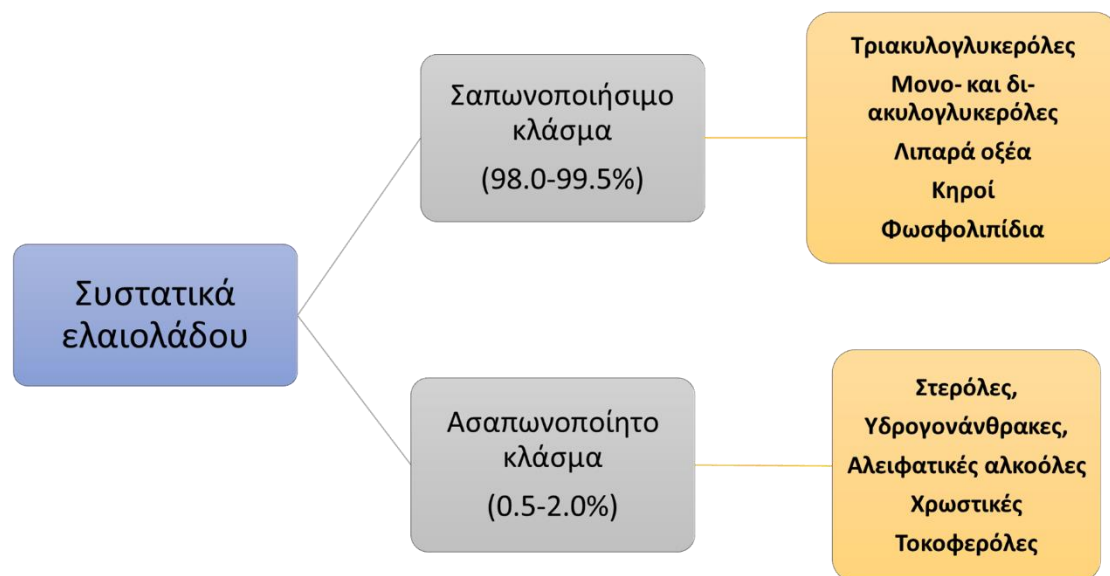
Εκτός από την οικονομική της διάσταση, η ελαιοκαλλιέργεια έχει για τη χώρα τεράστια κοινωνική και περιβαλλοντική σημασία αφού συμβάλλει καθοριστικά στην βιωσιμότητα μειονεκτικών περιοχών, στη διατήρηση της κοινωνικής συνοχής σε αυτές και στην προστασία των εδαφών από τη διάβρωση με αποτέλεσμα τη διατήρηση του φυσικού κάλλους του ελληνικού τοπίου. Παρακάτω φαίνονται οι κυριότερες περιοχές που καλλιεργείται η ελιά στη χώρα.(Πίνακας 1.1).

Πίνακας 1.1. Κυριότερες Περιφερειακές Ενότητες της Ελλάδας με ελαιοκαλλιέργειες. (Γενική Γραμματεία Εθνικής Στατιστικής Αρχής Ελλάδος, 2012).

<i>Περιφερειακές Ενότητες</i>	<i>Αριθμός Ελαιόδεντρων</i>
<i>Μεσσηνίας</i>	13.545.000
<i>Ηρακλείου</i>	13.378.000
<i>Λακωνίας</i>	10.936.000
<i>Λέσβου</i>	7.321.000
<i>Χανίων</i>	6.914.000
<i>Ηλείας</i>	6.382.000
<i>Φθιώτιδας</i>	5.530.000
<i>Ευβοίας</i>	5.106.000
<i>Μαγνησίας</i>	4.627.000
<i>Αιτωλοακαρνανίας</i>	3.718.000
<i>Κέρκυρας</i>	3.718.000
<i>Αχαΐας</i>	3.338.000

1.3 Χημική σύσταση και ευεργετικές ιδιότητες του ελαιολάδου

Το ελαιόλαδο συνίσταται από σαπωνοποιήσιμα (99%) και ασαπωνοποίητα συστατικά (1%) όπου περιγράφεται και στο **(Γράφημα 1.4)**. Το σαπωνοποιήσιμο μέρος αποτελείται κυρίως από τριγλυκερίδια (95%), ενώ το ασαπωνοποίητο μέρος ποικίλει τόσο στη δομή όσο και στην πολικότητά του (Boskou, 1996). Λόγω της μοναδικής του σύστασης, το ελαιόλαδο αποτελεί έναν διατροφικό θησαυρό για τον ανθρώπινο οργανισμό, καθώς η κατανάλωση του συμβάλλει στην υγεία, την ευεξία και την μακροβιότητα. Πιο συγκεκριμένα, το ελαιόλαδο αποτελεί την καλύτερη πηγή μονοακόρεστων λιπαρών οξέων, τα οποία συμβάλλουν στην μείωση της χοληστερόλης, αλλά και αντιοξειδωτικών τα οποία προστατεύουν τον οργανισμό από την οξείδωση, αιτία πολλών σοβαρών παθήσεων όπως ο καρκίνος και η στεφανιαία νόσος της καρδιάς. Τα επιμέρους συστατικά του ελαιολάδου μαζί με τις ευεργετικές ιδιότητες που προσδίδουν, περιγράφονται αναλυτικότερα παρακάτω.



Γράφημα 1.4. Χημική σύσταση ελαιολάδου (Boskou, 1996).

1.3.1 Σαπωνοποιήσιμα συστατικά

➤ Τριακυλογλυκερόλες

Το ελαιόλαδο αποτελείται κυρίως από τριγλυκερίδια ή ακυλογλυκερόλες, δηλαδή εστέρες της τρισθενούς αλκοόλης γλυκερόλης με λιπαρά οξέα. Τα κυριότερα από αυτά που εμφανίζονται σε σημαντικές συγκεντρώσεις στα φυτικά έλαια είναι τα εξής: OOO (40-59%), POO (12-20%), OOL (12.5-20%), POL (5.5-7%), SOO (3-7%) (όπου O: λαϊκό οξύ, P: Παλμιτικό οξύ, S: στεατικό οξύ και L: λιναλαϊκό οξύ) (Boskou, 1996).

➤ Μονό- και δι-ακυλογλυκερόλες

Η δημιουργία των μονό- και δι-ακυλογλυκερόλων στο ελαιόλαδο, οφείλεται είτε στην ατελή βιοσύνθεση των τριακυλογλυκερόλων, είτε στις υδρολυτικές αντιδράσεις που πραγματοποιούνται κατά την παραγωγή ή την αποθήκευσή του. Το κλάσμα των διακυλογλυκερόλων βρίσκεται σε μεγαλύτερη αναλογία (1-2.8%) από αυτό των μονοακυλογλυκερόλων (0.25 %), με επικρατέστερες ενώσεις αυτές που αποτελούνται από αλυσίδες με άτομα C-34 και C-36 (Boskou, 1996).

➤ Ελευθέρα λιπαρά οξέα

Τα ελεύθερα λιπαρά οξέα που συναντώνται στο ελαιόλαδο είναι τα εξής:

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| • Παλμιτικό οξύ 7.5-20.0% | • Λινολεϊκό οξύ 0.0-1.0% |
| • Στεατικό οξύ 0.5-5.0% | • Αραχνοδικό οξύ 0.0-0.6% |
| • Παλμιτελαϊκό οξύ 0.3-3.5% | • Εικοσενοϊκό οξύ 0.0-0.4% |
| • Ελαϊκό οξύ 55.0-83.0% | • Βεχενικό οξύ 0.0-0.2% |
| • Λινελαϊκό οξύ 2.5-21.0% | • Λιγνοκηρικό οξύ 0.0-0.2% |

Η σύσταση του ελαιολάδου σε λιπαρά οξέα διαφέρει από δείγμα σε δείγμα, καθώς επηρεάζεται από την ποικιλία της ελιάς, της εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής και τον βαθμό ωρίμανσης του καρπού. Μετά από μελέτες που πραγματοποιήθηκαν σε παρθένα ελαιόλαδα, αποδείχθηκε ότι η σταθερότητα του ελαιολάδου μειώνεται με την αύξηση του επιπέδου των ελεύθερων λιπαρών οξέων. Ο υπολογισμός των λιπαρών οξέων σε συνδυασμό με αυτόν των τριγλυκεριδίων συμβάλει στην ανίχνευση στις νοθείας του παρθένου ελαιολάδου με άλλα φυτικά έλαια (Christopoulou *et al.*, 2004).

➤ **Κήροι**

Οι κήροι αποτελούν εστέρες λιπαρών οξέων με λιπαρές αλκοόλες μεγάλου μοριακού βάρους. Η συγκέντρωσή της του ελαιόλαδου είναι πολύ χαμηλή και δεν υπερβαίνει τα 35mg/100g ελαιολάδου. Οι κήροι, αποτελούμενοι από το άθροισμα των ενώσεων με αλυσίδα ατόμων C40, C42, C44 και C46, είναι κριτήριο κατηγοριοποίησης του έξτρα παρθένου ελαιολάδου (κήροι ≤ 250 mg/Kg ελαίου) έναντι των μειονεκτικών και ραφιναρισμένων (κήροι ≤ 350 mg/Kg ελαίου).

➤ **Φωσφολιπίδια**

Τα φωσφολιπίδια είναι λιπίδια με φώσφορο και αποτελούν παράγωγα είτε της γλυκερόλης (φωσφογλυκερίδια), είτε της σφιγγοσίνης (σφιγγολιπίδια). Στο ελαιόλαδο περιέχονται κυρίως η φωσφατιδυλοχολίνη, η φωσφατιδυλαιθανολαμίνη, η φωσφατιτυλινοσιτόλη και η φωσφατιδυλοσερίνη. Τα φωσφολιπίδια είναι γνωστά για την αντιοξειδωτική τους δράση, λόγω της ικανότητας να σχηματίζουν ενώσεις με τα μέταλλα, η οποία ενισχύεται μέσω της συνέργειας με τις φαινόλες και τις τοκοφερόλες. Ωστόσο, σε μεγάλη συγκέντρωση, τα φωσφολιπίδια μπορούν να προκαλέσουν αφρισμό ή μεταβολή της απόχρωσης του ελαίου από ανοιχτή σε σκούρη, κατά την διάρκεια του τηγανίσματος.

1.3.2 Ασαπωνοποίηση συστατικά

➤ Στερόλες

Οι στερόλες αποτελούν παράγωγα του κυκλοπεντανο-περυδροφαινανθρενίου και στο ελαιόλαδο υπάρχουν 4 τάξεις: οι κοινές στερόλες, οι 4^α-μεθυστερόλες, οι 4,4-διμεθυλοστερόλες και οι τριτερπενικές αλκοόλες.

➤ Υδρογονάνθρακες

Το ασαπωνοποίητο κλάσμα του ελαιολάδου συνίσταται κυρίως από υδρογονάνθρακες, οι οποίοι καταλαμβάνουν το 30-50% του συνόλου του. Μεταξύ , της μεγαλύτερης αναλογίας απαντάται το σκουαλένιο, στους πολυακόρεστους υδρογονάνθρακες με εμπειρικό τύπο $C_{30}H_{50}$ (Mikrou *et al.*, 2020). Το σκουαλένιο έχει βρεθεί ότι δρα συνεργιστικά με την τοκοφερόλη ως αντιοξειδωτικό, ενώ ως μεταφορέας οξυγόνου, φαίνεται ότι παίζει σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της καλής υγείας. Στις μέρες μας, η κατανάλωσή του έχει συνδεθεί με ευεργετικά αποτελέσματα σε ασθενείς με προβλήματα καρδιάς, διαβήτη, αρθρίτιδας, ηπατίτιδας κ.α.

➤ Αλειφατικές αλκοόλες

Οι αλειφατικές αλκοόλες αποτελούν μόλις το 1% του συνόλου των ασαπωνοποίητων συστατικών. Οι πιο σημαντικές είναι οι λιπαρές και οι διτερπενικές. Όσον αφορά στις λιπαρές αλκοόλες, αυτές που περιέχονται στο ελαιόλαδο είναι κυρίως γραμμικές κορεσμένες με περισσότερα από 20 άτομα C, με σημαντικά παραδείγματα την εικοσιτετρανόλη και την εικοσιεξανόλη. Η συγκέντρωσή της στο ελαιόλαδο επηρεάζεται από την ποικιλία, το στάδιο ωρίμανσης και τη διαδικασία εκχύλισης του ελαιολάδου, ενώ σημαντικό ρόλο φαίνεται ότι παίζουν και οι κλιματικές συνθήκες. Ελαιόλαδα με αυξημένη συγκέντρωση σε αλκοόλες εντοπίζονται όταν αυτά προέρχονται από ελαιοκαλλιέργειες τοποθετημένες σε περιοχές με υψηλές θερμοκρασίες και ξηρασία. Από την κατηγορία των διτερπενικών αλκοολών στο ελαιόλαδο απαντώνται η φυτόλη και η γερανιγερανιόλη, τόσο σε ελεύθερη όσο και σε

εστεροποιημένη μορφή (Boskou, 1996). Η συγκέντρωση της φυτόλης η οποία παράγεται μέσω της αποικοδόμησης της χλωροφύλλης, κυμαίνεται μεταξύ 120-180ppm, ενώ η συγκέντρωση της γερανιγερανιόλης χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του αλκοολικού δείκτη. Ο δείκτης αποτελεί σημαντική παράμετρο της διαφοροποίησης του παρθένου ελαιόλαδου (Boskou, 1996).

➤ Χρωστικές

Οι χρωστικές που παρουσιάζονται φυσικά στο ελαιόλαδο μέσω των μηχανισμών αυτοξειδωσης και φωτοξειδωσης, και συγκεκριμένα η σύσταση και η συγκέντρωση τους, αποτελούν σημαντικές παραμέτρους ποιότητας του ελαιολάδου, καθώς συνδέονται με το χρώμα του. Αναφορικά με το παρθένο ελαιόλαδο, ανάλογα με την ποικιλία και το βαθμό ωρίμανσης, το χρώμα του διαβαθμίζεται από πράσινο-κίτρινο σε χρυσό. Οι φυσικές χρωστικές που απαντώνται στο ελαιόλαδο διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: 1. Στις χλωροφύλλες και φαιοφυτίνες και 2. Τα καρωτενοειδή (Roca and Mínguez-Mosquera, 2001).

➤ Τοκοφερόλες

Οι τοκοφερόλες είναι λιποδιαλυτές βιταμίνες υψηλής βιολογικής αξίας λόγω της ικανότητας να δεσμεύουν τις ελεύθερες ρίζες, συμβάλλοντας έτσι και στην σταθερότητα του ελαιολάδου. Διακρίνονται σε α-, β-, γ- και δ- και είναι παράγωγα του 6-υδροξυ-χρωμανίου. Ειδικότερα, η α-τοκοφερόλη, γνωστή και ως βιταμίνη-E, δρα ως παράγοντας παγίδευσης των ελευθέρων ριζών και ως ακροδέκτης του μονομερούς οξυγόνου. Με τον τρόπο αυτό προστατεύει το κύτταρο από διάφορες αλλαγές που πραγματοποιούνται με την πάροδο του χρόνου κατά τη διαδικασία της γήρανσης αλλά και από την φωτοξειδωση όπου η προστατευτική δράση ενισχύεται από το β-καροτένιο (Psomiadou and Tsimidou, 2001).

1.4 Τύποι ελαιολάδου

Η κατηγοριοποίηση του ελαιόλαδου με βάση την ποιότητά του και η αντίστοιχη ονομασία της κάθε κατηγορίας, καθίσταται αναγκαία, ώστε να υπάρχει επαρκής πληροφόρηση

του καταναλωτή για το αντίστοιχο προϊόν. Η περιγραφή και ο ορισμός των ελαιολάδων που διατίθενται στο εμπόριο, προβλέπονται στο Παράρτημα του Κανονισμού (ΕΕ) με αριθ. 1308/2013. Σύμφωνα με αυτόν, το ελαιόλαδο με βάση την ποιότητά του, διακρίνεται στις εξής κατηγορίες:

1.4.1 Παρθένα Ελαιόλαδα

Έλαια που λαμβάνονται από τον ελαιόκαρπο αποκλειστικά με μηχανικές ή με φυσικές μεθόδους, υπό συνθήκες ιδίως θερμικές οι οποίες δεν συνεπάγονται αλλοίωση του ελαίου, και τα οποία δεν έχουν υποστεί άλλη επεξεργασία πλην της πλύσης, της καθίζησης, της φυγοκέντρωσης και της διήθησης, εξαιρουμένων των ελαίων που έχουν ληφθεί μετά από επεξεργασία με διαλύτη ή με μεθόδους επανεστεροποίησης και κάθε μείγματος με έλαια της φύσης (<https://efet.gr/index.php/el/>). Τα παρθένα ελαιόλαδα ταξινομούνται και περιγράφονται αποκλειστικά με τις ακόλουθες ονομασίες:

- A. Εξαιρετικό Παρθένο Ελαιόλαδο:** με περιεκτικότητα σε ελεύθερα λιπαρά οξέα, εκφρασμένη σε ελαϊκό οξύ, όχι μεγαλύτερη από 0.8 g / 100 g.
- B. Παρθένο Ελαιόλαδο:** με περιεκτικότητα σε ελεύθερα λιπαρά οξέα εκφρασμένη σε ελαϊκό οξύ, όχι μεγαλύτερη από 2 g / 100 g.
- Γ. Λαμπάντε Παρθένο Ελαιόλαδο:** με περιεκτικότητα σε ελεύθερα λιπαρά οξέα, εκφρασμένη σε ελαϊκό οξύ, όχι μεγαλύτερη από 3.3 g / 100 g.

1.4.2 Εξευγενισμένο Ελαιόλαδο

Ελαιόλαδο που προκύπτει με εξευγενισμό παρθένων ελαιολάδων, του οποίου η περιεκτικότητα σε ελεύθερα λιπαρά οξέα, εκφρασμένη σε ελαϊκό οξύ, δεν υπερβαίνει τα 0.3 g / 100 g.

1.4.3 Ελαιόλαδο – Αποτελούμενο από εξευγενισμένα και παρθένα ελαιόλαδα

Ελαιόλαδο που προκύπτει από ανάμιξη εξευγενισμένου ελαιόλαδου με παρθένα ελαιόλαδα, εκτός του λαμπάντε, του οποίου η περιεκτικότητα σε ελεύθερα λιπαρά οξέα, εκφρασμένη σε ελαϊκό οξύ, δεν υπερβαίνει το 1 g / 100 g.

1.4.4 Ακατέργαστο Πυρηνέλαιο

Ελαιόλαδο που προκύπτει από τους πυρήνες του ελαιόκαρπου κατόπιν επεξεργασίας με διαλύτες ή με φυσικά μέσα ή έλαιο που αντιστοιχεί, με εξαίρεση ορισμένα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά σε ελαιόλαδο λαμπάντε, εξαιρούμενων ελαίων που λαμβάνονται με διεργασίες επανεστεροποίησης και μειγμάτων με έλαια άλλου είδους.

1.4.5 Εξευγενισμένο Πυρηνέλαιο

Ελαιόλαδο που προκύπτει από εξευγενισμό ακατέργαστου πυρηνέλαιου, του οποίου η περιεκτικότητα σε ελεύθερα λιπαρά οξέα, εκφραζόμενη σε ελαϊκό οξύ, δεν υπερβαίνει τα 0.3 g / 100 g.

1.4.6 Πυρηνέλαιο

Ελαιόλαδο που προκύπτει από ανάμειξη εξευγενισμένου πυρηνέλαιου και παρθένων ελαιολάδων, εκτός του λαμπάντε, του οποίου η περιεκτικότητα σε ελεύθερα λιπαρά οξέα, εκφραζόμενη σε ελαϊκό οξύ, δεν υπερβαίνει το 1 g / 100 g.

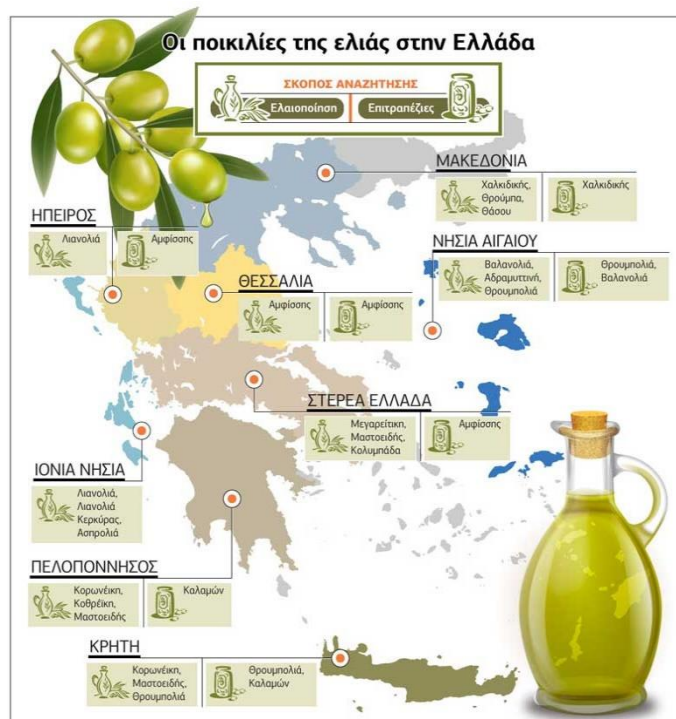
1.5 Ποικιλίες ελιάς που καλλιεργούνται στην Ελλάδα

Σε όλο τον κόσμο, υπολογίζεται ότι καλλιεργούνται σήμερα περισσότερες από 600 ποικιλίες ελιάς, προερχόμενες από δένδρα αγριελιάς. Οι 40 από αυτές καλλιεργούνται στην Ελλάδα (**Εικόνα 1.2**) και ταξινομούνται σε (Ποντίκης Κ., 2000), (Παπαναστασίου Δ., 1966) :

- Μικρόκαρπες με βάρος καρπού 1.2-2.6 g

- Μεσόκαρπες με βάρος καρπού 2.7-4.2 g
- Αδρόκαρπες (επιτραπέζιες ποικιλίες) με βάρος καρπού από 4.3-10.5 g

Επιγραμματικά αναφέρεται ότι στις μικρόκαρπες ποικιλίες, η Κορωνέικη (*Olea Europa* var. *microcarpa alba*) και η Μαστοειδής αποτελούν τις κυριότερες. Και οι δύο προέρχονται από την περιοχή στις Μεσσηνίας και χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ελαιόλαδου υψηλής ποιότητας. Ειδικότερα, η Κορωνέικη αποτελεί την κυρίαρχη ελληνική ποικιλία, καθώς πάνω από το 60 % της παραγωγής του ελληνικού ελαιόλαδου οφείλεται σε αυτή. Όσον αφορά τις μεσόκαρπες ποικιλίες, σημαντικότερες αποτελούν η Βανολιά ή Κολοβή και η Μεγαρίτικη, οι οποίες εκτός από την κύρια χρήση τους για την παραγωγή λαδιού εκλεκτής ποιότητας, χρησιμοποιούνται και για την παράγωγή επιτραπέζιας ελιάς. Η Μεγαρίτικη ποικιλία η οποία καλλιεργείται και στην περιοχή της Μαγνησίας, θα αναφερθεί αναλυτικότερα σε επόμενη ενότητα. Από την κατηγορία των αδρόκαπων ποικιλιών, γνωστότερη είναι η Καλαμών, η καλύτερη ποικιλία για την παραγωγή εκλεκτών μαύρων ή πράσινων ξιδάτων επιτραπέζιων ελιών, ενώ αξίζει να αναφερθούν η Καρυδολιά ή Χονδρολιά Χαλκιδικής και η Κοθρέϊκη, οι οποίες χρησιμοποιούνται κυρίως για την παραγωγή προϊόντων ελιάς κονσερβοποιίας.



Εικόνα 1.2. Σχηματική απεικόνιση αναφορικά με στις ποικιλίες ελιάς που καλλιεργούνται στην Ελλάδα (My Olive Plant, <https://myoliveplant.gr/elainas/poikilies-elias/>).

1.6 Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του ελαιόλαδου

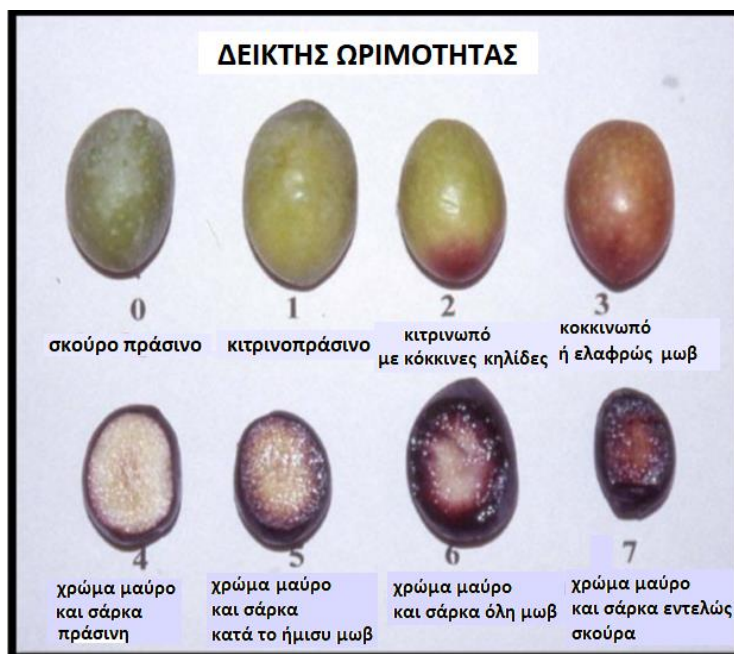
Η τελική σύσταση και κατ' επέκταση η ποιότητα του παρθένου ελαιόλαδου αποτελεί ένα πολυπαραγοντικό ζήτημα. Η διαμόρφωση της χημικής σύστασης του ελαιόλαδου επηρεάζεται καθ' όλη την διαδικασία παραγωγής του, αρχής γενομένης από το σχηματισμό του λαδιού στον καρπό, μέχρι την αποθήκευσή του πριν την κατανάλωση. Οι παράγοντες αυτοί, με βάση το στάδιο στο οποίο επιδρούν, διαχωρίζονται σε τρεις κύριες κατηγορίες οι οποίες περιγράφονται αναλυτικά παρακάτω.

1.6.1 Παράγοντες που επιδρούν πριν την ελαιοποίηση

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν παράγοντες που επηρεάζουν το σχηματισμό του ελαίου στον ελαιόκαρπο: η ποικιλία του ελαιοκαρπού, η ηλικία των ελαιόδεντρων, η περιοχή, οι συνθήκες καλλιέργειας (άρδευση, φυτοπροστασία, λίπανση), η συγκομιδή (τρόπος και χρόνος) και η συσκευασία μεταφοράς στο ελαιουργείο.

Η ποικιλία του ελαιοκαρπού συνδέεται άμεσα με την ποιότητα του ελαιόλαδου και συγκεκριμένα με τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του (γεύση, άρωμα) (Kiritsakis, 1998). Μεταξύ των Ελληνικών ποικιλιών, η κορωνέϊκη αποτελεί μία από τις βέλτιστες. Ωστόσο, εμπεριστατωμένη επιστημονική μελέτη με θέμα τη διαφοροποίηση των Ελληνικών ποικιλιών ως προς την ποιότητα του λαδιού, δεν έχει πραγματοποιηθεί ακόμη.

Αναφορικά με την ηλικία των ελαιόδεντρων, η επιρροή στην σύσταση του ελαιόλαδου φαίνεται ότι σχετίζεται άμεσα με την φάση ωρίμανσης στην οποία βρίσκεται ο ελαιοκαρπός όταν πραγματοποιείται η συγκομιδή (Chtourou *et al.*, 2017). Σύμφωνα με το Διεθνές Συμβούλιο Ελαιολάδου (IOOC, 1984), η ωρίμανση του ελαιοκαρπού εκτιμάται με τον βαθμό ωριμότητας, ο οποίος κυμαίνεται από το 0 έως το 7 και υπολογίζεται με βάση το χρώμα του (**Εικόνα 1.3**). Για την παραγωγή ελαιόλαδου υψηλής ποιότητας, έχει βρεθεί ότι, στην περίπτωση των ενήλικων ελαιόδεντρων (50 ετών) η συγκομιδή πρέπει να γίνεται όταν ο δείκτης ωριμότητας είναι 3-4, ενώ στην περίπτωση των νεαρών ελαιόδεντρων (5 ετών) η συγκομιδή πρέπει να γίνεται όταν ο δείκτης ωριμότητας είναι 5 (μαύρο χρώμα αλλά η σάρκα είναι κατά το ήμισυ μωβ).



Εικόνα 1.3. Στάδια ωρίμανσης του ελαιοκαρπού με βάση τη διακύμανση του χρώματος (Örneek, Gündoğdu and Şeker, 2019).

Το κλίμα και το έδαφος της περιοχής που καλλιεργείται το ελαιόδεντρο παίζουν εξίσου σημαντικό ρόλο στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του ελαιόλαδου. Περιοχές με μεγάλη ηλιοφάνεια, ξηρά και ασβεστολιθικά εδάφη, οδηγούν στην παραγωγή ελαιόλαδου εξαιρετικής ποιότητας και υψηλής συγκέντρωσης σε αρωματικά συστατικά, σε αντίθεση με περιοχές περισσότερο σκιερές και με εδάφη ποτιστικά και αργιλώδη (Κυριτσάκης, 1993).

Όσον αφορά στις συνθήκες καλλιέργειας, η άρδευση φαίνεται να έχει αρνητικό αντίκτυπο στην ποιότητα του ελαιόλαδου, σε αντίθεση με τη φυτοπροστασία που την ενισχύει. Πιο συγκεκριμένα, ελαιόλαδα παραγόμενα από ελαιόδεντρα στα οποία δεν εφαρμόζεται άρδευση, φαίνεται να εμφανίζουν υψηλότερη συγκέντρωση σε φαινόλες (Jose Motilva *et al.*, 2000), συγκριτικά με αυτά στα οποία εφαρμόζεται. Σχετικά με τη φυτοπροστασία, θεωρείται άκρως απαραίτητη, καθώς η ποιότητα του ελαίου του καρπού μπορεί να επηρεαστεί από διάφορες εντομολογικές και μυκητολογικές προσβολές, με σημαντικότερη τον δάκο της ελιάς (*Dacus oleae*). Εάν ο δάκος δεν αντιμετωπιστεί έγκαιρα και αποτελεσματικά, η οξύτητα του παραγόμενου ελαιόλαδου αυξάνεται, με αποτέλεσμα την υποβάθμιση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών του (Angerosa, Di Giacinto and Solinas, 1992). Σημαντική επίδραση στην ποιότητα του ελαιόλαδου εμφανίζει και η λίπανση, η οποία μπορεί να επιφέρει είτε θετικές είτε αρνητικές επιπτώσεις στην ανάπτυξη του ελαιόκαρπου ανάλογα με τις περιβαλλοντικές συνθήκες της περιοχής στην οποία βρίσκονται τα ελαιόδεντρα (Erel *et al.*, 2018).

Η συγκομιδή του ελαιόκαρπου μπορεί να πραγματοποιηθεί με ποικίλους τρόπους αποτελούμενους από τη συλλογή με τα χέρια, την φυσιολογική πτώση, τον ραβδισμό, τη χρήση μηχανημάτων (δονητές, ελαιοραβδιστικά) και τη χρήση χημικών (καρποπρωτικά). Μεταξύ των μεθόδων αυτών, η συλλογή με τα χέρια αποτελεί τη λιγότερο επιβλαβή, καθώς δεν τραυματίζει ούτε τον ελαιόκαρπο, αλλά ούτε και το ελαιόδεντρο. Ωστόσο, η διαδικασία αυτή είναι χρονοβόρα και οικονομικά ασύμφορη. Ανώδυνη μέθοδο αποτελεί και η φυσιολογική πτώση, κατά την οποία χρησιμοποιούνται πλαστικά δίκτυα ελαιοσυλλογής που απλώνονται κάτω από τα δέντρα. Ωστόσο, σε περίπτωση που ο ελαιόκαρπος παραμείνει στα δίκτυα για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο των 15 ημερών, τότε η αλλοίωση της ποιότητας του ελαιόλαδου είναι σημαντική και σχετίζεται με την αύξηση της οξύτητας, την έναρξη της οξείδωσης και την ανίχνευση αρνητικών ιδιοτήτων κατά την αξιολόγηση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών (Kiritsakis and Markakis, 1988). Οι υπόλοιποι μέθοδοι επηρεάζουν την ποιότητα του ελαιόλαδου ανάλογα με τα τραύματα τα οποία προκαλούν.

Μετά τη συγκομιδή, ακολουθεί η μεταφορά του ελαιόκαρπου στο ελαιοτριβείο. Το μέσον μεταφοράς και ο χρόνος παραμονής μέχρι την ελαιοποίηση, αποτελούν τους καθοριστικούς παράγοντες για την ποιότητα του ελαιόλαδου. Το καλύτερο μέσον μεταφοράς έχει αποδειχθεί ότι είναι το πλαστικό διάτρητο τελάρο, έναντι του ελαιόσακου, καθώς διευκολύνει περισσότερο τον αερισμό του ελαιόκαρπου και παράλληλα τον προστατεύει από τον τραυματισμό. Όσον αφορά τον χρόνο παραμονής, όσο μεγαλύτερος είναι, τόσο αυξάνεται και η αλλοίωση που προκαλείται στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του ελαιόλαδου, λόγω στις μείωσης των αρωματικών (αλδεϋδικών ενώσεων) και των αντιοξειδωτικών (φαινολικών ενώσεων) συστατικών του (Suárez *et al.*, 2011). Σύμφωνα με μελέτες (Kiritsakis *et al.*, 1998), η αποθήκευση του ελαιοκαρπού στους 0-5 °C έως 30 μέρες πριν την ελαιοποίηση, δεν επηρεάζει σημαντικά την οξύτητα του ελαιόλαδου. Ωστόσο, έχει ως αποτέλεσμα την μείωση της αντοχής του ελαιόλαδου στην οξείδωση, πιθανότατα λόγω της μείωσης της συγκέντρωσης των φαινολικών ουσιών (Kiritsakis *et al.*, 1998). Επομένως, ο περιορισμός του χρόνου αποθήκευσης του ελαιόκαρπου πριν την ελαιοποίηση στο ελάχιστο δυνατό, αποτελεί γεγονός υψίστης σημασίας για την παραγωγή ελαιόλαδου υψηλής ποιότητας.

1.6.2 Παράγοντες που επιδρούν κατά την διάρκεια στις ελαιοποιήσης

Στην συγκεκριμένη κατηγορία ανήκουν παράγοντες που σχετίζονται με το στάδιο στις ελαιοποιήσης. Η ποιότητα του ελαιόλαδου μπορεί να επηρεαστεί από τον τύπο του ελαιουργείου και στις συνθήκες ελαιοποίησης. Σε αυτές περιλαμβάνονται το οξυγόνο με το οποίο έρχεται σε επαφή η ελαιοζύμη και το ελαιόλαδο, η θερμοκρασία του νερού που προστίθεται στη διεργασία, και η παρουσία του σιδήρου στο μίγμα, ο οποίος προέρχεται από τις μεταλλικές επιφάνειες των επιμέρους μηχανημάτων του ελαιουργείου.

Πιο συγκεκριμένα, η ποσότητα του οξυγόνου που μπορεί να συμπαρασυρθεί κατά την επαφή της ελαιοζύμης και του ελαιόλαδου με τον ατμοσφαιρικό αέρα, συμβάλλει στην οξειδωτική αλλοίωση του λαδιού. Ακόμη, η θέρμανση της ελαιοζύμης συνδέεται άμεσα με χημικές και βιοχημικές αλλαγές που έχουν ως αποτέλεσμα την αλλοίωση των οργανοληπτικών συστατικών του λαδιού. Έχει διαπιστωθεί ότι όταν το νερό βρίσκεται σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 25 °C, προκαλείται καταστροφή των αρωματικών συστατικών του ελαιόλαδου. Τέλος, ο σίδηρος μπορεί να προκαλέσει αλλαγές στα χαρακτηριστικά του

ελαιόλαδου και ιδιαίτερα στο χρώμα και στη γεύση του, ενώ δρα και ως καταλύτης της οξείδωσης κατά την αποθήκευση του ελαιόλαδου.

Όσον αφορά τα ελαιουργεία, με βάση το σύστημα που ακολουθούν, μπορούν να διακριθούν σε δύο κύριες κατηγορίες: α) τα κλασσικά ελαιουργεία, όπου χρησιμοποιείται η πίεση για την παραλαβή του ελαιόλαδου και β) τα ελαιουργικά συγκροτήματα, όπου ο διαχωρισμός των φάσεων της ελαιοζύμης βασίζεται είτε στην αρχή της διαφοράς, της συνάφειας των συστατικών της υγρής φάσης, είτε στη φυγοκέντρησή της, έπειτα από την αραίωση της με το νερό. Τα συστήματα αυτά επηρεάζουν με διαφορετικό τρόπο την ποιότητα του λαδιού. Από το κλασσικό ελαιουργείο παραλαμβάνεται ελαιόλαδο μεγαλύτερης περιεκτικότητας σε σίδηρο και φαινόλες, συγκριτικά με το φυγοκεντρικό, ενώ από το φυγοκεντρικό ελαιουργείο παραλαμβάνεται ελαιόλαδο με μικρότερη υγρασία και οξύτητα συγκριτικά με το κλασσικό (Μπαλατσούρας, 1986).

1.6.3 Παράγοντες που επιδρούν κατά την τυποποίηση και την αποθήκευση

Τέλος, κατά το στάδιο στις τυποποίησης και της αποθήκευσης, η ποιότητα του ελαιόλαδου μπορεί να επηρεαστεί από το φιλτράρισμα και από εξωτερικούς παράγοντες, όπως το οξυγόνο, η θερμοκρασία, το φως και η πιθανή μόλυνση από μέταλλα.

Όσον αφορά το φιλτράρισμα, συνίσταται η αποφυγή του, καθώς τα αιωρούμενα υλικά που απομακρύνονται με την εφαρμογή του, δρουν ως αντιοξειδωτικά (Frega, Mozzon and Lercker, 1999). Σχετικά με την τυποποίηση, σημαντικό ρόλο παίζει το υλικό συσκευασίας, το οποίο μπορεί να αποτελείται από γυαλί, πλαστικό ή μέταλλα (λευκοσίδηρος, αλουμίνιο, ανοξείδωτος χάλυβας). Μεταξύ όλων το γυαλί αποτελεί το πλέον κατάλληλο υλικό, λόγω της αδρανής φύσης του. Ωστόσο, το χρώμα του γυαλιού παίζει εξίσου σημαντικό ρόλο, καθώς το διαφανές ευνοεί την οξείδωση μέσω της δράσης του φωτός, σε αντίθεση με το σκούρο που την αναστέλλει ή στη χειρότερη την επιβραδύνει (Mastrobattista, 1990).

Εκτός από την συσκευασία, το μέγιστο διάστημα διατήρησης του προϊόντος επηρεάζεται και από τις συνθήκες αποθήκευσης. Για το ελαιόλαδο, ο περιορισμός της επαφής του με τον αέρα κατά την τελική συσκευασία και την αποθήκευσή του και η παραμονή του σε σκοτεινό περιβάλλον χαμηλής θερμοκρασίας, αποτελούν βέλτιστες πρακτικές για την ενίσχυση του χρόνου ζωής του (Coutelieris and Kanavouras, 2005).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ II

2 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ ΣΤΟ Ν. ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ

2.1 Καλλιεργήσιμες εκτάσεις και ποικιλίες ελιάς

Σύμφωνα με επίσημα στοιχεία της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής (Εκμεταλλεύσεις και εκτάσεις/2016, <https://www.statistics.gr/el/statistics/-/publication/SPG32/->), η συνολική έκταση που καταλαμβάνουν οι δενδρώδεις καλλιέργειες στην Περιφέρεια Θεσσαλίας είναι 466.343 στρέμματα, από τα οποία τα 266.667 στρέμματα καταλαμβάνονται από ελαιόδεντρα, από τα οποία τα 163.607 στρέμματα ανήκουν στον Περιφερειακής Ενότητας Μαγνησίας. Ειδικότερα, ο ελαιώνες στις Π. Ε. Μαγνησίας καταλαμβάνει έκταση που καλύπτει περίπου το 30% του συνόλου των καλλιεργούμενων εκτάσεων και εκτείνεται στις ελαιοκομικές περιοχές των Δήμων Βόλου, Νοτίου Πηλίου, Αλμυρού και ένα μικρό μέρος του Δήμου Ρήγα Φεραίου. Στα 155.401 στρέμματα καλλιεργούνται ελαιόδεντρα που προορίζονται για την παραγωγή ελαιόλαδου, ενώ τα υπολειπόμενα 8.206 στρέμματα εκμεταλλεύονται για την παραγωγή επιτραπέζιας ελιάς.

Το μεγαλύτερο μέρος των καλλιεργούμενων εκτάσεων αφορά στην ποικιλία Αμφίσσης ή Κονσερβολιάς, με ποσοστό που ανέρχεται στο 90%. Σύμφωνα με τα στοιχεία του Ο.Π.Ε.Κ.Ε.Π.Ε., η συγκεκριμένη ποικιλία προορίζεται τόσο για ελαιοποίηση (57.6 % της συνολικής χρήσης), όσο και για μικτή χρήση (39.3 %), ενώ μόλις το 3.1 % καλλιεργείται για βρώσιμη (επιτραπέζια) ελιά (Farmer news, <https://farmersnews.gr/i-klimatiki-allagi-ypovathmizei-tin-paragogi-elias-sti-magnisia/>) Το υπόλοιπο 10 % στις συνολικής καλλιεργήσιμης έκτασης αντιστοιχεί στην ποικιλία Μεγαρίτικη. Οι δυο αυτές ποικιλίες περιγράφονται αναλυτικά παρακάτω.

2.1.1 Μεγαρίτικη (*Olea europaea* var. *Argentata*)

Η ποικιλία αυτή (Εικόνα 2.1 Α) ανήκει στην κατηγορία των Μεσόκαπρων και είναι γνωστή και ως: Βοβωδίτικη, Περαιχωράτικη, Χονδρολιά βοβώδης και Λαδολιά. Εκτός από την

περιοχή της Μαγνησίας, απαντάται κυρίως στην Αττική και στη Βοιωτία και σποραδικά στις νομούς Κορινθίας, Αχαΐας, Αργολίδος, Αρκαδίας (Κυνουρία, Ευβοίας και Φθιώτιδος. Αναπτύσσεται σε δέντρο παγιόκλαδο, ύψους 5-8 m, με πράσινα φύλλα μήκους και πλάτους ~ 6 cm και ~ 0.9 cm αντίστοιχα. Ο καρπός της είναι σχήματος κυλινδροκωνικού με μέσο βάρος 4.2 g, και φέρει θηλή, ενώ ο πυρήνας είναι σχήματος ροπαλοειδούς με μέσο βάρος 0.42 g, και φέρει δέκα αβαθείς γλυφές. Η σχέση σάρκας/πυρήνα καρπού είναι ίση με 9/1, ενώ η περιεκτικότητα του καρπού σε λάδι κυμαίνεται περίπου στο 21-25 %. Μπορεί να καλλιεργηθεί και σε ξηρές περιοχές, καθώς είναι ποικιλία μικρών απαιτήσεων σε υγρασία, ενώ θεωρείται κα ανεκτή στο ψύχος. Ο καρπός είναι διπλής χρήσης, καθώς χρησιμοποιείται τόσο για ελαιοποίηση στην παραγωγή ελαιόλαδου υψηλής ποιότητας, όσο και για παρασκευή διαφόρων τύπων επιτραπέζιας ελιάς (πράσινες, τσακιστές και μαύρες πατητές).



(A)



(B)

Εικόνα 2.1. Ποικιλία ελιάς (A) Μεγαρίτικη (Κωνσταντίνου Φυτώρια, <https://fitoriakonstantinou.gr>) και (B) Αμφίσσης (Green and Organic, <https://green-organic.gr>)

2.1.2 Αμφίσσης (*Olea europaea* var. *med. Rotunda*)

Η συγκεκριμένη ποικιλία (**Εικόνα 2.1B**) ανήκει στην κατηγορία των Αδρόκαρπων και είναι γνωστή και ως: Αγρινίου, Άρτας, Βόλου, Βολιώτικη, Βοϊδολιά, Εμπορεύσιμη, Κονσερβολιά, Κορομηλάτη, Μηλολιά, Ξηροχωρίου, Πατρινή, Πηλίου, Στρογγυλολιά και Χονδρολιά. Εκτός από την περιοχή της Μαγνησίας, καλλιεργείται στους νομούς Άρτας, Αχαΐας, Ευβοίας, Λαρίσης, Φωκίδος και Φθιώτιδος. Αναπτύσσεται σε δέντρο ύψους 6-10 m, με βαθυπράσινα φύλλα μήκους και πλάτους ~ 7 cm και ~ 1.0 cm αντίστοιχα. Ο καρπός της είναι σχήματος ωοειδούς ή σφαιρικού με μέσο βάρος 5.7 g, ενώ ο πυρήνας είναι σχήματος κυλινδρικού με μέσο βάρος 0.51 g, και φέρει ακίδα στην κορυφή και επτά βαθιές γλυφές. Η σχέση σάρκας/πυρήνα καρπού είναι ίση με 10/1, ενώ η περιεκτικότητα του καρπού σε λάδι

είναι περίπου 16 %. Θεωρείται ποικιλία παραγωγική, ανεκτή στο ψύχος και πολύ ευαίσθητη στο βερτισίλλιο. Χρησιμοποιείται για την παρασκευή προϊόντων κονσερβοποίησης μαύρης και πράσινης ελιάς, ενώ αποτελεί την πιο διαδεδομένη βρώσιμη ποικιλία.

2.2 Ιδιαιτερότητες τρόπου καλλιέργειας

Το ύψος των αποδόσεων και η ποιότητα των προϊόντων της ελιάς εξαρτάται σε σημαντικό βαθμό από τις απαιτούμενες καλλιεργητικές τεχνικές. Σε αυτές ανήκουν:

- Τα Συστήματα φύτευσης, δηλαδή ο τρόπος φύτευσης ενός ελαιώνα στον αγρό, ο οποίος μπορεί να διαμορφώνεται:

1. κατά τετράγωνα: τα φυτά φυτεύονται στις γωνίες ενός τετραγώνου με αποστάσεις φύτευσης 6-10 μ.
2. κατά ισοϋψείς καμπύλες: οι γραμμές των δέντρων ακολουθούν τις ισοϋψείς γραμμές. Το σύστημα αυτό εφαρμόζεται σε επικλινή εδάφη και συνοδεύεται συνήθως από διαμόρφωση του εδάφους σε πεζούλια.
3. κατά γραμμές: οι αποστάσεις φύτευσης μεταξύ των δέντρων είναι μικρότερες από ότι μεταξύ των γραμμών. Η κατά γραμμές φύτευση εφαρμόζεται σε πεδινά πλούσια και αρδευόμενα εδάφη.

- Το Κλάδεμα-διαμόρφωση κόμης: Το κλάδεμα των ελαιόδεντρων είναι μια σημαντική εργασία που αποσκοπεί στην προσαρμογή της ανάπτυξης και καρποφορίας των δέντρων στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής, αλλά και στις εκάστοτε καλλιεργητικές επιδιώξεις. Στα ελαιόδεντρα, πραγματοποιούνται τρεις τύποι κλαδέματος:

1. κλάδεμα διαμόρφωσης στα νεαρά δέντρα, με στόχο τη δημιουργία ενός ανθεκτικού σκελετού του δένδρου και ενός σχήματος που θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της ελαιοσυλλογής.
2. Κλάδεμα καρποφορίας στα παραγωγικά δέντρα, για εξασφάλιση κατά το δυνατό σταθερής απόδοσης των δέντρων και καλής ποιότητας καρπού, κυρίως για επιτραπέζια χρήση.

3. Κλάδεμα ανανέωσης στα ηλικιωμένα δέντρα, για την αποφυγή της εξάντλησης με την πάροδο των χρόνων και για επαναφορά των δένδρων σε επιθυμητά σχήματα και μεγέθη.

- Άρδευση: Η ελιά διαθέτει πολύ καλό μηχανισμό άμυνας στην ξηρασία και γι' αυτό είναι δυνατή η καλλιέργεια της και σε συνθήκες μεγάλης ξηρασίας, στις οποίες κανένα άλλο καρποφόρο δέντρο δεν μπορεί να καλλιεργηθεί. Ωστόσο, η άμυνα αυτή έχει αρνητικό αντίκτυπο τόσο στην ανάπτυξή της, όσο και στην απόδοση των ελαιόδεντρων. Για το λόγο αυτό, κάθε βελτίωση των συνθηκών υγρασίας του εδάφους επιφέρει και θεαματική βελτίωση στην παραγωγικότητα των δέντρων. Επιπλέον, η ελιά έχει επίσης την ικανότητα να αξιοποιεί τέλεια κάθε ποσότητα νερού που της προσφέρεται μέχρι του επιπέδου της επάρκειας. Πάνω από το επίπεδο αυτό, όταν η υγρασία του εδάφους αρχίζει να γίνεται υπερβολική, τα ελαιόδεντρα υποφέρουν περισσότερο από ότι άλλα δέντρα. Έτσι η άρδευση στην ελιά αποδίδει και θα πρέπει να γίνεται στις εξής περιπτώσεις:

1. Όταν οι βροχοπτώσεις της περιοχής είναι ανεπαρκείς.
2. Όταν υπάρχουν αρκετές βροχοπτώσεις αλλά συγκεντρωμένες το χειμώνα, αφήνοντας τα δέντρα ακάλυπτα κατά τις κρίσιμες περιόδους της άνοιξης και του καλοκαιριού.
3. Όταν το έδαφος είναι αμμώδες ή χαλικώδες με μικρή ικανότητα συγκράτησης νερού.

Η άρδευση συνιστάται ιδιαίτερα σε επιτραπέζιες ποικιλίες ελιάς στις οποίες επιδιώκεται μεγάλο μέγεθος καρπού. Είναι επίσης απαραίτητη για μέγιστη απόδοση σε εντατικές εκμεταλλεύσεις με πυκνή φύτευση δέντρων. Η λίπανση και το κλάδεμα αποδίδουν καλύτερα όταν συνδυάζονται με άρδευση.

- Λίπανση: Η ελιά σαν δέντρο μπορεί να αναπτυχθεί και να επιζήσει σε πολύ πτωχά, ξηρά και άγονα εδάφη. Στην περίπτωση όμως αυτή δεν περιμένουμε μεγάλη απόδοση ή καρποφορία κάθε χρόνο. Η ελιά για να αποδώσει σαν καλλιέργεια και να συμφέρει οικονομικά πρέπει να καλλιεργείται σε περιοχές με γόνιμα ή ημιγόνιμα εδάφη, όπου πρέπει να λιπαίνεται με τα τρία κύρια στοιχεία, άζωτο, φώσφορο και κάλιο. Είναι γνωστό ότι τα ελαιόδεντρα αφαιρούν από το έδαφος με την βλάστηση και την καρποφορία τους ποσότητες θρεπτικών στοιχείων που κυμαίνονται ετησίως ανά στρέμμα ως εξής:

- Άζωτο (N) 1,5-3,5 Kg.
- Φώσφορο (P₂O₅) 0,8-2 Kg.

- Κάλιο (K_2O) 2-5 Kg.
- Ασβέστιο (CaO) 2-5 Kg.
- Μαγνήσιο (MgO) 1,5-2,5 Kg.

Οι ποσότητες αυτές θα πρέπει να αναπληρώνονται για να διατηρείται η γονιμότητα του εδάφους.

Οι τεχνικές αυτές εφαρμόζονται και στους παραδοσιακούς ελαιώνες της Π.Ε. Μαγνησίας, οι οποίοι συμβάλλουν στη διατήρηση του οικοσυστήματος και της οικολογικής ισορροπίας. Ο παραδοσιακός ελαιώνας της Άμφισσας, είναι ο μεγαλύτερος συνεχόμενος ελαιώνας των Βαλκανίων και από τους παλαιότερους σε όλη την Ευρώπη. Περιλαμβάνει ως επί το πλείστον αιωνόβια ελαιόδεντρα της ποικιλίας “Αμφίσσης”, το ύψος των οποίων φτάνει τα 10-12 m (Socrates oil, <https://socratesoil.gr/>).

Τα τελευταία χρόνια ωστόσο, υπάρχει η τάση για την εφαρμογή *βιολογικής καλλιέργειας* της ελιάς. Ιδιαίτερα, στην περιοχή της Μαγνησίας, η βιολογική καλλιέργεια συνδυάζεται με τη μέθοδο της ψυχρής έκθλιψης (άθερμο), με στόχο την παραγωγή έξτρα παρθένου ελαιολάδου υψηλής ποιότητας. Στην περίπτωση αυτή, το λάδι προέρχεται από ελαιώνες όπου εφαρμόζονται οι αυστηροί κανόνες για τις βιολογικές καλλιέργειες. Μόνο σε αυτή την κατηγορία ελαιολάδου, δεν εφαρμόζονται λιπάσματα και ψεκασμοί με φυτοφάρμακα, ενώ δεν πραγματοποιείται και κανένα άλλο είδος επεξεργασίας κατά την έκθλιψη του ελαιόκαρπου στο ελαιοτριβείο. Διασφαλίζεται έτσι η διατήρηση όλων των πολυφαινόλων και των ιδιαίτερων συστατικών του ελαιολάδου, ενώ η οξύτητά δεν ξεπερνάει τους 0,8 βαθμούς.,

2.3 Τρόποι εμπορίας

Στην Περιφέρεια Θεσσαλίας η εμπορία του ελαιολάδου γίνεται κυρίως μέσω ελάχιστων μεγάλων εταιριών ιδιωτικών συμφερόντων και των Ενώσεων. Οι Ενώσεις δραστηριοποιούνται στο χώρο στις διάθεσης ελαιοκομικών προϊόντων και παρεμβαίνουν στα στάδια της τυποποίησης, της αποθήκευσης και της συσκευασίας. Από τα προϊόντα αυτά, καταξιωμένα στην εγχώρια όσο και στη διεθνή αγορά είναι οι ελιές της ποικιλίας Κονσερβολιά Πηλίου Βόλου ΠΟΠ και το έξτρα παρθένο ελαιόλαδο που παράγεται από αυτές. Το 2010 το σύνολο των Ελαιοτριβείων στη Π.Ε. Μαγνησίας και Σποράδων ήταν 34 με παραγωγή 6.980

την/έτος. Ωστόσο, οι τοπικές εταιρείες αδυνατούν να κινηθούν αποτελεσματικά στην εξωτερική αγορά, παρόλο που το ελαιόλαδο Θεσσαλίας και κατ' επέκταση το ελληνικό, είναι καλύτερης ποιότητας από το αντίστοιχο του εξωτερικού (χαμηλή οξύτητα, άθερμο). Για την βελτίωση της υφιστάμενης κατάστασης μερικές από τις ενέργειες που αποφασίστηκαν, σύμφωνα με το Επιχειρησιακό σχέδιο «ΚΑΛΑΘΙ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ» είναι:

- Εκσυγχρονισμός γεωργικών εκμεταλλεύσεων – βελτίωση ελαιώνων
- Υιοθέτηση νέων πρακτικών με σκοπό τη μείωση του κόστους συγκομιδής
- Τυποποίηση και καταπολέμηση της νοθείας
- Επέκταση φιλοπεριβαλλοντικών μεθόδων καλλιέργειας με πιστοποιημένα συστήματα παραγωγής
- Επέκταση της βιολογικής καλλιέργειας και της ολοκληρωμένης
- Διαχείρισης παραγωγής
- Προώθηση του ελαιόλαδου και των προϊόντων Π.Ο.Π. (π.χ. Κονσερβολιά Πηλίου Βόλου) στην αγορά του εξωτερικού
- Εκσυγχρονισμός ελαιοτριβείων και μονάδων επεξεργασίας και κατ' επέκταση δραστηριοτήτων σε νέα προϊόντα (π.χ. πάστα ελιάς, γεμιστές ελιές).

2.4 Ελαιοκομικά Προϊόντα

2.4.1 Προϊόντα με την ένδειξη Π.Ο.Π. ή Π.Γ.Ε

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει επιβάλλει ενδείξεις αναγνώρισης ποιότητας για ορισμένες κατηγορίες προϊόντων, μεταξύ των οποίων και το ελαιόλαδο. Οι ενδείξεις αυτές είναι:

- Π.Ο.Π.: Προστατευμένη Ονομασία Προέλευσης και
- Π.Γ.Ε.: Προστατευμένη Γεωγραφική Ένδειξη

Η Ελλάδα κατέχει την 5^η θέση σε καταχωρήσεις προϊόντων ΠΟΠ/ΠΓΕ στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή, μετά την Ιταλία (276), τη Γαλλία (223), την Ισπανία (184) και την

Πορτογαλία (133). Οι ελληνικές καταχωρημένες ενδείξεις Π.Ο.Π. και Π.Γ.Ε. είναι 102, από τις οποίες οι 30 ανήκουν σε ελαιόλαδα. Με τον τρόπο αυτό, εκτός από την εγγυημένη ποιότητα, το ελαιόλαδο συνδυάζεται με τη «παράδοση» που χαρακτηρίζει πολλές περιοχές της Ελλάδας (ΣΕΒΙΤΕΛ, <http://sevitel.gr/>). Συγκεκριμένα, στην Π.Ε. Μαγνησίας ως Π.Ο.Π. έχουν αναγνωριστεί οι ποικιλίες Κονσερβολιά Πηλίου Βόλου (ΦΕΚ 17, 1994 ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ, Αρ. Φύλλου 17, 1994) και Κονσερβολιά Αμφίσσης (ΦΕΚ 24, 1994 ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ, Αρ. Φύλλου 24, 1994), ενώ ως Π.Γ.Ε. το Ελαιόλαδο Πηλίου Βόλου.

2.4.2 Καταξιωμένα προϊόντα

Μεταξύ των ελαιοκομικών προϊόντων της Π.Ε. Μαγνησίας, το *Zarli Olive Oil* (**Εικόνα 2.2 Α**), ένα εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο που παράγεται από την οικογένεια Δερβένη – Καραθάνου, έχει αποκτήσει ιδιαίτερη φήμη τα τελευταία χρόνια λόγω της εξαιρετικής ποιότητας (ΤΑΧΥΔΡΟΜΟΣ, <https://www.taxydromos.gr/magnesia/volos/15925/chryso-elaiolado-tis-magnisias-vraveia-kai-spoysdaies-diakriseis-gia-to-zarli-olive-oil/>) και της ιδιαίτερης σύστασής του. Το συγκεκριμένο προϊόν, ανήκει στην κατηγορία των Αγουρέλαιων, ελαιόλαδων πρώιμης συγκομιδής που παράγονται αποκλειστικά από πράσινες ελιές, και μετρά ήδη δύο βραβεύσεις στο ενεργητικό του. Γενικά, το Αγουρέλαιο είναι σπάνιο, διατροφικά ανώτερο από όλα τα άλλα ελαιόλαδα, έχει αδιανόητα πλούσια, πικάντικη και φρουτώδη γεύση, ενώ όταν καταναλώνεται ωμό, προσφέρει όλα τα πλούσια, αντιοξειδωτικά και ενεργητικά συστατικά του. Ειδικότερα, το *Zarli Olive Oil* είναι αφιλτράριστο και ψυχρής έκθλιψης, ώστε να διατηρεί την αυθεντική γεύση ελιάς, τα πλούσια αρώματα της φύσης και τις αντιοξειδωτικές πολυφαινόλες, συνδυασμός που ικανοποιεί τον ισχυρισμό υγείας (healthclaim), 432/2012 της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το Ελαιόλαδο.



Εικόνα 2.2. (A) Εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο “Zarli Olive Oil” και (B) Εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο “The Rector”.

Ένα ακόμη προϊόν που αξίζει να αναφερθεί, είναι το *The Rector* (**Εικόνα 2.2 B**), το πρώτο πανεπιστημιακό εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο με Ισχυρισμό Υγείας, που φέρει τη σφραγίδα, την τεχνογνωσία και το κύρος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Το συγκεκριμένο προϊόν προέρχεται από τους υπεραιώνιους ελαιώνες του Αγροκτήματος ΠΑΟΥ, που βρίσκονται στο Νότιο Πήλιο κοντά στο κεφαλοχώρι της Αργαλαστής. Το εν λόγω αγρόκτημα ανήκει στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας που το διαχειρίζεται αποκλειστικά, εφαρμόζοντας σύγχρονες μεθόδους καλλιέργειας με σεβασμό στην ισορροπία του περιβάλλοντος και διασφαλίζοντας την αειφορία. Το ιδιαίτερο αυτό ελαιόλαδο, περιέχει μεγάλη συγκέντρωσή σε ωφέλιμες για τον οργανισμό πολυφαινόλες, γεγονός που το κατατάσσει στην διατροφική ελίτ των εξαιρετικών παρθένων ελαιολάδων κορυφαίας ποιότητας παγκοσμίως. Είναι μονοποικιλιακό, πολύ χαμηλής οξύτητας, από διαλεγμένες ελιές της γηγενούς ποικιλίας «Πηλίου Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης», που αλέθονται προσεκτικά και ψυχρά, λίγες ώρες μετά το διάλεγμά τους με το χέρι (Μακεδονία, <https://www.makthes.gr/me-ischyrismo-ygeias-to-pto-panepistimiako-elaiolado-the-rector-248786>).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ

3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1 Κατασκευή και συλλογή δεδομένων ερωτηματολογίου

Η συλλογή δεδομένων σχετικών με τους παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του ελαιόλαδου στην περιοχή του Πηλίου, κατά την ελαιοκομική περίοδο 2019-2020, έγινε με τη βοήθεια ενός ερωτηματολογίου. Το ερωτηματολόγιο περιλάμβανε δεκαέξι κύριες ερωτήσεις (ανοιχτού τύπου, απλής και πολλαπλής επιλογής), είχε έκταση δύο σελίδες και αποτελούνταν από επτά κύριες ενότητες:

- Η πρώτη ενότητα περιλάμβανε τα **προσωπικά στοιχεία** των ερωτώμενων, όπως το ονοματεπώνυμο, τη διεύθυνση και τα στοιχεία επικοινωνίας
- Η δεύτερη ενότητα αποσκοπούσε στη συλλογή δεδομένων σχετικών με τον **ελαιώνα** και σε αυτήν εξετάστηκαν παράγοντες όπως η περιοχή και η ηλικία των ελαιόδεντρων.
- Η τρίτη ενότητα αναφέρεται στην **ποικιλία του ελαιόκαρπου** και περιλάμβανε ερωτήσεις σχετικές με τις διαφορετικές ποικιλίες που υπάρχουν σε κάθε ελαιώνα και με το ποια αποτελεί την κύρια ποικιλία.
- Η τέταρτη ενότητα αναφέρεται στις **συνθήκες καλλιέργειας** και σε παράγοντες όπως η άρδευση, η φυτοπροστασία και η λίπανση.
- Η πέμπτη ενότητα σχετίζεται με τη **συγκομιδή** και σε αυτή εξετάζονται παράγοντες όπως ο τρόπος και η διάρκεια συγκομιδής.
- Η έκτη ενότητα αναφέρεται στον **τρόπο μεταφοράς στο ελαιουργείο** και στο **χρόνο παραμονής πριν την ελαιοποίηση** και
- Η έβδομη ενότητα αφορά στο **υλικό συσκευασίας** του ελαιόλαδου.

Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου έγινε από ελαιουργούς του Πηλίου (συνολικά 60), οι οποίοι συναίνεσαν στην παραχώρηση δείγματος ελαιόλαδου παραγωγής τους, από την

ελαιοκομική περίοδο 2019-2020. Η μέθοδος της απλής τυχαίας δειγματοληψίας που εφαρμόστηκε κατά την επιλογή του δείγματος, αποσκοπούσε στην αντιπροσωπευτικότητά του. Επιπλέον, η ορθότητα και η αξιοπιστία που διακατείχε την όλη διαδικασία συντέλεσε ώστε να καταστεί δυνατή η γενίκευση των αποτελεσμάτων σε ολόκληρο τον πληθυσμό. Μετά την συμπλήρωση τους, τα δεδομένα από τα ερωτηματολόγια κωδικοποιήθηκαν με βάση το διαμέρισμα στο οποίο βρισκόταν ο αντίστοιχος ελαιώνας (Α: Ανατολικό Πήλιο, Β: Βόρειο Πήλιο, Ν: Νότιο Πήλιο), και καταχωρήθηκαν σε ηλεκτρονική μορφή σε αρχείο excel, από όπου στη συνέχεια επεξεργάστηκαν και αναλύθηκαν.

3.2 Συλλογή δειγμάτων ελαιολάδου

Στην παρούσα εργασία συλλέχθηκαν συνολικά 60 δείγματα ελαιολάδου της ελαιοκομικής περιόδου 2019-2020, τα οποία παραχωρήθηκαν από τους ελαιουργούς του Ανατολικού, του Βόρειου και του Νότιου Πηλίου. Τα δείγματα αυτά αρχικά κωδικοποιήθηκαν με βάση το γεωγραφικό διαμέρισμα από το οποίο προήλθαν (**Πίνακας 3.1**) και έπειτα εξετάστηκαν ως προς την οξύτητά τους. Στη συνέχεια, ο αριθμός οξύτητας συσχετίστηκε με τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από τα αντίστοιχα ερωτηματολόγια που συμπληρώθηκαν από τους ελαιουργούς.

Πίνακας 3.1. Αριθμός εξετασθέντων δειγμάτων ελαιολάδου από την Περιοχή του Πηλίου για την ελαιοκομική περίοδο 2019-2020.

Βόρειο Πήλιο		Νότιο Πήλιο		Ανατολικό Πήλιο	
Κωδικός	Δημοτικό διαμέρισμα	Κωδικός	Δημοτικό διαμέρισμα	Κωδικός	Δημοτικό διαμέρισμα
B1	Κατηχώρι	N1	Κάτω Γαντζέα	A1	Πουρί
B2	Φυτόκο	N2	Καλά Νερά	A2	Ζαγορά
B3	Φυτόκο	N3	Βυζίτσα	A3	Ζαγορά
B4	Διμήνι	N4	Μηλίνα	A4	Πουρί
B5	Φυτόκο	N5	Μηλιές	A5	Ζαγορά

B6	Μελισσάτικα	N6	Αφέτες	A6	Άγιος Δημήτριος
B7	Φυτόκο	N7	Άνω Γατζέα	A7	Ζαγορά
B8	Παλιούρι	N8	Μηλίνα	A8	Άγιος Δημήτριος
B9	Φυτόκο	N9	Καλά Νερά	A9	Μακρυράχη
B10	Διμήνι	N10	Νεοχώρι	A10	Κισσοός
B11	Παλιούρι	N11	Καλά Νερά	A11	Ζαγορά
B12	Μελισάτικα/ Προφήτη Ηλία	N12	Αργαλαστή	A12	Ανήλιο
B13	Φυτόκο	N13	Κορώπη(Μπούφα)	A13	Ζαγορά
B14	Κερασιά	N14	Καλά Νερά	A14	Πουρί
B15	Φυτόκο	N15	Βυζίτσα	A15	Ζαγορά
B16	Φυτόκο	N16	Κάτω Γατζέα	A16	Πουρί
B17	Μακρινίτσα	N17	Κορώπη	A17	Ζαγορά
B18	Κατηχώρι	N18	Βυζίτσα	A18	Χορευτό
B19	Φυτόκο	N19	Βυζίτσα	A19	Τσαγκαράδα
B20	Αισωνίας	N20	Βυζίτσα	A20	Μακρυρράχη

3.3 Εργαστηριακές αναλύσεις

Μία από της σημαντικότερες εργαστηριακές αναλύσεις του ελαιόλαδου είναι αυτή της μέτρησης της οξύτητας, η οποία πραγματοποιήθηκε στα δείγματα που συλλέχθηκαν στα πλαίσια της παρούσας εργασίας.

3.3.1 Μέθοδος προσδιορισμού οξύτητας

Η οξύτητα των λιπαρών υλών οφείλεται στα ελεύθερα λιπαρά οξέα και στην περίπτωση του ελαιόλαδου εκφράζεται σε ελαϊκό οξύ. Η περιεκτικότητα σε ελεύθερα λιπαρά οξέα χρησιμοποιείται ως ποιοτικό χαρακτηριστικό των λιπαρών υλών και αποτελεί ένδειξη υδρόλυσης κατά την αποθήκευση ή τη θέρμανση τους. Η οξύτητα των λιπαρών υλών μπορεί να εκφραστεί και σε αριθμό οξύτητας (mg καυστικού νατρίου που απαιτούνται για την εξουδετέρωση των ελεύθερων οργανικών οξέων που περιέχονται σε 1g λιπαρής ύλης) ή σε βαθμό οξύτητας (ml διαλύματος αλκάλεως 1 M που απαιτούνται για την εξουδετέρωση των ελεύθερων λιπαρών οξέων που περιέχονται σε 100g λιπαρής ύλης). Η αρχή στην οποία στηρίζεται η μέθοδος είναι η εξής: το δείγμα διαλύεται σε μείγμα διαλυτών και τα περιεχόμενα ελεύθερα οξέα ογκομετρούνται χρησιμοποιώντας υδατικό διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου.

Αντιδραστήρια:

Τα αντιδραστήρια που χρησιμοποιήθηκαν ήταν αναλυτικής καθαρότητας, ενώ το νερό ήταν απιονισμένο.

- Διαλύτης: μίγμα ίσων όγκων διαιθυλαιθέρα (πρέπει να είναι ελεύθερος υπεροξειδίων) και αιθανόλης, 95% v/v, που έχει εξουδετερωθεί με διάλυμα αλκάλεως 0,1 mol/L, παρουσία φαινολοφθαλείνης λίγο χρόνο πριν τη χρησιμοποίησή του.
- Αλκαλι: υδατικό διάλυμα καυστικού νατρίου 0,1 mol/L.
- Δείκτης: διάλυμα φαινολοφθαλείνης.

Πειραματική διαδικασία:

5 έως 10 g λιπαρής ύλης ζυγίζονται (με ακρίβεια 0,001g) σε κωνική φιάλη των 250ml, διαλύονται με ανακίνηση και ελαφρά θέρμανση κατά περίπτωση σε 40 έως 50mL διαλύτη και ογκομετρούνται με το άλκακι παρουσία φαινολοφθαλεΐνης.

Υπολογισμός:

Η οξύτητα, που δίνεται με ακρίβεια δύο δεκαδικών ψηφίων, υπολογίζεται σε ελαϊκό οξύ (λιπαρό οξύ αναφοράς) από τη σχέση:

$$\text{Οξύτητα (\%w/w) σε ελαϊκό οξύ} = \alpha \times M \times \sigma / 100 \times \beta$$

όπου α: τα καταναλωθέντα ml αλκάλεως, β: το βάρος του δείγματος σε g, M: η μοριακή μάζα του ελαϊκού οξέος (282 g/mol) και σ: ο συντελεστής διόρθωσης του αλκάλεως (στην περίπτωση μας $\sigma = 1$).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV

4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ

4.1 Αποτελέσματα ερωτηματολογίων

4.1.1 Δεδομένα που συλλέχθηκαν για το Βόρειο Πήλιο

Στον **Πίνακα 4.1** παρουσιάζονται τα δεδομένα που συλλέχθηκαν αναφορικά με τον ελαιώνα και την ποικιλία του ελαιόκαρπου, στην περιοχή του Βορείου Πηλίου. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η έκταση των ελαιώνων κυμαίνεται μεταξύ 4-100 στρεμμάτων, με αριθμό καλλιεργήσιμων ελαιόδεντρων από 30 έως 1500, ηλικίας έως 200 ετών. Τα ελαιόδεντρα αυτά αποτελούνται από ποικιλίες Αμφίσσης (Πηλίου), Καλαμών, Μεγάρων και Χαλκιδικής, ενώ ως κύρια ποικιλία επικρατεί η Αμφίσσης (Πηλίου) με ποσοστά 100%.

Στον **Πίνακα 4.2**, ακολουθούν τα δεδομένα που συλλέχθηκαν σχετικά με το σύστημα καλλιέργειας και παράγοντες αναφορικά με την άρδευση, την φυτοπροστασία και την λίπανση. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, τα συστήματα καλλιέργειας που εφαρμόζονται είναι κυρίως το παραδοσιακό με ποσοστό που ανέρχεται στο 90 %, και κατά πολύ λιγότερο το βιολογικό, το οποίο καταλαμβάνει μόλις το 10 %. Όσον αφορά την άρδευση, δεν προτιμάτε ιδιαίτερα στις εν λόγω καλλιέργειες, καθώς εφαρμόζεται σε πολύ μικρό ποσοστό (20 %), με περιοδικότητα που κυμαίνεται μεταξύ 1-4 φορές ανά έτος. Αντίθετα, η φυτοπροστασία και η λίπανση εφαρμόζονται σε μεγάλο ποσοστό της τάξεως του 70 και 60 %, αντίστοιχα. Τα μέτρα φυτοπροστασίας που λαμβάνονται, αφορούν κυρίως στο δάκο (93 %) και στο πυρηνοτρήτη (43 %) (**Γράφημα 4.1.**), ενώ η λίπανση πραγματοποιείται συνήθως μία φορά ανά ένα ή δύο έτη, κυρίως με τη χρήση κοπριάς (67 %).

Πίνακας 4.1. Δεδομένα που σχετίζονται με τον ελαιώνα και την ποικιλία, στην περιοχή του Βορείου Πηλίου.

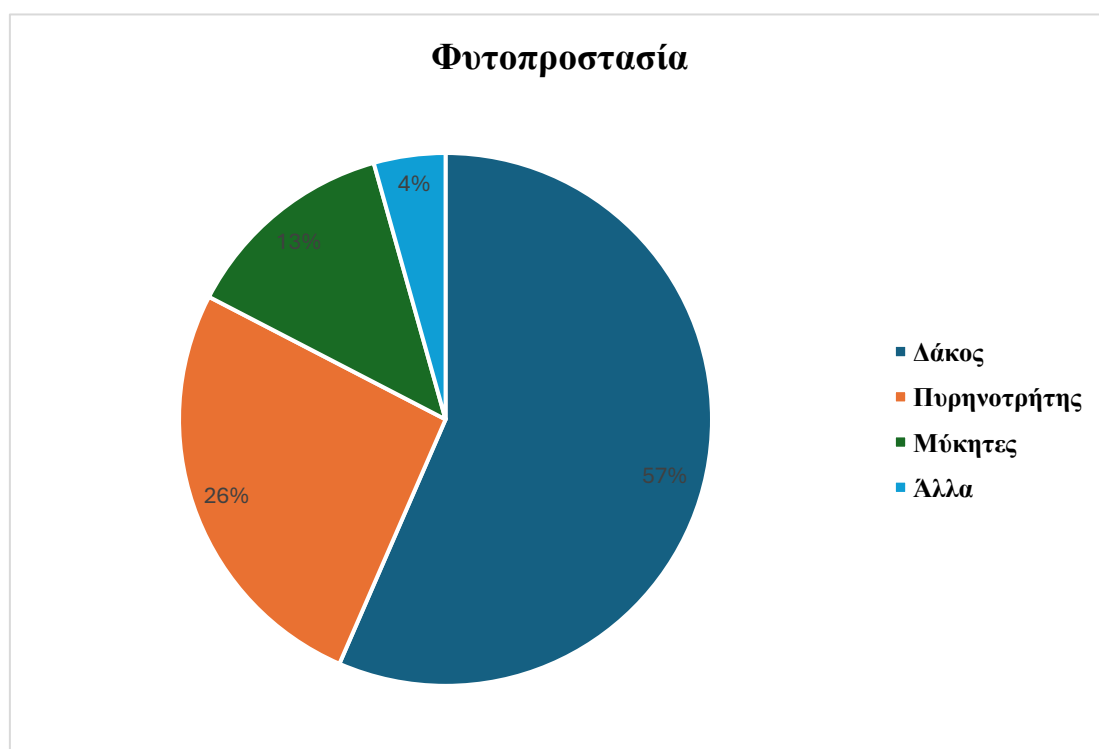
Κωδικός	Έκταση ελαιώνα (στρέμματα)	Αριθμός δέντρων	Ηλικία δέντρων	Ποικιλίες	Κύρια ποικιλία
B1	5	150	60	Πηλίου / Μεγάρων	Αμφίσσης
B2	25	300	150	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
B3	6.5	200	12 - 100	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
B4	8	200	150	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
B5	9	120	100	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
B6	10	150	50	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
B7	40	150	200	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
B8	20	500	30	Αμφίσσης (Πηλίου)/ Καλαμών / Χαλκιδικής	Αμφίσσης
B9	6.5	115	35	Χαλκιδικής / Καλαμών / Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
B10	50	700	0-30	Αμφίσσης / Χαλκιδικής	Αμφίσσης
B11	2	30	40	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
B12	4	80	20	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
B13	7	220	100	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
B14	6	100	50	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
B15	-	400	80	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
B16	9	180	70	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
B17	4	60	100	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
B18	20	500	70	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
B19	12	300	200	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης

B20	50	1500	0-50-100	Αμφίσσης/Χαλκιδικής/Καλαμών, Μεγάρων	Αμφίσσης
------------	----	------	----------	---	----------

Πίνακας 4.2. Δεδομένα που σχετίζονται με τις συνθήκες καλλιέργειας, στην περιοχή του Βορείου Πηλίου.

Κωδικός	Σύστημα Καλλιέργειας	Άρδευση	Περιοδικότητα άρδευσης/ Έτος	Φυτοπροστασία	Λίπανση	Περιοδικότητα Λίπανσης/ έτος
B1	Παραδοσιακό	Όχι	-	Δάκος	Όχι	-
B2	Βιολογικό	Όχι	-	-	Όχι	-
B3	Παραδοσιακό	Όχι	-	-	Κοπριά	0.5
B4	Παραδοσιακό	Ναι	4	Δάκος, Πυρηνοτρήτης, Μύκητες	Κοπριά	1
B5	Παραδοσιακό	Όχι	-	Δάκος	Όχι	-
B6	Παραδοσιακό	Όχι	-	Δάκος	Θειϊκή αμμωνία	0.5
B7	Παραδοσιακό	Όχι	-	-	Όχι	-
B8	Παραδοσιακό	Ναι	2	Δάκος, Πυρηνοτρήτης, Μύκητες	Κοπριά	1
B9	Παραδοσιακό	Όχι	-	Δάκος, Πυρηνοτρήτης	NUTRIMOR E	1
B10	Βιολογικό	Ναι	Αναλόγως τις καιρικές συνθήκες	Χαλκούχα	Νιτρικά, Αζωτούχα, Βόρακα	1
B11	Παραδοσιακό	Όχι	-	Δάκος	Κοπριά	1
B12	Παραδοσιακό	Όχι	-	-	Όχι	-
B13	Παραδοσιακό	Όχι	-	Δάκος, Πυρηνοτρήτης	Όχι	-
B14	Παραδοσιακό	Όχι	-	-	Κοπριά	0.33

B15	Παραδοσιακό	Όχι	-	Δάκος, Πυρηνοτρήτης, Μύκητες	Κοπριά	0.5
B16	Παραδοσιακό	Όχι	-	Δάκο	Κοπριά	0.5
B17	Παραδοσιακό	Όχι	-	-	Κοπριά	1
B18	Ολοκληρωμέν ο	Όχι	-	Δάκος, Πυρηνοτρήτης	Όχι	-
B19	Παραδοσιακό	Όχι	-	Δάκος	Όχι	-
B20	Παραδοσιακό	Ναι	3	Λεκάνιο, Κυκλοκόνιο, Βερτισίλιο, Δάκος	Θειϊκή αμμωνία	0.5



Γράφημα 4.1. Μέτρα φυτοπροστασίας στην περιοχή του Βορείου Πηλίου (Άλλα: χαλκούχα, το λεκάνιο, το κυκλοκόνιο και το βερτισίλιο).

Ακολουθώντας, στον **Πίνακα 4.3** παρουσιάζονται τα δεδομένα που συλλέχθηκαν σχετικά με την συγκομιδή και τα στάδια πριν και μετά την ελαιοποίηση. Η συγκομιδή κατά την

ελαιοκομική περίοδο 2019-2020 στην περιοχή του Βορείου Πηλίου, η οποία διήρκησε από 1 έως 99 ημέρες, πραγματοποιήθηκε κυρίως με χτένια, βέργες ή συνδυασμό τους (85 %), ενώ σε πολύ μικρότερο βαθμό με τη χρήση ελαιοραβδιστικού (10 %) ή δονητή (5 %). Αναφορικά με την συσκευασία για την μεταφορά του ελαιόκαρπου στο ελαιοτριβείο, χρησιμοποιήθηκαν πλαστικά τελάρα, πλαστικά σακιά και σακιά λινάτσας σε ποσοστά που αντιστοιχούν στο 55, 20 και 25 %. Ο χρόνος παραμονής πριν την ελαιοποίηση ήταν ≥ 2 ημέρες σε κάθε περίπτωση, ενώ για την συσκευασία του ελαιόλαδου χρησιμοποιήθηκαν και στην περιοχή αυτή κυρίως πλαστικά δοχεία (90 %).

Πίνακας 4.3. Δεδομένα που σχετίζονται με την συγκομιδή και το στάδιο πριν και μετά την ελαιοποίηση, στην περιοχή του Βορείου Πηλίου.

Κωδικός	Τρόπος συγκομιδής	Περίοδος συγκομιδής (ημέρες)	Συσκευασία μεταφοράς στο ελαιοτριβείο	Χρόνος παραμονής πριν την ελαιοποίηση (ημέρες)	Συσκευασία ελαιόλαδου (δοχεία)
B1	Χτένια	61	Πλαστικά τελάρα	≥ 2	Πλαστικά
B2	Βέργες	8	Πλαστικά σακιά	≥ 2	Λευκοσίδηρα
B3	Βέργες	79	Πλαστικά τελάρα	-	Πλαστικά
B4	Χτένια	99	Πλαστικά τελάρα	-	Πλαστικά
B5	Βέργες, χτένια	24	Σακιά λινάτσας	-	Πλαστικά
B6	Βέργες, χτένια	33	Σακιά λινάτσας	≥ 2	Πλαστικά
B7	Βέργες	23	Σακιά λινάτσας	≥ 2	Πλαστικά
B8	Χτένια	84	Σακιά λινάτσας	≥ 1	Πλαστικά
B9	Χτένια	17	Σακιά λινάτσας	≥ 2	Πλαστικά
B10	Δονητές	15	Πλαστικά τελάρα	≥ 2	Πλαστικά
B11	Βέργες	9	Πλαστικά τελάρα	-	Πλαστικά

B12	Βέργες, χτένια	16	Πλαστικά σακιά	-	Πλαστικά
B13	Χτένια	30	Πλαστικά τελάρα	-	Πλαστικά
B14	Βέργες	29	Πλαστικά τελάρα	-	Πλαστικά
B15	Βέργες	29	Πλαστικά σακιά	-	Πλαστικά
B16	Βέργες	29	Πλαστικά τελάρα	-	Πλαστικά
B17	Βέργες, χτένια	29	Πλαστικά τελάρα	≥ 2	Πλαστικά
B18	Ελαιοραβδιστικό	-	Πλαστικά σακιά	≥ 2	Ανοιξείδωτα
B19	Ελαιοραβδιστικό	1	Πλαστικά τελάρα	≥ 2	Πλαστικά, Ανοιξείδωτα
B20	Βέργες, χτένια	72	πλαστικά τελάρα	≥ 2	Πλαστικά

4.1.2 Δεδομένα που συλλέχθηκαν για το Νότιο Πήλιο

Στον **Πίνακα 4.4** παρουσιάζονται τα δεδομένα που συλλέχθηκαν αναφορικά με τον ελαιώνα και την ποικιλία του ελαιόκαρπου, στην περιοχή του Νοτίου Πηλίου. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η έκταση των ελαιώνων κυμαίνεται μεταξύ 2-50 στρεμμάτων, με αριθμό καλλιεργήσιμων ελαιόδεντρων από 70 έως 2000, ηλικίας έως 370 ετών. Τα ελαιόδεντρα αυτά αποτελούνται από ποικιλίες Αμφίσσης (Πηλίου), Καλαμών, και Χαλκιδικής, ενώ ως κύριες ποικιλίες επικρατούν η Αμφίσσης με ποσοστά 95%.

Στον **Πίνακα 4.5**, ακολουθούν τα δεδομένα που συλλέχθηκαν σχετικά με το σύστημα καλλιέργειας και παράγοντες αναφορικά με την άρδευση, την φυτοπροστασία και την λίπανση. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, τα συστήματα καλλιέργειας που εφαρμόζονται είναι κυρίως το παραδοσιακό με ποσοστό που ανέρχεται στο 70 %, και κατά πολύ λιγότερο το Βιολογικό και το Ολοκληρωμένο με ποσοστά που αντιστοιχούν στο 15 % και στις δύο περιπτώσεις. Όσον αφορά την άρδευση, προτιμάτε στις εν λόγω καλλιέργειες, καθώς εφαρμόζεται σε ποσοστό 55 %, του συνόλου των καλλιεργειών, με περιοδικότητα που κυμαίνεται μεταξύ 1-5 φορές ανά έτος. Η φυτοπροστασία και η λίπανση εφαρμόζονται επίσης σε μεγάλο ποσοστό που ανέρχεται

αντίστοιχα σε 75 και 90 %. Τα μέτρα φυτοπροστασίας που λαμβάνονται, αφορούν κυρίως στο δάκο (87 %), στο πυρηνοτρίτη (87 %) και στους μύκητες (7 %), ενώ η λίπανση πραγματοποιείται συνήθως μία φορά ανά ένα ή δύο έτη, κυρίως με τη χρήση θειικής ή ασβεστούχου αμμωνίας (45 %). Παρόλα αυτά, κατά την ελαιοκομική περίοδο 2019-2020, η δράση ενός μύκητα δεν μπόρεσε να αποφευχθεί, με αποτέλεσμα σε πολλές περιπτώσεις, την πτώση του καρπού πριν το στάδιο της ωρίμανσης.

Πίνακας 4.4. Δεδομένα που σχετίζονται με τον ελαιώνα και την ποικιλία, στην περιοχή του Νοτίου Πηλίου.

Κωδικός	Έκταση ελαιώνα (στρέμματα)	Αριθμός δέντρων	Ηλικία δέντρων	Ποικιλίες	Κύρια ποικιλία
N1	15	-	230	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
N2	4	70	100	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
N3	20	600	300	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
N4	40	1200	250	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
N5	10	300	340	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
N6	100	3000	370	Αμφίσσης/Καλαμών	Αμφίσσης
N7	20	550	100	-	-
N8	4	-	300	Αμφίσσης	Αμφίσσης
N9	4	100	150	Αμφίσσης	Αμφίσσης
N10	70	1700	320	Αμφίσσης (Πηλίου)/ Καλαμών/ Χαλκιδικής	Αμφίσσης
N11	-	-	150	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
N12	10	200	340	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
N13	60	2000	299	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης

N14	20	500	200	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
N15	5	90	200	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
N16	50	1250	300	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
N17	6	200	300	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
N18	12	400	340	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
N19	10	300	340	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
N20	20	650	340	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης

Πίνακας 4.5. Δεδομένα που σχετίζονται με τις συνθήκες καλλιέργειας, στην περιοχή του Νοτίου Πηλίου.

Κωδικός	Σύστημα Καλλιέργειας	Αρδευση	Περιοδικότητα άρδευσης/ έτος	Φυτοπροστασία	Λίπανση	Περιοδικότητα Λίπανσης/ έτος
N1	Παραδοσιακό	Ναι	3	Δάκος, Πυρηνοτρήτης	Θειϊκή αμμωνία	1
N2	Παραδοσιακό	Ναι	-	Δάκος, Πυρηνοτρήτης, Γλοιοσπόριο	Συνθετικό	0.5
N3	Παραδοσιακό	Όχι	-	Δάκος, πυρηνοτρήτης	Θειϊκή αμμωνία, Ασβεστούχος αμμωνία	1
N4	Παραδοσιακό	Όχι	-	Δάκος, πυρηνοτρήτης	Θειϊκή αμμωνία, Ασβεστούχος αμμωνία	1
N5	Παραδοσιακό	Όχι	-	-	-	-

N6	Παραδοσιακό	Ναι	2	Δάκος, Πυρηνοτρήτης	Θειϊκή αμμωνία, Ασβεστούχος αμμωνία	0.5
N7	Βιολογικό	Ναι	1	-	Διάφορα	1
N8	Παραδοσιακό	Όχι	-	Δάκος, Πυρηνοτρήτης	Θειϊκή αμμωνία, κοπριά	0.5
N9	Ολοκληρωμένο	Όχι	-	Δάκος, Πυρηνοτρήτης	Συνθετικό	1
N10	Βιολογικό	Όχι	-	-	-	-
N11	Παραδοσιακό	Ναι	3	Δάκος, Πυρηνοτρήτης	Κοπριά	0.25
N12	Παραδοσιακό	Όχι	-	-	Κοπριά	0.25
N13	Παραδοσιακό	Ναι	3	Έντομα, Μύκητες	Διάφορα	1
N14	Βιολογικό/ Παραδοσιακό	Ναι	2-3	-	Κουτσουλιά	0.5
N15	Παραδοσιακό	Όχι	-	Δάκο, Πυρηνοτρήτης	-	0.30
N16	Ολοκληρωμένο	Ναι	2-5	Έντομα, μύκητες	Διάφορα	1
N17	Ολοκληρωμένο	Όχι	-	Δάκο, Πυρηνοτρήτης	Κομπλεξάλ	1
N18	Παραδοσιακό	Ναι	3	Δάκο, Πυρηνοτρήτης	Θειϊκή αμμωνία, Ασβεστούχος αμμωνία	1

N19	Παραδοσιακό	Ναι	3 φορές	Δάκο, Πυρηνοτρήτης	Θειϊκή αμμωνία, Ασβεστούχος αμμωνία	1
N20	Παραδοσιακό	Ναι	3 φορές	Δάκο, Πυρηνοτρήτης	Θειϊκή αμμωνία, Ασβεστούχος αμμωνία	1

Πίνακας 4.6. Δεδομένα που σχετίζονται με την συγκομιδή και το στάδιο πριν και μετά την ελαιοποίηση, στην περιοχή του Νοτίου Πηλίου.

Κωδικός	Τρόπος συγκομιδής	Περίοδος συγκομιδής (ημέρες)	Συσκευασία μεταφοράς στο ελαιοτριβείο	Χρόνος παραμονής πριν την ελαιοποίηση (ημέρες)	Συσκευασία ελαιόλαδου (δοχεία)
N1	Βέργες	72	Πλαστικά τελάρα	≥2	Πλαστικά
N2	Βέργες, Δονητές	66	Πλαστικά τελάρα	1	Ανοξείδωτα
N3	Χτένια	59	Πλαστικά σακιά	≥2	Πλαστικά
N4	Βέργες	46	Σακιά λινάτσας	≥2	Πλαστικά
N5	-	-	-	-	-
N6	Χτένια, Δονητές	138	Πλαστικά τελάρα	≥2	Πλαστικά
N7	Βέργες	30	Σακιά λινάτσας	1	Πλαστικά
N8	Βέργες	123	Πλαστικά τελάρα	1	Πλαστικά
N9	Βέργες	66	Πλαστικά σακιά	≥1	Πλαστικά
N10	Δονητές	76	Πλαστικά τελάρα	≥2	Πλαστικά
N11	Βέργες	30	Πλαστικά τελάρα	≥2	Πλαστικά
N12	Χτένια,	91	Πλαστικά τελάρα και σακιά	≥2	Πλαστικά

	Δονητές				
N13	Βέργες	133	Πλαστικά τελάρα	1	Πλαστικά
N14	Βέργες	86	Πλαστικά τελάρα	1	Πλαστικά
N15	Βέργες	61	Πλαστικά τελάρα	≥ 3	Πλαστικά
N16	Βέργες	-	Πλαστικά τελάρα	1	Πλαστικά
N17	Βέργες, Δονητές	51	Πλαστικά τελάρα και σακιά	≥ 2	Πλαστικά
N18	Βέργες	42	Πλαστικά σακιά	≥ 2	Πλαστικά
N19	Βέργες	42	Πλαστικά σακιά	≥ 2	Πλαστικά
N20	Βέργες	42	Πλαστικά σακιά	≥ 2	Πλαστικά

Ακολούθως, στον **Πίνακα 4.6** παρουσιάζονται τα δεδομένα που συλλέχθηκαν σχετικά με την συγκομιδή και τα στάδια πριν και μετά την ελαιοποίηση. Η συγκομιδή κατά την ελαιοκομική περίοδο 2019-2020 στην περιοχή του Νοτίου Πηλίου, η οποία διήρκησε από 30 έως 138 ημέρες, πραγματοποιήθηκε κυρίως με βέργες (65 %), ενώ σε πολύ μικρότερο βαθμό χρησιμοποιήθηκε ο συνδυασμός τους με δονητή (15 %), τα χτένια (5 %) και ο αντίστοιχος συνδυασμός χτενιών – δονητή (15 %). Αναφορικά με την συσκευασία για την μεταφορά του ελαιόκαρπου στο ελαιοτριβείο, χρησιμοποιήθηκαν πλαστικά τελάρα, πλαστικά σακιά και σακιά λινάτσας σε ποσοστά που αντιστοιχούν στο 50, 25 και 10 %. Ο χρόνος παραμονής πριν την ελαιοποίηση ήταν ≥ 3 ημέρες σε κάθε περίπτωση, ενώ για την συσκευασία του ελαιόλαδου χρησιμοποιήθηκαν κυρίως πλαστικά δοχεία (90 %).

4.1.3 Δεδομένα που συλλέχθηκαν για το Ανατολικό Πήλιο

Στον **Πίνακα 4.7** παρουσιάζονται τα δεδομένα που συλλέχθηκαν αναφορικά με τον ελαιώνα και την ποικιλία του ελαιόκαρπου, στην περιοχή του Ανατολικού Πηλίου. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η έκταση των ελαιώνων κυμαίνεται μεταξύ 1.5-50 στρεμμάτων, με αριθμό καλλιεργήσιμων ελαιόδεντρων από 30 έως 400, ηλικίας έως 250 ετών. Τα ελαιόδεντρα αυτά αποτελούνται από ποικιλίες Αμφίσσης (Πηλίου), Καλαμών, Κορωνέικη, Μεγάρων και

Χαλκιδικής, ενώ ως κύριες ποικιλίες επικρατούν η Αμφίσσης (Πηλίου) και η Καλαμών με ποσοστά 90% και 10 % αντίστοιχα.

Πίνακας 4.7. Δεδομένα που σχετίζονται με τον ελαιώνα και την ποικιλία, στην περιοχή του Ανατολικού Πηλίου.

Κωδικός	Έκταση ελαιώνα (στρέμματα)	Αριθμός δέντρων	Ηλικία δέντρων	Ποικιλίες	Κύρια ποικιλία
A1	6	180	20-80	Αμφίσσης (Πηλίου)/ Κορωνέϊκη	Αμφίσσης
A2	-	200	30≤	Αμφίσσης (Πηλίου)/ Χαλκιδικής/ Μεγάρων	Αμφίσσης
A3	3.5	60	30	Αμφίσσης (Πηλίου)/ Χαλκιδικής	Αμφίσσης
A4	1.5	50	30	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
A5	2	47	50	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
A6	2	150	80	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
A7	4	100	200	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
A8	2	30	40	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
A9	5	100	50≤	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
A10	5	-	50≤	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
A11	2	40	100	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
A12	8	-	50≤	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
A13	10	200	250	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
A14	4	92	-	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
A15	10	215	150	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης

A16	5	150	10-100	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
A17	16	400	250	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης
A18	8	200	20-50	Αμφίσσης (Πηλίου) Χαλκιδικής	Αμφίσσης
A19	35	-	80	Καλαμών/Αμφίσσης (Πηλίου)	Καλαμών
A20	50	120	50-80	Αμφίσσης (Πηλίου)	Αμφίσσης

Στον **Πίνακα 4.8**, ακολουθούν τα δεδομένα που συλλέχθηκαν σχετικά με το σύστημα καλλιέργειας και παράγοντες αναφορικά με την άρδευση, την φυτοπροστασία και την λίπανση. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, και στην περίπτωση αυτή, τα συστήματα καλλιέργειας που εφαρμόζονται είναι κυρίως το παραδοσιακό με ποσοστό που ανέρχεται στο 85 %, και κατά πολύ λιγότερο το Ολοκληρωμένο και Βιολογικό, τα οποία καταλαμβάνουν μόλις το 10 και 5 % αντίστοιχα. Όσον αφορά την άρδευση, δεν προτιμάται για τις εν λόγω καλλιέργειες. Στις περιπτώσεις που εφαρμόζεται (15 %) ωστόσο, η με περιοδικότητα της κυμαίνεται μεταξύ 3-5 φορές ανά έτος. Αντίθετα, η φυτοπροστασία και η λίπανση εφαρμόζονται σε μεγάλο ποσοστό της τάξεως του 65 % και στις δύο περιπτώσεις, αντίστοιχα. Τα μέτρα φυτοπροστασίας που λαμβάνονται, αφορούν κυρίως στο δάκο (100 %) και στο πυρηνοτρήτη (54 %), ενώ η λίπανση πραγματοποιείται συνήθως μία φορά ανά ένα ή δύο έτη, κυρίως με τη χρήση κοπριάς (31 %) ή ασβεστούχου αμμωνίας (15 %).

Ακολουθώς, στον **Πίνακα 4.9** παρουσιάζονται τα δεδομένα που συλλέχθηκαν σχετικά με την συγκομιδή και τα στάδια πριν και μετά την ελαιοποίηση. Η συγκομιδή κατά την ελαιοκομική περίοδο 2019-2020 στην περιοχή του Ανατολικού Πηλίου, η οποία διήρκησε από 5 έως 101 ημέρες, πραγματοποιήθηκε κυρίως με χτένια (40 %), ενώ σε πολύ μικρότερο βαθμό χρησιμοποιήθηκαν οι βέργες (25 %), ο δονητής (25 %) και αντίστοιχος συνδυασμός τους (10 %). Αναφορικά με την συσκευασία για την μεταφορά του ελαιόκαρπου στο ελαιοτριβείο, και στην περίπτωση αυτή χρησιμοποιήθηκαν πλαστικά τελάρα, πλαστικά σακιά και σακιά λινάτσας σε ποσοστά που αντιστοιχούν στο 65, 20 και 10 %. Ο χρόνος παραμονής πριν την ελαιοποίηση ήταν ≥ 2 ημέρες σε κάθε περίπτωση, ενώ για την συσκευασία του ελαιόλαδου χρησιμοποιήθηκαν κυρίως πλαστικά δοχεία (80 %).

Πίνακας 4.8. Δεδομένα που σχετίζονται με τις συνθήκες καλλιέργειας, στην περιοχή του Ανατολικού Πηλίου.

Κωδικός	Σύστημα Καλλιέργειας	Αρδευση	Περιοδικότητα άρδευσης/ Έτος	Φυτοπροστασία	Λίπανση	Περιοδικότητα Λίπανσης/ έτος
A1	Παραδοσιακό	Όχι	-	Δάκος, Πυρηνοτρήτης, Βοτρίτης, Φυλλόπτωση	Νιτρικό	0.5
A2	Παραδοσιακό	Όχι	-	Δάκος, Κυκλοκόνιο	Panther	0.5
A3	Βιολογικό	Όχι	-	-	-	-
A4	Παραδοσιακό	Όχι	-	Δάκος	Σύνθετο 11-15-15	1
A5	Παραδοσιακό	Όχι	-	Δάκος	Οργανική ουσία	1
A6	Παραδοσιακό	Όχι	-	Δάκος, Πυρηνοτρήτης	Κοπριά	0.5
A7	Ολοκληρωμένο	Όχι	-	-	-	1
A8	Παραδοσιακό	Όχι	-	-	-	-
A9	Παραδοσιακό	Όχι	-	Δάκος	-	-
A10	Ολοκληρωμένο	Όχι	-	Δάκος, Πυρηνοτρήτης	-	-
A11	Παραδοσιακό	Ναι	2	-	Κοπριά	0.5
A12	Παραδοσιακό	Όχι	-	Δάκος, Πυρηνοτρήτης	Κοπριά	1
A13	Παραδοσιακό	Ναι	2	-	Κάλιο-Βόριο	0.5

A14	Παραδοσιακό	Όχι	-	-	-	-
A15	Παραδοσιακό	Όχι	-	Δάκος, Πυρηνοτρήτη ς	Ασβεστούχ α Αμμωνία	0.5
A16	Παραδοσιακό	Όχι	-	Δάκος, Πυρηνοτρήτη ς	Κοπριά	0.5
A17	Παραδοσιακό	Όχι	-	Δάκος, Μύκητες	Ασβεστούχ α αμμωνία	0.5
A18	Παραδοσιακό	Όχι	-	Δάκος, Λακάνιο		0.5
A19	Παραδοσιακό	Ναι	5	Δάκος, Πυρηνοτρήτη ς, Γλοιοσπόριο	-	-
A20	Παραδοσιακό	Όχι	-	-	-	-

Πίνακας 4.9. Δεδομένα που σχετίζονται με την συγκομιδή και το στάδιο πριν και μετά την ελαιοποίηση, στην περιοχή του Ανατολικού Πηλίου.

Κωδικός	Τρόπος συγκομιδής	Περίοδος συγκομιδής (ημέρες)	Συσκευασία μεταφοράς στο ελαιοτριβείο	Χρόνος παραμονής πριν την ελαιοποίηση (ημέρες)	Συσκευασία ελαιόλαδου (δοχεία)
A1	Χτένια	50	Πλαστικά τελάρα	≥ 2	Πλαστικά
A2	Χτένια	17	Πλαστικά τελάρα	-	Πλαστικά
A3	Χτένια	16	Πλαστικά τελάρα	≥ 1	Πλαστικά
A4	Χτένια	11	Πλαστικά τελάρα	-	Πλαστικά
A5	Δονητές	20	Πλαστικά τελάρα	≥ 2	Πλαστικά
A6	Βέργες, Δονητές	40	Πλαστικά σακιά	≥ 2	Πλαστικά

A7	Χτένια	15	Πλαστικά σακιά	≥ 2	Πλαστικά
A8	Χτένια	5	Πλαστικά τελάρα	≥ 2	Πλαστικά
A9	Δονητές	17	Πλαστικά τελάρα	1	Πλαστικά
A10	Βέργες	35	Πλαστικά σακιά	1	Πλαστικά
A11	Βέργες	10	Πλαστικά τελάρα	≥ 2	Ανοξείδωτα
A12	Δονητές	6	Πλαστικά τελάρα	≥ 2	Πλαστικά
A13	Βέργες	14	Πλαστικά τελάρα	≥ 1	Πλαστικά
A14	Βέργες	29	Σακιά λινάτσας	≥ 1	Ανοξείδωτα
A15	Βέργες, Δονητές, Χτένια	34	Πλαστικά τελάρα, σακιά λινάτσας	≥ 2	Πλαστικά
A16	Χτένια	101	Πλαστικά τελάρα	≥ 2	Ανοδεϊδωτα
A17	Βέργες	30	Πλαστικά σακιά	≥ 1	Πλαστικά
A18	Δονητές	25	Σακιά λινάτσας	≥ 2	Πλαστικά, Ανοξείδωτα
A19	Δονητές	35	Πλαστικά τελάρα	1	Λευκοσιδηρα
A20	Χτένια	21	Πλαστικά τελάρα	≥ 2	Πλαστικά

4.2 Αποτελέσματα ποιότητας δειγμάτων ελαιόλαδου

Στον **Πίνακα 4.10** παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της μέτρησης του αριθμού οξύτητας στα δείγματα που συλλέχθηκαν από την περιοχή του Βορείου, του Νοτίου και του Ανατολικού Πηλίου, κατά την ελαιοκομική περίοδο 2019-2020.

Πίνακας 4.10. Βαθμός οξύτητας εξετασθέντων δειγμάτων ελαιόλαδου από την περιοχή του Πηλίου της ελαιοκομικής περιόδου 2019-2020.

Βόρειο Πήλιο		Νότιο Πήλιο		Ανατολικό Πήλιο	
Κωδικός	Οξύτητα % ελαϊκό οξύ	Κωδικός	Οξύτητα % ελαϊκό οξύ	Κωδικός	Οξύτητα % ελαϊκό οξύ
B1	1.22	N1	0.47	A1	0.81
B2	1.19	N2	1.53	A2	0.50
B3	0.77	N3	0.43	A3	0.53
B4	0.53	N4	0.74	A4	0.90
B5	0.72	N5	0.68	A5	0.48
B6	0.60	N6	1.14	A6	0.42
B7	0.32	N7	2.12	A7	0.38
B8	0.78	N8	2.00	A8	0.27
B9	0.33	N9	1.04	A9	0.42
B10	0.74	N10	0.33	A10	0.15
B11	1.24	N11	0.38	A11	0.87
B12	1.30	N12	0.27	A12	0.30
B13	0.64	N13	0.06	A13	0.83
B14	1.97	N14	0.78	A14	0.79
B15	0.55	N15	1.18	A15	0.73

B16	1.05	N16	0.53	A16	0.31
B17	0.47	N17	0.58	A17	0.20
B18	0.44	N18	3.21	A18	0.83
B19	1.21	N19	1.82	A19	0.11
B20	0.61	N20	1.11	A20	0.53
M.O.	0.83	M.O.	0.90	M.O.	0.52

*M.O.: Μέσος Όρος

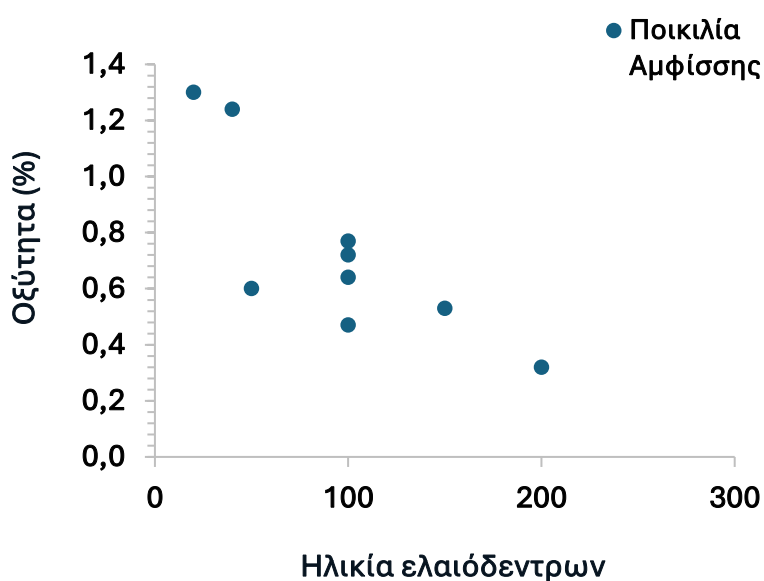
Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των μετρήσεων οξύτητας, όλα τα δείγματα ανήκουν στην κατηγορία των παρθένων ελαιολάδων, καθώς η περιεκτικότητά τους σε ελεύθερα λιπαρά οξέα, εκφρασμένη σε ελαϊκό οξύ, δεν ξεπερνάει σε καμία περίπτωση τα 3.3 g / 100 g. Συγκεκριμένα, το 65% των δειγμάτων που προήλθαν από την περιοχή του Βορείου Πηλίου εμφανίζουν τιμές οξύτητας που κυμαίνονται μεταξύ 0.32 – 0.78 %, ενώ τα δείγματα από το Νότιο και Ανατολικό Πήλιο έχουν αντίστοιχα ποσοστά 55% και 80% με εύρος οξύτητας μεταξύ 0.06 – 0.78 % και 0.11 – 0.79 %. Τα δείγματα από την περιοχή του Νοτίου Πηλίου ήταν τα μόνα με τιμές οξύτητας μεγαλύτερες από 2 g ελαϊκού οξέος / 100 g, πιθανόν λόγω της δράσης ενός μύκητα που προκάλεσε την πτώση του καρπού πριν την ωρίμανση. Ωστόσο, η κατηγοριοποίηση του ελαιολάδου σε εξαιρετικό παρθένο ή παρθένο δεν μπορεί να γίνει αποκλειστικά βάσει της οξύτητας, καθώς απαιτούνται και άλλες αναλύσεις που δεν πραγματοποιήθηκαν.

4.3 Αποτελέσματα συσχετίσεων μεταξύ των δεδομένων των ερωτηματολογίων και τη ποιότητας του ελαιόλαδου

Τα δεδομένα των ερωτηματολογίων συσχετίστηκαν στη συνέχεια με την οξύτητα των δειγμάτων, ώστε να διεξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με τους παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του ελαιόλαδου στην περιοχή του Πηλίου. Αναφορικά με το σύστημα καλλιέργειας, αυτό που εφαρμόζεται κατά κύριο λόγο στην περιοχή του Πηλίου, είναι το Παραδοσιακό, και για το λόγο αυτό θεωρήθηκε σταθερή συνθήκη στις συσχετίσεις με την οξύτητα, που ακολουθούν.

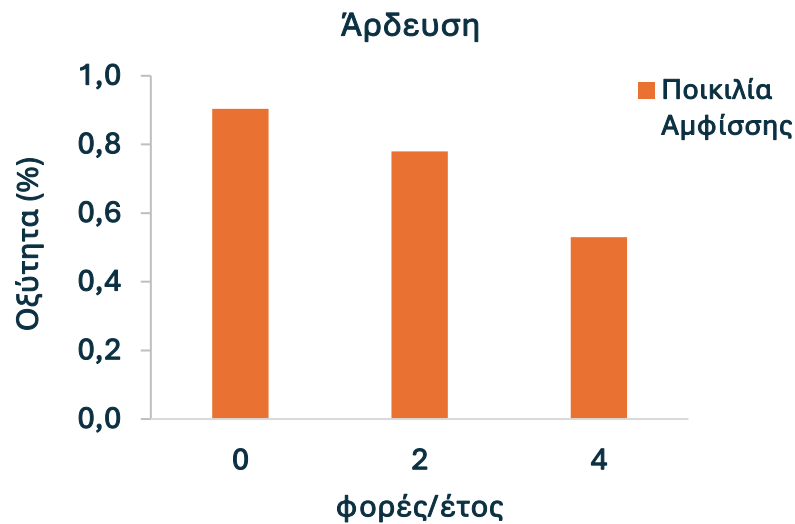
4.3.1 Δείγματα του Β. Πηλίου

Αναφορικά με το ελαιώνα, εφαρμόζοντας το παραδοσιακό σύστημα καλλιέργειας με κύρια ποικιλία την Αμφίσσης (Πηλίου), η ηλικία των ελαιόδεντρων συχνά θεωρείται ότι μπορεί να επηρεάσει διάφορες παραμέτρους της ποιότητας του ελαιόλαδου. Ωστόσο, τα αποτελέσματα (**Γράφημα 4.2**) δεν επιβεβαιώνουν κάποια συσχέτιση μεταξύ της ηλικίας των ελαιόδεντρων και της οξύτητας του ελαιόλαδου, καθώς η οξύτητα δεν φαίνεται να επηρεάζεται από την ηλικία των δέντρων.



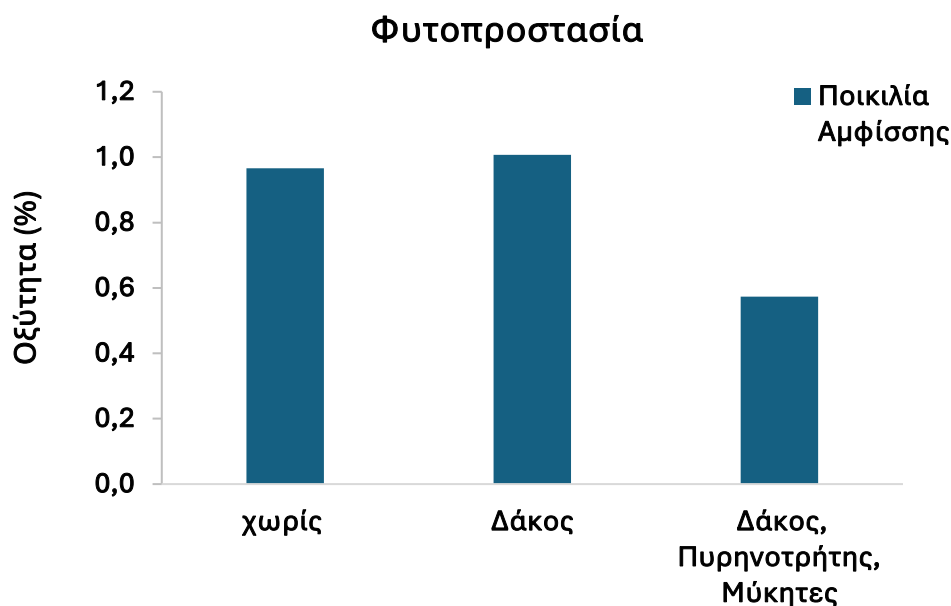
Γράφημα 4.2. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και της ηλικίας των ελαιόδεντρων (Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό, Κύρια ποικιλία: Αμφίσσης (Πηλίου)).

Όσον αφορά την άρδευση (**Γράφημα 4.3**), η εφαρμογή της στους ελαιώνες του Β. Πηλίου είχε σαν αποτέλεσμα την μείωση της οξύτητας στο τελικό προϊόν, και μάλιστα όσο αυξάνεται η περιοδικότητα της από 2 στις 4 φορές ανά έτος, τόσο μειώνεται και η οξύτητα.



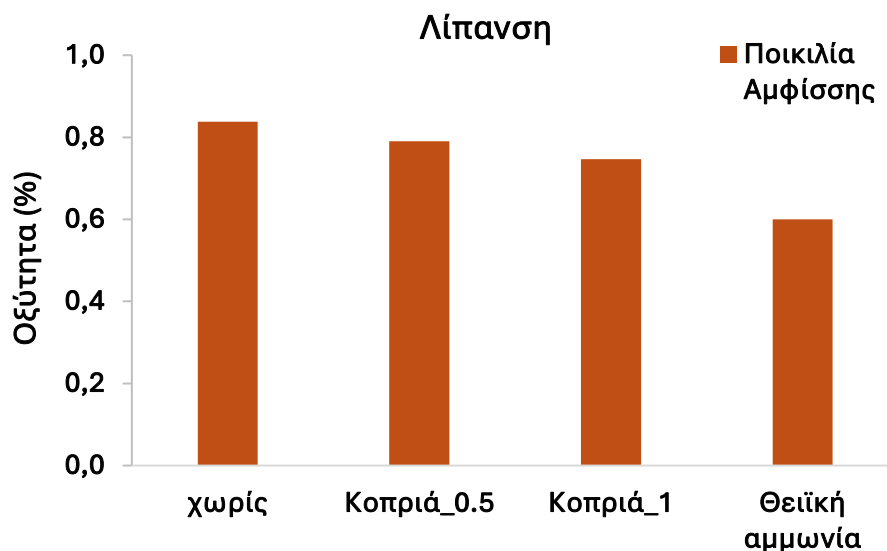
Γράφημα 4.3. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και της άρδευσης (Κύρια ποικιλία: Αμφίσσης (Πηλίου), Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό).

Σχετικά με την φυτοπροστασία (**Γράφημα 4.4**), σε ελαιοκαλλιέργειες στις οποίες είτε δεν εφαρμόστηκε καθόλου, είτε εφαρμόστηκε μόνο ως πρόληψη για το δάκο, είχε την ίδια επίδραση στην οξύτητα του παραγόμενου ελαιόλαδου. Ωστόσο, αυτό που φαίνεται να επιδρά σημαντικά στην μείωση της οξύτητας και κατ' επέκταση στην επίτευξη προϊόντος υψηλής ποιότητας, είναι η εφαρμογή μέτρων φυτοπροστασίας για δάκο, πυρηνοτρήτη και μυκήτων.



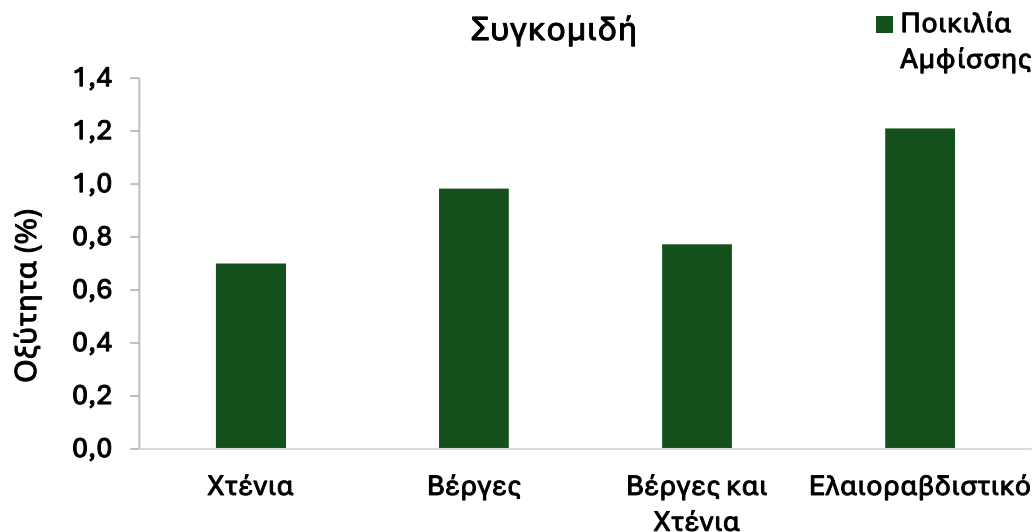
Γράφημα 4.4. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και της φυτοπροστασίας (Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό, Κύρια ποικιλία: Αμφίσσης (Πηλίου)).

Αναφορικά με την λίπανση (**Γράφημα 4.5**), η εφαρμογή της φαίνεται να επιδρά θετικά στην ποιότητα του ελαιόλαδου, καθώς οδηγεί σε μικρή μείωση της οξύτητας του προϊόντος. Μεταξύ των μέσων λίπανσης, που χρησιμοποιούνται στην περιοχή του Βορείου Πηλίου, παρόλο που η θειική αμμωνία έχει καλύτερα αποτελέσματα ως προς την μείωση της οξύτητας, αυτή που φαίνεται να προτιμάται περισσότερο είναι η κοπριά. Η κοπριά εκτός από το μικρότερο κόστος, είναι και φιλική προς το περιβάλλον. Στην συγκεκριμένη περίπτωση, εφαρμογή της μία φορά ανά 2 έτη, οδηγεί σε μείωση της οξύτητας από το 0.84 % στο 0.79 %, ενώ περαιτέρω αύξηση της εφαρμογής της στην μία φορά ανα έτος οδηγεί σε λίγο μεγαλύτερη μείωση (0.75 %).



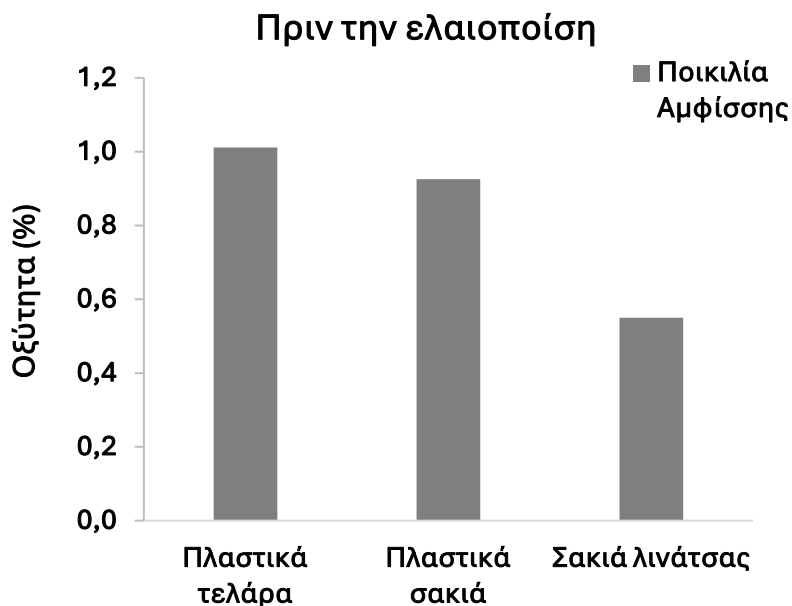
Γράφημα 4.5. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και της λίπανσης (Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό, Κύρια ποικιλία: Αμφίσσης (Πηλίου), Κοπριά_05: λίπανση 1 φορά/ 2 έτη, Κοπριά_1: λίπανση 1 φορά/έτος).

Κατά το στάδιο της συγκομιδής, σημαντική επίδραση στην ποιότητα του παραγόμενου ελαιόλαδου, έχει το μέσον που χρησιμοποιείται για την συγκομιδή του ελαιόκαρπου (**Γράφημα 4.6**). Στην περιοχή του Βορείου Πηλίου, μεταξύ των μέσων που χρησιμοποιούνται, ο συνδυασμός χτενών και βεργών φαίνεται να είναι ο βέλτιστος, καθώς οδηγεί στην παραγωγή ελαιόλαδων μικρότερης οξύτητας. Αντίθετα, η χρήση ελαιοραβδιστικού οδηγεί σε τιμές οξύτητας στο τελικό προϊόν μεγαλύτερες του 1.2 %.



Γράφημα 4.6. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και των μέσων συγκομιδής (Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό, Κύρια ποικιλία: Αμφίσσης (Πηλίου)).

Μετά το στάδιο της συγκομιδής, σημαντική επίδραση στην ποιότητα του ελαιόλαδου, έχει το μέσον μεταφοράς των ελαιόκαρπων στο ελαιοτριβείο για την ελαιοποίηση. Στην περιοχή του Βορείου Πηλίου, μεταξύ των μέσων που χρησιμοποιούνται, τα σακιά λινάτσας αποδεικνύονται η καλύτερη επιλογή, έναντι των πλαστικών τελάρων ή σακίων, καθώς μέσω της συσχέτισης που παρουσιάζετε στην **Γράφημα 4.7**, φαίνεται ότι οδηγούν σε προϊόν ελαιολάδου με μικρότερη οξύτητα.

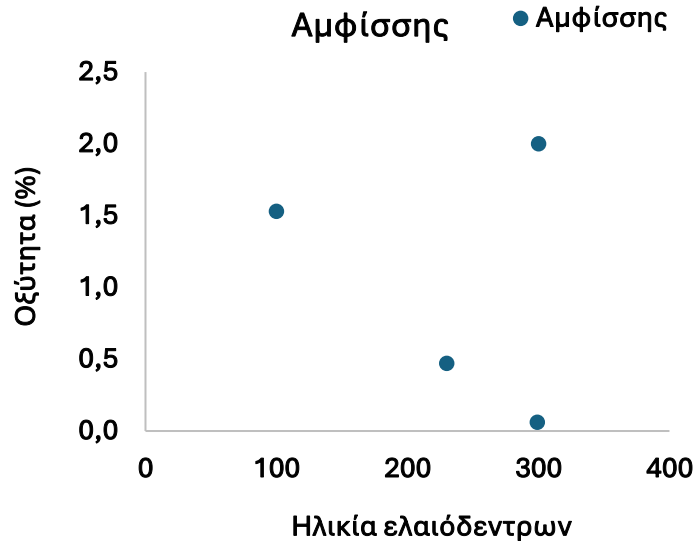


Γράφημα 4.7. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και των μέσων μεταφοράς των ελαιόκαρπων στο ελαιοτριβείο, για την ελαιοποίηση (Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό, Κύρια ποικιλία: Αμφίσσης (Πηλίου)).

Τέλος, μετά το στάδιο της ελαιοποίησης, σημαντικό ρόλο στην ποιότητα του τελικού προϊόντος, παίζει και η συσκευασία. Ωστόσο, επειδή οι ελαιουργοί του Βορείου και του Νοτίου Πηλίου χρησιμοποιούν κυρίως πλαστικά δοχεία για να συσκευάσουν το παραγόμενο ελαιόλαδο, δεν υπάρχουν αρκετά δεδομένα ώστε να εξάγουμε κάποιο ασφαλές συμπέρασμα σχετικά με τον συγκεκριμένο παράγοντα.

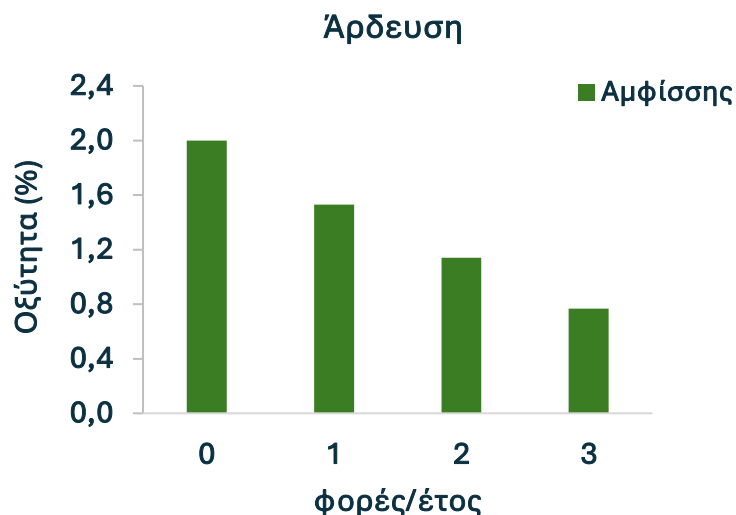
4.3.2 Δείγματα του Ν. Πηλίου

Στα δείγματα που προήλθαν από την περιοχή του Νοτίου Πηλίου, εξετάστηκαν οι ίδιοι παράγοντες με αυτούς που αναλύθηκαν και για την περιοχή του Βορείου Πηλίου. Αναφορικά με το ελαιώνα, εξετάστηκε ο παράγοντας της ηλικίας των ελαιόδεντρων για την κύρια ποικιλία της Αμφίσσης (Πηλίου). Ωστόσο, τα αποτελέσματα (**Γράφημα 4.8**) δεν δείχνουν κάποια στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ της ηλικίας των ελαιόδεντρων και της οξύτητας του ελαιόλαδου, υποδηλώνοντας ότι η οξύτητα του ελαιόλαδου δεν επηρεάζεται από την ηλικία των δέντρων.



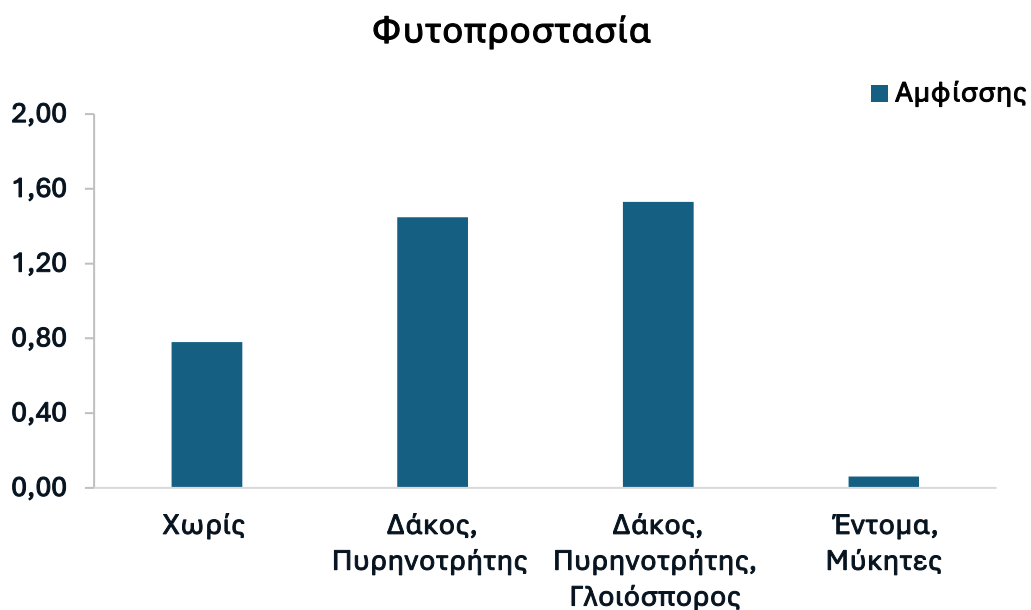
Γράφημα 4.8. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και της ηλικίας των ελαιόδεντρων (Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό).

Όσον αφορά την άρδευση (**Γράφημα 4.9**), η εφαρμογή της στους ελαιώνες του Νοτίου Πηλίου στα ελαιόδεντρα της ποικιλίας Αμφίσσης, είχε σαν αποτέλεσμα την μείωση της οξύτητας στο τελικό προϊόν, και μάλιστα όσο αυξάνεται η περιοδικότητα της μέχρι και στις 3 φορές ανά έτος, τόσο μειώνεται και η οξύτητα.



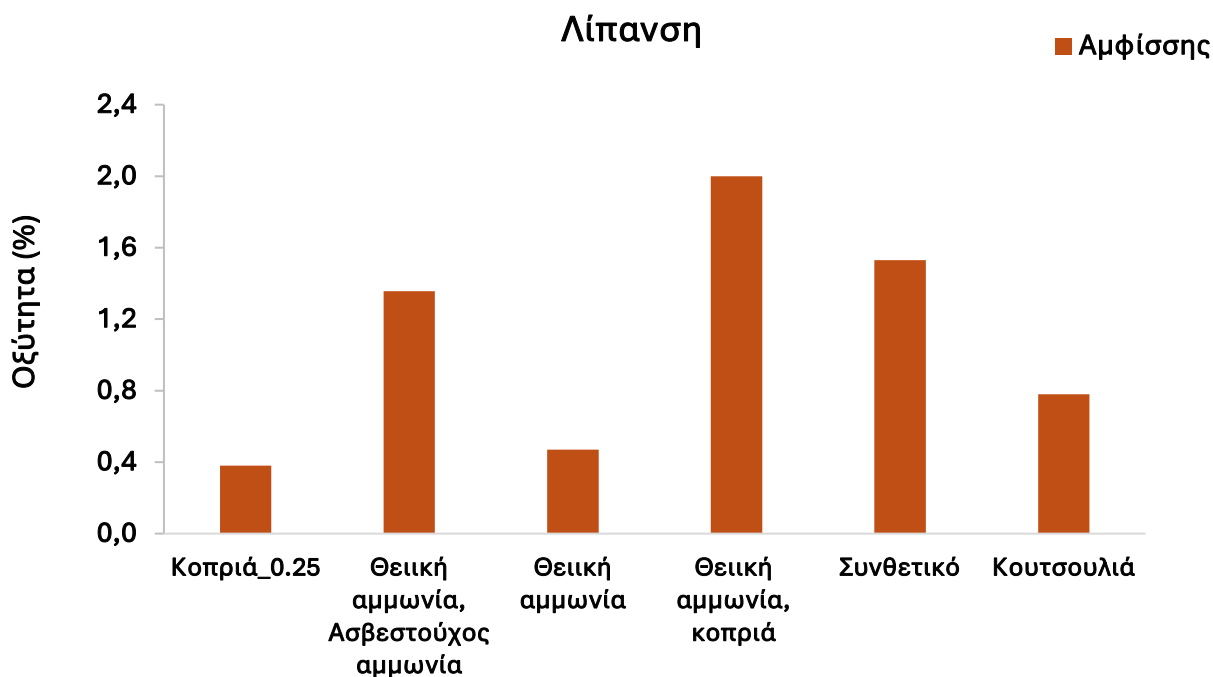
Γράφημα 4.9. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και της άρδευσης (Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό).

Σχετικά με την φυτοπροστασία, στην περιοχή του Νοτίου Πηλίου, εφαρμόζεται κυρίως για δάκο, πυρηνοτρήτη και γλοισπόριο, και πολύ λιγότερο για μύκητες και άλλα παράσιτα. Ωστόσο, κατά την ελαιοκομική περίοδο 2019-2020 η δράση ενός μύκητα έπληξε τις ελαιοκαλλιέργειες της περιοχής σε μεγάλο βαθμό, με αποτέλεσμα τη μείωση της ποιότητας στο παραγόμενο ελαιόλαδο. Το γεγονός αυτό απεικονίζεται και στο γράφημα της (**Γράφημα 4.10**), όπου η χαμηλότερη τιμή της οξύτητας εμφανίζεται σε δείγματα τα οποία προήλθαν από καλλιέργειες όπου είχαν ληφθεί μέτρα προστασίας έναντι των μυκήτων.



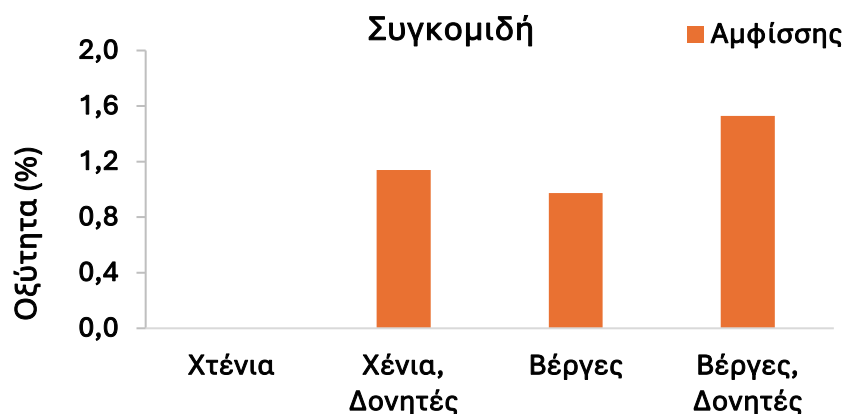
Γράφημα 4.10. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και της φυτοπροστασίας (Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό).

Αναφορικά με την λίπανση (**Γράφημα 4.11**), από ότι φαίνεται εφαρμόζεται σχεδόν σε όλες τις ελαιοκαλλιέργειες του Νοτίου Πηλίου. Μεταξύ των μέσων λίπανσης, που χρησιμοποιούνται στην περιοχή αυτή, η κοπριά είναι η βέλτιστη καθώς η εφαρμογή της μία φορά ανά 4 έτη, οδηγεί σε χαμηλές τιμές οξύτητας στο παραγόμενο ελαιόλαδο.



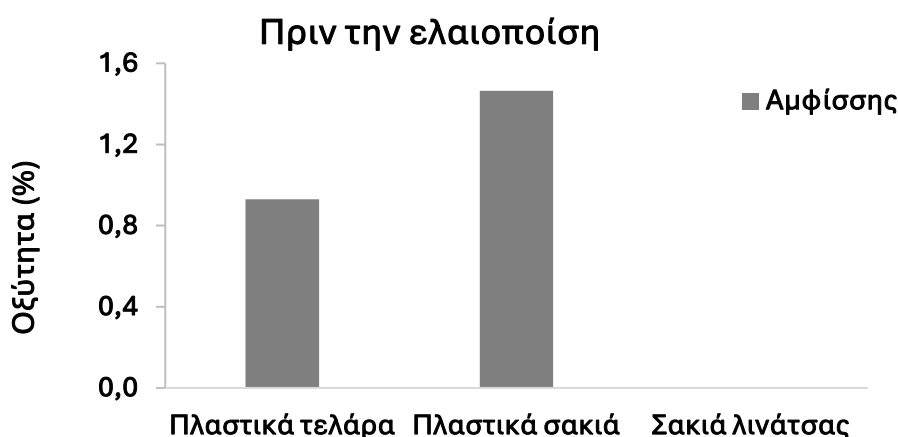
Γράφημα 4.11. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και της λίπανσης (Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό, Κοπριά_0.25: λίπανση 1 φορά/ 4 έτη).

Κατά το στάδιο της συγκομιδής, σημαντική επίδραση στην ποιότητα του παραγόμενου ελαιόλαδου, έχει το μέσον που χρησιμοποιείται για την συγκομιδή του ελαιόκαρπου (**Γράφημα 4.12**). Στην περιοχή του Νοτίου Πηλίου, μεταξύ των μέσων που χρησιμοποιούνται, τα χτένια αποτελούν την βέλτιστη επιλογή, καθώς η χρήση τους οδηγεί στην παραγωγή ελαιόλαδων μικρότερης οξύτητας, συγκριτικά με τη χρήση βεργών ή αμφότερων των συνδυασμών τους με δονητές.



Γράφημα 4.12. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και των μέσων συγκομιδής (Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό).

Μετά το στάδιο της συγκομιδής, σημαντική επίδραση στην ποιότητα του ελαιόλαδου, έχει το μέσον μεταφοράς των ελαιόκαρπων στο ελαιοτριβείο για την ελαιοποίηση. Στην περιοχή του Νοτίου Πηλίου, μεταξύ των μέσων που χρησιμοποιούνται, τα σακιά λινάτσας ή πλαστικά αποδεικνύονται οι καλύτερες επιλογές, έναντι των πλαστικών τελάρων, καθώς μέσω της συσχέτισης που παρουσιάζετε στο (**Γράφημα 4.13**), φαίνεται ότι οδηγούν στην παραγωγή ελαιόλαδου με μικρότερη οξύτητα.

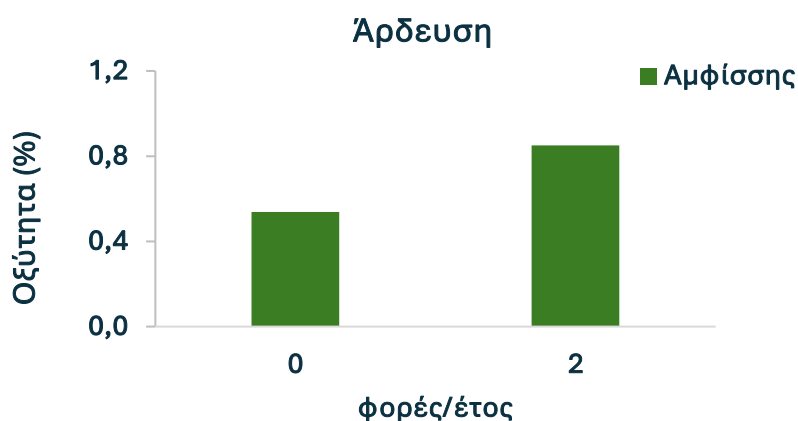


Γράφημα 4.13. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και των μέσων μεταφοράς των ελαιόκαρπων στο ελαιοτριβείο, για την ελαιοποίηση (Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό).

4.3.3 Δείγματα του Α. Πηλίου

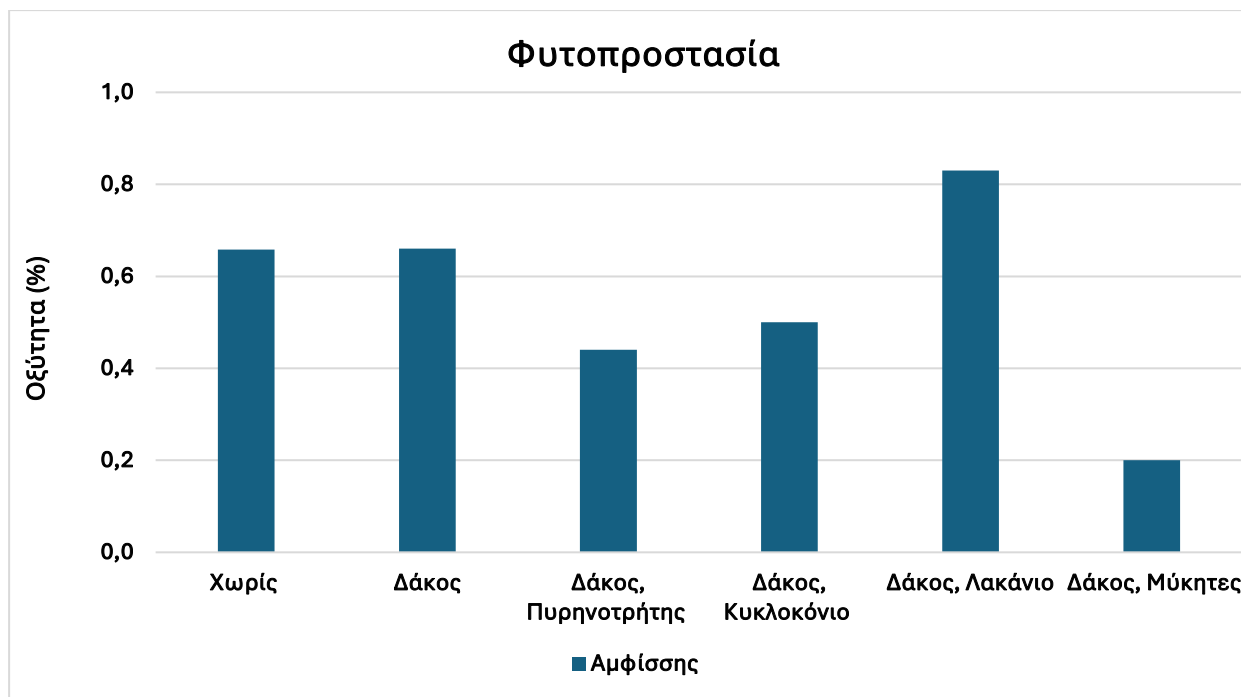
Στα δείγματα που προήλθαν από την περιοχή του Ανατολικού Πηλίου, εξετάστηκαν οι ίδιοι παράγοντες με αυτούς που αναλύθηκαν και για την περιοχή του Βορείου και του Νοτίου Πηλίου. Αναφορικά με τον ελαιώνα, εξετάστηκε ο παράγοντας της ηλικίας των ελαιόδεντρων για την κύρια ποικιλία του Πηλίου. Ωστόσο, στην περίπτωση αυτή δεν κατέστη δυνατό να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα σχετικά με την επίδραση της ηλικίας των ελαιόδεντρων στα χαρακτηριστικά του ελαιόλαδου.

Όσον αφορά την άρδευση (**Γράφημα 4.14**), για την περιοχή του Ανατολικού Πηλίου, φαίνεται ότι έχει αρνητικό αντίκτυπο στην ποιότητα του τελικού προϊόντος, καθώς οι μεγαλύτερες τιμές οξύτητας εντοπίστηκαν σε δείγματα τα οποία προήλθαν από ελαιώνες στους οποίους εφαρμοζόταν άρδευση με περιοδικότητα 2 φορές/έτος.



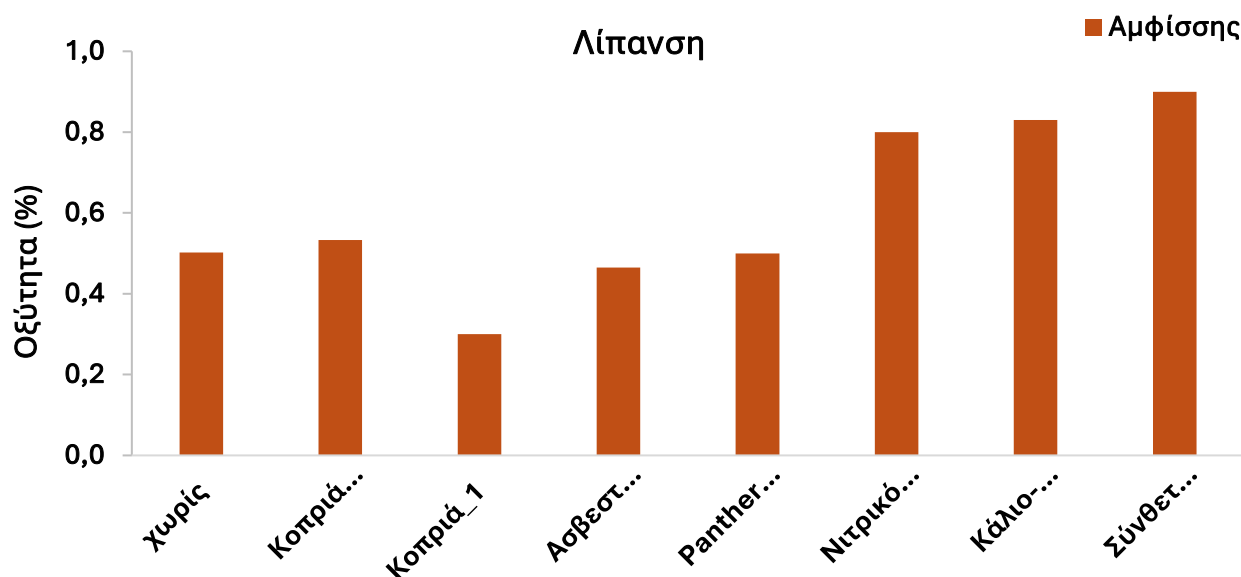
Γράφημα 4.14. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και της άρδευσης (Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό).

Σχετικά με την φυτοπροστασία (**Γράφημα 4.15**), στην περιοχή του Ανατολικού Πηλίου, εφαρμόζεται κυρίως για δάκο και πυρηνοτρήτη, και πολύ λιγότερο για κυκλοκόνιο, λακάνιο και μύκητες. Ωστόσο, οι χαμηλότερες τιμές οξύτητας εμφανίζονται σε δείγματα τα οποία προήλθαν από καλλιέργειες όπου είχαν ληφθεί μέτρα προστασίας έναντι του συνδυασμού δάκου και μυκήτων.



Γράφημα 4.15. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και της φυτοπροστασίας (Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό).

Αναφορικά με την λίπανση (**Γράφημα 4.16**), από ότι φαίνεται εφαρμόζεται σχεδόν σε σημαντικό βαθμό στις ελαιοκαλλιέργειες του Ανατολικού Πηλίου. Ωστόσο, από άποψη της οξύτητας στο παραγόμενο ελαιόλαδο, φαίνεται ότι και η απουσία της οι τιμές που λαμβάνονται είναι αρκετά χαμηλές (<0.50 %). Μεταξύ των μέσων λίπανσης, που χρησιμοποιούνται στην περιοχή αυτή, η κοπριά αποτελεί τη βέλτιστη επιλογή και ειδικά όταν εφαρμόζεται 1 φορά τον χρόνο (οξύτητα ~0.3 % στο παραγόμενο ελαιόλαδο), συγκριτικά με την εφαρμογή της 1 φορά αν δύο έτη (οξύτητα ~0.53 % στο παραγόμενο ελαιόλαδο).



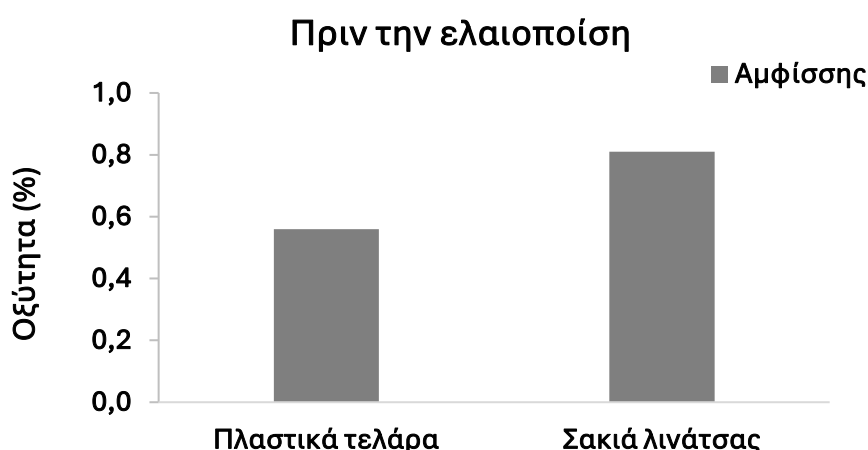
Γράφημα 4.16. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και της λίπανσης (Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό, Κοπριά_0.5: λίπανση 1 φορά/2 έτη, Κοπριά_1: λίπανση 1 φορά/έτος, Ασβεστούχα αμμωνία_0.5: λίπανση 1 φορά/2 έτη, Panther_0.5: λίπανση 1 φορά/2 έτη, Νιτρικό_0.5: λίπανση 1 φορά/2 έτη, Κάλιο-Βόριο_0.5: λίπανση 1 φορά/2 έτη, Σύνθετο 11-15-15_1: λίπανση 1 φορά/έτος).

Κατά το στάδιο της συγκομιδής, σημαντική επίδραση στην ποιότητα του παραγόμενου ελαιόλαδου, έχει το μέσον που χρησιμοποιείται για την συγκομιδή του ελαιόκαρπου (**Γράφημα 4.17**). Στην περιοχή του Ανατολικού Πηλίου, μεταξύ των μέσων που χρησιμοποιούνται, τα χτένια αποτελούν την βέλτιστη επιλογή, καθώς η χρήση τους οδηγεί στην παραγωγή ελαιόλαδων μικρότερης οξύτητας, συγκριτικά με τη χρήση βεργών ή αμφοτέρων των συνδυασμών τους με δονητές.



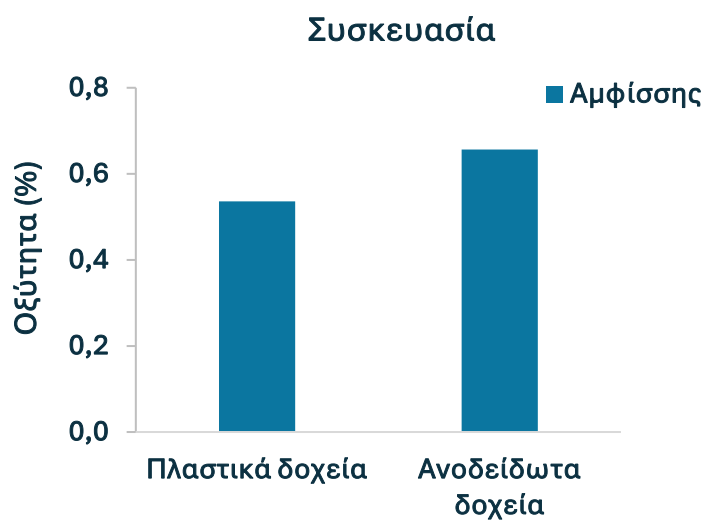
Γράφημα 4.17. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και των μέσων συγκομιδής (Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό).

Μετά το στάδιο της συγκομιδής, σημαντική επίδραση στην ποιότητα του ελαιόλαδου, έχει το μέσον μεταφοράς των ελαιόκαρπών στο ελαιοτριβείο για την ελαιοποίηση. Στην περιοχή του Ανατολικού Πηλίου, μεταξύ των μέσων που χρησιμοποιούνται, τα πλαστικά τελάρα αποδεικνύονται η καλύτερη επιλογή, έναντι των σακιών λινάτσας, καθώς μέσω της συσχέτισης που παρουσιάζετε στην (**Γράφημα 4.18**), φαίνεται ότι οδηγούν στην παραγωγή ελαιόλαδου με μικρότερη οξύτητα.



Γράφημα 4.18. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και των μέσων μεταφοράς των ελαιόκαρπων στο ελαιοτριβείο, για την ελαιοποίηση (Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό).

Τέλος, αξιολογήθηκε και ο παράγοντας της συσκευασίας ως προς την επίδρασή του στην ποιότητα του ελαιολάδου (Γράφημα 4.19). Σε αντίθεση με την περιοχή του Βορείου και του Νοτίου Πηλίου, οι ελαιουργοί του Ανατολικού Πηλίου χρησιμοποιούν, εκτός από πλαστικά, και ανοξείδωτα δοχεία για τη συσκευασία του τελικού προϊόντος. Μεταξύ αυτών των δύο υλικών, παρατηρήθηκε ότι τα δείγματα που προήλθαν από πλαστικά δοχεία παρουσίασαν ελαφρώς καλύτερα αποτελέσματα σε ορισμένες παραμέτρους, με μικρότερη τιμή οξύτητας (0.54 %) σε σύγκριση με αυτά που συσκευάστηκαν σε ανοξείδωτα δοχεία (0.66 %). Ωστόσο, οι διαφορές αυτές δεν είναι σημαντικές, και περαιτέρω έρευνα είναι απαραίτητη για την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων.



Γράφημα 4.19. Συσχέτιση μεταξύ της οξύτητας και του υλικού συσκευασίας του ελαιολάδου, (Σύστημα καλλιέργειας: Παραδοσιακό).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ V

5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

5.1 Ποιότητα ελαιόλαδου στην περιοχή του Πηλίου

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που αναλύθηκαν στην Ενότητα 4, όλα τα δείγματα ελαιολάδου στην περιοχή του Πηλίου ανήκουν στην κατηγορία των παρθένων ελαιολάδων. Από αυτά, στην κατηγορία του εξαιρετικά παρθένου κατατάσσεται το 65 % των δειγμάτων από την περιοχή του Β Πηλίου, το 55 % των δειγμάτων από την περιοχή του Ν. Πηλίου και το 80 % των δειγμάτων από την περιοχή του Α. Πηλίου. Οι αντίστοιχες τιμές οξύτητας της κατηγορίας αυτής για την κάθε περιοχή, κυμαίνονται μεταξύ 0.32 – 0.78 %, 0.06 – 0.78 % και 0.11 – 0.79 %. Το μικρότερο ποσοστό των δειγμάτων που ανήκουν στην κατηγορία των εξαιρετικά παρθένων στην περίπτωση του Ν. Πηλίου, πιθανότατα οφείλεται στην καταστροφική δράση ενός μύκητα κατά την ελαιοκομική περίοδο 2019-2020, η οποία είχε σαν αποτέλεσμα μεγάλου ποσοστού του ελαιόκαρπου πριν το στάδιο της ωρίμανσης.

5.2 Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του ελαιόλαδου στην περιοχή του Πηλίου

Συμπερασματικά, η ποιότητα του παραγόμενου ελαιολάδου στην περιοχή του Πηλίου επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες που σχετίζονται με το σύστημα καλλιέργειας και τα στάδια πριν και μετά την ελαιοποίηση. Ωστόσο, η ηλικία των ελαιόδεντρων δεν φαίνεται να επηρεάζει την οξύτητα του τελικού προϊόντος. Αντίθετα, άλλοι παράγοντες, όπως οι συνθήκες καλλιέργειας, η διαχείριση του ελαιώνα και οι πρακτικές κατά την ελαιοποίηση, φαίνεται να διαδραματίζουν πιο καθοριστικό ρόλο στην ποιότητα και στα χαρακτηριστικά του ελαιολάδου.

Εξίσου σημαντική είναι και η άρδευση, η οποία όμως φαίνεται να έχει διαφορετική επίδραση στην κάθε περιοχή. Στις περιοχές του Β. και του Ν. Πηλίου, η εφαρμογή της έχει θετική επίδραση στην οξύτητα και μάλιστα όσο αυξάνεται η περιοδικότητα της ανά έτος, τόσο

μειώνεται και η αντίστοιχη οξύτητα στο παραγόμενο ελαιόλαδο. Αντίθετα, η εφαρμογή της στην περιοχή του Α. Πηλίου, έχει αρνητικό αντίκτυπο στην ποιότητα του τελικού προϊόντος.

Ακόμη δύο σημαντικοί παράγοντες είναι η φυτοπροστασία και η λίπανση. Όσον αφορά τη φυτοπροστασία, πολύ σημαντική είναι η εφαρμογή μέτρων έναντι του συνδυασμού δάκου, πυρηνοτρήτη και μυκήτων, ενώ σχετικά με την λίπανση, μεταξύ των μέτρων που εφαρμόζονται η προσθήκη κοπριάς φαίνεται ότι αποτελεί την βέλτιστη επιλογή.

Αναφορικά με το επακόλουθο στάδιο της συγκομιδής, πολύ σημαντικό παράγοντα στην ποιότητα του τελικού προϊόντος παίζει το μέσον με το οποίο γίνεται η συγκομιδή του ελαιόκαρπου. Μεταξύ αυτών που χρησιμοποιούνται στην περιοχή του Πηλίου, ως βέλτιστη επιλογή θεωρείται το χτένι, καθώς δείγματα ελαιόλαδου που προήλθαν από συγκομιδή κατά αυτόν τον τρόπο, είχαν και την μικρότερη τιμή οξύτητας.

Εκτός από το μέσον συγκομιδής, εξίσου σημαντική επίδραση στην ποιότητα του ελαιόλαδου έχει και το μέσον μεταφοράς του ελαιόκαρπου στο ελαιοτριβείο. Μεταξύ αυτών που χρησιμοποιούνται στην περιοχή του Β. και του Ν. Πηλίου, τα σακιά λινάτσας φαίνεται ότι επηρεάζουν λιγότερο αρνητικά την ποιότητα, ενώ αντίθετα στην περιοχή του Α. Πηλίου τα πλαστικά τελάρα εμφανίστηκαν καλύτερα από άποψη οξύτητας στο τελικό προϊόν.

Τέλος, μετά την ελαιοποίηση, η συσκευασία αποτελεί εξίσου σημαντικό παράγοντα για την ποιότητα του παραγόμενου ελαιόλαδου. Στην παρούσα μελέτη, συμπεράσματα για τον παράγοντα αυτό μπόρεσαν να εξαχθούν μόνο από τα δεδομένα της περιοχής του Ανατολικού Πηλίου. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, τα δείγματα που προήλθαν από πλαστικά δοχεία παρουσίασαν μικρότερες τιμές οξύτητας σε σύγκριση με αυτά που συσκευάστηκαν σε ανοξείδωτα δοχεία. Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι η χρήση πλαστικών δοχείων ενδέχεται να ενέχει κινδύνους λόγω της πιθανής μεταφοράς πλαστικοποιητών στο ελαιόλαδο, γεγονός που μπορεί να επηρεάσει την ασφάλεια και την ποιότητά του. Συνεπώς, η επιλογή του υλικού συσκευασίας πρέπει να γίνεται με προσοχή, λαμβάνοντας υπόψη όλους τους πιθανούς παράγοντες.

5.3 Προτάσεις

Αναφορικά με την ποιότητα του ελαιόλαδου στην περιοχή του Πηλίου και τους παράγοντες που την επηρεάζουν, ως μελλοντική έρευνα προτείνονται τα εξής:

- Μελέτη των παραγόντων που προαναφέρθηκαν ότι επηρεάζουν την ποιότητα του ελαιόλαδου, σε Βιολογικό ελαιώνα.
- Μελέτη της συσχέτισης των προαναφερθέντων παραγόντων με τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του ελαιόλαδου.
- Μελέτη της συσχέτισης των προαναφερθέντων παραγόντων με τα το φαινολικό κλάσμα του ελαιόλαδου.
- Σύγκριση παρούσας μελέτης με δείγματα ελαιόλαδου προερχόμενα από μετέπειτα ελαιοκομική περίοδο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ VI

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Angerosa, F., Di Giacinto, L. and Solinas, M. (1992) 'Influence of *Dacus Oleae* infestation on flavor of oils, extracted from attacked olive fruits, by HPLC and HRGC analyses of volatile compounds', *Grasas y Aceites*, 43(3), pp. 134–142. doi: 10.3989/gya.1992.v43.i3.1165.
- Boskou (1996) *Olive Oil. Chemistry and Technology*. Edited by Boskou D. USA: AOCS Press.
- Christopoulou, E. *et al.* (2004) 'Effectiveness of determinations of fatty acids and triglycerides for the detection of adulteration of olive oils with vegetable oils', *Food Chemistry*, 84(3), pp. 463–474. doi: 10.1016/S0308-8146(03)00273-5.
- Chtourou, F. *et al.* (2017) 'Effects of Olive Trees Age on the Minor Components of Oueslati Virgin Olive Oils Produced from Olives Harvested at Different Ripening Degrees', *JAOCS, Journal of the American Oil Chemists' Society*. Springer Berlin Heidelberg, 94(3), pp. 435–447. doi: 10.1007/s11746-017-2947-5.
- Cicerale, S. *et al.* (2009) 'Chemistry and health of olive oil phenolics', *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 49(3), pp. 218–236. doi: 10.1080/10408390701856223.
- Coutelieris, F. and Kanavouras, A. (2005) 'Use of the activation energy concept to estimate the quality reduction of packaged olive oil', *JAOCS, Journal of the American Oil Chemists' Society*, 82(2), pp. 119–123. doi: 10.1007/s11746-005-1052-y.
- Erel, R. *et al.* (2018) 'Olive fertilization under intensive cultivation management', *Acta Horticulturae*, 1217(October), pp. 207–224. doi: 10.17660/ActaHortic.2018.1217.27.
- Frega, N., Mozzon, M. and Lercker, G. (1999) 'Effects of Free Fatty Acids on Oxidative Stability of Vegetable Oil', *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 76(3), pp. 325–329.

- Jose Motilva, M. et al. (2000) 'Influence of regulated deficit irrigation strategies applied to olive trees (Arbequina cultivar) on oil yield and oil composition during the fruit ripening period', *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80(14), pp. 2037–2043. doi: 10.1002/1097-0010(200011)80:14<2037::AID-JSFA733>3.0.CO;2-0.
- Kapellakis, I. E., Tsagarakis, K. P. and Crowther, J. C. (2008) 'Olive oil history, production and by-product management', *Reviews in Environmental Science and Biotechnology*, 7(1), pp. 1–26. doi: 10.1007/s11157-007-9120-9.
- Kiritsakis, A. et al. (1998) 'Effect of fruit storage conditions on olive oil quality', *JAOCs, Journal of the American Oil Chemists' Society*, 75(6), pp. 721–724. doi: 10.1007/s11746-998-0212-7.
- Kiritsakis, A. (1998) *Olive Oil from the Tree to the Table. Second, Food and Nutrition press. Second.*
- Kiritsakis, A. and Markakis, P. (1988) 'Olive Oil: A Review', *Advances in Food Research*, 31(C), pp. 453–482. doi: 10.1016/S0065-2628(08)60170-6.
- Loukas, M. and Krimbas, C. B. (1983) 'History of olive cultivars based on their genetic distances', *Journal of Horticultural Science*, 58(1), pp. 121–127. doi: 10.1080/00221589.1983.11515099.
- Mastrobattista, G. (1990) 'Effect of light on extra virgin olive oils in different types of glass bottles', *Ital. J. Food Sci.*, 3, p. 191.
- Mikrou, T. et al. (2020) 'Varietal and Geographical Discrimination of Greek Monovarietal Extra Virgin Olive Oils Based on Squalene, Tocopherol, and Fatty Acid Composition', *Molecules*, 25(17). doi: 10.3390/molecules25173818.
- Örnek, E. R., Gündoğdu, M. A. and Şeker, M. (2019) 'Comparison of pomological characteristics of some local olive genotypes', in *1st International Symposium on Biodiversity Research (ISBR 2019)*.
- Psomiadou, E. and Tsimidou, M. (2001) 'Pigments in Greek virgin olive oils: Occurrence and levels', *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 81(7), pp. 640–647. doi: 10.1002/jsfa.859.

- Roca, M. and Mínguez-Mosquera, M. I. (2001) 'Change in the natural ratio between chlorophylls and carotenoids in olive fruit during processing for virgin olive oil', *JAOCs, Journal of the American Oil Chemists' Society*, 78(2), pp. 133–138. doi: 10.1007/s11746-001-0233-z.
- Suárez, M. et al. (2011) 'Stability of a phenol-enriched olive oil during storage', *European Journal of Lipid Science and Technology*, 113(7), pp. 894–903. doi: 10.1002/ejlt.201000432.
- Tripoli, E. et al. (2005) 'The phenolic compounds of olive oil: structure, biological activity and beneficial effects on human health', *Nutrition Research Reviews*, 18(1), pp. 98–112. doi: 10.1079/nrr200495.
- Κυριτσάκης, Α. (1993) *Το ελαιόλαδο. Θεσσαλονίκη: Αγροτικές Συνεταιριστικές Εκδόσεις.*
- Μπαλατσούρας, Γ. Δ. (1986) 'Σύγχρονη ελαιοκομία', in *Το ελαιόδενδρο. Ιδιωτική. Αθήνα.*
- Παπαναστασίου Δ. (1966) *Σύγχρονη Ελαιουργία. Η τεχνολογία των ελαίων. Αθήνα: Σπόρος-Σπόρου και Υιός.*
- Ποντίκης Κ. (2000) *ΕΙΔΙΚΗ ΔΕΝΔΡΟΚΟΜΙΑ Ελαιοκομία (ΤΡΙΤΟΣ ΤΟΜΟΣ). Edited by Α Σταμούλης. Αθήνα.*