

**Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου
Εθνικό & Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών**

**ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΗ ΕΡΕΥΝΑ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΛΙΑΣ Β.
ΑΙΓΑΙΟΥ ΜΕΣΩ ΑΝΑΔΕΙΞΗΣ ΤΟΥ ΒΙΟΔΡΑΣΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ ΚΑΙ ΤΩΝ ΙΔΙΑΙΤΕΡΩΝ
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ**



Παραδοτέο ΠΒ1ε: «Φάκελος (Έκθεση) τεκμηρίωσης με όλα τα ποιοτικά και ποσοτικά στοιχεία του παραγόμενου έξτρα παρθένου ελαιολάδου από τις ποικιλίες του Βορείου Αιγαίου με έμφαση στο βιοδραστικό περιεχόμενο και τον ισχυρισμό υγείας».

Παραδοτέο ΠΒ2.2: «Τελική Έκθεση τεκμηρίωσης με όλα τα ποιοτικά και ποσοτικά στοιχεία του παραγόμενου σταθεροποιημένου έξτρα παρθένου ελαιολάδου χωρίς απώλεια του βιοδραστικού περιεχόμενου και των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών του».

Παραδοτέο ΠΒ3.3: «Φάκελος (Έκθεση) τεκμηρίωσης με όλα τα ποιοτικά και ποσοτικά στοιχεία του παραγόμενου έξτρα παρθένου ελαιολάδου με πολύ υψηλή περιεκτικότητα σε βιοδραστικό περιεχόμενο και βελτίωση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών μειονεκτικού ελαιόλαδου».

Παραδοτέο ΠΒ4.2: «Φάκελος (Έκθεση) τεκμηρίωσης με όλα τα ποιοτικά και ποσοτικά στοιχεία των παραγόμενων προϊόντων βρώσιμης ελιάς και πάστας ελιάς με βάση την περιεκτικότητα σε βιοδραστικό περιεχόμενο».

Παραδοτέο ΠΒ5.3: «Τελική έκθεση με τα αποτελέσματα της έρευνας για το βιοδραστικό περιεχόμενο του φρέσκου κατσίγαρου και της ελαιοπυρήνας».



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Τίτλος Προγράμματος: «Εξειδικευμένη έρευνα προώθησης ελαιολάδου και προϊόντων ελιάς Β. Αιγαίου μέσω ανάδειξης του βιοδραστικού περιεχομένου και των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών ποιότητας»

Φορέας Χρηματοδότησης: Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου

Έναρξη του Προγράμματος: 02/02/2018

Παραδοτέο ΠΒ1ε: «Φάκελος (Έκθεση) τεκμηρίωσης με όλα τα ποιοτικά και ποσοτικά στοιχεία του παραγόμενου έξτρα παρθένου ελαιολάδου από τις ποικιλίες του Βορείου Αιγαίου με έμφαση στο βιοδραστικό περιεχόμενο και τον ισχυρισμό υγείας».

Παραδοτέο ΠΒ2.2: «Τελική Έκθεση τεκμηρίωσης με όλα τα ποιοτικά και ποσοτικά στοιχεία του παραγόμενου σταθεροποιημένου έξτρα παρθένου ελαιολάδου χωρίς απώλεια του βιοδραστικού περιεχομένου και των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών του».

Παραδοτέο ΠΒ3.3: «Φάκελος (Έκθεση) τεκμηρίωσης με όλα τα ποιοτικά και ποσοτικά στοιχεία του παραγόμενου έξτρα παρθένου ελαιολάδου με πολύ υψηλή περιεκτικότητα σε βιοδραστικό περιεχόμενο και βελτίωση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών μειονεκτικού ελαιόλαδου».

Παραδοτέο ΠΒ4.2: «Φάκελος (Έκθεση) τεκμηρίωσης με όλα τα ποιοτικά και ποσοτικά στοιχεία των παραγόμενων προϊόντων βρώσιμης ελιάς και πάστας ελιάς με βάση την περιεκτικότητα σε βιοδραστικό περιεχόμενο».

Παραδοτέο ΠΒ5.3: «Τελική έκθεση με τα αποτελέσματα της έρευνας για το βιοδραστικό περιεχόμενο του φρέσκου κατσίγαρου και της ελαιοπυρήνας».

Ημερομηνία κατάθεσης: 29/1/2021

Συγγραφείς: Δρακοπούλου Σοφία, Χημικός, Υποψήφια διδάκτορας
Κατσιάνου Παναγιώτα, Χημικός, Υποψήφια διδάκτορας
Κουλής Γεώργιος, Χημικός, Υποψήφιος διδάκτορας
Μαρτάκος Ιωάννης, Χημικός, Υποψήφιος διδάκτορας
Δασενάκη Μαριλένα, Χημικός, Μεταδιδακτορική ερευνήτρια
Μιχάλης Πεντογέννης, Χημικός
Νικόλαος Σ. Θωμαΐδης, Καθηγητής Ε.Κ.Π.Α.

Επιστημονικός Υπεύθυνος: Νικόλαος Σ. Θωμαΐδης, Καθηγητής Αναλυτικής Χημείας του Τμήματος Χημείας του Ε.Κ.Π.Α.

τηλ: 210727-4317, -4430/ fax: 210-7274750

e-mail: ntho@chem.uoa.gr

URL: <http://trams.chem.uoa.gr>

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ ΠΒ1ε	3
1.1 Εισαγωγή	3
1.2 Αποτελέσματα	5
1.2.1 Φυσικοχημικές ιδιότητες (Οξύτητα, Αριθμός Υπεροξειδίων, Σταθερές Κ/ΔΚ)	6
1.2.2 Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά	38
1.2.3 Κηροί, Στερόλες	49
1.2.4 Λιπαρά Οξέα	72
1.2.5 1,2- και 1,3 διγλυκεριδία	97
1.2.6 Βιοδραστικό περιεχόμενο	108
1.2.7 Τοκοφερόλες, Χρωστικές, Σκουαλένιο	121
1.2.8 Εδαφολογική Ανάλυση, Φυλλοδιαγνωστική	138
1.2.9 Ανάλυση για Φυτοφάρμακα	138
1.2.10 Ανάπτυξη ψηφιακής βιβλιοθήκης	139
1.3 Συμπεράσματα	139
1.3.1 Φυσικοχημικές ιδιότητες	139
1.3.2 Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά	140
1.3.3 Κηροί, Στερόλες	140
1.3.4 Λιπαρά οξέα	140
1.3.5 1,2- και 1,3 διγλυκεριδία	140
1.3.6 Βιοδραστικό περιεχόμενο	140
1.3.7 Τοκοφερόλες, Χρωστικές, Σκουαλένιο	142
1.3.8 Εδαφολογική Ανάλυση, Φυλλοδιαγνωστική	142
1.3.9 Ανάλυση για Φυτοφάρμακα	142
ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ ΠΒ 2.2	143
2.1 Εισαγωγή	143
2.2 Αποτελέσματα	144
2.2.1 Οξύτητα	144
2.2.2 Αριθμός υπεροξειδίων	146
2.2.3 Φασματοφωτομετρική εξέταση στο υπεριώδες – Σταθερές Κ	148
2.2.4 Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά	150
2.2.5 Βιοδραστικό περιεχόμενο	153
2.2.8 Χρωστικές, τοκοφερόλες, σκουαλένιο	154
2.2.7 Μεθυλεστέρες λιπαρών οξέων	157
2.2.8 1,2- και 1,3 διγλυκεριδία	159

2.3	Συμπεράσματα	160
ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ ΠΒ 3.3		162
3.1	Εισαγωγή	162
3.2	Αποτελέσματα	164
3.2.1	Σύγκριση των δεικτών ποιότητας της παραγωγικής διαδικασίας ελαιοποίησης με βάση το σύστημα ελαιοποίησης	164
3.2.2	Μελέτη του ισοζυγίου μάζας των πειραμάτων της πρώτης και της δεύτερης ελαιοκομικής περιόδου	165
3.3	Συμπεράσματα	166
ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ ΠΒ 4.2		167
4.1	Εισαγωγή	167
4.2	Αποτελέσματα	169
4.2.1	Μεταφορά φαινολικών ενώσεων κατά την διάρκεια των πορειών εκτίκρανσης.	169
4.2.2	Μεταφορά άλλων βιοδραστικών ενώσεων κατά την διάρκεια των πορειών εκτίκρανσης	174
4.2.3	Προσδιορισμός δείκτη μεταφοράς βιοδραστικού περιεχομένου	179
4.2.4	Παραγωγή ενώσεων υδρόλυσης κατά την διάρκεια εκτίκρανσης του ελαιοκάρπου ..	180
4.2.5	Προσδιορισμός βιοδραστικού περιεχομένου σε τελικά προϊόντα ελιάς καθώς και σε αρχικά δείγματα ελαιόκαρπων από διάφορες ποικιλίες του Βορείου Αιγαίου	185
4.2.6	Μελέτη της διακύμανσης του βιοδραστικού περιεχομένου δειγμάτων ελαιοκάρπου ανάλογα με την περίοδο δειγματοληψίας	187
4.3	Συμπεράσματα	196
ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ ΠΒ 5.3		199
5.1	Εισαγωγή	199
5.2	Αποτελέσματα	200
5.2.1	Υποπτη σάρωση φύλλων ελιάς	200
5.2.2	Μελέτη της μεταβολής του βιοδραστικού περιεχομένου των φύλλων ελιάς ανάλογα με το μήνα συλλογής	202
5.2.3	Σύγκριση του βιοδραστικού περιεχομένου νεαρών και ώριμων φύλλων ελιάς	209
5.3	Συμπεράσματα	215
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ		218
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α – ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ / ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ		221
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β – ΚΗΡΟΙ / ΣΤΕΡΟΛΕΣ		225
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ – ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ		229
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ – ΔΙΓΛΥΚΕΡΙΔΙΑ		233
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε – Μεταφορά βιοδραστικών ενώσεων κατά την εκτίκρανση ελιών		237

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ ΠΒ1ε

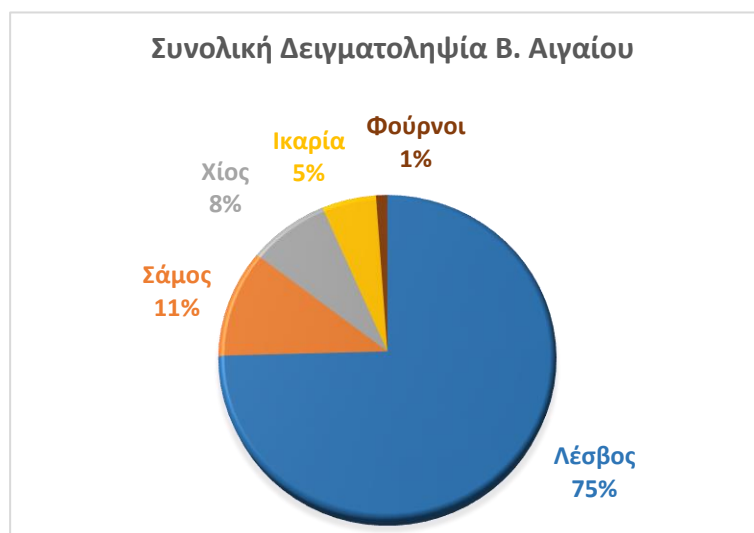
Φάκελος (Έκθεση) τεκμηρίωσης με όλα τα ποιοτικά και ποσοτικά στοιχεία του παραγόμενου έξτρα παρθένου ελαιολάδου από τις ποικιλίες του Βορείου Αιγαίου με έμφαση στο βιοδραστικό περιεχόμενο και τον ισχυρισμό υγείας.

ΔΡΑΣΗ 1: Χαρτογράφηση της Ποιότητας του Έξτρα Παρθένου Ελαιόλαδου από Κολοβή και Αδραμυτιανή και άλλες ποικιλίες Βορείου Αιγαίου - προϊόντα με ένδειξη νησιωτικής παραγωγής και με ισχυρισμό υγείας.

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΡΑΣΗ 1

1.1 Εισαγωγή

Στα πλαίσια υλοποίησης της Δράσης 1 πραγματοποιήθηκε ενδελεχής χαρτογράφηση του παραγόμενου ελαιολάδου στα νησιά του Β. Αιγαίου (Λέσβος, Χίος, Σάμος, Ικαρία και Φούρνοι) με το **συνολικό αριθμό** των δειγμάτων ελαιολάδου να ανέρχεται στα **536 δείγματα**. 452 δείγματα ελαιολάδου συλλέχθηκαν κατά την ελαιοκομική περίοδο 2017-2018 και 83 κατά την περίοδο 2019-2020, με τη χρονιά 2018-2019 να μη συμπεριλαμβάνεται στη μελέτη καθότι επρόκειτο για μια εξαιρετικά δύσκολη και μη αντιπροσωπευτική ελαιοκομική χρονιά λόγω δάκου. Το σύνολο των ελαιολάδων που συλλέχθηκαν και η κατανομή τους στην περιοχή του Β. Αιγαίου παρουσιάζεται στο **Διάγραμμα 1.1.1**.



Διάγραμμα 1.1.1: Κατανομή δειγμάτων ελαιολάδου από τα νησιά του Β. Αιγαίου

Σε όλα τα δείγματα ελαιολάδων πραγματοποιήθηκαν αρχικά οι βασικές αναλύσεις του κανονισμού ελαιολάδου (οξύτητα, Κ/ΔΚ, υπεροξειδία, οργανοληπτική αξιολόγηση) [1]. Πραγματοποιήθηκε επίσης προσδιορισμός των χρωστικών που περιέχονται στο ελαιόλαδο (χλωροφύλλη, φαιοφυτίνη, πυροφαιοφυτίνη, λουτεΐνη, β-καροτένιο) οι οποίες είναι υπεύθυνες για το χρώμα του (πράσινο-

κιτρινωπό), των τοκοφερολών (Α, Β, Γ και Δ), καθώς και σκουαλενίου, ενώσεων με ισχυρή αντιοξειδωτική δράση. Ταυτόχρονα προσδιορίστηκε το φαινολικό βιοδραστικό περιεχόμενο των δειγμάτων, σύμφωνα με τη μεθοδολογία που έχει αναπτυχθεί στο εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας [2-4]. Τέλος, τα δείγματα αναλύθηκαν ως προς το προφίλ λιπαρών οξέων τους, το ποσοστό διγλυκεριδίων, τους κηρούς και την περιεκτικότητά τους σε αιθυλεστέρες.

Τα αποτελέσματα των αναλύσεων μελετήθηκαν για πιθανή συσχέτιση με διάφορες αγρονομικές παραμέτρους καθώς και παραμέτρους ελαιοποίησης. Απώτερος σκοπός ήταν η εξαγωγή συμπερασμάτων που θα καθοδηγήσουν τους παραγωγούς ώστε να βελτιωθεί η θρεπτική αξία του παραγόμενου ελαιολάδου. Οι παράμετροι που εξετάστηκαν στα πλαίσια της μελέτης χαρτογράφησης ήταν:

- η γεωγραφική προέλευση του ελαιολάδου
- η ποικιλία του ελαιόδεντρου
- το υψόμετρο της δενδροκαλλιέργειας (πεδινό, ημιορεινό, ορεινό)
- το είδος της καλλιέργειας (συμβατική, βιολογική καλλιέργεια)
- η καλλιεργητική φροντίδα (άρδευση, λίπανση, καμία καλλιεργητική φροντίδα)
- το στάδιο ωρίμανσης του ελαιοκάρπου (πράσινο-ανοικτό, πράσινο, πράσινο-ιώδες, μαύρο)
- το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση (ημέρες)
- η προσθήκη νερού κατά τη μάλαξη
- ο χρόνος μάλαξης
- η θερμοκρασία μάλαξης
- το σύστημα φυγοκέντρησης του ελαιοτριβείου (διφασικό, τριφασικό)

Η κατηγοριοποίηση των δειγμάτων ανά παράγοντα, καθώς και ο ακριβής αριθμός δειγμάτων από τις δύο χρονιές δειγματοληψίας αναφέρονται στον **Πίνακα 1.1.1**.

Πίνακας 1.1.1: Κατηγοριοποίηση των δειγμάτων ελαιολάδου

	Κατηγορίες	Αριθμός δειγμάτων	
		2017-2018	2019-2020
Γεωγραφική προέλευση (Νησί)	Λέσβος	363	36
	Σάμος	51	7
	Χίος	20	23
	Ικαρία	12	17
	Φούρνοι	6	-
Ποικιλία	Αγριλιά	3	-
	Αδραμυτιανή	36	7
	Αρμπεκίνα	1	-
	Δαφνοελιά	2	1
	Θρούμπα	21	17
	Κολοβή	169	26
	Κορωνέικη	45	14
	Κουρμάδα	-	1
	Κρητικό	-	1
	Λαδοελιά	3	-
	Λεσσινό	1	-

	Μανάκι	1	-
	Πατρινό	1	-
	Χοντρολιά	1	-
Υψόμετρο δενδροκαλλιέργειας	Πεδινό	114	16
	Ημιορεινό	171	43
	Ορεινό	137	22
Καλλιέργεια δενδροκαλλιέργειας	Συμβατική	292	42
	Βιολογική	130	31
Καλλιεργητική φροντίδα	Άρδευση	49	11
	Λίπανση	80	23
	Άρδευση+Λίπανση	22	4
	Καμία	300	44
Στάδιο ωρίμανσης ελαιοκάρπου	Πράσινο	5	6
	Πράσινο-ανοικτό	29	9
	Πράσινο-ιώδες	67	14
	Μαύρο	88	7
Χρονικό διάστημα μέχρι την ελαιοποίηση	0	59	10
	1	64	12
	2-3	183	15
	4-6	57	20
	7-10	16	4
Προσθήκη νερού κατά τη μάλαξη	Ναι	154	30
	Όχι	243	42
Χρόνος μάλαξης (min)	20-35	72	20
	40-55	157	38
	60-75	143	4
	80-100	32	-
Θερμοκρασία μάλαξης (°C)	20-29	149	42
	30	145	16
	31-40	109	15
Σύστημα φυγοκέντρησης ελαιολιβιού	Διφασικό	162	31
	Τριφασικό	278	51

1.2 Αποτελέσματα

Στη συνέχεια παρατίθενται συνολικά τα αποτελέσματα που έχουν προκύψει κατά την ανάλυση του συνόλου των δειγμάτων και από τα δύο ελαιοκομικά έτη αναφορικά με:

- φυσικοχημικές ιδιότητες (οξύτητα, αριθμός υπεροξειδίων, σταθερές Κ/ΔΚ)
- οργανοληπτικά χαρακτηριστικά
- αιθυλεστέρες, κηροί, στερόλες
- λιπαρά οξέα
- 1,2 και 1,3 διγλυκερίδια
- βιοδραστικό περιεχόμενο
- τοκοφερόλες, χρωστικές, σκουαλένιο

1.2.1 Φυσικοχημικές ιδιότητες (Οξύτητα, Αριθμός Υπεροξειδίων, Σταθερές Κ/ΔΚ)

Η ποιότητα του ελαιολάδου μπορεί να αξιολογηθεί χρησιμοποιώντας φυσικοχημικές παραμέτρους αλλά και με βάση τις οργανοληπτικές του ιδιότητες. Όσον αφορά τις φυσικοχημικές ιδιότητες, ως παράμετροι ποιότητας ελαιολάδου μπορούν να θεωρηθούν οι παρακάτω βασικές παράμετροι:

- Οξύτητα

Για την εκτίμηση της περιεκτικότητας των ελεύθερων λιπαρών οξέων στο ελαιόλαδο χρησιμοποιείται ως μέτρο η οξύτητα, η οποία εκφράζεται σε ποσοστό επί τοις εκατό (%). Ως έξτρα παρθένο ελαιόλαδο χαρακτηρίζεται εκείνο το ελαιόλαδο με περιεκτικότητα σε οξέα έως και 0,80%. Ως παρθένο ελαιόλαδο εκείνου του οποίου η οξύτητα δεν υπερβαίνει το 2,0%, ενώ για οξύτητα μεγαλύτερη του 2,0% το ελαιόλαδο ονομάζεται λαμπάντε (lampante) και θεωρείται ακατάλληλο για κατανάλωση [1].

- Αριθμός υπεροξειδίων

Ο αριθμός υπεροξειδίων είναι το μέτρο του βαθμού οξείδωσης του ελαιολάδου σε πρωταρχικό στάδιο, προσδιορίζει δηλαδή το κατά πόσο προχωρημένη είναι η οξείδωση των ουσιών του ελαιολάδου. Τόσο για τα εξαιρετικά παρθένα ελαιόλαδα όσο και για τα παρθένα, το όριο για τον αριθμό υπεροξειδίων πρέπει να είναι μικρότερο ή ίσο των 20 meq O₂/kg. Για τιμές μεγαλύτερες αυτού του ορίου τα ελαιόλαδα κατατάσσονται στην κατηγορία λαμπάντε [1].

- Απορρόφηση στο υπεριώδες (K₂₃₂, K₂₇₀, ΔΚ)

Αφορά την απορρόφηση του ελαιολάδου στο υπεριώδες φως ειδικού μήκους κύματος (232 ή 270 nm). Η Σταθερά K₂₃₂ δείχνει το ενδιάμεσο ποσοστό οξείδωσης των συστατικών του ελαιολάδου (σχηματισμό υδροϋπεροξειδίων και συζυγών διενίων). Η ανώτατη ποιότητα ελαιολάδου, δηλαδή το εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο έχει τιμές K₂₃₂ μικρότερες ή ίσες του 2,5, ενώ για το παρθένο ελαιόλαδο το όριο ανέρχεται στα 2,6. Η Σταθερά K₂₇₀ δείχνει το ποσοστό μείωσης της ανθεκτικότητας στην οξείδωση. Η τιμή αυτής της σταθεράς εξαρτάται από το πόσο φρέσκο είναι το ελαιόλαδο. Το όριο στο εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο έχει τιμές μικρότερες ή ίσες του 0,22, ενώ στο παρθένο ελαιόλαδο ανέρχεται στα 0,25. Η Σταθερά ΔΚ (ή ο δείκτης ΔΚ) είναι κριτήριο διάκρισης της ποιότητας και καθαρότητας των ελαιολάδων. Η Σταθερά δείχνει κάθε ανάμειξη με άλλο λάδι, που δεν είναι ελαιόλαδο. Η τιμή ΔΚ του εξαιρετικού παρθένου ελαιολάδου έχει ανώτατο όριο 0,01 κατά απόλυτη τιμή [1].

- Αιθυλεστέρες

Οι αιθυλεστέρες ή αλκυλεστέρες λιπαρών οξέων είναι οργανικές ενώσεις, που ανήκουν στην οικογένεια των ουδέτερων λιπιδίων, που απαντώνται στα ελαιόλαδα και σχηματίζονται από την εστεροποίηση των ελεύθερων λιπαρών οξέων με χαμηλού μοριακού βάρους αλκοόλες.

Αλκυλεστέρες= Αιθυλεστέρες + Μεθυλεστέρες, ή FFAE = FAEE + FAME,

(Fatty Acid Alkyl Esters) = (Fatty Acid Ethyl Esters) + (Fatty Acid Methyl Esters)

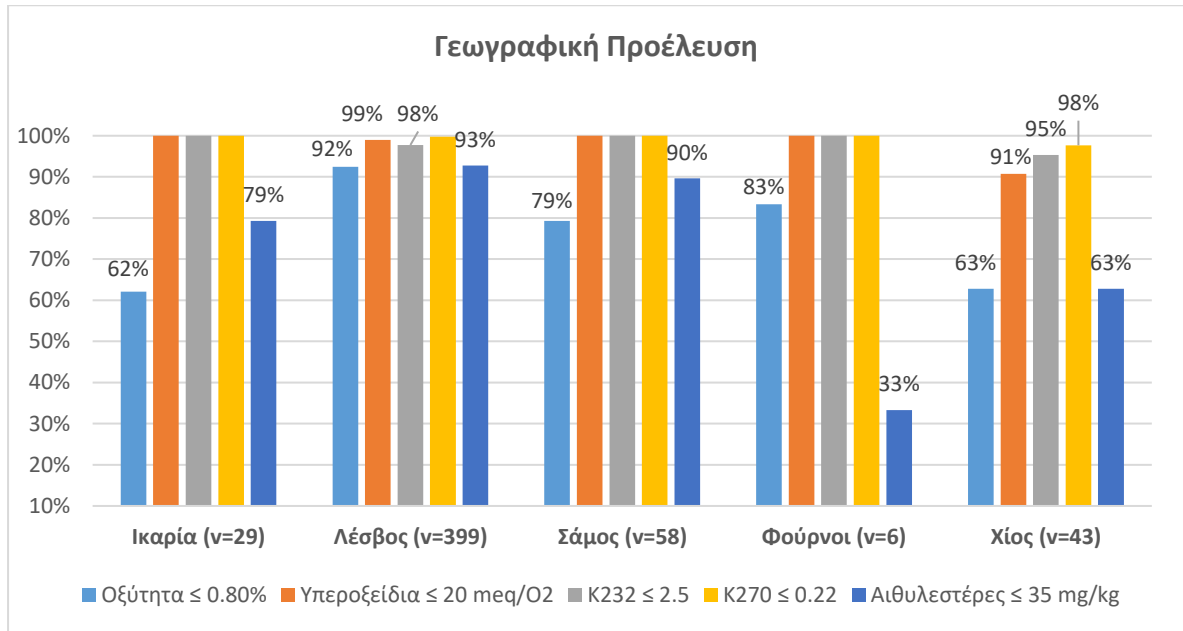
Τα ελεύθερα λιπαρά οξέα, που απαντώνται στο λάδι - κυρίως το ελαϊκό και το παλμιτικό οξύ- με την παρουσία ενζύμων και μεθανόλης - αιθανόλης (προϊόντα ζύμωσης) και υψηλής θερμοκρασίας, προκαλούν το σχηματισμό των αλκυλεστέρων. Η παρουσία αιθυλεστέρων στο ελαιόλαδο αποτελεί αφενός παράμετρο ελέγχου για την αυθεντικότητα του ελαιολάδου, αλλά και παράμετρο εκτίμησης της ποιότητας. Η κακή ποιότητα του ελαιολάδου, άρα και η υψηλή συγκέντρωση σε αιθυλεστέρες, φανερώνει κακές πρακτικές τόσο προσυλλεκτικά όσο και κατά τη συλλογή, μεταφορά, αποθήκευση και επεξεργασία του ελαιοκάπου. Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, έχει τεθεί όριο για το εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο: FAEE \leq 35 mg/kg [2].

Αναλυτικά τα αποτελέσματα της 2^{ης} ελαιοκομικής περιόδου περιλαμβάνονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α, στο τέλος του Παραδοτέου ΠΒ1ε.

1.2.1.1 Επίδραση γεωγραφικής προέλευσης

Για τη μελέτη της γεωγραφικής προέλευσης και την επίδραση στη διαμόρφωση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων των ελαιολάδων κατασκευάστηκε συνολικό διάγραμμα (**Διάγραμμα 1.2.1.1.1**). Το διάγραμμα απεικονίζει σε εκατοστιαία κλίμακα το ποσοστό των ελαιολάδων από κάθε γεωγραφική περιοχή για τα οποία τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά τα κατατάσσουν σε εξαιρετικά παρθένα ελαιόλαδα. Έτσι αναφορικά με την Ικαρία, το 62% των δειγμάτων παρουσιάζουν οξύτητα \leq 0.80% και άρα κατατάσσονται σε εξαιρετικά παρθένα ελαιόλαδα. Αντίστοιχα όλα τα δείγματα της Ικαρίας κατατάσσονται σε εξαιρετικά παρθένα ελαιόλαδα από άποψη αριθμού υπεροξειδίων και σταθερών Κ, ενώ οι αιθυλεστέρες βρέθηκαν εντός του ορίου για το 79% των δειγμάτων από τη συγκεκριμένη δειγματοληπτική περιοχή.

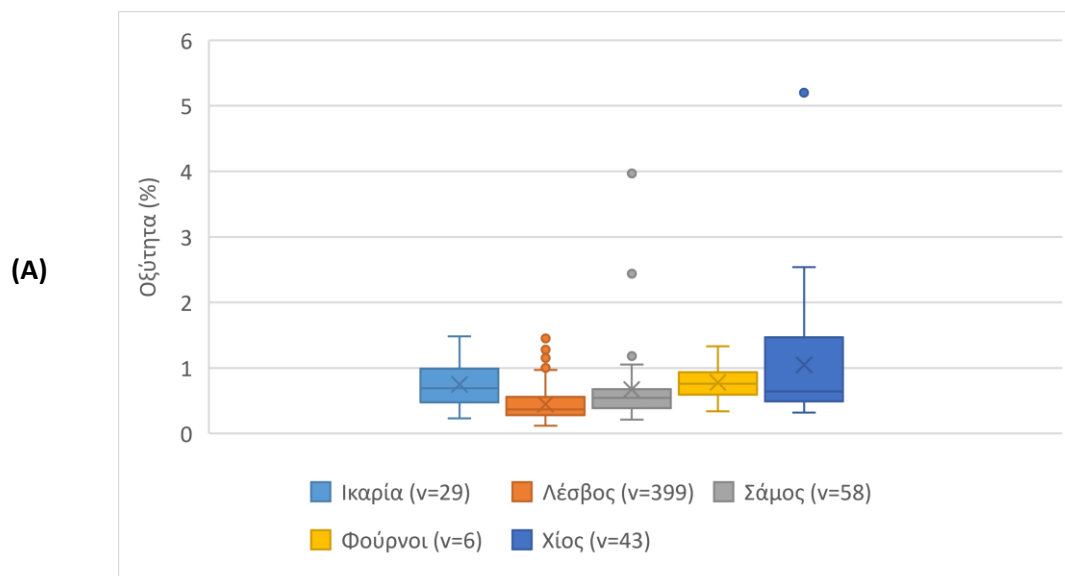
Το διάγραμμα αποτελεί χρήσιμο εργαλείο για ταχεία εκτίμηση των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών σε κάθε περιοχή. Αναλυτικά η διακύμανση κάθε φυσικοχημικού παράγοντα παρουσιάζεται υπό μορφή box-and-whisker διαγράμματος. Στα διαγράμματα που ακολουθούν με × απεικονίζεται ο μέσος όρος, ενώ με • παρουσιάζονται οι εκτρεπόμενες από το μέσο όρο τιμές. Με τη μελέτη να έχει παρουσιαστεί εκτενώς σε προηγούμενα παραδοτέα του προγράμματος (Παραδοτέα ΠΒ1-ΠΒ1_δ) με εκτενή στατιστική ανάλυση και χρήση ANOVA, το **Διάγραμμα 1.2.1.1.2 Α-Δ** συνοψίζει τη διακύμανση για το σύνολο των δειγμάτων που έχουν συλλεχθεί από τα δύο ελαιοκομικά έτη.



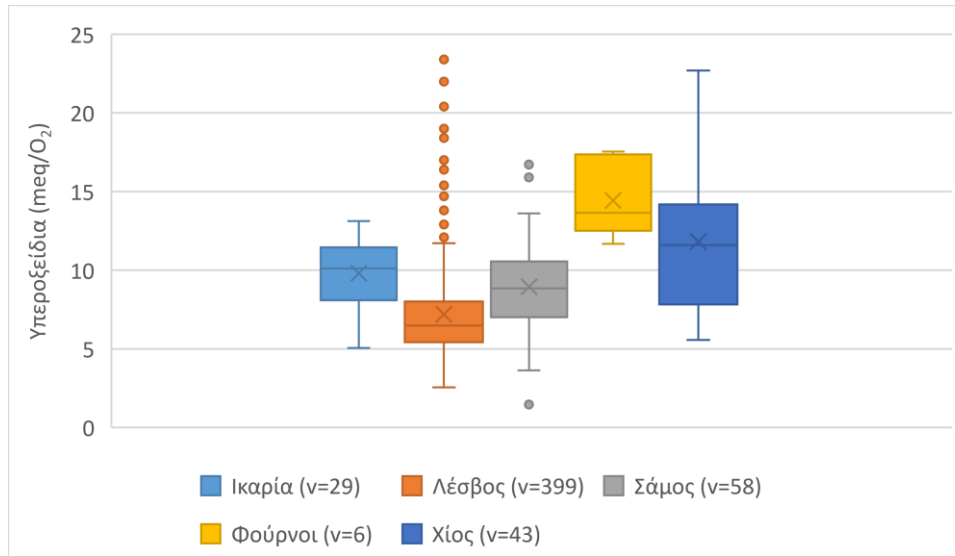
Διάγραμμα 1.2.1.1.1: Ποσοστιαία εκτίμηση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων για το σύνολο των νησιών του Β. Αιγαίου

Όπως φαίνεται από το παραπάνω διάγραμμα η Λέσβος παρουσιάζει τα καλύτερα ποσοστά φυσικοχημικών ιδιοτήτων υποδηλώνοντας καλής ποιότητας παραγόμενα ελαιολάδα στο σύνολό της. Έτσι, η μεγάλη πλειοψηφία των ελαιολάδων ανήκουν στην κατηγορία των εξαιρετικά παρθένων λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών (οξύτητα, υπεροξειδία, σταθερές K, αιθυλεστέρες). Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι η Λέσβος είχε το μεγαλύτερο αριθμό δειγμάτων (n=399, από 7 διαφορετικές ζώνες δειγματοληψίας (Παραδοτέο ΠΒ1), γεγονός που καθιστούν τα αποτελέσματα ιδιαίτερα αξιόπιστα με μια όσο το δυνατόν πλήρη χαρτογράφηση της περιοχής να έχει πραγματοποιηθεί.

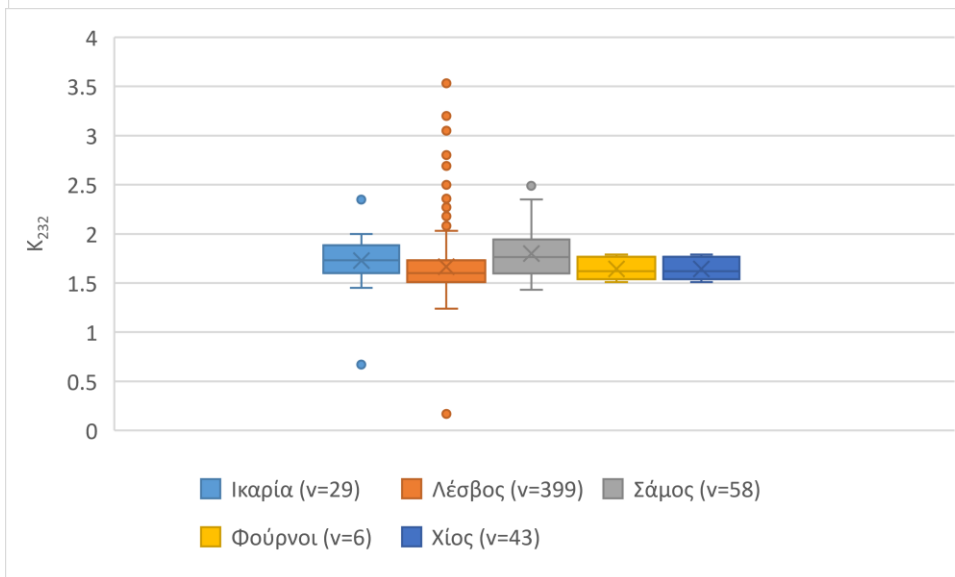
Στο διάγραμμα, για τα ποσοστά των οποίων η τιμή δεν αναγράφεται, είναι εκείνη των 100% όπως φαίνεται και από την απεικόνιση. Τέλος, η παράμετρος ΔK δε περιλαμβάνεται στο διάγραμμα καθώς ήταν αμελητέα η συνεισφορά της, με το σύνολο των ελαιολάδων να μη ξεπερνούν το νομοθετικό όριο όπως έχει θεσπιστεί για τα εξαιρετικά παρθένα ελαιόλαδα.



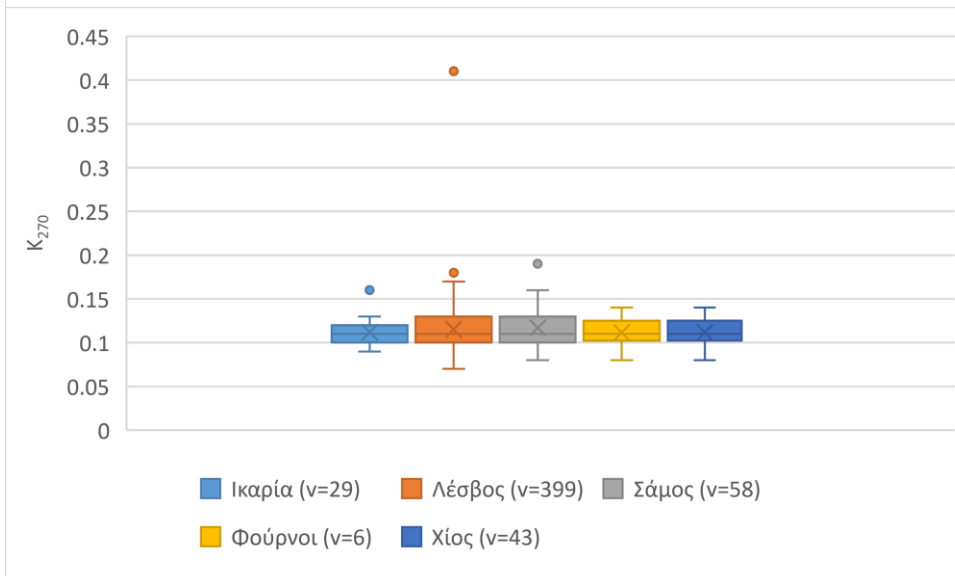
(B)



(Γ)



(Δ)



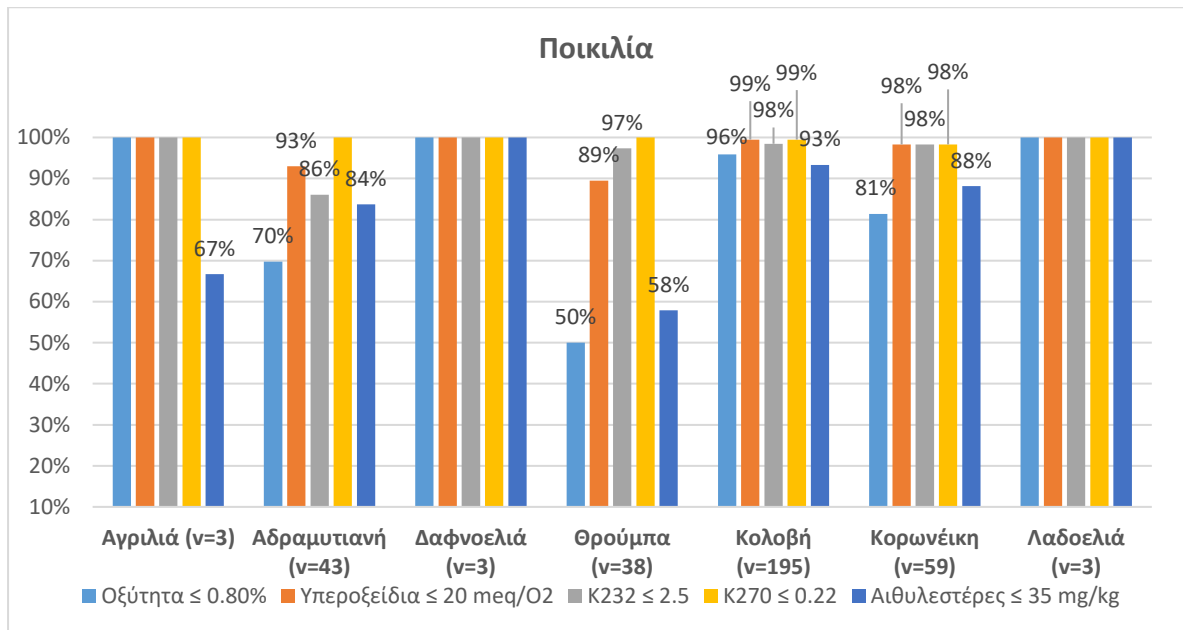
Διάγραμμα 1.2.1.1.2: Box-and-whisker απεικόνιση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων για το σύνολο των νησιών του Β. Αιγαίου για την οξύτητα (Α), τον αριθμό υπεροξειδίων (Β), σταθερές K_{232} (Γ) και K_{270} (Δ).

Πίνακας 1.2.1.1.1: Στατιστικές παράμετροι φυσικοχημικών ιδιοτήτων για το σύνολο των νησιών του Β. Αιγαίου για την οξύτητα, τον αριθμό υπεροξειδίων, σταθερές K₂₃₂ και K₂₇₀.

	Οξύτητα				
	Ικαρία (v=29)	Λέσβος (v=399)	Σάμος (v=58)	Φούρνοι (v=6)	Χίος (v=43)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	0.69	0.37	0.55	0.76	0.64
Μέσος όρος (mg/kg)	0.75	0.45	0.67	0.78	1.05
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.4	0.2	0.6	0.3	0.9
Εύρος (mg/kg)	0.23-1.48	0.12-1.51	0.21-3.97	0.34-1.33	0.323-5.20
	Αριθμός υπεροξειδίων				
Διάμεση τιμή (mg/kg)	10.1	6.49	8.85	13.7	11.6
Μέσος όρος (mg/kg)	9.80	7.20	8.94	14.4	11.8
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	2.1	3.0	2.7	2.5	4.7
Εύρος (mg/kg)	5.05-13.1	2.56-23.4	1.46-16.7	11.7-17.6	5.57-22.7
	K₂₃₂				
Διάμεση τιμή (mg/kg)	1.73	1.60	1.77	1.62	1.62
Μέσος όρος (mg/kg)	1.73	1.67	1.80	1.64	1.64
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1
Εύρος (mg/kg)	0.67-2.35	0.17-3.57	1.43-2.49	1.51-1.79	1.51-1.79
	K₂₇₀				
Διάμεση τιμή (mg/kg)	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
Μέσος όρος (mg/kg)	0.11	0.12	0.12	0.11	0.11
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Εύρος (mg/kg)	0.09-0.16	0.07-0.41	0.08-0.19	0.08-0.14	0.08-0.14

1.2.1.2 Επίδραση ποικιλίας

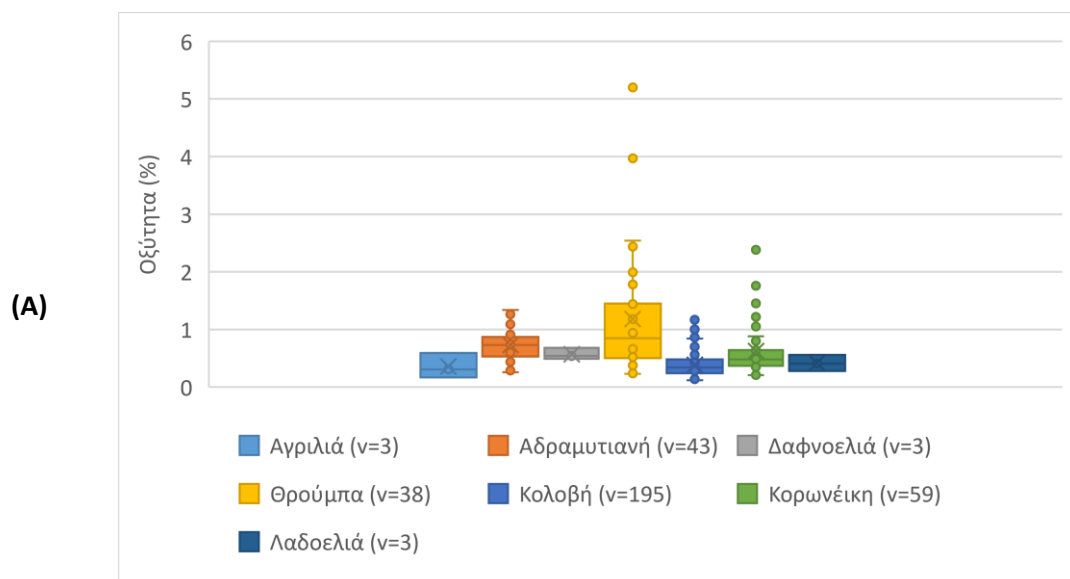
Αντίστοιχα πραγματοποιήθηκε μελέτη των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών συναρτήσει της ποικιλίας (**Διάγραμμα 1.2.1.2.1**). Στο διάγραμμα περιλαμβάνονται μόνο τα μονοποικιλιακά ελαιόλαδα καθώς και εκείνα για τα οποία υπήρχαν 3 ή περισσότερα δείγματα, απαραίτητη προϋπόθεση για στατιστική μελέτη. Αναλυτικά η διακύμανση κάθε φυσικοχημικού παράγοντα παρουσιάζεται υπό μορφή box-and-whisker διαγράμματος.



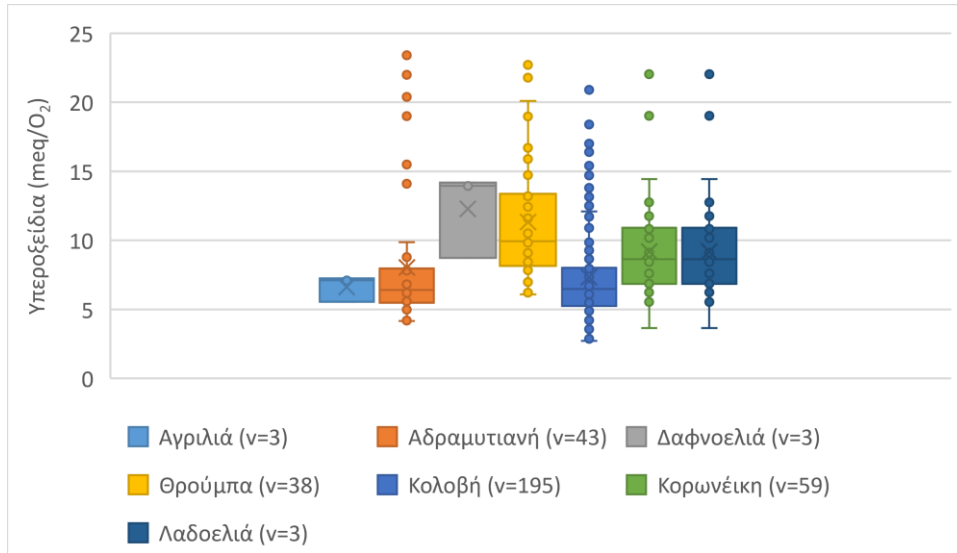
Διάγραμμα 1.2.1.2.1: Ποσοστιαία εκτίμηση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων με βάση την ποικιλία

Στο παραπάνω διάγραμμα φαίνεται ότι η Κολοβή ποικιλία παρουσιάζει καλύτερα ποσοστά, με την πλειονότητα των δειγμάτων να κατατάσσονται σε εξαιρετικά παρθένα ελαιόλαδα. Μάλιστα, στην κατηγορία αυτή εντοπίζεται και ο μεγαλύτερος αριθμός δειγμάτων (n=195) σε σχέση με οποιαδήποτε άλλη κατηγορία, υποδηλώνοντας την αξιοπιστία του αποτελέσματος. Οι ποικιλίες Αγριλιά, Δαφνοελιά και Λαδοελιά κατά ποσοστό 100% έδωσαν εξαιρετικά παρθένα ελαιόλαδα, με τον αριθμό δειγμάτων σε κάθε κατηγορία (n=3) ωστόσο να μην επαρκεί για την εξαγωγή ασφαλούς συμπεράσματος.

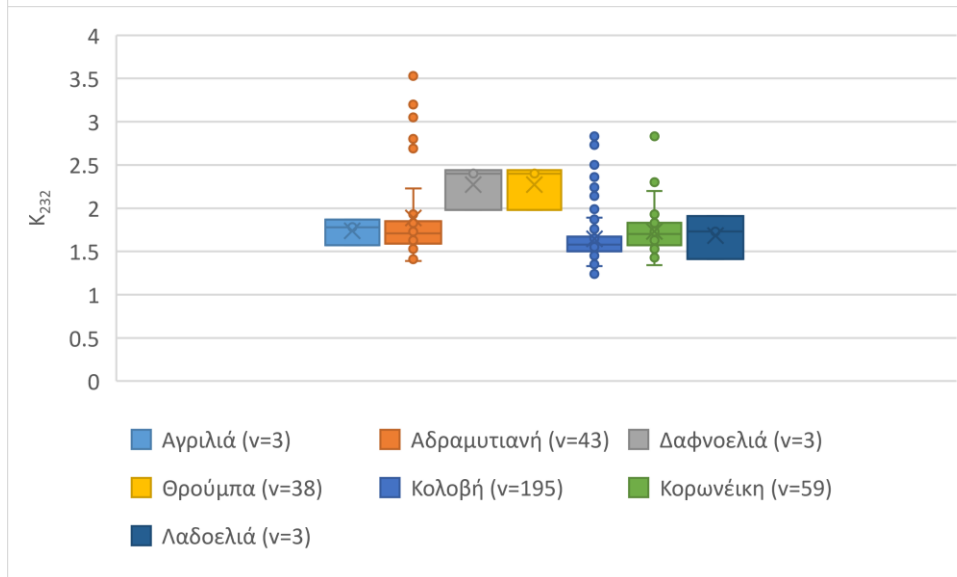
Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της ποικιλίας Κολοβής φαίνονται και στα επιμέρους box-and-whisker διαγράμματα και πίνακα που ακολουθούν για κάθε φυσικοχημικό παράγοντα ξεχωριστά (**Διάγραμμα 1.2.1.2.2**). Ο μέσος όρος σε όλα τα χαρακτηριστικά καταγράφεται μικρότερος σε σχέση με τις άλλες ποικιλίες (Θρούμπα, Αδραμυτιανή, Κορωνέικη) δηλώνοντας την ανωτερότητα της ποικιλίας.



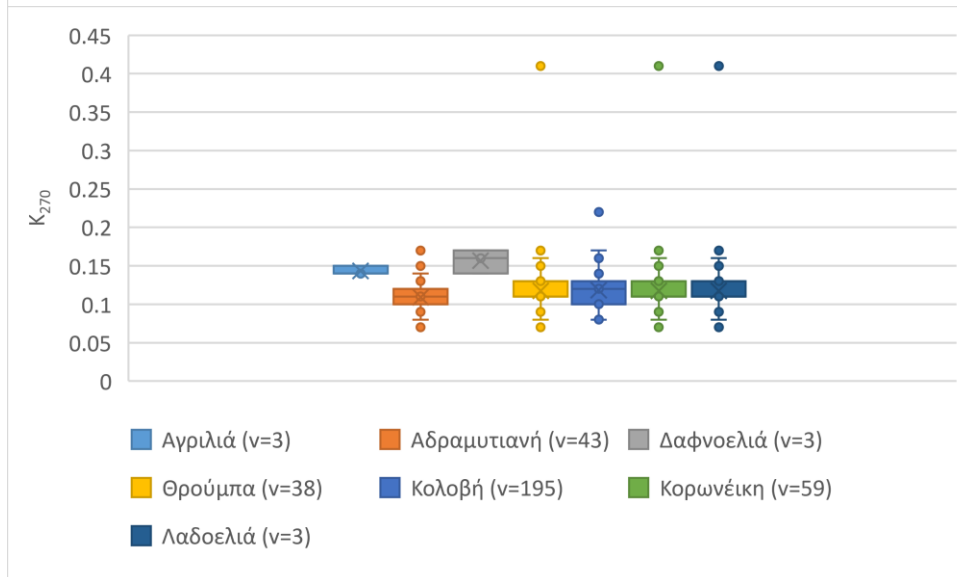
(B)



(Γ)



(Δ)



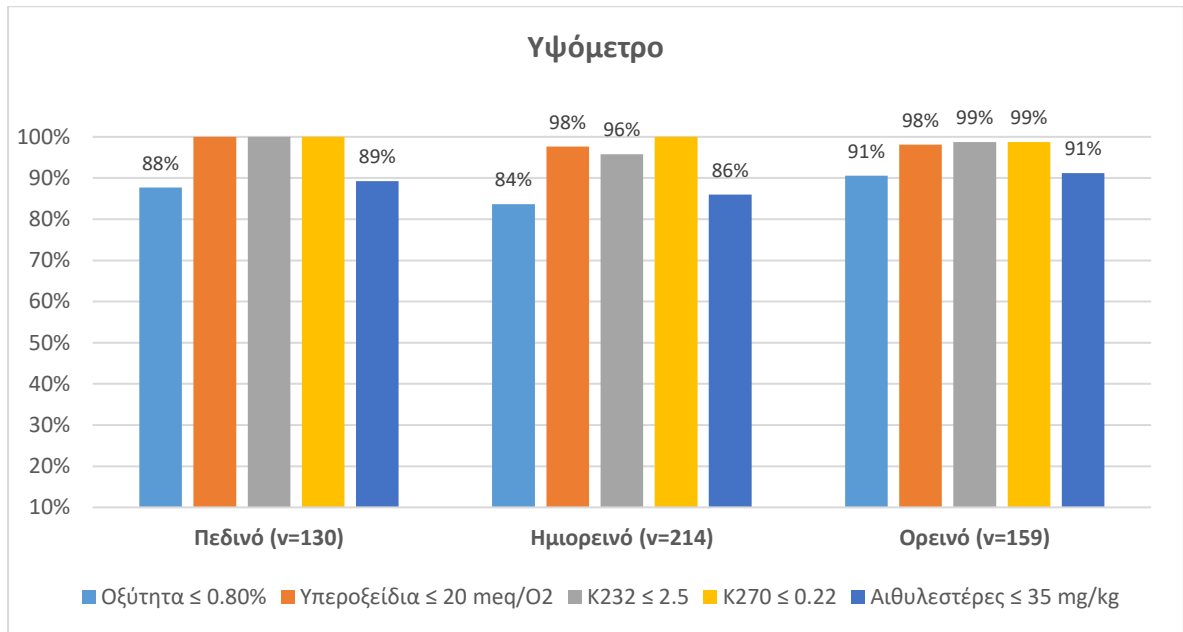
Διάγραμμα 1.2.1.2.2: Box-and-whisker απεικόνιση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων με βάση την ποικιλία για την οξύτητα (Α), τον αριθμό υπεροξειδίων (Β), σταθερές K₂₃₂ (Γ) και K₂₇₀ (Δ).

Πίνακας 1.2.1.2.1: Στατιστικές παράμετροι φυσικοχημικών ιδιοτήτων με βάση την ποικιλία για την οξύτητα, τον αριθμό υπεροξειδίων, σταθερές K₂₃₂ και K₂₇₀.

	Οξύτητα						
	Αγριλιά (v=3)	Αδραμυτιανή (v=43)	Δαφνοελιά (v=3)	Θρούμπα (v=38)	Κολοβή (v=195)	Κορωνέικη (v=59)	Λαδοελιά (v=3)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	0.31	0.73	0.54	0.85	0.34	0.48	0.41
Μέσος όρος (mg/kg)	0.36	0.73	0.57	1.18	0.38	0.63	0.42
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.2	0.3	0.1	1.0	0.2	0.4	0.1
Εύρος (mg/kg)	0.17-0.59	0.26-1.34	0.49-0.68	0.23-5.20	0.12-1.30	0.21-2.38	0.28-0.56
	Αριθμός υπεροξειδίων						
Διάμεση τιμή (mg/kg)	7.10	6.40	13.94	9.94	6.49	8.64	8.64
Μέσος όρος (mg/kg)	6.63	8.04	12.3	11.3	7.34	9.20	9.20
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.9	4.8	3.1	4.3	3.2	3.2	3.2
Εύρος (mg/kg)	5.55-7.24	4.17-23.4	8.74-14.2	6.09-22.7	2.72-20.9	3.64-22.0	3.64-22.0
	K ₂₃₂						
Διάμεση τιμή (mg/kg)	1.78	1.71	2.40	2.40	1.58	1.70	1.73
Μέσος όρος (mg/kg)	1.74	1.89	2.3	2.3	1.65	1.73	1.68
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.2	0.5	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3
Εύρος (mg/kg)	1.57-1.87	1.39-3.57	1.98-2.44	1.98-2.44	1.24-2.83	1.34-2.83	1.41-1.91
	K ₂₇₀						
Διάμεση τιμή (mg/kg)	0.14	0.11	0.16	0.11	0.12	0.11	0.11
Μέσος όρος (mg/kg)	0.14	0.11	0.2	0.1	0.12	0.12	0.12
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Εύρος (mg/kg)	0.14-0.15	0.07-0.17	0.14-0.17	0.07-0.41	0.08-0.22	0.07-0.41	0.07-0.41

1.2.1.3 Επίδραση υψομέτρου

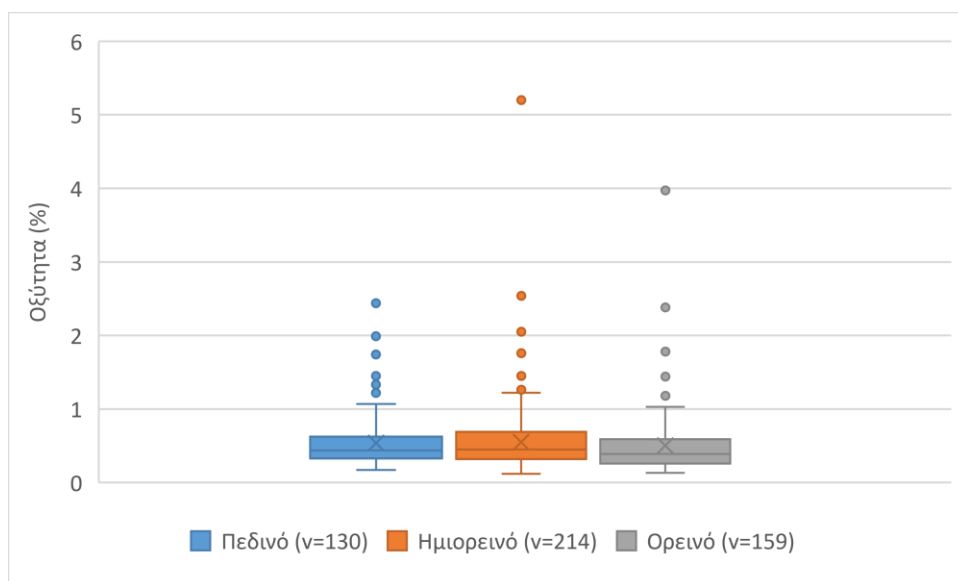
Αντίστοιχα πραγματοποιήθηκε μελέτη των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών συναρτήσει του υψομέτρου δενδροκαλλιέργειας (πεδινό, ημιορεινό, ορεινό) (**Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.1.3.1**). Αναλυτικά η διακύμανση κάθε φυσικοχημικού παράγοντα παρουσιάζεται υπό μορφή box-and-whisker διάγραμματος.



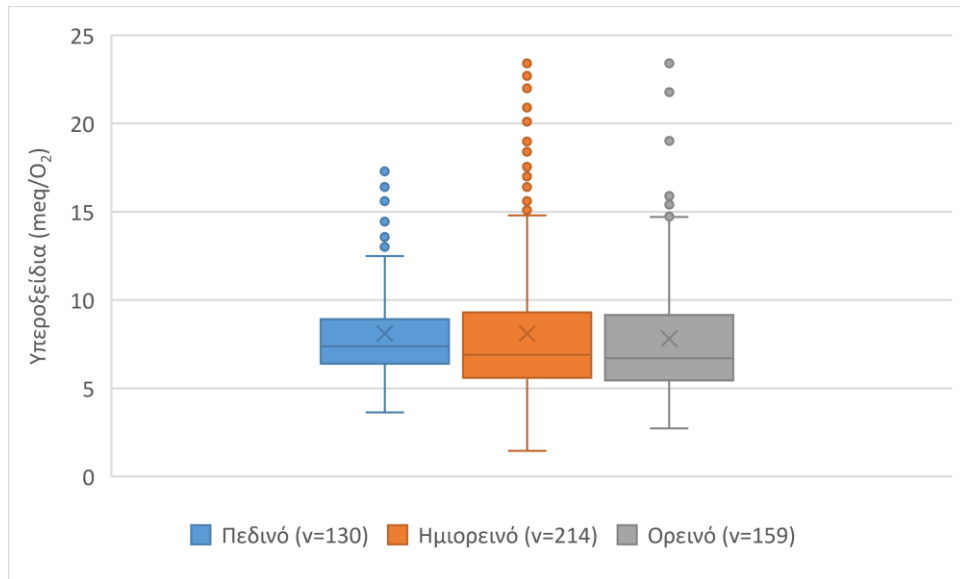
Διάγραμμα 1.2.1.3.1: Ποσοστιαία εκτίμηση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων με βάση το υψόμετρο

Στο παραπάνω διάγραμμα φαίνεται ότι το ορεινό υψόμετρο παρουσιάζει καλύτερα ποσοστά στο σύνολο των παραμέτρων, με την πλειονότητα των δειγμάτων να κατατάσσονται σε εξαιρετικά παρθένα ελαιόλαδα. Ωστόσο δε φαίνεται το υψόμετρο της καλλιέργειας να επιδρά σημαντικά στα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά, με τους μέσους όρους των κατηγοριών να μη διαφέρουν στατιστικά σημαντικά, όπως φαίνεται και από επιμέρους box-and-whisker διαγράμματα (**Διάγραμμα 1.2.1.3.2**).

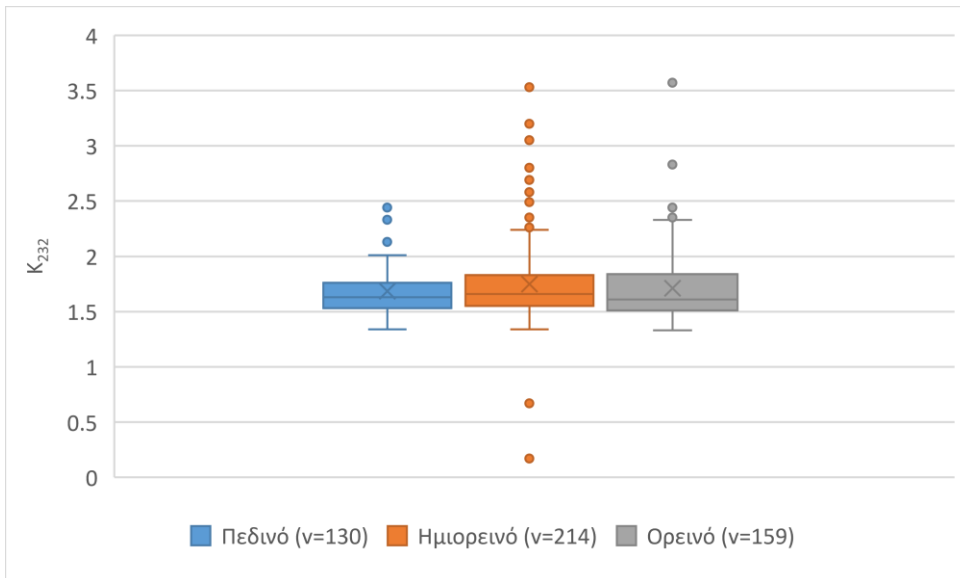
(A)



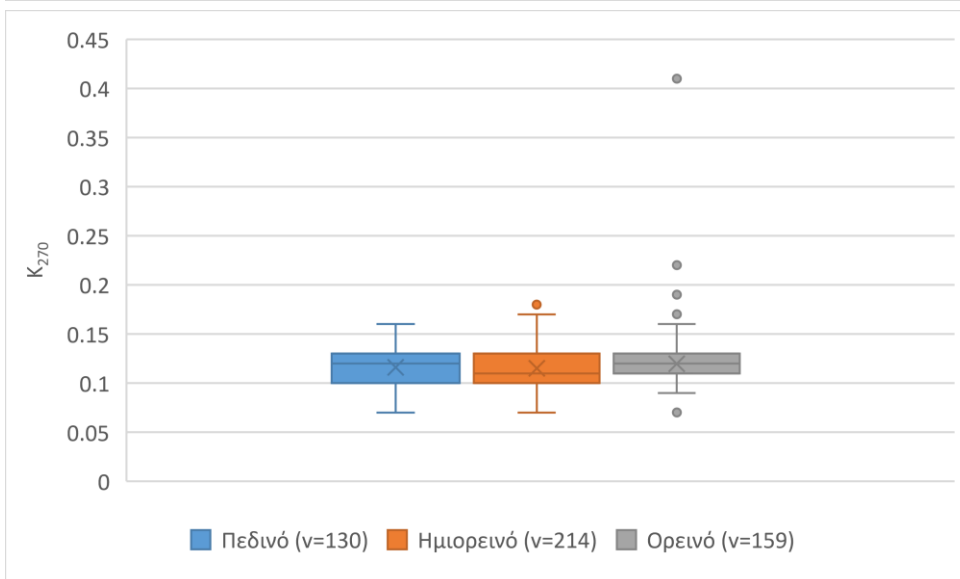
(B)



(Γ)



(Δ)



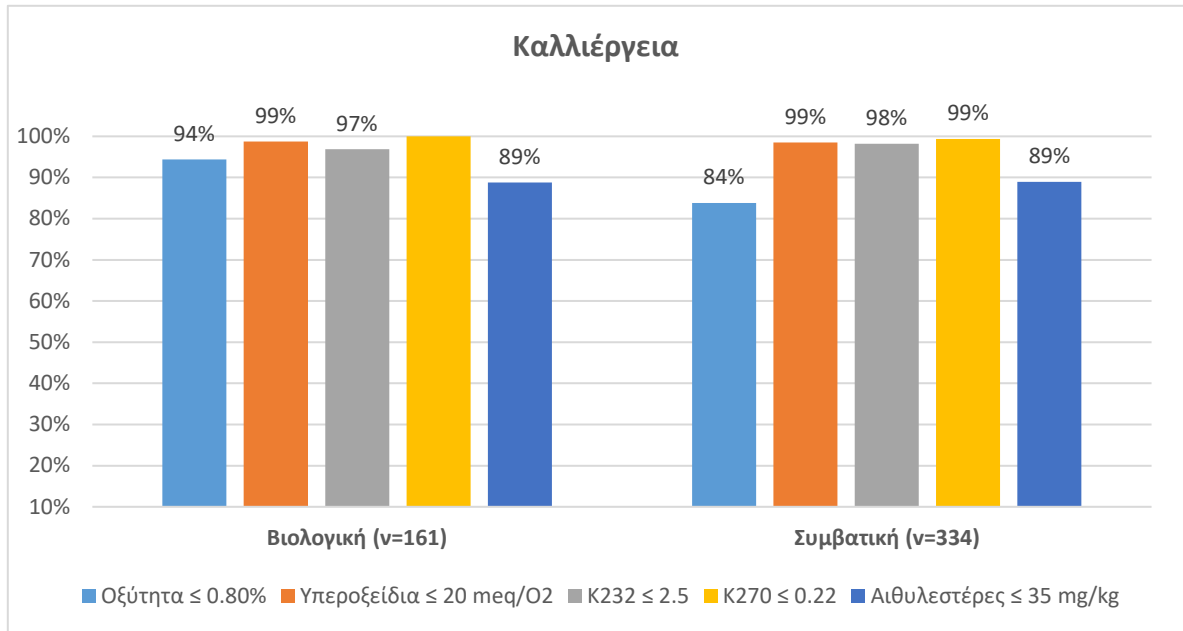
Διάγραμμα 1.2.1.3.2: Box-and-whisker απεικόνιση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων με βάση το υψόμετρο για την οξύτητα (Α), τον αριθμό υπεροξειδίων (Β), σταθερές K₂₃₂ (Γ) και K₂₇₀ (Δ).

Πίνακας 1.2.1.3.1: Στατιστικές παράμετροι φυσικοχημικών ιδιοτήτων με βάση το υψόμετρο για την οξύτητα, τον αριθμό υπεροξειδίων, σταθερές K₂₃₂ και K₂₇₀.

	Οξύτητα		
	Πεδινό (v=130)	Ημιορεινό (v=214)	Ορεινό (v=159)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	0.44	0.45	0.39
Μέσος όρος (mg/kg)	0.54	0.55	0.50
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.4	0.4	0.4
Εύρος (mg/kg)	0.17-2.44	0.12-5.20	0.13-3.97
	Αριθμός υπεροξειδίων		
Διάμεση τιμή (mg/kg)	7.38	6.90	6.70
Μέσος όρος (mg/kg)	8.10	8.11	7.81
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	2.8	3.8	3.7
Εύρος (mg/kg)	3.64-17.3	1.46-23.4	2.72-23.4
	K₂₃₂		
Διάμεση τιμή (mg/kg)	1.63	1.66	1.61
Μέσος όρος (mg/kg)	1.68	1.75	1.71
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.2	0.4	0.3
Εύρος (mg/kg)	1.34-2.48	0.17-3.57	1.33-3.57
	K₂₇₀		
Διάμεση τιμή (mg/kg)	0.12	0.11	0.12
Μέσος όρος (mg/kg)	0.12	0.12	0.12
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.0	0.0	0.0
Εύρος (mg/kg)	0.07-0.16	0.07-0.18	0.07-0.41

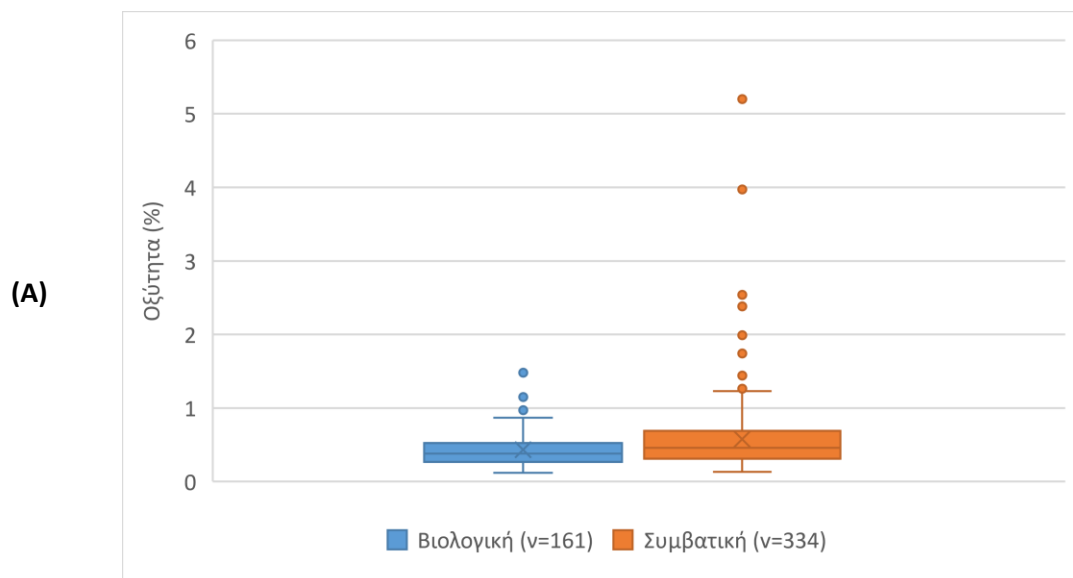
1.2.1.4 Επίδραση είδους καλλιέργειας

Αντίστοιχα πραγματοποιήθηκε μελέτη των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών συναρτήσει του είδους καλλιέργειας (βιολογική, συμβατική) (**Διάγραμμα 1.2.1.4.1**). Αναλυτικά η διακύμανση κάθε φυσικοχημικού παράγοντα παρουσιάζεται υπό μορφή box-and-whisker διάγραμματος.

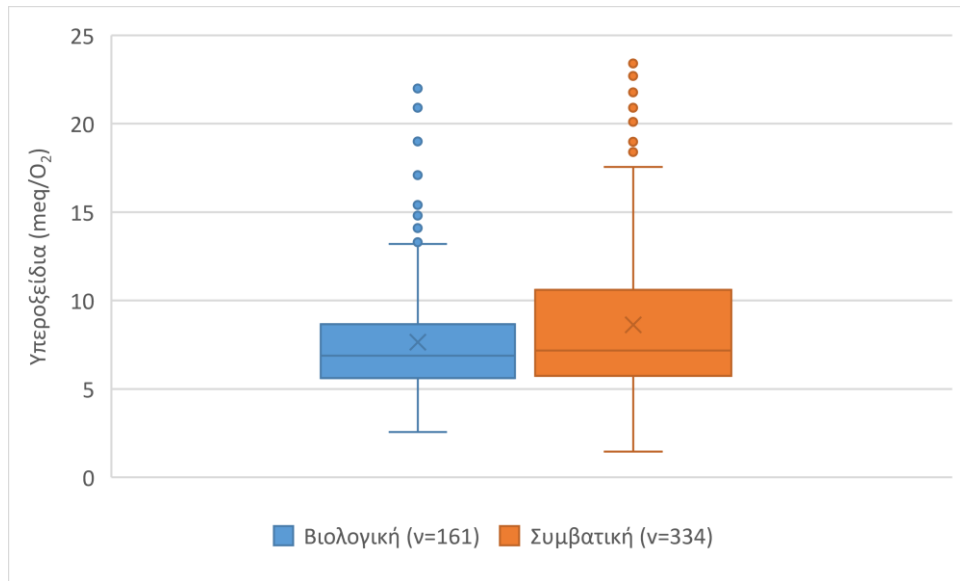


Διάγραμμα 1.2.1.4.1: Ποσοστιαία εκτίμηση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων με βάση το είδος καλλιέργειας

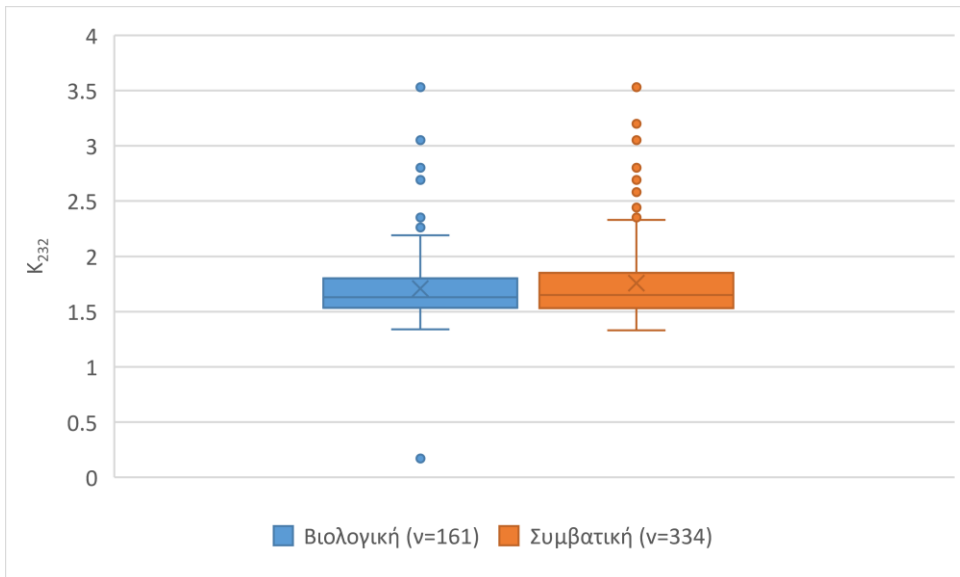
Από το παραπάνω διάγραμμα δε φαίνεται εμφανής διάκριση μεταξύ των δύο καλλιεργειών όσον αφορά τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά. Ωστόσο σε βιολογικές καλλιέργειες τα ποσοστά είναι ιδιαίτερα υψηλά, ειδικότερα αναφορικά με την οξύτητα (94% σε βιολογική καλλιέργεια, σε αντίθεση με 84% σε συμβατική). Ωστόσο δε φαίνεται το είδος καλλιέργειας να επιδρά σημαντικά στα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά, με τους μέσους όρους των κατηγοριών να μη διαφέρουν στατιστικά σημαντικά, όπως φαίνεται και από επιμέρους box-and-whisker διαγράμματα (Διάγραμμα 1.2.1.4.2).



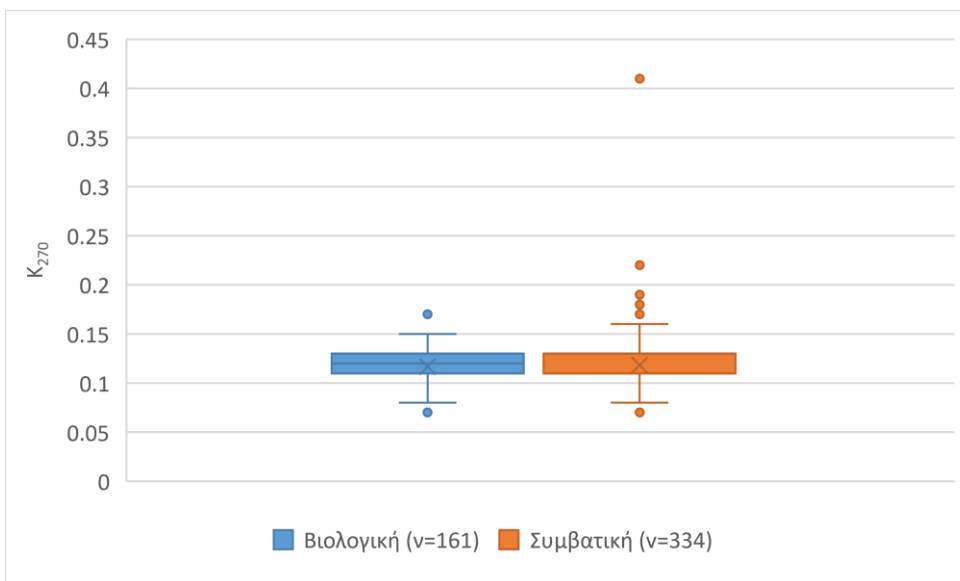
(B)



(Γ)



(Δ)



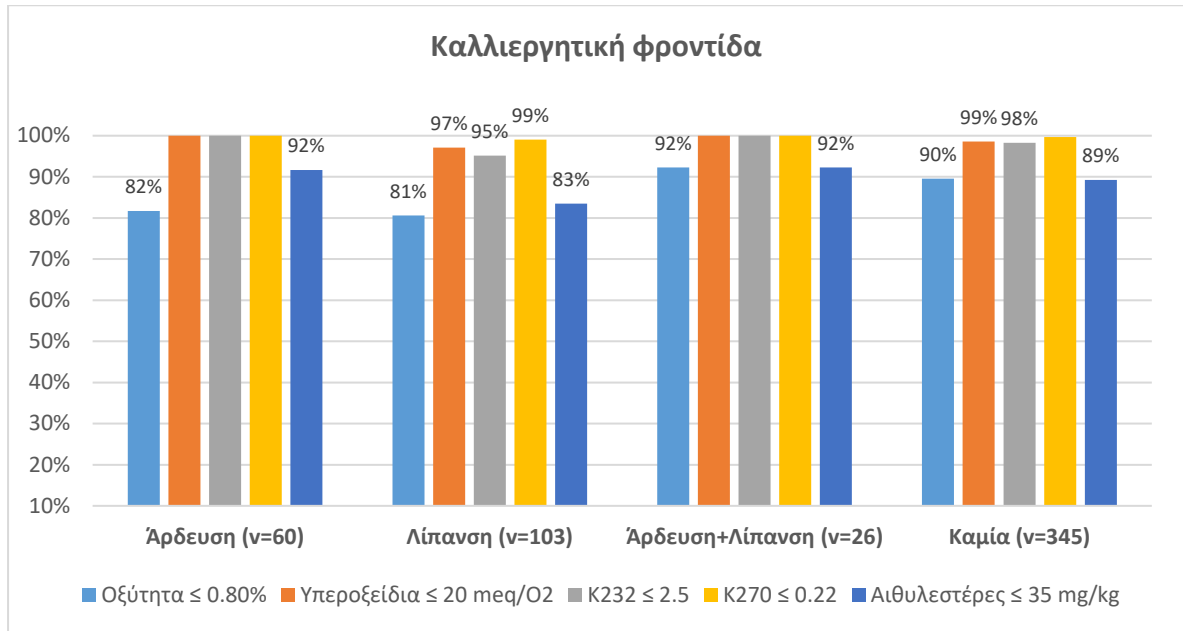
Διάγραμμα 1.2.1.4.2: Box-and-whisker απεικόνιση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων με βάση το είδος καλλιέργειας για την οξύτητα (Α), τον αριθμό υπεροξειδίων (Β), σταθερές K₂₃₂ (Γ) και K₂₇₀ (Δ).

Πίνακας 1.2.1.4.1: Στατιστικές παράμετροι φυσικοχημικών ιδιοτήτων με βάση το είδος καλλιέργειας για την οξύτητα, τον αριθμό υπεροξειδίων, σταθερές K₂₃₂ και K₂₇₀.

	Οξύτητα	
	Βιολογική (n=161)	Συμβατική (n=334)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	0.38	0.46
Μέσος όρος (mg/kg)	0.43	0.57
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.2	0.5
Εύρος (mg/kg)	0.12-1.48	0.13-5.20
Αριθμός υπεροξειδίων		
Διάμεση τιμή (mg/kg)	6.89	7.18
Μέσος όρος (mg/kg)	7.64	8.62
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	3.2	4.0
Εύρος (mg/kg)	2.56-22.0	1.46-23.4
K₂₃₂		
Διάμεση τιμή (mg/kg)	1.63	1.65
Μέσος όρος (mg/kg)	1.71	1.76
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.3	0.4
Εύρος (mg/kg)	0.17-3.53	1.33-3.57
K₂₇₀		
Διάμεση τιμή (mg/kg)	0.12	0.11
Μέσος όρος (mg/kg)	0.12	0.12
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.0	0.0
Εύρος (mg/kg)	0.07-0.17	0.07-0.41

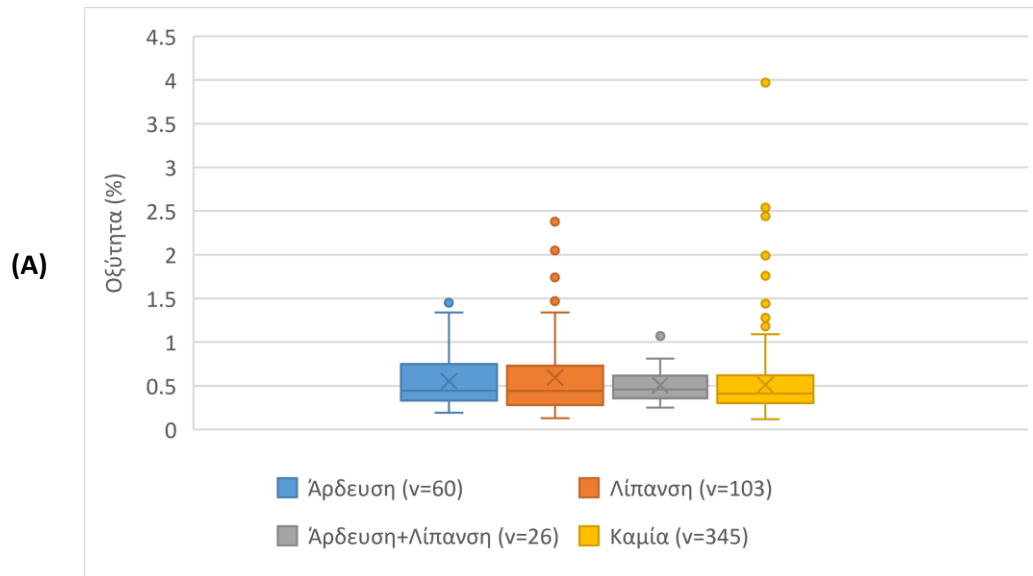
1.2.1.5 Επίδραση καλλιεργητικής φροντίδας

Πραγματοποιήθηκε μελέτη των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών συναρτήσει της καλλιεργητικής φροντίδας που εφαρμόζεται (άρδευση ή/και λίπανση, χωρίς άρδευση και λίπανση) (**Διάγραμμα 1.2.1.5.1**). Αναλυτικά η διακύμανση κάθε φυσικοχημικού παράγοντα παρουσιάζεται υπό μορφή box-and-whisker διαγράμματος.

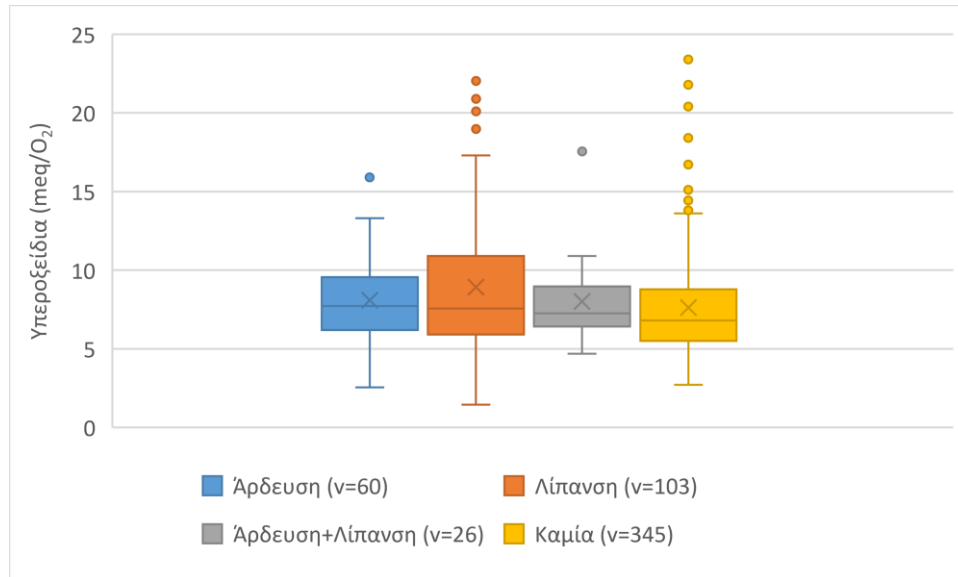


Διάγραμμα 1.2.1.5.1: Ποσοστιαία εκτίμηση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων με βάση την καλλιεργητική φροντίδα

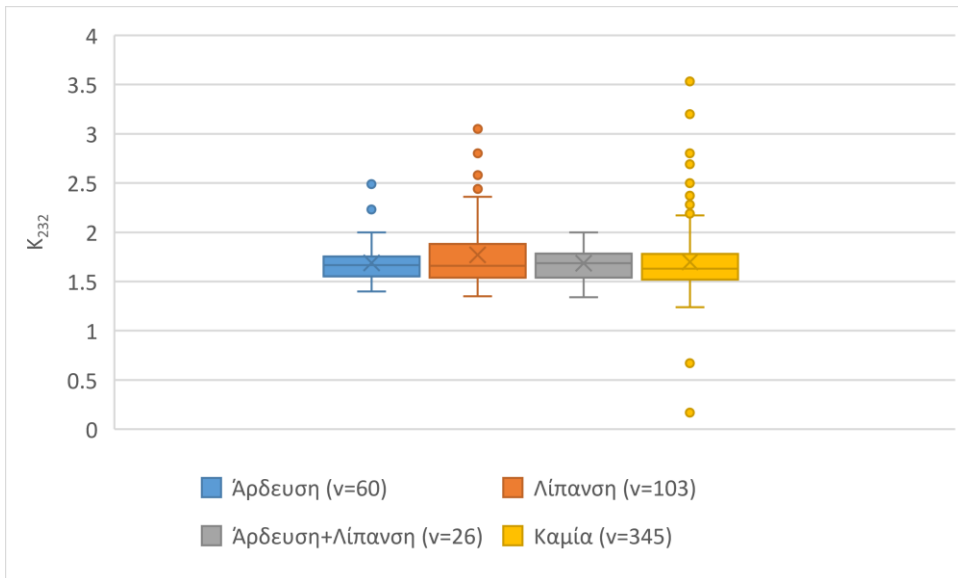
Από το παραπάνω διάγραμμα, αλλά και από τα επιμέρους box-and-whisker διαγράμματα που ακολουθούν (**Διάγραμμα 1.2.1.5.2**) δε φαίνεται να υπάρχει εμφανής επίδραση μεταξύ των καλλιεργητικών φροντίδων όσον αφορά τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά.



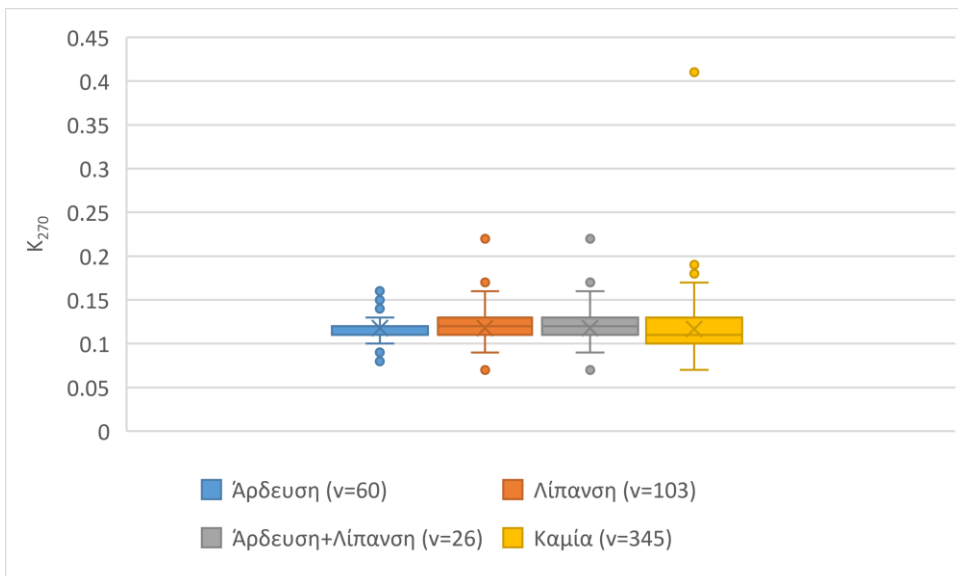
(B)



(Γ)



(Δ)



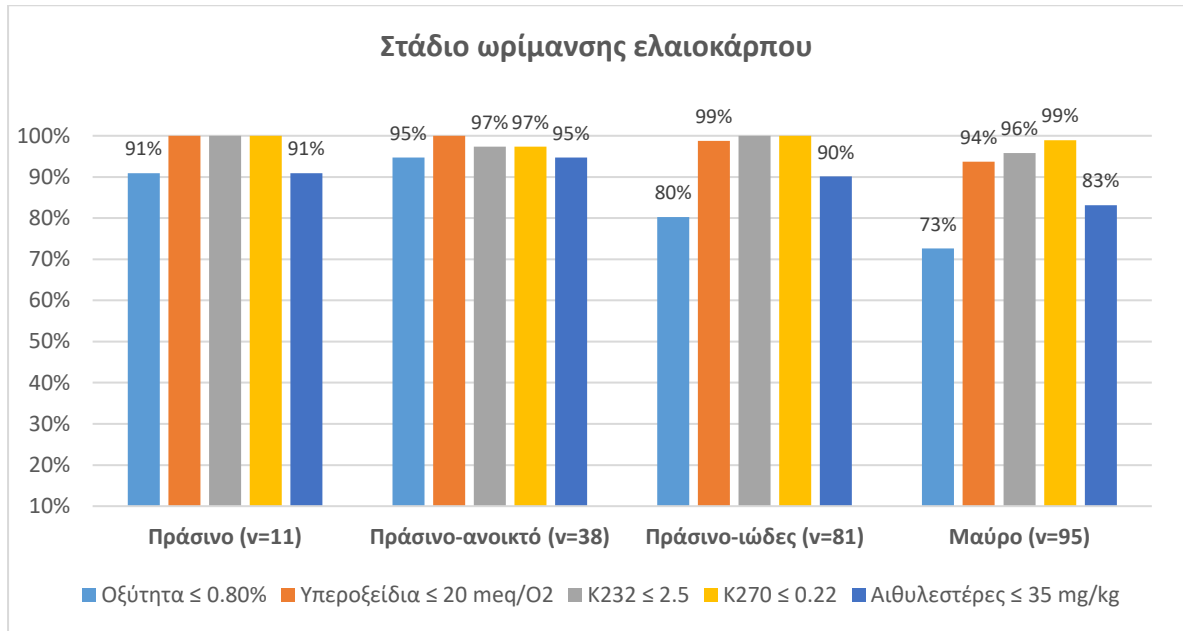
Διάγραμμα 1.2.1.5.2: Box-and-whisker απεικόνιση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων με βάση την καλλιεργητική φροντίδα για την οξύτητα (Α), τον αριθμό υπεροξειδίων (Β), σταθερές K₂₃₂ (Γ) και K₂₇₀ (Δ).

Πίνακας 1.2.1.5.1: Στατιστικές παράμετροι φυσικοχημικών ιδιοτήτων με βάση την καλλιεργητική φροντίδα για την οξύτητα, τον αριθμό υπεροξειδίων, σταθερές K₂₃₂ και K₂₇₀.

	Οξύτητα			
	Άρδευση (v=60)	Λίπανση (v=103)	Άρδευση+Λίπανση (v=26)	Καμία (v=345)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	0.45	0.44	0.46	0.41
Μέσος όρος (mg/kg)	0.55	0.60	0.51	0.51
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.3	0.4	0.2	0.4
Εύρος (mg/kg)	0.19-1.45	0.13-2.38	0.25-1.07	0.12-3.97
	Αριθμός υπεροξειδίων			
Διάμεση τιμή (mg/kg)	7.72	7.56	7.26	6.81
Μέσος όρος (mg/kg)	8.10	8.92	8.01	7.63
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	2.6	4.2	2.6	3.3
Εύρος (mg/kg)	2.56-15.9	1.46-22.0	4.69-17.6	2.72-23.4
	K₂₃₂			
Διάμεση τιμή (mg/kg)	1.67	1.66	1.69	1.63
Μέσος όρος (mg/kg)	1.69	1.77	1.69	1.70
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.2	0.3	0.2	0.3
Εύρος (mg/kg)	1.40-2.49	1.35-3.05	1.34-2.00	0.17-3.57
	K₂₇₀			
Διάμεση τιμή (mg/kg)	0.12	0.12	0.12	0.11
Μέσος όρος (mg/kg)	0.12	0.12	0.12	0.12
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.0	0.0	0.0	0.0
Εύρος (mg/kg)	0.08-0.16	0.07-0.22	0.07-0.22	0.07-0.41

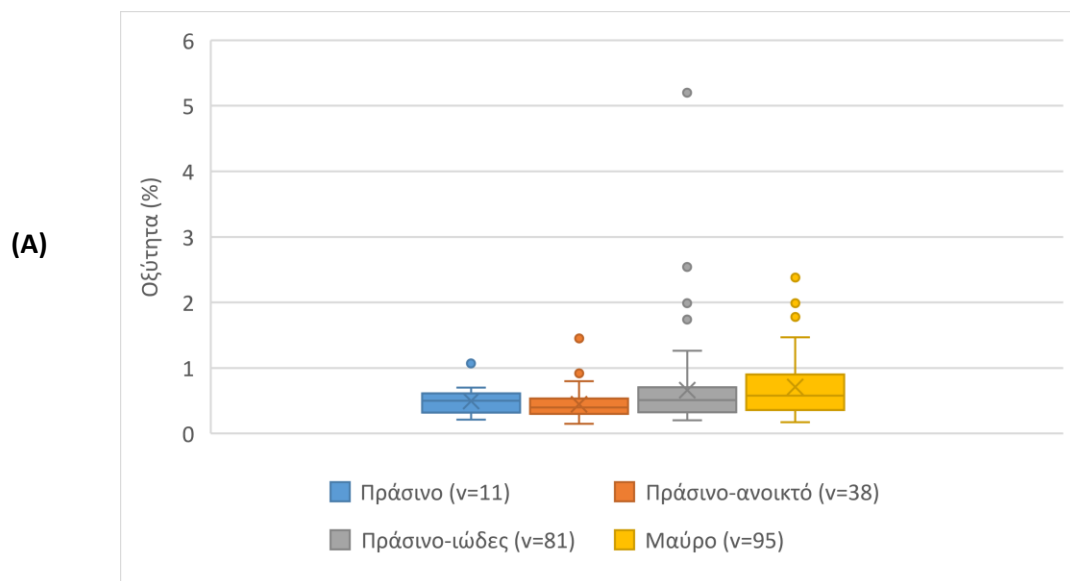
1.2.1.6 Επίδραση σταδίου ωρίμανσης του ελαιοκάρπου

Πραγματοποιήθηκε μελέτη των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών συναρτήσει του σταδίου ωρίμανσης του ελαιοκάρπου κατά τη συλλογή (πράσινο, πράσινο-ανοικτό, πράσινο-ιώδες, μαύρο) (**Διάγραμμα 1.2.1.6.1**). Αναλυτικά η διακύμανση κάθε φυσικοχημικού παράγοντα παρουσιάζεται υπό μορφή box-and-whisker διαγράμματος.

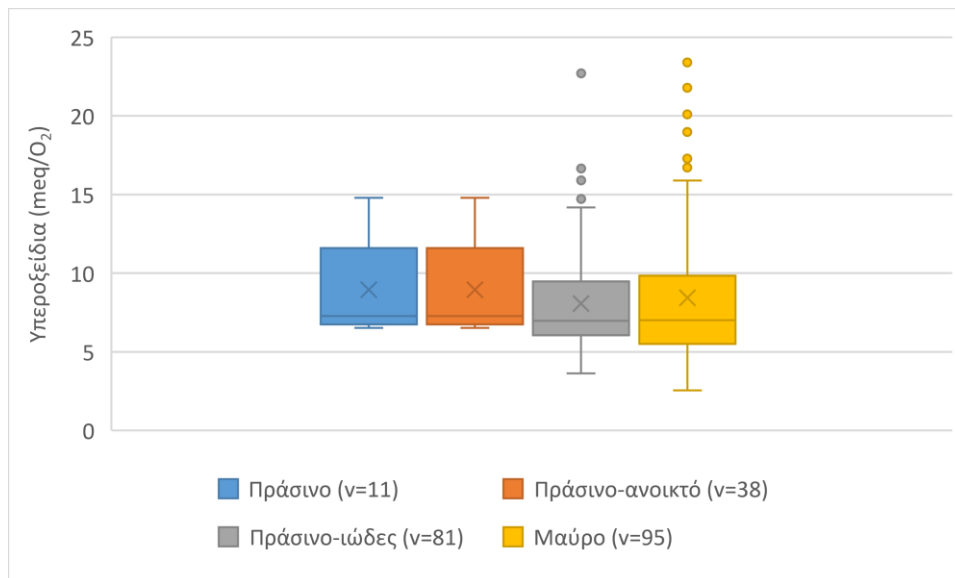


Διάγραμμα 1.2.1.6.1: Ποσοστιαία εκτίμηση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων με βάση το στάδιο ωρίμανσης.

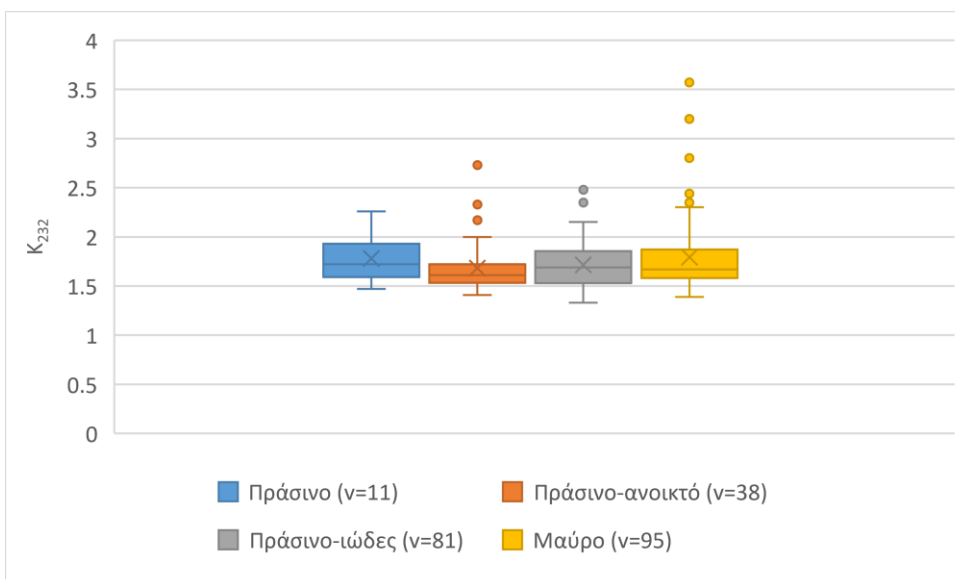
Από το παραπάνω διάγραμμα, αλλά και από τα επιμέρους box-and-whisker διαγράμματα που ακολουθούν (**Διάγραμμα 1.2.1.6.2**) φαίνεται ότι ελαιόλαδα που προέρχονται από ελαιοποίηση πράσινου ελαιοκάρπου παρουσιάζουν καλύτερες τιμές φυσικοχημικών ιδιοτήτων, με μεγάλο ποσοστό να κατατάσσεται σε εξαιρετικά παρθένα ελαιόλαδα. Αισθητή είναι μάλιστα η διαφοροποίηση στον παράγοντα της οξύτητας, με ελαιοκάρπο πράσινου χρώματος να δίνει ελαιόλαδα με χαμηλότερες τιμές οξύτητας σε σχέση με τους μέσους όρους των υπόλοιπων κατηγοριών. Μάλιστα όσο η ωρίμανση ελαιοκάρπου προχωρά (προς μαύρο χρώμα), το ποσοστό των ελαιολάδων που κατατάσσονται σε εξαιρετικά παρθένα ελαιόλαδα μειώνεται σταδιακά.



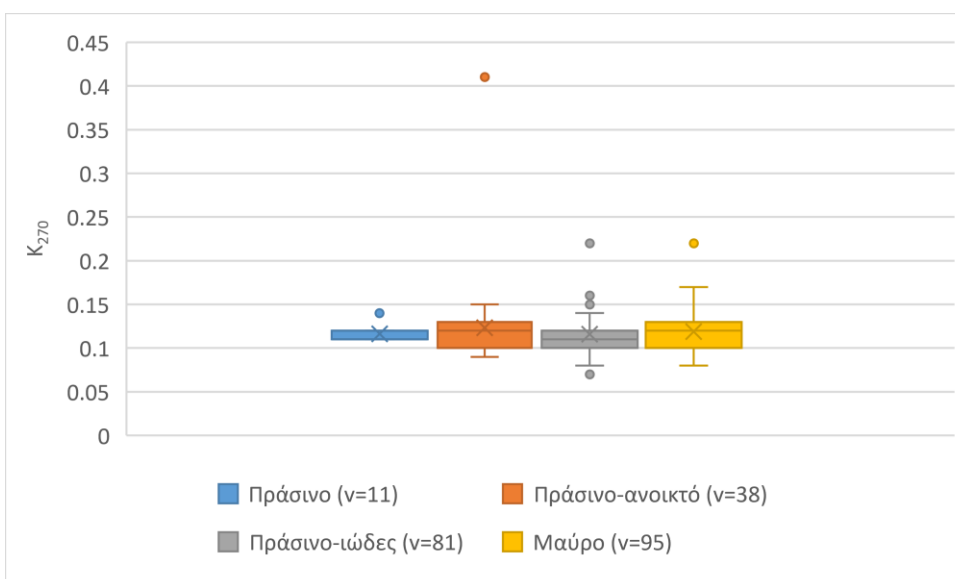
(B)



(Γ)



(Δ)



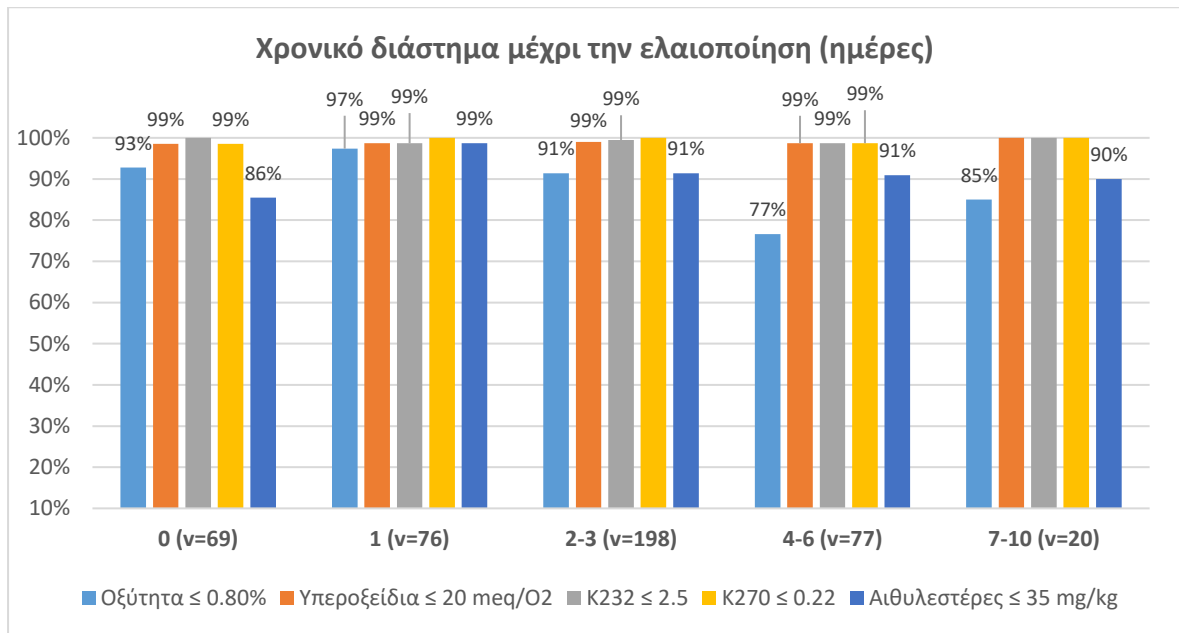
Διάγραμμα 1.2.1.6.2: Box-and-whisker απεικόνιση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων με βάση το στάδιο ωρίμανσης για την οξύτητα (Α), τον αριθμό υπεροξειδίων (Β), σταθερές K₂₃₂ (Γ) και K₂₇₀ (Δ).

Πίνακας 1.2.1.6.1: Στατιστικές παράμετροι φυσικοχημικών ιδιοτήτων με βάση το στάδιο ωρίμανσης για την οξύτητα, τον αριθμό υπεροξειδίων, σταθερές K₂₃₂ και K₂₇₀.

	Οξύτητα			
	Πράσινο (v=11)	Πράσινο-ανοικτό (v=38)	Πράσινο-ιώδες (v=81)	Μαύρο (v=95)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	0.50	0.40	0.51	0.58
Μέσος όρος (mg/kg)	0.49	0.45	0.66	0.71
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.3	0.2	0.7	0.5
Εύρος (mg/kg)	0.21-1.07	0.15-1.45	0.20-5.20	0.17-2.44
	Αριθμός υπεροξειδίων			
Διάμεση τιμή (mg/kg)	7.28	7.28	6.97	7.01
Μέσος όρος (mg/kg)	8.95	8.95	8.06	8.43
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	3.0	3.0	3.3	4.6
Εύρος (mg/kg)	6.52-14.8	6.52-14.8	3.63-22.7	2.56-23.4
	K₂₃₂			
Διάμεση τιμή (mg/kg)	1.72	1.61	1.69	1.67
Μέσος όρος (mg/kg)	1.78	1.68	1.72	1.79
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.2	0.3	0.3	0.4
Εύρος (mg/kg)	1.47-2.26	1.41-2.73	1.33-2.49	1.39-3.57
	K₂₇₀			
Διάμεση τιμή (mg/kg)	0.11	0.12	0.11	0.12
Μέσος όρος (mg/kg)	0.12	0.12	0.12	0.12
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.0	0.1	0.0	0.0
Εύρος (mg/kg)	0.11-0.14	0.09-0.41	0.07-0.22	0.08-0.22

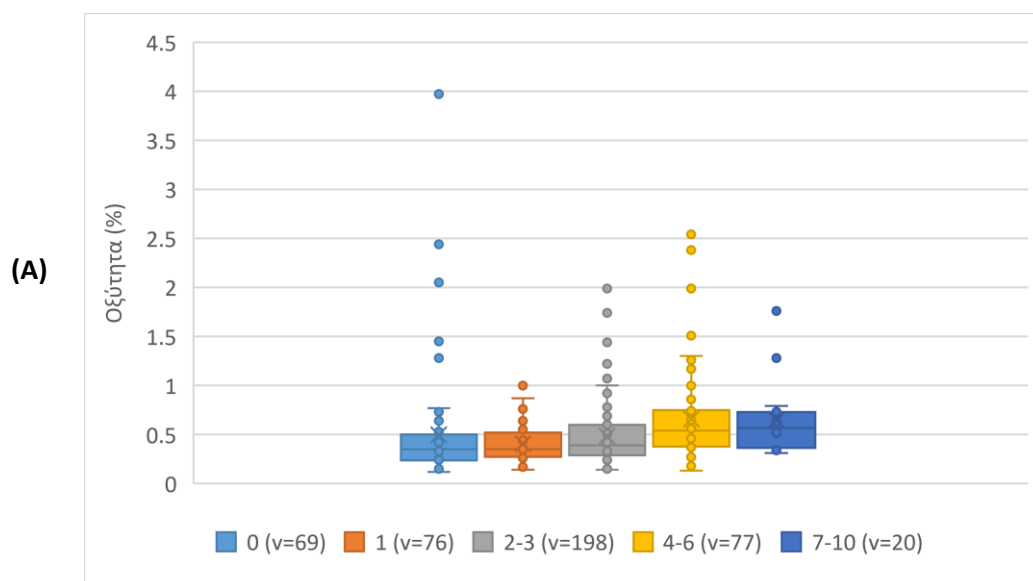
1.2.1.7 Επίδραση χρονικού διαστήματος από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση

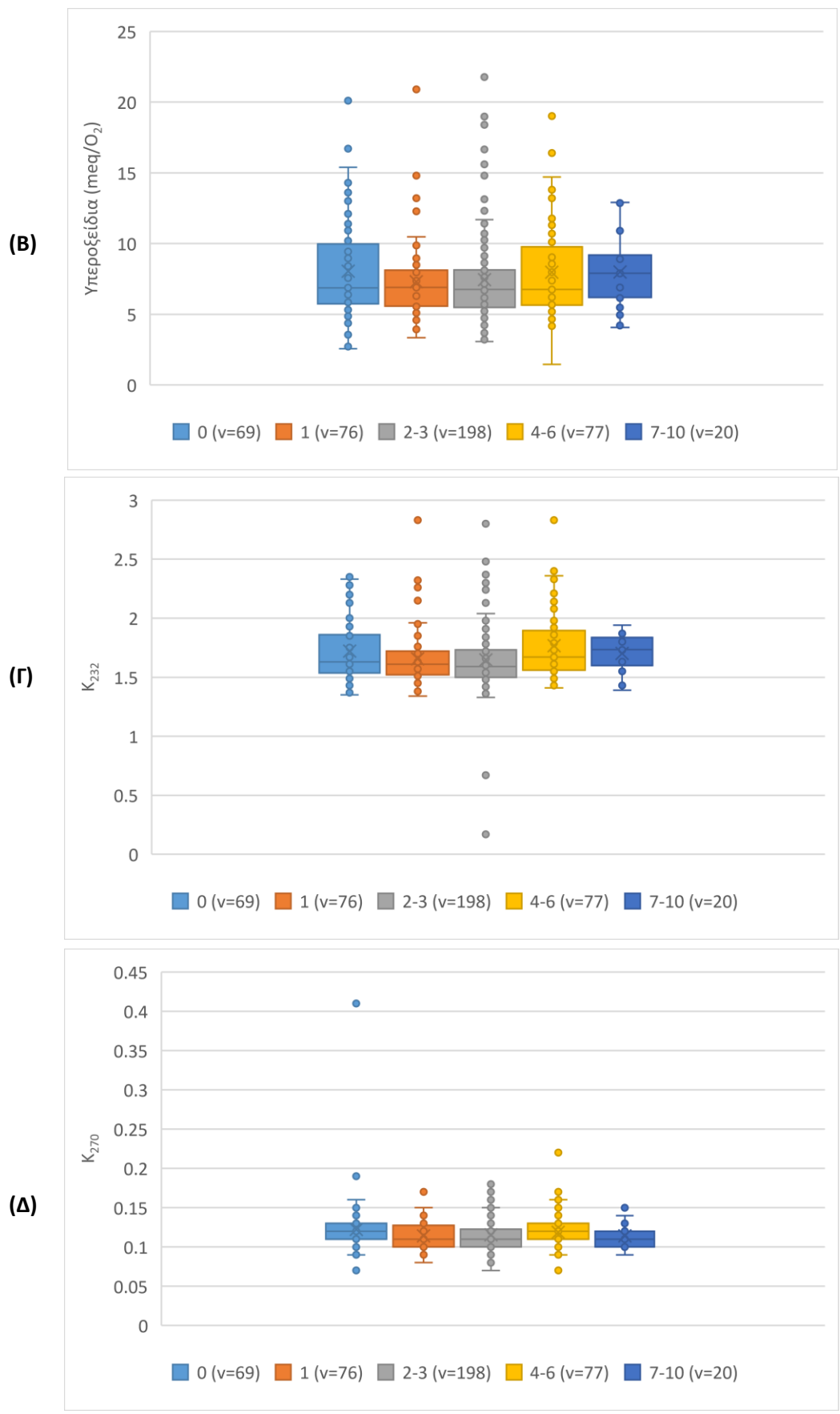
Πραγματοποιήθηκε μελέτη των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών με βάση το χρονικό διάστημα (ημέρες) από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση (**Διάγραμμα 1.2.1.7.1**). Αναλυτικά η διακύμανση κάθε φυσικοχημικού παράγοντα παρουσιάζεται υπό μορφή box-and-whisker διαγράμματος.



Διάγραμμα 1.2.1.7.1: Ποσοστιαία εκτίμηση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων με βάση το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση.

Από το παραπάνω διάγραμμα, αλλά και από τα επιμέρους box-and-whisker διαγράμματα που ακολουθούν (**Διάγραμμα 1.2.1.7.2**) φαίνεται ότι ελαιόλαδα που προέρχονται από ελαιοποίηση εντός της ίδιας ή επομένης ημέρας από τη συγκομιδή παρουσιάζουν καλύτερες τιμές φυσικοχημικών ιδιοτήτων, με μεγάλο ποσοστό να κατατάσσεται σε εξαιρετικά παρθένα ελαιόλαδα.





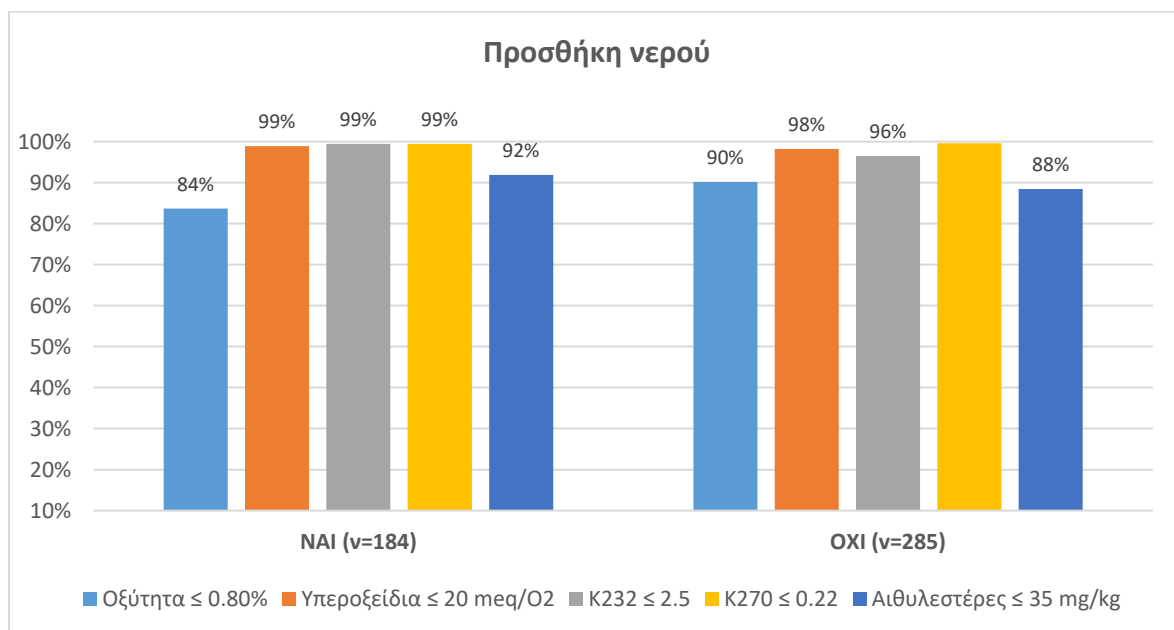
Διάγραμμα 1.2.1.7.2: Box-and-whisker απεικόνιση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων με βάση το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση για την οξύτητα (Α), τον αριθμό υπεροξειδίων (Β), σταθερές K₂₃₂ (Γ) και K₂₇₀ (Δ).

Πίνακας 1.2.1.7.1: Στατιστικές παράμετροι φυσικοχημικών ιδιοτήτων με βάση το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση για την οξύτητα, τον αριθμό υπεροξειδίων, σταθερές K₂₃₂ και K₂₇₀.

	Οξύτητα				
	0 (v=69)	1 (v=76)	2-3 (v=198)	4-6 (v=77)	7-10 (v=20)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	0.35	0.35	0.39	0.54	0.57
Μέσος όρος (mg/kg)	0.50	0.41	0.49	0.66	0.65
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.6	0.2	0.3	0.5	0.4
Εύρος (mg/kg)	0.12-3.97	0.14-1.00	0.14-1.99	0.13-2.54	0.31-1.76
	Αριθμός υπεροξειδίων				
Διάμεση τιμή (mg/kg)	6.87	6.91	6.76	6.75	7.90
Μέσος όρος (mg/kg)	8.04	7.30	7.44	7.97	8.00
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	3.5	2.7	3.1	3.3	2.5
Εύρος (mg/kg)	2.56-20.1	3.34-20.9	3.08-22.0	1.46-19.0	4.07-12.9
	K ₂₃₂				
Διάμεση τιμή (mg/kg)	1.63	1.61	1.59	1.67	1.74
Μέσος όρος (mg/kg)	1.72	1.66	1.65	1.77	1.70
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2
Εύρος (mg/kg)	1.35-2.36	1.34-2.83	0.17-2.80	1.41-2.83	1.39-1.94
	K ₂₇₀				
Διάμεση τιμή (mg/kg)	0.12	0.11	0.11	0.12	0.11
Μέσος όρος (mg/kg)	0.12	0.11	0.12	0.12	0.11
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Εύρος (mg/kg)	0.07-0.41	0.08-0.17	0.07-0.18	0.07-0.22	0.09-0.15

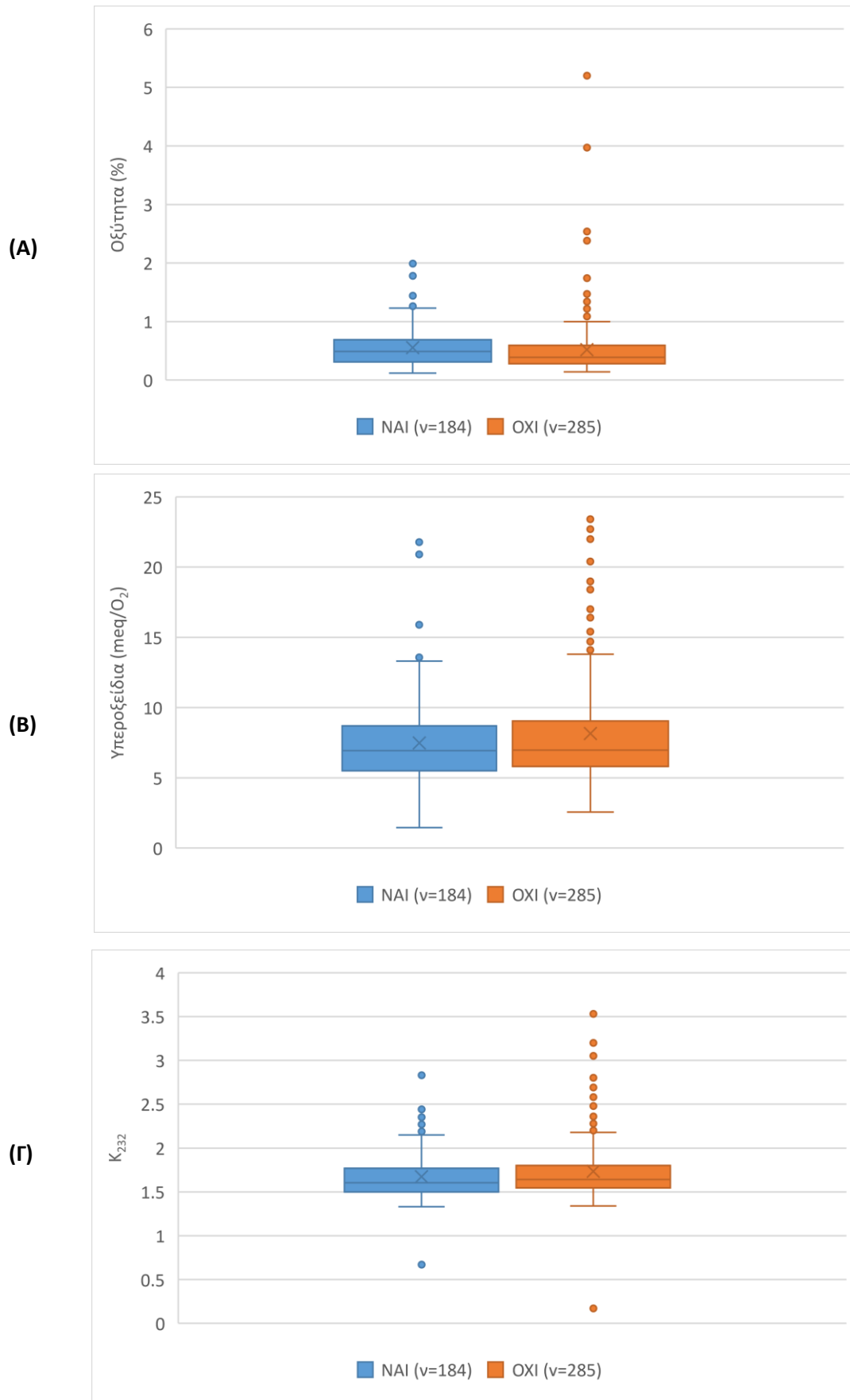
1.2.1.8 Επίδραση προσθήκης νερού κατά τη μάλαξη

Πραγματοποιήθηκε μελέτη των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών με βάση την προσθήκη ή μη νερού κατά τη μάλαξη (Διάγραμμα 1.2.1.8.1). Αναλυτικά η διακύμανση κάθε φυσικοχημικού παράγοντα παρουσιάζεται υπό μορφή box-and-whisker διάγραμματος.

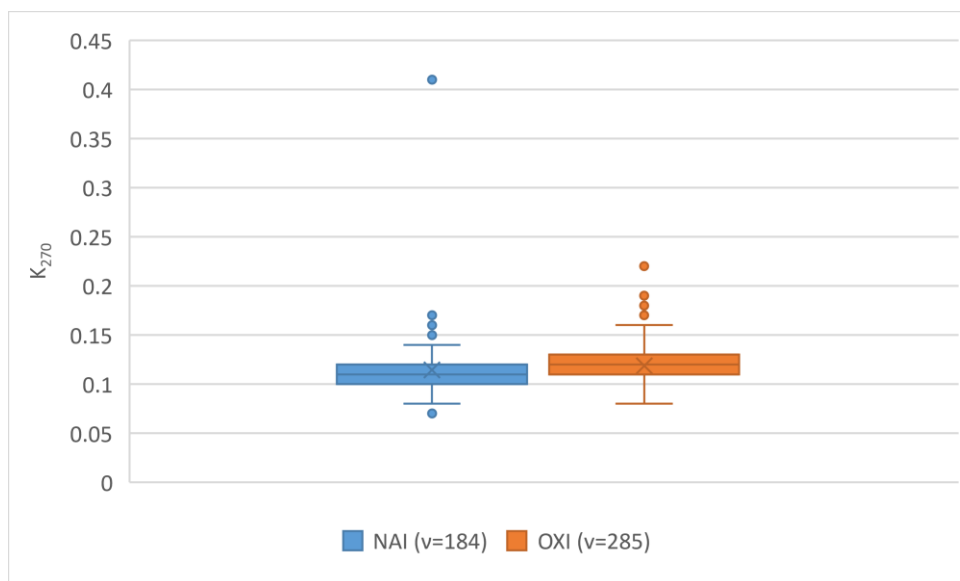


Διάγραμμα 1.2.1.8.1: Ποσοστιαία εκτίμηση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων με βάση την προσθήκη νερού

Από το παραπάνω διάγραμμα, αλλά και από τα επιμέρους box-and-whisker διαγράμματα που ακολουθούν (**Διάγραμμα 1.2.1.8.2**) δε φαίνεται να υπάρχει εμφανής επίδραση στην προσθήκη ή μη νερού όσον αφορά τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά.



(Δ)



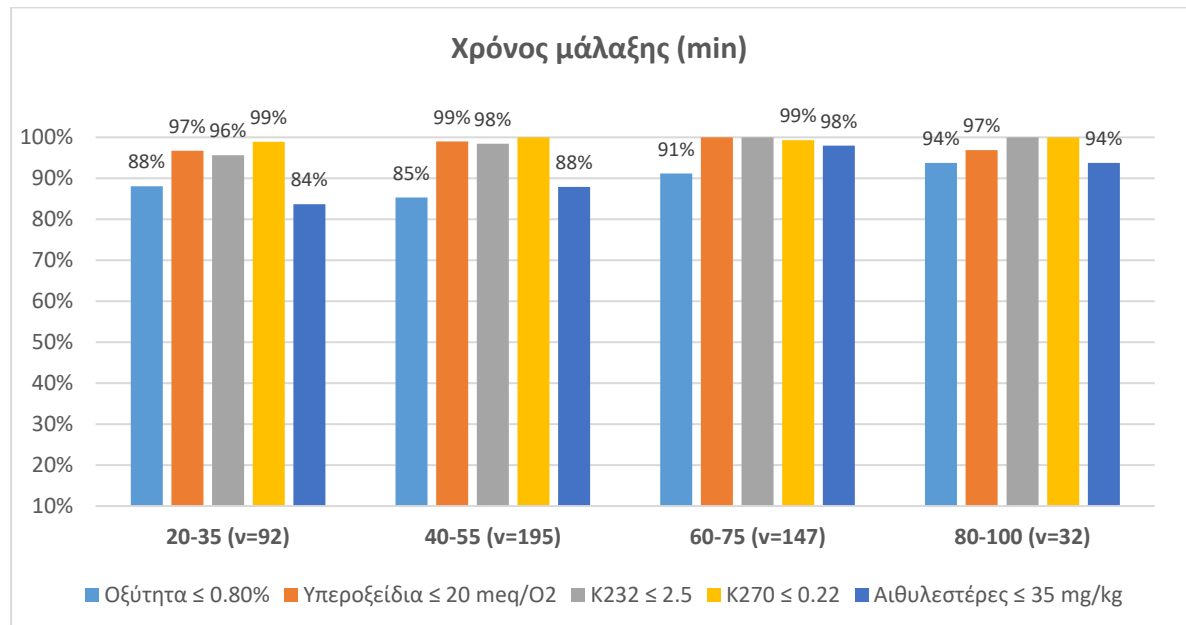
Διάγραμμα 1.2.1.8.2: Box-and-whisker απεικόνιση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων με βάση την προσθήκη νερού για την οξύτητα (Α), τον αριθμό υπεροξειδίων (Β), σταθερές K_{232} (Γ) και K_{270} (Δ).

Πίνακας 1.2.1.8.1: Στατιστικές παράμετροι φυσικοχημικών ιδιοτήτων με βάση την προσθήκη νερού για την οξύτητα, τον αριθμό υπεροξειδίων, σταθερές K_{232} και K_{270} .

	Οξύτητα	
	NAI (v=184)	OXI (v=285)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	0.49	0.39
Μέσος όρος (mg/kg)	0.56	0.52
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.3	0.5
Εύρος (mg/kg)	0.12-1.99	0.14-5.20
Αριθμός υπεροξειδίων		
Διάμεση τιμή (mg/kg)	6.94	6.98
Μέσος όρος (mg/kg)	7.49	8.15
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	2.9	3.7
Εύρος (mg/kg)	1.46-21.8	2.56-23.4
K_{232}		
Διάμεση τιμή (mg/kg)	1.61	1.64
Μέσος όρος (mg/kg)	1.67	1.73
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.3	0.3
Εύρος (mg/kg)	0.67-2.83	0.27-3.57
K_{270}		
Διάμεση τιμή (mg/kg)	0.11	0.12
Μέσος όρος (mg/kg)	0.11	0.12
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.0	0.0
Εύρος (mg/kg)	0.07-0.41	0.08-0.22

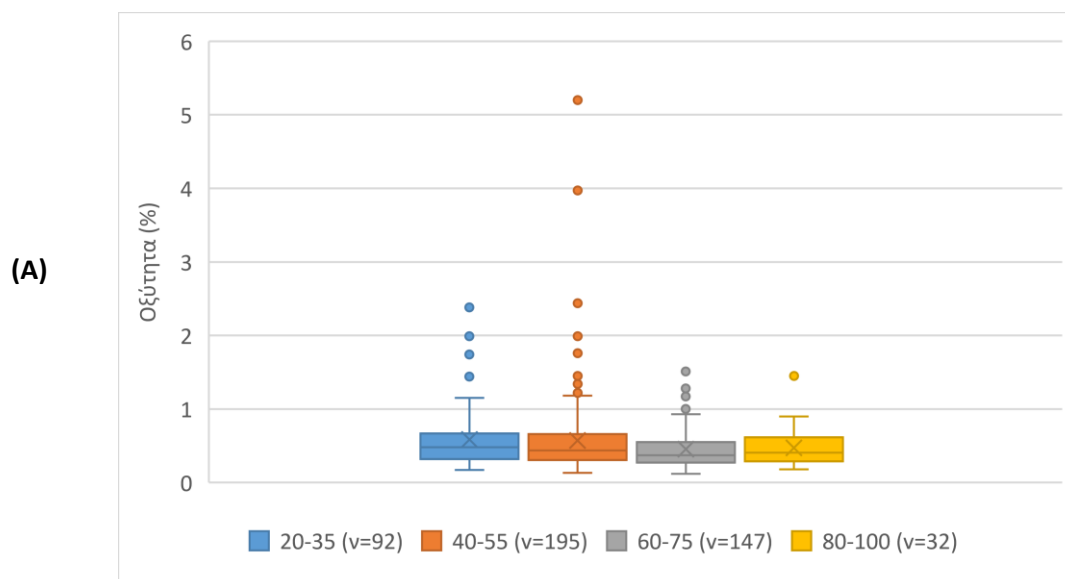
1.2.1.9 Επίδραση χρόνου μάλαξης

Πραγματοποιήθηκε μελέτη των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών με βάση το χρόνο μάλαξης (Διάγραμμα 1.2.1.9.1). Αναλυτικά η διακύμανση κάθε φυσικοχημικού παράγοντα παρουσιάζεται υπό μορφή box-and-whisker διαγράμματος.

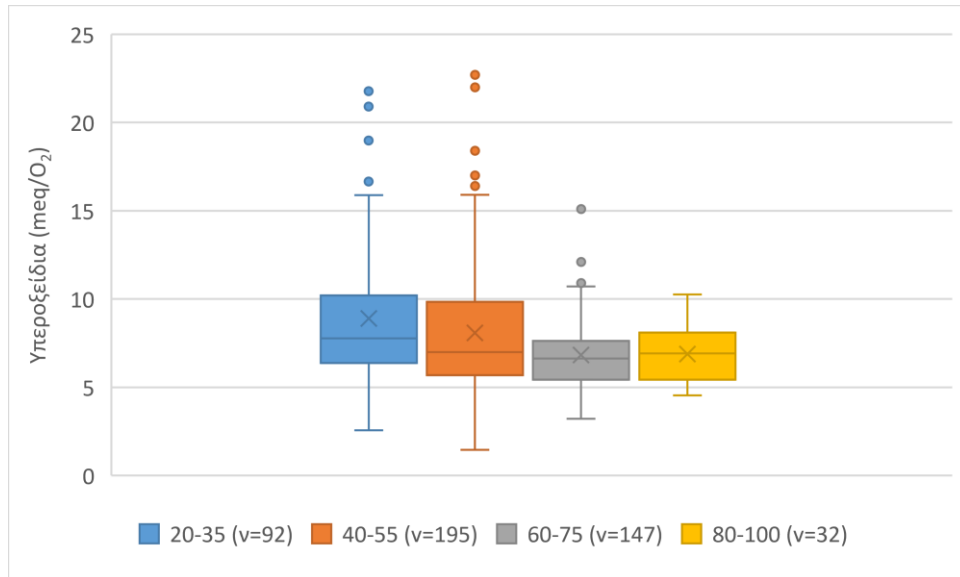


Διάγραμμα 1.2.1.9.1: Ποσοστιαία εκτίμηση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων με βάση το χρόνο μάλαξης

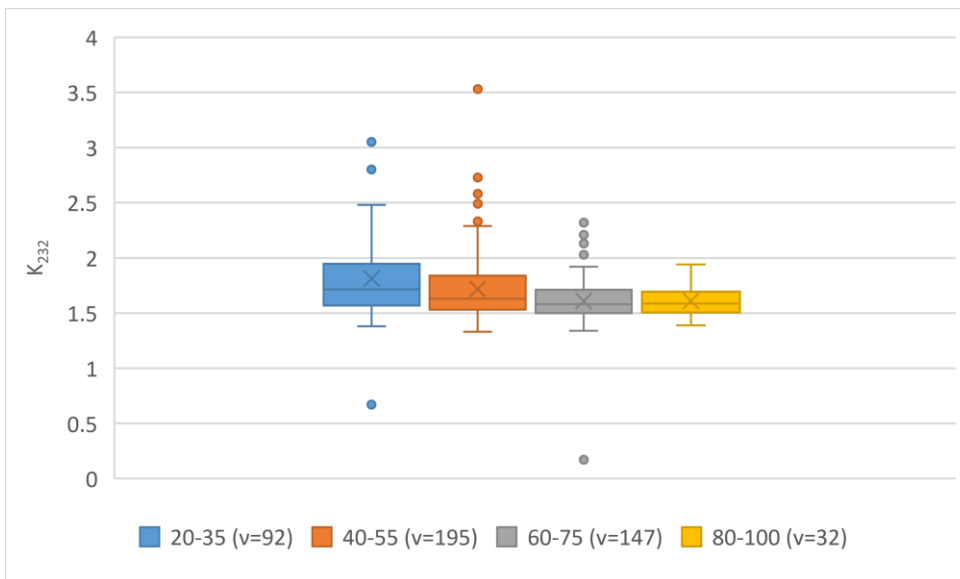
Από το παραπάνω διάγραμμα, αλλά και από τα επιμέρους box-and-whisker διαγράμματα που ακολουθούν (Διάγραμμα 1.2.1.9.2) δε φαίνεται να υπάρχει εμφανής επίδραση του χρόνου μάλαξης όσον αφορά τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά.



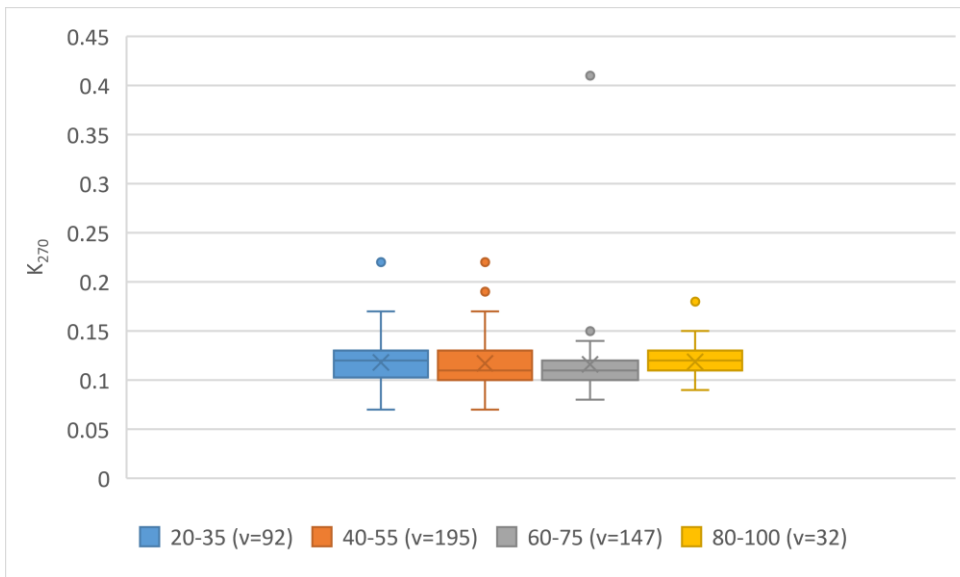
(B)



(Γ)



(Δ)



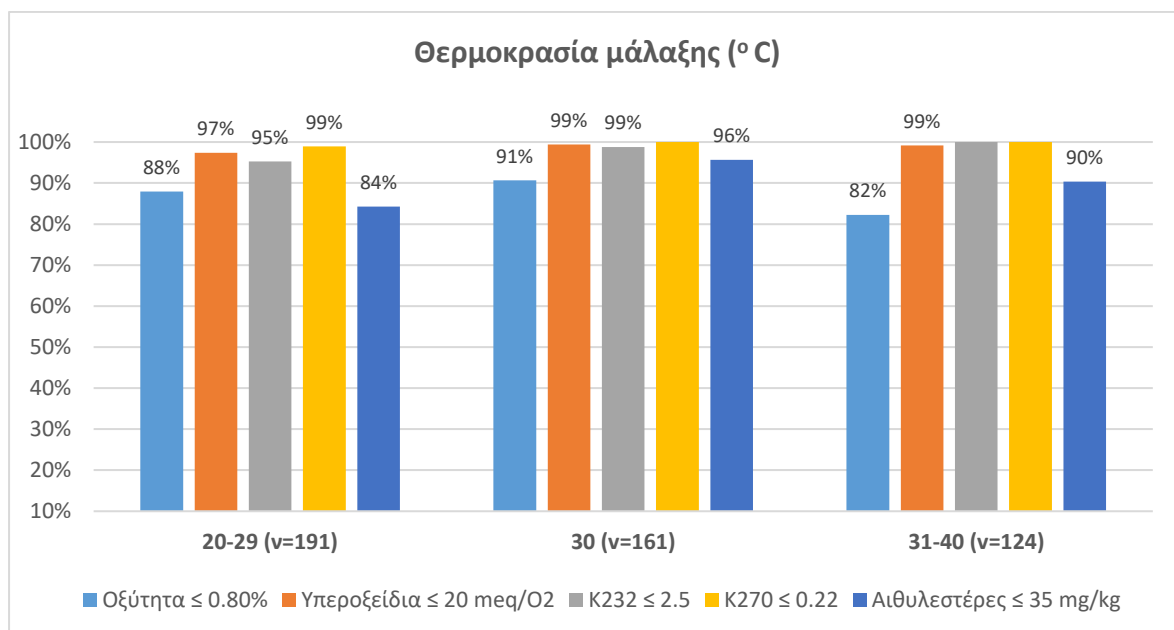
Διάγραμμα 1.2.1.9.2: Box-and-whisker απεικόνιση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων με βάση το χρόνο μάλαξης για την οξύτητα (Α), τον αριθμό υπεροξειδίων (Β), σταθερές K₂₃₂ (Γ) και K₂₇₀ (Δ).

Πίνακας 1.2.1.9.1: Στατιστικές παράμετροι φυσικοχημικών ιδιοτήτων με βάση το χρόνο μάλαξης για την οξύτητα, τον αριθμό υπεροξειδίων, σταθερές K₂₃₂ και K₂₇₀.

	Οξύτητα				
	20-35 (v=92)	40-55 (v=195)	60-75 (v=147)	80-100 (v=32)	
Διάμεση τιμή (mg/kg)	0.48	0.44	0.37	0.41	
Μέσος όρος (mg/kg)	0.58	0.57	0.46	0.47	
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.4	0.6	0.3	0.3	
Εύρος (mg/kg)	0.17-2.38	0.13-5.20	0.12-1.51	0.18-1.45	
	Αριθμός υπεροξειδίων				
	Διάμεση τιμή (mg/kg)	7.78	6.99	6.62	6.93
	Μέσος όρος (mg/kg)	8.89	8.08	6.83	6.89
	Τυπική απόκλιση (mg/kg)	4.1	3.5	2.0	1.6
	Εύρος (mg/kg)	2.56-22.0	1.46-22.7	3.21-15.1	4.55-10.3
	K ₂₃₂				
	Διάμεση τιμή (mg/kg)	1.72	1.63	1.58	1.59
	Μέσος όρος (mg/kg)	1.81	1.72	1.61	1.61
	Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.4	0.3	0.2	0.1
	Εύρος (mg/kg)	0.67-3.05	1.33-3.53	0.17-3.32	1.39-1.94
	K ₂₇₀				
	Διάμεση τιμή (mg/kg)	0.12	0.11	0.11	0.12
	Μέσος όρος (mg/kg)	0.12	0.12	0.12	0.12
	Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.0	0.0	0.0	0.0
	Εύρος (mg/kg)	0.07-0.22	0.07-0.22	0.08-0.41	0.09-0.18

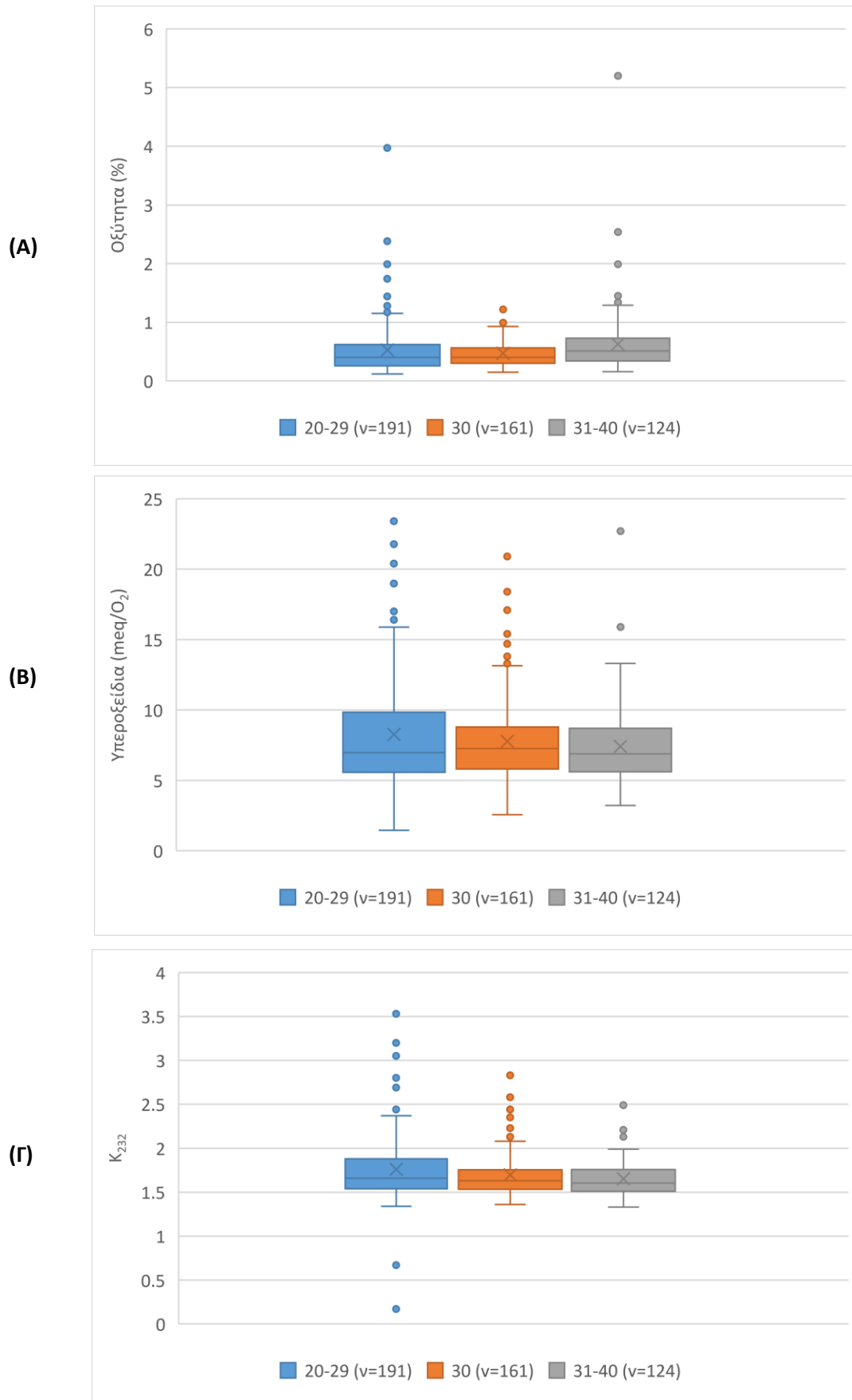
1.2.1.10 Επίδραση θερμοκρασίας μάλαξης

Πραγματοποιήθηκε μελέτη των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών με βάση τη θερμοκρασία μάλαξης (**Διάγραμμα 1.2.1.10.1**). Αναλυτικά η διακύμανση κάθε φυσικοχημικού παράγοντα παρουσιάζεται υπό μορφή box-and-whisker διαγράμματος.

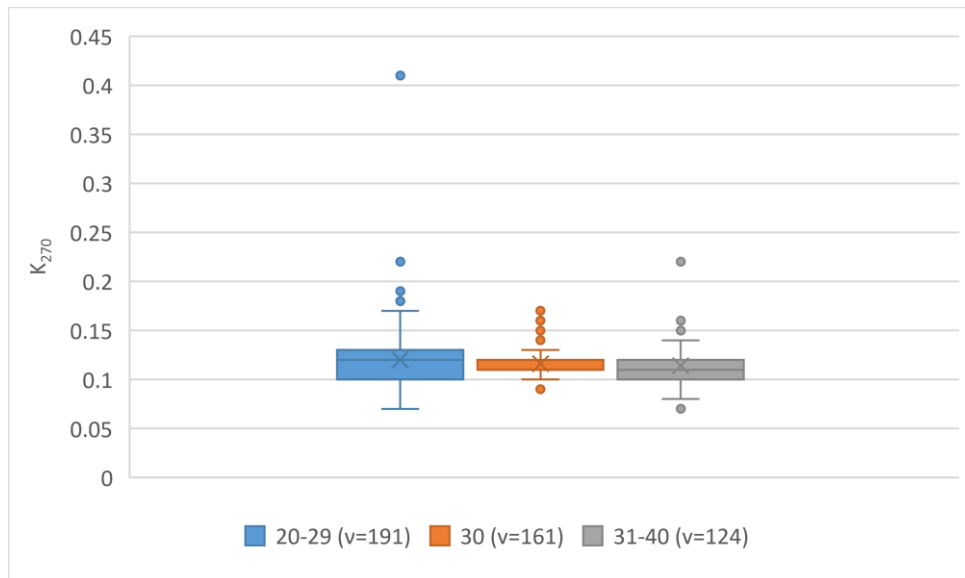


Διάγραμμα 1.2.1.10.1: Ποσοστιαία εκτίμηση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων με βάση τη θερμοκρασία μάλαξης

Από το παραπάνω διάγραμμα, αλλά και από τα επιμέρους box-and-whisker διαγράμματα που ακολουθούν (**Διάγραμμα 1.2.1.10.2**) δε φαίνεται να υπάρχει εμφανής επίδραση της θερμοκρασίας μάλαξης όσον αφορά τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά.



(Δ)



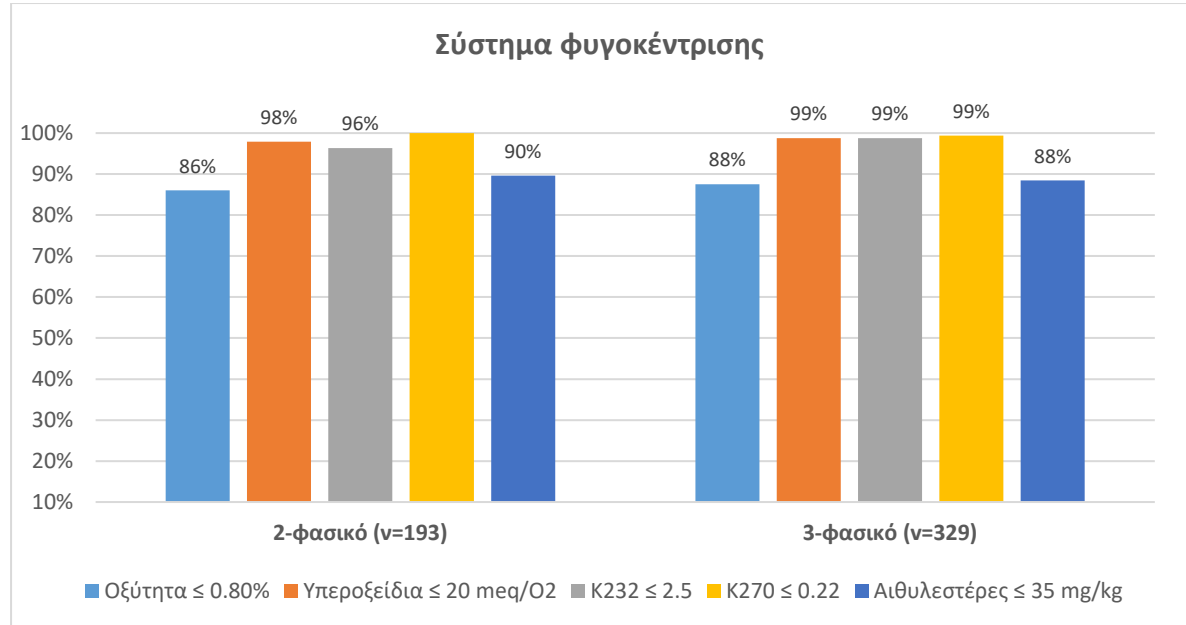
Διάγραμμα 1.2.1.10.2: Box-and-whisker απεικόνιση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων με βάση τη θερμοκρασία μάλαξης για την οξύτητα (Α), τον αριθμό υπεροξειδίων (Β), σταθερές K₂₃₂ (Γ) και K₂₇₀ (Δ).

Πίνακας 1.2.1.11.1: Στατιστικές παράμετροι φυσικοχημικών ιδιοτήτων με βάση τη θερμοκρασία μάλαξης για την οξύτητα, τον αριθμό υπεροξειδίων, σταθερές K₂₃₂ και K₂₇₀.

	Οξύτητα		
	20-29 (v=191)	30 (v=161)	31-40 (v=124)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	0.40	0.40	0.51
Μέσος όρος (mg/kg)	0.53	0.47	0.63
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.5	0.2	0.6
Εύρος (mg/kg)	0.12-3.97	0.15-1.30	0.16-5.20
Αριθμός υπεροξειδίων			
Διάμεση τιμή (mg/kg)	6.97	7.26	6.88
Μέσος όρος (mg/kg)	8.27	7.77	7.42
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	4.1	2.9	2.7
Εύρος (mg/kg)	1.46-23.4	2.56-20.9	3.21-22.7
K ₂₃₂			
Διάμεση τιμή (mg/kg)	1.66	1.63	1.61
Μέσος όρος (mg/kg)	1.76	1.70	1.65
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.4	0.3	0.2
Εύρος (mg/kg)	0.17-3.57	1.36-2.83	1.33-2.49
K ₂₇₀			
Διάμεση τιμή (mg/kg)	0.12	0.11	0.11
Μέσος όρος (mg/kg)	0.12	0.12	0.11
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.0	0.0	0.0
Εύρος (mg/kg)	0.07-0.41	0.09-0.17	0.07-0.22

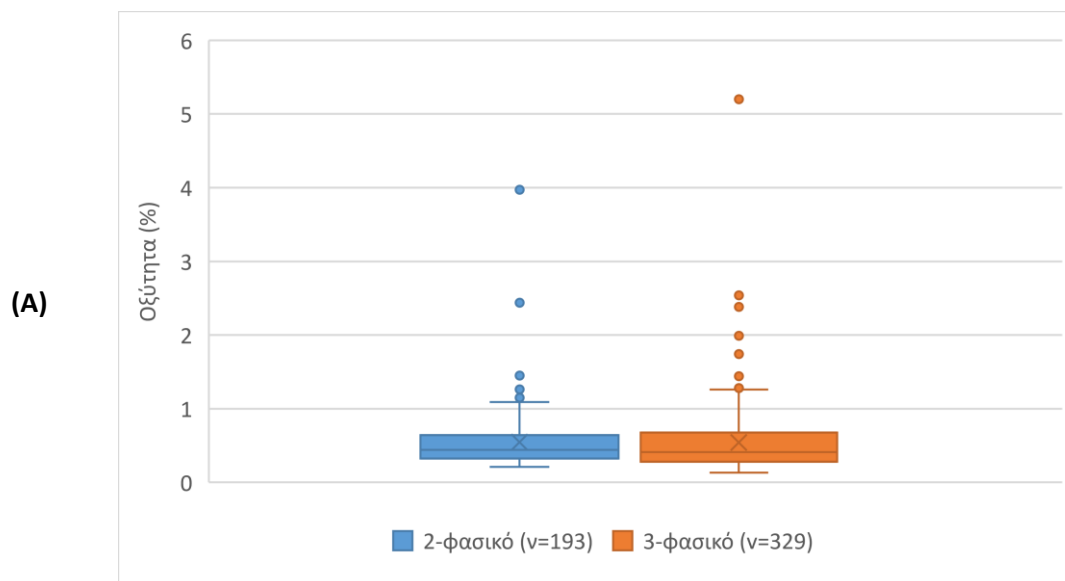
1.2.1.11 Επίδραση συστήματος φυγοκέντρισης ελαιοτριβείου

Πραγματοποιήθηκε μελέτη των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών με βάση το σύστημα φυγοκέντρισης του ελαιοτριβείου (διφασικό, τριφασικό) (Διάγραμμα 1.2.1.11.1). Αναλυτικά η διακύμανση κάθε φυσικοχημικού παράγοντα παρουσιάζεται υπό μορφή box-and-whisker διαγράμματος.

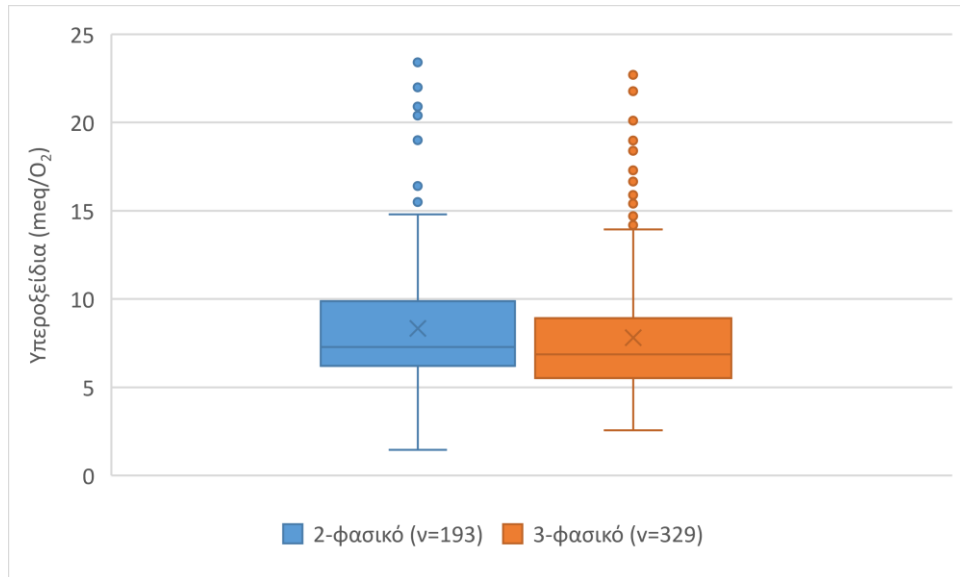


Διάγραμμα 1.2.1.11.1: Ποσοστιαία εκτίμηση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων με βάση το σύστημα φυγοκέντρισης

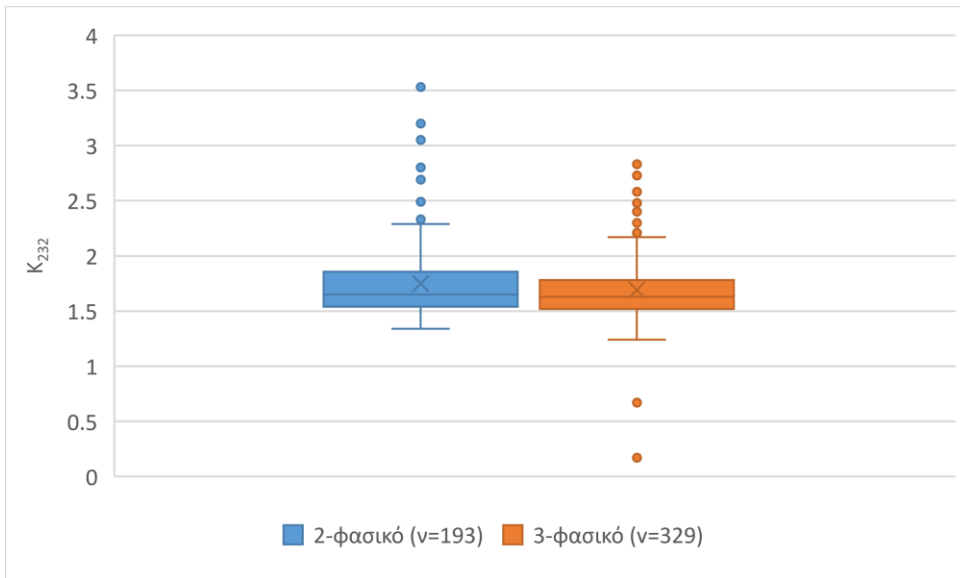
Από το παραπάνω διάγραμμα, αλλά και από τα επιμέρους box-and-whisker διαγράμματα που ακολουθούν (Διάγραμμα 1.2.1.11.2) δε φαίνεται να υπάρχει εμφανής επίδραση της θερμοκρασίας μάλαξης όσον αφορά τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά.



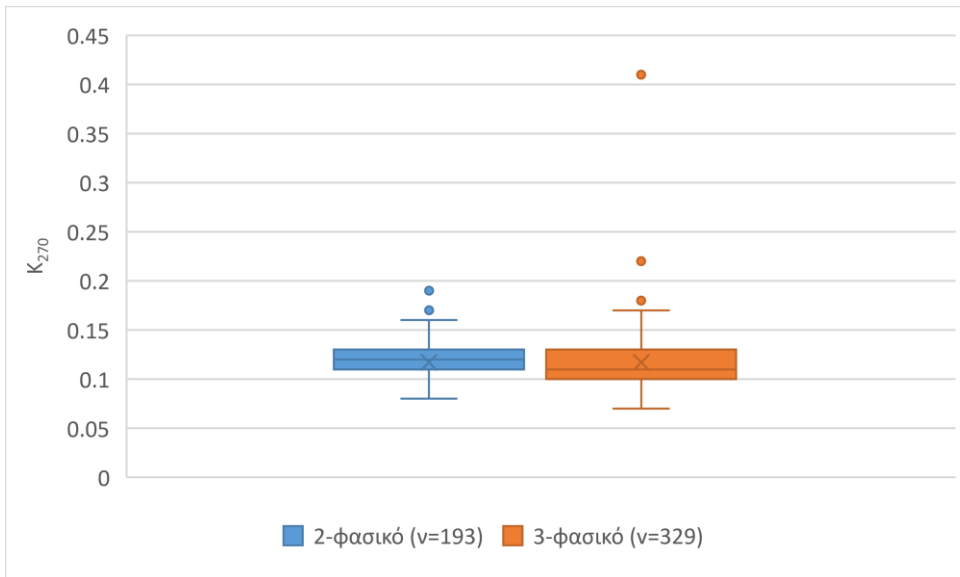
(B)



(Γ)



(Δ)



Διάγραμμα 1.2.1.11.2: Box-and-whisker απεικόνιση των φυσικοχημικών με βάση το σύστημα φυγοκέντρωσης για την οξύτητα (Α), τον αριθμό υπεροξειδίων (Β), σταθερές K_{232} (Γ) και K_{270} (Δ).

Πίνακας 1.2.1.11.1: Στατιστικές παράμετροι φυσικοχημικών ιδιοτήτων με βάση το σύστημα φυγοκέντρωσης για την οξύτητα, τον αριθμό υπεροξειδίων, σταθερές K₂₃₂ και K₂₇₀.

	Οξύτητα	
	2-φασικό (ν=193)	3-φασικό (ν=329)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	0.44	0.41
Μέσος όρος (mg/kg)	0.55	0.54
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.4	0.5
Εύρος (mg/kg)	0.21-3.97	0.13-5.20
Αριθμός υπεροξειδίων		
Διάμεση τιμή (mg/kg)	7.29	6.87
Μέσος όρος (mg/kg)	8.34	7.81
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	3.5	3.5
Εύρος (mg/kg)	1.46-23.4	2.56-22.7
K ₂₃₂		
Διάμεση τιμή (mg/kg)	1.65	1.63
Μέσος όρος (mg/kg)	1.75	1.69
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.3	0.3
Εύρος (mg/kg)	1.34-3.57	0.17-2.83
K ₂₇₀		
Διάμεση τιμή (mg/kg)	0.12	0.11
Μέσος όρος (mg/kg)	0.12	0.12
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.0	0.0
Εύρος (mg/kg)	0.08-0.19	0.07-0.41

1.2.2 Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά

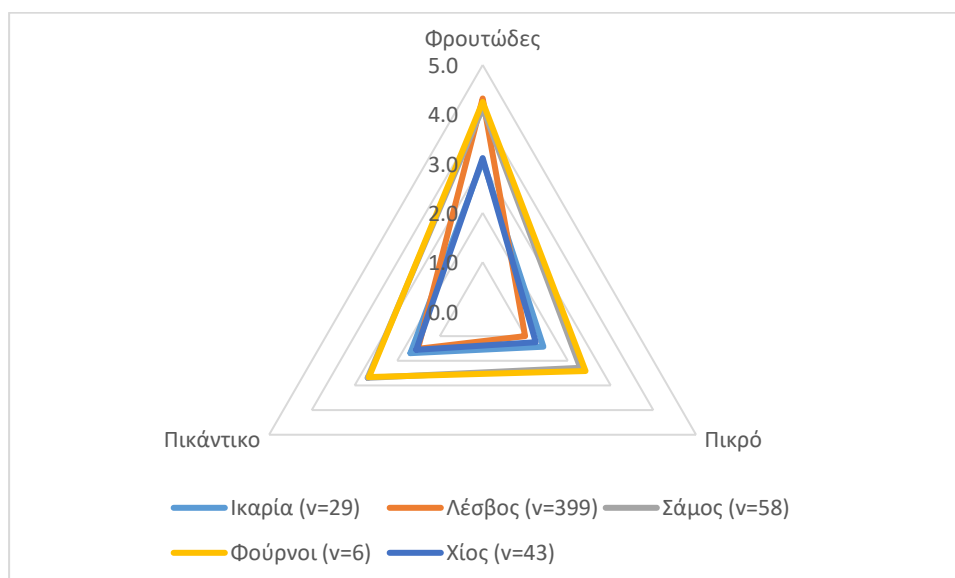
Η μέθοδος προσδιορισμού των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών του ελαιολάδου εκτιμά τα γευστικοσφραντικά χαρακτηριστικά του και εφαρμόζεται για την ταξινόμηση των παρθένων ελαιολάδων σύμφωνα με την ένταση των χαρακτηριστικών του όπως προσδιορίζονται από μια ομάδα επιλεγμένων και εκπαιδευμένων δοκιμαστών. Τα δείγματα αξιολογούνται τόσο για τα θετικά τους χαρακτηριστικά (διάμεση τιμή φρουτώδους M_f, πικρού M_b, πικάντικου M_p), όσο και για τα αρνητικά (διάμεση τιμή ελαπτώματος M_d). Έτσι, το ελαιόλαδο ταξινομείται ανάλογα με την διάμεση τιμή του ελαπτώματος και τη διάμεση τιμή του φρουτώδους. Τα όρια αυτών των διαστημάτων έχουν καθοριστεί λαμβανομένου υπόψη του σφάλματος της μεθόδου. Για τα εξαιρετικά παρθένα ελαιόλαδα αναμένονται M_d=0 και M_f>0, ενώ για τα παρθένα οι τιμές διαμορφώνονται στα M_d≤3,5 και M_f>0.

Στα γραφήματα και τους πίνακες που ακολουθούν αναγράφεται η μέση τιμή όπως έχει υπολογιστεί σε κάθε κατηγορία ξεχωριστά. Γίνεται εκτενής μελέτη των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών του συνόλου των ελαιολάδων, και εξετάζεται η επίδραση αγρονομικών τεχνικών καλλιέργειας αλλά και συνθήκες ελαιοποίησης.

Αναλυτικά τα αποτελέσματα της 2^{ης} ελαιοκομικής περιόδου περιλαμβάνονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α, στο τέλος του Παραδοτέου.

1.2.2.1 Επίδραση γεωγραφικής προέλευσης

Κατασκευάστηκε διάγραμμα-πυραμίδα (**Διάγραμμα 1.2.2.1**) με βάση τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των δειγμάτων ελαιολάδου (Ικαρία, Λέσβος, Σάμος, Φούρνοι, Χίος). Στις κορυφές της οργανοληπτικής πυραμίδας απαντώνται τα θετικά χαρακτηριστικά των ελαιολάδων (φρουτώδες, πικάντικο, πικρό) εκφρασμένα με τις μέσες τιμές σε κάθε κατηγορία. Στον **Πίνακα 1.2.2.1** αναγράφονται οι αναλυτικές τιμές για κάθε νησί.



Διάγραμμα 1.2.2.1: Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των ελαιολάδων των νησιών Β. Αιγαίου

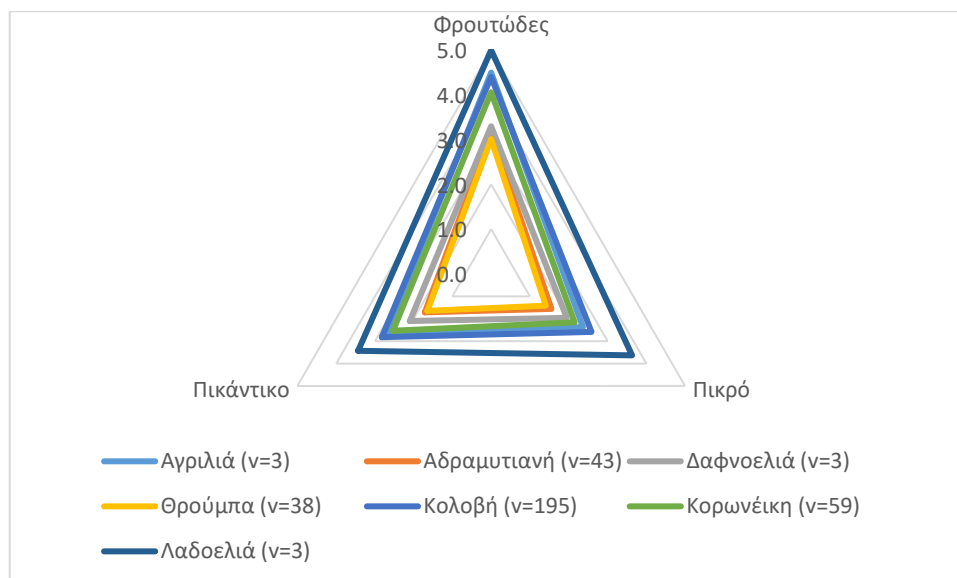
Από το παραπάνω διάγραμμα φαίνεται ότι τα ελαιόλαδα από Φούρνους και Σάμο έχουν πιο πλούσια γεύση και υπερτερούν ως προς όλα τα μετρούμενα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά (φρουτώδες, πικάντικο, πικρό). Η Λέσβος διακρίνεται για τη φρουτώδη γεύση που παρουσιάζουν τα ελαιόλαδα, με το μεγαλύτερο μέσο όρο να καταγράφεται στο συγκεκριμένο νησί.

Πίνακας 1.2.2.1: Μέσοι όροι για τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των ελαιολάδων των νησιών Β. Αιγαίου

	Φρουτώδες	Πικρό	Πικάντικο
Ικαρία (n=29)	3.1	1.4	1.7
Λέσβος (n=399)	4.3	1.0	1.5
Σάμος (n=58)	4.1	2.3	2.7
Φούρνοι (n=6)	4.2	2.4	2.7
Χίος (n=43)	3.1	1.2	1.6

1.2.2.2 Επίδραση ποικιλίας

Για να μελετηθούν περαιτέρω τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά, παρακάτω μελετάται η επίδραση της ποικιλίας στη διαμόρφωση του ελαιολάδου. Έτσι, κατασκευάστηκε αντίστοιχο διάγραμμα-πυραμίδα και πίνακας για τη μελέτη των ποικιλιών (**Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.2.2**).



Διάγραμμα 1.2.2.2: Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των ελαιολάδων με βάση την ποικιλία.

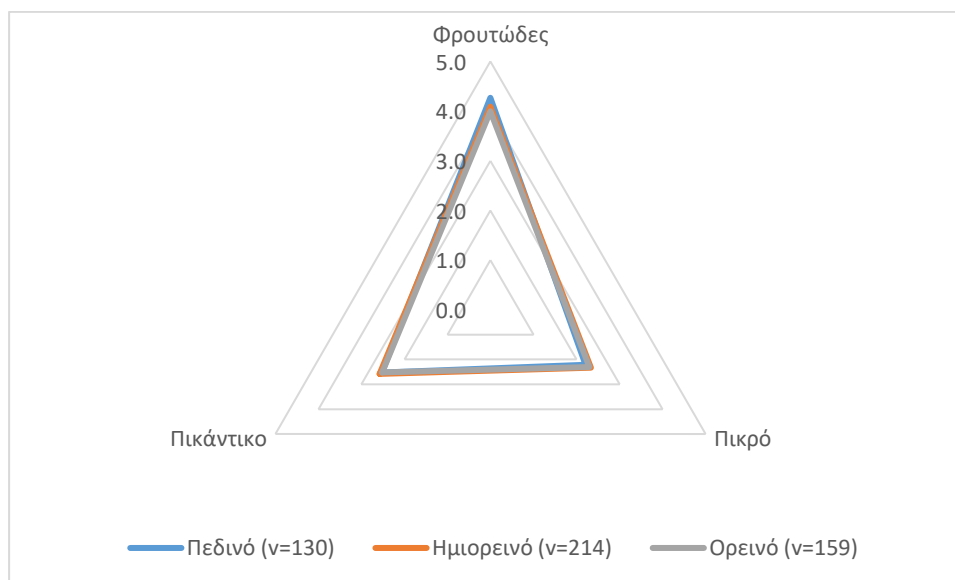
Από το παραπάνω διάγραμμα και τον πίνακα που ακολουθεί φαίνεται ότι οι ποικιλίες Λαδοελιάς και Αγκυλιάς δίνουν πλούσιο οργανοληπτικό χαρακτήρα, με τον μικρό αριθμό δειγμάτων (v=3) ωστόσο να μην επαρκεί για την εξαγωγή ασφαλούς συμπεράσματος. Στη συνέχεια η ποικιλία της Κολοβής υπερτερεί, με χαρακτηριστικό το φρουτώδες χαρακτήρα.

Πίνακας 1.2.2.2: Μέσοι όροι για τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των ελαιολάδων με βάση την ποικιλία

	Φρουτώδες	Πικρό	Πικάντικο
Αγκυλιά (v=3)	4.5	2.4	2.7
Αδραμυτιανή (v=43)	3.2	1.6	1.7
Δαφνοελιά (v=3)	3.3	2.0	2.1
Θρούμπα (v=38)	3.0	1.4	1.6
Κολοβή (v=195)	4.4	2.6	2.8
Κορωνέικη (v=59)	4.1	2.2	2.5
Λαδοελιά (v=3)	5.0	3.6	3.4

1.2.2.3 Επίδραση υψομέτρου

Κατασκευάστηκε διάγραμμα-πυραμίδα και αντίστοιχος πίνακας για τη μελέτη του υψομέτρου της δενδροκαλλιέργειας στη διαμόρφωση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών των παραγόμενων ελαιολάδων (Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.2.3).



Διάγραμμα 1.2.2.3: Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των ελαιολάδων με βάση το υψόμετρο

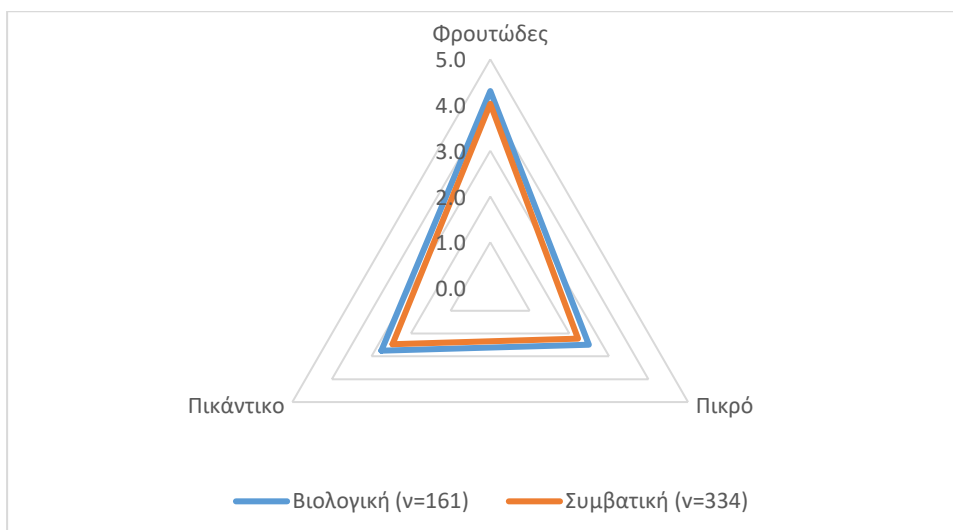
Από το παραπάνω διάγραμμα φαίνεται ότι τα ελαιόλαδα δεν επηρεάζονται σημαντικά από το υψόμετρο όσον αφορά τα οργανοληπτικά τους χαρακτηριστικά.

Πίνακας 1.2.2.3: Μέσοι όροι για τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των ελαιολάδων με βάση το υψόμετρο

	Φρουτώδες	Πικρό	Πικάντικο
Πεδινό (v=130)	4.3	2.2	2.5
Ημιορεινό (v=214)	4.1	2.3	2.6
Ορεινό (v=159)	4.0	2.3	2.5

1.2.2.4 Επίδραση είδους καλλιέργειας

Κατασκευάστηκε διάγραμμα-πυραμίδα και αντίστοιχος πίνακας για τη μελέτη του είδους της καλλιέργειας στη διαμόρφωση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών των παραγόμενων ελαιολάδων (Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.2.4).



Διάγραμμα 1.2.2.4: Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των ελαιολάδων με βάση το είδος της καλλιέργειας

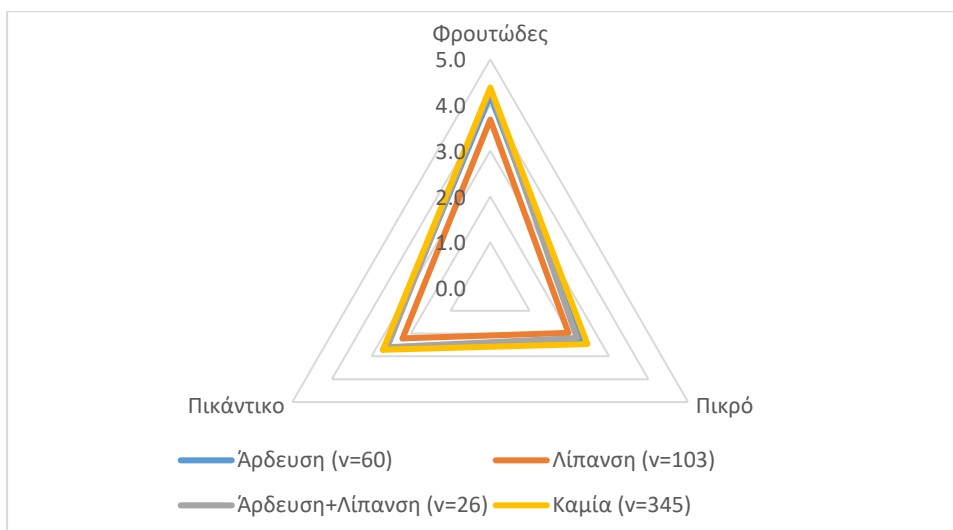
Από το παραπάνω διάγραμμα φαίνεται ότι τα ελαιόλαδα βιολογικής καλλιέργειας έχουν πιο πλούσιο οργανοληπτικό προφίλ και υπερτερούν ως προς τα αντίστοιχα παραγόμενα από συμβατική καλλιέργεια.

Πίνακας 1.2.2.4: Μέσοι όροι για τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των ελαιολάδων με βάση το είδος της καλλιέργειας

	Φρουτώδες	Πικρό	Πικάντικο
Βιολογική (n=161)	4.3	2.5	2.8
Συμβατική (n=334)	4.0	2.2	2.5

1.2.2.5 Επίδραση καλλιεργητικής φροντίδας

Κατασκευάστηκε διάγραμμα-πυραμίδα και αντίστοιχος πίνακας όσον αφορά τις καλλιεργητικές φροντίδες και το πώς επιδρούν στη διαμόρφωση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών των παραγόμενων ελαιολάδων (Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.2.5).



Διάγραμμα 1.2.2.5: Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των ελαιολάδων με βάση τις καλλιεργητικές φροντίδες

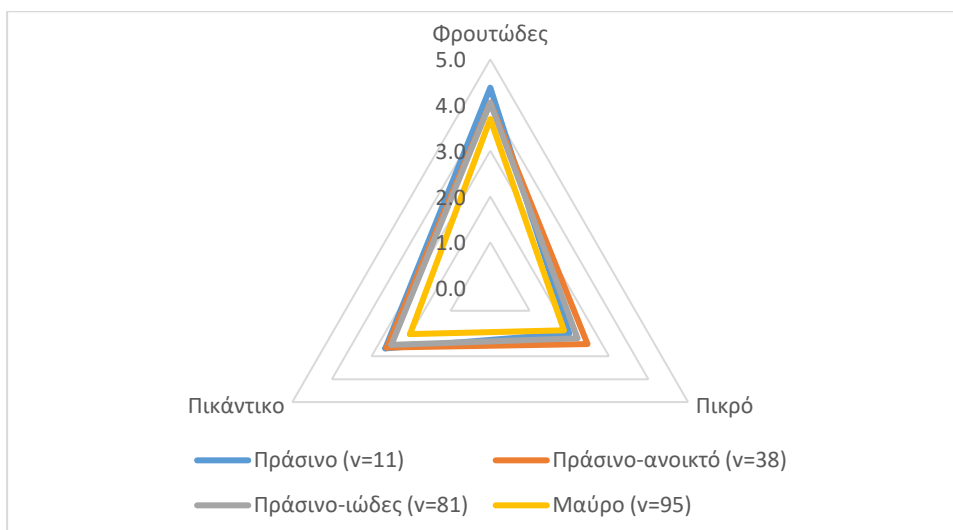
Από το παραπάνω διάγραμμα φαίνεται ότι τα ελαιόλαδα δεν επηρεάζονται σημαντικά από τις καλλιεργητικές φροντίδες όσον αφορά τα οργανοληπτικά τους χαρακτηριστικά. Ωστόσο μειωμένο οργανοληπτικό προφίλ παρουσιάζουν ελαιόλαδα προερχόμενα από καλλιέργειες που έχει εφαρμοστεί λίπανση.

Πίνακας 1.2.2.5: Μέσοι όροι για τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των ελαιολάδων με βάση τις καλλιεργητικές φροντίδες

	Φρουτώδες	Πικρό	Πικάντικο
Άρδευση (v=60)	4.2	2.4	2.7
Λίπανση (v=103)	3.7	2.0	2.2
Άρδευση+Λίπανση (v=26)	4.3	2.2	2.6
Καμία (v=345)	4.4	2.5	2.7

1.2.2.6 Επίδραση σταδίου ωρίμανσης του ελαιοκάρπου

Κατασκευάστηκε διάγραμμα-πυραμίδα και αντίστοιχος πίνακας όσον αφορά το στάδιο ωρίμανσης του ελαιοκάρπου και το πώς επιδρά στη διαμόρφωση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών των παραγόμενων ελαιολάδων (Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.2.6).



Διάγραμμα 1.2.2.6: Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των ελαιολάδων με βάση το στάδιο ωρίμανσης του ελαιοκάρπου

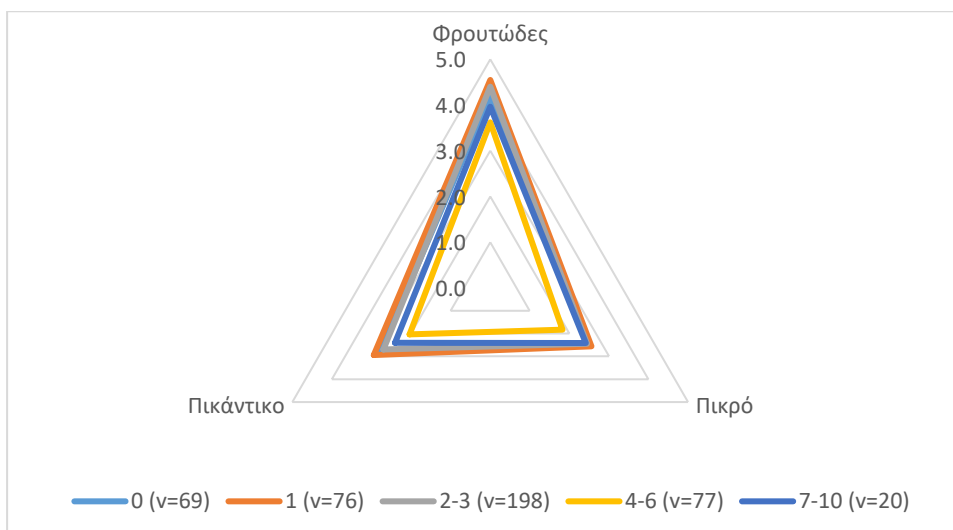
Από το παραπάνω διάγραμμα φαίνεται ότι το στάδιο ωρίμανσης ελαιοκάρπου επιδρά στη διαμόρφωση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών των ελαιολάδων. Μάλιστα όσο αυξάνεται η ωρίμανση το οργανοληπτικό προφίλ φαίνεται να δίνει χαμηλότερες-μειονεκτικές τιμές. Αντίθετα, ελαιόλαδα που έχουν προέλθει από ελαιοποίηση πράσινου κατά κύριο λόγο ελαιοκάρπου δίνουν τις υψηλότερες καταγραφόμενες τιμές, κατά μέσο όρο.

Πίνακας 1.2.2.6: Μέσοι όροι για τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των ελαιολάδων με βάση το στάδιο ωρίμανσης του ελαιοκάρπου

	Φρουτώδες	Πικρό	Πικάντικο
Πράσινο (n=11)	4.4	2.0	2.7
Πράσινο-ανοικτό (n=38)	4.1	2.5	2.6
Πράσινο-ιώδες (n=81)	4.1	2.2	2.5
Μαύρο (n=95)	3.7	1.9	2.0

1.2.2.7 Επίδραση χρονικού διαστήματος από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση

Κατασκευάστηκε διάγραμμα-πυραμίδα και αντίστοιχος πίνακας όσον αφορά το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση και το πώς επιδρά στη διαμόρφωση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών των παραγόμενων ελαιολάδων (**Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.2.7**).



Διάγραμμα 1.2.2.7: Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των ελαιολάδων με βάση το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση

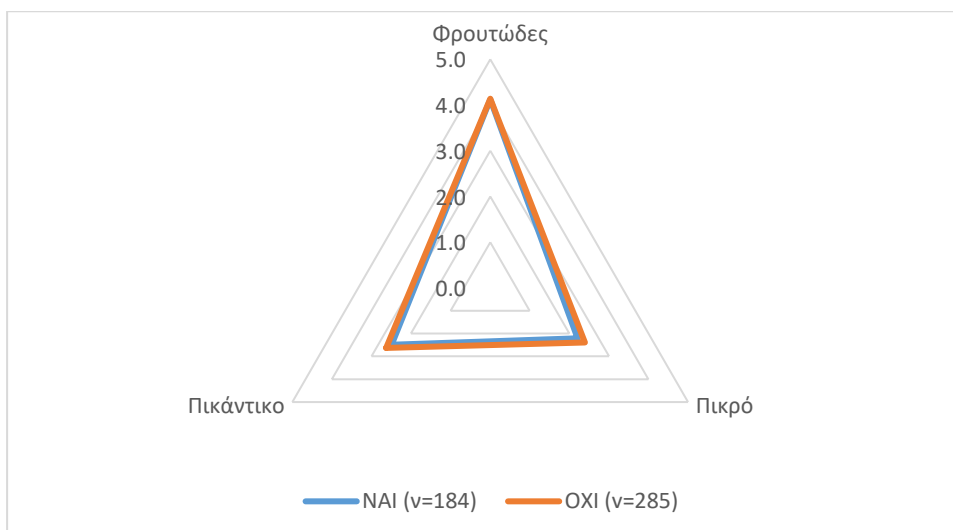
Από το παραπάνω διάγραμμα και από τον πίνακα που ακολουθεί συμπεραίνεται ότι ελαιόλαδα που έχουν παραχθεί εντός των 3 πρώτων ημερών από τη συλλογή του καρπού, δίνουν τις υψηλότερες τιμές οργανοληπτικού προφίλ στο σύνολό τους (φρουτώδες, πικρό, πικάντικο). Στις υπόλοιπες κατηγορίες δε διακρίνεται κάποια τάση για να μπορεί να εξαχθεί συμπέρασμα και άμεση συσχέτιση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών με βάση το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση.

Πίνακας 1.2.2.7: Μέσοι όροι για τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των ελαιολάδων με βάση το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση

	Φρουτώδες	Πικρό	Πικάντικο
0 (v=69)	4.2	2.5	2.8
1 (v=76)	4.5	2.6	2.9
2-3 (v=198)	4.4	2.4	2.7
4-6 (v=77)	3.6	1.8	2.0
7-10 (v=20)	4.0	2.4	2.4

1.2.2.8 Επίδραση προσθήκης νερού κατά τη μάλαξη

Κατασκευάστηκε διάγραμμα-πυραμίδα και αντίστοιχος πίνακας όσον αφορά την προσθήκη νερού κατά τη μάλαξη και το πώς επιδρά στη διαμόρφωση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών των παραγόμενων ελαιολάδων (**Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.2.8**).



Διάγραμμα 1.2.2.8: Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των ελαιολάδων με βάση την προσθήκη νερού κατά τη μάλαξη

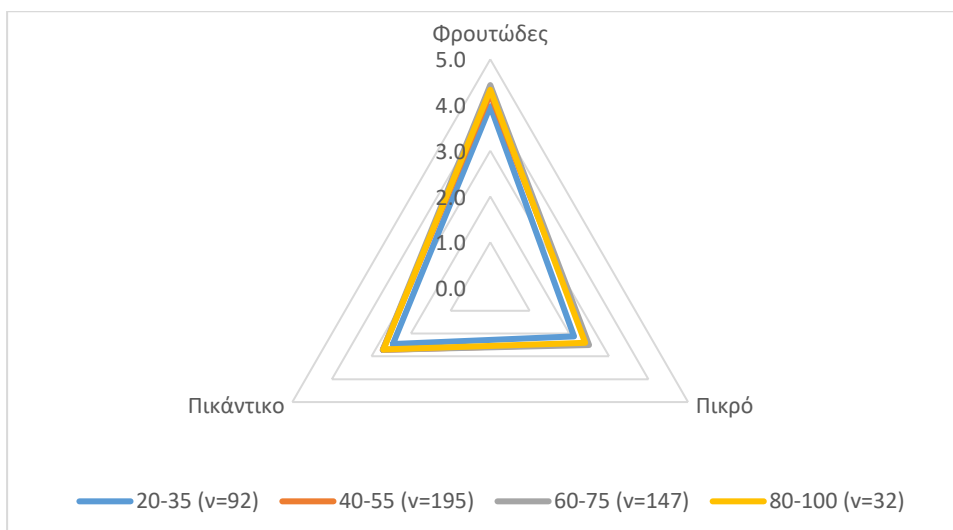
Από το παραπάνω διάγραμμα φαίνεται ότι τα ελαιόλαδα δεν επηρεάζονται σημαντικά από την προσθήκη νερού κατά τη μάλαξη όσον αφορά τα οργανοληπτικά τους χαρακτηριστικά.

Πίνακας 1.2.2.8: Μέσοι όροι για τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των ελαιολάδων με βάση την προσθήκη νερού κατά τη μάλαξη

	Φρουτώδες	Πικρό	Πικάντικο
ΝΑΙ (v=184)	4.1	2.2	2.5
ΟΧΙ (v=285)	4.1	2.4	2.6

1.2.2.9 Επίδραση χρόνου μάλαξης

Κατασκευάστηκε διάγραμμα-πυραμίδα και αντίστοιχος πίνακας όσον αφορά το χρόνο μάλαξης και το πώς επιδρά στη διαμόρφωση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών των παραγόμενων ελαιολάδων (Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.2.9).



Διάγραμμα 1.2.2.9: Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των ελαιολάδων με βάση το χρόνο μάλαξης

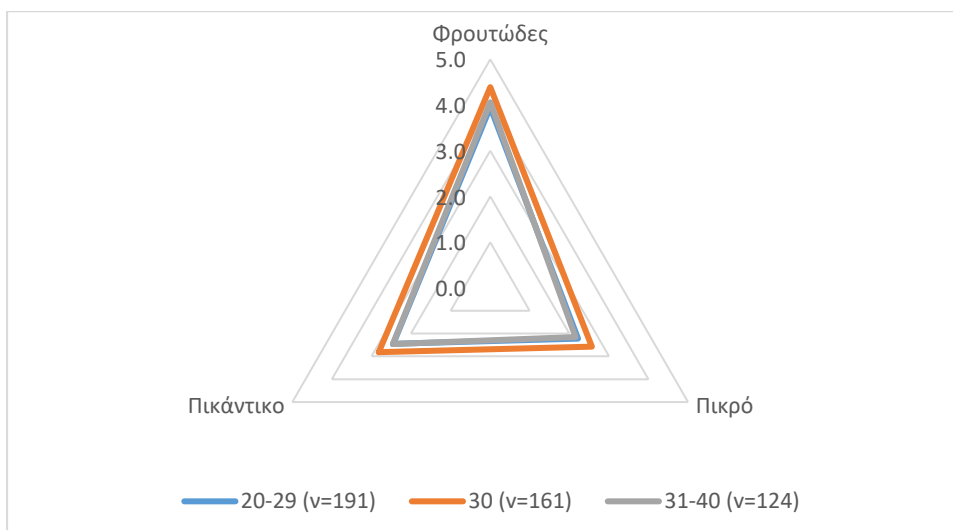
Από το παραπάνω διάγραμμα φαίνεται ότι τα ελαιόλαδα δεν επηρεάζονται σημαντικά από το χρόνο μάλαξης όσον αφορά τα οργανοληπτικά τους χαρακτηριστικά.

Πίνακας 1.2.2.9: Μέσοι όροι για τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των ελαιολάδων με βάση το χρόνο μάλαξης

	Φρουτώδες	Πικρό	Πικάντικο
20-35 (v=92)	4.0	2.1	2.5
40-55 (v=195)	4.2	2.5	2.7
60-75 (v=147)	4.4	2.5	2.7
80-100 (v=32)	4.3	2.4	2.7

1.2.2.10 Επίδραση θερμοκρασίας μάλαξης

Κατασκευάστηκε διάγραμμα-πυραμίδα και αντίστοιχος πίνακας όσον αφορά τη θερμοκρασία μάλαξης και το πώς επιδρά στη διαμόρφωση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών των παραγόμενων ελαιολάδων (**Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.2.10**).



Διάγραμμα 1.2.2.10: Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των ελαιολάδων με βάση τη θερμοκρασία μάλαξης

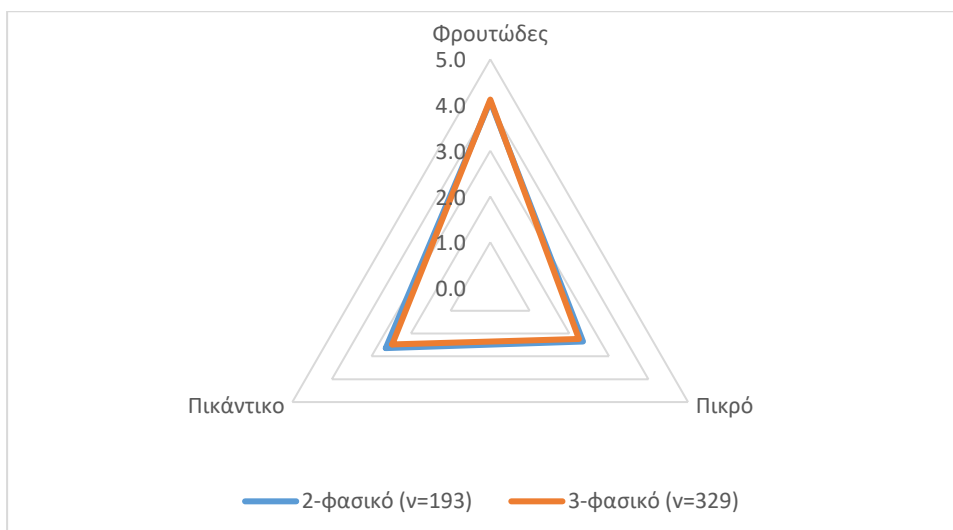
Από το παραπάνω διάγραμμα φαίνεται ότι τα ελαιόλαδα που παράγονται σε χαμηλές θερμοκρασίες μάλαξης (20-29 και 30 °C) δίνουν υψηλότερες τιμές οργανοληπτικών χαρακτηριστικών. Μάλιστα φαίνεται ότι όσο αυξάνεται η θερμοκρασία μάλαξης (31-40 °C) τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά μειώνονται.

Πίνακας 1.2.2.10: Μέσοι όροι για τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των ελαιολάδων με βάση τη θερμοκρασία μάλαξης

	Φρουτώδες	Πικρό	Πικάντικο
20-29 (n=191)	4.0	2.2	2.4
30 (n=161)	4.4	2.6	2.8
31-40 (n=124)	4.1	2.2	2.5

1.2.2.11 Επίδραση συστήματος φυγοκέντρησης ελαιοτριβείου

Κατασκευάστηκε διάγραμμα-πυραμίδα και αντίστοιχος πίνακας όσον αφορά το σύστημα φυγοκέντρησης του ελαιοτριβείου και το πώς επιδρά στη διαμόρφωση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών των παραγόμενων ελαιολάδων (**Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.2.11**).



Διάγραμμα 1.2.2.11: Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των ελαιολάδων με βάση το σύστημα φυγοκέντρισης του ελαιοτριβείου

Από το παραπάνω διάγραμμα φαίνεται ότι τα ελαιόλαδα δεν επηρεάζονται σημαντικά από το σύστημα φυγοκέντρισης του ελαιοτριβείου όσον αφορά τα οργανοληπτικά τους χαρακτηριστικά.

Πίνακας 1.2.2.11: Μέσοι όροι για τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των ελαιολάδων με βάση το σύστημα φυγοκέντρισης του ελαιοτριβείου

	Φρουτώδες	Πικρό	Πικάντικο
2-φασικό (n=193)	4.1	2.3	2.6
3-φασικό (n=329)	4.1	2.2	2.5

1.2.3 Κηροί, Στερόλες

Οι κηροί αποτελούν εστέρες των λιπαρών οξέων και ο προσδιορισμός τους στο ελαιόλαδο αφορά τη μελέτη γνησιότητάς του, καθώς η ανίχνευση τους σε υψηλό ποσοστό αποτελεί ένδειξη παρουσίας πυρηνελαίου. Με την πάροδο του χρόνου παρατηρείται αύξηση της αρχικής περιεκτικότητάς τους στα μειονεκτικά παρθένα ελαιόλαδα υψηλής οξύτητας. Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία το όριο για την ανίχνευση κηρών στο εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο είναι $\leq 150 \text{ mg/kg}$ [2].

Αναφορικά με τις στερόλες, η περιεκτικότητά τους στο ελαιόλαδο είναι ιδιαίτερα ευεργητική, με υψηλή συνολική περιεκτικότητα στερολών να είναι η πλέον επιθυμητή. Έτσι, έχει θεσπιστεί όριο $\geq 1000 \text{ mg/kg}$ στο σύνολο των στερολών για εξαιρετικά παρθένα ελαιόλαδα [2]. Οι στερόλες που απαντώνται κυρίως στο ελαιόλαδο καθώς και τα αντίστοιχα νομοθετικά όρια παρουσιάζονται στην **Εικόνα 1.2.3**.

Κατηγορία	Σύνθεση σε στερόλες						Σύνολο στερόλες (mg/kg)	Ερυθροδιόλη και ουβαόλη (%) (**)
	Χοληστερόλη (%)	Βρασικαστερόλη (%)	Καμπεστερόλη (%)	Στιγμαστερόλη (%)	Β-σιτοστερόλη (%) (?)	Δ-7-σιγμαστερόλη (%)		
1. Εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο	≤ 0,5	≤ 0,1	≤ 4,0	< Καμπ.	≥ 93,0	≤ 0,5	≥ 1 000	≤ 4,5
2. Παρθένο ελαιόλαδο	≤ 0,5	≤ 0,1	≤ 4,0	< Καμπ.	≥ 93,0	≤ 0,5	≥ 1 000	≤ 4,5
3. Ελαιόλαδο λαμπάντε	≤ 0,5	≤ 0,1	≤ 4,0	—	≥ 93,0	≤ 0,5	≥ 1 000	≤ 4,5 (?)
4. Εξευγενισμένο ελαιόλαδο	≤ 0,5	≤ 0,1	≤ 4,0	< Καμπ.	≥ 93,0	≤ 0,5	≥ 1 000	≤ 4,5
5. Σύνθετο ελαιόλαδο αποτελούμενο από εξευγενισμένα ελαιόλαδα και παρθένα ελαιόλαδα	≤ 0,5	≤ 0,1	≤ 4,0	< Καμπ.	≥ 93,0	≤ 0,5	≥ 1 000	≤ 4,5
6. Ακατέργαστο πυρηνέλαιο	≤ 0,5	≤ 0,2	≤ 4,0	—	≥ 93,0	≤ 0,5	≥ 2 500	> 4,5 (*)
7. Εξευγενισμένο πυρηνέλαιο	≤ 0,5	≤ 0,2	≤ 4,0	< Καμπ.	≥ 93,0	≤ 0,5	≥ 1 800	> 4,5
8. Πυρηνέλαιο	≤ 0,5	≤ 0,2	≤ 4,0	< Καμπ.	≥ 93,0	≤ 0,5	≥ 1 600	> 4,5

Εικόνα 1.2.3: Χαρακτηριστικά ελαιολάδου και περιεκτικότητα σε στερόλες [2].

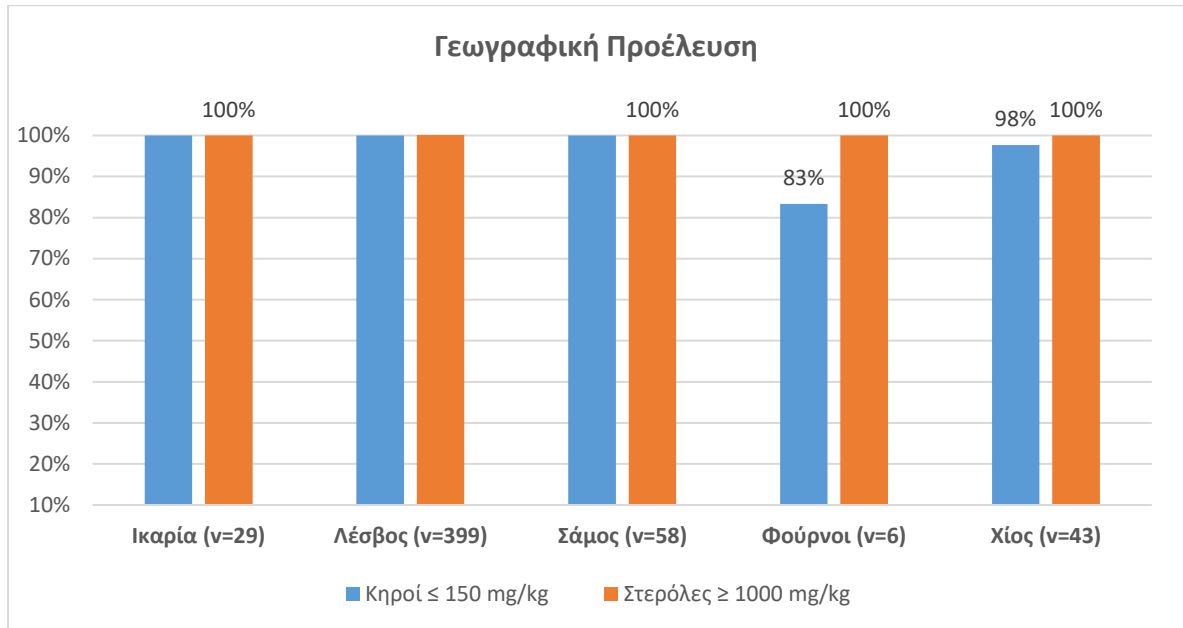
Κατασκευάστηκε συγκεντρωτικό διάγραμμα που περιλαμβάνει αμφότερα κηρούς και στερόλες συναρτήσει των συνθηκών καλλιέργειας και ελαιοποίησης, δείχνοντας το ποσοστό του συνόλου των ελαιολάδων που βρέθηκε να συμμορφώνεται με τη νομοθεσία. Πιο αναλυτικά ακολούθησε μελέτη της διακύμανσης σε κάθε παράγοντα ξεχωριστά με την κατασκευή box-and-whisker διαγράμματος και παράθεση του αντίστοιχου πίνακα με τις στατιστικές μετρήσεις.

Αναλυτικά τα αποτελέσματα της 2^{ης} ελαιοκομικής περιόδου περιλαμβάνονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β, στο τέλος του Παραδοτέου.

1.2.3.1 Επίδραση γεωγραφικής προέλευσης

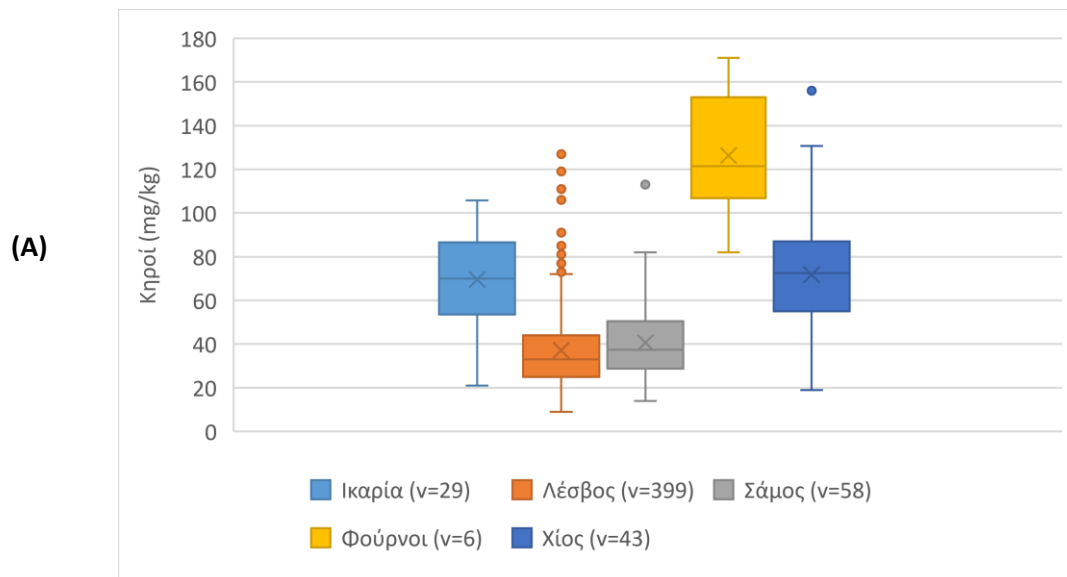
Για τη μελέτη της γεωγραφικής προέλευσης και την επίδραση στη διαμόρφωση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων των ελαιολάδων κατασκευάστηκε συνολικό διάγραμμα (**Διάγραμμα 1.2.3.1.1**). Το διάγραμμα απεικονίζει σε εκατοστιαία κλίμακα το ποσοστό των ελαιολάδων από κάθε γεωγραφική περιοχή για τα οποία τα χαρακτηριστικά κηρών και στερολών τα κατατάσσουν σε εξαιρετικά παρθένα ελαιόλαδα.

Με τη μελέτη να έχει παρουσιαστεί εκτενώς σε προηγούμενα παραδοτέα του προγράμματος (Παραδοτέα ΠΒ1-ΠΒ1_δ) με εκτενή στατιστική ανάλυση και χρήση ANOVA, το **Διάγραμμα 1.2.3.1.2** συνοψίζει τη διακύμανση για το σύνολο των δειγμάτων που έχουν συλλεχθεί από τα δύο ελαιοκομικά έτη.

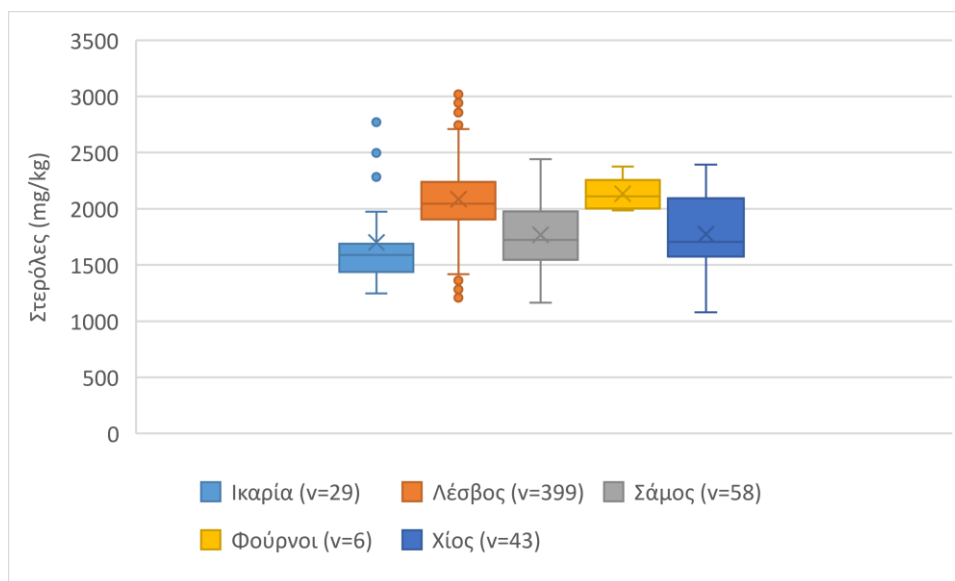


Διάγραμμα 1.2.3.1.1: Ποσοστιαία εκτίμηση κηρών και στερολών για το σύνολο των νησιών του Β. Αιγαίου.

Όπως φαίνεται από το παραπάνω διάγραμμα το σύνολο των ελαιολάδων είχαν περιεκτικότητα στερολών ανώτερο της νομοθεσίας. Όμοια και για τους κηρούς, όπου η πλειονότητα των ελαιολάδων να συμμορφώνεται με τη νομοθεσία, εκτός από τα ελαιόλαδα από τους Φούρνους. Ωστόσο και σε αυτή την περίπτωση ο μέσος όρος είναι κάτω του ορίου, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα box-and-whisker που ακολουθεί. Τόσο στη μελέτη κηρών αλλά και στερολών η Λέσβος φαίνεται να παράγει πιο ποιοτικά ελαιόλαδα σε σύγκριση με τα υπόλοιπα νησιά, μελετώντας τόσο τον μέσο όρο όσο και το εύρος τιμών.



(B)



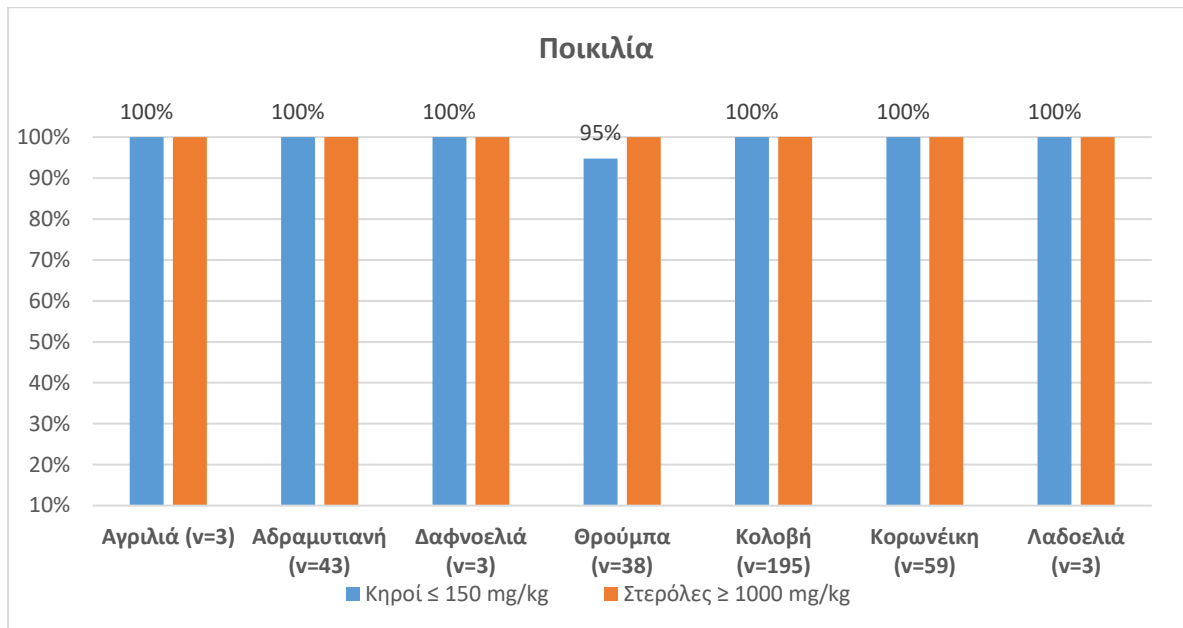
Διάγραμμα 1.2.3.1.2: Box-and-whisker απεικόνιση κηρών (A) και στερολών (B) για το σύνολο των νησιών του Β. Αιγαίου.

Πίνακας 1.2.3.1.1: Στατιστικές παράμετροι κηρών και στερολών για το σύνολο των νησιών του Β. Αιγαίου.

	Κηροί				
	Ικαρία (n=29)	Λέσβος (n=399)	Σάμος (n=58)	Φούρνοι (n=6)	Χίος (n=43)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	70.0	33.0	37.5	121.5	72.5
Μέσος όρος (mg/kg)	69.6	37.2	40.7	126.3	71.8
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	21	18	17	30	26
Εύρος (mg/kg)	21.0-106	6.00-127	14.0-113	82.0-171	19.0-156
	Στερόλες				
Διάμεση τιμή (mg/kg)	1589	2044	1723	2110	1705
Μέσος όρος (mg/kg)	1699	2085	1768	2134	1776
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	401	312	301	145	342
Εύρος (mg/kg)	1247-2770	1209-3085	1164-2442	1986-2376	1079-2394

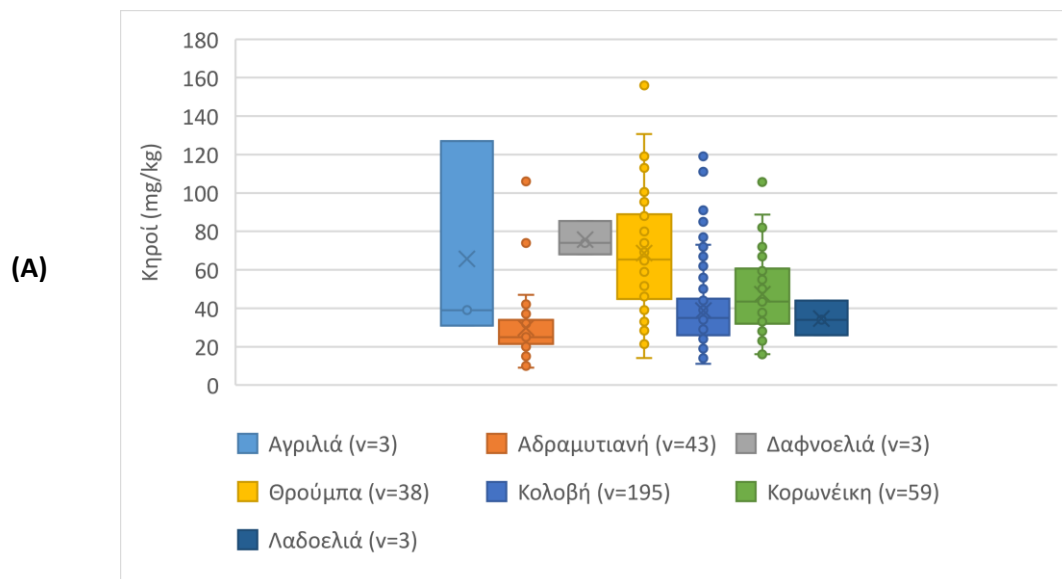
1.2.3.2 Επίδραση ποικιλίας

Αντίστοιχα πραγματοποιήθηκε μελέτη συναρτήσεως της ποικιλίας (Διάγραμμα 1.2.3.2.1). Στο διάγραμμα περιλαμβάνονται μόνο τα μονοποικιλιακά ελαιόλαδα καθώς και εκείνα για τα οποία υπήρχαν 3 ή περισσότερα δείγματα, απαραίτητη προϋπόθεση για στατιστική μελέτη. Αναλυτικά η διακύμανση κάθε φυσικοχημικού παράγοντα παρουσιάζεται υπό μορφή box-and-whisker διαγράμματος.

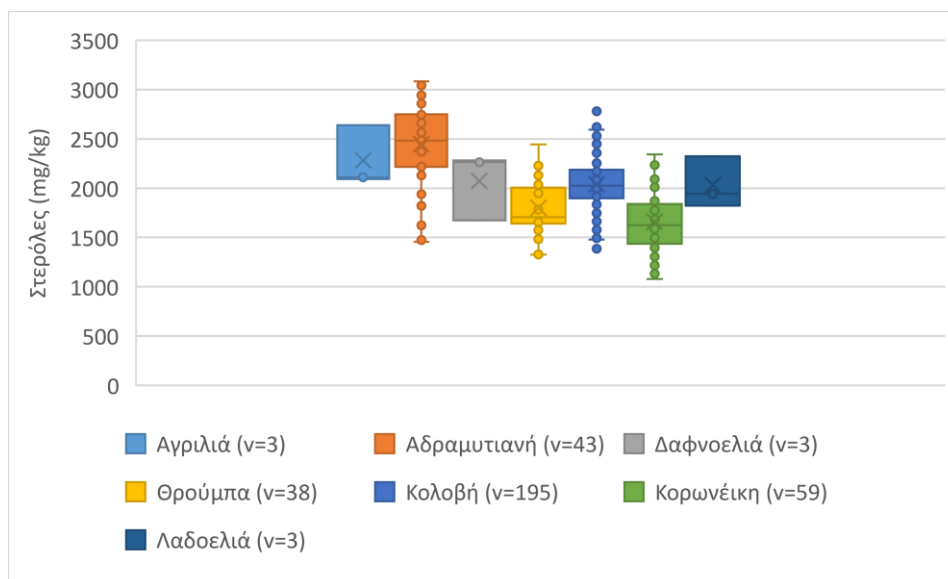


Διάγραμμα 1.2.3.2.1: Ποσοστιαία εκτίμηση κηρών και στερολών με βάση την ποικιλία.

Όπως φαίνεται από το παραπάνω διάγραμμα το σύνολο των ελαιολάδων είχαν περιεκτικότητα στερολών ανώτερο της νομοθεσίας. Όμοια και για τους κηρούς, όπου η πλειονότητα των ελαιολάδων να συμμορφώνεται με τη νομοθεσία, εκτός από ένα ελαιόλαδο της ποικιλίας Θρούμπα. Ωστόσο και σε αυτή την περίπτωση ο μέσος όρος είναι κάτω του ορίου, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα box-and-whisker που ακολουθεί. Τόσο στη μελέτη κηρών αλλά και στερολών η Αδραμυτιανή ποικιλία φαίνεται να παράγει πιο ποιοτικά ελαιόλαδα σε σύγκριση με τις υπόλοιπες ποικιλίες κατά μέσο όρο.



(B)



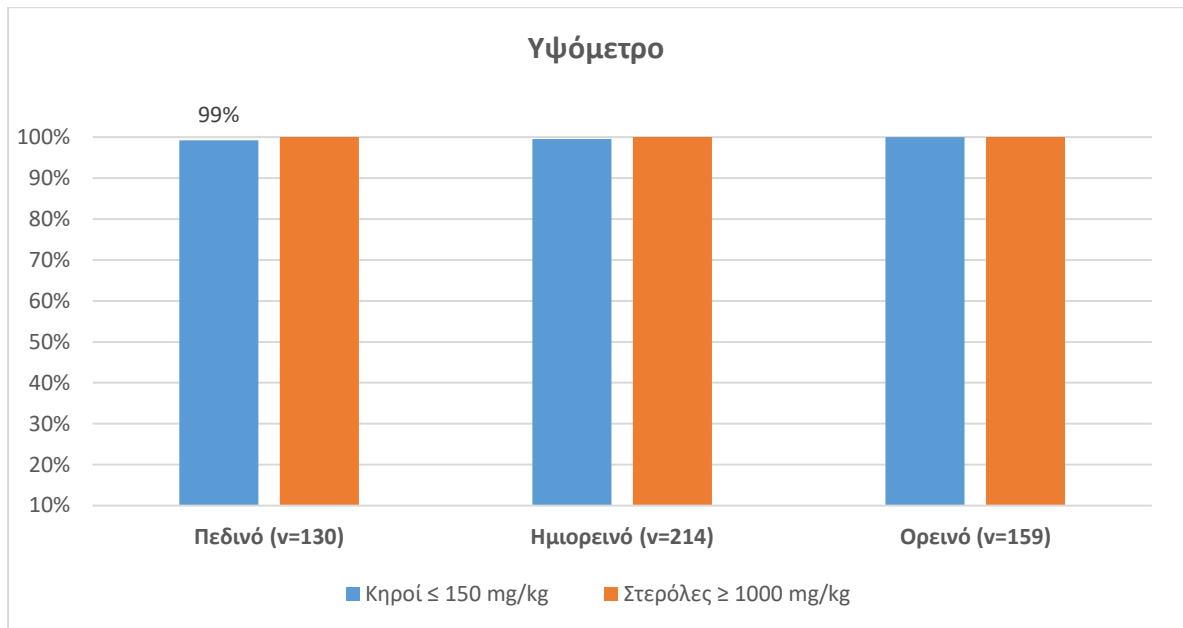
Διάγραμμα 1.2.3.2.2: Box-and-whisker απεικόνιση κηρών (A) και στερολών (B) με βάση την ποικιλία.

Πίνακας 1.2.3.2.1: Στατιστικές παράμετροι κηρών και στερολών με βάση την ποικιλία.

	Κηροί							
	Αγριλιά (v=3)	Αδραμυτιανή (v=43)	Δαφνοελιά (v=3)	Θρούμπα (v=38)	Κολοβή (v=195)	Κορωνέικη (v=59)	Λαδοελιά (v=3)	
Διάμεση τιμή (mg/kg)	39.0	25.0	74.0	65.4	35.0	43.4	34.0	
Μέσος όρος (mg/kg)	65.7	29.7	75.8	68.7	38.8	47.3	34.7	
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	53	17	8.8	31	17	22	9.0	
Εύρος (mg/kg)	31.0-127	9.00-106	68.0-85.4	14.0-156	11.0-119	16.0-106	26.0-44.0	
	Στερόλες							
	Διάμεση τιμή (mg/kg)	2110	2484	2264	1706	2024	1624	1942
	Μέσος όρος (mg/kg)	2280	2445	2073	1801	2038	1662	2029
	Τυπική απόκλιση (mg/kg)	310	407	345	271	237	318	261
	Εύρος (mg/kg)	2093-2638	1455-3085	1675-2280	1327-2442	1386-2781	1079-2342	1823-2323

1.2.3.3 Επίδραση υψομέτρου

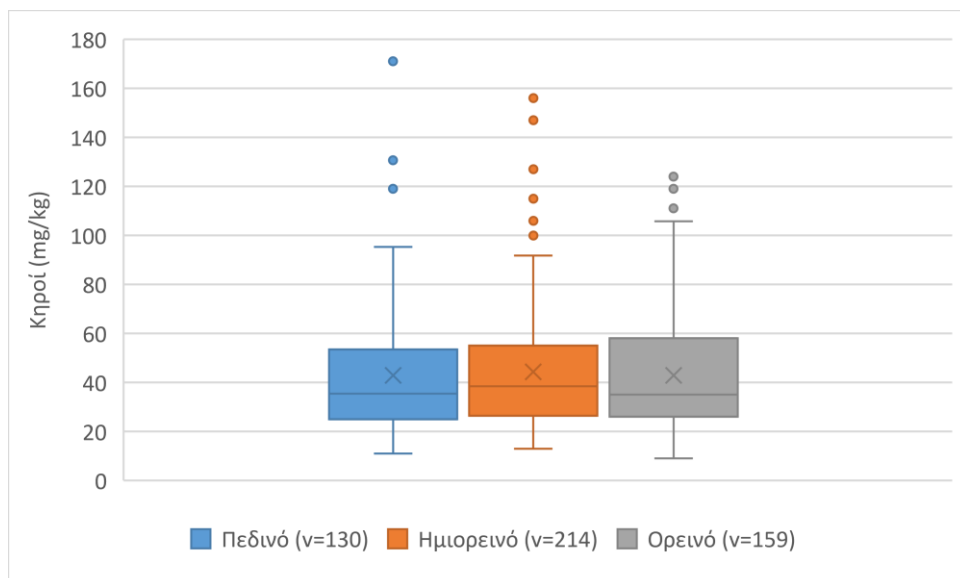
Αντίστοιχα πραγματοποιήθηκε μελέτη συναρτήσεως του υψομέτρου δενδροκαλλιέργειας (πεδινό, ημιορεινό, ορεινό) (Διάγραμμα 1.2.3.3.1). Αναλυτικά η διακύμανση κηρών και στερολών παρουσιάζεται υπό μορφή box-and-whisker διαγράμματος (Διάγραμμα 1.2.3.3.2).



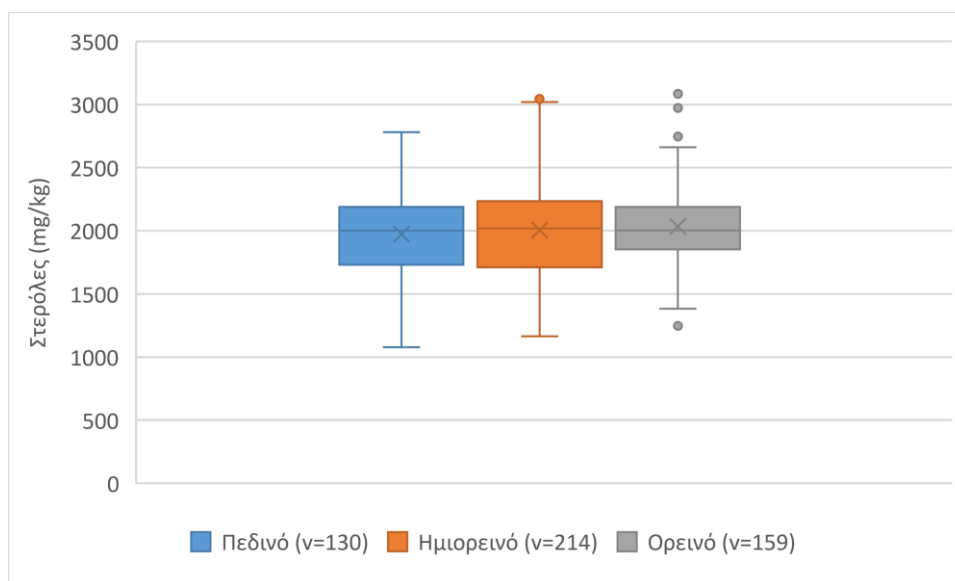
Διάγραμμα 1.2.3.3.1: Ποσοστιαία εκτίμηση κηρών και στερολών με βάση το υψόμετρο.

Από το παραπάνω διάγραμμα δε φαίνεται εμφανής διάκριση μεταξύ των υψομέτρων όσον αφορά κηρούς και στερόλες, με τους μέσους όρους των κατηγοριών να μη διαφέρουν στατιστικά σημαντικά, όπως φαίνεται και από επιμέρους box-and-whisker διαγράμματα (**Διάγραμμα 1.2.3.3.2**). Όλες οι μετρούμενες τιμές και τα ελαιόλαδα συμμορφώνονται με τα νομοθετικά όρια.

(A)



(B)



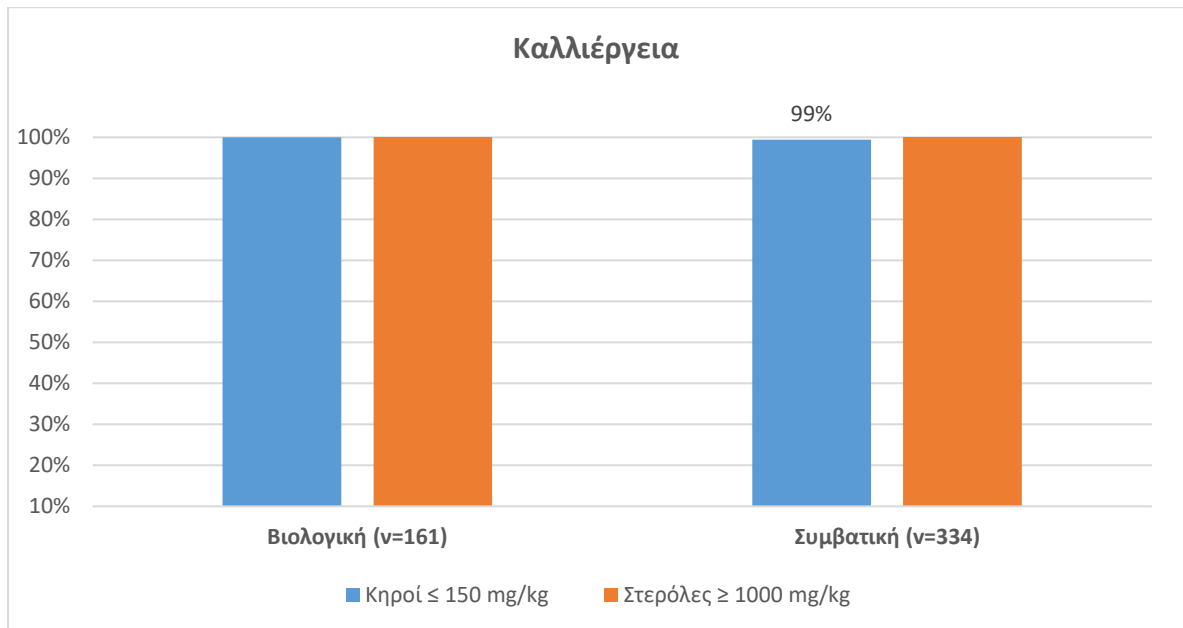
Διάγραμμα 1.2.3.3.2: Box-and-whisker απεικόνιση κηρών (A) και στερολών (B) με βάση το υψόμετρο.

Πίνακας 1.2.3.3.1: Στατιστικές παράμετροι κηρών και στερολών με βάση το υψόμετρο.

	Κηροί		
	Πεδινό (v=130)	Ημιορεινό (v=214)	Ορεινό (v=159)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	35.5	38.5	35.0
Μέσος όρος (mg/kg)	42.9	44.3	42.8
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	26	24	23
Εύρος (mg/kg)	11.0-171	13.0-156	9.00-124
	Στερόλες		
Διάμεση τιμή (mg/kg)	2001	2019	2003
Μέσος όρος (mg/kg)	1972	2005	2034
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	344	375	310
Εύρος (mg/kg)	1079-2781	1164-3044	1247-3085

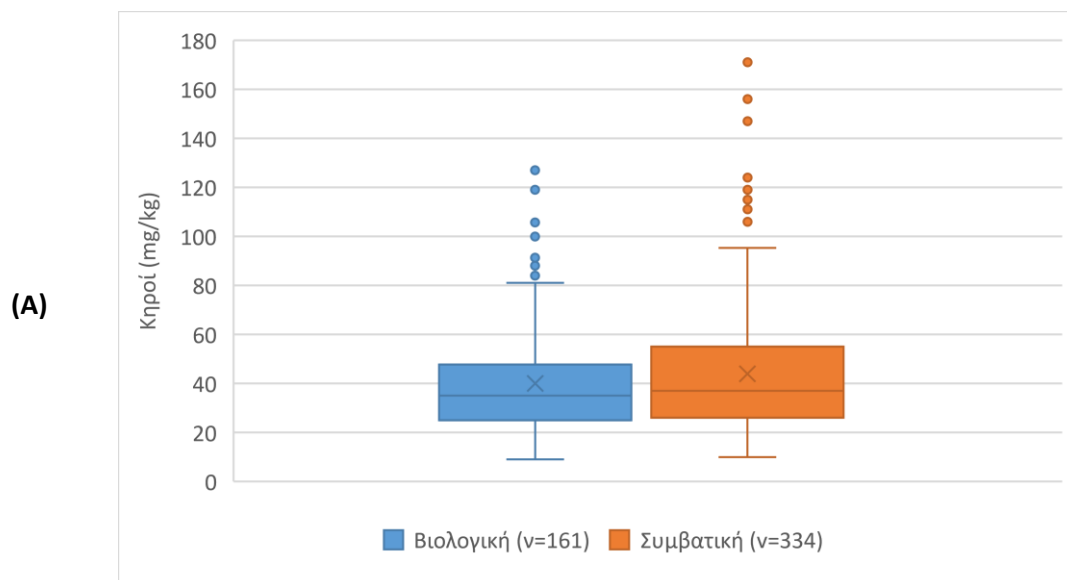
1.2.3.4 Επίδραση είδους καλλιέργειας

Αντίστοιχα πραγματοποιήθηκε μελέτη συναρτήσεως του είδους καλλιέργειας (βιολογική, συμβατική) (Διάγραμμα 1.2.3.4.1). Αναλυτικά η διακύμανση κηρών και στερολών παρουσιάζεται υπό μορφή box-and-whisker διαγράμματος.

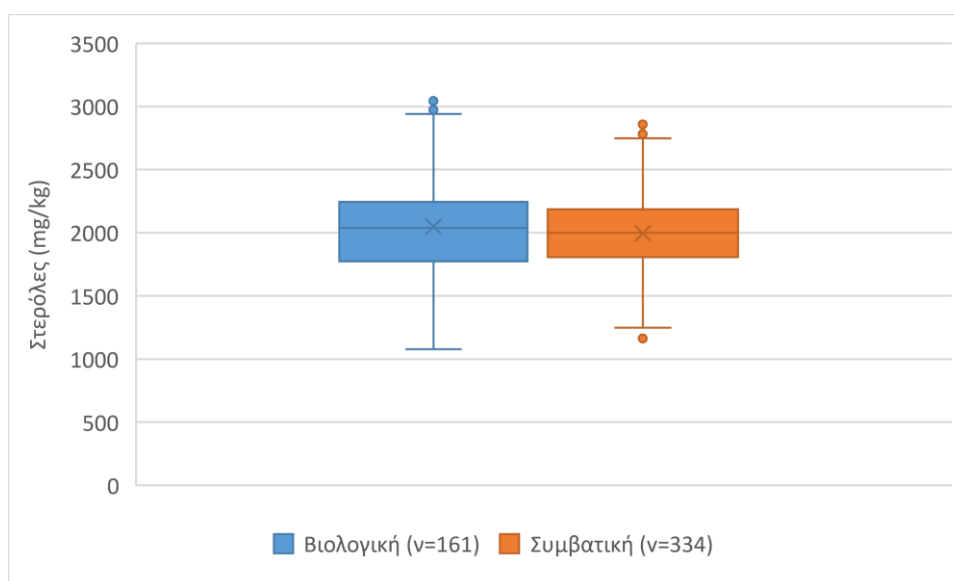


Διάγραμμα 1.2.3.4.1: Ποσοστιαία εκτίμηση κηρών και στερολών με βάση το είδος καλλιέργειας.

Από το παραπάνω διάγραμμα δε φαίνεται εμφανής διάκριση μεταξύ των δύο κατηγοριών όσον αφορά κηρούς και στερόλες. Ωστόσο, όπως φαίνεται και από επιμέρους box-and-whisker διαγράμματα (**Διάγραμμα 1.2.3.4.2**) ελαιόλαδα βιολογικής καλλιέργειας παρουσιάζουν καλύτερη ποιότητα, με το μέσο όρο κηρών να είναι μικρότερος από τα αντίστοιχα συμβατικής και το μέσο όρο στερολών να είναι ανώτερος, υποδηλώνοντας καλής ποιότητας παραγόμενο ελαιόλαδο.



(B)



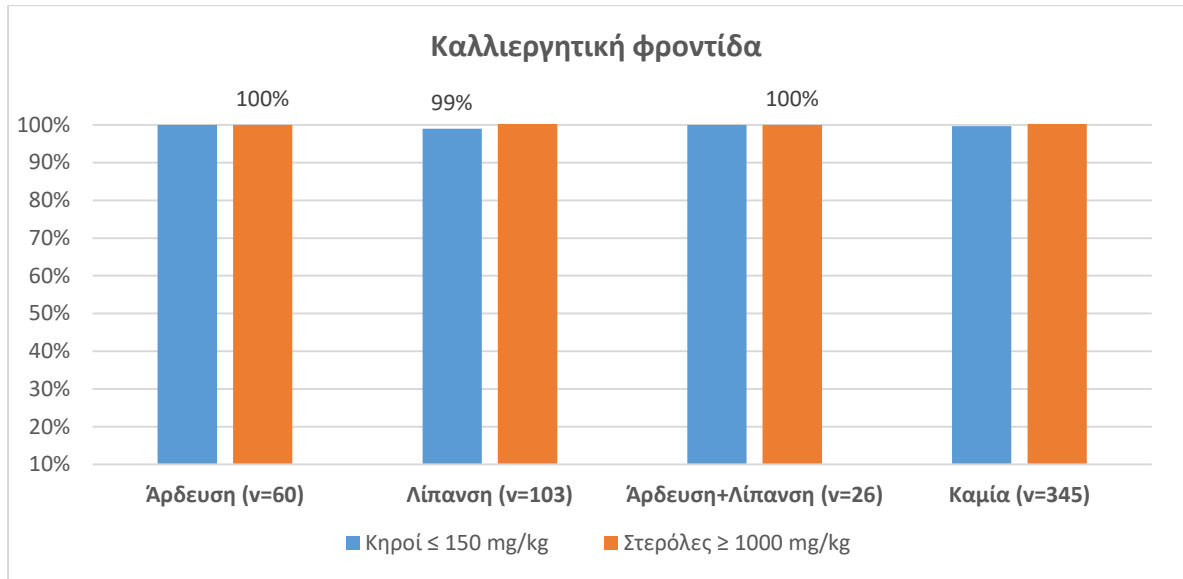
Διάγραμμα 1.2.3.4.2: Box-and-whisker απεικόνιση κηρών (A) και στερολών (B) με βάση το είδος καλλιέργειας.

Πίνακας 1.2.3.4.1: Στατιστικές παράμετροι κηρών και στερολών με βάση το είδος καλλιέργειας.

	Κηροί	
	Βιολογική (n=161)	Συμβατική (n=334)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	35.0	37.0
Μέσος όρος (mg/kg)	40.0	44.0
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	21	24
Εύρος (mg/kg)	9.00-127	10.0-171
Στερόλες		
Διάμεση τιμή (mg/kg)	2038	2002
Μέσος όρος (mg/kg)	2049	1996
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	393	313
Εύρος (mg/kg)	1079-3085	1164-2891

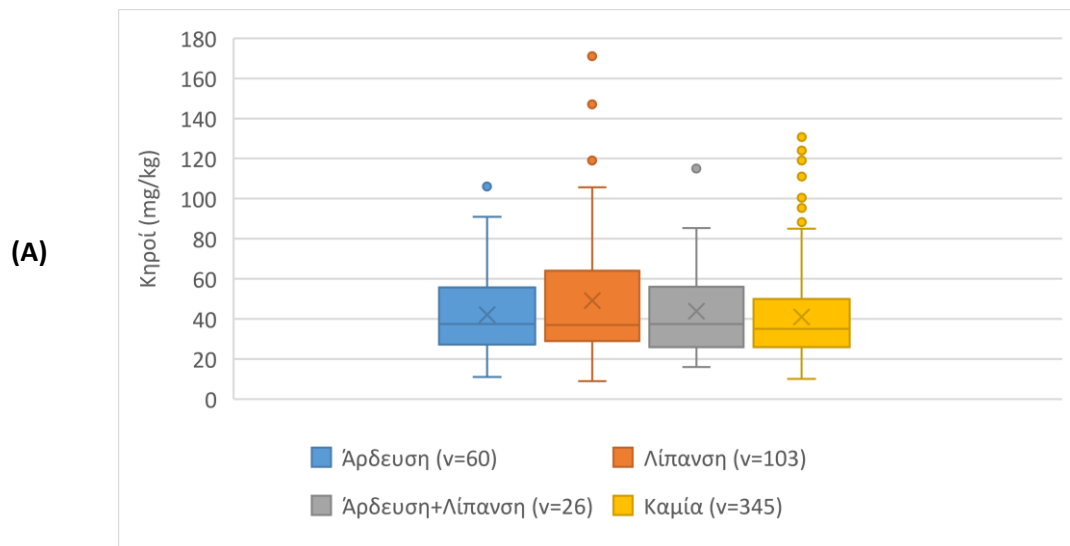
1.2.3.5 Επίδραση καλλιεργητικής φροντίδας

Πραγματοποιήθηκε μελέτη συναρτήσεως της καλλιεργητικής φροντίδας που εφαρμόζεται (άρδευση ή/και λίπανση, χωρίς άρδευση και λίπανση) (Διάγραμμα 1.2.3.5.1). Αναλυτικά η διακύμανση κηρών και στερολών παρουσιάζεται υπό μορφή box-and-whisker διαγράμματος (Διάγραμμα 1.2.3.5.2).

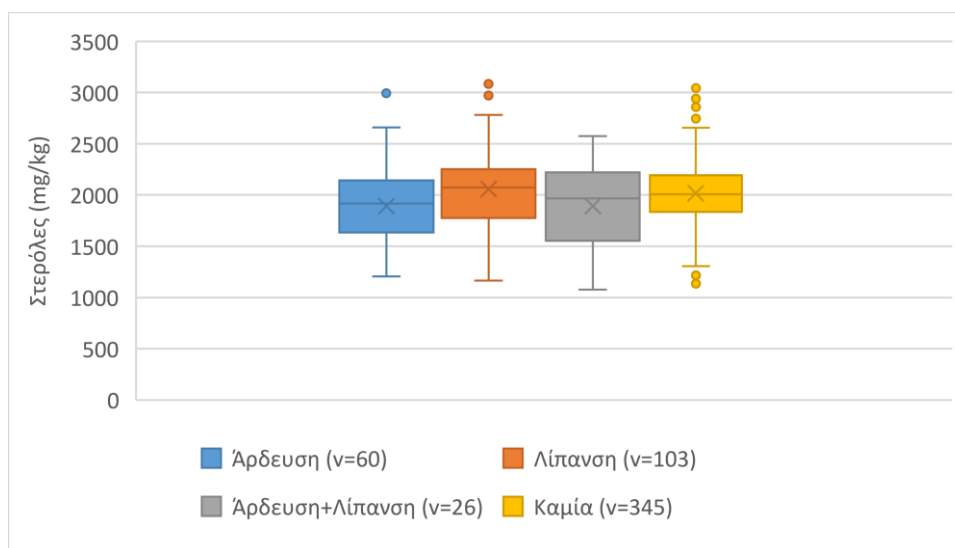


Διάγραμμα 1.2.3.5.1: Ποσοστιαία εκτίμηση κηρών και στερολών με βάση την καλλιεργητική φροντίδα.

Από το παραπάνω διάγραμμα δε φαίνεται εμφανής διάκριση μεταξύ των διαφορετικών καλλιεργητικών πρακτικών όσον αφορά κηρούς και στερόλες, με τους μέσους όρους των κατηγοριών να μη διαφέρουν στατιστικά σημαντικά, όπως φαίνεται και από επιμέρους box-and-whisker διαγράμματα (**Διάγραμμα 1.2.3.5.2**). Όλες οι μετρούμενες τιμές και τα ελαιόλαδα συμμορφώνονται με τα νομοθετικά όρια.



(B)



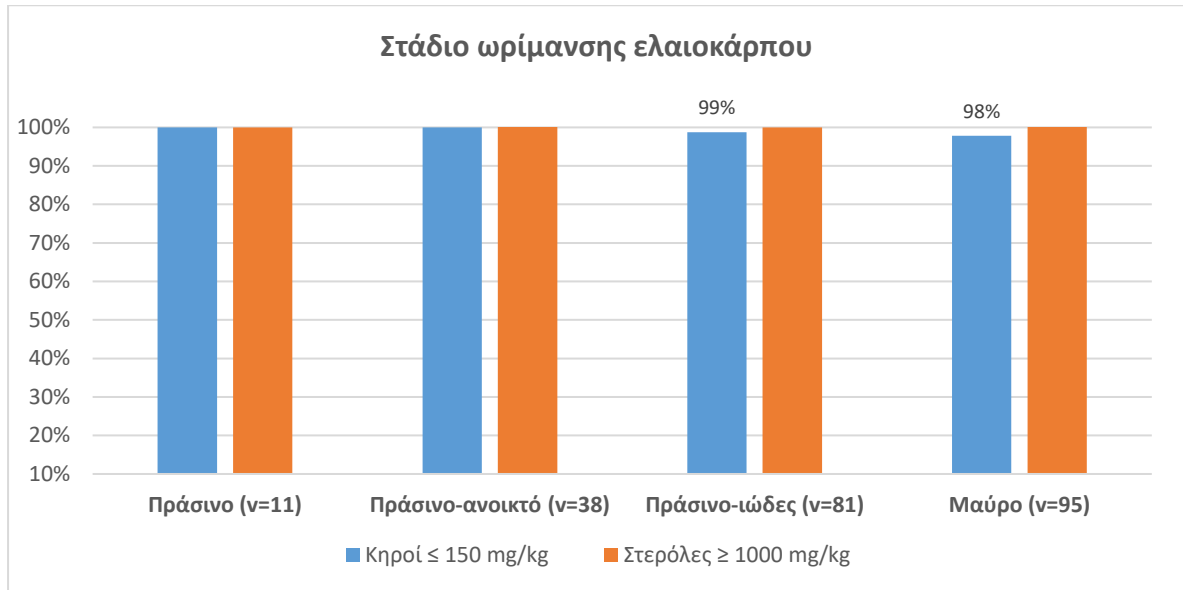
Διάγραμμα 1.2.3.5.2: Box-and-whisker απεικόνιση κηρών (A) και στερολών (B) με βάση την καλλιεργητική φροντίδα.

Πίνακας 1.2.3.5.1: Στατιστικές παράμετροι κηρών και στερολών με βάση την καλλιεργητική φροντίδα.

	Κηροί			
	Άρδευση (v=60)	Λίπανση (v=103)	Άρδευση+Λίπανση (v=26)	Καμία (v=345)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	37.5	37.0	37.5	35.0
Μέσος όρος (mg/kg)	42.1	49.2	43.9	41.0
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	21	28	23	21
Εύρος (mg/kg)	11.0-106	9.00-171	16.0-115	10.0-131
	Στερόλες			
Διάμεση τιμή (mg/kg)	1917	2073	1966	2006
Μέσος όρος (mg/kg)	1892	2059	1893	2016
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	378	395	409	313
Εύρος (mg/kg)	1206-2992	1164-3085	1079-2576	1134-3044

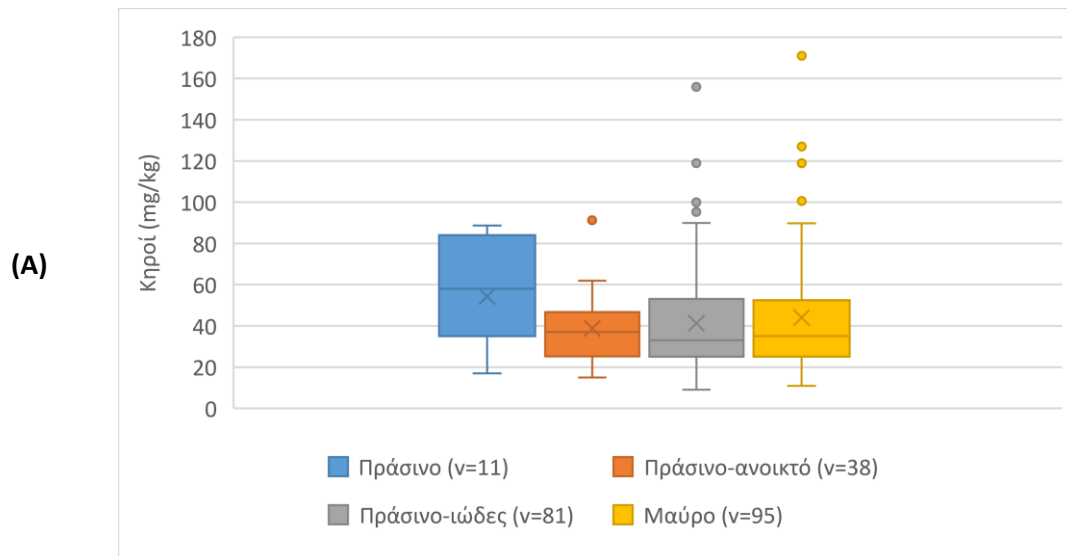
1.2.3.6 Επίδραση σταδίου ωρίμανσης του ελαιοκάρπου

Πραγματοποιήθηκε μελέτη συναρτήσεως του σταδίου ωρίμανσης του ελαιοκάρπου κατά τη συλλογή (πράσινο, πράσινο-ανοικτό, πράσινο-ιώδες, μαύρο) (Διάγραμμα 1.2.3.6.1). Αναλυτικά η διακύμανση κηρών και στερολών παρουσιάζεται υπό μορφή box-and-whisker διαγράμματος (Διάγραμμα 1.2.3.6.2)..

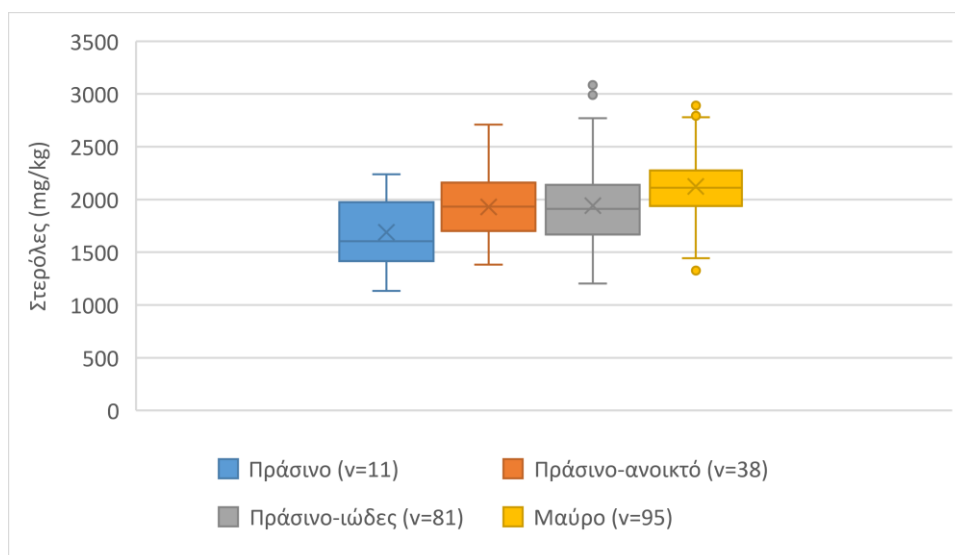


Διάγραμμα 1.2.3.6.1: Ποσοστιαία εκτίμηση κηρών και στερολών με βάση το στάδιο ωρίμανσης.

Από το παραπάνω διάγραμμα δε φαίνεται εμφανής διάκριση μεταξύ των κατηγοριών. Ωστόσο όπως φαίνεται παρακάτω και από επιμέρους box-and-whisker διαγράμματα, όσο το στάδιο ωρίμανσης αυξάνεται, αυξάνεται η περιεκτικότητα των ελαιολάδων σε στερόλες, όπως δηλώνεται και από τη σύγκριση των μέσων όρων.



(B)



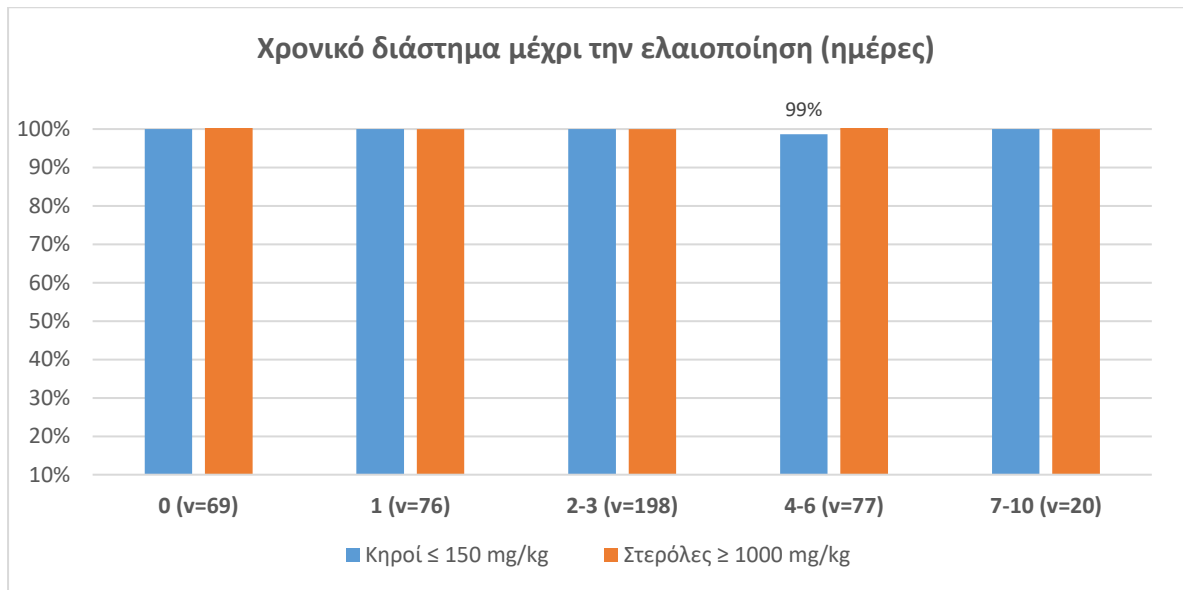
Διάγραμμα 1.2.3.6.2: Box-and-whisker απεικόνιση κηρών (A) και στερολών (B) με βάση το στάδιο ωρίμανσης.

Πίνακας 1.2.3.6.1: Στατιστικές παράμετροι κηρών και στερολών με βάση το στάδιο ωρίμανσης.

	Κηροί			
	Πράσινο (n=11)	Πράσινο-ανοικτό (n=38)	Πράσινο-ιώδες (n=81)	Μαύρο (n=95)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	58.0	37.0	33.0	35.0
Μέσος όρος (mg/kg)	54.3	38.8	41.2	44.0
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	26	16	27	28
Εύρος (mg/kg)	17.0-88.7	15.0-91.3	9.00-156	11.0-171
	Στερόλες			
Διάμεση τιμή (mg/kg)	1605	1931	1912	2110
Μέσος όρος (mg/kg)	1688	1930	1941	2125
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	357	327	371	318
Εύρος (mg/kg)	1134-2239	1384-2708	1203-3085	1327-2896

1.2.3.7 Επίδραση χρονικού διαστήματος από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση

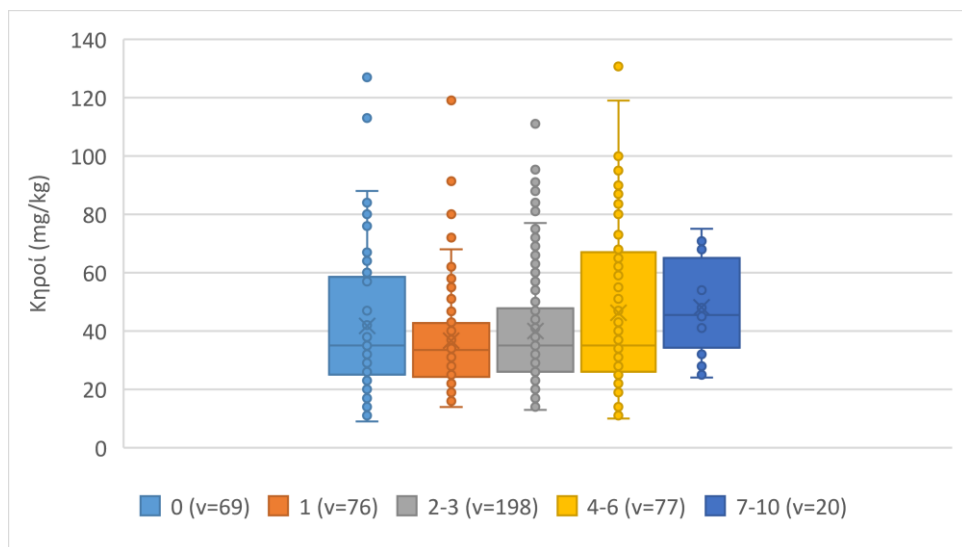
Πραγματοποιήθηκε μελέτη με βάση το χρονικό διάστημα (ημέρες) από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση (Διάγραμμα 1.2.3.7.1). Αναλυτικά η διακύμανση παρουσιάζεται υπό μορφή box-and-whisker διαγράμματος (Διάγραμμα 1.2.3.7.2).



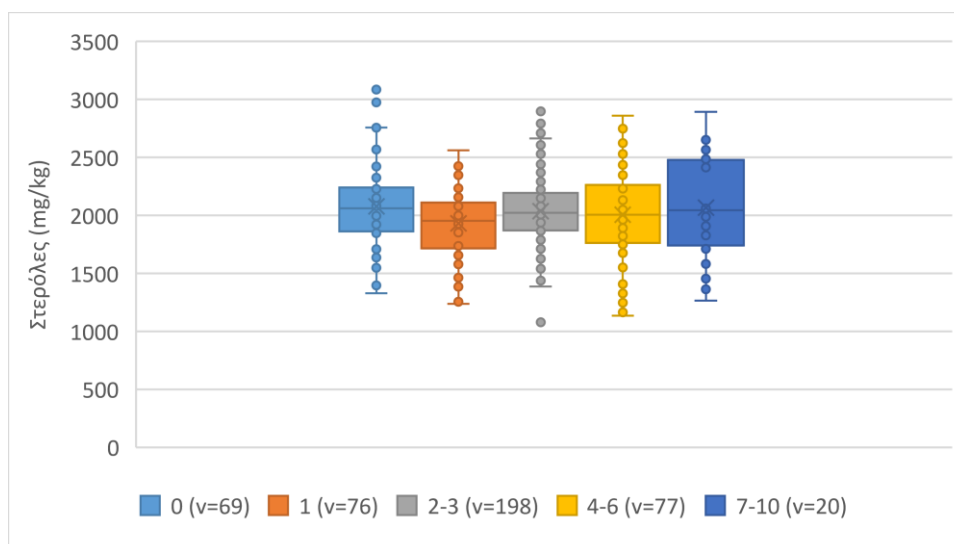
Διάγραμμα 1.2.3.7.1: Ποσοστιαία εκτίμηση κηρών και στερολών με βάση το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση.

Από το παραπάνω διάγραμμα δε φαίνεται εμφανής διάκριση με βάση το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση όσον αφορά κηρούς και στερόλες. Μελετώντας επίσης τα επιμέρους box-and-whisker διαγράμματα δε φαίνεται να υπάρχει κάποια εμφανή τάση.

(A)



(B)



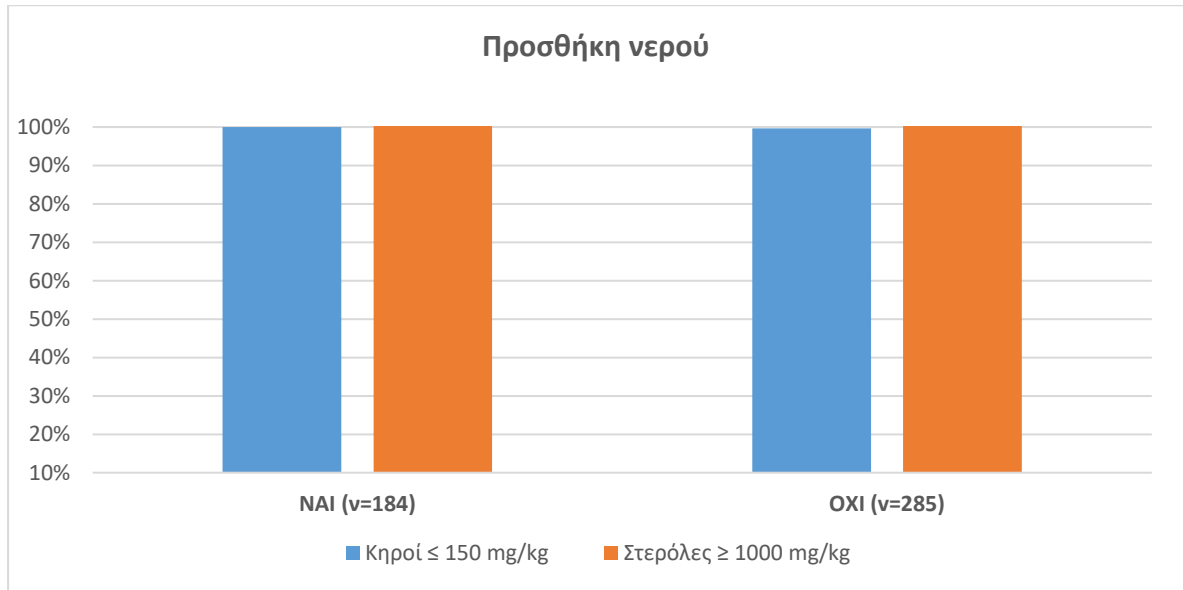
Διάγραμμα 1.2.3.7.2: Box-and-whisker απεικόνιση κηρών (A) και στερολών (B) με βάση το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση.

Πίνακας 1.2.3.7.1: Στατιστικές παράμετροι κηρών και στερολών με βάση το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση.

	Κηροί				
	0 (v=69)	1 (v=76)	2-3 (v=198)	4-6 (v=77)	7-10 (v=20)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	35.0	33.5	35.0	35.0	45.5
Μέσος όρος (mg/kg)	41.7	36.7	39.9	46.2	48.1
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	24	18	19	28	17
Εύρος (mg/kg)	9.00-127	14.0-119	13.0-111	10.0-131	44.0-75.0
	Στερόλες				
Διάμεση τιμή (mg/kg)	2059	1952	2022	2005	2044
Μέσος όρος (mg/kg)	2076	1931	2037	2004	2066
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	344	293	290	393	453
Εύρος (mg/kg)	1328-3085	1238-2561	1079-2896	1134-2857	1264-2891

1.2.3.8 Επίδραση προσθήκης νερού κατά τη μάλαξη

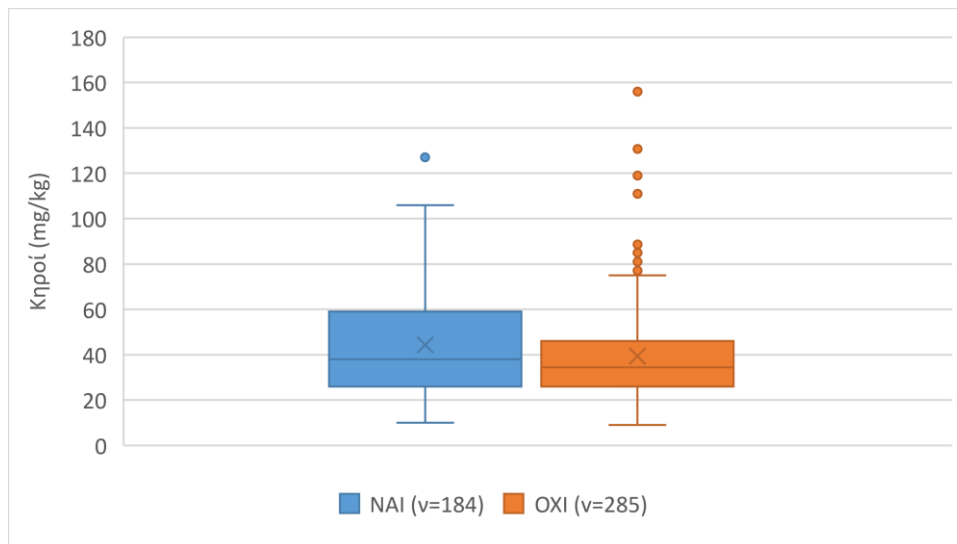
Πραγματοποιήθηκε μελέτη με βάση την προσθήκη ή μη νερού κατά τη μάλαξη (Διάγραμμα 1.2.3.8.1). Αναλυτικά η διακύμανση παρουσιάζεται υπό μορφή box-and-whisker διαγράμματος (Διάγραμμα 1.2.3.8.2).



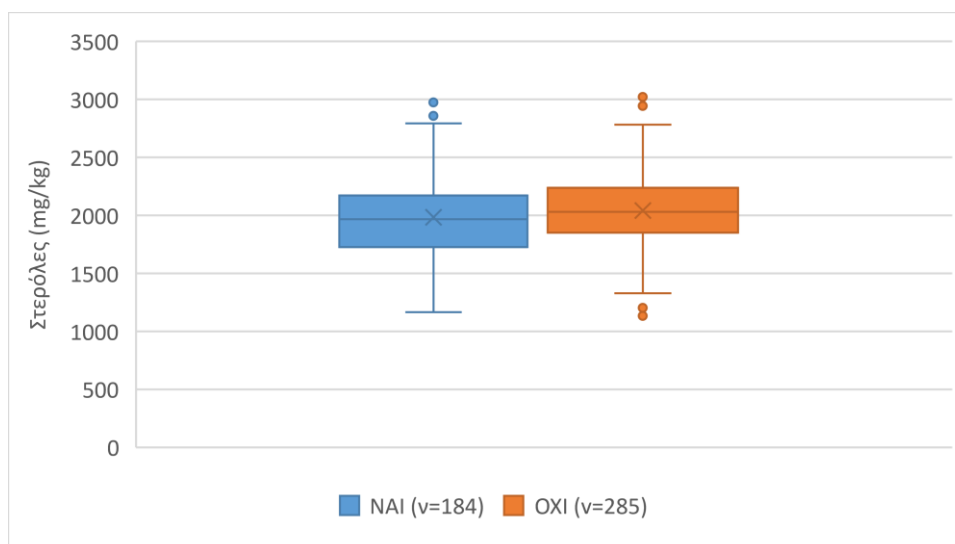
Διάγραμμα 1.2.3.8.1: Ποσοστιαία εκτίμηση κηρών και στερολών με βάση την προσθήκη νερού κατά τη μάλαξη.

Από το παραπάνω διάγραμμα δε φαίνεται εμφανής διάκριση μεταξύ των δύο κατηγοριών όσον αφορά κηρούς και στερόλες. Ωστόσο, όπως φαίνεται και από επιμέρους box-and-whisker διαγράμματα ελαιόλαδα χωρίς προσθήκη νερού παρουσιάζουν καλύτερη ποιότητα, με το μέσο όρο κηρών να είναι μικρότερος από τα αντίστοιχα με προσθήκη νερού και το μέσο όρο στερολών να είναι ανώτερος, υποδηλώνοντας καλής ποιότητας παραγόμενο ελαιόλαδο.

(A)



(B)



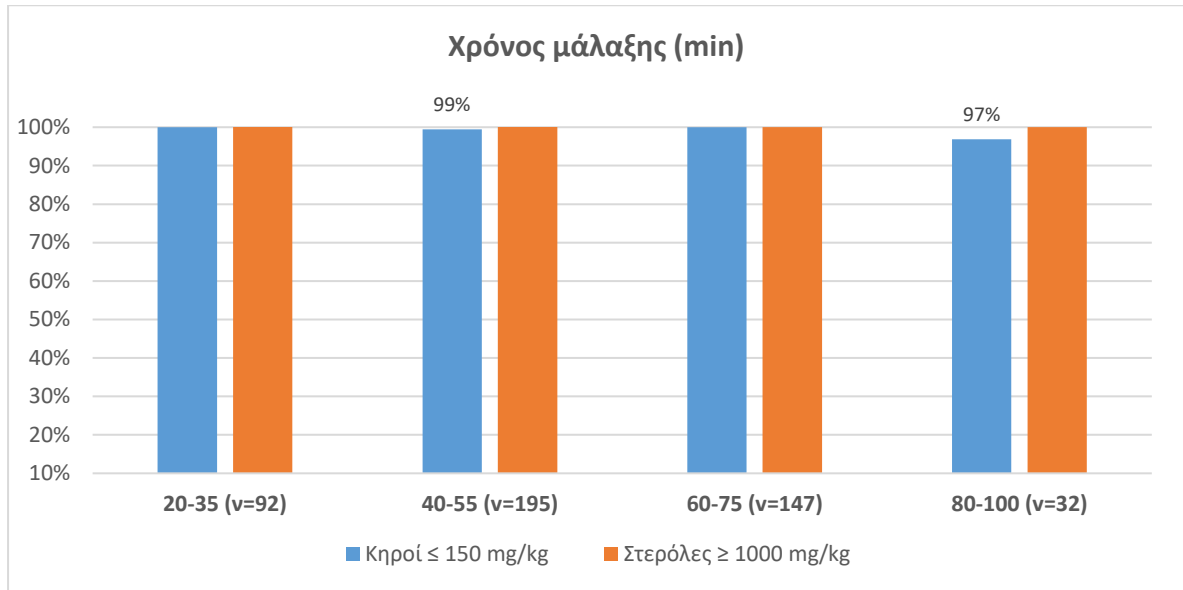
Διάγραμμα 1.2.3.8.2: Box-and-whisker απεικόνιση κηρών (A) και στερολών (B) με βάση την προσθήκη νερού κατά τη μάλαξη.

Πίνακας 1.2.3.8.1: Στατιστικές παράμετροι κηρών και στερολών με βάση την προσθήκη νερού κατά τη μάλαξη.

	Κηροί	
	NAI (v=184)	OXI (v=285)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	38.0	34.5
Μέσος όρος (mg/kg)	44.4	39.3
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	22	21
Εύρος (mg/kg)	10.0-127	9.00-156
Στερόλες		
Διάμεση τιμή (mg/kg)	1967	2030
Μέσος όρος (mg/kg)	1983	2042
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	351	333
Εύρος (mg/kg)	1164-2972	1134-3085

1.2.3.9 Επίδραση χρόνου μάλαξης

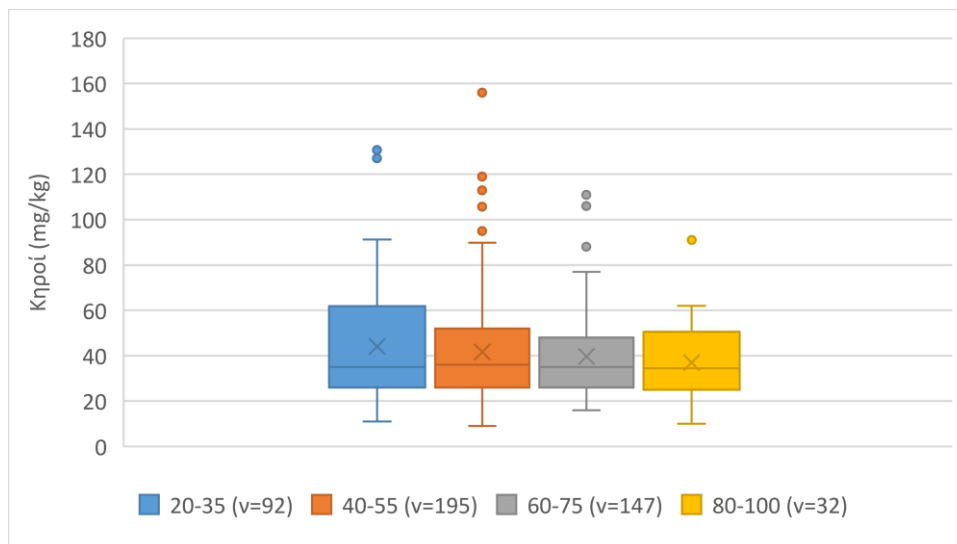
Πραγματοποιήθηκε μελέτη με βάση το χρόνο μάλαξης (Διάγραμμα 1.2.3.9.1). Αναλυτικά η διακύμανση παρουσιάζεται υπό μορφή box-and-whisker διαγράμματος (Διάγραμμα 1.2.3.9.2).



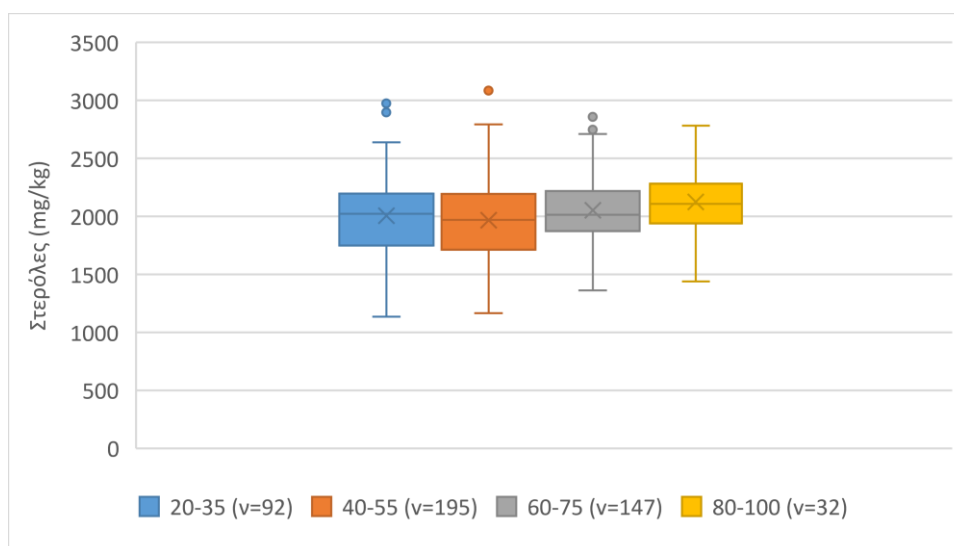
Διάγραμμα 1.2.3.9.1: Ποσοστιαία εκτίμηση κηρών και στερολών με βάση το χρόνο μάλαξης.

Από το παραπάνω διάγραμμα, καθώς και από τη μελέτη των επιμέρους box-and-whisker διαγραμμάτων, δε φαίνεται εμφανής διάκριση μεταξύ των κατηγοριών, με τους μέσους όρους των κατηγοριών να μη διαφέρουν στατιστικά σημαντικά.

(A)



(B)



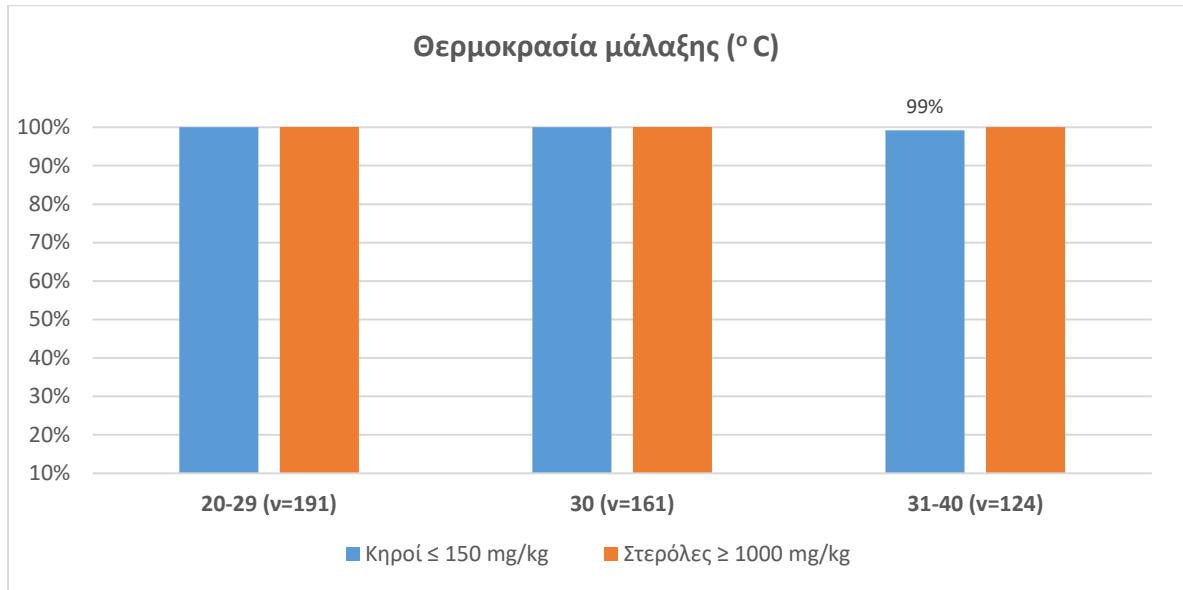
Διάγραμμα 1.2.3.9.2: Box-and-whisker απεικόνιση κηρών (A) και στερολών (B) με βάση το χρόνο μάλαξης.

Πίνακας 1.2.3.9.1: Στατιστικές παράμετροι κηρών και στερολών με βάση το χρόνο μάλαξης.

	Κηροί			
	20-35 (v=92)	40-55 (v=195)	60-75 (v=147)	80-100 (v=32)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	35.0	36.0	35.0	34.5
Μέσος όρος (mg/kg)	44.1	41.7	39.6	37.0
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	25	22	18	18
Εύρος (mg/kg)	11.0-131	9.00-156	16.0-111	10.0-91.0
	Στερόλες			
Διάμεση τιμή (mg/kg)	2023	1969	2013	2106
Μέσος όρος (mg/kg)	2006	1967	2051	2124
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	365	346	296	289
Εύρος (mg/kg)	2.56-22.0	1.46-22.7	3.21-15.1	4.55-10.3

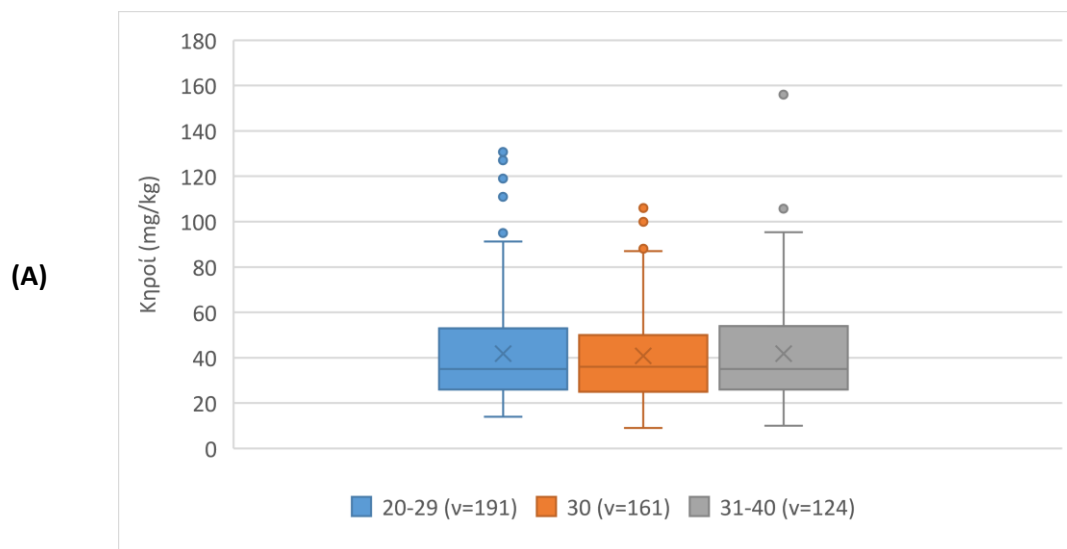
1.2.3.10 Επίδραση θερμοκρασίας μάλαξης

Πραγματοποιήθηκε μελέτη με βάση τη θερμοκρασία μάλαξης (Διάγραμμα 1.2.3.10.1). Αναλυτικά η διακύμανση παρουσιάζεται υπό μορφή box-and-whisker διαγράμματος (Διάγραμμα 1.2.3.10.2).

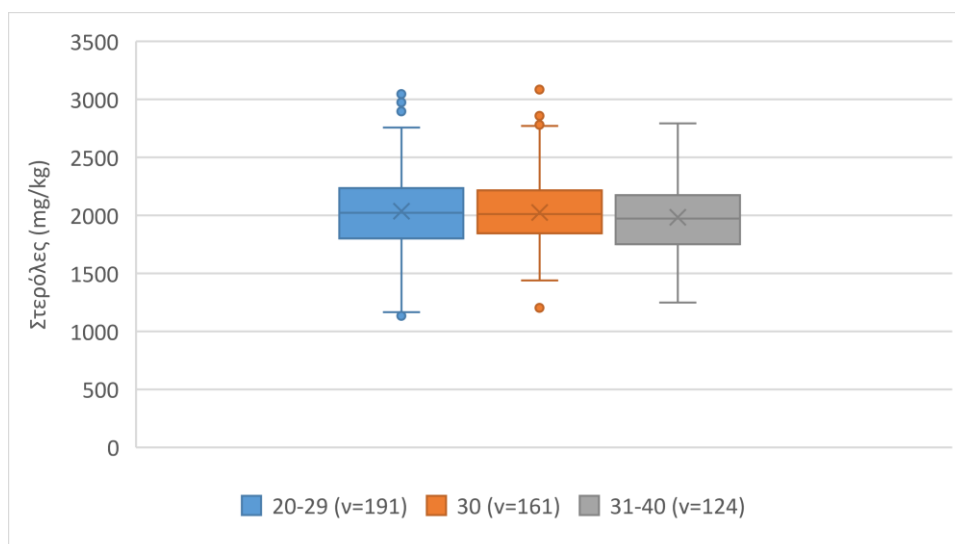


Διάγραμμα 1.2.3.10.1: Ποσοστιαία εκτίμηση κηρών και στερολών με βάση τη θερμοκρασία μάλαξης.

Από το παραπάνω διάγραμμα, καθώς και από τη μελέτη των επιμέρους box-and-whisker διαγραμμάτων, δε φαίνεται εμφανής διάκριση μεταξύ των κατηγοριών, με τους μέσους όρους των κατηγοριών να μη διαφέρουν στατιστικά σημαντικά.



(B)



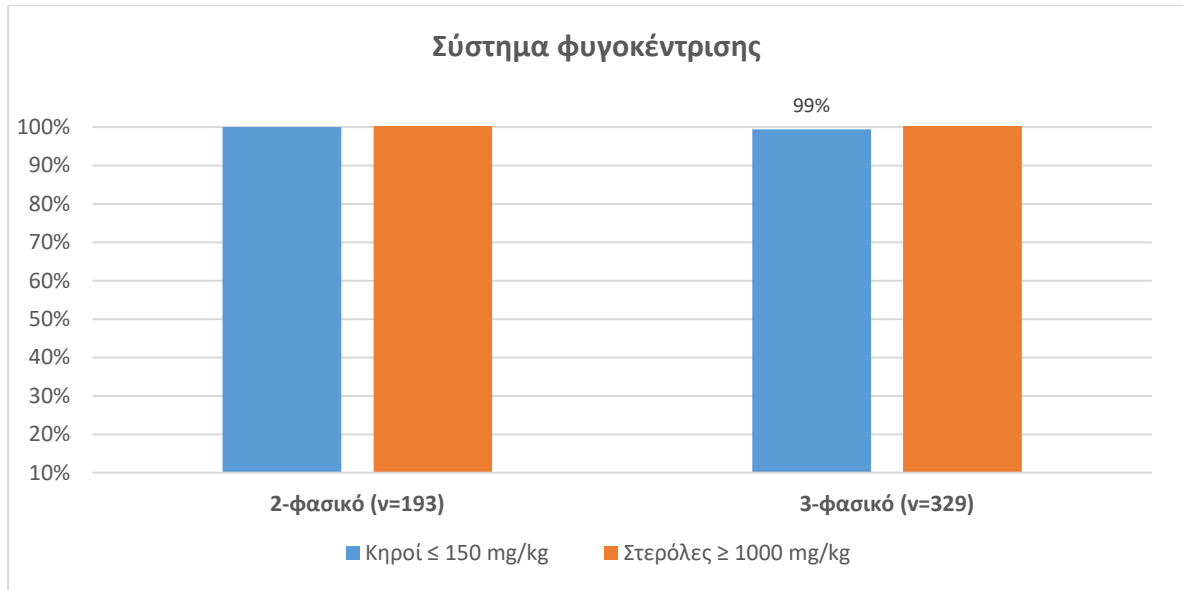
Διάγραμμα 1.2.3.10.2: Box-and-whisker απεικόνιση κηρών (A) και στερολών (B) με βάση τη θερμοκρασία μάλαξης.

Πίνακας 1.2.3.10.1: Στατιστικές παράμετροι κηρών και στερολών με βάση τη θερμοκρασία μάλαξης.

	Κηροί		
	20-29 (v=191)	30 (v=161)	31-40 (v=124)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	35.0	36.0	35.0
Μέσος όρος (mg/kg)	41.7	40.8	41.8
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	23	20	23
Εύρος (mg/kg)	14.0-131	9.00-106	10.0-156
	Στερόλες		
Διάμεση τιμή (mg/kg)	2022	2012	1972
Μέσος όρος (mg/kg)	2036	2026	1982
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	368	320	326
Εύρος (mg/kg)	1134-3044	1203-3085	1247-2792

1.2.3.11 Επίδραση συστήματος φυγοκέντρησης ελαιοτριβείου

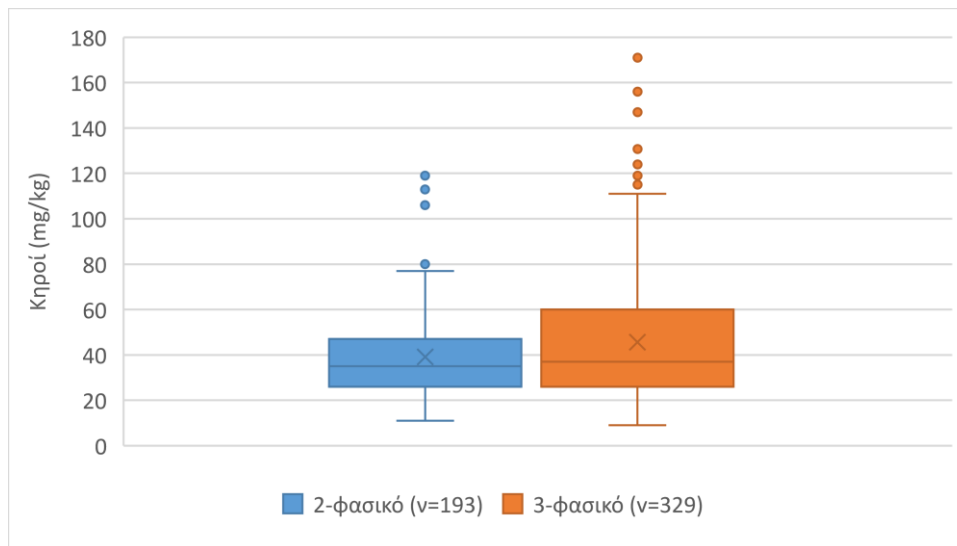
Πραγματοποιήθηκε μελέτη με βάση το σύστημα φυγοκέντρησης του ελαιοτριβείου (διφασικό, τριφασικό) (Διάγραμμα 1.2.3.11.1). Αναλυτικά η διακύμανση κηρών και στερολών παρουσιάζεται υπό μορφή box-and-whisker διαγράμματος (Διάγραμμα 1.2.3.11.2).



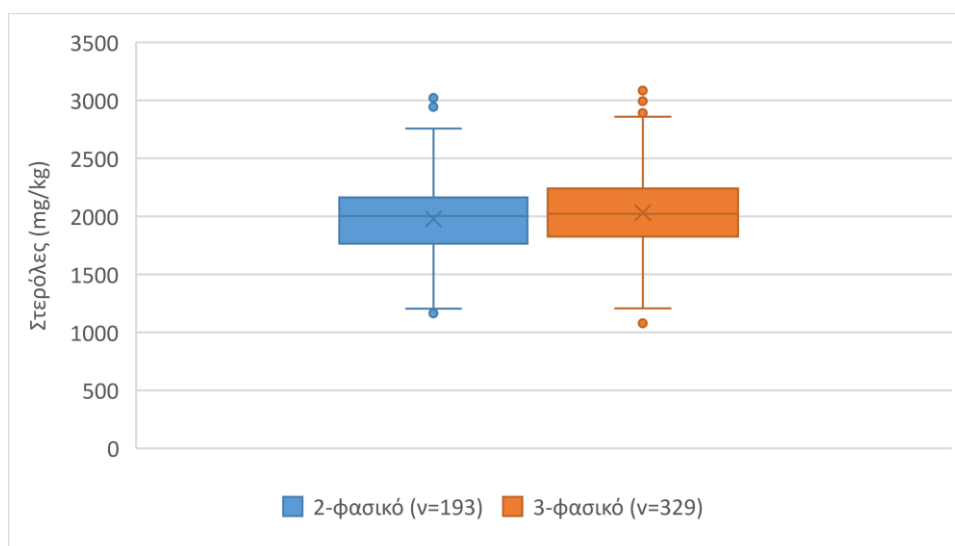
Διάγραμμα 1.2.3.11.1: Ποσοστιαία εκτίμηση κηρών και στερολών με βάση το σύστημα φυγοκέντρισης.

Από το παραπάνω διάγραμμα, καθώς και από τη μελέτη των επιμέρους box-and-whisker διαγραμμάτων, δε φαίνεται εμφανής διάκριση μεταξύ των κατηγοριών, με τους μέσους όρους των κατηγοριών να μη διαφέρουν στατιστικά σημαντικά.

(A)



(B)



Διάγραμμα 1.2.3.11.2: Box-and-whisker απεικόνιση κηρών (A) και στερολών (B) με βάση το σύστημα φυγοκέντρισης.

Πίνακας 1.2.3.11.1: Στατιστικές παράμετροι κηρών και στερολών με βάση το σύστημα φυγοκέντρισης.

	Κηροί	
	2-φασικό (n=193)	3-φασικό (n=329)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	35.0	37.0
Μέσος όρος (mg/kg)	39.1	45.7
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	18	26
Εύρος (mg/kg)	11.0-119	9.00-171
Στερόλες		
Διάμεση τιμή (mg/kg)	2002	2022
Μέσος όρος (mg/kg)	1978	2029
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	336	349
Εύρος (mg/kg)	1164-3044	1079-3085

1.2.4 Λιπαρά Οξέα

Τα λιπαρά οξέα διακρίνονται σε κορεσμένα λιπαρά οξέα (saturated fatty acids, SFA) αν δεν διαθέτουν διπλούς δεσμούς στην αλειφατική αλυσίδα και σε ακόρεστα λιπαρά οξέα (unsaturated fatty acids, UFA). Αν τα τελευταία διαθέτουν ένα διπλό δεσμό ονομάζονται μονοακόρεστα λιπαρά οξέα (monounsaturated fatty acids, MUFA) και αν διαθέτουν δύο ή περισσότερους ονομάζονται πολυακόρεστα λιπαρά οξέα (polyunsaturated fatty acids, PUFA). Το σύνολο των λιπαρών οξέων που μελετήθηκαν και προσδιορίστηκαν συνοψίζονται στον **Πίνακα 1.2.4**. Στον πίνακα φαίνεται το όνομα και η κατηγορία των λιπαρών οξέων (MUFAs / PUFAs).

Κύριοι εκπρόσωποι των δύο κατηγοριών είναι: το ελαϊκό οξύ για την κατηγορία των μονακόρεστων λιπαρών οξέων (το ελαϊκό οξύ συνιστά ~98% των MUFAs) και το λινελαϊκό για τα πολυακόρεστα (~90% των PUFAs). Για το λόγο αυτό, παρακάτω παρατίθεται στατιστική μελέτη για τα μεμονωμένα

αυτά λιπαρά οξέα, καθώς η διακύμανση που παρουσιάζουν αναμένεται όμοια και στις κατηγορίες MUFAs / PUFAs λόγω της μεγάλης συνεισφοράς των προκειμένων οξέων, όπως έχει και αναλυτικά περιγραφεί στα Παραδοτέα ΠΒ1-ΠΒ1_δ.

Για το ελαϊκό, λινολενικό και λινελαϊκό οξύ, λόγω των ευεργητικών ιδιοτήτων τους για την ανθρώπινη υγεία, έχουν θεσπιστεί αντίστοιχοι κανονισμοί υγείας.

Όσον αφορά το ελαϊκό οξύ, όντας κύριος εκπρόσωπος των ακόρεστων λιπαρών οξέων στο ελαιόλαδο, εμπίπτει στον (ΕΚ) ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ 116/2010, κατά τον οποίο, ένα τρόφιμο έχει υψηλή περιεκτικότητα σε ακόρεστα λιπαρά οξέα όταν τουλάχιστον το 70 % των λιπαρών οξέων που είναι παρόντα στο προϊόν προέρχονται από ακόρεστα λιπαρά οξέα [1]. Επίσης, σύμφωνα με τον ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ (ΕΕ) 432/2012, η αντικατάσταση κορεσμένων λιπαρών από ακόρεστα λιπαρά στη διατροφή συμβάλλει στη διατήρηση των φυσιολογικών επιπέδων χοληστερόλης στο αίμα [3].

Ομοίως και το λινελαϊκό οξύ συμβάλλει στη διατήρηση της ανθρώπινης υγείας, παρουσιάζοντας ίδια, ευεργητική δράση, για συγκεντρώσεις μεγαλύτερες των 1,5 g/100g λινελαϊκού οξέος, σύμφωνα με τον ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ (ΕΕ) 432/2012.

Για το λινολενικό οξύ, σύμφωνα με τον ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ (ΕΚ) 116/2010, τα τρόφιμα στα οποία απαντάται σε συγκέντρωση μεγαλύτερη των 0,6 g/100g, θεωρούνται τρόφιμα υψηλής περιεκτικότητας σε Ω-3 λιπαρά οξέα [3].

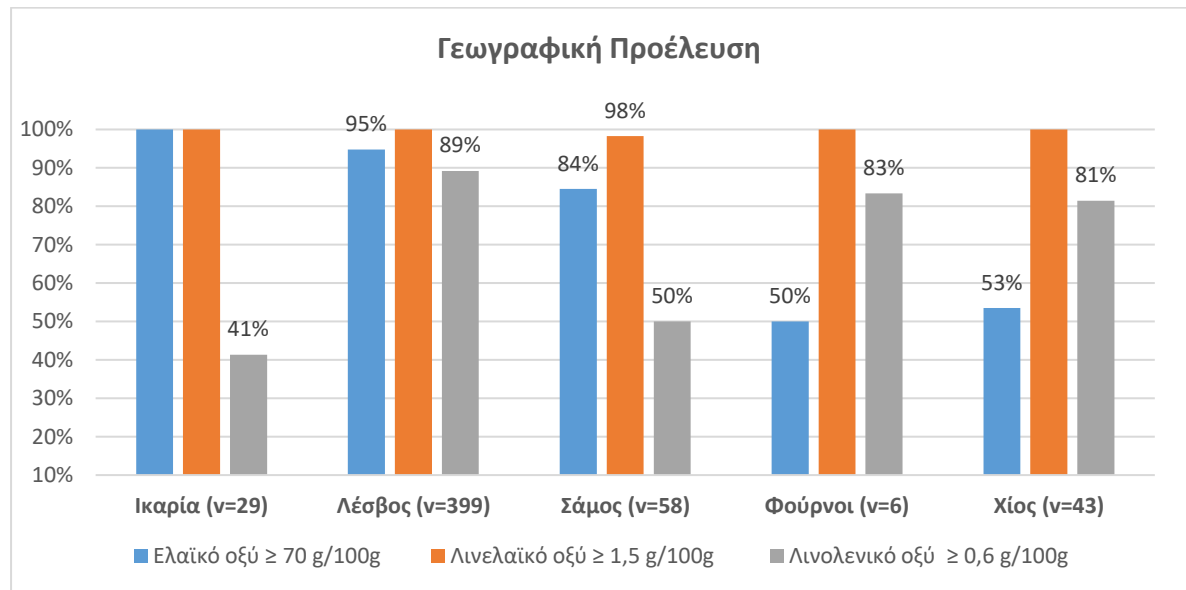
Αναλυτικά τα αποτελέσματα της 2^{ης} ελαιοκομικής περιόδου περιλαμβάνονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ, στο τέλος του Παραδοτέου.

Πίνακας 1.2.4: Ονοματολογία και κατηγοριοποίηση λιπαρών οξέων

Όνομα		Κατηγορία
Myristic acid	14:0	-
Palmitic acid	16:0	-
Palmitoleic acid	16:1	MUFA
Stearic acid	18:0	-
Oleic acid	18:1	MUFA
Linoleic acid	18:2 (n-6)	PUFA
Arachidonic acid	20:4 (n-6)	PUFA
Alpha-linolenic acid	18:3 (n-3)	PUFA
Eicosenoic acid	20:1	MUFA
Behenic Acid	22:0	-
Lignoceric acid	32:0	-
C18:1 trans (Vaccenic acid)	18:1	MUFA
C18:2+ C18:3 trans	18:2, 18:3	PUFA
Ginkgolic acid C17:1	C17:1	MUFA
Heptadecanoic acid	C17:0	-

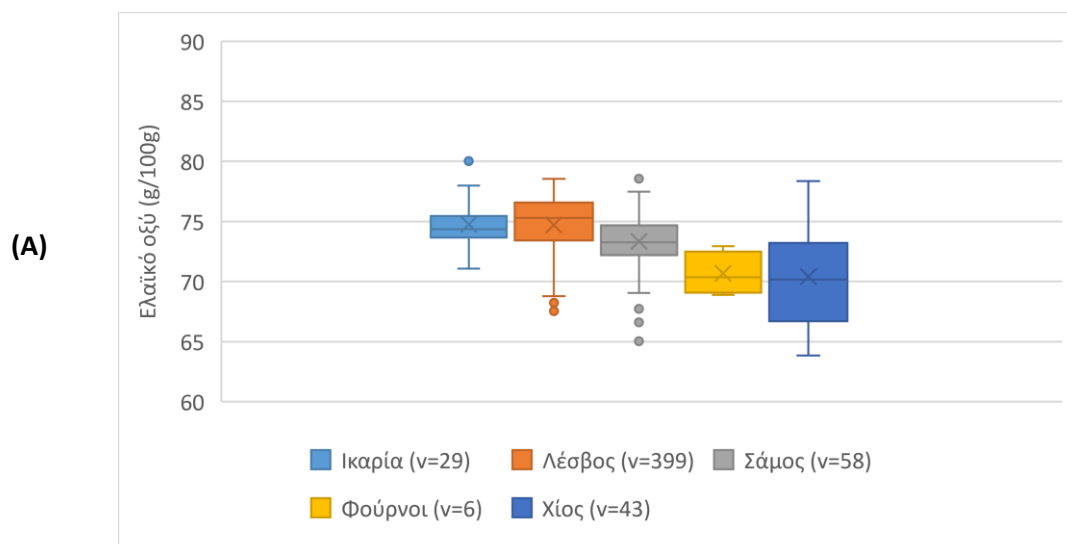
1.2.4.1 Επίδραση γεωγραφικής προέλευσης

Για τη μελέτη της γεωγραφικής προέλευσης και την επίδραση στη διαμόρφωση των λιπαρών οξέων των ελαιολάδων κατασκευάστηκε συνολικό διάγραμμα (**Διάγραμμα 1.2.4.1.1**). Το διάγραμμα απεικονίζει σε εκατοστιαία κλίμακα το ποσοστό των ελαιολάδων από κάθε γεωγραφική περιοχή για τα οποία τα λιπαρά οξέα (ελαϊκό, λινελαϊκό και λινολενικό οξύ για τα οποία υπάρχει νομοθεσία) είναι ανώτερα του νομοθετικού ορίου και άρα συμβάλλουν ευεργητικά στην υγεία του ανθρώπου. Με τη μελέτη να έχει παρουσιαστεί εκτενώς σε προηγούμενα παραδοτέα του προγράμματος (Παραδοτέα ΠΒ1-ΠΒ1_δ) με εκτενή στατιστική ανάλυση και χρήση ANOVA, το **Διάγραμμα 1.2.4.1.2** συνοψίζει τη διακύμανση για το σύνολο των δειγμάτων που έχουν συλλεχθεί από τα δύο ελαιοκομικά έτη.

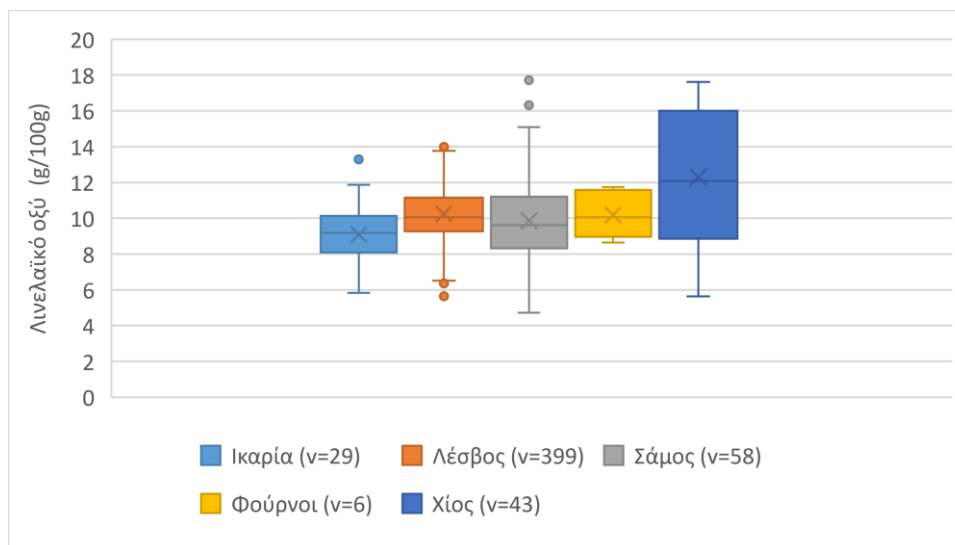


Διάγραμμα 1.2.4.1.1: Ποσοστιαία εκτίμηση λιπαρών οξέων για το σύνολο των νησιών του Β. Αιγαίου.

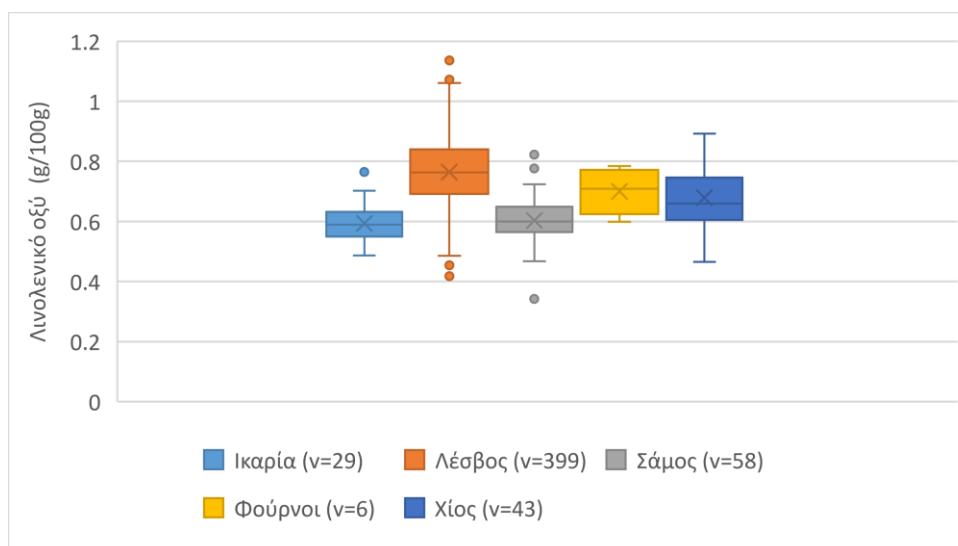
Όπως φαίνεται από το παραπάνω διάγραμμα τα ελαιόλαδα από την περιοχή της Λέσβου παρουσιάζουν στην πλειονότητά τους μεγάλη περιεκτικότητα ελαϊκού, λινελαϊκού και λινολενικού οξέων, ανώτερο της νομοθεσίας με τα ποσοστά στα λιπαρά οξέα να είναι ανώτερα μετά από σύγκριση με τα υπόλοιπα νησιά του Β. Αιγαίου. Αναλυτικά η διακύμανση των λιπαρών οξέων φαίνεται και στο διάγραμμα box-and-whisker που ακολουθεί.



(B)



(Γ)



Διάγραμμα 1.2.4.1.2: Box-and-whisker απεικόνιση ελαιικού (Α), λινελαϊκού (Β) και λινολενικού (Γ) οξέος για το σύνολο των νησιών του Β. Αιγαίου.

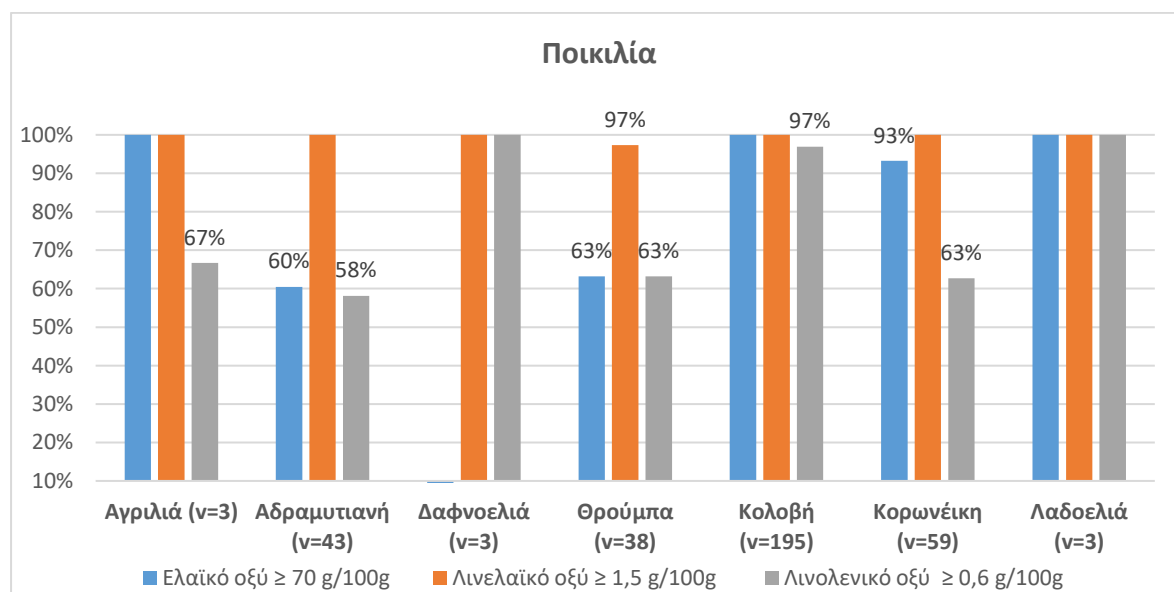
Πίνακας 1.2.4.1.1: Στατιστικές παράμετροι ελαιικού, λινελαϊκού και λινολενικού οξέος για το σύνολο των νησιών του Β. Αιγαίου.

	Ελαιικό οξύ				
	Ικαρία (v=29)	Λέσβος (v=399)	Σάμος (v=58)	Φούρνοι (v=6)	Χίος (v=43)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	74.4	75.3	73.3	70.4	70.2
Μέσος όρος (mg/kg)	74.8	74.7	73.3	70.7	70.4
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	1.9	2.4	2.8	1.7	3.9
Εύρος (mg/kg)	71.1-80.0	67.6-78.8	65.0-79.0	68.9-72.9	63.9-78.4

	Λινελαϊκό οξύ				
Διάμεση τιμή (mg/kg)	9.18	10.1	9.61	10.1	12.1
Μέσος όρος (mg/kg)	9.09	10.2	9.86	10.2	12.3
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	1.7	1.5	2.6	1.4	3.7
Εύρος (mg/kg)	5.83-13.3	5.65-14.4	4.73-17.7	8.64-11.7	5.63-17.6
	Λινολενικό οξύ				
Διάμεση τιμή (mg/kg)	0.59	0.76	0.60	0.68	0.67
Μέσος όρος (mg/kg)	0.60	0.76	0.60	0.69	0.68
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Εύρος (mg/kg)	0.49-0.77	0.42-1.14	0.34-0.82	0.60-0.78	0.47-0.89

1.2.4.2 Επίδραση ποικιλίας

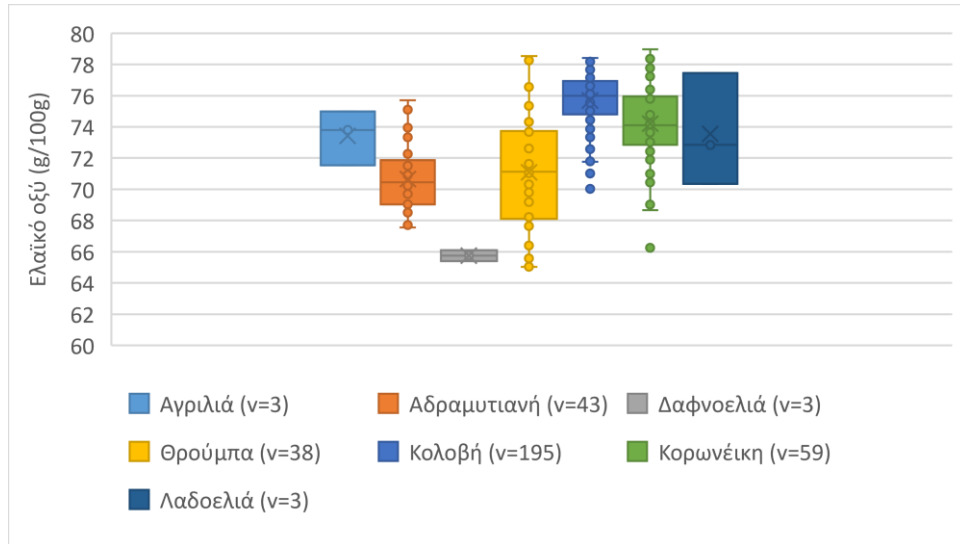
Αντίστοιχα πραγματοποιήθηκε μελέτη συναρτήσεως της ποικιλίας (**Διάγραμμα 1.2.4.2.1**). Στο διάγραμμα περιλαμβάνονται μόνο τα μονοποικιλιακά ελαιόλαδα καθώς και εκείνα για τα οποία υπήρχαν 3 ή περισσότερα δείγματα, απαραίτητη προϋπόθεση για στατιστική μελέτη. Αναλυτικά η διακύμανση παρουσιάζεται υπό μορφή box-and-whisker διαγράμματος (**Διάγραμμα 1.2.4.2.2**).



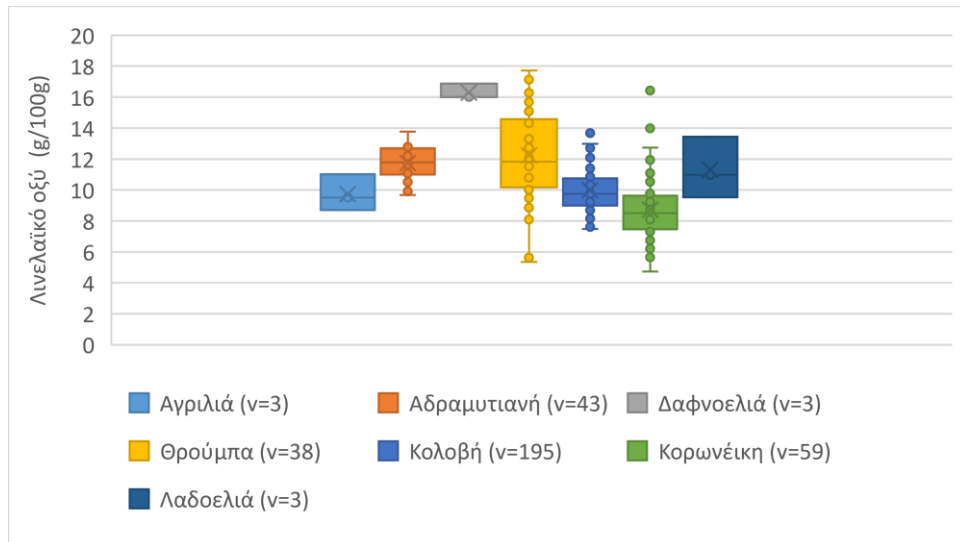
Διάγραμμα 1.2.4.2.1: Ποσοστιαία εκτίμηση λιπαρών οξέων με βάση την ποικιλία.

Όπως φαίνεται από το παραπάνω διάγραμμα η ποικιλία της Κολοβής δίνει στην μεγάλη πλειονότητα των δειγμάτων υψηλές τιμές λιπαρών οξέων σε σύγκριση και με τις άλλες ποικιλίες, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα box-and-whisker που ακολουθεί. Η ποικιλία της Λαδοελιάς κατά ποσοστό 100% έδωσε ποιοτικά ελαιόλαδα, με τον αριθμό δειγμάτων (n=3) ωστόσο να μην επαρκεί για την εξαγωγή ασφαλούς συμπεράσματος.

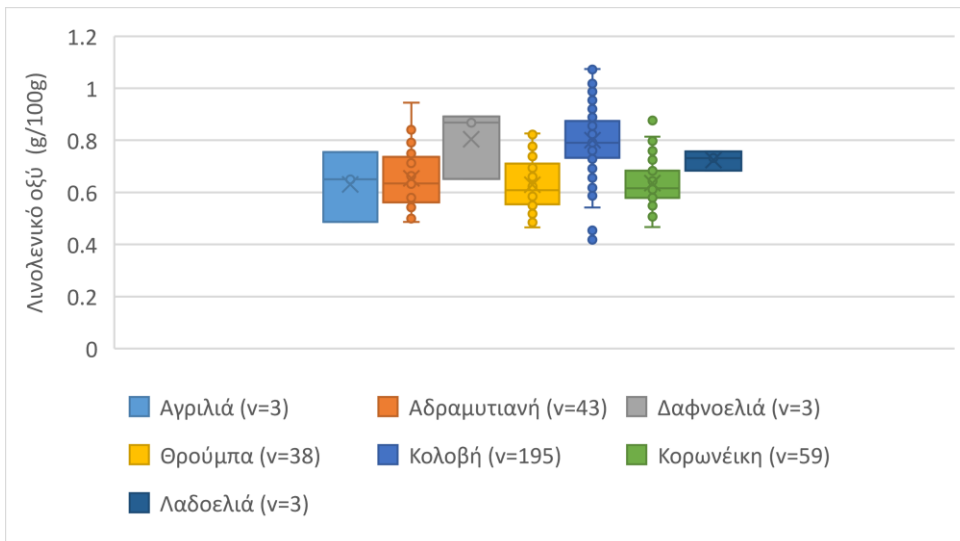
(Α)



(Β)



(Γ)



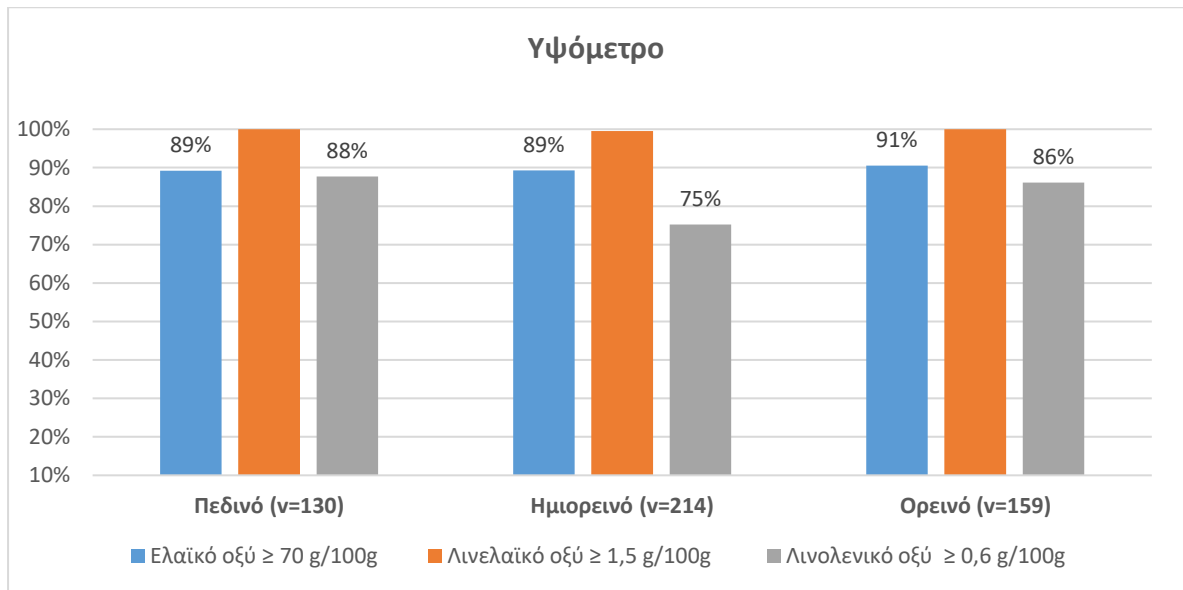
Διάγραμμα 1.2.4.2.2: Box-and-whisker απεικόνιση ελαιικού (Α), λινελαϊκού (Β) και λινολενικού (Γ) οξέος με βάση την ποικιλία.

Πίνακας 1.2.4.2.1: Στατιστικές παράμετροι ελαϊκού, λινελαϊκού και λινολενικού οξέος με βάση την ποικιλία.

	Ελαϊκό οξύ						
	Αγριλιά (v=3)	Αδραμυτιανή (v=43)	Δαφνοελιά (v=3)	Θρούμπα (v=38)	Κολοβή (v=195)	Κορωνέικη (v=59)	Λαδοελιά (v=3)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	73.8	70.4	65.7	71.1	76.0	74.1	72.8
Μέσος όρος (mg/kg)	73.4	70.7	65.8	71.1	75.7	74.2	73.5
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	1.8	2.0	0.4	3.7	1.7	2.5	3.6
Εύρος (mg/kg)	71.5-75.0	67.6-75.7	65.4-66.1	65.0-78.5	70.0-78.4	66.2-79.0	70.3-77.5
	Λινελαϊκό οξύ						
	Διάμεση τιμή (mg/kg)	9.51	11.8	16.0	11.8	9.77	8.51
Μέσος όρος (mg/kg)	9.74	11.7	16.3	12.2	10.0	8.7	11.3
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	1.2	1.0	0.5	3.1	1.3	2.1	2.0
Εύρος (mg/kg)	8.71-11.0	9.68-13.8	16.0-16.9	5.36-17.7	7.48-14.0	4.73-16.4	9.54-13.4
	Λινολενικό οξύ						
	Διάμεση τιμή (mg/kg)	0.65	0.63	0.87	0.61	0.79	0.62
Μέσος όρος (mg/kg)	0.63	0.65	0.80	0.63	0.80	0.64	0.72
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0
Εύρος (mg/kg)	0.49-0.76	0.49-0.95	0.65-0.89	0.47-0.83	0.42-1.07	0.47-0.88	0.68-0.76

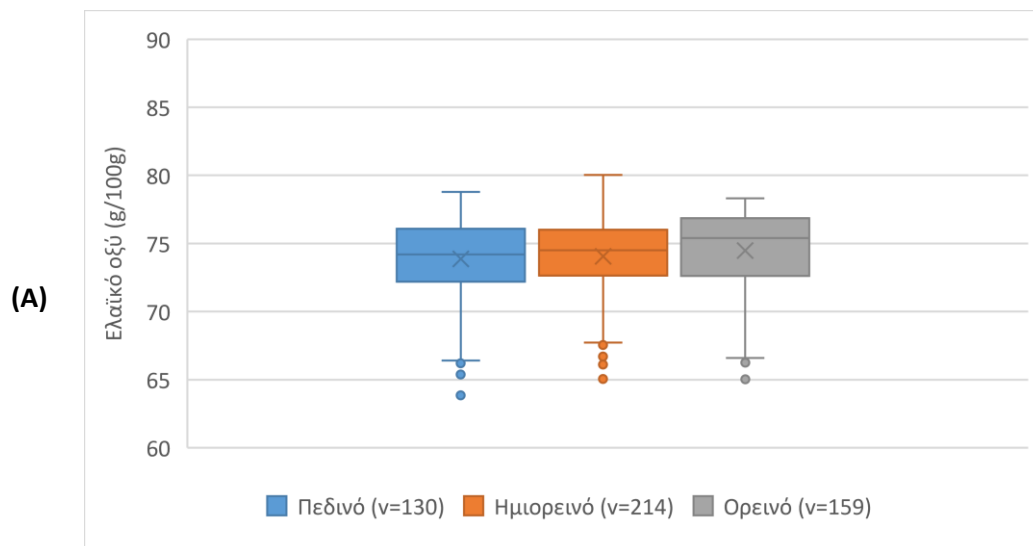
1.2.4.3 Επίδραση υψομέτρου

Αντίστοιχα πραγματοποιήθηκε μελέτη συναρτήσεως του υψομέτρου δενδροκαλλιέργειας (πεδινό, ημιορεινό, ορεινό) (**Διάγραμμα 1.2.4.3.1**). Αναλυτικά η διακύμανση κηρών και στερολών παρουσιάζεται υπό μορφή box-and-whisker διαγράμματος (**Διάγραμμα 1.2.4.3.2**).

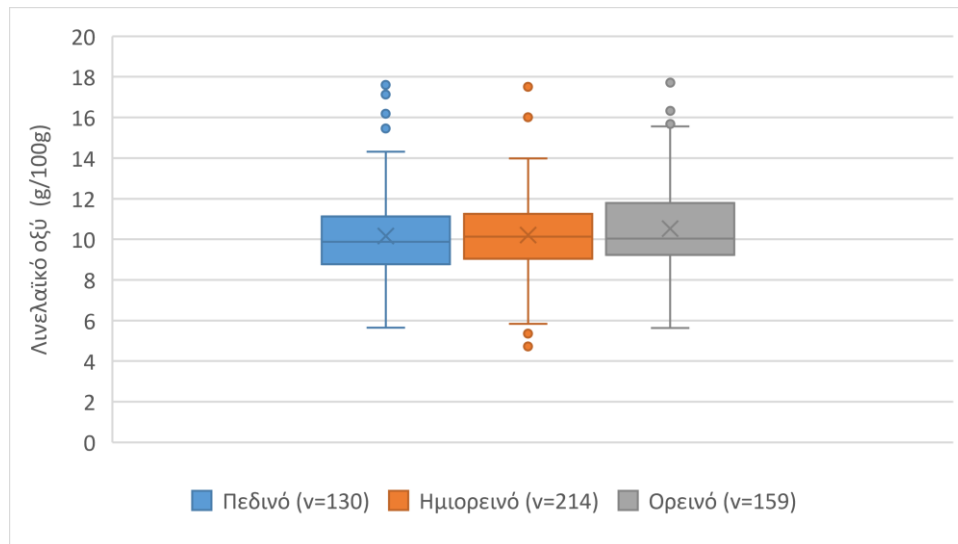


Διάγραμμα 1.2.4.3.1: Ποσοστιαία εκτίμηση λιπαρών οξέων με βάση το υψόμετρο.

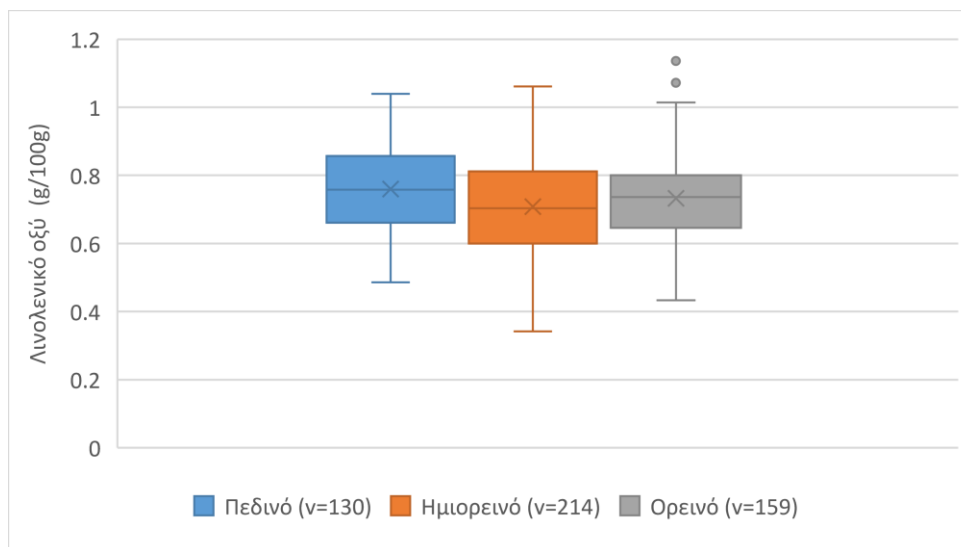
Από το παραπάνω διάγραμμα δε φαίνεται εμφανής διάκριση μεταξύ των υψομέτρων όσον αφορά λιπαρά οξέα, με τους μέσους όρους των κατηγοριών να μη διαφέρουν στατιστικά σημαντικά, όπως φαίνεται και από επιμέρους box-and-whisker διαγράμματα που ακολουθούν.



(B)



(Γ)



Διάγραμμα 1.2.4.3.2: : Box-and-whisker απεικόνιση ελαϊκού (Α), λινελαϊκού (Β) και λινολενικού (Γ) οξέος με βάση το υψόμετρο.

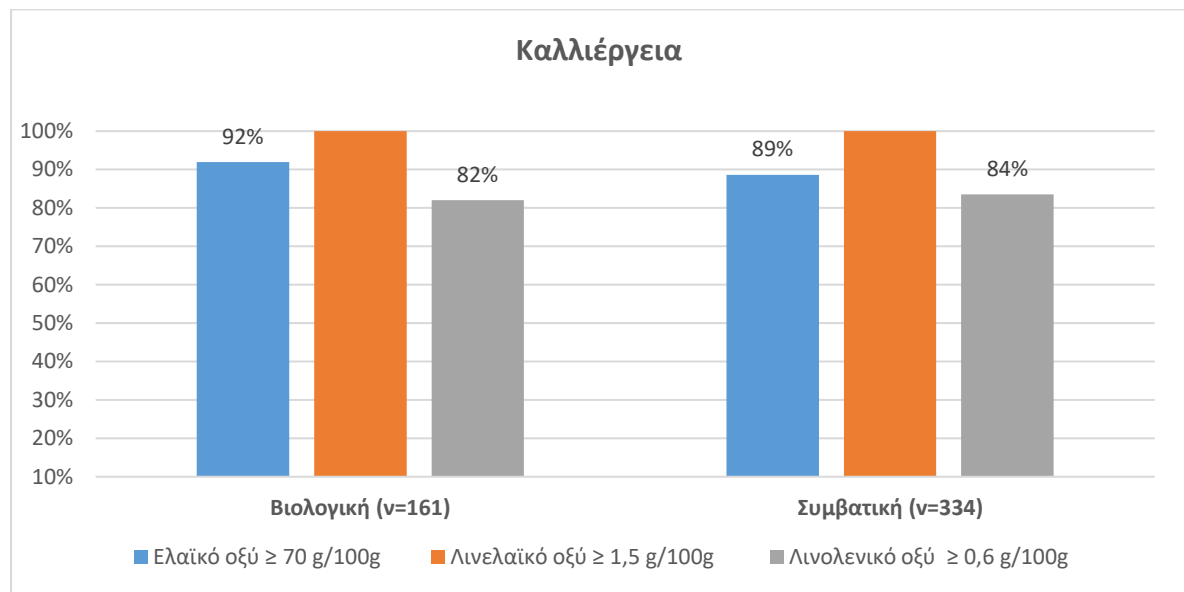
Πίνακας 1.2.4.3.1: Στατιστικές παράμετροι ελαϊκού, λινελαϊκού και λινολενικού οξέος με βάση το υψόμετρο.

	Ελαϊκό οξύ		
	Πεδινό (v=130)	Ημιορεινό (v=214)	Ορεινό (v=159)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	74.2	74.5	75.4
Μέσος όρος (mg/kg)	73.9	74.0	74.5
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	3.0	2.7	3.0
Εύρος (mg/kg)	63.9-78.8	65.0-80.0	65.0-78.3
	Λινελαϊκό οξύ		
Διάμεση τιμή (mg/kg)	9.87	10.1	10.0
Μέσος όρος (mg/kg)	10.2	10.2	10.5
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	2.2	1.9	2.0
Εύρος (mg/kg)	5.65-17.6	4.73-17.5	5.63-17.7
	Λινολενικό οξύ		

Διάμεση τιμή (mg/kg)	0.76	0.70	0.74
Μέσος όρος (mg/kg)	0.76	0.71	0.73
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.1	0.1	0.1
Εύρος (mg/kg)	0.49-1.04	0.34-1.06	0.43-1.14

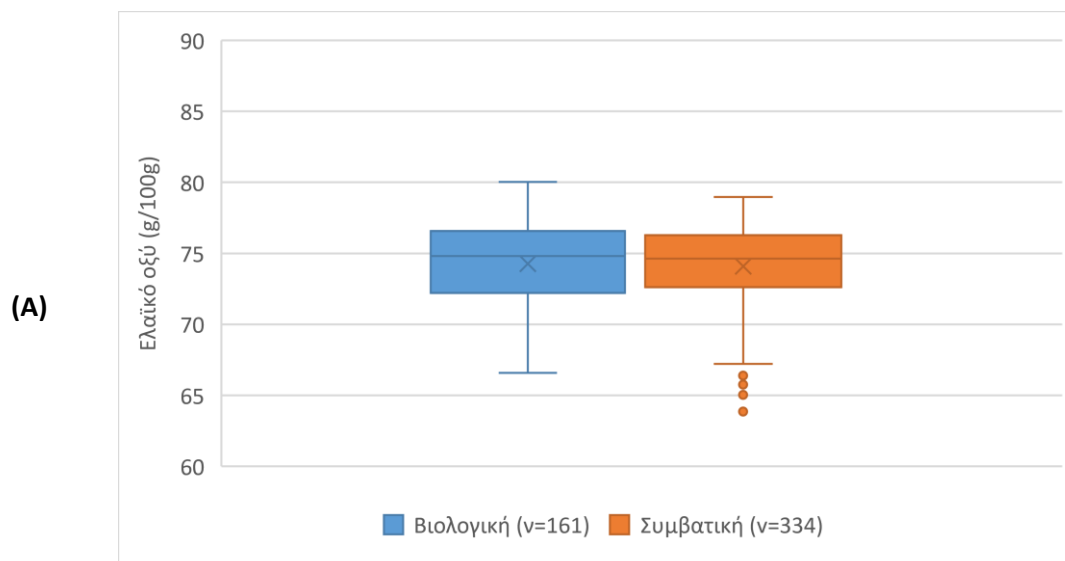
1.2.4.4 Επίδραση είδους καλλιέργειας

Αντίστοιχα πραγματοποιήθηκε μελέτη συναρτήσεως του είδους καλλιέργειας (βιολογική, συμβατική) (**Διάγραμμα 1.2.4.4.1**). Αναλυτικά η διακύμανση παρουσιάζεται υπό μορφή box-and-whisker διαγράμματος (**Διάγραμμα 1.2.4.4.2**).

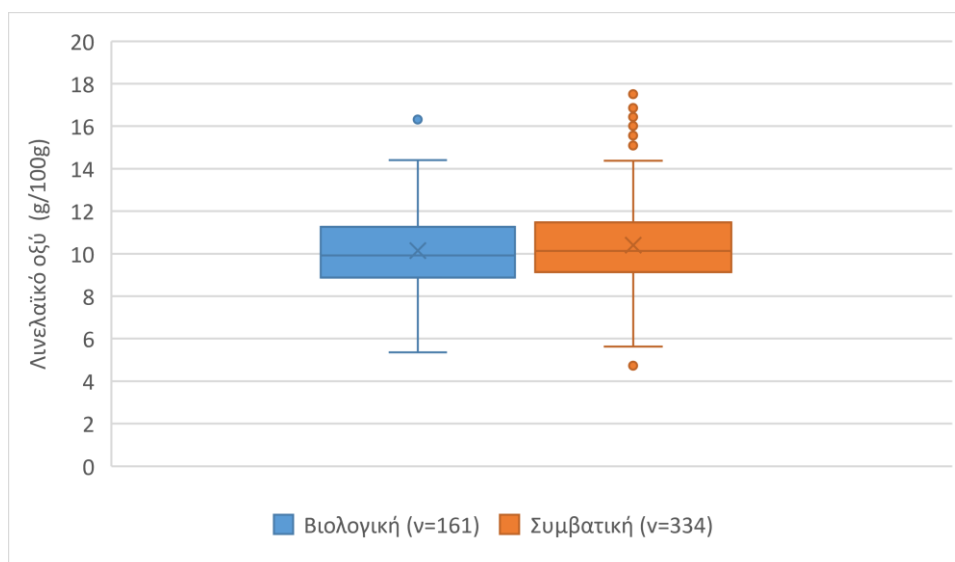


Διάγραμμα 1.2.4.4.1: Ποσοστιαία εκτίμηση λιπαρών οξέων με βάση το είδος καλλιέργειας.

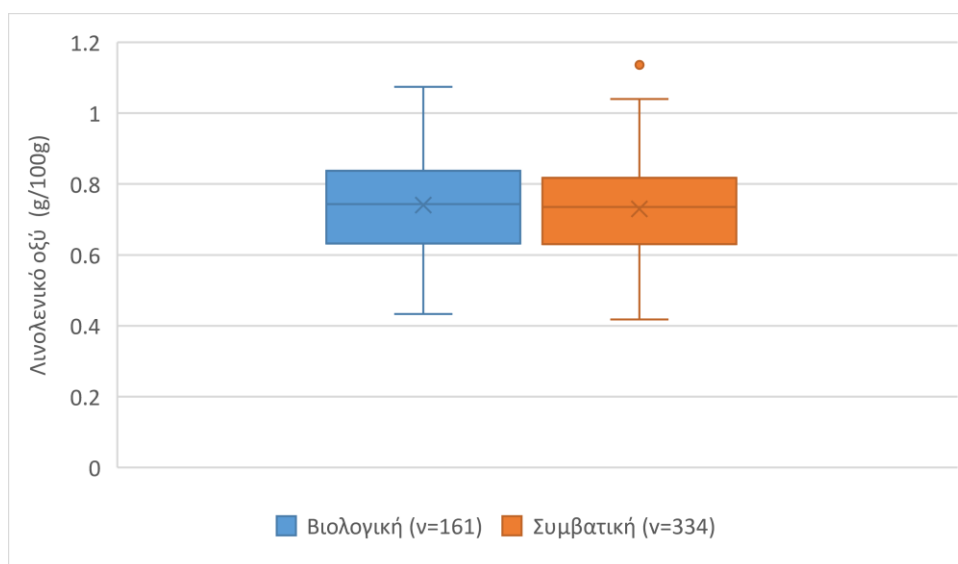
Από το παραπάνω διάγραμμα δε φαίνεται εμφανής διάκριση μεταξύ των δύο κατηγοριών. Ωστόσο, όπως φαίνεται και από επιμέρους box-and-whisker διαγράμματα (**Διάγραμμα 1.2.4.4.2**).



(B)



(Γ)



Διάγραμμα 1.2.4.4.2: Box-and-whisker απεικόνιση ελαϊκού (Α), λινελαϊκού (Β) και λινολενικού (Γ) οξέος με βάση το είδος καλλιέργειας.

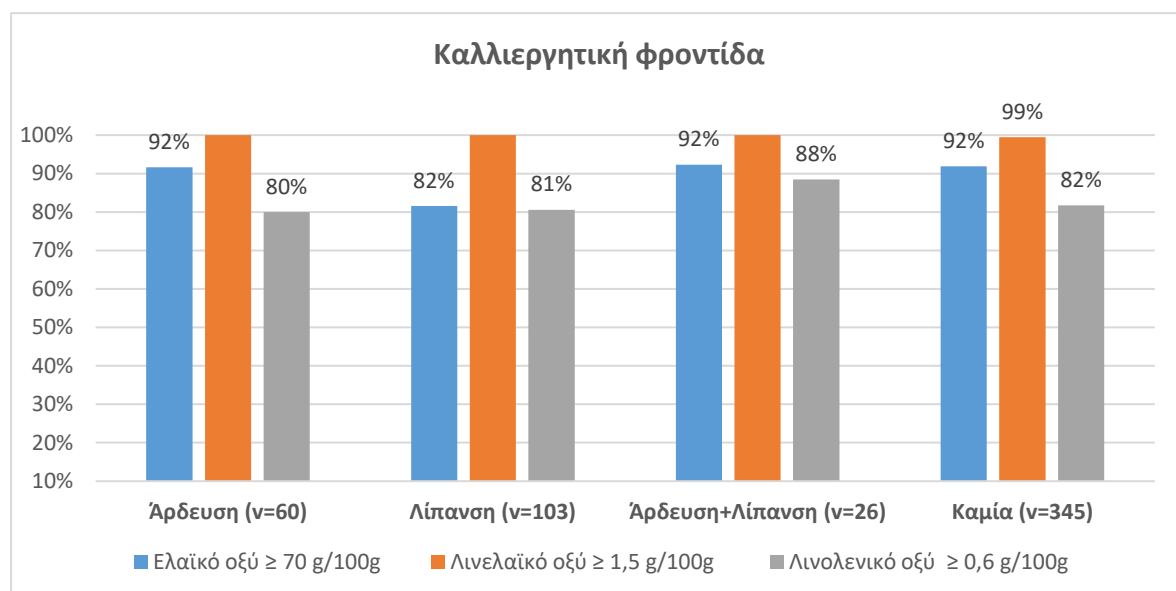
Πίνακας 1.2.4.4.1: Στατιστικές παράμετροι ελαϊκού, λινελαϊκού και λινολενικού οξέος με βάση το είδος καλλιέργειας.

	Ελαϊκό οξύ	
	Βιολογική (n=161)	Συμβατική (n=334)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	74.8	74.6
Μέσος όρος (mg/kg)	74.3	74.1
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	2.8	3.0
Εύρος (mg/kg)	66.6-80.0	63.9-79.0
Λινελαϊκό οξύ		
Διάμεση τιμή (mg/kg)	9.89	10.1
Μέσος όρος (mg/kg)	10.1	10.4
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	1.9	2.1
Εύρος (mg/kg)	5.36-16.3	4.73-17.7

	Λινολενικό οξύ	
Διάμεση τιμή (mg/kg)	0.74	0.74
Μέσος όρος (mg/kg)	0.74	0.73
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.14	0.13
Εύρος (mg/kg)	0.43-1.07	0.42-1.14

1.2.4.5 Επίδραση καλλιεργητικής φροντίδας

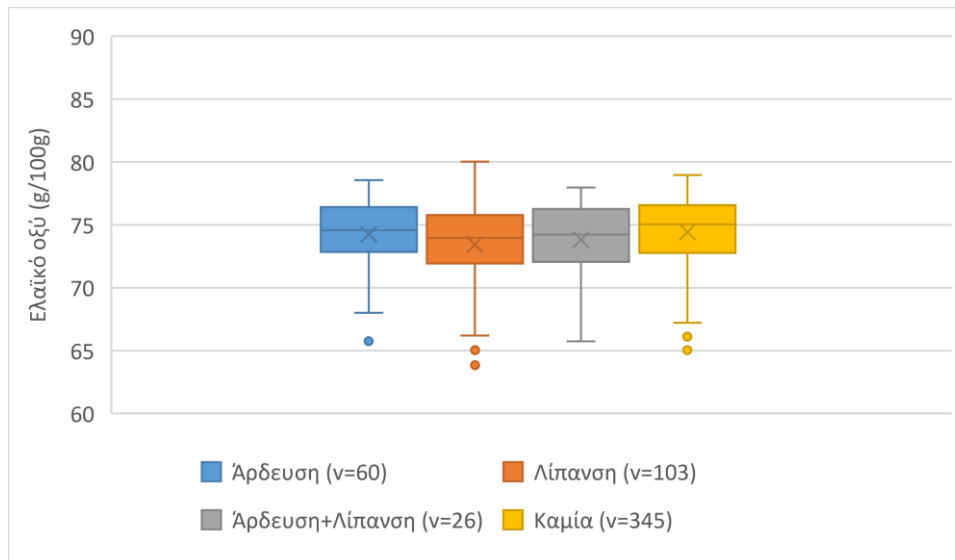
Πραγματοποιήθηκε μελέτη συναρτήσεως της καλλιεργητικής φροντίδας που εφαρμόζεται (άρδευση ή/και λίπανση, χωρίς άρδευση και λίπανση) (Διάγραμμα 1.2.4.5.1). Αναλυτικά η διακύμανση παρουσιάζεται υπό μορφή box-and-whisker διαγράμματος (Διάγραμμα 1.2.4.5.2).



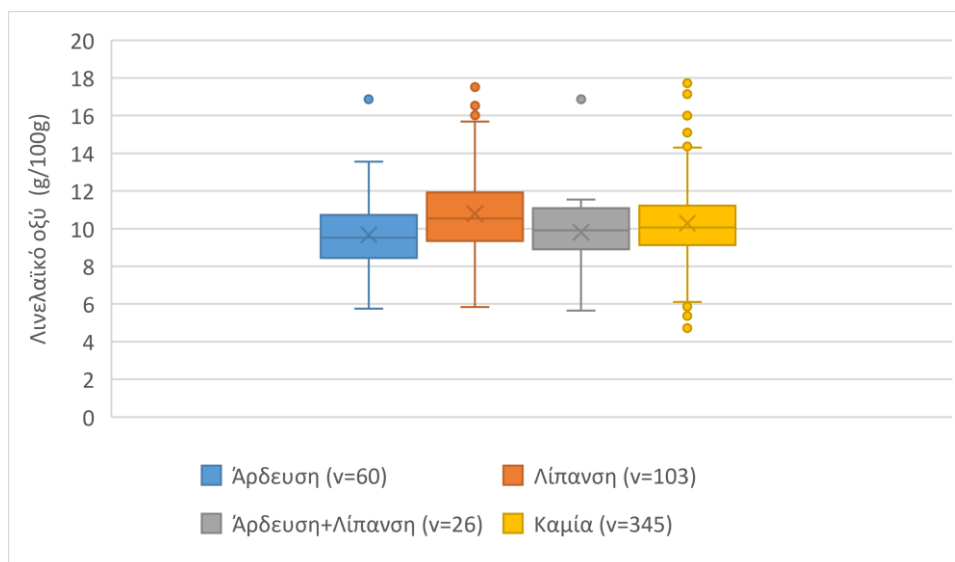
Διάγραμμα 1.2.4.5.1: Ποσοστιαία εκτίμηση λιπαρών οξέων με βάση την καλλιεργητική φροντίδα.

Από το παραπάνω διάγραμμα δε φαίνεται εμφανής διάκριση μεταξύ των διαφορετικών καλλιεργητικών πρακτικών, με τους μέσους όρους των κατηγοριών να μη διαφέρουν στατιστικά σημαντικά, όπως φαίνεται και από επιμέρους box-and-whisker διαγράμματα (Διάγραμμα 1.2.4.5.2).

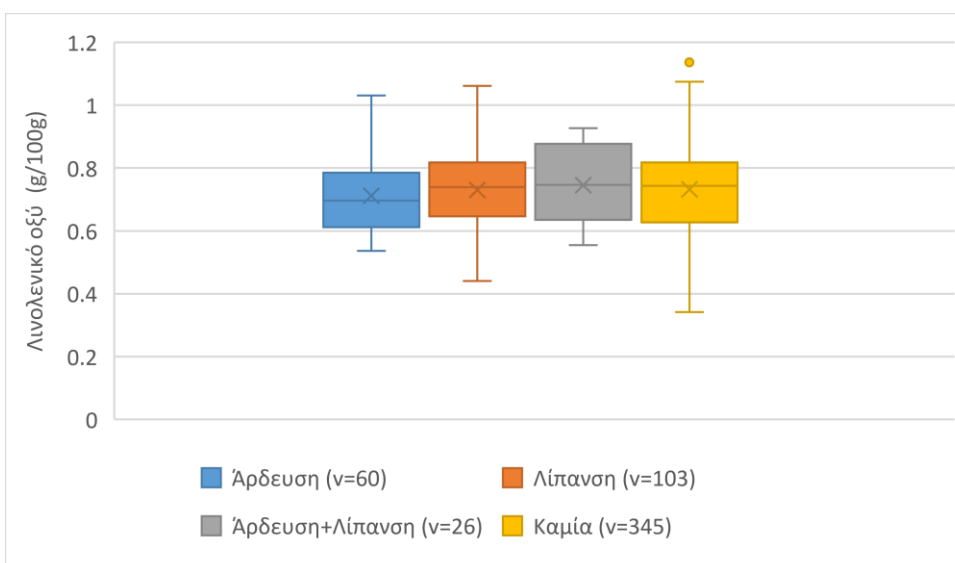
(Α)



(Β)



(Γ)



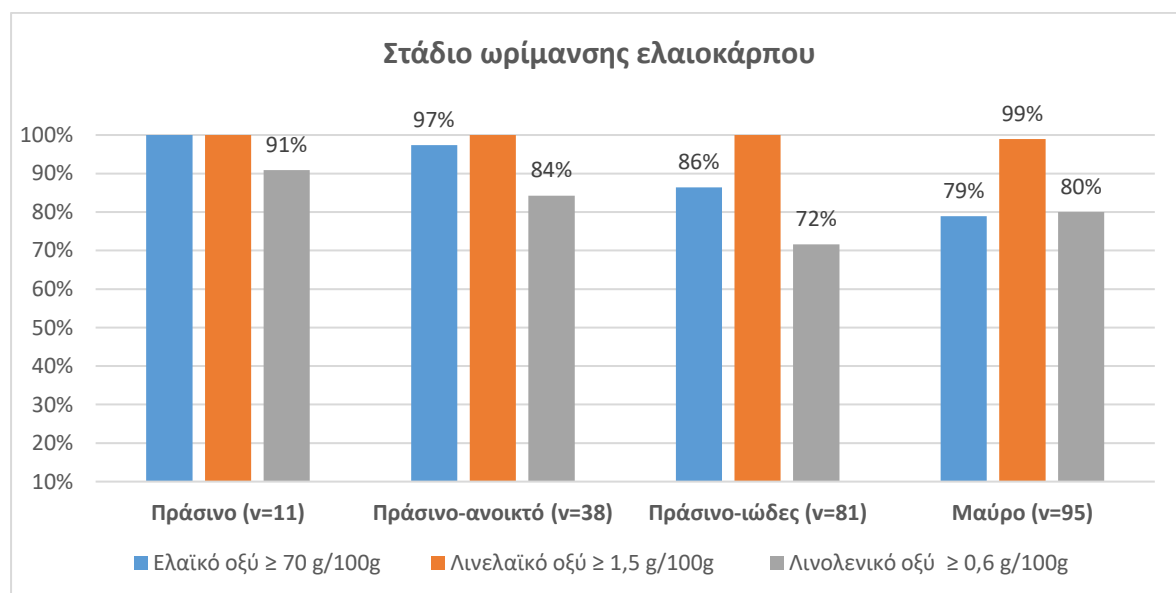
Διάγραμμα 1.2.4.5.2: Box-and-whisker απεικόνιση ελαϊκού (Α), λιγελαϊκού (Β) και λινολενικού (Γ) οξέος με βάση την καλλιεργητική φροντίδα.

Πίνακας 1.2.4.5.1: Στατιστικές παράμετροι ελαιϊκού, λινελαϊκού και λινολενικού οξέος με βάση την καλλιεργητική φροντίδα.

	Ελαιϊκό οξύ			
	Άρδευση (v=60)	Λίπανση (v=103)	Άρδευση+Λίπανση (v=26)	Καμία (v=345)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	74.6	74.0	74.2	75.0
Μέσος όρος (mg/kg)	74.2	73.4	73.8	74.4
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	2.6	3.3	2.8	2.8
Εύρος (mg/kg)	65.7-78.5	63.9-80.0	65.7-78.0	65.0-79.0
	Λινελαϊκό οξύ			
Διάμεση τιμή (mg/kg)	9.51	10.5	9.91	10.1
Μέσος όρος (mg/kg)	9.67	10.8	9.81	10.3
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	2.0	2.3	2.2	1.9
Εύρος (mg/kg)	5.75-16.9	5.83-17.6	5.65-16.9	4.73-17.7
	Λινολενικό οξύ			
Διάμεση τιμή (mg/kg)	0.70	0.74	0.75	0.74
Μέσος όρος (mg/kg)	0.71	0.73	0.75	0.73
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.1	0.1	0.1	0.1
Εύρος (mg/kg)	0.54-1.03	0.44-1.06	0.56-0.93	0.34-1.14

1.2.4.6 Επίδραση σταδίου ωρίμανσης του ελαιοκάρπου

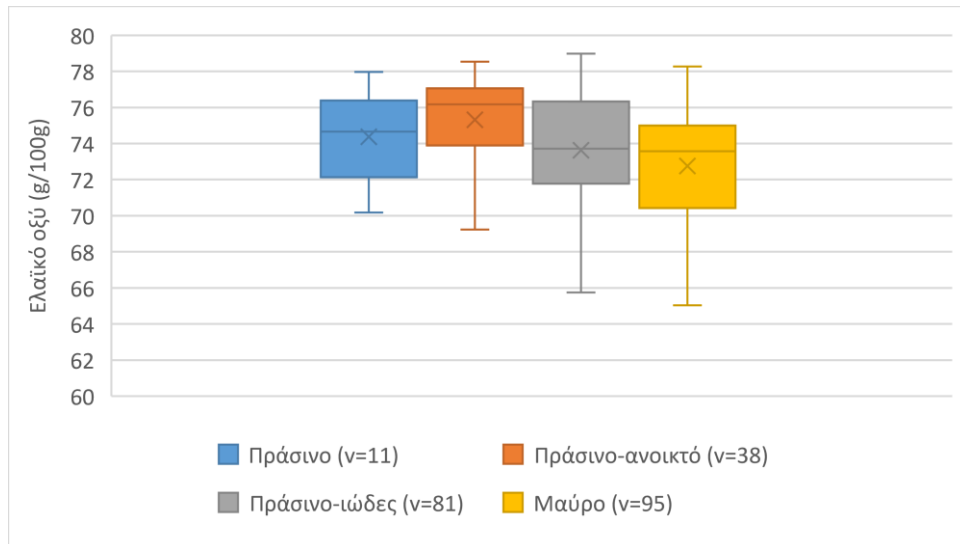
Πραγματοποιήθηκε μελέτη συναρτήσεως του σταδίου ωρίμανσης του ελαιοκάρπου κατά τη συλλογή (πράσινο, πράσινο-ανοικτό, πράσινο-ιώδες, μαύρο) (**Διάγραμμα 1.2.4.6.1**). Αναλυτικά η διακύμανση παρουσιάζεται υπό μορφή box-and-whisker διαγράμματος (**Διάγραμμα 1.2.4.6.2**)..



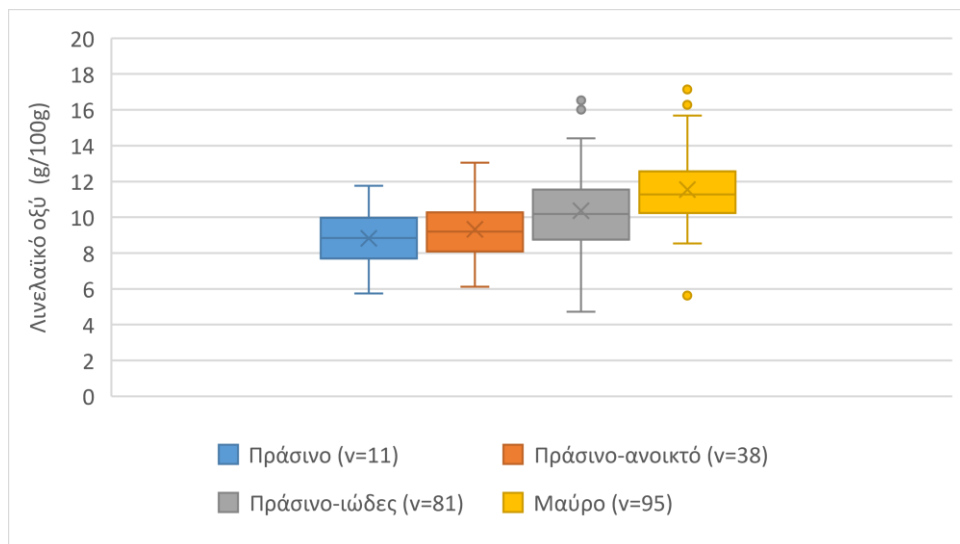
Διάγραμμα 1.2.4.6.1: Ποσοστιαία εκτίμηση λιπαρών οξέων με βάση το στάδιο ωρίμανσης.

Από το παραπάνω διάγραμμα δε φαίνεται εμφανής διάκριση μεταξύ των κατηγοριών, όπως φαίνεται παρακάτω και από επιμέρους box-and-whisker διαγράμματα. Ωστόσο κάποια τάση διακρίνεται στο λινελαϊκό οξύ, με τη συγκέντρωσή του να αυξάνεται όσο το στάδιο ωρίμανσης αυξάνεται.

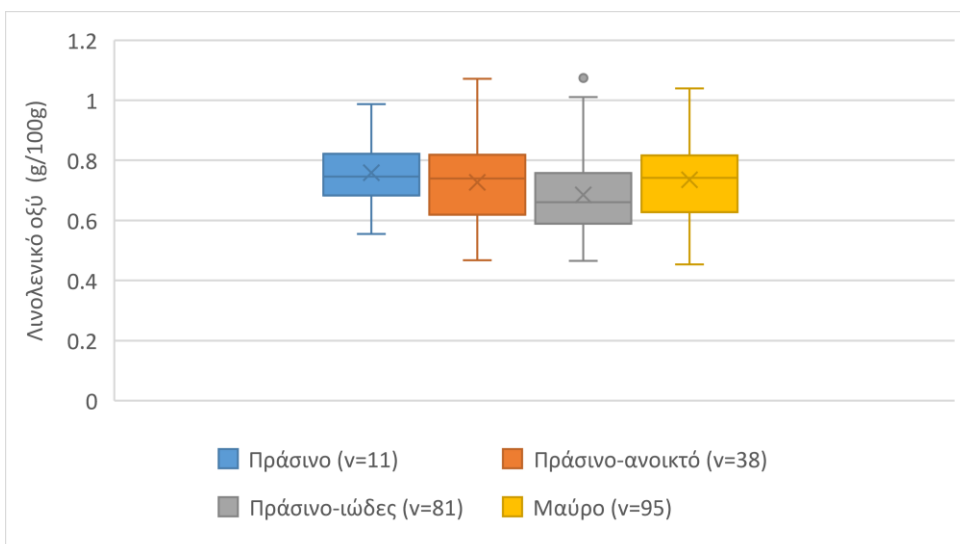
(Α)



(Β)



(Γ)



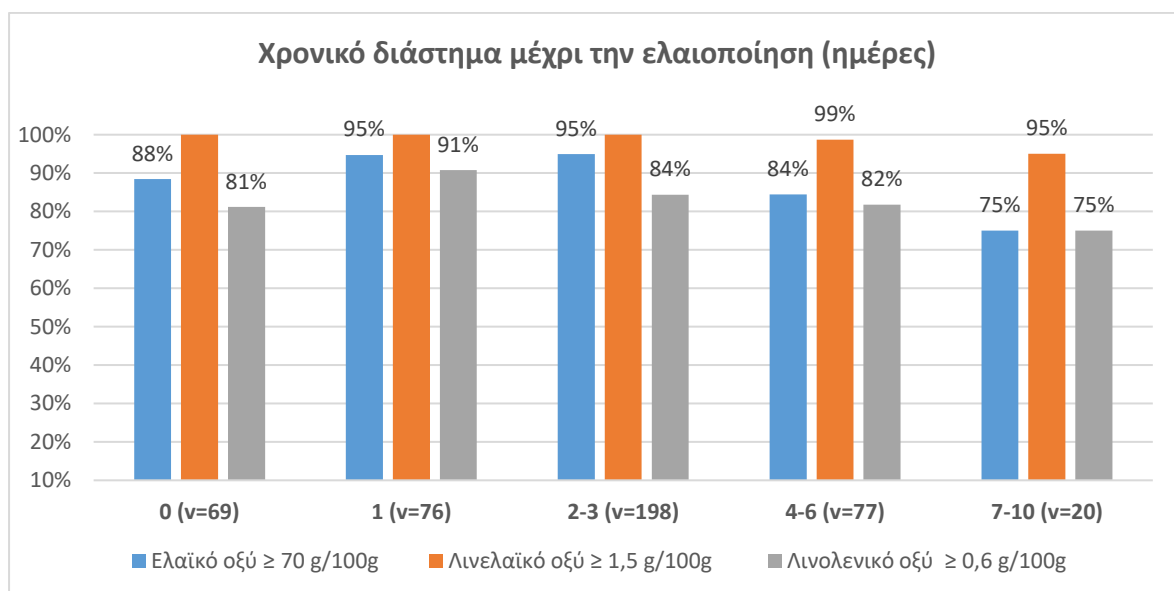
Διάγραμμα 1.2.4.6.2: Box-and-whisker απεικόνιση ελαϊκού (Α), λινελαϊκού (Β) και λινολενικού (Γ) οξέος με βάση το στάδιο ωρίμανσης.

Πίνακας 1.2.4.6.1: Στατιστικές παράμετροι ελαϊκού, λινελαϊκού και λινολενικού οξέος με βάση το στάδιο ωρίμανσης.

	Ελαϊκό οξύ			
	Πράσινο (v=11)	Πράσινο-ανοικτό (v=38)	Πράσινο-ιώδες (v=81)	Μαύρο (v=95)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	74.7	76.2	73.7	73.6
Μέσος όρος (mg/kg)	74.4	75.3	73.6	72.8
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	2.4	2.3	3.2	3.1
Εύρος (mg/kg)	70.2-78.0	69.2-78.5	65.7-79.0	65.0-78.3
	Λινελαϊκό οξύ			
Διάμεση τιμή (mg/kg)	8.85	9.2	10.2	11.3
Μέσος όρος (mg/kg)	8.83	9.3	10.4	11.6
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	1.9	1.7	2.4	2.0
Εύρος (mg/kg)	5.75-11.8	6.12-13.0	4.73-16.9	5.63-17.5
	Λινολενικό οξύ			
Διάμεση τιμή (mg/kg)	0.75	0.74	0.66	0.74
Μέσος όρος (mg/kg)	0.76	0.73	0.69	0.74
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.1	0.1	0.1	0.1
Εύρος (mg/kg)	0.56-0.99	0.47-1.07	0.47-1.07	0.45-1.04

1.2.4.7 Επίδραση χρονικού διαστήματος από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση

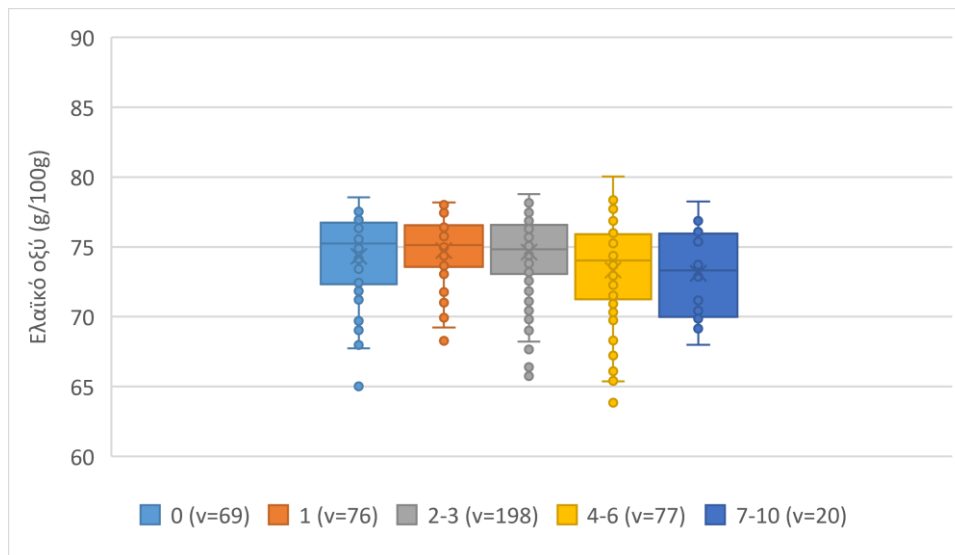
Πραγματοποιήθηκε μελέτη με βάση το χρονικό διάστημα (ημέρες) από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση (**Διάγραμμα 1.2.4.7.1**). Αναλυτικά η διακύμανση παρουσιάζεται υπό μορφή box-and-whisker διαγράμματος (**Διάγραμμα 1.2.4.7.2**).



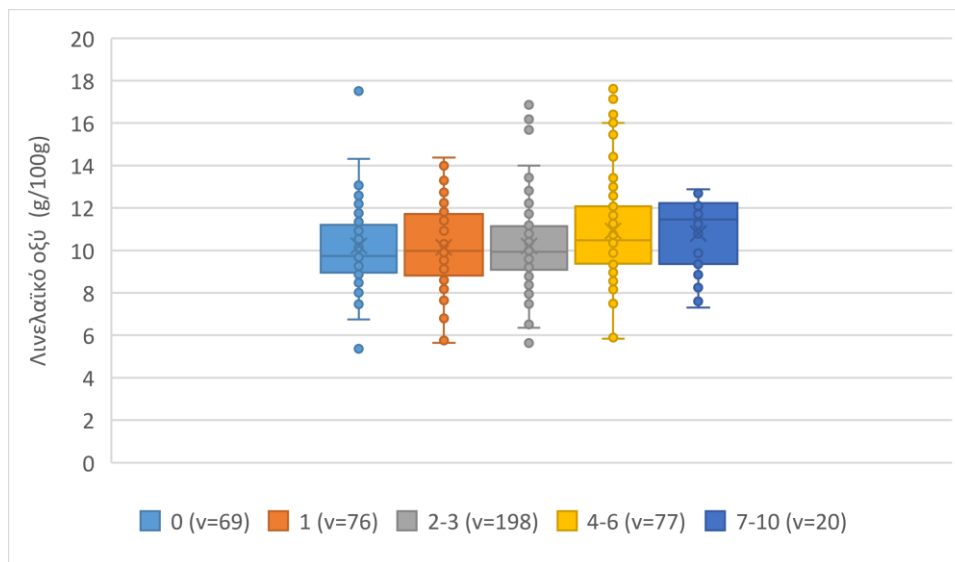
Διάγραμμα 1.2.4.7.1: Ποσοστιαία εκτίμηση λιπαρών οξέων με βάση το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση.

Από το παραπάνω διάγραμμα δε φαίνεται εμφανής διάκριση με βάση το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση, όπως φαίνεται και από τα επιμέρους box-and-whisker διαγράμματα.

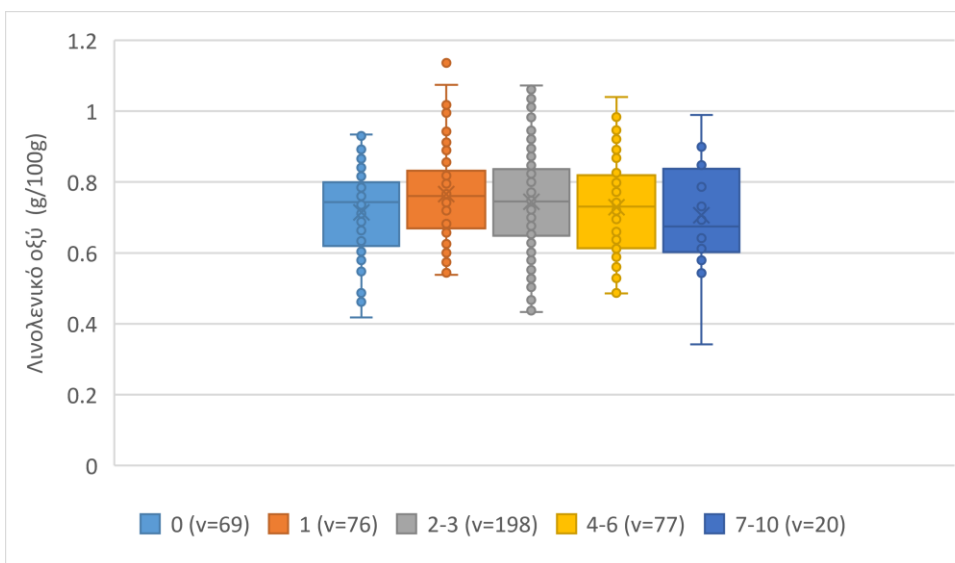
(Α)



(Β)



(Γ)



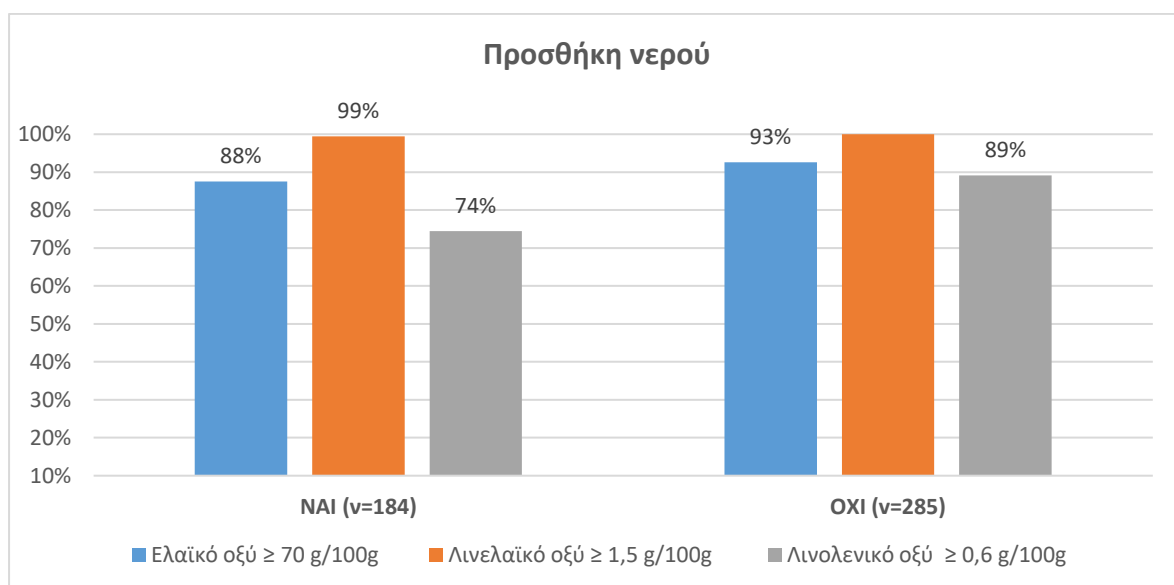
Διάγραμμα 1.2.4.7.2: Box-and-whisker απεικόνιση ελαϊκού (Α), λιγελαϊκού (Β) και λινολενικού (Γ) οξέος με βάση το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση.

Πίνακας 1.2.4.7.1: Στατιστικές παράμετροι ελαιικού, λινελαϊκού και λινολενικού οξέος με βάση το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση.

	Ελαιικό οξύ				
	0 (v=69)	1 (v=76)	2-3 (v=198)	4-6 (v=77)	7-10 (v=20)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	75.2	75.1	74.8	74.0	73.3
Μέσος όρος (mg/kg)	74.3	74.7	74.6	73.3	73.1
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	3.1	2.5	2.6	3.5	3.1
Εύρος (mg/kg)	65.0-78.5	68.3-78.2	65.7-78.8	63.9-80.0	68.0-78.2
	Λινελαϊκό οξύ				
	9.73	10.0	9.93	10.5	11.5
Διάμεση τιμή (mg/kg)	10.2	10.2	10.2	10.9	10.8
Μέσος όρος (mg/kg)	2.1	1.9	1.7	2.6	1.8
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	5.36-17.7	5.65-14.4	5.63-16.9	5.84-17.6	7.30-12.0
Εύρος (mg/kg)	Λινολενικό οξύ				
Διάμεση τιμή (mg/kg)	0.74	0.76	0.74	0.73	0.66
Μέσος όρος (mg/kg)	0.71	0.76	0.74	0.73	0.70
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
Εύρος (mg/kg)	0.42-0.93	0.54-1.14	0.43-1.07	0.49-1.04	0.34-0.99

1.2.4.8 Επίδραση προσθήκης νερού κατά τη μάλαξη

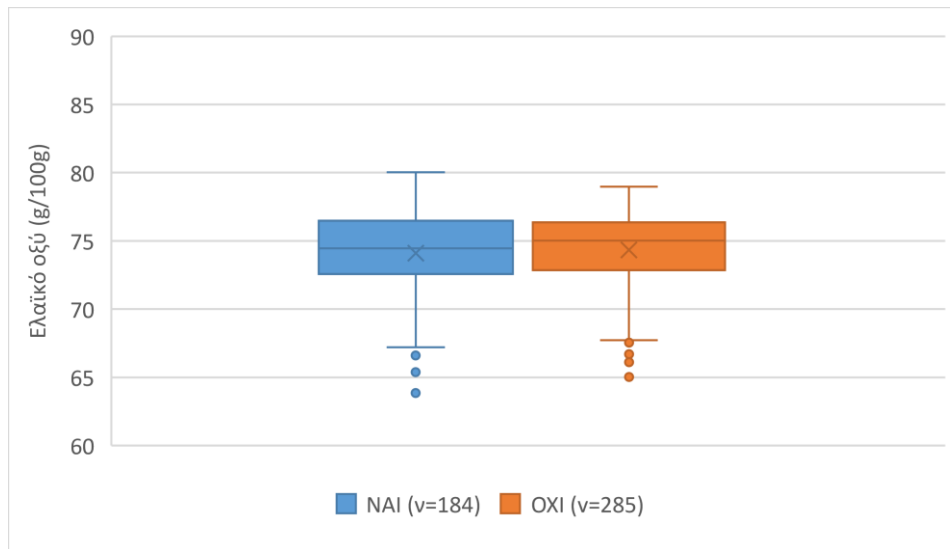
Πραγματοποιήθηκε μελέτη με βάση την προσθήκη ή μη νερού κατά τη μάλαξη (Διάγραμμα 1.2.4.8.1). Αναλυτικά η διακύμανση παρουσιάζεται υπό μορφή box-and-whisker διαγράμματος (Διάγραμμα 1.2.4.8.2).



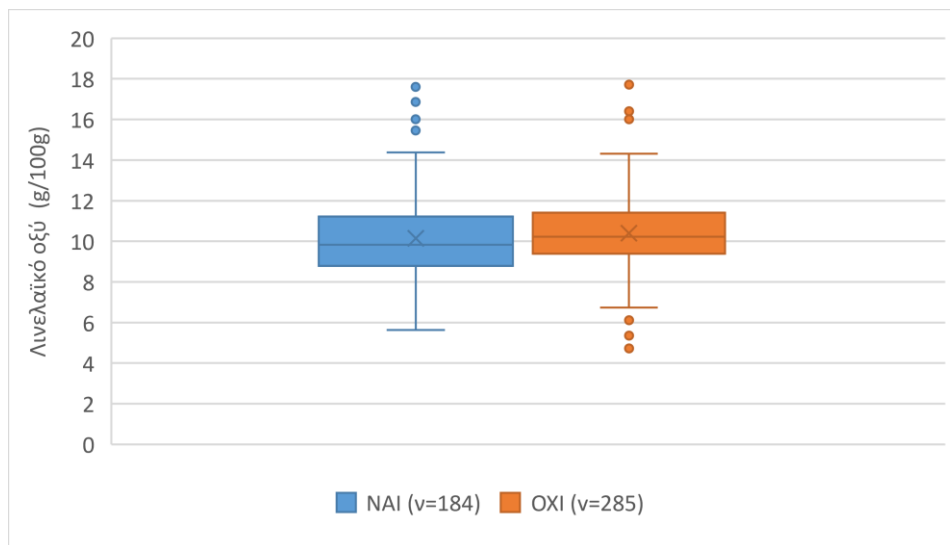
Διάγραμμα 1.2.4.8.1: Ποσοστιαία εκτίμηση λιπαρών οξέων με βάση την προσθήκη νερού κατά τη μάλαξη.

Από το παραπάνω διάγραμμα φαίνεται ότι σε ελαιόλαδα στα οποία δεν έχει προστεθεί νερό κατά την ελαιοποίηση δίνουν καλύτερα ποσοστά λιπαρών οξέων, όπως φαίνεται και από επιμέρους box-and-whisker διαγράμματα.

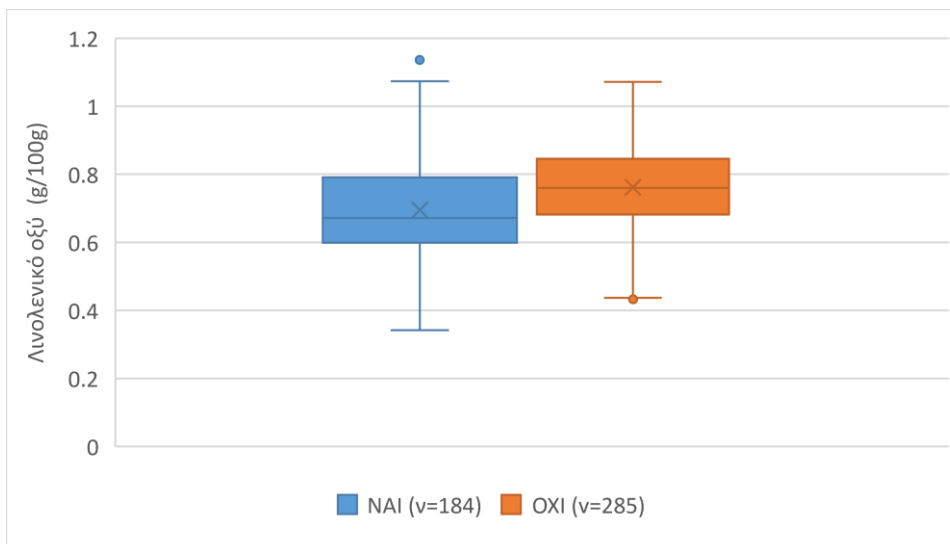
(Α)



(Β)



(Γ)



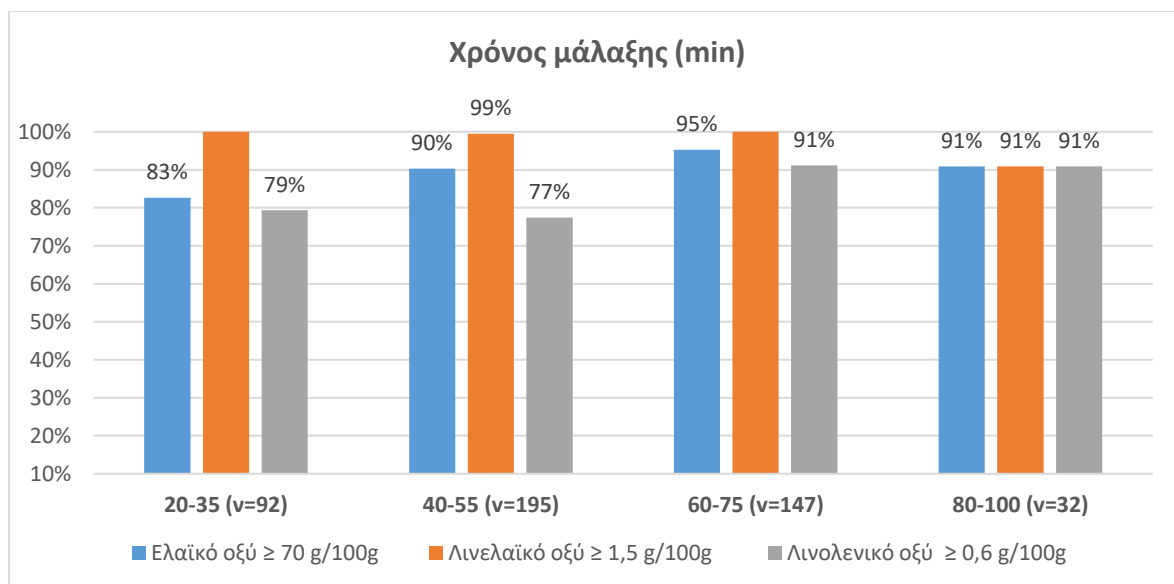
Διάγραμμα 1.2.4.8.2: Box-and-whisker απεικόνιση ελαϊκού (Α), λινελαϊκού (Β) και λινολενικού (Γ) οξέος με βάση την προσθήκη νερού κατά τη μάλαξη.

Πίνακας 1.2.4.8.1: Στατιστικές παράμετροι ελαιϊκού, λινελαϊκού και λινολενικού οξέος με βάση την προσθήκη νερού κατά τη μάλαξη.

	Ελαιϊκό οξύ	
	Βιολογική (n=161)	Συμβατική (n=334)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	74.4	75.0
Μέσος όρος (mg/kg)	74.1	74.3
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	3.1	2.7
Εύρος (mg/kg)	63.9-80.0	65.0-79.0
Λινελαϊκό οξύ		
Διάμεση τιμή (mg/kg)	9.83	10.2
Μέσος όρος (mg/kg)	10.1	10.4
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	2.1	1.9
Εύρος (mg/kg)	5.63-17.6	4.73-17.7
Λινολενικό οξύ		
Διάμεση τιμή (mg/kg)	0.67	0.76
Μέσος όρος (mg/kg)	0.70	0.76
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.1	0.1
Εύρος (mg/kg)	0.34-1.14	0.43-1.07

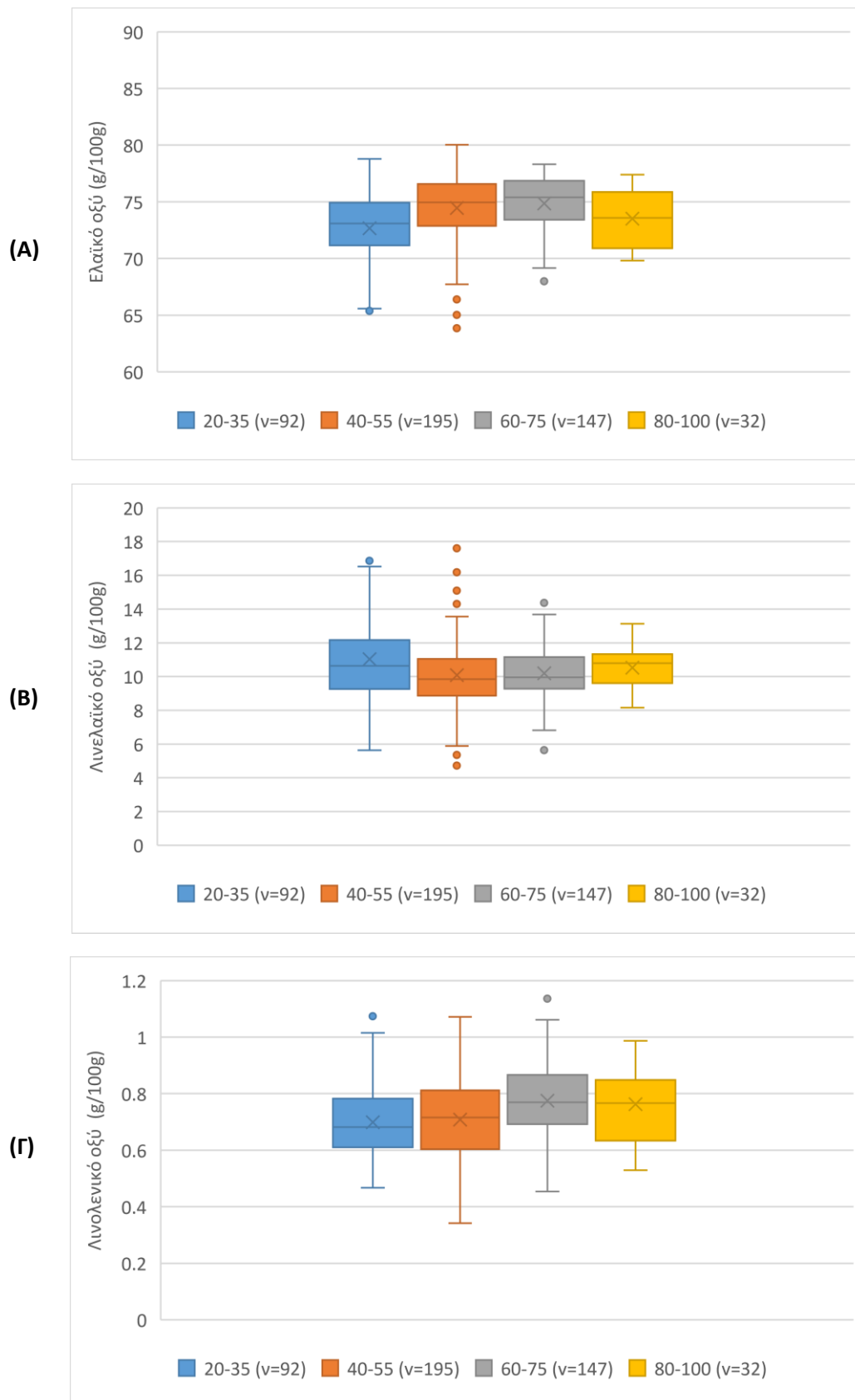
1.2.4.9 Επίδραση χρόνου μάλαξης

Πραγματοποιήθηκε μελέτη με βάση το χρόνο μάλαξης (**Διάγραμμα 1.2.4.9.1**). Αναλυτικά η διακύμανση παρουσιάζεται υπό μορφή box-and-whisker διαγράμματος (**Διάγραμμα 1.2.4.9.2**).



Διάγραμμα 1.2.4.9.1: Ποσοστιαία εκτίμηση λιπαρών οξέων με βάση το χρόνο μάλαξης.

Από το παραπάνω διάγραμμα, καθώς και από τη μελέτη των επιμέρους box-and-whisker διαγραμμάτων, δε φαίνεται εμφανής διάκριση μεταξύ των κατηγοριών, με τους μέσους όρους των κατηγοριών να μη διαφέρουν στατιστικά σημαντικά.



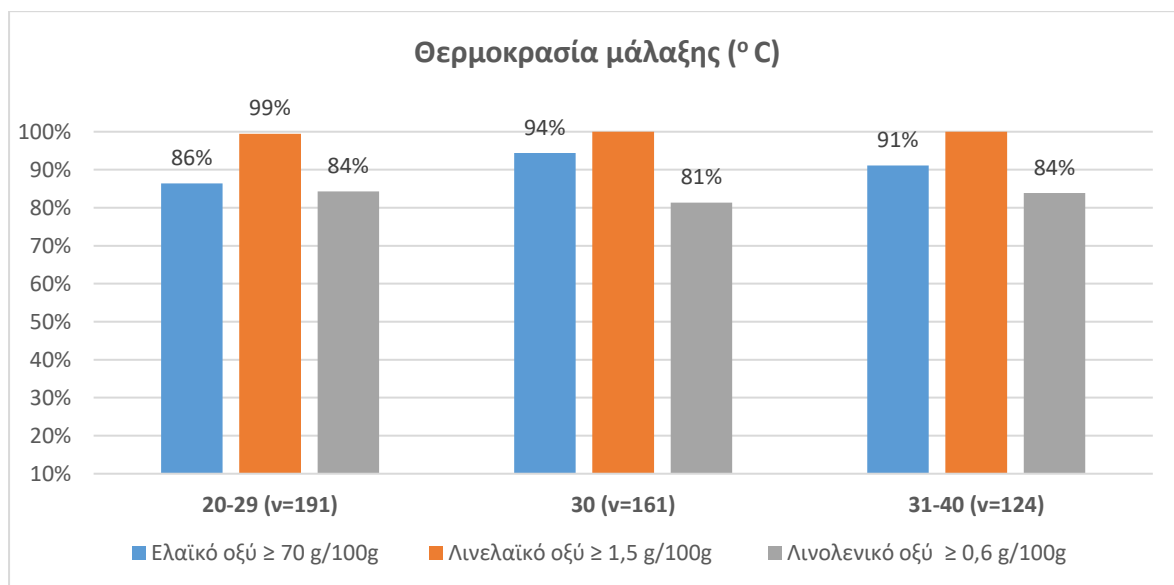
Διάγραμμα 1.2.4.9.2: Βox-and-whisker απεικόνιση ελαϊκού (Α), λινελαϊκού (Β) και λινολενικού (Γ) οξέος με βάση το χρόνο μάλαξης.

Πίνακας 1.2.4.9.1: Στατιστικές παράμετροι ελαϊκού, λινελαϊκού και λινολενικού οξέος με βάση το χρόνο μάλαξης.

	Ελαϊκό οξύ			
	0 (v=69)	1 (v=76)	2-3 (v=198)	4-6 (v=77)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	75.2	75.1	74.8	74.0
Μέσος όρος (mg/kg)	74.3	74.7	74.6	73.3
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	3.1	2.5	2.6	3.5
Εύρος (mg/kg)	65.0-78.5	68.3-78.2	65.7-78.8	63.9-80.0
	Λινελαϊκό οξύ			
	0 (v=69)	1 (v=76)	2-3 (v=198)	4-6 (v=77)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	9.73	10.0	9.93	10.5
Μέσος όρος (mg/kg)	10.2	10.2	10.2	10.9
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	2.1	1.9	1.7	2.6
Εύρος (mg/kg)	5.36-17.7	5.65-14.4	5.63-16.9	5.84-17.6
	Λινολενικό οξύ			
	0 (v=69)	1 (v=76)	2-3 (v=198)	4-6 (v=77)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	0.74	0.76	0.74	0.73
Μέσος όρος (mg/kg)	0.71	0.76	0.74	0.73
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.1	0.1	0.1	0.1
Εύρος (mg/kg)	0.42-0.93	0.54-1.14	0.43-1.07	0.49-1.04

1.2.4.10 Επίδραση θερμοκρασίας μάλαξης

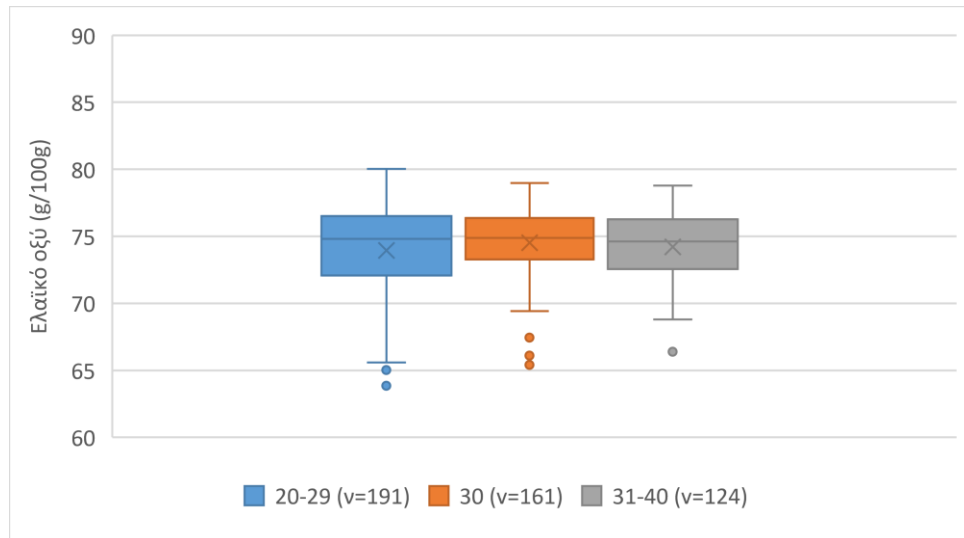
Πραγματοποιήθηκε μελέτη με βάση τη θερμοκρασία μάλαξης (**Διάγραμμα 1.2.4.10.1**). Αναλυτικά η διακύμανση παρουσιάζεται υπό μορφή box-and-whisker διαγράμματος (**Διάγραμμα 1.2.4.10.2**).



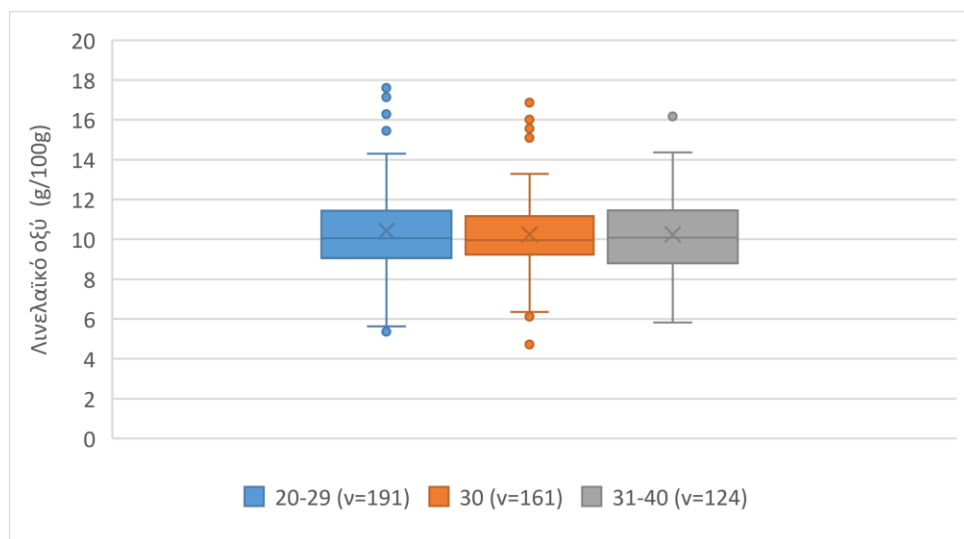
Διάγραμμα 1.2.4.10.1: Ποσοστιαία εκτίμηση λιπαρών οξέων με βάση τη θερμοκρασία μάλαξης.

Από το παραπάνω διάγραμμα, καθώς και από τη μελέτη των επιμέρους box-and-whisker διαγραμμάτων, δε φαίνεται εμφανής διάκριση μεταξύ των κατηγοριών, με τους μέσους όρους των κατηγοριών να μη διαφέρουν στατιστικά σημαντικά.

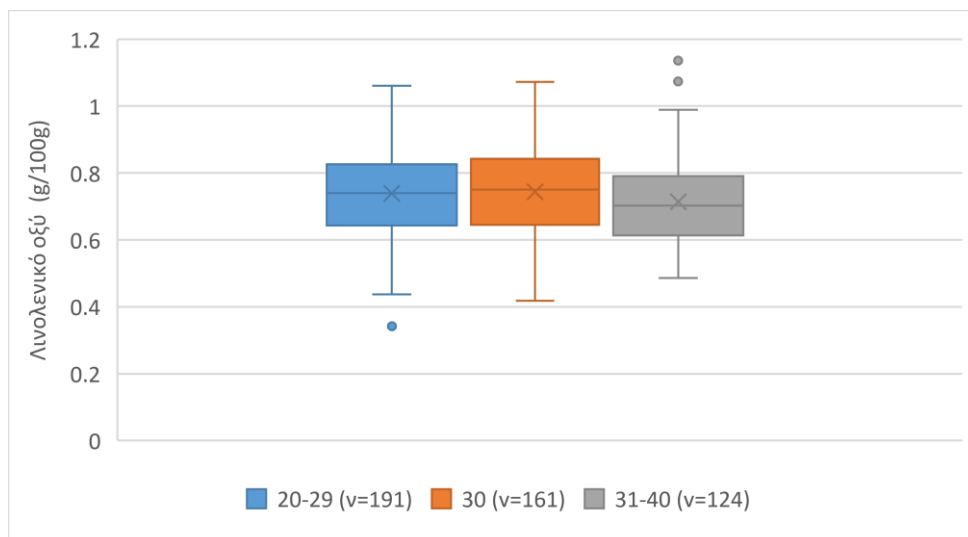
(Α)



(Β)



(Γ)



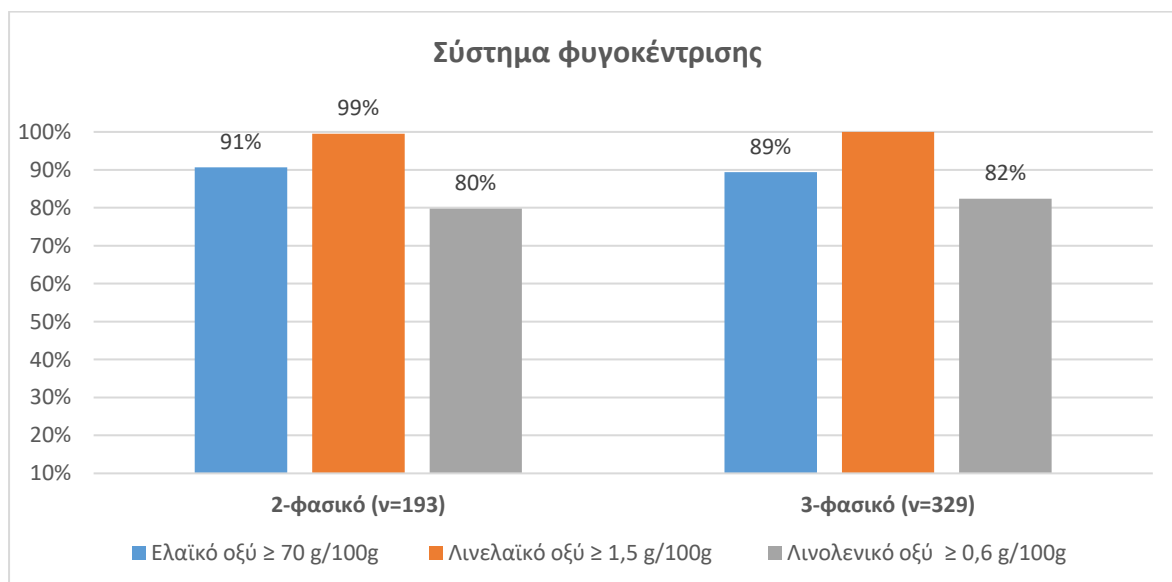
Διάγραμμα 1.2.3.10.2: Βox-and-whisker απεικόνιση ελαϊκού (Α), λινελαϊκού (Β) και λινολενικού (Γ) οξέος με βάση τη θερμοκρασία μάλαξης.

Πίνακας 1.2.3.10.1: Στατιστικές παράμετροι ελαιϊκού, λινελαϊκού και λινολενικού οξέος με βάση τη θερμοκρασία μάλαξης.

	Ελαιϊκό οξύ		
	20-29 (v=191)	30 (v=161)	31-40 (v=124)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	74.8	74.9	74.6
Μέσος όρος (mg/kg)	74.0	74.5	74.2
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	3.2	2.5	2.7
Εύρος (mg/kg)	63.9-80.0	65.4-79.0	66.4-78.8
	Λινελαϊκό οξύ		
Διάμεση τιμή (mg/kg)	10.1	10.0	10.1
Μέσος όρος (mg/kg)	10.4	10.2	10.2
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	2.2	1.8	1.8
Εύρος (mg/kg)	5.36-17.7	4.73-16.9	5.83-16.3
	Λινολενικό οξύ		
Διάμεση τιμή (mg/kg)	0.74	0.75	0.70
Μέσος όρος (mg/kg)	0.74	0.74	0.71
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.1	0.1	0.1
Εύρος (mg/kg)	0.34-1.06	0.42-1.07	0.49-1.14

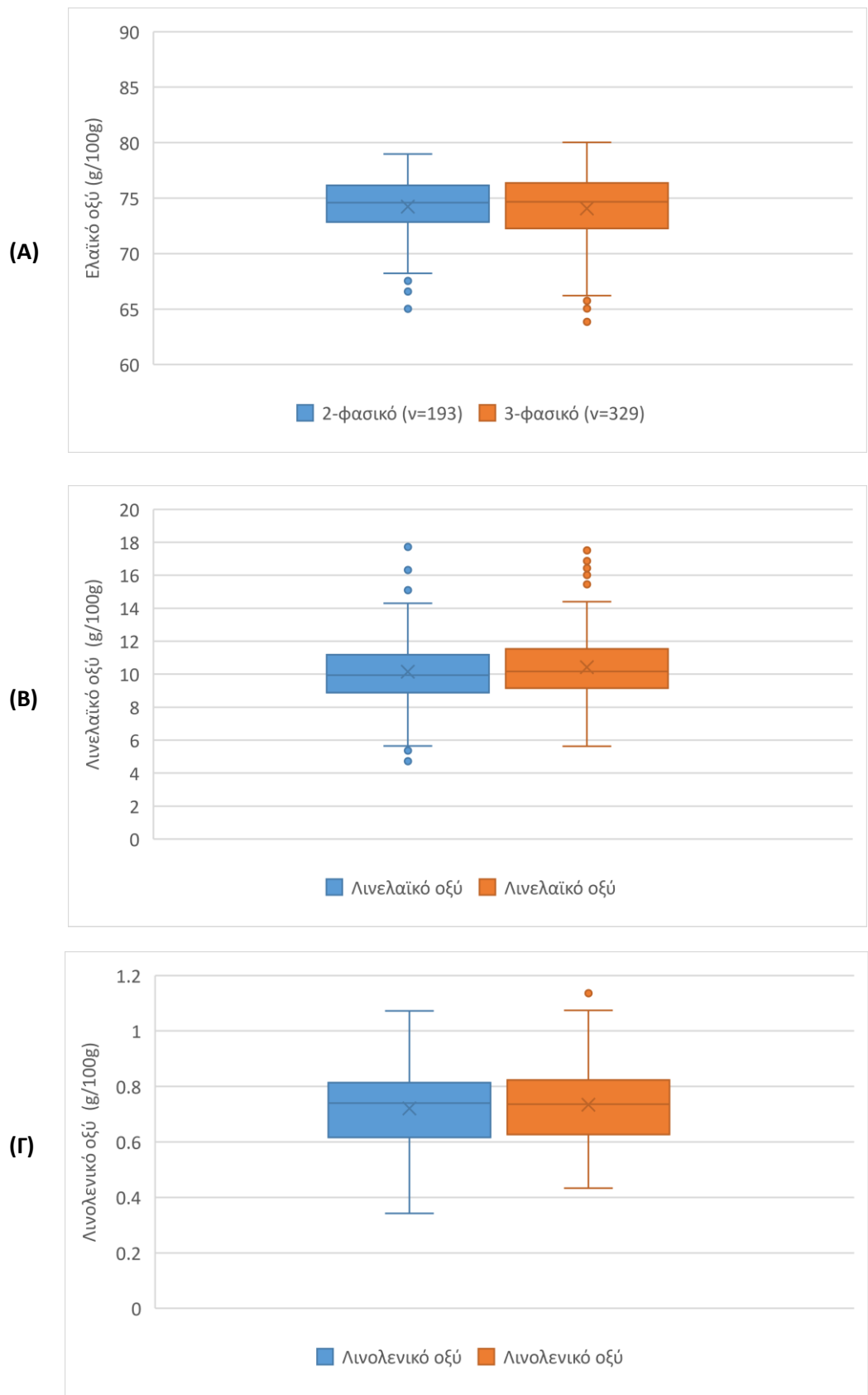
1.2.4.11 Επίδραση συστήματος φυγοκέντρησης ελαιοτριβείου

Πραγματοποιήθηκε μελέτη με βάση το σύστημα φυγοκέντρησης του ελαιοτριβείου (διφασικό, τριφασικό) (**Διάγραμμα 1.2.4.11.1**). Αναλυτικά η διακύμανση κηρών και στερολών παρουσιάζεται υπό μορφή box-and-whisker διάγραμματος (**Διάγραμμα 1.2.4.11.2**).



Διάγραμμα 1.2.4.11.1: Ποσοστιαία εκτίμηση λιπαρών οξέων με βάση το σύστημα φυγοκέντρησης.

Από το παραπάνω διάγραμμα, καθώς και από τη μελέτη των επιμέρους box-and-whisker διαγραμμάτων, δε φαίνεται εμφανής διάκριση μεταξύ των κατηγοριών, με τους μέσους όρους των κατηγοριών να μη διαφέρουν στατιστικά σημαντικά.



Διάγραμμα 1.2.4.11.2: Box-and-whisker απεικόνιση ελαϊκού (A), λινελαϊκού (B) και λινολενικού (Γ) οξέος με βάση το σύστημα φυγοκέντρησης.

Πίνακας 1.2.4.11.1: Στατιστικές παράμετροι ελαιϊκού, λινελαϊκού και λινολενικού οξέος με βάση το σύστημα φυγοκέντρησης.

	Ελαιϊκό οξύ	
	2-φασικό (n=193)	3-φασικό (n=329)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	74.6	74.7
Μέσος όρος (mg/kg)	74.2	74.1
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	2.6	3.0
Εύρος (mg/kg)	65.0-79.0	63.9-80.0
	Λινελαϊκό οξύ	
Διάμεση τιμή (mg/kg)	9.94	10.2
Μέσος όρος (mg/kg)	10.1	10.4
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	1.9	2.1
Εύρος (mg/kg)	4.73-17.7	5.63-17.6
	Λινολενικό οξύ	
Διάμεση τιμή (mg/kg)	0.74	0.74
Μέσος όρος (mg/kg)	0.72	0.73
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.1	0.1
Εύρος (mg/kg)	0.34-1.07	0.43-1.14

1.2.5 1,2- και 1,3 διγλυκερίδια

Οι διακυλογλυκερόλες ή αλλιώς τα διγλυκερίδια βρίσκονται σε ποσοστό 1-2,8% στο ελαιόλαδο και προέρχονται από την ατελή βιοσύνθεση ή υδρόλυση των τριγλυκεριδίων [4].

Το ποσοστό των διγλυκεριδίων μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δείκτες ποιότητας του παραγόμενου ελαιολάδου [5]. Συγκεκριμένα, τέτοιος δείκτης είναι ο λόγος της ποσότητας των 1,2-διγλυκεριδίων προς την ποσότητα των 1,3-διγλυκεριδίων ο οποίος χρησιμοποιείται για να διακριβωθεί εάν το ελαιόλαδο έχει παραποιηθεί από την προσθήκη διαφορετικού ελαιολάδου με σκοπό τη βελτίωση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του. Με αυτόν τον τρόπο, (ποσότητα 1,2-διγλυκεριδίων προς ποσότητα 1,3-διγλυκεριδίων) γίνεται και η έκφραση των αποτελεσμάτων στα διαγράμματα που ακολουθούν.

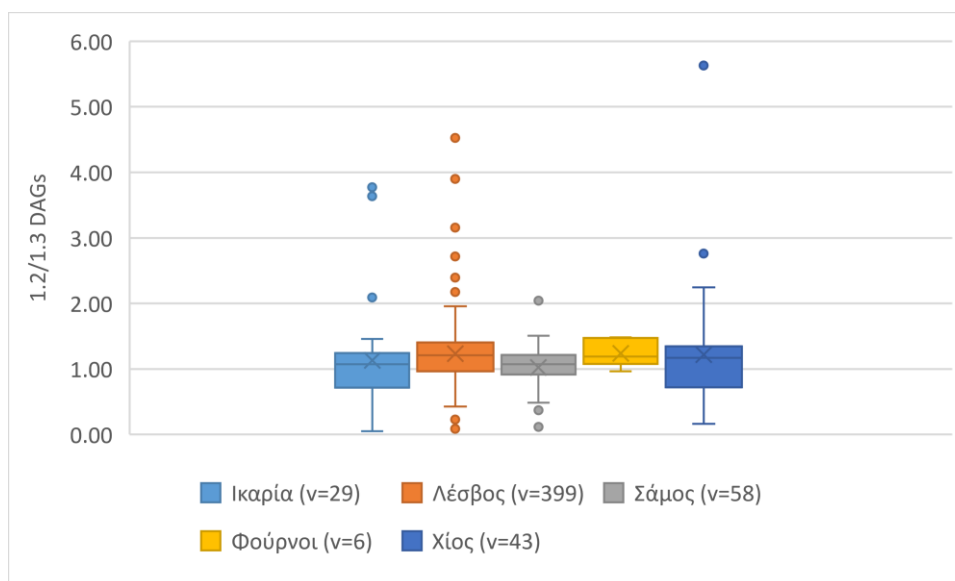
Ο λόγος αυτός θα πρέπει να είναι όσο γίνεται υψηλότερος δηλώνοντας με αυτό τον τρόπο ένα φρέσκο και υψηλής ποιότητας ελαιόλαδο. Αυτό συμβαίνει καθώς ένα εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο κατά το πέρας της παραγωγής του έχει μεγάλη περιεκτικότητα σε 1,2-διγλυκερίδια, ενώ τα 1,3- διγλυκερίδια σχηματίζονται κατά τη φύλαξη του ελαιολάδου. Τα 1,3-διγλυκερίδια βρίσκονται εξ αρχής σε υψηλά ποσοστά σε χαμηλής ποιότητας καρπούς ελιάς και σε καρπούς οι οποίοι έχουν μολυνθεί με κάποιο μικροοργανισμό κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης του καρπού.

Τέλος, παράγοντες που φαίνονται να επιδρούν στη διαμόρφωση του ποσοστού των διγλυκεριδίων είναι η θερμοκρασία και η οξύτητα. Οι υψηλές θερμοκρασίες καθώς και η επαφή του ελαιολάδου με πολικούς διαλύτες συνεισφέρουν στην αύξηση της οξύτητας και της υδρόλυσης των τριγλυκεριδίων, και κατ'επέκταση στην ισομερίωση των διγλυκεριδίων. Επομένως, οι συγκεκριμένες συνθήκες δεν είναι επιθυμητές καθώς μειώνουν την ποιότητα του ελαιολάδου και ότι δεν μπορεί να διατηρηθεί βρώσιμο για μεγάλο χρονικό διάστημα [6].

Αναλυτικά τα αποτελέσματα της 2^{ης} ελαιοκομικής περιόδου περιλαμβάνονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ, στο τέλος του Παραδοτέου.

1.2.5.1 Επίδραση γεωγραφικής προέλευσης

Τα αποτελέσματα των διγλυκεριδίων συσχετίστηκαν με τη γεωγραφική προέλευση των δειγμάτων. Για το σκοπό αυτό, κατασκευάστηκε διάγραμμα box-and-whisker και ο αντίστοιχος πίνακας (Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.5.1).



Διάγραμμα 1.2.5.1: Box-and-whisker plot απεικόνιση διγλυκεριδίων με βάση τη γεωγραφική προέλευση του ελαιολάδου.

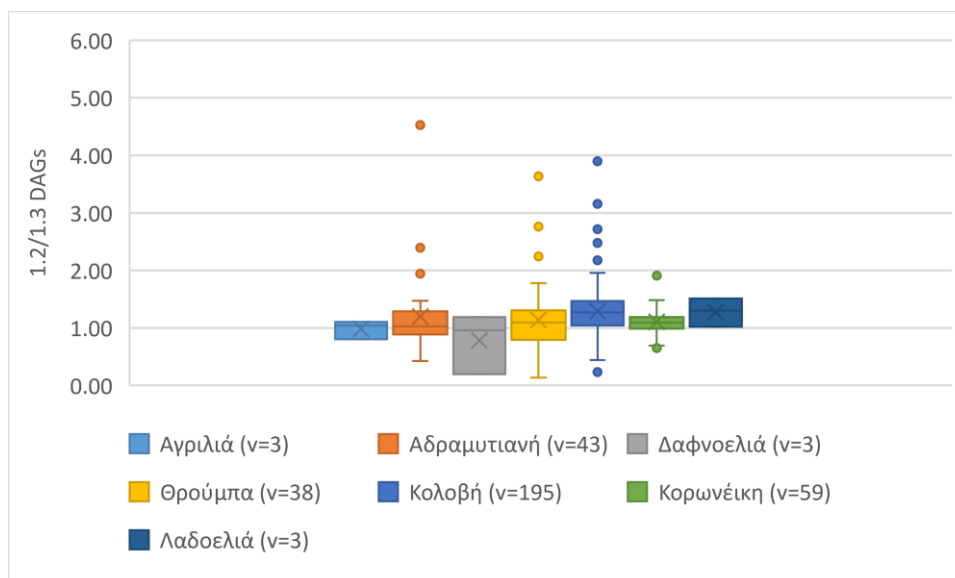
Τα αποτελέσματα με τη χρήση ANOVA έδειξαν ότι οι μέσοι όροι δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των νησιών του Β. Αιγαίου.

Πίνακας 1.2.5.1: Στατιστικές παράμετροι διγλυκεριδίων με βάση τη γεωγραφική προέλευση του ελαιολάδου.

	Ικαρία (v=29)	Λέσβος (v=399)	Σάμος (v=58)	Φούρνοι (v=6)	Χίος (v=43)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	1.07	1.21	1.07	1.19	1.17
Μέσος όρος (mg/kg)	1.13	1.23	1.03	1.24	1.22
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.8	0.4	0.3	0.2	0.9
Εύρος (mg/kg)	0.05-3.77	0.09-4.53	0.12-2.04	0.96-1.48	0.16-5.63

1.2.5.2 Επίδραση ποικιλίας

Για τη μελέτη της επίδρασης της ποικιλίας στη διαμόρφωση διγλυκεριδίων κατασκευάστηκε box-and-whisker plot καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας (Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.5.2) για τις ποικιλίες του Β. Αιγαίου.



Διάγραμμα 1.2.5.2: Box-and-whisker plot απεικόνιση διγλυκεριδίων με βάση την ποικιλία.

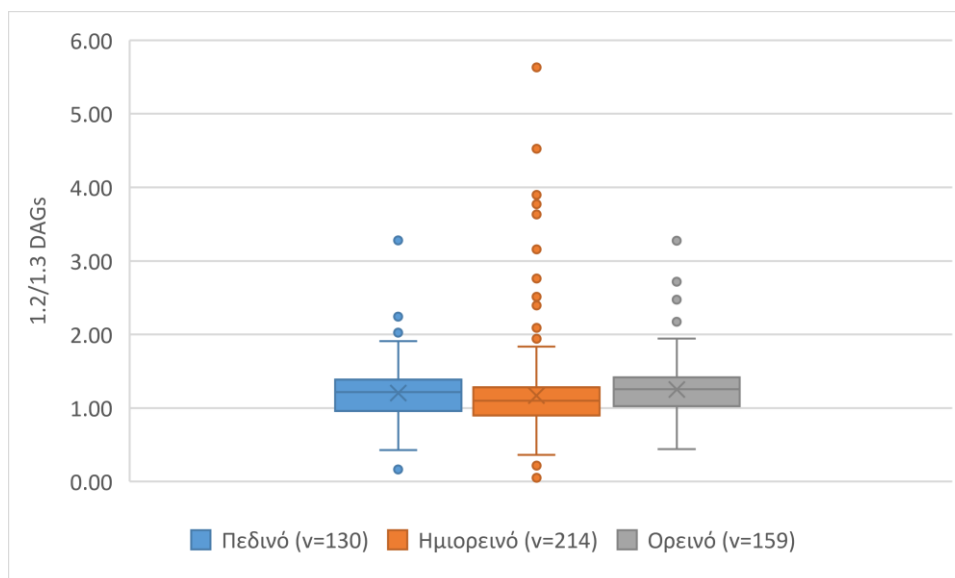
Τα αποτελέσματα με τη χρήση ANOVA έδειξαν ότι οι μέσοι όροι δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των νησιών του Β. Αιγαίου. Ωστόσο η ποικιλία της Κολοβής παρουσιάζει το μεγαλύτερο μέσο όρο διγλυκεριδίων υποδηλώνοντας ένα φρέσκο, καλής ποιότητας ελαιόλαδο.

Πίνακας 1.2.5.2: Στατιστικές παράμετροι διγλυκεριδίων με βάση την ποικιλία.

	Αγριλιά (n=3)	Αδραμυτιανή (n=43)	Δαφνοελιά (n=3)	Θρούμπα (n=38)	Κολοβή (n=195)	Κορωνέικη (n=59)	Λαδοελιά (n=3)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	1.04	1.03	0.96	1.09	1.27	1.09	1.30
Μέσος όρος (mg/kg)	0.98	1.20	0.78	1.14	1.29	1.11	1.28
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.2	0.6	0.5	0.7	0.4	0.3	0.2
Εύρος (mg/kg)	0.80-1.11	0.43-4.53	0.20-1.18	0.13-3.63	0.23-3.90	0.65-2.04	1.02-1.51

1.2.5.3 Επίδραση υψομέτρου

Εξετάζοντας την επίδραση του υψομέτρου στη διαμόρφωση διγλυκεριδίων των ελαιολάδων, κατασκευάστηκε αντίστοιχο box-and-whisker plot για το σύνολο των νησιών Β. Αιγαίου. Έτσι, διαχωρίστηκε το σύνολο των δειγμάτων σε τρεις κατηγορίες με βάση το υψόμετρο της δενδροκαλλιέργειας: ορεινό, ημιορεινό και πεδινό. (**Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.5.3**).



Διάγραμμα 1.2.5.3: Box-and-whisker plot απεικόνιση διγλυκεριδίων με βάση το υψόμετρο.

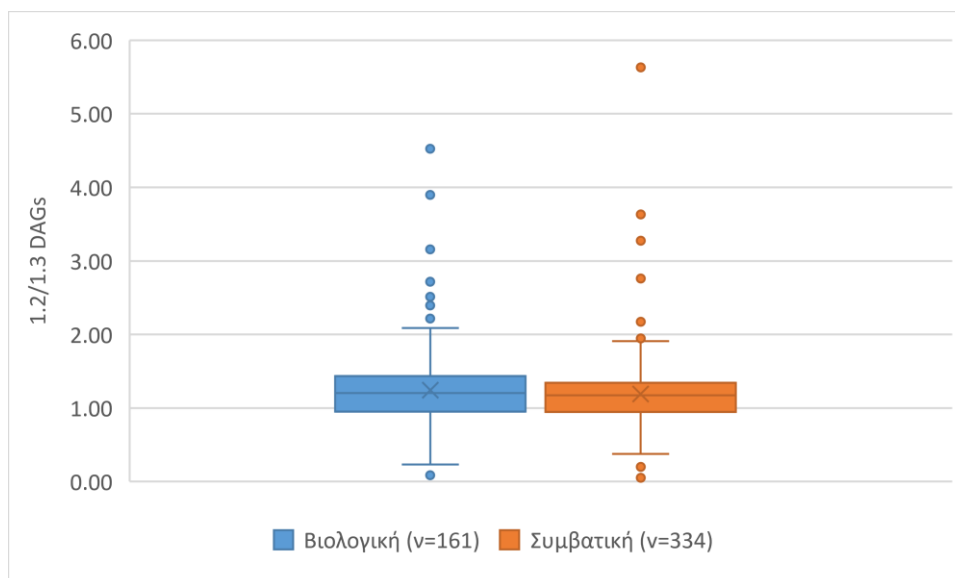
Τα αποτελέσματα με τη χρήση ANOVA έδειξαν ότι οι μέσοι όροι δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των νησιών του Β. Αιγαίου.

Πίνακας 1.2.6.3: Στατιστικές παράμετροι διγλυκεριδίων με βάση το υψόμετρο.

	Πεδινό (n=130)	Ημιορεινό (n=214)	Ορεινό (n=159)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	1.22	1.10	1.25
Μέσος όρος (mg/kg)	1.20	1.17	1.25
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.4	0.7	0.4
Εύρος (mg/kg)	0.16-3.28	0.05-5.63	0.44-3.28

1.2.5.4 Επίδραση είδους καλλιέργειας

Box-and-whisker plot διγλυκεριδίων κατασκευάστηκε λαμβάνοντας υπόψη τον τύπο της καλλιέργειας για το σύνολο των νησιών Β. Αιγαίου καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας (Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.5.4).



Διάγραμμα 1.2.5.4: Box-and-whisker plot απεικόνιση διγλυκεριδίων με βάση το είδος της καλλιέργειας.

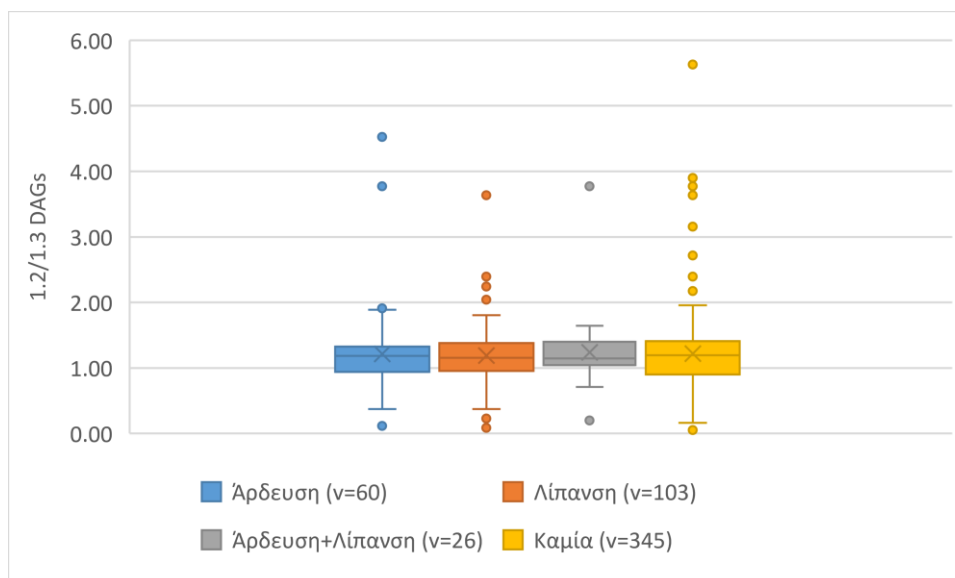
Τα αποτελέσματα με τη χρήση ANOVA έδειξαν ότι οι μέσοι όροι δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των νησιών του Β. Αιγαίου.

Πίνακας 1.2.5.4: Στατιστικές παράμετροι διγλυκεριδίων με βάση το είδος της καλλιέργειας.

	Βιολογική (n=161)	Συμβατική (n=334)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	1.20	1.17
Μέσος όρος (mg/kg)	1.24	1.19
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.6	0.5
Εύρος (mg/kg)	0.09-4.53	0.05-5.63

1.2.5.5 Επίδραση καλλιεργητικής φροντίδας

Box-and-whisker plot διγλυκεριδίων κατασκευάστηκε λαμβάνοντας υπόψη την εφαρμογή ή μη κάποιας καλλιεργητικής φροντίδας (άρδευση ή/και λίπανση του ελαιόδεντρου) για το σύνολο των νησιών Β. Αιγαίου καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.5.5**).



Διάγραμμα 1.2.5.5: Box-and-whisker plot απεικόνιση διγλυκεριδίων με βάση την καλλιεργητική φροντίδα.

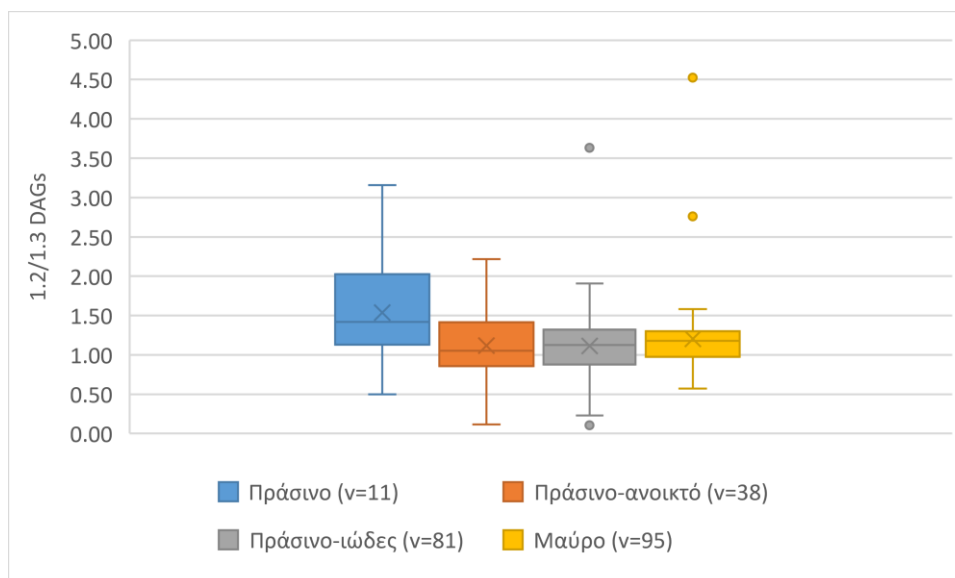
Τα αποτελέσματα με τη χρήση ANOVA έδειξαν ότι οι μέσοι όροι δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των νησιών του Β. Αιγαίου.

Πίνακας 1.2.5.5: Στατιστικές παράμετροι διγλυκεριδίων με βάση την καλλιεργητική φροντίδα.

	Άρδευση (v=60)	Λίπανση (v=103)	Άρδευση+Λίπανση (v=26)	Καμία (v=345)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	1.19	1.15	1.14	1.17
Μέσος όρος (mg/kg)	1.21	1.19	1.24	1.21
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.7	0.5	0.6	0.6
Εύρος (mg/kg)	0.12-4.53	0.09-3.63	0.20-3.77	0.05-5.63

1.2.5.6 Επίδραση σταδίου ωρίμανσης του ελαιοκάρπου

Box-and-whisker plot διγλυκεριδίων κατασκευάστηκε συναρτήσει του βαθμού ωρίμανσης του ελαιοκάρπου λαμβάνοντας υπόψη το χρώμα του κατά τη συγκομιδή, (πράσινο, πράσινο-ανοιχτό, πράσινο-ιώδες, μαύρο) για το σύνολο των νησιών Β. Αιγαίου καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.5.6**).



Διάγραμμα 1.2.5.6: Box-and-whisker plot απεικόνιση διγλυκεριδίων με βάση το στάδιο ωρίμανσης.

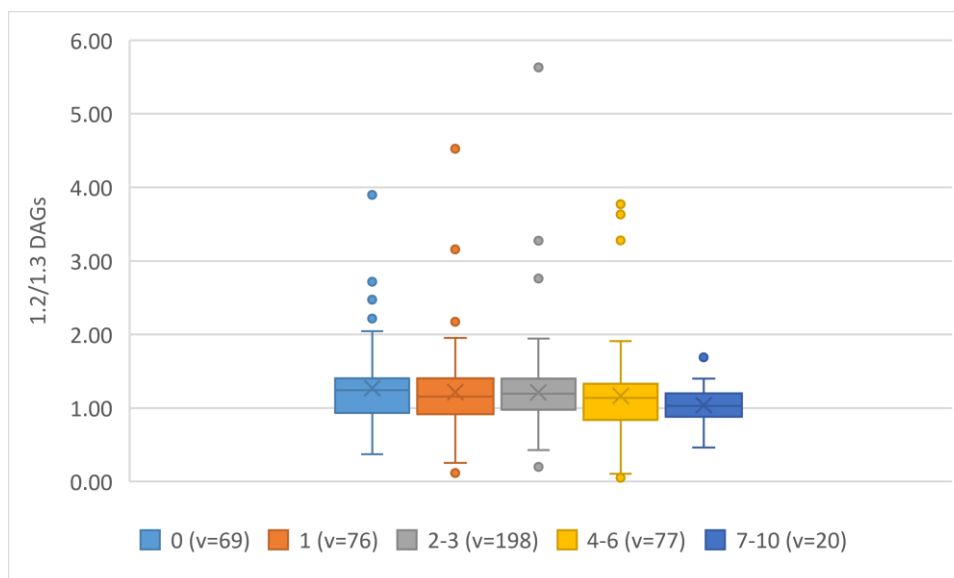
Από το παραπάνω διάγραμμα φαίνεται ότι πρώιμη συγκομιδή του καρπού (πράσινο χρώμα) οδηγεί σε μεγαλύτερο λόγο διγλυκεριδίων και άρα ελαιόλαδο καλύτερης ποιότητας. Σε πρώιμο στάδιο ωρίμανσης τα ποιοτικά χαρακτηριστικά είναι ανώτερα σε σύγκριση με ελαιόλαδα που έχουν προέλθει από πιο ώριμο καρπό. Μάλιστα, όσο το στάδιο ωρίμανσης αυξάνεται (από πράσινο-ανοικτό σε μαύρο χρώμα ελαιοκάρπου) μειώνεται ο λόγος διγλυκεριδίων.

Πίνακας 1.2.5.6: Στατιστικές παράμετροι διγλυκεριδίων με βάση το στάδιο ωρίμανσης.

	Πράσινο (n=11)	Πράσινο-ανοικτό (n=38)	Πράσινο-ιώδες (n=81)	Μαύρο (n=95)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	1.42	1.05	1.12	1.18
Μέσος όρος (mg/kg)	1.54	1.12	1.11	1.20
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.7	0.5	0.4	0.4
Εύρος (mg/kg)	0.50-3.16	0.12-2.22	0.11-3.63	0.57-4.53

1.2.5.7 Επίδραση χρονικού διαστήματος από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση

Για τη μελέτη της επίδρασης του χρονικού διαστήματος από τη συγκομιδή του ελαιοκάρπου μέχρι την ελαιοποίηση (σε ημέρες), κατασκευάστηκε box-and-whisker plot διγλυκεριδίων λαμβάνοντας υπόψη τις ημέρες που μεσολάβησαν μέχρι την παραγωγή του ελαιολάδου. Η μελέτη έγινε για το σύνολο των νησιών Β. Αιγαίου, ενώ κατασκευάστηκε και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.5.7**).



Διάγραμμα 1.2.5.7: Box-and-whisker plot απεικόνιση διγλυκεριδίων με βάση το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση.

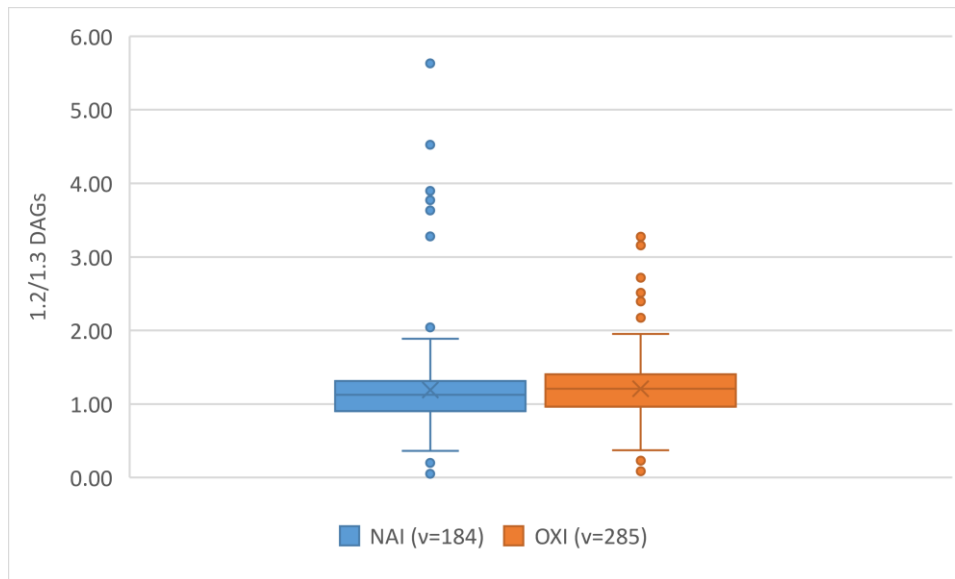
Τα αποτελέσματα με τη χρήση ANOVA έδειξαν ότι οι μέσοι όροι δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των νησιών του Β. Αιγαίου. Ωστόσο μετά την παρέλευση 4 ημερών από τη συγκομιδή ο λόγος διγλυκεριδίων παρουσιάζει τάση μείωσης, όπως φαίνεται και από τις κατηγορίες 4-6 και 7-10 ημέρες του διαγράμματος.

Πίνακας 1.2.5.7: Στατιστικές παράμετροι διγλυκεριδίων με βάση το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση.

	0 (v=69)	1 (v=76)	2-3 (v=198)	4-6 (v=77)	7-10 (v=20)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	1.24	1.16	1.20	1.14	1.03
Μέσος όρος (mg/kg)	1.27	1.22	1.21	1.17	1.04
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.5	0.6	0.5	0.6	0.3
Εύρος (mg/kg)	0.37-3.90	0.12-4.53	0.20-5.63	0.05-3.77	0.46-1.69

1.2.5.8 Επίδραση προσθήκης νερού κατά τη μάλαξη

Box-and-whisker plot διγλυκεριδίων κατασκευάστηκε συναρτήσει της προσθήκης ή μη νερού κατά τη μάλαξη για το σύνολο των νησιών Β. Αιγαίου καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.5.8**).



Διάγραμμα 1.2.5.8: Box-and-whisker plot απεικόνιση διγλυκεριδίων με βάση την προσθήκη νερού κατά τη μάλαξη.

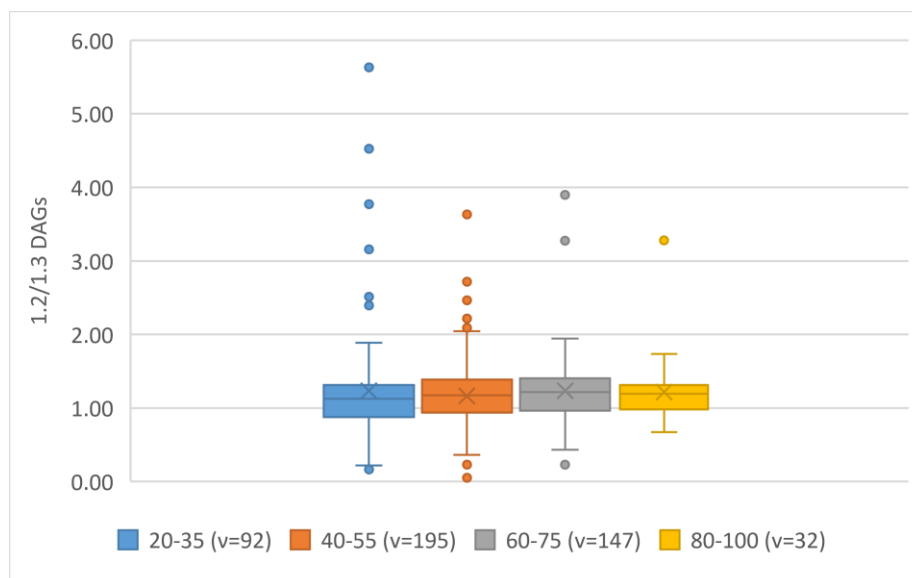
Τα αποτελέσματα με τη χρήση ANOVA έδειξαν ότι οι μέσοι όροι δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των νησιών του Β. Αιγαίου.

Πίνακας 1.2.5.8: Στατιστικές παράμετροι διγλυκεριδίων με βάση την προσθήκη νερού κατά τη μάλαξη.

	NAI (v=184)	OXI (v=285)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	1.13	1.21
Μέσος όρος (mg/kg)	1.19	1.21
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.6	0.4
Εύρος (mg/kg)	0.05-5.63	0.09-3.28

1.2.5.9 Επίδραση χρόνου μάλαξης

Για τη μελέτη της επίδρασης του χρόνου μάλαξης του ελαιοκάρπου στη διαμόρφωση της ποιότητας του ελαιολάδου, ως προς τα διγλυκεριδία, κατασκευάστηκε box-and-whisker plot. Η μελέτη έγινε για το σύνολο των νησιών Β. Αιγαίου, ενώ κατασκευάστηκε και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.5.9**).



Διάγραμμα 1.2.5.9: Box-and-whisker plot απεικόνιση διγλυκεριδίων με βάση το χρόνο μάλαξης.

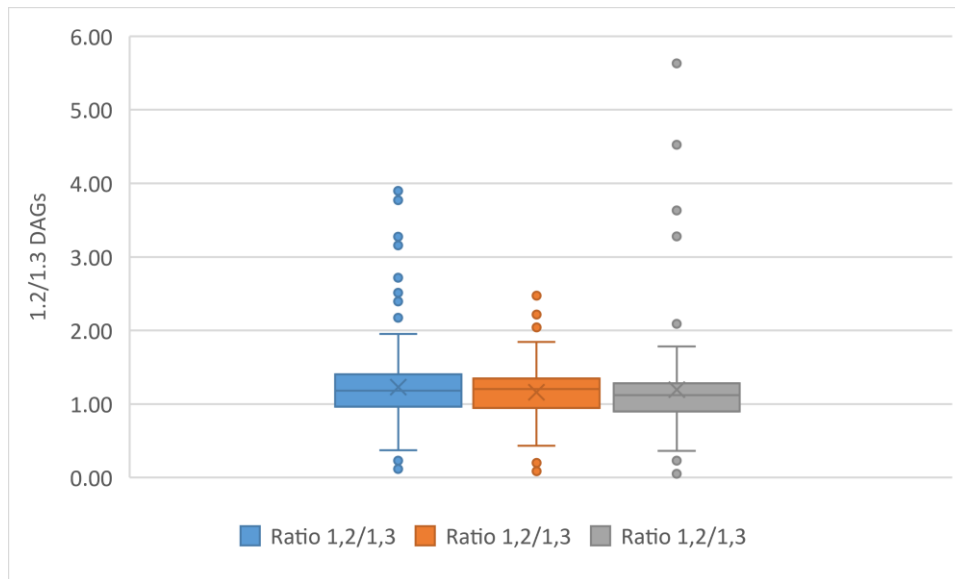
Τα αποτελέσματα με τη χρήση ANOVA έδειξαν ότι οι μέσοι όροι δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των νησιών του Β. Αιγαίου.

Πίνακας 1.2.5.9: Στατιστικές παράμετροι διγλυκεριδίων με βάση το χρόνο μάλαξης.

	20-35 (v=92)	40-55 (v=195)	60-75 (v=147)	80-100 (v=32)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	1.13	1.16	1.22	1.19
Μέσος όρος (mg/kg)	1.23	1.16	1.23	1.22
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.8	0.4	0.4	0.5
Εύρος (mg/kg)	0.16-5.63	0.05-3.63	0.23-3.90	0.67-3.28

1.2.5.10 Επίδραση θερμοκρασίας μάλαξης

Box-and-whisker plot διγλυκεριδίων κατασκευάστηκε συναρτήσει της θερμοκρασίας μάλαξης για το σύνολο των νησιών Β. Αιγαίου καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.5.10).



Διάγραμμα 1.2.5.10: Box-and-whisker plot απεικόνιση διγλυκεριδίων με βάση τη θερμοκρασία μάλαξης.

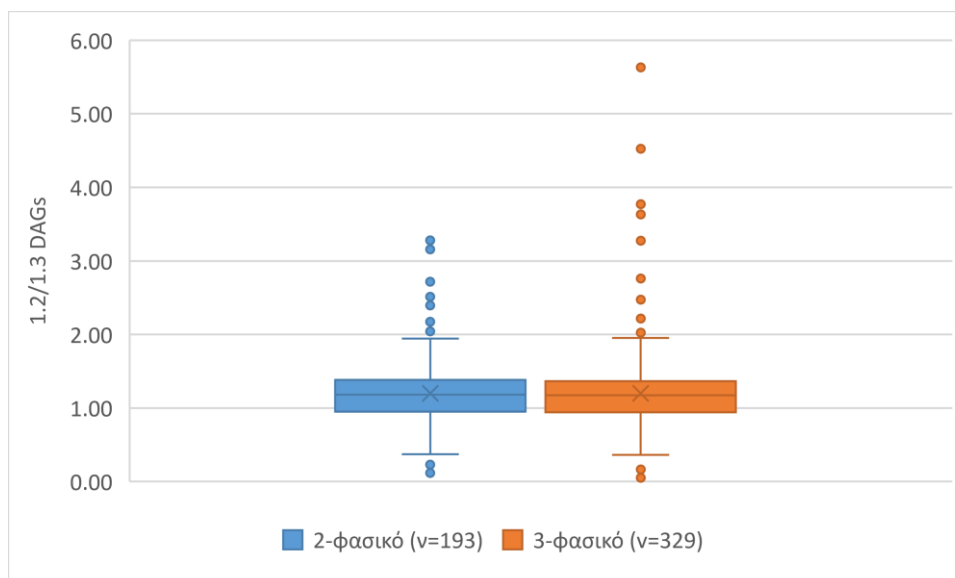
Τα αποτελέσματα με τη χρήση ANOVA έδειξαν ότι οι μέσοι όροι δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των νησιών του Β. Αιγαίου.

Πίνακας 1.2.5.10: Στατιστικές παράμετροι διγλυκεριδίων με βάση τη θερμοκρασία μάλαξης.

	20-29 (v=191)	30 (v=161)	31-40 (v=124)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	1.18	1.20	1.12
Μέσος όρος (mg/kg)	1.23	1.16	1.19
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.5	0.3	0.7
Εύρος (mg/kg)	0.12-3.90	0.09-2.47	0.05-5.63

1.2.5.11 Επίδραση συστήματος φυγοκέντρησης ελαιοτριβείου

Για τη μελέτη της επίδρασης του συστήματος φυγοκέντρησης του ελαιοτριβείου στη διαμόρφωση της ποιότητας του ελαιολάδου, ως προς τα διγλυκεριδία, κατασκευάστηκε box-and-whisker plot. Η μελέτη έγινε για το σύνολο των νησιών Β. Αιγαίου, ενώ κατασκευάστηκε και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.5.11**).



Διάγραμμα 1.2.5.11: Box-and-whisker plot απεικόνιση διγλυκεριδίων με βάση το σύστημα φυγοκέντρισης.

Τα αποτελέσματα με τη χρήση ANOVA έδειξαν ότι οι μέσοι όροι δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των νησιών του Β. Αιγαίου.

Πίνακας 1.2.6.11: Στατιστικές παράμετροι διγλυκεριδίων με βάση το σύστημα φυγοκέντρισης.

	2-φασικό (n=193)	3-φασικό (n=329)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	1.18	1.17
Μέσος όρος (mg/kg)	1.20	1.20
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	0.4	0.5
Εύρος (mg/kg)	0.12-3.28	0.05-5.63

1.2.6 Βιοδραστικό περιεχόμενο

Το σύνολο των ελαιολάδων που συλλέχθηκαν μελετήθηκαν συναρτήσει των παραγόντων γεωγραφικής και ποικιλιακής προέλευσης, καλλιέργειας αλλά και συνθηκών ελαιοποίησης. Κατασκευάστηκαν συγκεντρωτικά διαγράμματα σε κάθε κατηγορία, όπου φαίνεται ο συνολικός αριθμός των δειγμάτων καθώς και ο αριθμός των δειγμάτων για των οποίων η συγκέντρωση είναι ανώτερη των 250 mg/kg (ισχυρισμός υγείας ΕΕ 432/2012).

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του προσδιορισμού του βιοδραστικού περιεχομένου στο σύνολο των δειγμάτων ελαιολάδου του Β. Αιγαίου. Ο προσδιορισμός πραγματοποιήθηκε με χρήση υδροχρωματογραφίας συζευγμένης με φασματομετρία μαζών υψηλής διακριτικής ικανότητας (LC-HRMS) και αποκτήθηκαν ποσοτικά και ημιποσοτικά αποτελέσματα για 37 φαινολικές ενώσεις του ελαιολάδου, οι οποίες παρουσιάζονται στον **Πίνακα 1.2.6.**

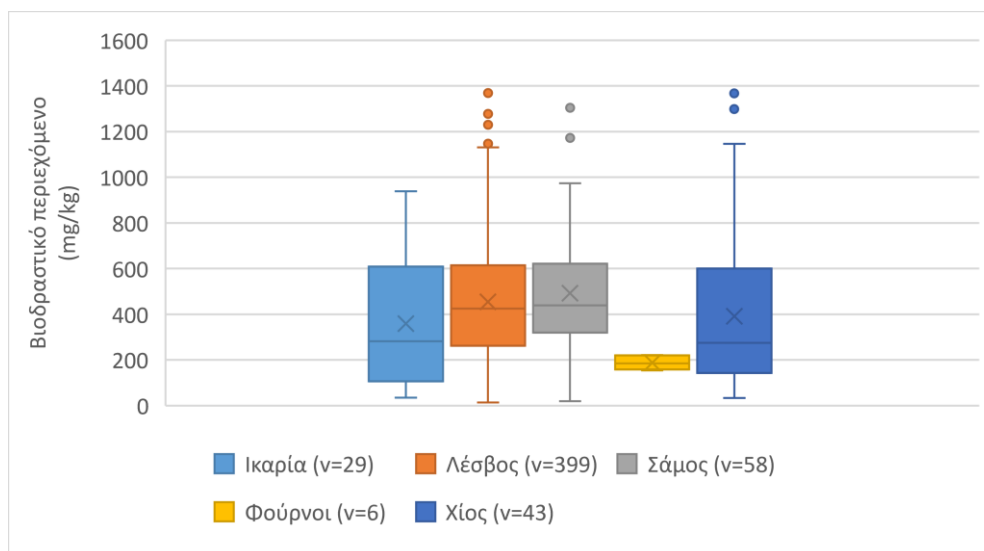
Το σύνολο των αποτελεσμάτων και από τις 2 δειγματοληψίες έχουν περιγραφεί εκτενώς στα Παραδοτέα ΠΒ1-ΠΒ1_δ.

Πίνακας 1.2.6: Φαινολικές ενώσεις που προσδιορίστηκαν στα δείγματα ελαιολάδου

1-ακετοξυπινορεζινόλη	Υδροξυτυροσόλη
1-Υδροξυπινορεζινόλη	Οξική υδροξυτυροσόλη
Ισομερές 1-υδροξυπινορεζινόλης	Ισομερές Οξικής υδροξυτυροσόλης
10-υδροξυ-δεκαροξυμεθυλο-άγλυκη ελαιοευρωπεΐνη	Άγλυκη λιγκστροσίδη
10-υδροξυ-10-μεθυλο-άγλυκη ελαιοευρωπεΐνη	Λουτεολίνη
10-υδροξυ-άγλυκη ελαιοευρωπεΐνη	Μεθυλωμένη άγλυκη ελαιοευρωπεΐνη
Απιγενίνη	Ελαιασίνη
Καφεϊκό οξύ	Ισομερές ελαιασίνης
Δεκαρβοξυμέθυλο-άγλυκη λιγκστροσίδη	Ελαιοευρωπεΐνη
Δεκαρβοξυμέθυλο-άγλυκη ελαιοευρωπεΐνη	Άγλυκη ελαιοευρωπεΐνη
Ελενολικό οξύ	Ισομερές άγλυκης ελαιοευρωπεΐνης
Ισομερές ελενολικού οξέος	p-κουμαρικό οξύ
Επικατεχίνη	Πινορεσινόλη
Αιθυλο-βανιλίνη	Συρινγκαρεσινόλη
Φερουλικό οξύ	Συρινγκικό οξύ
Γαλλικό οξύ	Τυροσόλη
Ομοβαλινικό οξύ	Βανιλίνη
Υδροξυλιωμένη μορφή ελενολικού οξέος	Ελαιοκανθάλη
Ισομερές υδροξυλιωμένης μορφής ελενολικού οξέος	

1.2.6.1 Επίδραση γεωγραφικής προέλευσης

Αρχικά, μελετήθηκε ο ρόλος της γεωγραφικής προέλευσης στο συνολικό φαινολικό περιεχόμενο των δειγμάτων ελαιολάδου. Για το σκοπό αυτό, κατασκευάστηκε διάγραμμα box-and-whisker και ο αντίστοιχος πίνακας (**Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.6.1**).



Διάγραμμα 1.2.6.1: Box-and-whisker plot απεικόνιση του βιοδραστικού περιεχομένου με βάση τη γεωγραφική προέλευση του ελαιολάδου.

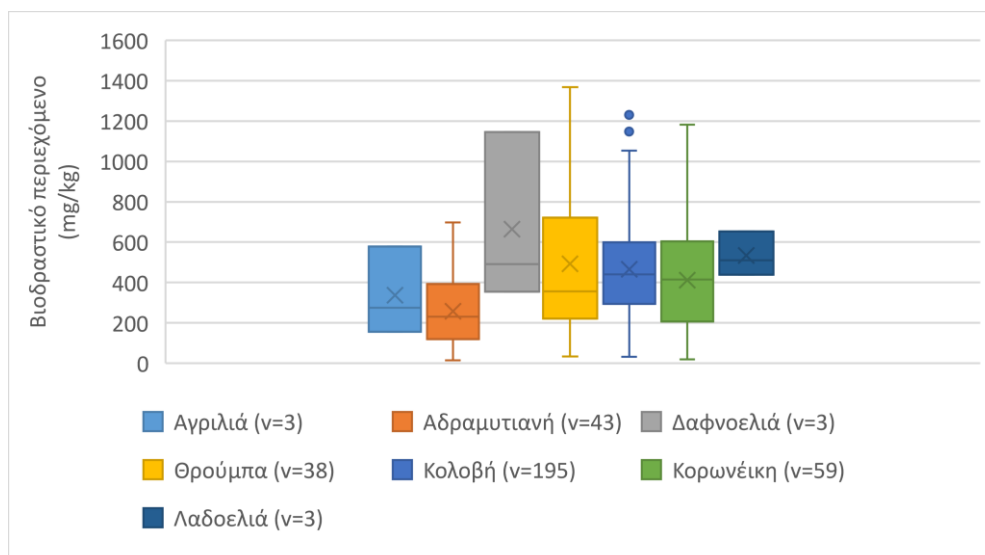
Από το παραπάνω διάγραμμα φαίνεται ότι η Σάμος παρουσιάζει τη μεγαλύτερη τιμή κατά μέσο όρο αλλά έπεται και μάλιστα με μεγαλύτερο εύρος τιμών βιοδραστικού περιεχομένου η Λέσβος. Οι Φούρνοι τέλος παρουσιάζουν το μικρότερο βιοδραστικό περιεχόμενο, μάλιστα κάτω του ισχυρισμού υγείας (250 mg/kg), αν και ο αριθμός δειγμάτων είναι μικρός (n=6) για εξαγωγή ασφαλούς συμπεράσματος.

Πίνακας 1.2.6.1: Στατιστικές παράμετροι βιοδραστικού περιεχομένου με βάση τη γεωγραφική προέλευση του ελαιολάδου.

	Ικαρία (n=29)	Λέσβος (n=399)	Σάμος (n=58)	Φούρνοι (n=6)	Χίος (n=43)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	282	425	440	186	275
Μέσος όρος (mg/kg)	359	454	492	188	391
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	272	248	276	29	329
Εύρος (mg/kg)	35-939	14.2-1368	20.0-1304	154-221	34.0-1367

1.2.6.2 Επίδραση ποικιλίας

Για τη μελέτη της επίδρασης της ποικιλίας στη διαμόρφωση του συνολικού φαινολικού περιεχομένου, κατασκευάστηκε box-and-whisker plot καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας (Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.6.2) για τις ποικιλίες του Β. Αιγαίου.



Διάγραμμα 1.2.6.2: Box-and-whisker plot απεικόνιση του βιοδραστικού περιεχομένου με βάση την ποικιλία.

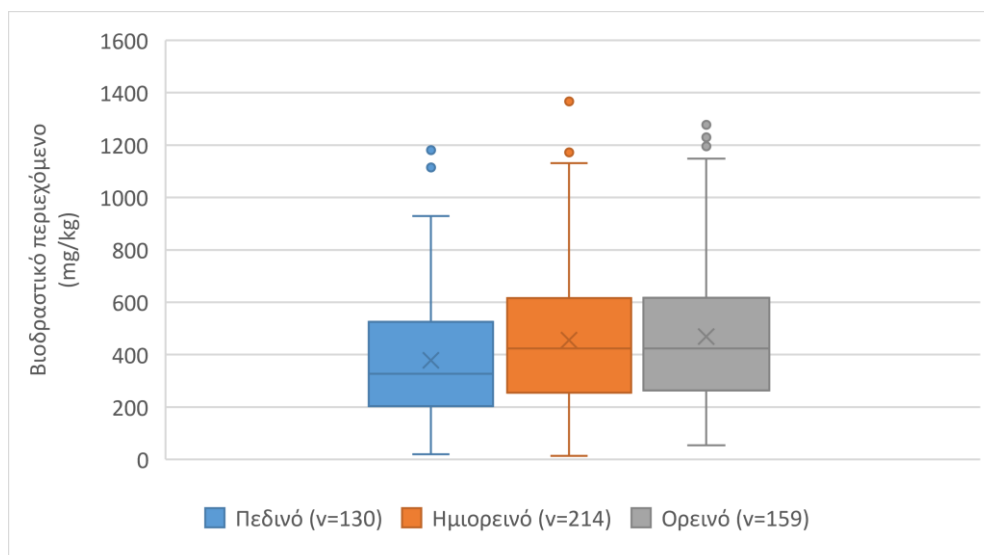
Στο παραπάνω διάγραμμα φαίνεται ότι η Δαφνοελιά έχει το υψηλότερο βιοδραστικό περιεχόμενο κατά μέσο όρο, με τον μικρό αριθμό δειγμάτων ($n=3$) ωστόσο να μην επαρκεί για την εξαγωγή ασφαλούς συμπεράσματος. Στη συνέχεια έπονται ελαιόλαδα ποικιλίας Κολοβής, τα οποία παρουσιάζουν τις μεγαλύτερες τιμές κατά μέσο όρο βιοδραστικού περιεχομένου σε σύγκριση με τις υπόλοιπες κατηγορίες, επισημαίνοντας έτσι την ιδιαιτερότητα της ποικιλίας, πλούσια σε φαινολικό περιεχόμενο.

Πίνακας 1.2.6.2: Στατιστικές παράμετροι βιοδραστικού περιεχομένου με βάση την ποικιλία.

	Αγριλιά ($n=3$)	Αδραμυτιανή ($n=43$)	Δαφνοελιά ($n=3$)	Θρούμπα ($n=38$)	Κολοβή ($n=195$)	Κορωνέικη ($n=59$)	Λαδοελιά ($n=3$)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	275	231	491	356	441	415	510
Μέσος όρος (mg/kg)	336	258	664	493	466	412	534
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	218	178	423	373	233	249	109
Εύρος (mg/kg)	156-578	14.0-698	355-1146	34.0-1367	32.0-1230	20.0-1182	438-653

1.2.6.3 Επίδραση υψομέτρου

Εξετάζοντας την επίδραση του υψομέτρου στη διαμόρφωση του βιοδραστικού περιεχομένου των ελαιολάδων, κατασκευάστηκε αντίστοιχο box-and-whisker plot για το σύνολο των νησιών Β. Αιγαίου. Έτσι, διαχωρίστηκε το σύνολο των δειγμάτων σε τρεις κατηγορίες με βάση το υψόμετρο της δενδροκαλλιέργειας: ορεινό, ημιορεινό και πεδινό. (**Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.6.3**).



Διάγραμμα 1.2.6.3: Box-and-whisker plot απεικόνιση του βιοδραστικού περιεχομένου με βάση το υψόμετρο.

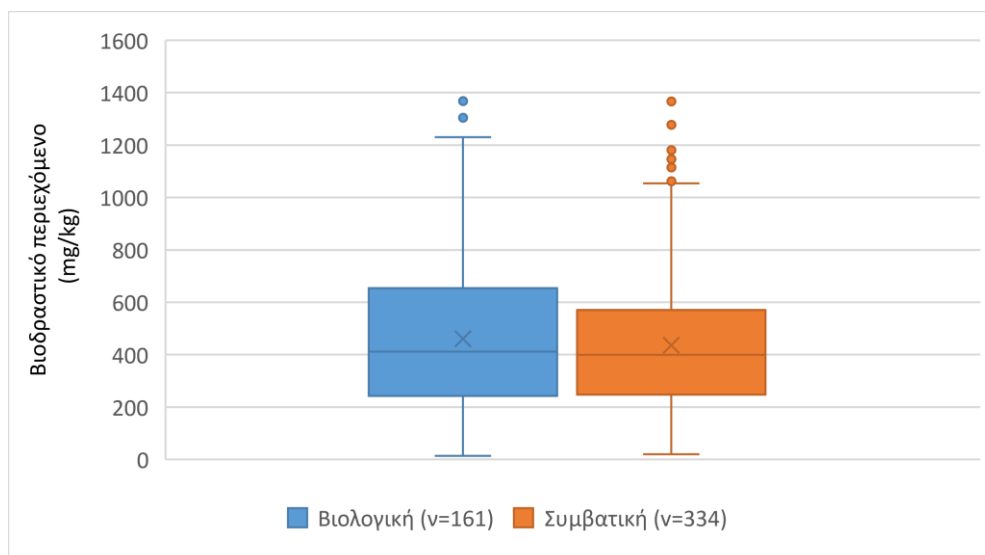
Όπως φαίνεται από το παραπάνω διάγραμμα αλλά και τον πίνακα που ακολουθεί, το βιοδραστικό περιεχόμενο παρατηρείται υψηλότερο σε καλλιέργειες ορεινού υψομέτρου. Μάλιστα διακρίνεται τάση, με το βιοδραστικό περιεχόμενο να αυξάνεται όσο αυξάνεται το υψόμετρο καλλιέργειας. Το γεγονός αυτό υποδηλώνει συσχέτιση του βιοδραστικού περιεχομένου με το υψόμετρο της δενδροκαλλιέργειας, με καλής ποιότητας ελαιόλαδα, πλούσια σε φαινολικό περιεχόμενο να προέρχονται από ορεινά υψόμετρα.

Πίνακας 1.2.6.3: Στατιστικές παράμετροι βιοδραστικού περιεχομένου με βάση το υψόμετρο.

	Πεδινό (v=130)	Ημιορεινό (v=214)	Ορεινό (v=159)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	328	424	424
Μέσος όρος (mg/kg)	379	455	469
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	228	266	275
Εύρος (mg/kg)	20.0-1181	14.0-1368	54.0-1304

1.2.6.4 Επίδραση είδους καλλιέργειας

Box-and-whisker plot κατασκευάστηκε και για το συνολικό φαινολικό περιεχόμενο λαμβάνοντας υπόψη τον τύπο της καλλιέργειας για το σύνολο των νησιών Β. Αιγαίου καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας (**Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.6.4**).



Διάγραμμα 1.2.6.4: Box-and-whisker plot απεικόνιση του βιοδραστικού περιεχομένου με βάση το είδος της καλλιέργειας.

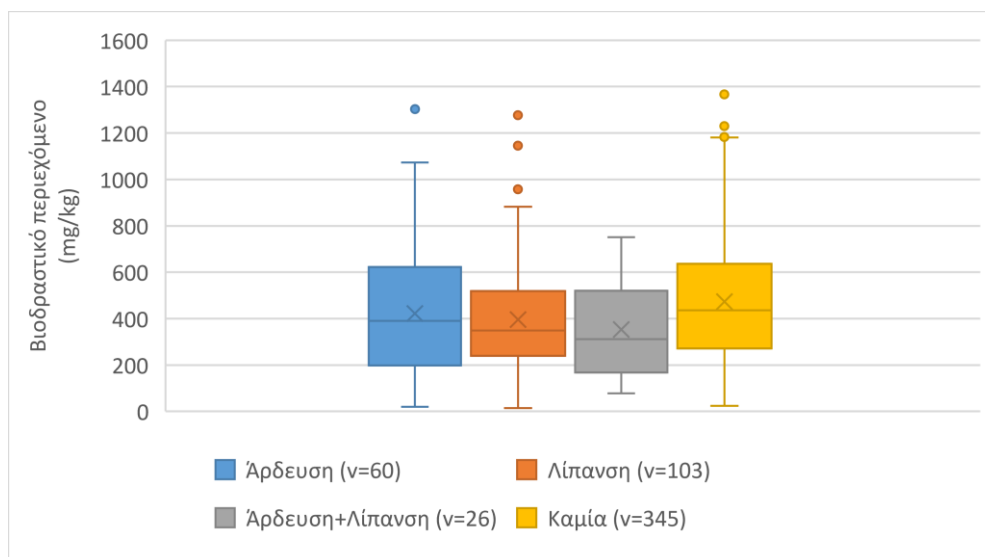
Στο παραπάνω διάγραμμα φαίνεται ότι ελαιόλαδα βιολογικής καλλιέργειας είναι ανώτερα σε βιοδραστικό περιεχόμενο, σε σύγκριση με αντίστοιχα προερχόμενα από συμβατική καλλιέργεια, όπως δηλώνεται και από τους δύο μέσους όρους. Ωστόσο, οι μέσοι όροι των δύο κατηγοριών δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους, μετά και από χρήση ANOVA.

Πίνακας 1.2.6.4: Στατιστικές παράμετροι βιοδραστικού περιεχομένου με βάση το είδος της καλλιέργειας.

	Βιολογική (n=161)	Συμβατική (n=334)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	412	400
Μέσος όρος (mg/kg)	461	436
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	271	255
Εύρος (mg/kg)	14.0-1368	20.0-1367

1.2.6.5 Επίδραση καλλιεργητικής φροντίδας

Box-and-whisker plot κατασκευάστηκε για το συνολικό φαινολικό περιεχόμενο λαμβάνοντας υπόψη την εφαρμογή ή μη κάποιας καλλιεργητικής φροντίδας (άρδευση ή/και λίπανση του ελαιόδεντρου) για το σύνολο των νησιών Β. Αιγαίου καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.6.5**).



Διάγραμμα 1.2.6.5: Box-and-whisker plot απεικόνιση του βιοδραστικού περιεχομένου με βάση την καλλιεργητική φροντίδα.

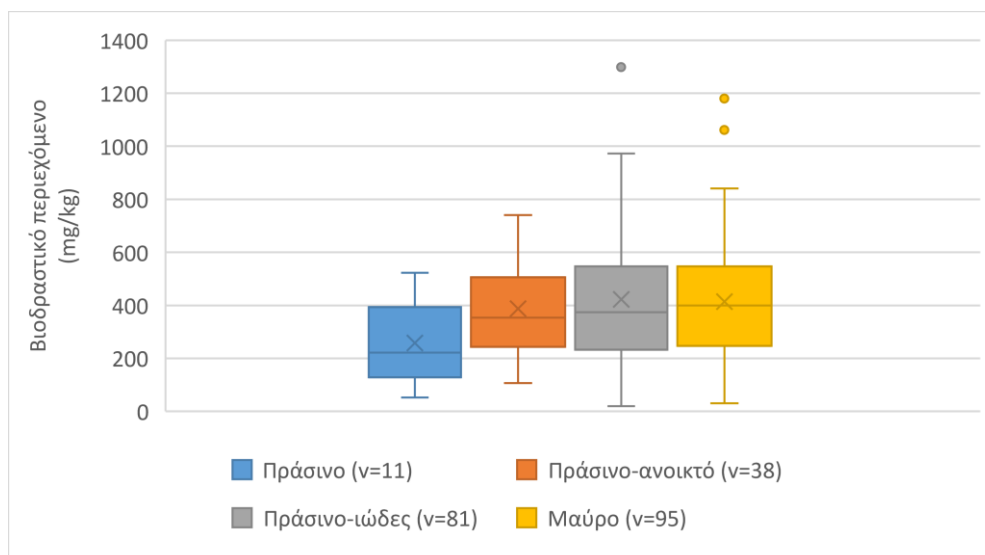
Στο παραπάνω διάγραμμα φαίνεται ότι ελαιόλαδα στα οποία δεν έχει εφαρμοστεί κάποια καλλιεργητική φροντίδα είναι ανώτερα σε βιοδραστικό περιεχόμενο, σε σύγκριση με τις υπόλοιπες κατηγορίες, με το μέσο όρο των κατηγοριών ωστόσο να μη διαφέρει στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους, μετά και από χρήση ANOVA.

Πίνακας 1.2.6.5: Στατιστικές παράμετροι βιοδραστικού περιεχομένου με βάση την καλλιεργητική φροντίδα.

	Άρδευση (v=60)	Λίπανση (v=103)	Άρδευση+Λίπανση (v=26)	Καμία (v=345)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	390	349	312	436
Μέσος όρος (mg/kg)	421	395	353	473
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	270	250	216	261
Εύρος (mg/kg)	20.2-1304	14.2-1299	78.0-751	24.4-1368

1.2.6.6 Επίδραση σταδίου ωρίμανσης του ελαιοκάρπου

Box-and-whisker plot κατασκευάστηκε για το συνολικό φαινολικό περιεχόμενο συναρτήσει του βαθμού ωρίμανσης του ελαιοκάρπου λαμβάνοντας υπόψη το χρώμα του κατά τη συγκομιδή, (πράσινο, πράσινο-ανοιχτό, πράσινο-ιώδες, μαύρο) για το σύνολο των νησιών Β. Αιγαίου καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.6.6**).



Διάγραμμα 1.2.6.6: Box-and-whisker plot απεικόνιση του βιοδραστικού περιεχομένου με βάση το στάδιο ωρίμανσης.

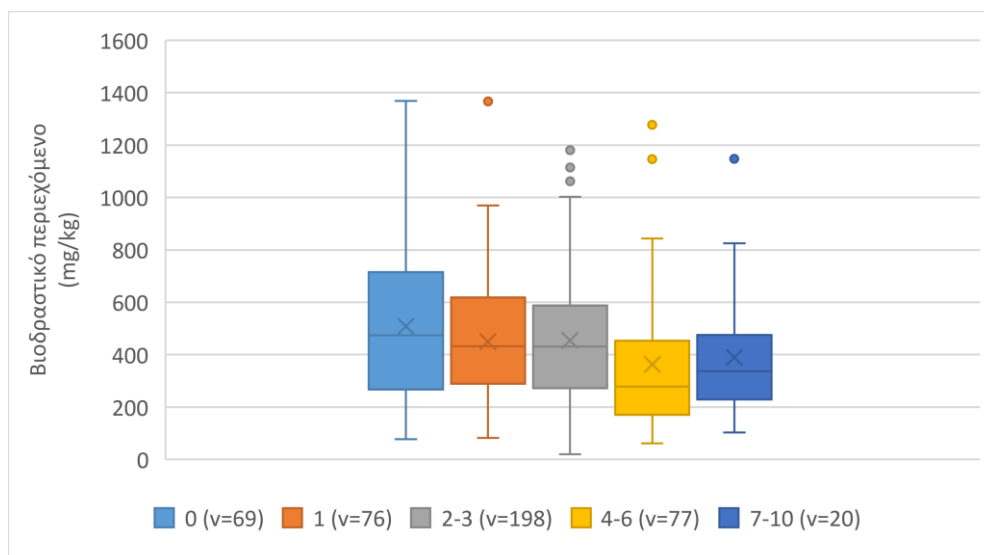
Τα αποτελέσματα με τη χρήση ANOVA έδειξαν ότι οι μέσοι όροι των ελαιολάδων που προέρχονται από συγκομιδή σε διαφορετικά στάδια ωρίμανσης δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά στο σύνολό τους. Στο διάγραμμα φαίνεται ότι ο αριθμός των δειγμάτων είναι περιορισμένος (ιδιαίτερα στην κατηγορία πράσινο). Η επίδραση του βαθμού ωρίμανσης του ελαιοκάρπου κατά τη συγκομιδή στη διαμόρφωση της ποιότητας του παραγόμενου ελαιολάδου φαίνεται επίσης στη μελέτη της οξύτητας (βλ. Ενότητα 1.2.2).

Πίνακας 1.2.6.6: Στατιστικές παράμετροι βιοδραστικού περιεχομένου με βάση το στάδιο ωρίμανσης.

	Πράσινο (v=11)	Πράσινο-ανοικτό (v=38)	Πράσινο-ιώδες (v=81)	Μαύρο (v=95)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	222	353	374	399
Μέσος όρος (mg/kg)	258	387	422	414
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	149	184	257	228
Εύρος (mg/kg)	52.0-523	107-741	20.0-1304	30.0-1180

1.2.6.7 Επίδραση χρονικού διαστήματος από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση

Για τη μελέτη της επίδρασης του χρονικού διαστήματος από τη συγκομιδή του ελαιοκάρπου μέχρι την ελαιοποίηση (σε ημέρες), κατασκευάστηκε box-and-whisker plot για το συνολικό φαινολικό λαμβάνοντας υπόψη τις ημέρες που μεσολάβησαν μέχρι την παραγωγή του ελαιολάδου. Η μελέτη έγινε για το σύνολο των νησιών Β. Αιγαίου, ενώ κατασκευάστηκε και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.6.7**).



Διάγραμμα 1.2.6.7: Box-and-whisker plot απεικόνιση του βιοδραστικού περιεχομένου με βάση το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση.

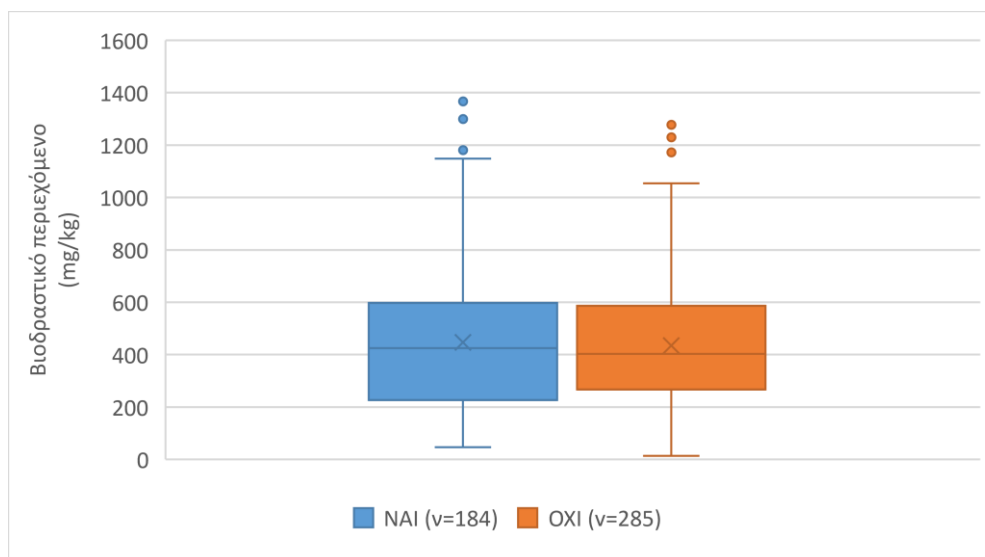
Τα αποτελέσματα με τη χρήση ANOVA έδειξαν ότι οι μέσοι όροι για το χρονικό διάστημα 0, 1 και 2-3 ημερών δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους, όπως και το χρονικό διάστημα 4-6 και 7-10 ημερών στη μεταξύ τους σύγκριση. Συμπεραίνεται ότι τα ελαιόλαδα που παράγονται εντός 3 ημερών από τη συγκομιδή τους διαφοροποιούνται από εκείνα που παράγονται μετά το πέρας των 3 αυτών ημερών. Επισημαίνεται επίσης ότι τα ελαιόλαδα που παρήχθησαν σε σύντομο χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή τους (έως 3 ημέρες) παρουσιάζουν υψηλότερο συνολικό φαινολικό περιεχόμενο σε σύγκριση με τα υπόλοιπα ελαιόλαδα, των οποίων η παρατεταμένη καθυστέρηση ως προς την ελαιοποίηση τους είχε αρνητική επίδραση στη διαμόρφωση του βιοδραστικού τους περιεχομένου.

Πίνακας 1.2.6.7: Στατιστικές παράμετροι βιοδραστικού περιεχομένου με βάση το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση.

	0 (n=69)	1 (n=76)	2-3 (n=198)	4-6 (n=77)	7-10 (n=20)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	474	433	432	278	337
Μέσος όρος (mg/kg)	508	449	454	363	389
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	284	235	243	264	257
Εύρος (mg/kg)	78.0-1368	82.0-1367	20.0-1182	61.0-1299	103-1148

1.2.6.8 Επίδραση προσθήκης νερού κατά τη μάλαξη

Box-and-whisker plot κατασκευάστηκε για το συνολικό φαινολικό περιεχόμενο συναρτήσει της προσθήκης ή μη νερού κατά τη μάλαξη για το σύνολο των νησιών Β. Αιγαίου καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.6.8**).



Διάγραμμα 1.2.6.8: Box-and-whisker plot απεικόνιση του βιοδραστικού περιεχομένου με βάση την προσθήκη νερού κατά τη μάλαξη.

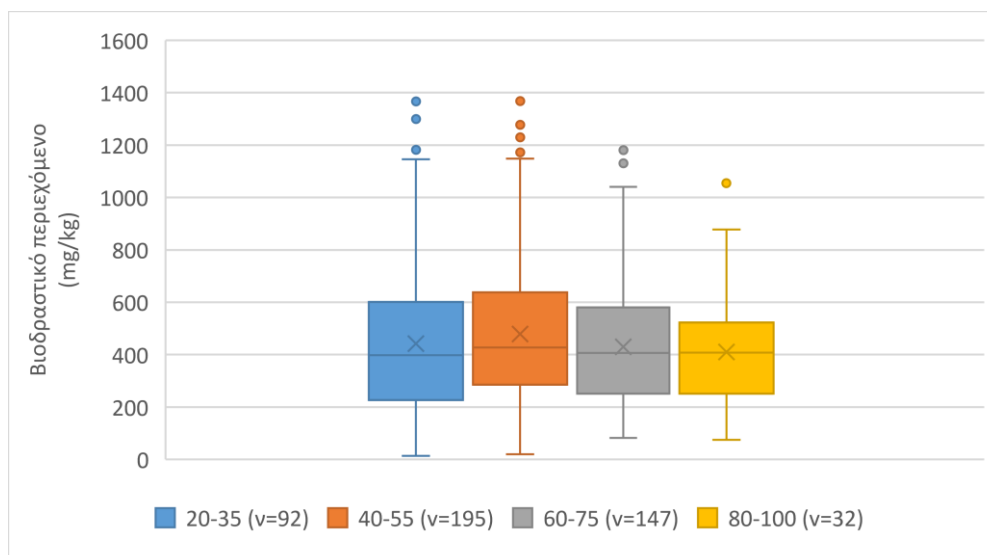
Τα αποτελέσματα με τη χρήση ANOVA έδειξαν ότι οι δύο μέσοι όροι, για την προσθήκη ή μη νερού κατά τη μάλαξη, δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά, έχοντας παρόμοιες τιμές συνολικού φαινολικού περιεχομένου.

Πίνακας 1.2.6.8: Στατιστικές παράμετροι βιοδραστικού περιεχομένου με βάση την προσθήκη νερού κατά τη μάλαξη.

	NAI (v=184)	OXI (v=285)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	425	403
Μέσος όρος (mg/kg)	448	435
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	284	240
Εύρος (mg/kg)	47.0-1368	14.0-1277

1.2.6.9 Επίδραση χρόνου μάλαξης

Για τη μελέτη της επίδρασης του χρόνου μάλαξης του ελαιοκάρπου στη διαμόρφωση της ποιότητας του ελαιολάδου, ως προς το συνολικό φαινολικό περιεχόμενο, κατασκευάστηκε box-and-whisker plot. Η μελέτη έγινε για το σύνολο των νησιών Β. Αιγαίου, ενώ κατασκευάστηκε και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα** και **Πίνακας 1.2.6.9**).



Διάγραμμα 1.2.6.9: Box-and-whisker plot απεικόνιση του βιοδραστικού περιεχομένου με βάση το χρόνο μάλαιξης.

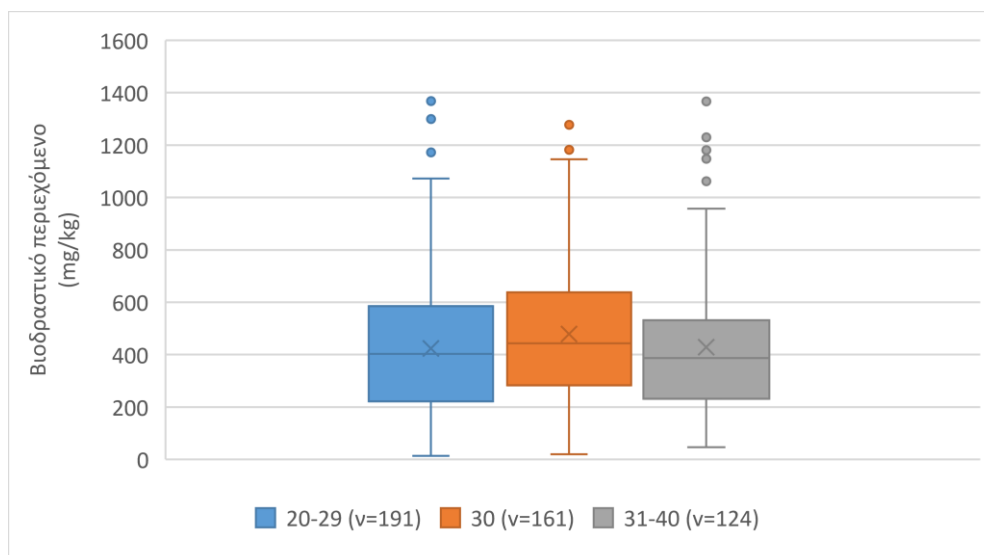
Τα αποτελέσματα με τη χρήση ANOVA έδειξαν ότι ο μέσος όρος των χρόνων 40-55' παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά σε σχέση με τους μέσους όρους των υπόλοιπων κατηγοριών χρόνων μάλαιξης. Συγκεκριμένα, παρουσιάζει το υψηλότερο συνολικό φαινολικό περιεχόμενο, σε σύγκριση με τους υπόλοιπους χρόνους μάλαιξης, γεγονός που καθιστά το χρόνο μάλαιξης 40-55' ως βέλτιστο χρόνο μάλαιξης. Για τις δύο πρώτες κατηγορίες χρόνων μάλαιξης παρατηρείται υψηλότερος αριθμός συνολικού φαινολικού περιεχομένου, γεγονός που φανερώνει ότι η παρατεταμένη παραμονή του καρπού στο μαλακτήρα έχει αρνητική επίδραση στη διαμόρφωση του βιοδραστικού περιεχομένου του παραγόμενου ελαιολάδου.

Πίνακας 1.2.6.9: Στατιστικές παράμετροι βιοδραστικού περιεχομένου με βάση το χρόνο μάλαιξης.

	20-35 (v=92)	40-55 (v=195)	60-75 (v=147)	80-100 (v=32)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	398	427	406	408
Μέσος όρος (mg/kg)	442	478	430	410
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	288	270	230	218
Εύρος (mg/kg)	14.0-1367	20.0-1368	82.0-1181	75.0-1054

1.2.6.10 Επίδραση θερμοκρασίας μάλαιξης

Box-and-whisker plot κατασκευάστηκε για το συνολικό φαινολικό περιεχόμενο συναρτήσει της θερμοκρασίας μάλαιξης για το σύνολο των νησιών Β. Αιγαίου καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.6.10**).



Διάγραμμα 1.2.6.10: Box-and-whisker plot απεικόνιση του βιοδραστικού περιεχομένου με βάση τη θερμοκρασία μάλαξης.

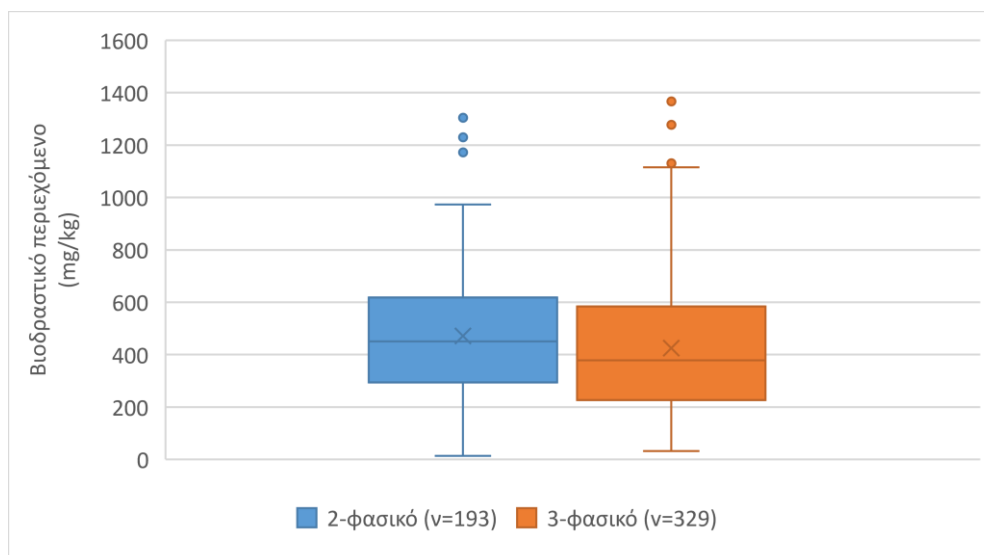
Τα αποτελέσματα με τη χρήση ANOVA έδειξαν ότι στο σύνολο των θερμοκρασιών δεν παρουσιάζεται στατιστικά σημαντική διαφορά. Παρόλα αυτά, σε θερμοκρασίες έως και 30°C το συνολικό φαινολικό περιεχόμενο παρουσιάζεται υψηλότερο σε σχέση με την εφαρμογή υψηλότερων θερμοκρασιών (31-40°C).

Πίνακας 1.2.6.10: Στατιστικές παράμετροι βιοδραστικού περιεχομένου με βάση τη θερμοκρασία μάλαξης.

	20-29 (v=191)	30 (v=161)	31-40 (v=124)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	403	443	387
Μέσος όρος (mg/kg)	423	479	429
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	263	257	264
Εύρος (mg/kg)	14.0-1368	20.0-1277	47.0-1367

1.2.6.11 Επίδραση συστήματος φυγοκέντρισης ελαιοτριβείου

Για τη μελέτη της επίδρασης του συστήματος φυγοκέντρισης του ελαιοτριβείου στη διαμόρφωση της ποιότητας του ελαιολάδου, ως προς το συνολικό φαινολικό περιεχόμενο, κατασκευάστηκε box-and-whisker plot. Η μελέτη έγινε για το σύνολο των νησιών Β. Αιγαίου, ενώ κατασκευάστηκε και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα** και **Πίνακας 1.2.6.11**).



Διάγραμμα 1.2.6.11: Box-and-whisker plot απεικόνιση του βιοδραστικού περιεχομένου με βάση το σύστημα φυγοκέντρισης.

Τα αποτελέσματα με τη χρήση ANOVA έδειξαν ότι οι δύο μέσοι όροι διαφέρουν στατιστικά. Οι τιμές ωστόσο του συνολικού φαινολικού περιεχομένου παρουσιάζουν τιμές παραπλήσιες και στα δύο συστήματα φυγοκέντρισης, με το μέσο όρο στο 2-φασικό σύστημα να καταγράφεται υψηλότερος. Η εξαγωγή ασφαλούς συμπεράσματος από την ανωτέρα σύγκριση είναι δύσκολη και επίφοβη καθώς τα συστήματα φυγοκέντρισης, αν και τυπικά κατατάσσονται στην ίδια κατηγορία (διφασικά, τριφασικά), ουσιαστικά διαφέρουν ως προς τον τρόπο λειτουργίας τους από νησί σε νησί.

Πίνακας 1.2.6.11: Στατιστικές παράμετροι βιοδραστικού περιεχομένου με βάση το σύστημα φυγοκέντρισης.

	2-φασικό (n=193)	3-φασικό (n=329)
Διάμεση τιμή (mg/kg)	451	379
Μέσος όρος (mg/kg)	471	425
Τυπική απόκλιση (mg/kg)	259	262
Εύρος (mg/kg)	14.0-1304	32.0-1368

Επιπρόσθετα (εκτός της προγραμματικής σύμβασης), για την περαιτέρω μελέτη του βιοδραστικού περιεχομένου των ελαιολάδων που συλλέχθηκαν, έγινε σάρωση του συνόλου των δειγμάτων με την τεχνική της «**ύποπτης**» **σάρωσης** (suspect screening).

Στόχος της συγκεκριμένης μελέτης είναι ο εμπλουτισμός των προηγούμενων ευρημάτων με φαινολικές ενώσεις, ισχυρής αντιοξειδωτικής δράσης, λιγότερο ίσως γνωστών στη διεθνή βιβλιογραφία λόγω της μικρότερης συχνότητας απάντησής τους στα ελαιόλαδα ή λόγω των μικρών συγκεντρώσεων που ανιχνεύονται. Η επιπλέον αυτή πληροφορία από την παρούσα μελέτη είναι ιδιαίτερως σημαντική καθώς, αφενός **αυξάνει το συνολικό βιοδραστικό περιεχόμενο** των ελαιολάδων και άρα ενισχύει τον ισχυρισμό υγείας EU 432/2012, και αφετέρου συνεισφέρει στον **ενδεδειγμένο χαρακτηρισμό και χαρτογράφηση** των ελαιολάδων του Β. Αιγαίου.

Τα αποτελέσματα της μελέτης παρουσιάστηκε στα Παραδοτέο ΠΒ1_γ του Προγράμματος.

1.2.7 Τοκοφερόλες, Χρωστικές, Σκουαλένιο

Οι τοκοφερόλες είναι ενώσεις που ανήκουν στο σύμπλεγμα της βιταμίνης E και απαντώνται σε τέσσερα είδη: α- β-, γ- και δ-τοκοφερόλη. Από αυτές σημαντικότερη και πιο συχνά εμφανιζόμενη στο παρθένο ελαιόλαδο, είναι η α-τοκοφερόλη. Οι τοκοφερόλες αποτελούν θρεπτικά συστατικά του ελαιολάδου και είναι επιθυμητή η αυξημένη παρουσία τους σε αυτό [8]. Δεν έχουν θεσπιστεί ως τώρα σχετικά όρια νομοθεσίας.

Όσον αφορά τις χρωστικές, οι κύριες χρωστικές ενώσεις που περιέχονται στο ελαιόλαδο είναι οι χλωροφύλλες, οι φαιοφυτίνες και τα καροτενοειδή. Οι χλωροφύλλες ευθύνονται για το πράσινο χρώμα του καρπού της ελιάς και κατ' επέκταση του ελαιολάδου.

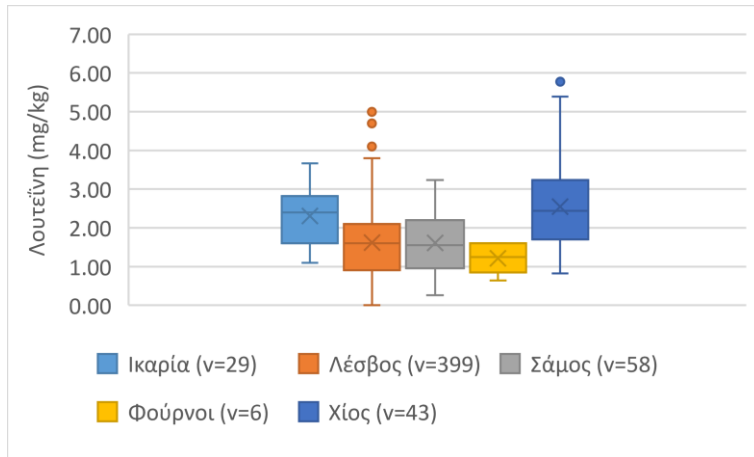
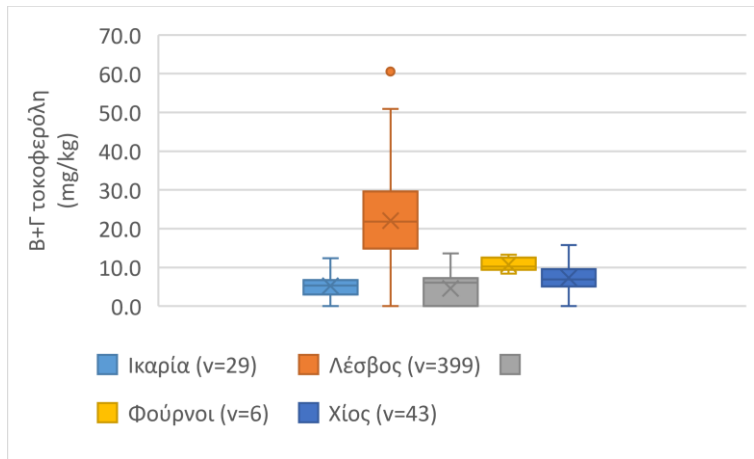
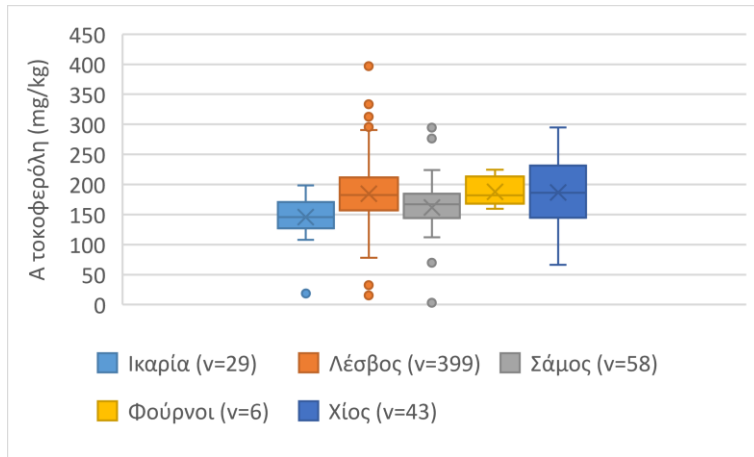
Οι φαιοφυτίνες είναι προϊόντα φυσικής αποικοδόμησης των χλωροφυλλών και ευθύνονται για την καφετί απόχρωση των παλαιών ελαιολάδων. Δεν υπάρχουν νομοθετικά όρια ως προς την παρουσία τους στα τρόφιμα. Οι πυροφαιοφυτίνες είναι προϊόντα φυσικής αποικοδόμησης των φαιοφυτινών α και β. Προκύπτουν μετά από θέρμανση του ελαιολάδου. Βρίσκονται σε υψηλή συγκέντρωση στα ραφινάρισμα και τα εξευγενισμένα έλαια, γιατί η παραγωγή τους απαιτεί θέρμανση του ελαίου. Για αυτόν τον λόγο χρησιμοποιείται ως δείκτης φρεσκότητας του ελαίου. Γενικά, η συγκέντρωση της πυροφαιοφυτίνης αυξάνεται με το χρόνο, με τις συνθήκες αποθήκευσης να παίζουν τεράστιο ρόλο [9]. Δεν έχει θεσπιστεί κάποιο νομοθετικό όριο για την συγκέντρωση της πυροφαιοφυτίνης στο ελαιόλαδο.

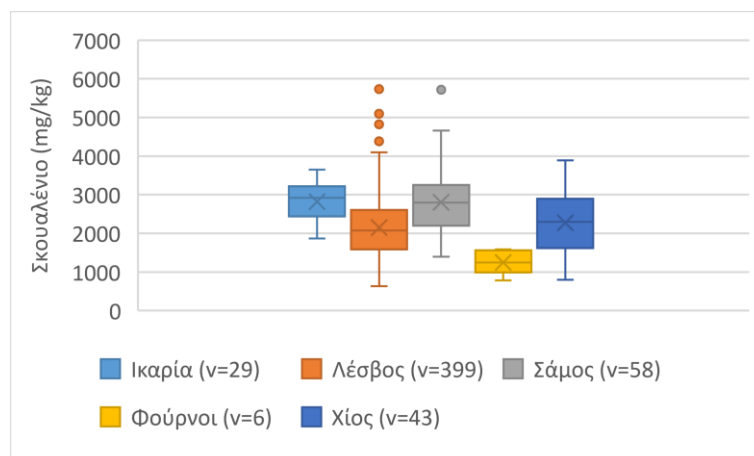
Από τα καροτενοειδή, το β-καροτένιο είναι μία χρωστική με έντονο πορτοκαλί χρώμα που περιέχεται στο ελαιόλαδο. Έχει αντιοξειδωτική δράση είτε δεσμεύοντας το ατμοσφαιρικό ή διαλυμένο οξυγόνο ή τις ελεύθερες ρίζες που μπορεί να προκαλέσουν οξείδωση του ελαίου. Δεν υπάρχει κάποιο νομοθετικό όριο για την ύπαρξη του στο ελαιόλαδο. Επίσης, η λουτεΐνη είναι το δεύτερο σημαντικότερο μέλος των καροτενοειδών που απαντάται στο ελαιόλαδο. Ευθύνεται για το κιτρινωπό χρώμα ορισμένων ελαιολάδων. Όπως και το β-καροτένιο, έτσι και η λουτεΐνη έχει αντιοξειδωτική δράση, εμποδίζοντας την αυτοοξείδωση του ελαιολάδου ή την φωτοοξείδωση του. Τέλος, το σκουαλένιο είναι ένωση που απαντάται στα ελαιόλαδα, με ισχυρή αντιοξειδωτική δράση. Η υψηλή περιεκτικότητα των ελαιολάδων σε σκουαλένιο είναι η πλέον επιθυμητή [10].

Στα διαγράμματα που ακολουθούν απεικονίζεται η διακύμανση των τοκοφερολών (α και β+γ), η λουτεΐνη και το σκουαλένιο, συνολικά από τις 2 χρονιές. Για τις μη απεικονιζόμενες ενώσεις (β-καροτένιο, δ-τοκοφερόλη, φαιοφυτίνες, πυροφαιοφυτίνες), οι μετρούμενες συγκεντρώσεις ήταν μηδενικές ή πολύ μικρές. Το σύνολο των αποτελεσμάτων και από τις 2 δειγματοληψίες έχουν περιγραφεί εκτενώς στα Παραδοτέα ΠΒ1-ΠΒ1_δ.

1.2.7.1 Επίδραση γεωγραφικής προέλευσης

Για τη διάκριση των δειγμάτων με βάση τη γεωγραφική τους προέλευση, κατασκευάστηκαν box-and-whisker plots για τις επιμέρους ενώσεις (**Διάγραμμα 1.2.7.1**).



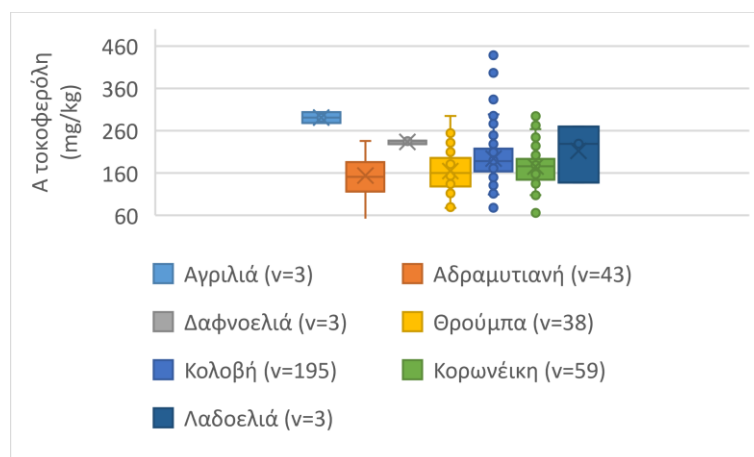


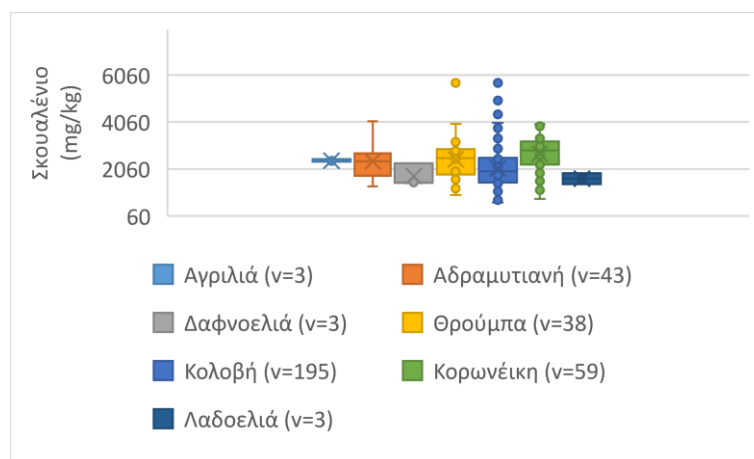
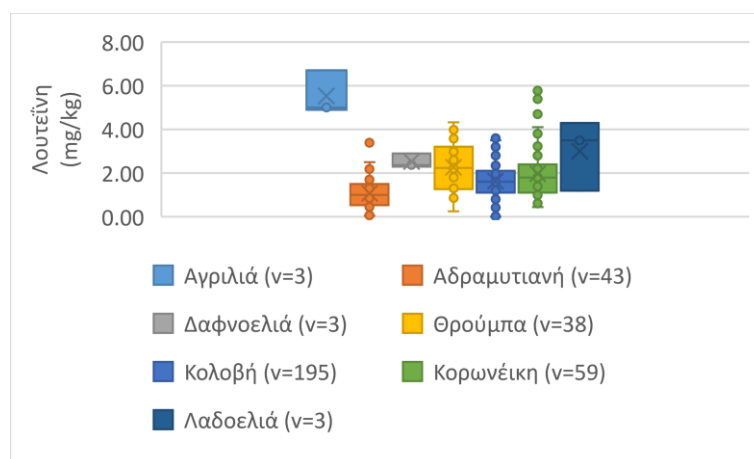
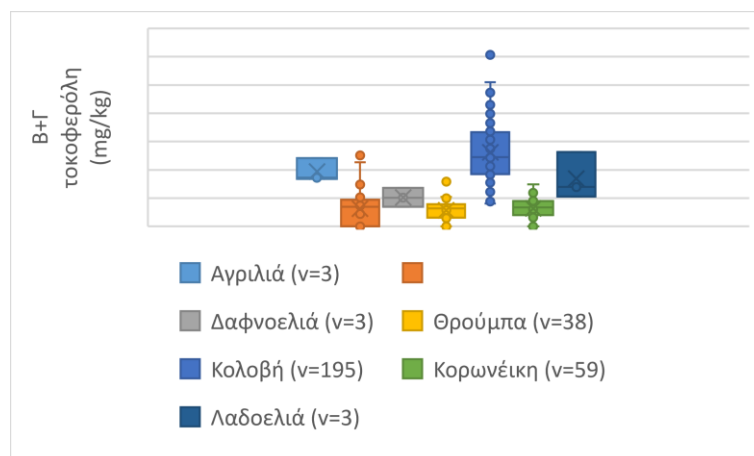
Διάγραμμα 1.2.7.1: Box-and-whisker plot απεικόνιση τοκοφερολών, χρωστικών, σκουαλενίου με βάση τη γεωγραφική προέλευση του ελαιολάδου.

Από τα παραπάνω διαγράμματα φαίνεται ότι η Λέσβος παρουσιάζει υψηλότερες τιμές τοκοφερολών σε σύγκριση με τα υπόλοιπα νησιά. Παρατηρείται επίσης ότι τα ελαιόλαδα από τα νησιά του Β. Αιγαίου έχουν ως κύρια χρωστική την λουτεΐνη, ενώ περιέχουν μέχρι και 4-4,5 φορές υψηλότερες συγκεντρώσεις σκουαλενίου [10]. Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι στο σύνολο των νησιών του Β. Αιγαίου τα επίπεδα πυροφαινοφουτίνης είναι πολύ χαμηλά, γεγονός που υποδηλώνει καλής ποιότητας και φρέσκα ελαιόλαδα. Τέλος η συγκέντρωση του β-καροτενίου παρουσιάζεται ιδιαίτερα χαμηλή στο παραπάνω διάγραμμα, και για το λόγο αυτό παραλείπεται στα διαγράμματα που ακολουθούν για λόγους απεικόνισης.

1.2.7.2 Επίδραση ποικιλίας

Για τη μελέτη της επίδρασης της ποικιλίας στις συγκεντρώσεις των ενώσεων, κατασκευάστηκαν box-and-whisker plots για τις ποικιλίες του ελαιόκαρπου (**Διάγραμμα 1.2.7.2**) του Β. Αιγαίου.



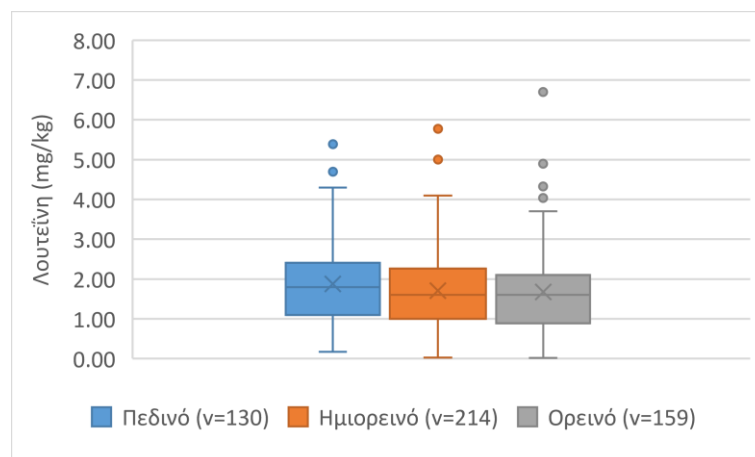
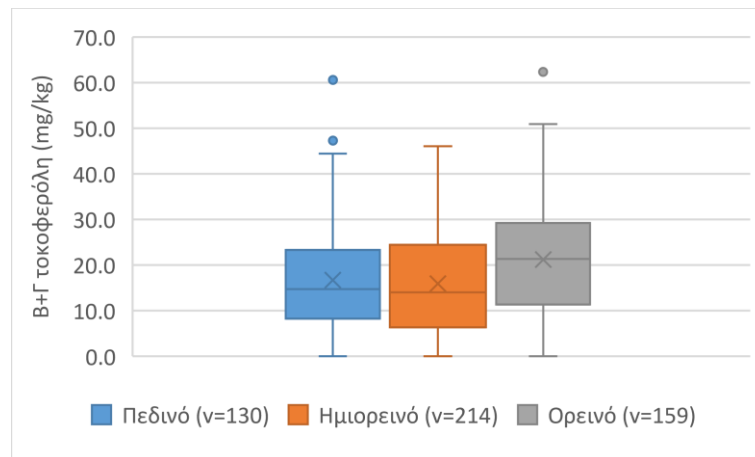
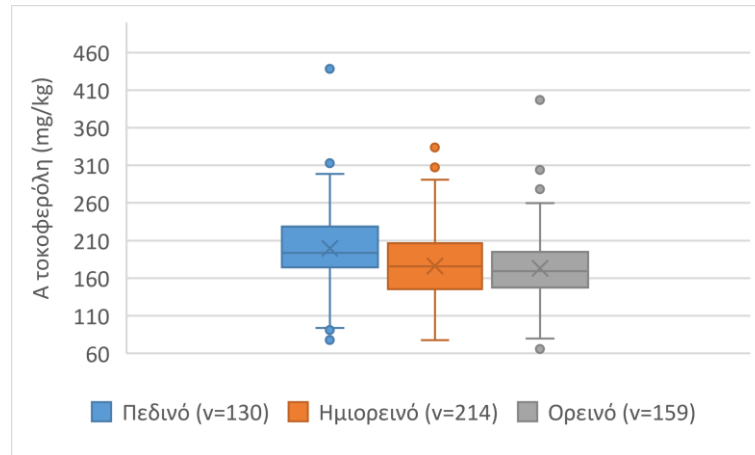


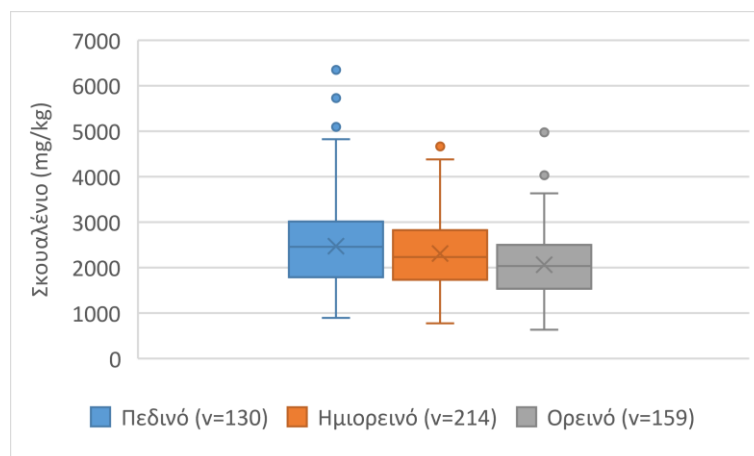
Διάγραμμα 1.2.7.2: Box-and-whisker plot απεικόνιση τοκοφερολών, χρωστικών, σκουαλενίου με βάση την ποικιλία.

Από τα παραπάνω διαγράμματα φαίνεται ότι η ποικιλία της Κολοβής παρουσιάζει υψηλότερες τιμές τοκοφερολών, τόσο σε μέσο όρο όσο και σε εύρος τιμών, σε σύγκριση με τις υπόλοιπες ποικιλίες.

1.2.7.3 Επίδραση υψόμετρου

Το σύνολο των δειγμάτων χωρίστηκε σε τρεις κατηγορίες με βάση το υψόμετρο της δενδροκαλλιέργειας: ορεινό, ημιορεινό και πεδινό και κατασκευάστηκαν αντίστοιχα box-and-whisker plots (Διάγραμμα 1.2.7.3).



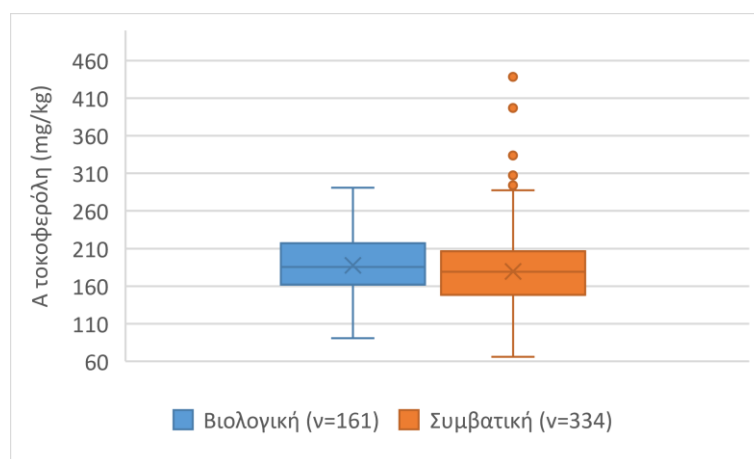


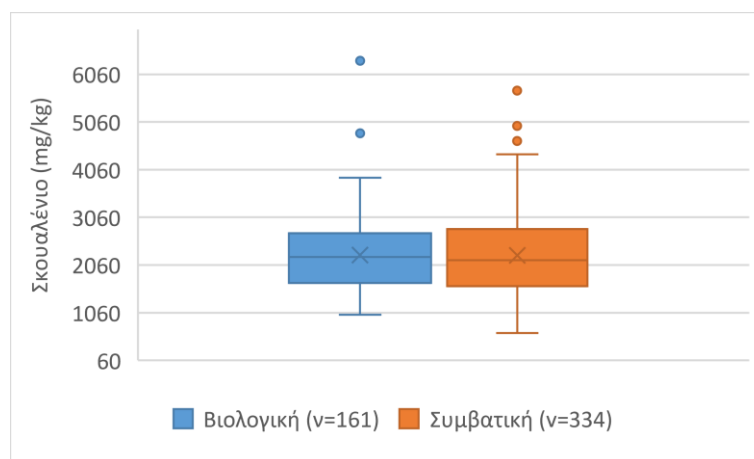
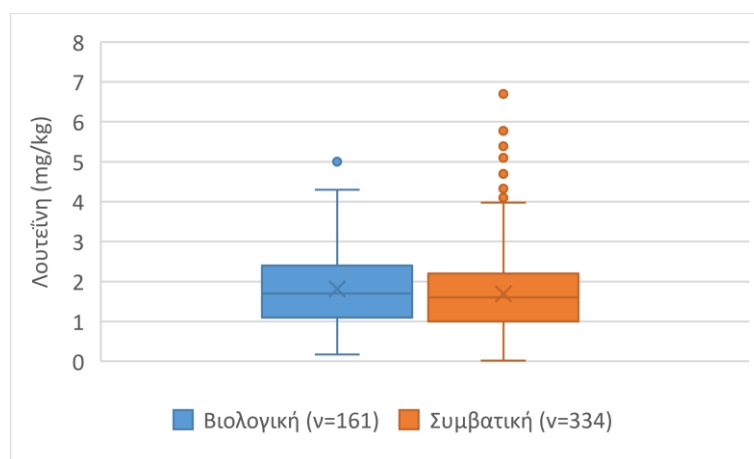
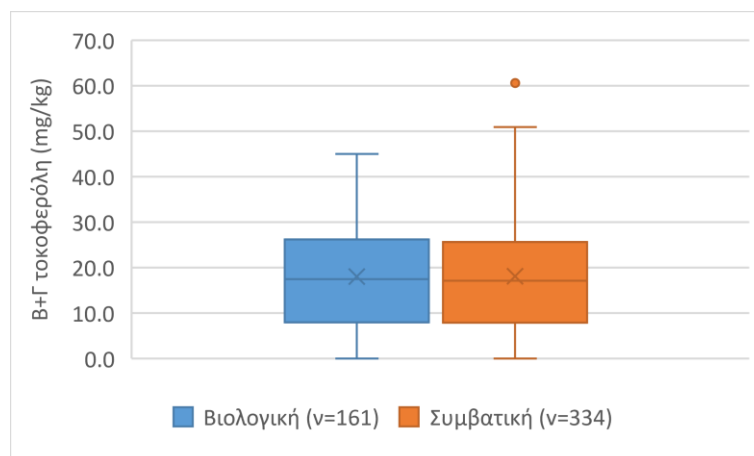
Διάγραμμα 1.2.7.3: Box-and-whisker plot απεικόνιση τοκοφερολών, χρωστικών, σκουαλενίου με βάση το υψόμετρο.

Τα αποτελέσματα με τη χρήση ANOVA έδειξαν ότι οι μέσοι όροι δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά για τα δύο είδη καλλιέργειας.

1.2.7.4 Επίδραση είδους καλλιέργειας

Box-and-whisker plots κατασκευάστηκαν λαμβάνοντας υπόψη τον τύπο της καλλιέργειας για το σύνολο των δειγμάτων του Β. Αιγαίου (Διάγραμμα 1.2.7.4).



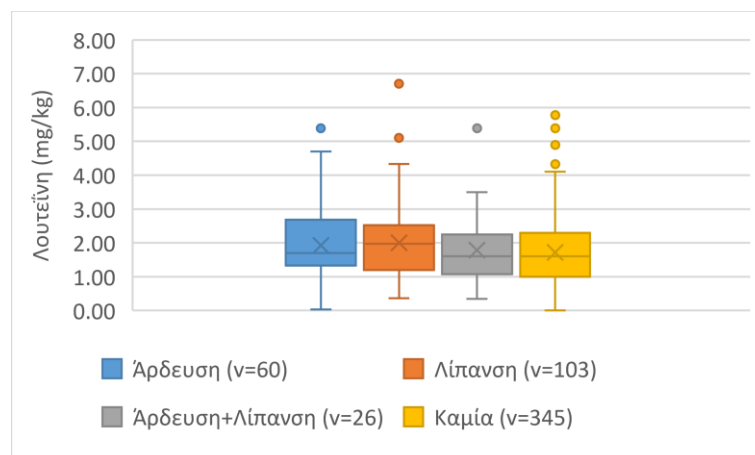
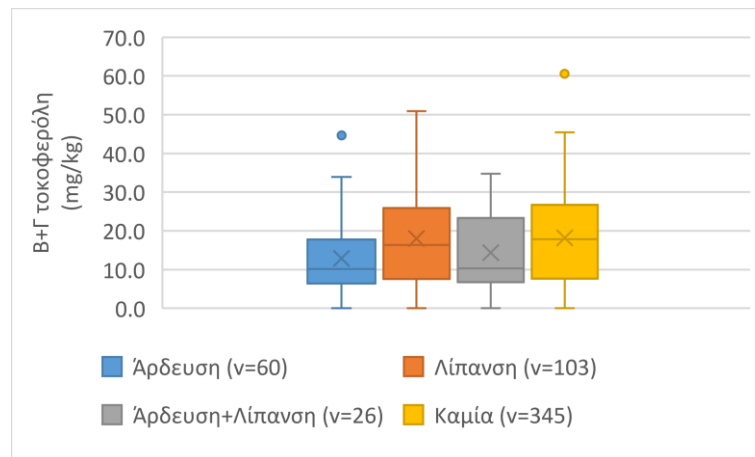
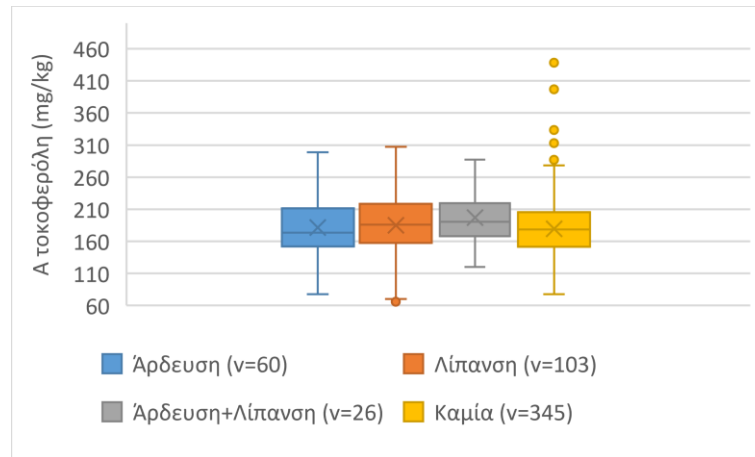


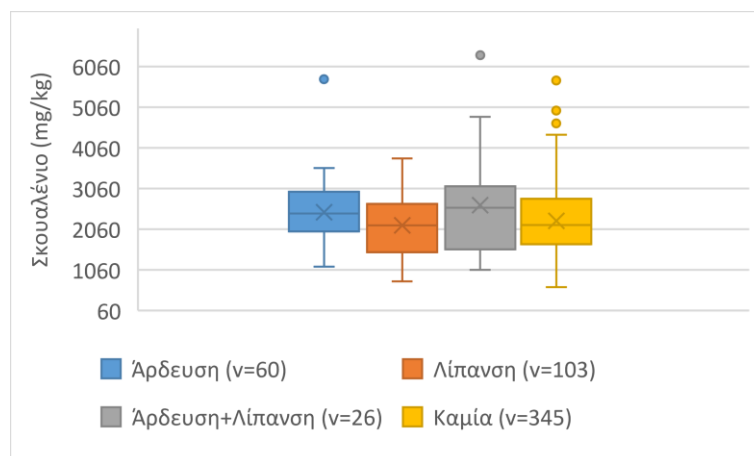
Διάγραμμα 1.2.5.4: Box-and-whisker plot απεικόνιση τοκοφερολών, χρωστικών, σκουαλενίου με βάση το είδος της καλλιέργειας.

Τα αποτελέσματα με τη χρήση ANOVA έδειξαν ότι οι μέσοι όροι δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά για τα δύο είδη καλλιέργειας.

1.2.7.5 Επίδραση καλλιεργητικής φροντίδας

Box-and-whisker plot τοκοφερολών, χρωστικών, σκουαλενίου κατασκευάστηκε λαμβάνοντας υπόψη την εφαρμογή ή μη κάποιας καλλιεργητικής φροντίδας (άρδευση ή/και λίπανση του ελαιόδεντρου) για το σύνολο των νησιών Β. Αιγαίου (Διάγραμμα 1.2.7.5).



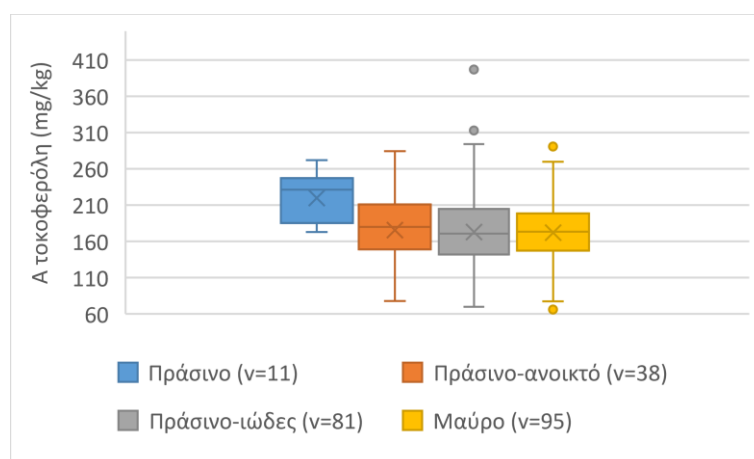


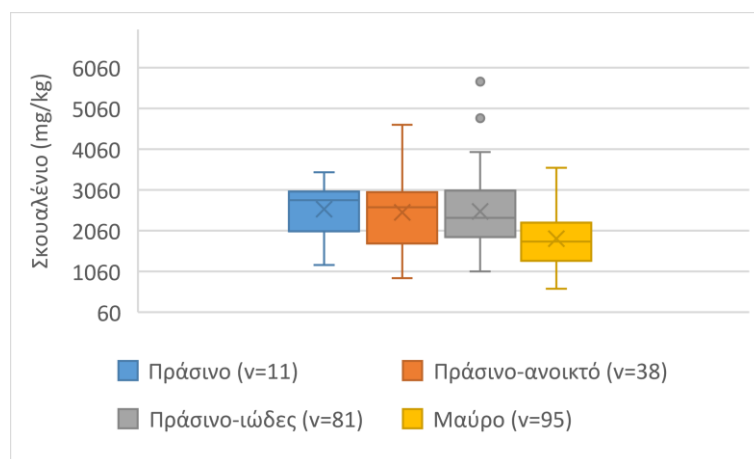
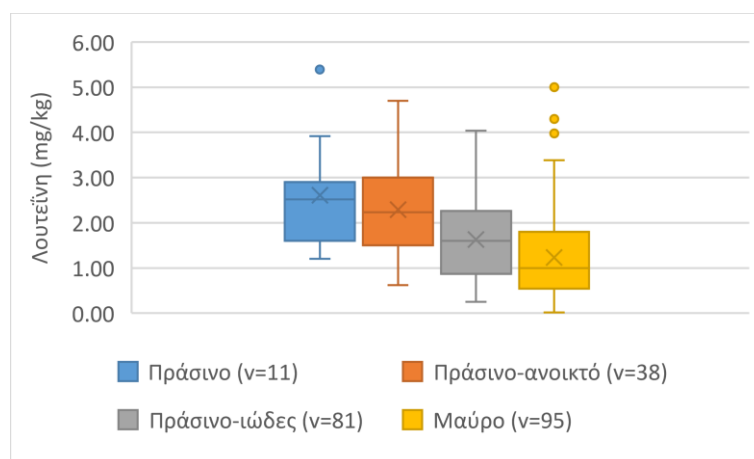
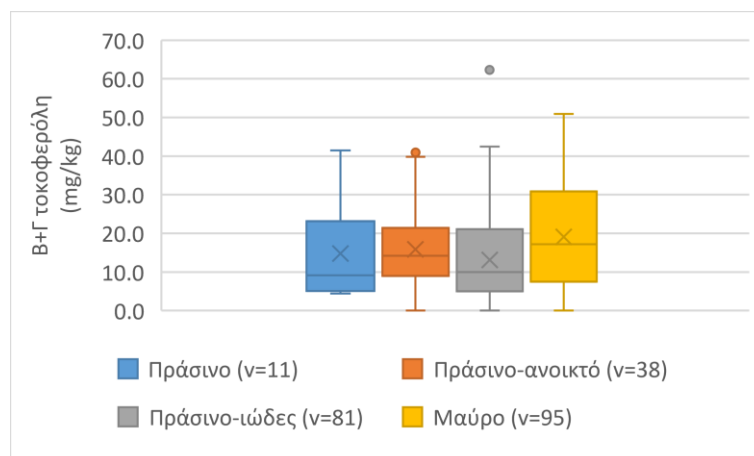
Διάγραμμα 1.2.7.5: Box-and-whisker plot απεικόνιση τοκοφερολών, χρωστικών, σκουαλενίου με βάση την καλλιεργητική φροντίδα.

Τα αποτελέσματα με τη χρήση ANOVA έδειξαν ότι οι μέσοι όροι δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά για τα τις καλλιεργητικές φροντίδες που εφαρμόστηκαν.

1.2.7.6 Επίδραση σταδίου ωρίμανσης του ελαιοκάρπου

Box-and-whisker plot τοκοφερολών, χρωστικών, σκουαλενίου κατασκευάστηκε συναρτήσει του βαθμού ωρίμανσης του ελαιοκάρπου λαμβάνοντας υπόψη το χρώμα του κατά τη συγκομιδή, (πράσινο, πράσινο-ανοιχτό, πράσινο-ιώδες, μαύρο) για το σύνολο των νησιών Β. Αιγαίου (Διάγραμμα 1.2.7.6).



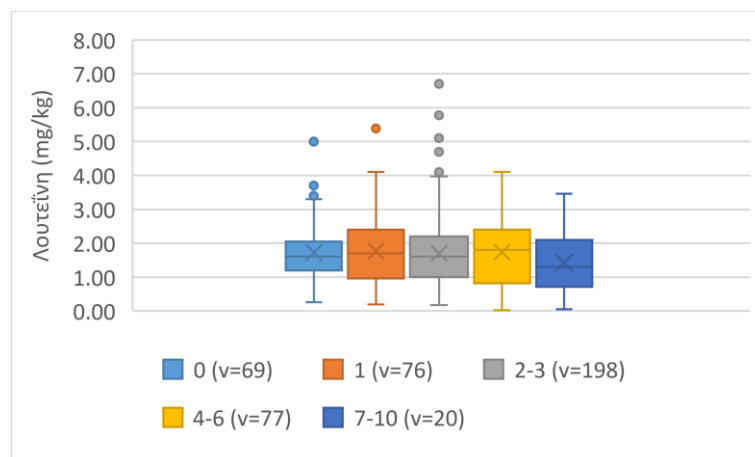
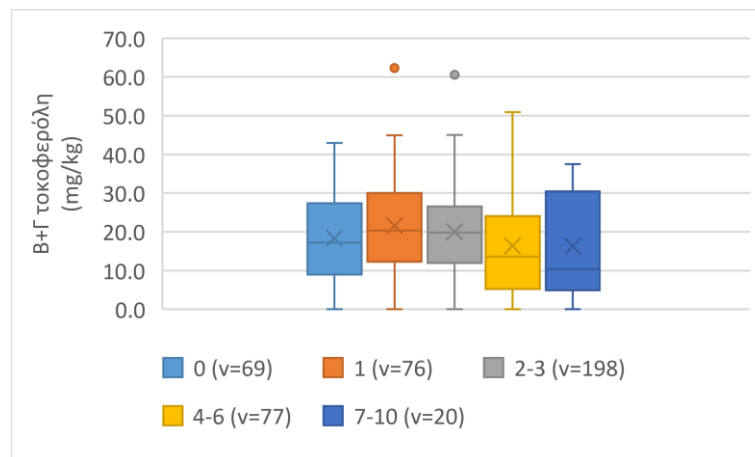
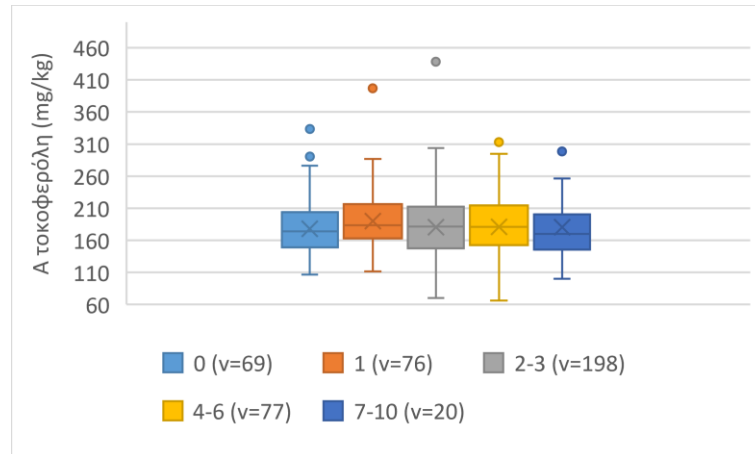


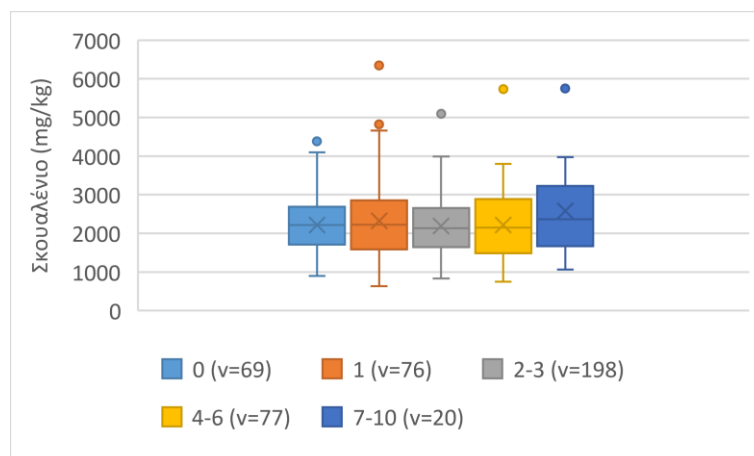
Διάγραμμα 1.2.7.6: Box-and-whisker plot απεικόνιση τοκοφερολών, χρωστικών, σκουαλενίου με βάση το στάδιο ωρίμανσης.

Από τα παραπάνω διαγράμματα παρατηρείται ότι ο πράσινος ελαιόκαρπος δίνει ελαιόλαδα πλουσιότερα σε λουτεΐνη και σκουαλένιο, σε σύγκριση με τα άλλα στάδια ωρίμανσης του ελαιοκάρπου.

1.2.7.7 Επίδραση χρονικού διαστήματος από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση

Για τη μελέτη της επίδρασης του χρονικού διαστήματος από τη συγκομιδή του ελαιοκάρπου μέχρι την ελαιοποίηση, κατασκευάστηκαν box-and-whisker plots λαμβάνοντας υπόψη τις ημέρες που μεσολάβησαν μέχρι την παραγωγή του ελαιολάδου, για το σύνολο των δειγμάτων Β. Αιγαίου (Διάγραμμα 1.2.7.7).



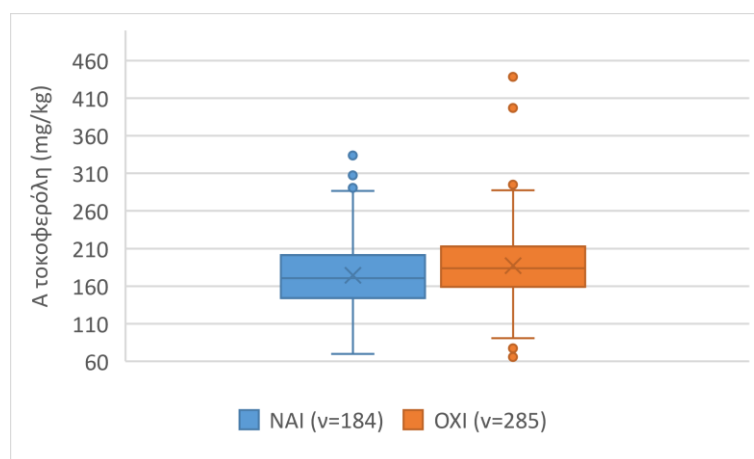


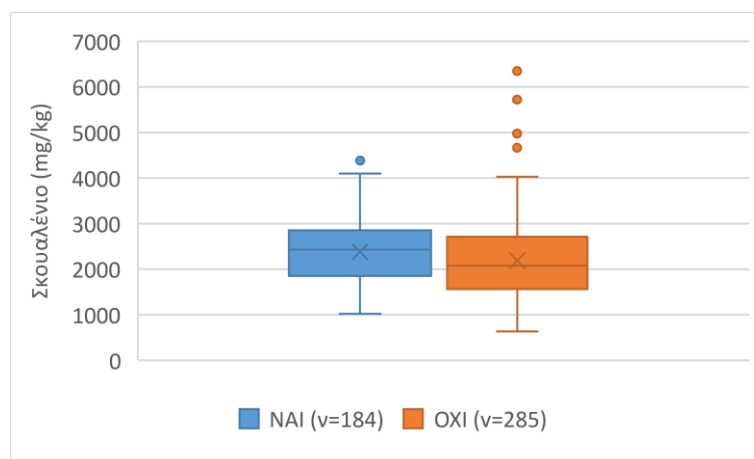
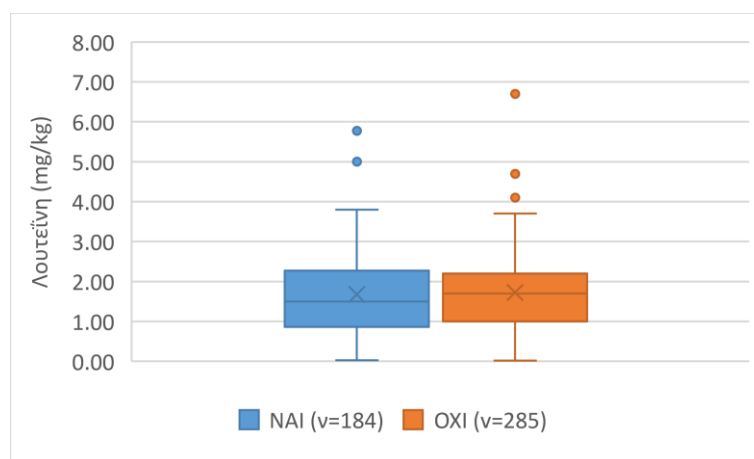
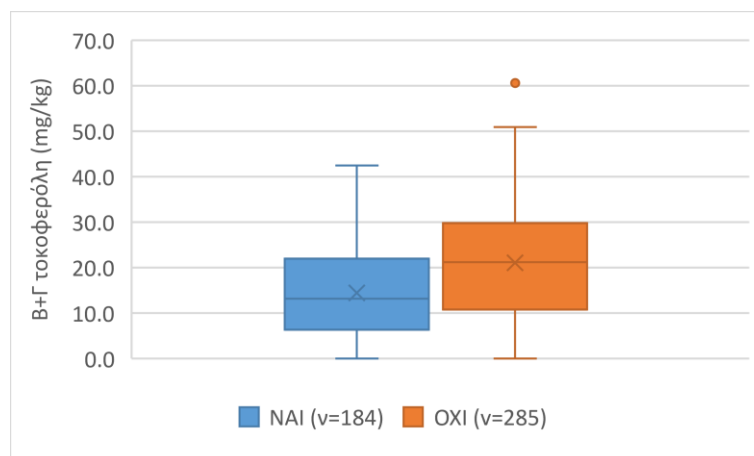
Διάγραμμα 1.2.7.7: Box-and-whisker plot απεικόνιση τοκοφερολών, χρωστικών, σκουαλενίου με βάση το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση.

Τα αποτελέσματα με τη χρήση ANOVA έδειξαν ότι οι μέσοι όροι δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά με βάση τον αριθμό των ημερών από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση.

1.2.7.8 Επίδραση προσθήκης νερού κατά τη μάλαξη

Box-and-whisker plot κατασκευάστηκαν συναρτήσει της προσθήκης ή μη νερού κατά τη μάλαξη, για το σύνολο των δειγμάτων Β. Αιγαίου (**Διάγραμμα 1.2.7.8**).



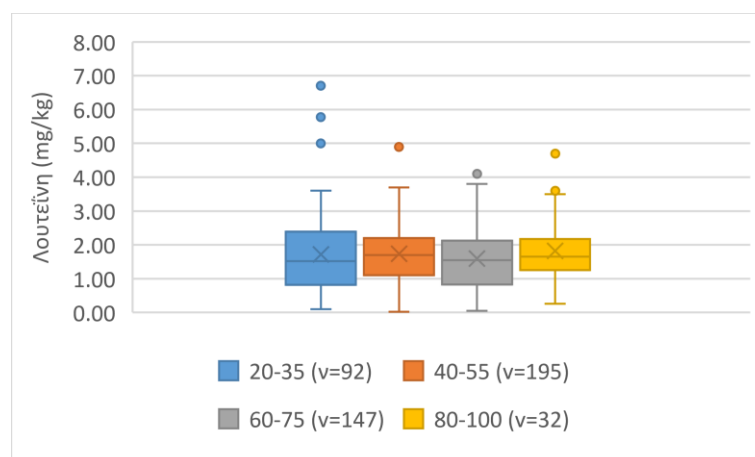
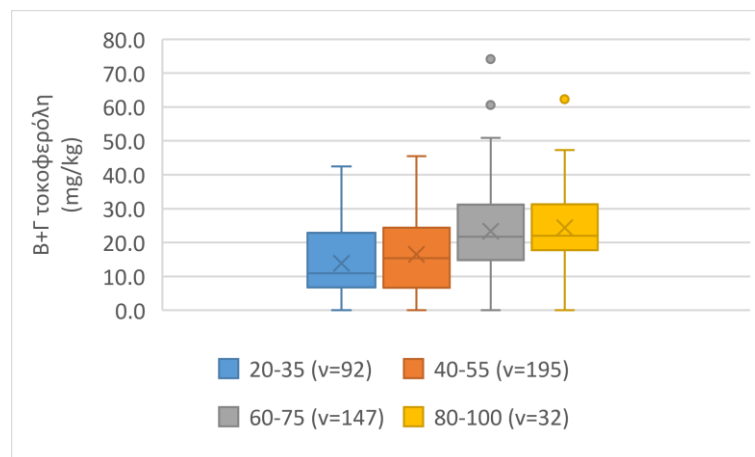
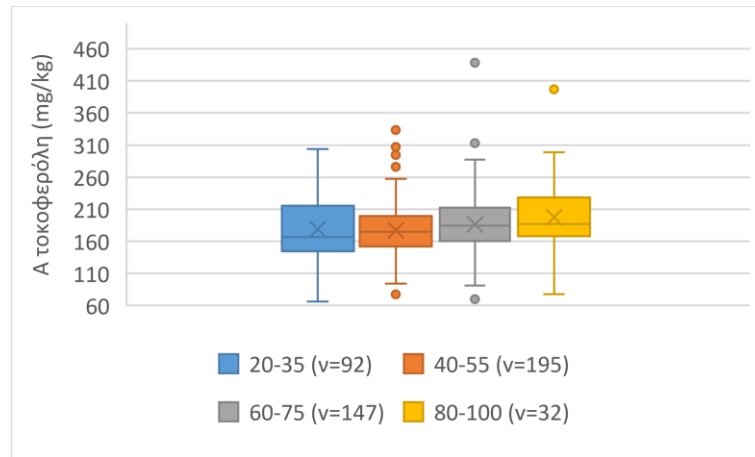


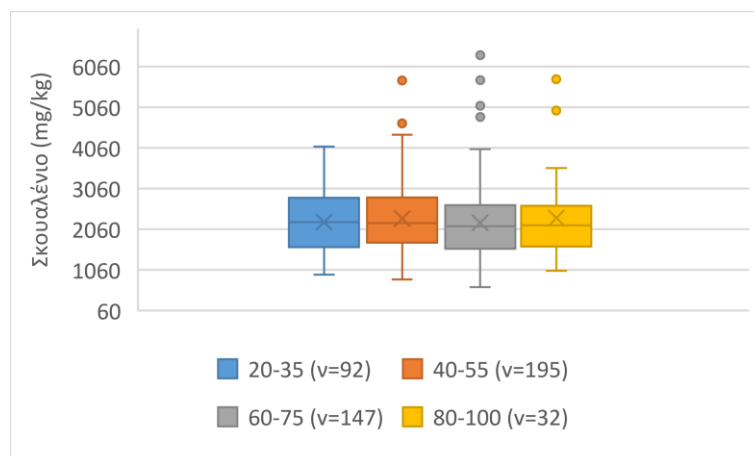
Διάγραμμα 1.2.7.8: Box-and-whisker plot απεικόνιση τοκοφερολών, χρωστικών, σκουαλενίου με βάση την προσθήκη νερού κατά τη μάλαξη.

Τα αποτελέσματα με τη χρήση ANOVA έδειξαν ότι οι συγκεντρώσεις των ενώσεων δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά με βάση την προσθήκη νερού κατά τη μάλαξη.

1.2.7.9 Επίδραση χρόνου μάλαξης

Για τη μελέτη της επίδρασης του χρόνου μάλαξης του ελαιοκάρπου στη διαμόρφωση της ποιότητας του ελαιολάδου, κατασκευάστηκαν box-and-whisker plots, για το σύνολο των δειγμάτων Β. Αιγαίου (Διάγραμμα 1.2.7.9).



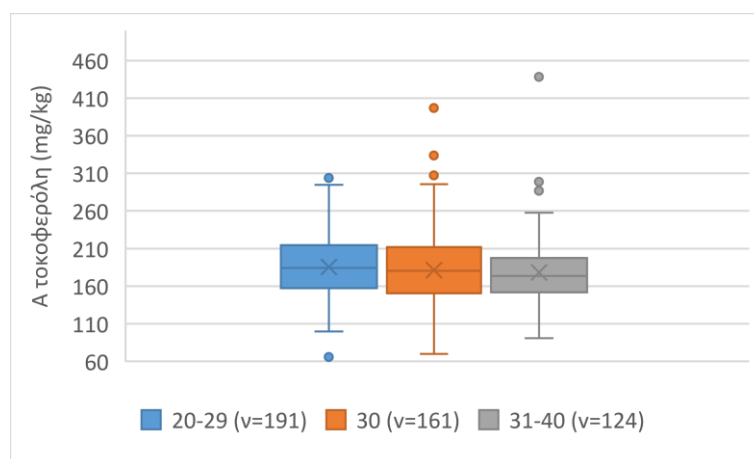


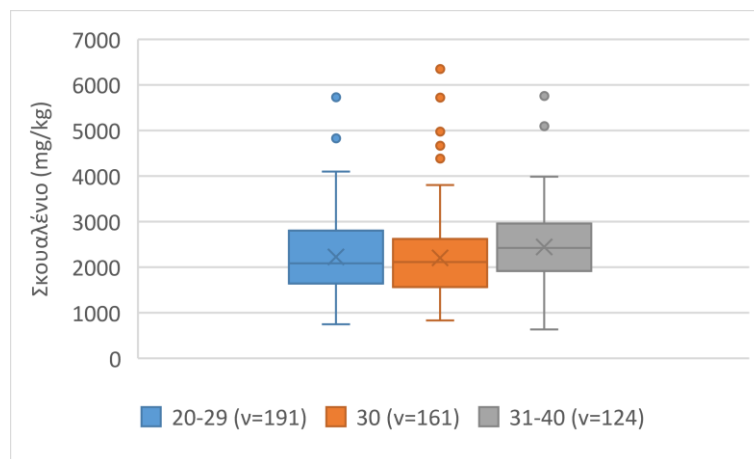
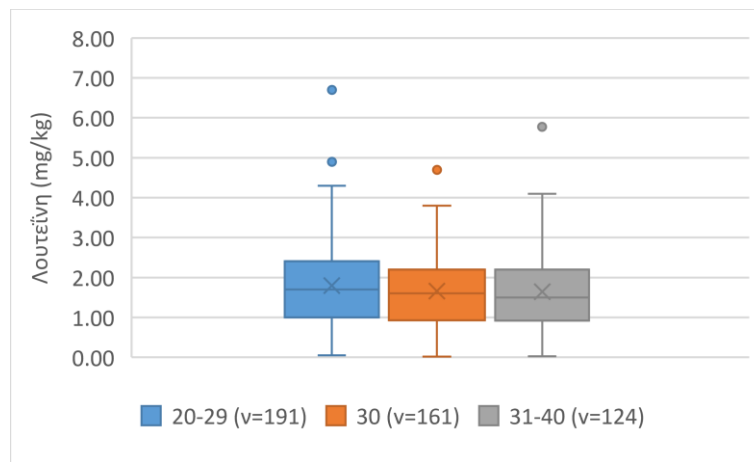
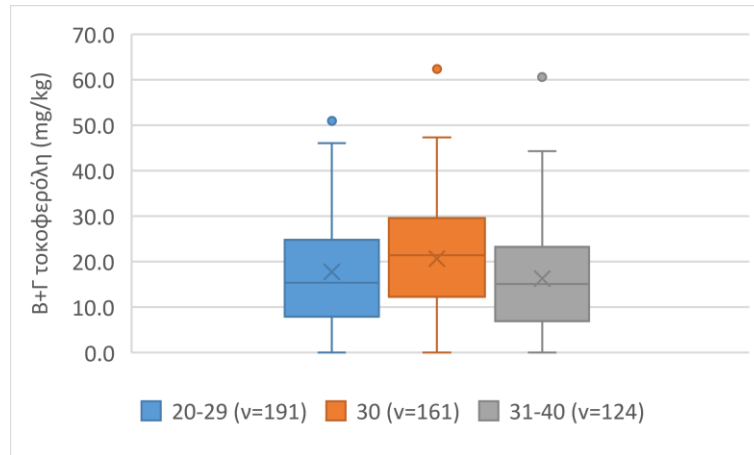
Διάγραμμα 1.2.7.9: Box-and-whisker plot απεικόνιση τοκοφερολών, χρωστικών, σκουαλενίου με βάση το χρόνο μάλαξης.

Τα αποτελέσματα με τη χρήση ANOVA έδειξαν ότι οι μέσοι όροι δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά με βάση το χρόνο μάλαξης.

1.2.7.10 Επίδραση θερμοκρασίας μάλαξης

Box-and-whisker plot τοκοφερολών, χρωστικών, σκουαλενίου κατασκευάστηκε συναρτήσει της θερμοκρασίας μάλαξης για το σύνολο των νησιών Β. Αιγαίου (**Διάγραμμα 1.2.7.10**).



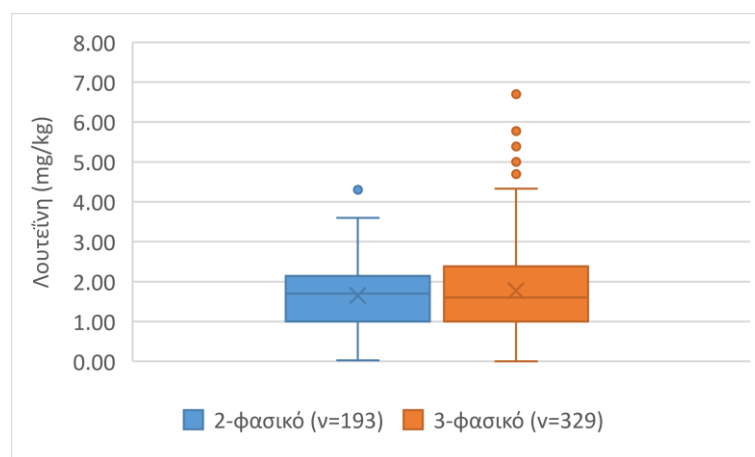
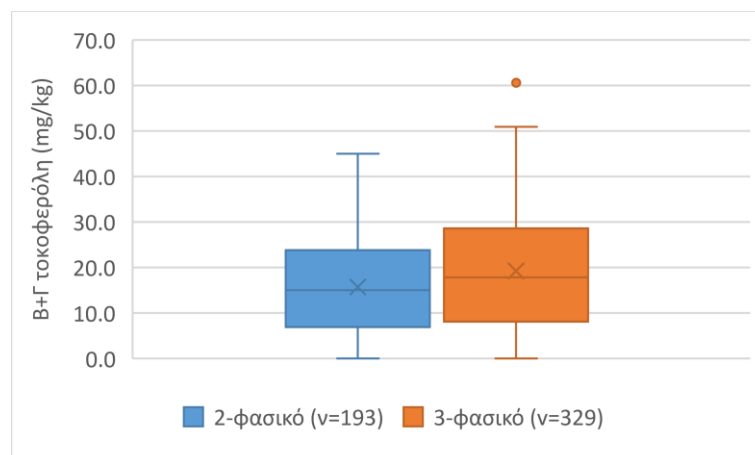
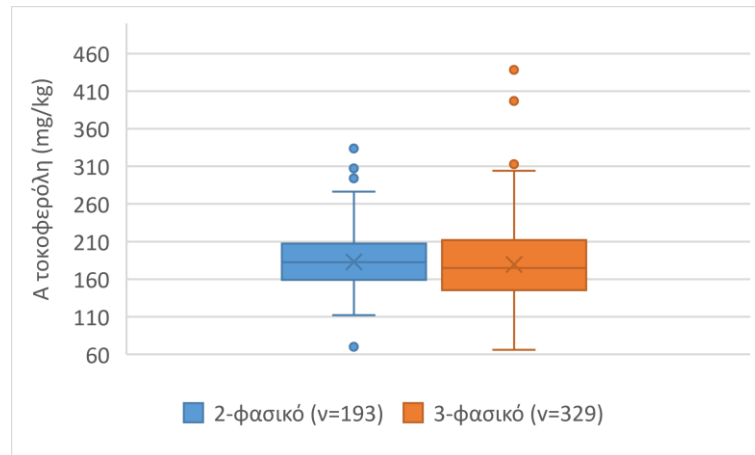


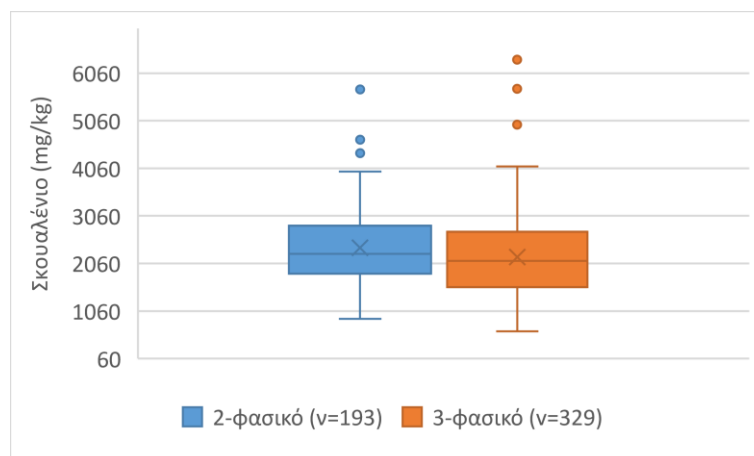
Διάγραμμα 1.2.7.10: Box-and-whisker plot απεικόνιση τοκοφερολών, χρωστικών, σκουαλενίου με βάση τη θερμοκρασία μάλαξης.

Τα αποτελέσματα με τη χρήση ANOVA έδειξαν ότι οι μέσοι όροι δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά με βάση τη θερμοκρασία μάλαξης.

1.2.7.11 Επίδραση συστήματος φυγοκέντρησης ελαιοτριβείου

Για τη μελέτη της επίδρασης του συστήματος φυγοκέντρησης του ελαιοτριβείου στη διαμόρφωση της ποιότητας του ελαιολάδου, ως προς τη σύσταση τοκοφερολών, χρωστικών, σκουαλενίου, κατασκευάστηκε box-and-whisker plot. Η μελέτη έγινε για το σύνολο των ελαιολάδων Β. Αιγαίου (Διάγραμμα 1.2.7.11).





Διάγραμμα 1.2.7.11: Box-and-whisker plot απεικόνιση τοκοφερολών, χρωστικών, σκουαλενίου με βάση το σύστημα φυγοκέντρισης.

Τα αποτελέσματα με τη χρήση ANOVA έδειξαν ότι οι δύο μέσοι όροι δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά με βάση το σύστημα φυγοκέντρισης του ελαιοτριβείου.

1.2.8 Εδαφολογική Ανάλυση, Φυλλοδιαγνωστική

Στα πλαίσια της Δράσης 1 του προγράμματος πραγματοποιήθηκε ανάλυση 46 δειγμάτων εδάφους από την περιοχή του Β. Αιγαίου, καθώς και των αντίστοιχων δειγμάτων φύλλων ελιάς. Τα αναφερόμενα δείγματα εδάφους και φύλλων αντιστοιχούν σε ελαιόλαδα που έχουν ήδη αναλυθεί για τις ανάγκες του προγράμματος. Στόχος της συγκεκριμένης δράσης είναι η μελέτη της συσχέτισης εδάφους και φύλλων με την παραγωγή ελαιολάδου υψηλής ποιότητας, με δείκτη ποιότητας στην εν λόγω μελέτη να ορίζεται το συνολικό βιοδραστικό περιεχόμενο του ελαιολάδου. Οι παράγοντες που επιδρούν περισσότερο στη διαφοροποίηση μεταξύ ελαιολάδων υψηλού βιοδραστικού περιεχομένου από τα αντίστοιχα «μειονεκτικά», είναι πρωτίστως το Mg, το οποίο μετρήθηκε τόσο σε δείγματα εδάφους όσο και σε φύλλα. Άλλοι σημαντικοί παράγοντες στη διαμόρφωση ποιοτικού ελαιολάδου φαίνεται να είναι τα επίπεδα του καλίου, των νιτρικών και αμμωνιακών στο έδαφος.

Τα αποτελέσματα της εδαφολογικής μελέτης και συσχέτισης παρουσιάστηκαν στα Παραδοτέα ΠΒ1_β και ΠΒ1_γ του Προγράμματος.

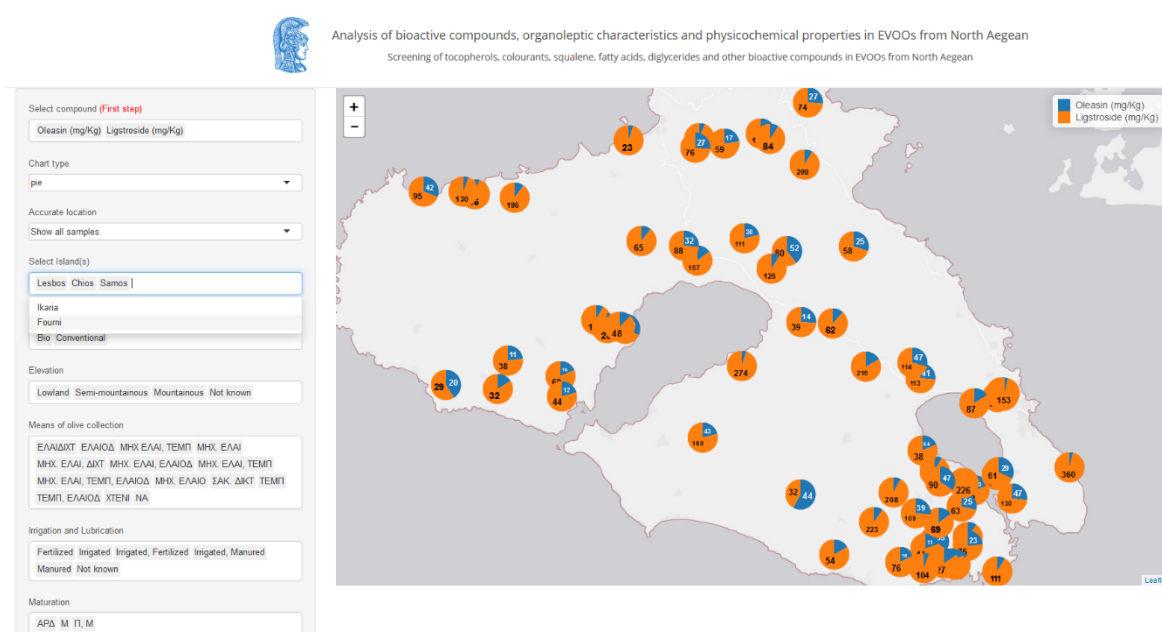
1.2.9 Ανάλυση για Φυτοφάρμακα

Πραγματοποιήθηκε επίσης ανάλυση 20 δειγμάτων ελαιολάδων που έχουν χαρακτηριστεί ως βιολογικά για την ανίχνευση φυτοφαρμάκων. Η ανάλυση βασίστηκε στις τεχνικές LC-(ESI)-QtoF-MS και GC-(APCI)-QtoF-MS. Στα δείγματα, που προέρχονταν από βιολογική καλλιέργεια δεν ανιχνεύθηκαν φυτοφάρμακα. Για την ταυτοποίηση και ποσοτικοποίηση των δειγμάτων χρησιμοποιήθηκε βάση δεδομένων με 700 φυτοφάρμακα στο LC και 251 στο GC.

Τα αποτελέσματα της μελέτης και συσχέτισης παρουσιάστηκαν στο Παραδοτέο ΠΒ1_β του Προγράμματος.

1.2.10 Ανάπτυξη ψηφιακής βιβλιοθήκης

Επιπρόσθετα (εκτός της προγραμματικής σύμβασης), με βάση τις HRMS αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν προέκυψε ο πλήρης χημικός χαρακτηρισμός του ελαιολάδου Β. Αιγαίου. Οι πληροφορίες αναφορικά με τις φυσικοχημικές ιδιότητες, οργανοληπτικά χαρακτηριστικά και βιοδραστικό περιεχόμενο δημιούργησαν **ψηφιακό αποτύπωμα** του κάθε δείγματος. Έτσι αναπτύχθηκε **ψηφιακή ταυτότητα του ελαιολάδου Β. Αιγαίου** μέσω της **ανάπτυξης ψηφιακής βιβλιοθήκης** (<https://evoo-pvaigaiou.gr/>). Μέσω της πλατφόρμας δίνεται δυνατότητα «αναδρομικής» ανάλυσης κάθε δείγματος (retrospective analysis), ανάπτυξη μοντέλων για την διάκριση των δειγμάτων με βάση την ποικιλία, περιοχή, ενώ ένα υπό εξέταση δείγμα θα διαπιστώνεται αν αποκλίνει από τα ελαιόλαδα της βιβλιοθήκης και η σύγκριση αυτή θα υποδεικνύει νοθεία (**Εικόνα 1.2.10**).



Εικόνα 1.2.10: Ψηφιακή βιβλιοθήκη ελαιολάδων Β.Αιγαίου.

1.3 Συμπεράσματα

1.3.1 Φυσικοχημικές ιδιότητες

- Η πλειονότητα των δειγμάτων κατατάσσονται στην κατηγορία των **έξτρα παρθένων ελαιολάδων**, ιδιαίτερα ελαιόλαδα παραγωγής Λέσβου και Σάμου.
- Η **Λέσβος** παρουσιάζει παραγωγή ελαιολάδων υψηλής ποιότητας με **χαμηλές οξύτητες** και **έντονη φρεσκότητα**.

1.3.2 Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά

- Η **Λέσβος** παράγει ελαιόλαδα που διακρίνονται για την **έντονη φρουτώδη** γεύση τους, σε σύγκριση με τα υπόλοιπα νησιά του Β. Αιγαίου.
- Η ποικιλία της **Κολοβής**, στη Λέσβο, παρουσιάζει πληρέστερα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά σε σύγκριση με τις υπόλοιπες ποικιλίες του Β. Αιγαίου.

1.3.3 Κηροί, Στερόλες

- Το σύνολο των ελαιολάδων είχαν **υψηλή περιεκτικότητα στερολών**, ανώτερο της νομοθεσίας, δηλώνοντας **ποιοτικό** ελαιόλαδο, με **ευεργητικές ιδιότητες** για την ανθρώπινη υγεία.
- Η πλειονότητα των ελαιολάδων στο σύνολό τους, παρουσιάζουν **χαμηλή συγκέντρωση κηρών**, συμμορφούμενο με τη νομοθεσία, δηλώνοντας **ποιοτικό** και **γνήσιο** ελαιόλαδο (ένδειξη απουσίας πιθανής πρόσμιξης με πυρηνέλαιο).

1.3.4 Λιπαρά οξέα

- Το σύνολο των ελαιολάδων Β. Αιγαίου παρουσιάζει μέσο όρο ελαϊκού οξέος 72,8 g/100g, **υψηλότερο** της τιμής βάσει του **Κανονισμού (ΕΚ) 116/2010**.
- Το σύνολο των ελαιολάδων του Β. Αιγαίου παρουσιάζει μέσο όρο λινελαϊκού οξέος 10,3 g/100g, κατά **7 φορές υψηλότερο** βάσει του **Κανονισμού (ΕΕ) 432/2012**.
- Το σύνολο των ελαιολάδων Β. Αιγαίου παρουσιάζει μέσο όρο λινολενικού οξέος 0,67 g/100g, **υψηλότερο** βάσει του **Κανονισμού (ΕΚ) 116/2010**.

1.3.5 1,2- και 1,3 διγλυκεριδία

Ο λόγος των 1,2/1,3 DAGs είναι υψηλός κατά την παραγωγή του ελαιολάδου, ενώ μειώνεται με την πάροδο του χρόνου, κατά τη φύλαξη.

- Στη **Λέσβο**, τα ελαιόλαδα που παρήχθησαν είχαν **υψηλό λόγο διγλυκεριδίων**, υποδηλώνοντας έτσι την υψηλή **φρεσκότητα** τους, σε σύγκριση με την υπόλοιπη παραγωγή στο Β. Αιγαίο.

1.3.6 Βιοδραστικό περιεχόμενο

- Το **74%** των ελαιολάδων επί του συνόλου τους, έχουν συγκέντρωση **ανώτερη των 250 mg/kg** επομένως κατατάσσονται στην κατηγορία των ελαιολάδων που προστατεύουν τον οργανισμό από την οξείδωση της LDL χοληστερόλης, όπως περιγράφεται από την οδηγία της Ευρωπαϊκής

Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων (EFSA, 2012) η οποία έχει επικυρωθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση (EU 432/2012).

- Στη **Λέσβο**, υψηλότερο βιοδραστικό περιεχόμενο έδωσαν ελαιόλαδα της **ποικιλίας Κολοβής**, ενώ έπονται ελαιόλαδα **ποικιλίας Θρούμπας** από την περιοχή της **Σάμου** και **Χίου**.
- **Ορεινές και ημιορεινές καλλιέργειες** παράγουν ελαιόλαδα **υψηλότερου βιοδραστικού** περιεχομένου, σε σύγκριση με καλλιέργειες σε πεδινά υψόμετρα.
- **Βιολογικές καλλιέργειες** παράγουν ελαιόλαδα **υψηλότερου βιοδραστικού** περιεχομένου, σε σύγκριση με συμβατικές.
- **Καλλιέργειες χωρίς κάποια φροντίδα** (άρδευση ή/και λίπανση) παράγουν ελαιόλαδα **υψηλότερου βιοδραστικού** περιεχομένου.
- Ελαιόλαδα που παρήχθησαν σε **σύντομο χρονικό διάστημα** από τη συγκομιδή τους (**έως 3 ημέρες**) παρουσιάζουν **υψηλότερο βιοδραστικό περιεχόμενο** σε σύγκριση με τα υπόλοιπα ελαιόλαδα.
- Ελαιόλαδα που παρήχθησαν με **μάλαξη έως 40-55 min** παρουσιάζουν **υψηλότερο βιοδραστικό περιεχόμενο** σε σύγκριση με τα υπόλοιπα ελαιόλαδα.
- Ελαιόλαδα που παρήχθησαν με **θερμοκρασία μάλαξης έως και 30°C** παρουσιάζουν **υψηλότερο βιοδραστικό περιεχόμενο** σε σχέση με τα ελαιόλαδα στα οποία εφαρμόστηκε υψηλότερες θερμοκρασίες (31-40 °C).
- Ελαιόλαδα που παρήχθησαν σε **ελαιοτριβείο με διφασικό σύστημα φυγοκέντρισης** παρουσιάζουν **υψηλότερο βιοδραστικό περιεχόμενο** σε σχέση με τα ελαιόλαδα προερχόμενα από τριφασικό ελαιοτριβείο.

Συμπερασματικά, ο ελαιοκαρπος είναι πρώτη ύλη τροφίμου πλούσια σε βιοδραστικά με άριστη διαθρεπτική αξία. Όσο περισσότερο ήπιες διαδικασίες επεξεργασίας υποστεί, τόσο μεγαλύτερη διαθρεπτική αξία θα έχουν τα προϊόντα του.

Έτσι ως βέλτιστες τεχνικές συνιστώνται:

- i) η έκθλιψη του ελαιοκαρπου να γίνεται όσο το δυνατόν γρηγορότερα, με **μέγιστο χρόνο αναμονής 3 ημερών** (αναμονή σε χαμηλές θερμοκρασίες και προστασία από τον ήλιο και την υγρασία) και
- ii) κατά τη μάλαξη, η βέλτιστη πρακτική που προτείνεται για παραγωγή ελαιολάδου με πλούσιο βιοδραστικό περιεχόμενο, είναι **χωρίς προσθήκη νερού** (εφόσον είναι εφικτό), σε **θερμοκρασία 25 – 30 °C** και **χρόνο μάλαξης 25 – 45 min**.

1.3.7 Τοκοφερόλες, Χρωστικές, Σκουαλένιο

Τρόφιμα με $C > 3$ mg/100g, (ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ 90/496/ΕΟΚ) κατατάσσονται στα τρόφιμα με υψηλή περιεκτικότητα σε βιταμίνη Ε (α-τοκοφερόλη) (ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) 1924/2006).

- Το σύνολο των ελαιολάδων Β. Αιγαίου παρουσιάζει **υψηλές περιεκτικότητες σε βιταμίνη Ε** με μέσο 173 mg/kg (17.3 mg/100g), **≈ 5,7 φορές υψηλότερο** βάσει του Κανονισμού.

Έτσι, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο ισχυρισμός υγείας «η Βιταμίνη Ε συμβάλλει στην προστασία των κυττάρων από το οξειδωτικό στρες» ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) 432/2012.

- Τα ελαιόλαδα από τα νησιά του Β.Αιγαίου περιέχουν **υψηλότερη συγκέντρωση λουτεΐνης** από ελαιόλαδα που παράγονται σε χώρες όπως η Ιταλία, η Ισπανία και το Μαρόκο.
- Τα ελαιόλαδα που παράγονται από ποικιλίες του Β. Αιγαίου περιέχουν μέχρι και **4-4,5 φορές υψηλότερες συγκεντρώσεις** σκουαλενίου συγκριτικά με ελαιόλαδα που παράγονται σε άλλες χώρες.

1.3.8 Εδαφολογική Ανάλυση, Φυλλοδιαγνωστική

- Η περιεκτικότητα **Mg στο έδαφος** φαίνεται να **επιδρά σημαντικά** στη διαμόρφωση του **βιοδραστικού περιεχομένου**.

Άλλοι σημαντικοί παράγοντες στη διαμόρφωση ποιοτικού ελαιολάδου φαίνεται να είναι τα επίπεδα του καλίου, των νιτρικών και αμμωνιακών στο έδαφος.

1.3.9 Ανάλυση για Φυτοφάρμακα

- Τα ελαιόλαδα που έχουν σημανθεί ως βιολογικά βρέθηκαν να είναι κάτω από το όριο νομοθεσίας φυτοφαρμάκων, επιβεβαιώνοντας την ποιότητα των ελαιολάδων.

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ ΠΒ 2.2

Τελική έκθεση τεκμηρίωσης με όλα τα ποιοτικά και ποσοτικά στοιχεία του παραγόμενου σταθεροποιημένου έξτρα παρθένου ελαιολάδου χωρίς απώλεια του βιοδραστικού περιεχόμενου και των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών του.

ΔΡΑΣΗ 2: Έξτρα Παρθένο Ελαιόλαδο με υψηλή σταθερότητα χωρίς απώλεια των βιοδραστικών του συστατικών.

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΡΑΣΗ 2

2.1 Εισαγωγή

Στα πλαίσια της Δράσης 2 του προγράμματος πραγματοποιήθηκε μελέτη της επίδρασης της θερμοκρασίας αποθήκευσης του ελαιολάδου καθώς και μιας καινοτόμου, πατενταρισμένης διαδικασίας φιλτραρίσματος (μοριακή διήθηση) η οποία απομακρύνει από το ελαιόλαδο υπεροξειδάσες (ένζυμα που προκαλούν οξείδωση και επιταχύνουν τη τάγγιση), χωρίς απώλεια των βιοδραστικών συστατικών. Σκοπός της δράσης αυτής είναι η ενδεδειγμένη μελέτη των παραγόντων αυτών για την παραγωγή προϊόντος υψηλής διατροφικής αξίας και υψηλής σταθερότητας.

Έτσι, σχεδιάστηκε και εφαρμόστηκε πειραματική διαδικασία υπολογισμού της σταθερότητας ελαιολάδου σε συνθήκες πραγματικού χρόνου. Για την μελέτη χρησιμοποιήθηκε δείγμα εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο ποικιλίας «Κολοβής» που παρήχθη στην Λέσβο κατά την ελαιοκομική περίοδο 2018-2019. Δύο παρτίδες δειγμάτων (Control και ΣΠΕ) αποθηκεύτηκαν σε δύο διαφορετικές θερμοκρασίες αποθήκευσης (4 και 25°C) ώστε να διερευνηθεί και η επίδραση της θερμοκρασίας αποθήκευσης στη σταθερότητα του ελαιολάδου. Το Control δείγμα προέκυψε από διήθηση σε απλό πτυχωτό ηθμό χωρίς να υποστεί περαιτέρω επεξεργασία, ενώ αντίστοιχο υποδείγμα διηθήθηκε υπό φίτρου με μεμβράνη κυτταρίνης χρησιμοποιώντας την παντενταρισμένη διαδικασία (Σταθερό Παραγόμενο Ελαιόλαδο, ΣΠΕ) [5]. Συμπερασματικά, καταλήξαμε σε 4 διαφορετικά δείγματα ελαιολάδου (α. ΣΠΕ 25 °C, β. ΣΠΕ 4 °C, CONTROL 25 °C και CONTROL 4 °C). Όλα τα δείγματα αποθηκεύτηκαν σε σκουρόχρωμα γυάλινα μπουκάλια, σε σκοτεινό μέρος, για την προφύλαξή τους από τον ήλιο.

Αναλυτικά ο πειραματικός σχεδιασμός αναφέρεται στο παραδοτέο ΠΒ2.1 του προγράμματος.

Οι παράμετροι που εξετάστηκαν στα πλαίσια της μελέτης σταθερότητας του ελαιολάδου ήταν:

- Η **οξύτητα** του ελαιολάδου (ογκομετρική μέθοδος προσδιορισμού)
- Ο **αριθμός υπεροξειδίων** (ογκομετρική μέθοδος προσδιορισμού)
- Οι **δείκτες K₂₃₂, K₂₆₈ και ΔK** (προσδιορισμός με φασματοφωτομετρία υπεριώδους),
- Τα **οργανοληπτικά** χαρακτηριστικά του ελαιολάδου
- Η περιεκτικότητα του ελαιολάδου σε **λιπαρά οξέα** (αεριοχρωματογραφικός προσδιορισμός με ανιχνευτή ιονισμού φλόγας, GC-FID)
- Το **βιοδραστικό περιεχόμενο** του ελαιολάδου (περιεκτικότητα σε φαινολικές ενώσεις, υγροχρωματογραφικός προσδιορισμός με φασματομετρία μαζών υψηλής διακριτικής ικανότητας, LC-QTOF/MS)
- Η περιεκτικότητα του ελαιολάδου σε **χρωστικές, τοκοφερόλες και σκουαλένιο** (υγροχρωματογραφικός προσδιορισμός με ανιχνευτή συστοιχίας φωτοδίοδων, HPLC-DAD)

- Η περιεκτικότητα του ελαιολάδου σε **μεθυλεστέρες των λιπαρών οξέων**, FAMES (αεριοχρωματογραφικός προσδιορισμός με ανιχνευτή ιονισμού φλόγας, GC-FID)
- Η περιεκτικότητα του ελαιολάδου σε **1,2- και 1,3- διγλυκερίδια** (αεριοχρωματογραφικός προσδιορισμός με ανιχνευτή ιονισμού φλόγας, GC-FID)

7 διαφορετικά χρονικά σημεία (time points) εξετάστηκαν μέσα σε χρονικό διάστημα 24 μηνών (2 έτη). Συγκεκριμένα, ο πειραματικός σχεδιασμός περιλάμβανε την ανάλυση των δειγμάτων στα χρονικά σημεία:

t₀: με την παραλαβή των δειγμάτων

t₁: με το πέρας του 1^{ου} μήνα

t₃: με το πέρας του 3^{ου} μήνα

t₆: με το πέρας του 6^{ου} μήνα

t₁₂: με το πέρας του 12^{ου} μήνα

t₁₈: με το πέρας του 18^{ου} μήνα

t₂₄: με το πέρας του 24^{ου} μήνα

Στον παρακάτω πίνακα (**Πίνακας 2.2.1**) παρουσιάζονται οι μήνες που διεξήχθησαν οι χημικές αναλύσεις.

Πίνακας 2.2.1: Προγραμματισμός Αναλύσεων.

	12/2018	1/2019	3/2019	6/2019	12/2019	6/2020	12/2020
ΣΠΕ 25 °C	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ΣΠΕ 4 °C	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
CONTROL 25 °C	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
CONTROL 4 °C	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

2.2 Αποτελέσματα

2.2.1 Οξύτητα

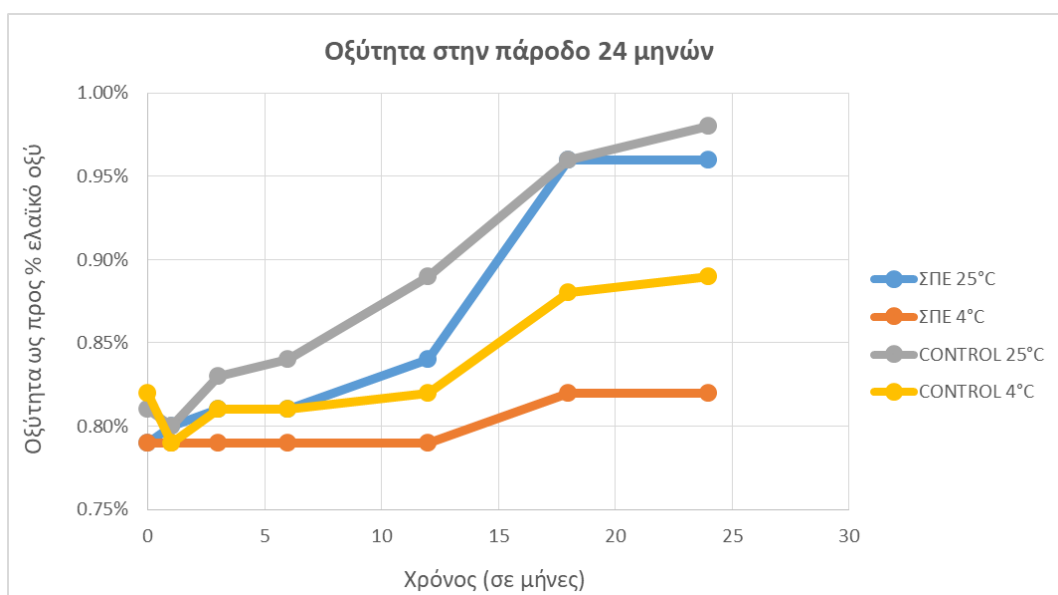
Για την εκτίμηση της περιεκτικότητας των ελεύθερων λιπαρών οξέων στο ελαιόλαδο χρησιμοποιείται ως μέτρο η οξύτητα, η οποία εκφράζεται σε ποσοστό επί τοις εκατό ελαϊκό οξύ (%).

Ως έξτρα παρθένο ελαιόλαδο χαρακτηρίζεται εκείνο το ελαιόλαδο με περιεκτικότητα σε οξέα έως και 0,80%. Ως παρθένο ελαιόλαδο εκείνο του οποίου η οξύτητα δεν υπερβαίνει το 2,0%, ενώ για οξύτητα μεγαλύτερη του 2,0% το ελαιόλαδο ονομάζεται λαμπάντε (labante) και θεωρείται ακατάλληλο για κατανάλωση [1].

Στον πίνακα και το γράφημα που ακολουθεί (**Πίνακας και Διάγραμμα 2.3.1**) φαίνεται η διακύμανση της οξύτητας για την κάθε χρονική στιγμή στην πάροδο των 24 μηνών. Τα αποτελέσματα εκφράζονται ως προς % ελαϊκού οξέος.

Πίνακας 2.3.1: Αποτελέσματα οξύτητας ως προς % ελαιικό οξύ κατά την παρέλευση 24 μηνών φύλαξης του ελαιολάδου.

		Οξύτητα (% ελαιικό οξύ)
t ₀	ΣΠΕ 25°C	0.79
	ΣΠΕ 4°C	0.79
	CONTROL 25°C	0.81
	CONTROL 4°C	0.82
t ₁	ΣΠΕ 25°C	0.80
	ΣΠΕ 4°C	0.79
	CONTROL 25°C	0.80
	CONTROL 4°C	0.79
t ₃	ΣΠΕ 25°C	0.81
	ΣΠΕ 4°C	0.79
	CONTROL 25°C	0.83
	CONTROL 4°C	0.81
t ₆	ΣΠΕ 25°C	0.81
	ΣΠΕ 4°C	0.79
	CONTROL 25°C	0.84
	CONTROL 4°C	0.81
t ₁₂	ΣΠΕ 25°C	0.84
	ΣΠΕ 4°C	0.79
	CONTROL 25°C	0.89
	CONTROL 4°C	0.82
t ₁₈	ΣΠΕ 25°C	0.96
	ΣΠΕ 4°C	0.82
	CONTROL 25°C	0.96
	CONTROL 4°C	0.88
t ₂₄	ΣΠΕ 25°C	0.96
	ΣΠΕ 4°C	0.82
	CONTROL 25°C	0.98
	CONTROL 4°C	0.89



Διάγραμμα 2.3.1: Μεταβολή της οξύτητας κατά την παρέλευση 24 μηνών φύλαξης του ελαιολάδου.

Όπως φαίνεται και από το παραπάνω διάγραμμα, τα ελαιόλαδα με τη μεγαλύτερη σταθερότητα είναι εκείνα που υπέστησαν φιλτράρισμα και φυλάχθηκαν στους 4 °C (με κωδικό ΣΠΕ 4 °C). Μάλιστα η οξύτητα των συγκεκριμένων δειγμάτων παρέμεινε σταθερή (0,79%) κατά τη διάρκεια των 12 πρώτων μηνών φύλαξης. Συγκρίνοντας την επίδραση της θερμοκρασίας αλλά και την εφαρμογή φιλτραρίσματος στα ελαιόλαδα, παρατηρούμε ότι η θερμοκρασία είναι εκείνη που έχει τη μεγαλύτερη και άμεση επίδραση στην οξύτητα, με τη μοριακή διήθηση να μην έχει ιδιαίτερα καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωσή της. Συγκεκριμένα, τόσο τα Control όσο και τα ΣΠΕ δείγματα που φυλάχθηκαν στους 25 °C παρουσιάζουν ραγδαία αυξητική τάση κατά την πάροδο του χρόνου και μεγαλύτερες τιμές οξύτητας εν γένει. Αντίθετα, ελαιόλαδα που φυλάχθηκαν στους 4 °C παρουσιάζουν χαμηλότερη τάση αύξησης και χαμηλότερες τιμές οξύτητας, με το δείγμα ΣΠΕ 4 °C να εμφανίζει μεγαλύτερη σταθερότητα, όπως αναφέρθηκε παραπάνω. Να τονιστεί τέλος, ότι σε όλα τα δείγματα υπάρχει έντονη αυξητική τάση μετά την παρέλευση των 12 μηνών, διάστημα που συμπίπτει με το διάστημα κατανάλωσης ελαιολάδου που συνήθως προτείνεται σε ετικέτες ελαιολάδων στην αγορά.

2.2.2 Αριθμός υπεροξειδίων

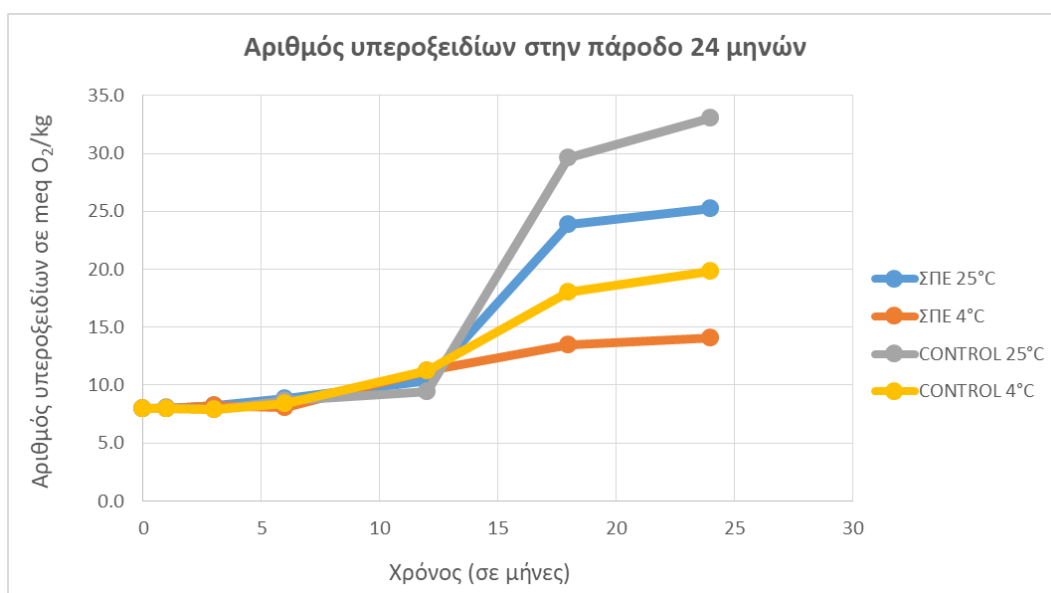
Ο αριθμός υπεροξειδίων είναι το μέτρο του βαθμού οξειδωσης του ελαιολάδου σε πρωταρχικό στάδιο. Προσδιορίζει το κατά πόσο είναι προχωρημένη η οξείδωση των ουσιών του ελαιολάδου, πράγμα που επιτρέπει την εξαγωγή συμπερασμάτων για την ηλικία και το είδος της αποθήκευσής του (καλής ή κακής). Τόσο για τα εξαιρετικά παρθένα ελαιόλαδα όσο και για τα παρθένα, το όριο για τον αριθμό υπεροξειδίων πρέπει να είναι μικρότερο ή ίσο των 20 meq O₂/kg. Για τιμές μεγαλύτερες αυτού του ορίου τα ελαιόλαδα κατατάσσονται στην κατηγορία λαμπάντε [1].

Στον πίνακα και το γράφημα που ακολουθεί (Πίνακας και Διάγραμμα 2.3.2) φαίνεται η διακύμανση του αριθμού υπεροξειδίων για την κάθε χρονική στιγμή στην πάροδο των 24 μηνών. Τα αποτελέσματα εκφράζονται χρησιμοποιώντας για μονάδα μέτρησης τα χιλιοστοισοδύναμα ενεργού οξυγόνου ανά κιλό δείγματος (meq O₂/kg).

Πίνακας 2.3.2: Αποτελέσματα αριθμού υπεροξειδίων εκφραζόμενα σε meq O₂/kg κατά την παρέλευση 24 μηνών φύλαξης του ελαιολάδου.

		Αριθμός υπεροξειδίων (meq O₂/kg)
t ₀	ΣΠΕ 25°C	8.00
	ΣΠΕ 4°C	8.00
	CONTROL 25°C	8.00
	CONTROL 4°C	8.00
t ₁	ΣΠΕ 25°C	8.00
	ΣΠΕ 4°C	8.00
	CONTROL 25°C	8.10
	CONTROL 4°C	8.00
t ₃	ΣΠΕ 25°C	8.20
	ΣΠΕ 4°C	8.20
	CONTROL 25°C	7.90
	CONTROL 4°C	7.90
t ₆	ΣΠΕ 25°C	8.80
	ΣΠΕ 4°C	8.10

	CONTROL 25°C	8.70
	CONTROL 4°C	8.40
t ₁₂	ΣΠΕ 25°C	10.4
	ΣΠΕ 4°C	11.2
	CONTROL 25°C	9.40
	CONTROL 4°C	11.2
t ₁₈	ΣΠΕ 25°C	23.9
	ΣΠΕ 4°C	13.5
	CONTROL 25°C	29.6
	CONTROL 4°C	18.0
t ₂₄	ΣΠΕ 25°C	25.2
	ΣΠΕ 4°C	14.1
	CONTROL 25°C	33.1
	CONTROL 4°C	19.8



Διάγραμμα 2.3.2: Μεταβολή του αριθμού υπεροξειδίων κατά την παρέλευση 24 μηνών φύλαξης του ελαιολάδου.

Όπως φαίνεται και από το παραπάνω διάγραμμα, τα ελαιόλαδα με τη μεγαλύτερη σταθερότητα είναι εκείνα που υπέστησαν φιλτράρισμα και φυλάχθηκαν στους 4 °C (με κωδικό ΣΠΕ 4 °C). Όπως και στην περίπτωση ελέγχου της οξύτητας, έτσι και στα υπεροξειδία, φαίνεται ότι η θερμοκρασία αποθήκευσης επιδρά σημαντικά στην τελική διαμόρφωση, σε αντίθεση με την εφαρμογή φιλτραρίσματος. Τα ελαιόλαδα στο σύνολό τους είναι σχετικά σταθερά κατά τη διάρκεια των πρώτων 12 μηνών, ενώ έπειτα παρατηρείται ραγδαία αύξηση του αριθμού υπεροξειδίων. Ωστόσο, αμφότερες οι δύο κατηγορίες δειγμάτων, Control και ΣΠΕ στους 4 °C, καταγράφουν τιμές υπεροξειδίων <20 meq O₂/kg και άρα κατατάσσονται στην κατηγορία εξαιρετικά παρθένων ελαιολάδων καθόλη τη διάρκεια των 24 μηνών.

2.2.3 Φασματοφωτομετρική εξέταση στο υπεριώδες – Σταθερές Κ

Πρόκειται για μεγέθη που είναι σταθερές ή δείκτες σχετικά με το συσχετισμό της απορρόφησης στο υπεριώδες φως ειδικού μήκους κύματος.

Η Σταθερά K_{232} δείχνει το ενδιάμεσο ποσοστό οξείδωσης των συστατικών του ελαιολάδου (σχηματισμό υδροϋπεροξειδίων και συζυγών διενίων). Η ανώτατη ποιότητα ελαιολάδου, δηλαδή το εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο έχει τιμές K_{232} μικρότερες ή ίσες του 2,5, ενώ για το παρθένο ελαιόλαδο το όριο ανέρχεται στα 2,6.

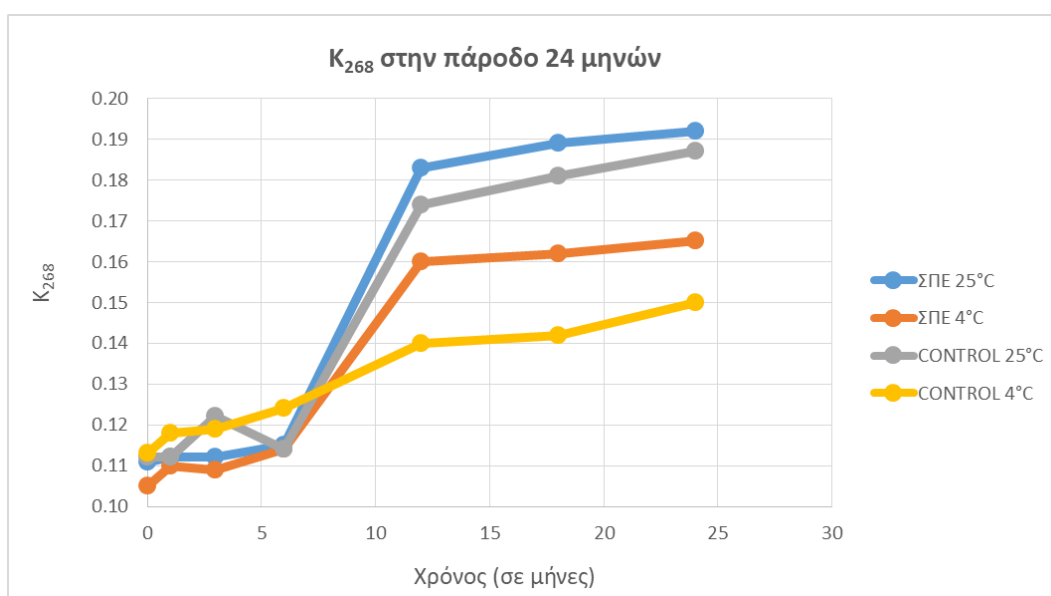
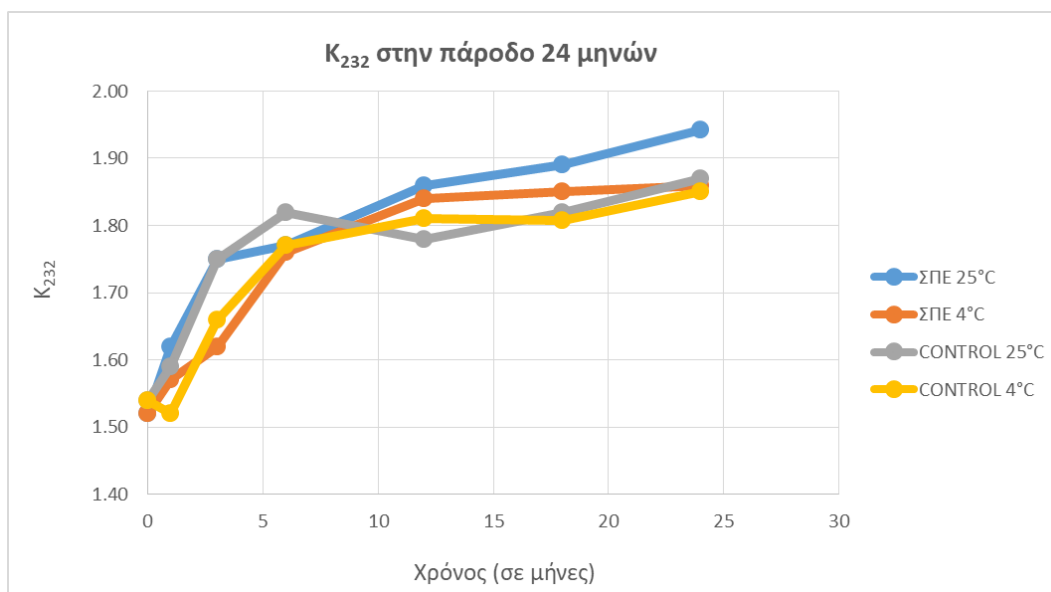
Η Σταθερά K_{268} δείχνει το ποσοστό μείωσης της ανθεκτικότητας στην οξείδωση. Η τιμή αυτής της σταθεράς εξαρτάται από το πόσο φρέσκο είναι το ελαιόλαδο. Το όριο στο εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο έχει τιμές μικρότερες ή ίσες του 0,22, ενώ στο παρθένο ελαιόλαδο ανέρχεται στα 0,25. Η Σταθερά ΔΚ (ή ο δείκτης ΔΚ) είναι κριτήριο διάκρισης της ποιότητας και καθαρότητας των ελαιολάδων. Η σταθερά δείχνει κάθε ανάμειξη με άλλο ελαιόλαδο, που δεν είναι "εξαιρετικό παρθένο". Η τιμή ΔΚ του εξαιρετικού παρθένου ελαιολάδου έχει ανώτατο όριο 0,01 κατά απόλυτη τιμή [1].

Στον πίνακα και το γράφημα που ακολουθεί (**Πίνακας και Διάγραμμα 2.3.3**) φαίνεται η διακύμανση των σταθερών Κ για την κάθε χρονική στιγμή στην πάροδο των 24 μηνών.

Πίνακας 2.3.3: Αποτελέσματα σταθερών Κ κατά την παρέλευση 24 μηνών φύλαξης του ελαιολάδου.

		K_{232}	K_{268}	ΔΚ
t_0	ΣΠΕ 25°C	1.52	0.111	0.002
	ΣΠΕ 4°C	1.52	0.105	0.003
	CONTROL 25°C	1.54	0.112	0.002
	CONTROL 4°C	1.54	0.113	0.002
t_1	ΣΠΕ 25°C	1.62	0.112	0.003
	ΣΠΕ 4°C	1.57	0.110	0.003
	CONTROL 25°C	1.59	0.112	0.003
	CONTROL 4°C	1.52	0.118	0.003
t_3	ΣΠΕ 25°C	1.75	0.112	0.002
	ΣΠΕ 4°C	1.62	0.109	0.002
	CONTROL 25°C	1.75	0.122	0.002
	CONTROL 4°C	1.66	0.119	0.003
t_6	ΣΠΕ 25°C	1.77	0.115	0.002
	ΣΠΕ 4°C	1.76	0.114	0.002
	CONTROL 25°C	1.82	0.114	0.002
	CONTROL 4°C	1.77	0.124	0.002
t_{12}	ΣΠΕ 25°C	1.86	0.183	0.002
	ΣΠΕ 4°C	1.84	0.160	0.002
	CONTROL 25°C	1.78	0.174	0.002
	CONTROL 4°C	1.81	0.140	0.003
t_{18}	ΣΠΕ 25°C	1.89	0.189	0.000
	ΣΠΕ 4°C	1.85	0.162	-0.001
	CONTROL 25°C	1.82	0.181	0.000
	CONTROL 4°C	1.81	0.142	-0.001
t_{24}	ΣΠΕ 25°C	1.94	0.192	0.000
	ΣΠΕ 4°C	1.86	0.165	-0.002
	CONTROL 25°C	1.87	0.187	0.000

	CONTROL 4°C	1.85	0.150	-0.001
--	-------------	------	-------	--------



Διάγραμμα 2.3.3: Μεταβολή των σταθερών K₂₃₂ και K₂₆₈ κατά την παρέλευση 12 μηνών φύλαξης του ελαιολάδου.

Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται ότι, στο σύνολο των ελαιολάδων της δοκιμής, ανεξαρτήτως φιλτραρίσματος και θερμοκρασίας αποθήκευσης, οι σταθερές K παρουσιάζουν αύξηση του αριθμού υπεροξειδίων συναρτήσει του χρόνου.

Αναφορικά με τη σταθερά K₂₆₈, η τιμή της οποίας εξαρτάται από το πόσο φρέσκο είναι το ελαιόλαδο, παρουσιάζει ραγδαία αύξηση από τους 6 στους 12 μήνες. Ωστόσο, στα ελαιόλαδα που φυλάσσονταν σε θερμοκρασία ψυγείου (4 °C) η μέτρηση που καταγράφηκε για τις σταθερές K είναι σημαντικά μικρότερη από τις αντίστοιχες τιμές των ελαιολάδων που φυλάχθηκαν σε θερμοκρασία

δωματίου (25°C), με τη θερμοκρασία να φαίνεται και σε αυτήν την περίπτωση να επιδρά εμφανώς στη σταθερότητα σε σύγκριση με την εφαρμογή ή μη φιλτραρίσματος.

Σε όλα τα χρονικά σημεία μέτρησης, ακόμα και μετά την παρέλευση 24 μηνών τα ελαιόλαδα κατατάσσονται στην κατηγορία εξαιρετικά παρθένων με $K_{232} < 2,5$ και $K_{268} < 0,22$.

Η σταθερά ΔK δε παρουσιάζει κάποια μεταβολή κατά την παρέλευση του χρόνου ή κατά τη φύλαξη του ελαιολάδου σε διαφορετικές θερμοκρασίες.

2.2.4 Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά

Η μέθοδος προσδιορισμού των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών του ελαιολάδου εκτιμά τα γευστικοσφραντικά χαρακτηριστικά του και εφαρμόζεται για την ταξινόμηση των παρθένων ελαιολάδων σύμφωνα με την ένταση των χαρακτηριστικών του όπως προσδιορίζονται από μια ομάδα επιλεγμένων και εκπαιδευμένων δοκιμαστών. Τα δείγματα αξιολογούνται τόσο για τα θετικά τους χαρακτηριστικά (διάμεση τιμή φρουτώδους M_f , πικρού M_b , πικάντικου M_p), όσο και για τα αρνητικά (διάμεση τιμή ελαττώματος M_d). Έτσι, το ελαιόλαδο ταξινομείται ανάλογα με την διάμεση τιμή του ελαττώματος και τη διάμεση τιμή του φρουτώδους. Τα όρια αυτών των διαστημάτων έχουν καθοριστεί λαμβανομένου υπόψη του σφάλματος της μεθόδου. Για τα εξαιρετικά παρθένα ελαιόλαδα αναμένονται $M_d = 0$ και $M_f > 0$, ενώ για τα παρθένα οι τιμές διαμορφώνονται στα $M_d \leq 3,5$ και $M_f > 0$.

Για το χρονικό σημείο t_0 κατασκευάστηκε διάγραμμα-πυραμίδα (**Διάγραμμα 2.3.4.1**) με βάση τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των δειγμάτων ελαιολάδου. Στις κορυφές της οργανοληπτικής πυραμίδας απαντώνται τα θετικά χαρακτηριστικά των ελαιολάδων (φρουτώδες, πικάντικο, πικρό).



Διάγραμμα 2.3.4.1: Πυραμίδα οργανοληπτικών χαρακτηριστικών για το χρονικό σημείο t_0 .

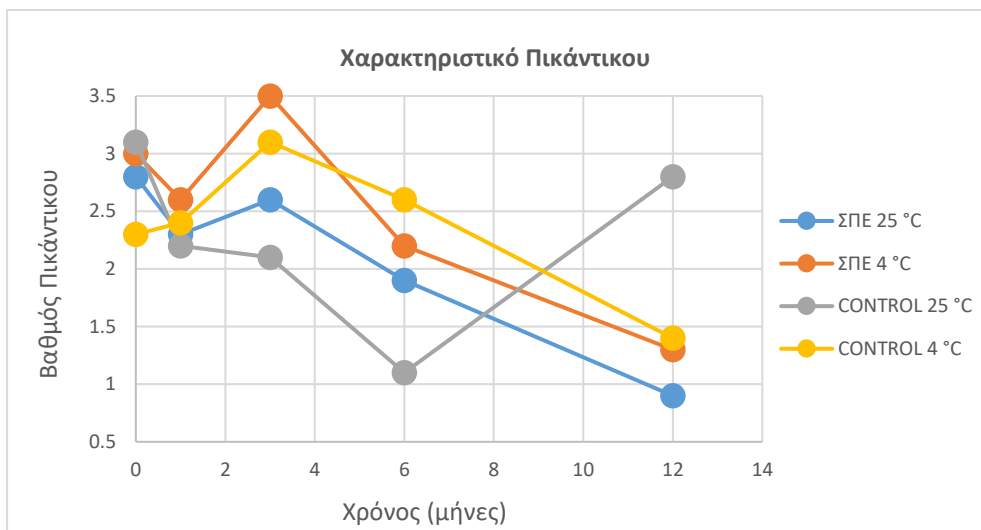
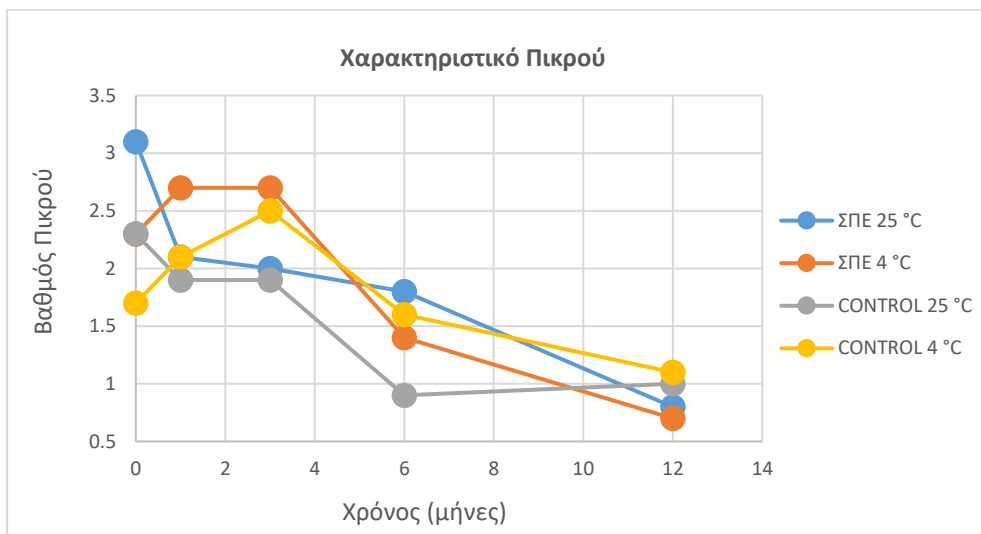
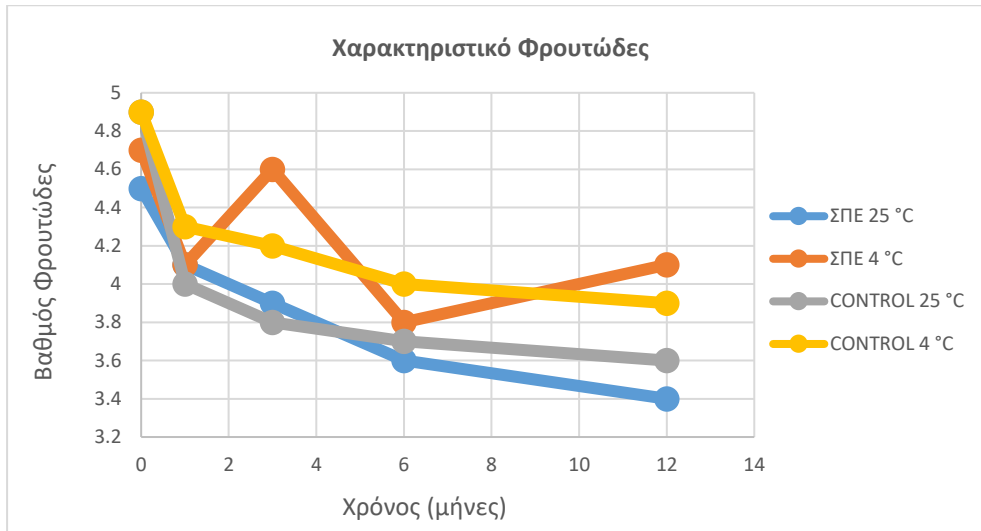
Η διακύμανση των σταθερών K για την κάθε χρονική στιγμή στην πάροδο των 12 μηνών φαίνεται στον πίνακα και το γράφημα που ακολουθεί (**Πίνακας 2.3.4** και **Διάγραμμα 2.3.4.2**).

Πίνακας 2.3.4: Αποτελέσματα οργανοληπτικών χαρακτηριστικών κατά την παρέλευση 12 μηνών φύλαξης του ελαιολάδου.

		ΦΡΟΥΤΩΔΕΣ	ΠΙΚΡΟ	ΠΙΚΑΝΤΙΚΟ	ΕΛΑΤΤΩΜΑ
t ₀	ΣΠΕ 25°C	4.5	3.1	2.8	0
	ΣΠΕ 4°C	4.7	2.3	3.0	0
	CONTROL 25°C	4.9	2.3	3.1	0
	CONTROL 4°C	4.9	1.7	2.3	0
t ₁	ΣΠΕ 25°C	4.1	2.1	2.3	0
	ΣΠΕ 4°C	4.1	2.7	2.6	0
	CONTROL 25°C	4.0	1.9	2.2	0
	CONTROL 4°C	4.3	2.1	2.4	0
t ₃	ΣΠΕ 25°C	3.9	2.0	2.6	0
	ΣΠΕ 4°C	4.6	2.7	3.5	0
	CONTROL 25°C	3.8	1.0	2.1	0
	CONTROL 4°C	4.2	2.5	3.1	0
t ₆	ΣΠΕ 25°C	3.6	1.8	1.9	0
	ΣΠΕ 4°C	3.8	1.4	2.2	0
	CONTROL 25°C	3.7	0.9	1.1	0
	CONTROL 4°C	4.0	1.6	2.6	0
t ₁₂	ΣΠΕ 25°C	3.4	0.8	0.9	0
	ΣΠΕ 4°C	4.1	0.7	1.3	0
	CONTROL 25°C	3.6	1.0	2.8	0
	CONTROL 4°C	3.9	1.1	1.4	0

Στα διαγράμματα που ακολουθούν φαίνεται η πτωτική τάση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών με την πάροδο του χρόνου σε διάστημα 12 μηνών. Η τάση μείωσης είναι μικρότερη σε ελαιόλαδα που έχουν φυλαχθεί στους 4°C από τα αντίστοιχα των 25°C. Το φιλτράρισμα στην περίπτωση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών δε φαίνεται να επιδρά σημαντικά στο τελικό αποτέλεσμα.

Στο γράφημα για το χαρακτηριστικό του πικάντικου, το δείγμα ελαιολάδου με κωδικό CONTROL 25 °C παρουσιάζει μη αναμενόμενη αύξηση στον 12^ο μήνα. Δεδομένου όμως ότι οι μετρήσεις προκύπτουν από γευστικοσφραντική αξιολόγηση, που υστερεί ακρίβειας, η έκτροπη παρατηρούμενη τιμή μπορεί γίνει αποδεκτή.



Διάγραμμα 2.3.4.2: Μεταβολή των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών κατά την παρέλευση 12 μηνών φύλαξης του ελαιολάδου.

2.2.5 Βιοδραστικό περιεχόμενο

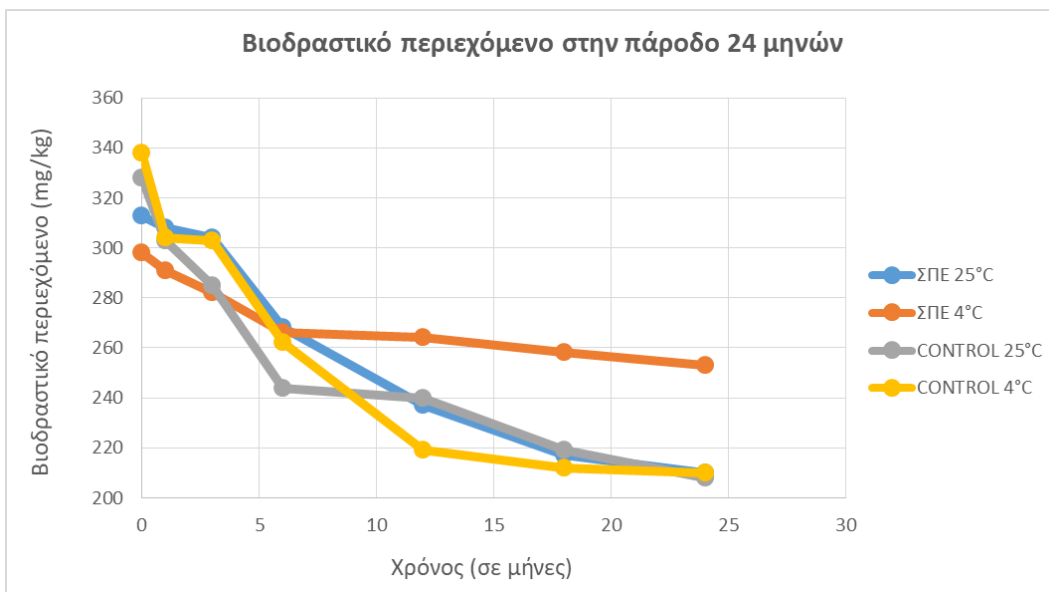
Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του προσδιορισμού του βιοδραστικού περιεχομένου στα δείγματα ελαιολάδου. Ο προσδιορισμός πραγματοποιήθηκε με χρήση υγροχρωματογραφίας συζευγμένης με φασματομετρία μαζών υψηλής διακριτικής ικανότητας (LC-HRMS) και αποκτήθηκαν ποσοτικά και ημιποσοτικά αποτελέσματα για τις φαινολικές ενώσεις του ελαιολάδου.

Το βιοδραστικό περιεχόμενο αποτελεί μία εκτίμηση της περιεκτικότητας του ελαιολάδου σε πολυφαινόλες. Μάλιστα, για συγκέντρωση >250 mg/kg, το εκάστοτε ελαιόλαδο κατατάσσεται στην κατηγορία των ελαιολάδων που προστατεύουν τον οργανισμό από την οξείδωση της LDL χοληστερόλης, όπως περιγράφεται από την οδηγία της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων (EFSA, 2012) η οποία έχει επικυρωθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση (EU 432/2012).

Στον Πίνακα 2.3.5 και το αντίστοιχο Διάγραμμα που ακολουθεί φαίνεται η διακύμανση του συνολικού βιοδραστικού περιεχομένου των υπό μελέτη ελαιολάδων στην πάροδο 24 μηνών.

Πίνακας 2.3.5: Αποτελέσματα βιοδραστικού περιεχομένου κατά την παρέλευση 24 μηνών φύλαξης του ελαιολάδου.

		Βιοδραστικό C (mg/kg)
t ₀	ΣΠΕ 25°C	313
	ΣΠΕ 4°C	298
	CONTROL 25°C	328
	CONTROL 4°C	338
t ₁	ΣΠΕ 25°C	308
	ΣΠΕ 4°C	291
	CONTROL 25°C	303
	CONTROL 4°C	304
t ₃	ΣΠΕ 25°C	304
	ΣΠΕ 4°C	282
	CONTROL 25°C	285
	CONTROL 4°C	303
t ₆	ΣΠΕ 25°C	268
	ΣΠΕ 4°C	266
	CONTROL 25°C	244
	CONTROL 4°C	262
t ₁₂	ΣΠΕ 25°C	237
	ΣΠΕ 4°C	264
	CONTROL 25°C	240
	CONTROL 4°C	219
t ₁₈	ΣΠΕ 25°C	217
	ΣΠΕ 4°C	258
	CONTROL 25°C	219
	CONTROL 4°C	212
t ₂₄	ΣΠΕ 25°C	210
	ΣΠΕ 4°C	253
	CONTROL 25°C	208
	CONTROL 4°C	210



Διάγραμμα 2.3.5: Μεταβολή του βιοδραστικού περιεχομένου κατά την παρέλευση 24 μηνών φύλαξης του ελαιολάδου.

Στο παραπάνω διάγραμμα φαίνεται ότι το σύνολο των ελαιολάδων της δοκιμής παρουσιάζουν σταδιακή μείωση του συνολικού βιοδραστικού περιεχομένου συναρτήσει του χρόνου. Ωστόσο τα ελαιόλαδα στα οποία εφαρμόστηκε ταυτόχρονα μοριακή διήθηση και αποθήκευση στους 4 °C, παρουσιάζουν αισθητά μικρότερη τάση μείωσης και άρα μεγαλύτερη σταθερότητα. Μάλιστα, μετά την πάροδο των 24 μηνών, το ελαιόλαδο ΣΠΕ 4 °C είναι το μόνο που παρουσιάζει βιοδραστικό >250 mg/kg, και άρα μπορεί να πιστοποιηθεί ο σχετικός ισχυρισμός υγείας. Να σημειωθεί τέλος, ότι το ίδιο ελαιόλαδο (ΣΠΕ 4 °C) κατά την αρχική μέτρηση στο σημείο t_0 , είχε το χαμηλότερο βιοδραστικό περιεχόμενο, πιθανώς απόρροια του φιλτραρίσματος, με κατακράτηση κάποιου ποσοστού φαινολικών ενώσεων. Ωστόσο το φιλτράρισμα με ταυτόχρονη φύλαξη στους 4 °C συνέτελεσε σε μακρυπρόθεσμη αύξηση της σταθερότητάς του.

2.2.8 Χρωστικές, τοκοφερόλες, σκουαλένιο

Οι τοκοφερόλες είναι ενώσεις που ανήκουν στο σύμπλεγμα της βιταμίνης E και απαντώνται σε τέσσερα είδη: α-, β-, γ- και δ-τοκοφερόλη. Από αυτές σημαντικότερη και πιο συχνά εμφανιζόμενη στο παρθένο ελαιόλαδο, είναι η α-τοκοφερόλη. Οι τοκοφερόλες αποτελούν θρεπτικά συστατικά του ελαιολάδου και είναι επιθυμητή η αυξημένη παρουσία τους σε αυτό [6]. Δεν έχουν θεσπιστεί ως τώρα σχετικά όρια νομοθεσίας.

Όσον αφορά τις χρωστικές, οι κύριες χρωστικές ενώσεις που περιέχονται στο ελαιόλαδο είναι οι χλωροφύλλες, οι φαιοφυτίνες και τα καρετονοειδή. Οι χλωροφύλλες ευθύνονται για το πράσινο χρώμα του καρπού της ελιάς και κατ' επέκταση του ελαιολάδου.

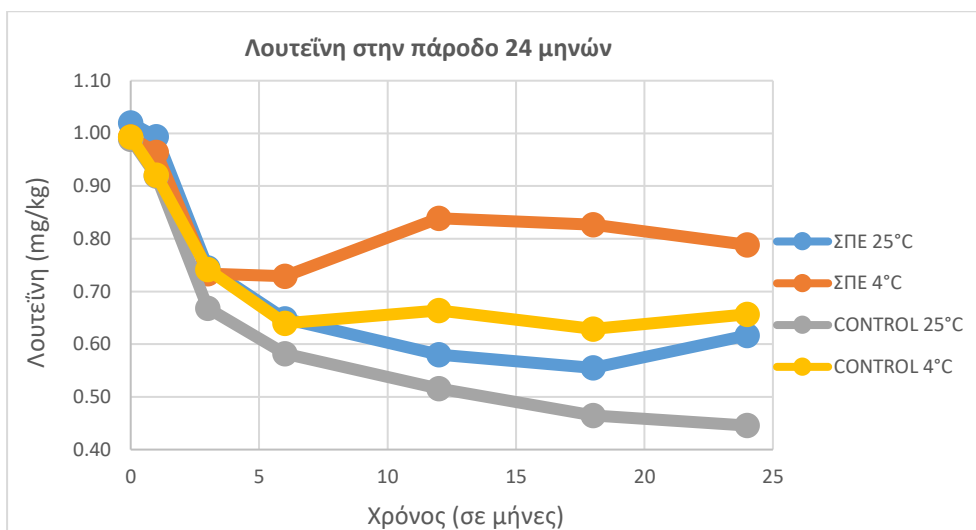
Από τα καρετονοειδή, το β-καροτένιο είναι μία χρωστική με έντονο πορτοκαλί χρώμα που περιέχεται στο ελαιόλαδο. Έχει αντιοξειδωτική δράση είτε δεσμεύοντας το ατμοσφαιρικό ή διαλυμένο οξυγόνο ή τις ελεύθερες ρίζες που μπορεί να προκαλέσουν οξείδωση του ελαίου. Δεν υπάρχει κάποιο νομοθετικό όριο για την ύπαρξη του στο ελαιόλαδο. Επίσης, η λουτεΐνη είναι το

δεύτερο σημαντικότερο μέλος των καροτενοειδών που απαντάται στο ελαιόλαδο. Ευθύνεται για το κιτρινωπό χρώμα ορισμένων ελαιολάδων. Όπως και το β-καροτένιο, έτσι και η λουτεΐνη έχει αντιοξειδωτική δράση, εμποδίζοντας την αυτοοξειδωση του ελαιόλαδου ή την φωτοοξειδωση του. Τέλος, το σκουαλένιο είναι ένωση που απαντάται στα ελαιόλαδα, με ισχυρή αντιοξειδωτική δράση. Η υψηλή περιεκτικότητα των ελαιολάδων σε σκουαλένιο είναι η πλέον επιθυμητή [7].

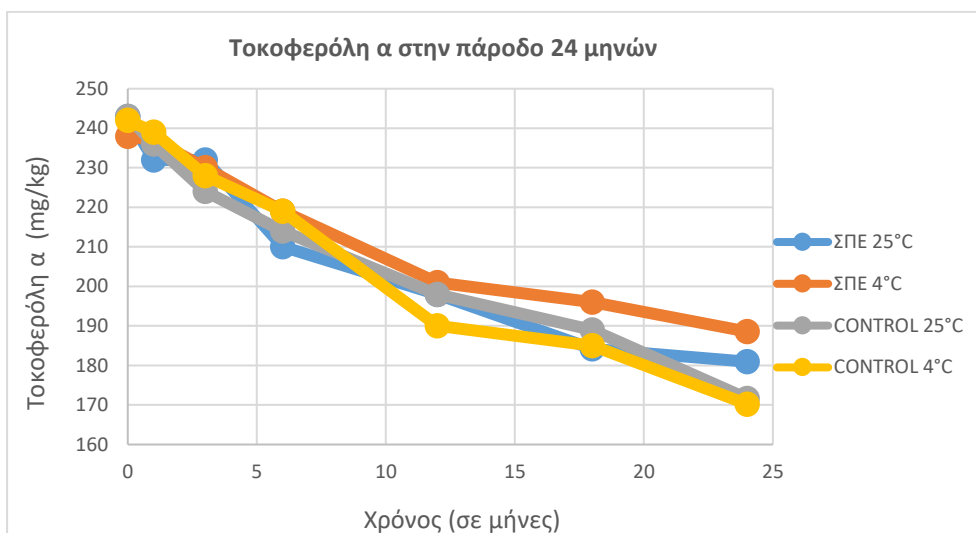
Στον Πίνακα 2.3.6 και τα Διαγράμματα 2.3.6.1-4 που ακολουθούν φαίνεται η διακύμανση των χρωστικών, τοκοφερολών και σκουαλενίου στην πάροδο 24 μηνών. Στον πίνακα δεν αναγράφονται η χλωροφύλλη α, το β-καροτένιο και η τοκοφερόλη δ, που ενώ εντάχθηκαν στη μέθοδο προσδιορισμού, οι τιμές τους βρέθηκαν χαμηλότερες του LOQ της μεθόδου.

Πίνακας 2.3.6: Αποτελέσματα χρωστικών, τοκοφερολών και σκουαλενίου κατά την παρέλευση 24 μηνών φύλαξης του ελαιολάδου.

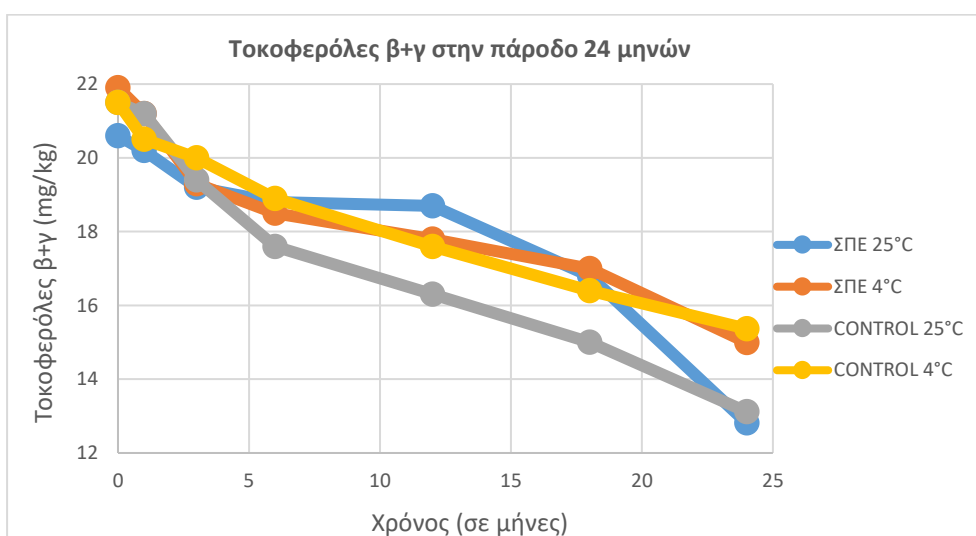
		mg/kg			
		Λουτεΐνη	Τοκοφερόλη α	Τοκοφερόλη β+γ	Σκουαλένιο
t ₀	ΣΠΕ 25°C	1.020	243	20.6	2388
	ΣΠΕ 4°C	0.993	238	21.9	2156
	CONTROL 25°C	0.989	243	21.5	2419
	CONTROL 4°C	0.993	242	21.5	1986
t ₁	ΣΠΕ 25°C	0.994	232	20.2	2077
	ΣΠΕ 4°C	0.964	237	21.2	2112
	CONTROL 25°C	0.919	236	21.2	2029
	CONTROL 4°C	0.921	239	20.5	1846
t ₃	ΣΠΕ 25°C	0.745	232	19.2	1705
	ΣΠΕ 4°C	0.734	230	19.3	1799
	CONTROL 25°C	0.668	224	19.4	1692
	CONTROL 4°C	0.742	228	20.0	1802
t ₆	ΣΠΕ 25°C	0.648	210	18.8	1511
	ΣΠΕ 4°C	0.729	219	18.5	1610
	CONTROL 25°C	0.582	214	17.6	1692
	CONTROL 4°C	0.640	219	18.9	1254
t ₁₂	ΣΠΕ 25°C	0.580	198	18.7	1068
	ΣΠΕ 4°C	0.839	201	17.8	1039
	CONTROL 25°C	0.516	198	16.3	1028
	CONTROL 4°C	0.664	190	17.6	1028
t ₁₈	ΣΠΕ 25°C	0.555	184	16.8	998
	ΣΠΕ 4°C	0.827	196	17.0	1005
	CONTROL 25°C	0.465	189	15.0	953
	CONTROL 4°C	0.629	185	16.4	987
t ₂₄	ΣΠΕ 25°C	0.617	181	12.8	792
	ΣΠΕ 4°C	0.788	189	15.0	1010
	CONTROL 25°C	0.446	172	13.1	630
	CONTROL 4°C	0.657	170	15.4	986



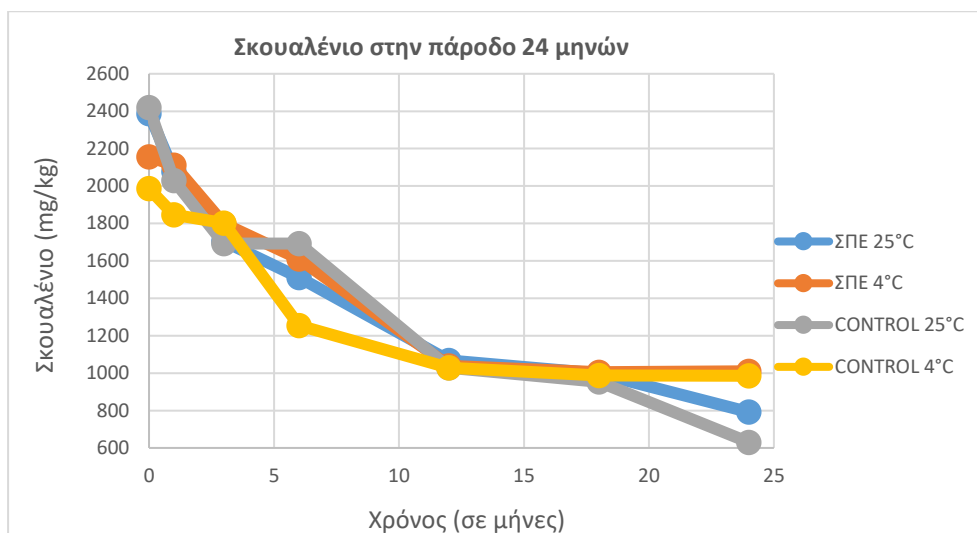
Διάγραμμα 2.3.6.1: Μεταβολή λουτεΐνης κατά την παρέλευση 24 μηνών φύλαξης του ελαιολάδου.



Διάγραμμα 2.3.6.2: Μεταβολή τοκοφερόλης α κατά την παρέλευση 24 μηνών φύλαξης του ελαιολάδου.



Διάγραμμα 2.3.6.3: Μεταβολή τοκοφερολών β+γ κατά την παρέλευση 24 μηνών φύλαξης του ελαιολάδου.



Διάγραμμα 2.3.6.4: Μεταβολή σκουαλενίου κατά την παρέλευση 24 μηνών φύλαξης του ελαιολάδου.

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω διαγράμματα, με την πάροδο του χρόνου υπάρχει μείωση των τοκοφερολών, καρτοτενοειδών και σκουαλενίου. Αξίζει ωστόσο να αναφερθεί ότι η μοριακή διήθηση και η αποθήκευση του ελαιολάδου στους 4°C οδηγούν σε μικρότερη μείωση των ενώσεων.

2.2.7 Μεθυλεστέρες λιπαρών οξέων

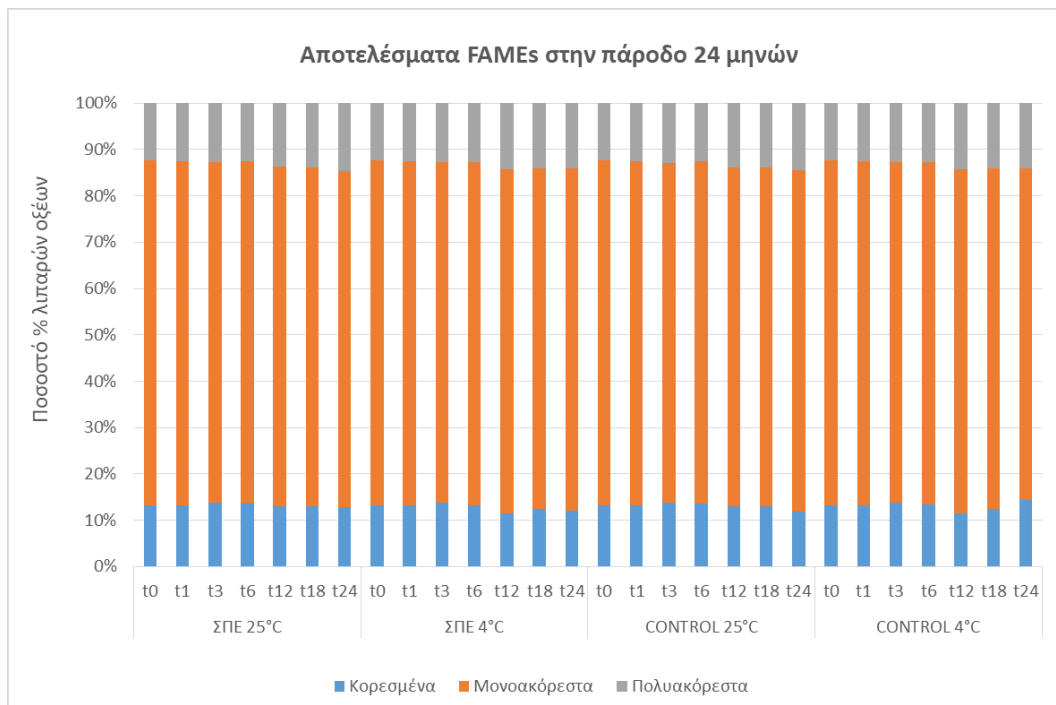
Τα λιπαρά οξέα διακρίνονται σε κορεσμένα λιπαρά οξέα (saturated fatty acids, SFA) αν δεν διαθέτουν διπλούς δεσμούς στην αλειφατική αλυσίδα και σε ακόρεστα λιπαρά οξέα (unsaturated fatty acids, UFA). Αν τα τελευταία διαθέτουν ένα διπλό δεσμό ονομάζονται μονοακόρεστα λιπαρά οξέα (monounsaturated fatty acids, MUFA) και αν διαθέτουν δύο ή περισσότερους ονομάζονται πολυακόρεστα λιπαρά οξέα (polyunsaturated fatty acids, PUFA). Τα λιπαρά οξέα μετρήθηκαν υπό τη μεθυλιωμένη μορφή (μεθυλεστέρες λιπαρών οξέων, FAMES).

Στον Πίνακα 2.3.7 και το αντίστοιχο Διάγραμμα φαίνεται η διακύμανση των μεθυλεστέρων των λιπαρών οξέων συναρτήσει του χρόνου. Συγκεκριμένα απεικονίζεται η αναλογία σε κορεσμένα, μονοακόρεστα και πολυακόρεστα λιπαρά κατά την πάροδο 24 μηνών αποθήκευσης των ελαιολάδων.

Πίνακας 2.3.7: Αποτελέσματα μεθυλεστέρων των λιπαρών οξέων κατά την παρέλευση 24 μηνών φύλαξης του ελαιολάδου.

		Κορεσμένα λιπαρά οξέα	Μονοακόρεστα λιπαρά οξέα	Πολυακόρεστα λιπαρά οξέα
ΣΠΕ 25°C	t ₀	13.2%	74.4%	12.4%
	t ₁	13.3%	74.1%	12.6%
	t ₃	13.7%	73.5%	12.8%
	t ₆	13.5%	73.8%	12.5%
	t ₁₂	13.0%	73.3%	13.7%

	t ₁₈	13.0%	73.2%	13.8%
	t ₂₄	12.8%	72.6%	14.6%
ΣΠΕ 4°C	t ₀	13.2%	74.4%	12.4%
	t ₁	13.3%	74.1%	12.6%
	t ₃	13.8%	73.4%	12.7%
	t ₆	13.3%	74.0%	12.7%
	t ₁₂	11.5%	74.3%	14.2%
	t ₁₈	12.4%	73.6%	14.0%
	t ₂₄	12.1%	73.8%	14.1%
CONTROL 25°C	t ₀	13.2%	74.4%	12.4%
	t ₁	13.2%	74.3%	12.5%
	t ₃	13.7%	73.4%	12.9%
	t ₆	13.5%	73.9%	12.6%
	t ₁₂	13.0%	73.2%	13.8%
	t ₁₈	13.1%	73.1%	13.8%
	t ₂₄	11.8%	73.7%	14.4%
CONTROL 4°C	t ₀	13.2%	74.4%	12.4%
	t ₁	13.2%	74.3%	12.5%
	t ₃	13.8%	73.4%	12.8%
	t ₆	13.4%	74.0%	12.7%
	t ₁₂	11.5%	74.3%	14.2%
	t ₁₈	12.5%	73.5%	14.0%
	t ₂₄	14.3%	71.6%	14.0%



Διάγραμμα 2.3.7: Μεταβολή των μεθυλεστέρων των λιπαρών οξέων κατά την παρέλευση 24 μηνών φύλαξης του ελαιολάδου.

Όπως φαίνεται από το παραπάνω διάγραμμα τα δείγματα δεν παρουσιάζουν κάποια σημαντική διαφορά στην πάροδο του χρόνου. Επιπρόσθετα, δεν παρουσιάζεται εμφανής διαφοροποίηση μεταξύ δειγμάτων Control και ΣΠΕ, όπως και μεταξύ των δυο συνθηκών αποθήκευσης (25 °C και 4 °C).

2.2.8 1,2- και 1,3 διγλυκερίδια

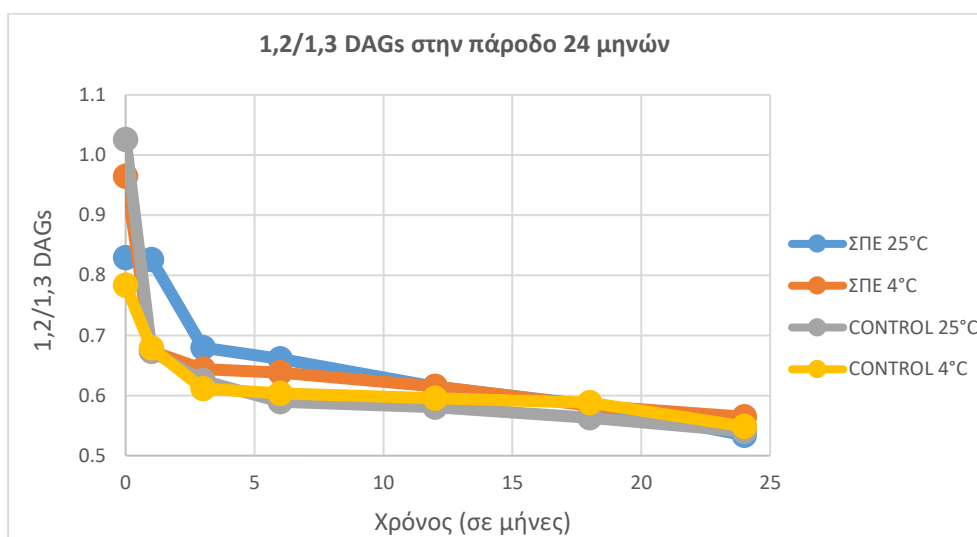
Οι διακυλογλυκερόλες ή αλλιώς τα διγλυκερίδια προέρχονται από την ατελή βιοσύνθεση ή υδρόλυση των τριγλυκεριδίων. Ο λόγος 1,2-διγλυκεριδίων προς 1,3-διγλυκεριδίων υποδηλώνει την φρεσκότητα του ελαιολάδου. Αυτό συμβαίνει καθώς ένα εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο κατά το πέρας της παραγωγής του έχει μεγάλη περιεκτικότητα σε 1,2-διγλυκερίδια, ενώ τα 1,3-διγλυκερίδια σχηματίζονται κατά τη φύλαξη του ελαιολάδου. Τα 1,3-διγλυκερίδια βρίσκονται εξ' αρχής σε υψηλά ποσοστά σε χαμηλής ποιότητας καρπούς ελιάς και σε καρπούς οι οποίοι έχουν μολυνθεί με κάποιο μικροοργανισμό κατά τη διάρκεια της ανάπτυξη του καρπού.

Στον Πίνακα 2.3.8 και το αντίστοιχο Διάγραμμα φαίνεται η διακύμανση των διγλυκεριδίων συναρτήσει του χρόνου. Συγκεκριμένα απεικονίζεται η αναλογία 1,2/1,3 διγλυκεριδίων κατά την πάροδο 24 μηνών αποθήκευσης των ελαιολάδων.

Πίνακας 2.3.8: Αποτελέσματα διγλυκεριδίων κατά την παρέλευση 24 μηνών φύλαξης του ελαιολάδου.

		1,2-DG %	1,3-DG %	1,2 / 1,3 DG
t ₀	ΣΠΕ 25°C	45.3	54.7	0.83
	ΣΠΕ 4°C	49.1	50.9	0.96
	CONTROL 25°C	50.6	49.4	1.03
	CONTROL 4°C	43.9	56.1	0.78
t ₁	ΣΠΕ 25°C	45.2	54.8	0.83
	ΣΠΕ 4°C	40.3	59.8	0.67
	CONTROL 25°C	40.3	59.8	0.67
	CONTROL 4°C	40.5	59.6	0.68
t ₃	ΣΠΕ 25°C	40.5	59.5	0.68
	ΣΠΕ 4°C	39.2	60.8	0.64
	CONTROL 25°C	38.5	61.6	0.62
	CONTROL 4°C	37.9	62.1	0.61
t ₆	ΣΠΕ 25°C	39.8	60.2	0.66
	ΣΠΕ 4°C	39.0	61.1	0.64
	CONTROL 25°C	37.1	62.9	0.59
	CONTROL 4°C	37.6	62.4	0.60
t ₁₂	ΣΠΕ 25°C	38.0	61.9	0.61
	ΣΠΕ 4°C	38.0	61.8	0.62
	CONTROL 25°C	36.6	63.0	0.58
	CONTROL 4°C	37.3	62.6	0.60
t ₁₈	ΣΠΕ 25°C	36.9	63.1	0.58
	ΣΠΕ 4°C	36.7	63.0	0.58
	CONTROL 25°C	35.9	63.8	0.56
	CONTROL 4°C	37.0	62.9	0.59
t ₂₄	ΣΠΕ 25°C	35.74	66.96	0.53
	ΣΠΕ 4°C	36.45	64.55	0.56
	CONTROL 25°C	35.08	64.92	0.54
	CONTROL 4°C	35.07	63.93	0.55

Όπως φαίνεται από το παρακάτω διάγραμμα, τα δείγματα παρουσιάζουν μείωση στο ποσοστό διγλυκεριδίων με την πάροδο του χρόνου, όπως ήταν άλλωστε αναμενόμενο καθώς το ελαιόλαδο χάνει το φρέσκο χαρακτήρα του. Αξίζει να σημειωθεί επίσης ότι τα φιλτραρισμένα δείγματα παρουσίαζαν μεγαλύτερη ανθεκτικότητα στη μείωση, σε σχέση με τα αντίστοιχα Control δείγματα. Έτσι, ο κυριότερος παράγοντας που φαίνεται να επιδρά στη διατήρηση των επιπέδων των διγλυκεριδίων στο ελαιόλαδο είναι το φιλτράρισμα, με τη θερμοκρασία να μη φαίνεται να καθιστά σημαντικό παράγοντα σταθεροποίησης.



Διάγραμμα 2.3.8: Μεταβολή διγλυκεριδίων κατά την παρέλευση 24 μηνών φύλαξης του ελαιολάδου.

2.3 Συμπεράσματα

- Κύριος παράγοντας για τις μεταβολές στα χαρακτηριστικά του ελαιολάδου που προσδιορίστηκαν είναι η **θερμοκρασία αποθήκευσης**.

Έτσι, ελαιόλαδα που αποθηκεύτηκαν σε θερμοκρασία 4 °C παρουσίασαν μεγαλύτερη σταθερότητα σε σύγκριση με τα αντίστοιχα των 25 °C στην πάροδο 24 μηνών.

- Μεγαλύτερη **σταθερότητα** παρουσίασαν τα δείγματα ελαιολάδου που αποθηκεύτηκαν σε θερμοκρασία 4 °C.

Συγκεκριμένα, η θερμοκρασία φύλαξης επηρέασε άμεσα τη σταθερότητα του ελαιολάδου όσον αφορά τη μελέτη των φυσικοχημικών ιδιοτήτων (οξύτητα, υπεροξείδια, σταθερές K), λουτεΐνης, καθώς και των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών.

- Τα δείγματα που υπέστησαν **διήθηση** με καταχωρημένη μέθοδο (πατέντα) παρουσίασαν **μεγαλύτερη σταθερότητα**.

Η εφαρμογή του φιλτραρίσματος επηρέασε θετικά τη σταθερότητα του ελαιολάδου ως προς το βιοδραστικό περιεχόμενο (με ταυτόχρονη φύλαξή του στους 4 °C) που παρέμεινε καθόλη τη διάρκεια των 24 μηνών σε συγκέντρωση ανώτερη του ισχυρισμού υγείας (>250 mg/kg).

- Το δείγμα με τη **χαμηλότερη σταθερότητα** ήταν σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις το **μη διηθημένο δείγμα που είχε αποθηκευτεί στους 25 °C**.

Συμπερασματικά, μεγαλύτερη σταθερότητα παρατηρήθηκε στο δείγμα ελαιολάδου που υπέστη φιλτράρισμα και αποθηκεύτηκε στους 4 °C. Αντίθετα, το δείγμα με τη χαμηλότερη σταθερότητα ήταν σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις το μη διηθημένο δείγμα που είχε αποθηκευτεί στους 25° C, που είναι και οι πραγματικές συνθήκες αποθήκευσης στα περισσότερα νοικοκυριά.

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ ΠΒ 3.3

Φάκελος (Έκθεση) τεκμηρίωσης με όλα τα ποιοτικά και ποσοτικά στοιχεία του παραγόμενου έξτρα παρθένου ελαιολάδου με πολύ υψηλή περιεκτικότητα σε βιοδραστικό περιεχόμενο και βελτίωση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών μειονεκτικού ελαιόλαδου.

ΔΡΑΣΗ 3: Ελαιόλαδο με υψηλή διατροφική αξία ως συμπλήρωμα διατροφής και ενισχυτικό γεύσης.

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΡΑΣΗ 3

3.1 Εισαγωγή

Τα βασικά αντικείμενα της δράσης 3 μπορούν να συνοψιστούν:

- στη διερεύνηση της **βέλτιστης πειραματικής πορείας ελαιοποίησης** για αποδοτικότερη μεταφορά βιοδραστικών ενώσεων από τον αρχικό καρπό στο τελικό προϊόν ελαιολάδου, καθώς και
- την παραγωγή ενός ελαιολάδου με **ιδιαίτερα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά και υψηλό βιοδραστικό περιεχόμενο** το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ενισχυτικό γεύσης μειονεκτικών ελαιολάδων ή ως συμπλήρωμα διατροφής.

Η δράση 3 περιλαμβάνει την τεκμηρίωση με όλα τα ποιοτικά και ποσοτικά στοιχεία του παραγόμενου έξτρα παρθένου ελαιολάδου με πολύ υψηλή περιεκτικότητα σε βιοδραστικό περιεχόμενο καθώς και τη βελτίωση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών μειονεκτικού ελαιολάδου. Για το σκοπό αυτό πραγματοποιήθηκαν 2 κύκλοι πειραμάτων σε 2 διαδοχικές ελαιοκομικές περιόδους προκειμένου να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα καθώς ο ελαιόκαρπος επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από διάφορους παράγοντες όπως οι κλιματολογικές συνθήκες, οι συνθήκες δειγματοληψίας και αποθήκευσης.

- **6 πειραματικές πορείες ελαιοποίησης** πραγματοποιήθηκαν με χρήση **3 διαφορετικών τύπων ελαιοτριβείου** όπως τριφασικό ελαιοτριβείο, παραδοσιακό ελαιοτριβείο με σύστημα πρέσας και καινοτόμο διφασικό ελαιοτριβείο.

Έγινε έλεγχος 6 πειραματικών πορειών ελαιοποίησης αντί 1 που περιγραφόταν αρχικά στην προγραμματική σύμβαση.

- Προσδιορίστηκε το συνολικό βιοδραστικό περιεχόμενο στον αρχικό καρπό, στο παραγόμενο ελαιόλαδο καθώς και στα απόβλητα που προκύπτουν από την κάθε πορεία ελαιοποίησης.
- Υπολογίστηκε ο **δείκτης ποιότητας** της παραγωγικής διαδικασίας του ελαιολάδου.
- Μελετήθηκε η συνολική ποσότητα των φαινολικών ενώσεων που περνούν από τον αρχικό καρπό στο ελαιόλαδο αλλά και η ποσότητα η οποία χάνεται στα απόβλητα.

Επιπρόσθετα από την προγραμματική σύμβαση έγινε αναλυτική μελέτη του **ισοζυγίου μαζών** σχετικά με το βιοδραστικό περιεχόμενο κατά την ελαιοποίηση.

Στην 1η ελαιοκομική περίοδο πραγματοποιήθηκαν 6 πειράματα με σκοπό τη διερεύνηση της καταλληλότερης πορείας ελαιοποίησης για τη μεγιστοποίηση της μεταφοράς βιοδραστικού περιεχομένου από τον αρχικό ελαιόκαρπο στο τελικό προϊόν ελαιολάδου. Στα τρία πρώτα πειράματα χρησιμοποιήθηκε τριφασικό σύστημα ελαιοποίησης, ενώ στα υπόλοιπα τρία διφασικό σύστημα. Σε αυτά τα πειράματα μελετήθηκαν τόσο τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των παραχθέντων ελαιολάδων όσο και το βιοδραστικό περιεχόμενο των δειγμάτων και των παραπροϊόντων που προέκυψαν από την κάθε πορεία ελαιοποίησης. Όσον αφορά τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά, τα ελαιόλαδα μελετήθηκαν ως προς τα θετικά τους χαρακτηριστικά (διάμεση τιμή φρουτώδους, πικρού και πικάντικου) και ως προς τα αρνητικά τους χαρακτηριστικά (διάμεση τιμή ελαττώματος) με σκοπό να ταξινομηθούν σε εξαιρετικά παρθένα, παρθένα ή μειονεκτικά ελαιόλαδα. Από την άλλη ο προσδιορισμός του βιοδραστικού περιεχομένου πραγματοποιήθηκε με τη χρήση υδρογρωματογραφίας συζευγμένης με φασματομετρία μάζας υψηλής διακριτικής ικανότητας και σάρωσης 54 φαινολικών ενώσεων.

1^η πειραματική πορεία

Τριφασικό ελαιοτριβείο με προσθήκη νερού στο ντεκάντερ κατά τον φυγοκεντρικό διαχωρισμό του ελαιολάδου. Τα προϊόντα που παρήχθησαν είναι το **ελαιόλαδο, υγρό απόβλητο** (κασίγαρος) και **τριφασικός πυρήνας**.

2^η πειραματική πορεία

Τριφασικό ελαιοτριβείο χωρίς προσθήκη νερού στο ντεκάντερ κατά τον φυγοκεντρικό διαχωρισμό του ελαιολάδου. Τα προϊόντα ίδια με εκείνα του 1^ο πειράματος.

3^η πειραματική πορεία

Παραδοσιακό ελαιοτριβείο με σύστημα υδραυλικής **πρέσας** για το διαχωρισμό μίγματος νερού-ελαιολάδου από τα στερεά συστατικά και κατόπιν καθίζηση για το τελικό διαχωρισμό του ελαιολάδου. Τα προϊόντα ίδια με το **τριφασικό σύστημα**.

4^η πειραματική πορεία

Διφασικό ελαιοτριβείο με στάδιο **εκπυρήνωσης** πριν τη μάλαξη του ελαιοκάρπου. Φυγοκεντρικός διαχωρισμός 2 φάσεων με μικρή προσθήκη νερού. Τα προϊόντα που παρήχθησαν ήταν το **ελαιόλαδο** και ο **διφασικός πυρήνας υψηλής υγρασίας**.

5^η πειραματική πορεία

Διφασικό ελαιοτριβείο ίδιο με εκείνο του 4^ο πειράματος με αντικατάσταση του σταδίου εκπυρήνωσης με στάδιο **άλεσης**.

6^η πειραματική πορεία

Διφασικό ελαιοτριβείο με μικρή προσθήκη νερού κατά τον φυγοκεντρικό διαχωρισμό 2 φάσεων. Διπλή φυγοκέντριση για παραλαβή ελαιολάδου. Τα προϊόντα ίδια με εκείνα του **4^ο και 5^ο πειράματος**.

Από τα δεδομένα που προέκυψαν, υπολογίστηκε ο δείκτης ποιότητας της παραγωγικής διαδικασίας του ελαιολάδου για κάθε πείραμα. Ο δείκτης αυτό είναι το εκατοστιαίο πηλίκο του συνολικού φαινολικού περιεχομένου του ελαιολάδου προς το συνολικό φαινολικό περιεχόμενο του ελαιοκάρπου. Έτσι όσο πιο υψηλός είναι ο δείκτης αυτός, τόσο πιο αποδοτική και χωρίς απώλειες είναι η διαδικασία ελαιοποίησης. Επίσης, υπολογίστηκε και το ισοζύγιο μάζας του

συνολικού βιοδραστικού περιεχομένου σε όλα τα πειράματα με σκοπό να μελετηθεί η ποσότητα των φαινολικών ενώσεων που περνούν από αρχικό καρπό στο ελαιόλαδο καθώς και τι μέρος αυτών χάνεται στα απόβλητα. Για το σκοπό αυτό ήταν απαραίτητη η γνώση της συνολικής ποσότητας της παρτίδας (mg) για το κάθε δείγμα. Επειδή κρίθηκε σκόπιμο να μελετηθεί και μεμονωμένα η μεταφορά ορισμένων ενώσεων που εμπίπτουν στον ισχυρισμό υγείας του ελαιολάδου (ολεοκανθάλη, ολεομισσιονάλη, ολεασίνη, η άγλυκη μορφή της ελαιευρωπαϊνης, το ολεοκανθαλικό οξύ, η ολεοκορονάλη καθώς και οι υδρόφιλες ενώσεις τυροσόλη και υδροxyτυροσόλη) πραγματοποιήθηκε ισοζύγιο μάζας και για τις ενώσεις αυτές ξεχωριστά. Από τη μελέτη αυτή υπολογίστηκε ο δείκτης μοριακής μεταφοράς της κάθε ένωσης στο ελαιόλαδο και στα απόβλητα. Πρόκειται για το πηλίκο των γραμμομοριών της ένωσης στο ελαιόλαδο ή στο απόβλητο προς τα γραμμομόρια της ένωσης στον ελαιόκαρπο.

Λόγω του ότι η περσινή ελαιοκομική περίοδος ήταν κακή με αποτελέσματα το βιοδραστικό περιεχόμενο των ελαιοκάρπων που χρησιμοποιήθηκαν στα πειράματα ήταν αρκετά χαμηλό, δημιουργήθηκε η ανάγκη για εξαγωγή δεύτερου κύκλου πειραμάτων με σκοπό να επιβεβαιωθεί η καταλληλότερη πορεία ελαιοποίησης. Έτσι στη 2η ελαιοκομική περίοδο πραγματοποιήθηκαν 4 πειράματα. Το πρώτο και το τέταρτο πείραμα διεξήχθη σε διφασικό ελαιοτριβείο ενώ το δεύτερο και το τρίτο σε τριφασικό σύστημα. Όπως και στα προηγούμενα πειράματα, έτσι και σε αυτά προσδιορίστηκε το βιοδραστικό περιεχόμενο τόσο των δειγμάτων όσο και των παραπροϊόντων ενώ υπολογίστηκε ο δείκτης ποιότητας της παραγωγικής διαδικασίας ελαιολάδου. Όμως μόνο για το πείραμα 4 για το οποίο διατίθονταν τα κιλά της παρτίδας, μελετήθηκε το ισοζύγιο μάζας τόσο του συνολικού φαινολικού περιεχομένου όσο και των ενώσεων του ισχυρισμού υγείας καθόλη την πορεία ελαιοποίησης. Έτσι υπολογίστηκαν οι δείκτες μοριακής μεταφοράς της κάθε ένωσης του ισχυρισμού υγείας προκειμένου να συγκριθούν με τα προηγούμενα πειράματα.

3.2 Αποτελέσματα

Το σύνολο των αποτελεσμάτων έχουν περιγραφεί εκτενώς και σταεπιμέρους Παραδοτέα ΠΒ3-ΠΒ3.2 του προγράμματος.

3.2.1 Σύγκριση των δεικτών ποιότητας της παραγωγικής διαδικασίας ελαιοποίησης με βάση το σύστημα ελαιοποίησης

Παρακάτω παρουσιάζονται οι πίνακες (Πίνακας 3.2.1, 3.2.2) με τους δείκτες ποιότητας των πειραμάτων του πρώτου και δεύτερου κύκλου δειγματοληψίας τόσο με τη χρήση του παραδοσιακού τριφασικού συστήματος όσο και του καινοτόμου διφασικού συστήματος ελαιοποίησης. Όπως φαίνεται και από τον μέσο όρο των δεικτών ποιότητας για το κάθε σύστημα ελαιοποίησης, τα διφασικά συστήματα εμφάνισαν υψηλότερο μέσο όρο δεικτών, ευνοώντας έτσι την μεταφορά μεγαλύτερου μέρους βιοδραστικού περιεχομένου από τον αρχικό καρπό στο παραχθέν ελαιόλαδο.

Πίνακας 3.2.1: Δείκτες ποιότητας στα τριφασικά συστήματα ελαιοποίησης.

Πειράματα	Τριφασικό σύστημα
1ο πείραμα 1η δειγματοληψία	4
2ο πείραμα 1η δειγματοληψία	4
3ο πείραμα 1η δειγματοληψία	2.4
2ο πείραμα 2η δειγματοληψία	5
3ο πείραμα 2η δειγματοληψία	5
Μέσος όρος	4

Πίνακας 3.2.2: Δείκτες ποιότητας στα διφασικά συστήματα ελαιοποίησης.

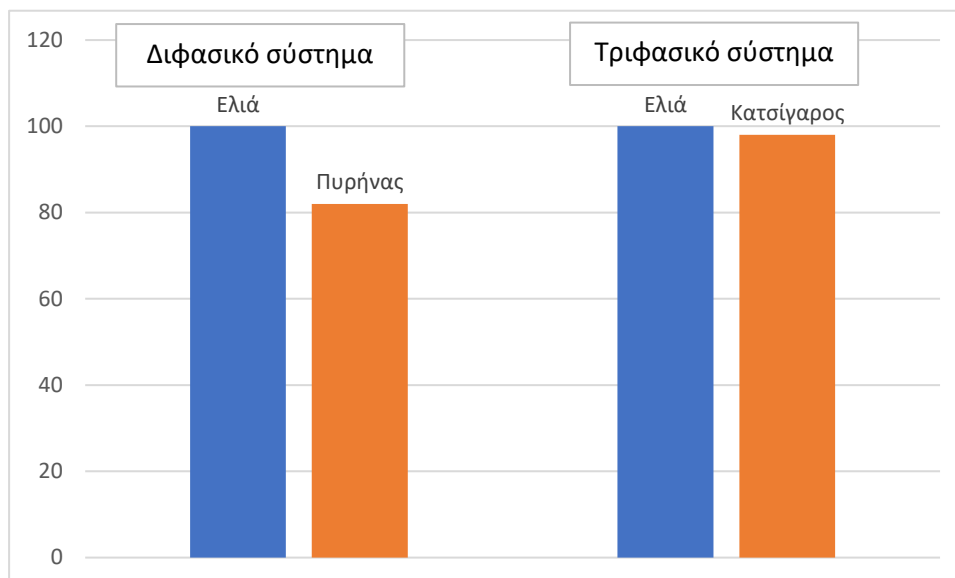
Πειράματα	Διφασικό σύστημα
4ο πείραμα 1η δειγματοληψία	5.3
5ο πείραμα 1η δειγματοληψία	2.4
6ο πείραμα 1η δειγματοληψία	2.1
1ο πείραμα 2η δειγματοληψία	12
4ο πείραμα 2η δειγματοληψία	9
Μέσος όρος	6

3.2.2 Μελέτη του ισοζυγίου μάζας των πειραμάτων της πρώτης και της δεύτερης ελαιοκομικής περιόδου

Όπως ήδη έχει αναφερθεί και προηγουμένως, στα διφασικά συστήματα ελαιοποίησης το μεγαλύτερο μέρος του βιοδραστικού περιεχομένου μεταφέρεται σε ένα στερεό απόβλητο υψηλής υγρασίας που ονομάζεται πυρήνας, ενώ στα τριφασικά ελαιοτριβεία λόγω του μεγάλου όγκου νερού που χρησιμοποιείται το μεγαλύτερο μέρος του βιοδραστικού περιεχομένου μεταφέρεται στο υγρό απόβλητο που ονομάζεται κασίγαρος. Στο υγρό απόβλητο όπως έχει αποδειχθεί και από τα αποτελέσματα μεταφέρονται οι πιο πολικές φαινολικές ενώσεις όπως για παράδειγμα η υδροξυτυροσόλη και η τυροσόλη.

Για το κάθε πείραμα λοιπόν μελετήθηκε το ισοζύγιο μάζας και υπολογίστηκε το ποσοστό του βιοδραστικού περιεχομένου που περνάει από τον αρχικό καρπό είτε στον πυρήνα είτε στον κασίγαρο αναλόγα με τον τύπο του ελαιοτριβείου (διφασικό και τριφασικό σύστημα). Στη συνέχεια υπολογίστηκαν οι μέσοι όροι του ποσοστού αυτού για τα πειράματα του διφασικού και του τριφασικού συστήματος ελαιοποίησης αντίστοιχα.

Όπως φαίνεται και από το **Διάγραμμα 3.2.2** το 82% του βιοδραστικού περιεχομένου που εντοπίζεται στον ελαιοκαρπο περνάει στο στερεό απόβλητο κυρίως στα διφασικά συστήματα. Αντίθετα στα τριφασικά ελαιοτριβεία, σχεδόν το 100% του βιοδραστικού περιεχομένου μεταφέρεται στον κασίγαρο. Στο τριφασικό σύστημα, το βιοδραστικό περιεχόμενο που εντοπίζεται στον πυρήνα είναι αμελητέο, και για το λόγο αυτό δεν απεικονίζεται και στο παρακάτω διάγραμμα.



Διάγραμμα 3.2.2: Ποσοστό μεταφοράς στα απόβλητα ανάλογα με το σύστημα ελαιοποίησης.

3.3 Συμπεράσματα

- Μετά την οργανοληπτική αξιολόγηση των ελαιολάδων της 1η ελαιοκομικής περιόδου βρέθηκε ότι όλα τα ελαιόλαδα που μελετήθηκαν αποδείχθηκαν εξαιρετικά παρθένα. Εξαίρεση αποτελούν τα ελαιόλαδα του πρώτου και του έκτου πειράματος που αξιολογήθηκαν ως παρθένα.
- Σύμφωνα με το δείκτη ποιότητας της παραγωγικής διαδικασίας ελαιολάδου, το **διφασικό σύστημα** ελαιοποίησης αποδείχτηκε πιο **αποδοτικό για τη μεταφορά βιοδραστικού** περιεχομένου από τον αρχικό καρπό στο τελικό προϊόν ελαιολάδου.
- Η μελέτη του ισοζυγίου μάζας έδειξε ότι στα **τριφασικά ελαιοτριβεία** το μεγαλύτερο μέρος του βιοδραστικού περιεχομένου του αρχικού καρπού περνάει στο **υγρό απόβλητο (κατσίγαρος)** και στα **διφασικά ελαιοτριβεία** στον πυρήνα. Για αυτό λοιπόν υπάρχει ανάγκη αξιοποίησης των αποβλήτων αυτών που είναι πλούσια σε βιοδραστικό περιεχόμενο μέσω εκλεκτικής ανάκτησης των φαινολικών τους ενώσεων.
- Από τη μελέτη του ισοζυγίου μάζας των ενώσεων του ισχυρισμού υγείας (ολεασίνη, ολεοκανθάλη, ολεομισσιονάλη, ολεοκανθαλικό οξύ, η άγλυκη μορφή της ελαιοευρωπαϊνης, η τυροσόλη και η υδροξυτυροσόλη) επιβεβαιώθηκαν τα ποσοστά μεταφοράς των ενώσεων αυτών τόσο στο τελικό προϊόν ελαιολάδου όσο και στα απόβλητα.
- Τέλος από τη μελέτη του ισοζυγίου μάζας της υδροξυτυροσόλης και της τυροσόλης καθώς και των αντίστοιχων παραγώγων τους, που έγινε κυρίως για ερευνητικούς σκοπούς, προέκυψε το συμπέρασμα ότι κατά την διάρκεια της ελαιοποίησης πολλές ενώσεις υφίστανται μετατροπή στο μόριο τους όπως υδρόλυση είτε **σχηματίζουν παράγωγα ενώσεων ή άγλυκων μορφών**.

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ ΠΒ 4.2

Φάκελος (Έκθεση) τεκμηρίωσης με όλα τα ποιοτικά και ποσοτικά στοιχεία των παραγόμενων προϊόντων βρώσιμης ελιάς και πάστας ελιάς με βάση την περιεκτικότητα σε βιοδραστικό περιεχόμενο.

ΔΡΑΣΗ 4: Βρώσιμη ελιά και πάστα ελιάς.

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΡΑΣΗ 4

4.1 Εισαγωγή

Τα βασικά αντικείμενα της δράσης 4 μπορούν να συνοψιστούν:

- στον προσδιορισμό του βιοδραστικού περιεχομένου προϊόντων βρώσιμης ελιάς και πάστας ελιάς που παράγονται στο Βόρειο Αιγαίο,
- την ανάδειξη της ευεργετικής τους δράσης στην υγεία μέσω της μελέτης του φαινολικού αποτυπώματός τους,
- στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας και της αναγνωρισιμότητας των τοπικών προϊόντων σε τοπικό και διεθνές επίπεδο,
- τη μελέτη διαφορετικών τύπων επεξεργασίας βρώσιμης ελιάς στο βιοδραστικό περιεχόμενο, και
- την προώθηση τελικών προϊόντων με πιθανό ισχυρισμό υγείας.

Με σκοπό την επίτευξη των παραπάνω στόχων κρίθηκε σκόπιμο να πραγματοποιηθούν από το Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας επιπλέον πειράματα από αυτά που περιγράφονταν στην Προγραμματική Σύμβαση και τα οποία είχαν παρουσιαστεί στο Παραδοτέο ΠΒ4. Στόχος ήταν ο εμπλουτισμός των γνώσεων τόσο σε άλλες ποικιλίες της Περιφέρειας Βορείου Αιγαίου (πλέον της Κολοβής) όσο και η εκτενέστερη μελέτη επιπλέον πορειών για την εκπίκρυνση του ελαιόκαρπου.

Έτσι, κατά τη 2^η φάση της δράσης 4 διεξήχθησαν επιπλέον πειράματα εκπίκρυνσης με σκοπό την αναζήτηση της βέλτιστης μεθόδου που θα μπορούσε να οδηγήσει στην παραγωγή βρώσιμης ελιάς με υψηλό βιοδραστικό περιεχόμενο. Συγκεκριμένα, πραγματοποιήθηκαν 4 διαφορετικές πορείες εκπίκρυνσης εκ των οποίων οι δύο μελετήθηκαν και κατά την περσινή ελαιοκομική περίοδο αλλά επαναλήφθηκαν ούτως ώστε να επιβεβαιωθούν τα συμπεράσματα που είχαν προκύψει. Οι άλλες δύο πορείες μελετήθηκαν για πρώτη φορά. Πρόκειται για δύο καινοτόμες μεθόδους εκπίκρυνσης που δεν έχουν αναφερθεί έως τώρα στην βιβλιογραφία και περιλαμβάνουν την απευθείας ζύμωση των ελιών.

Αρχικά, πραγματοποιήθηκαν εκ νέου 4 νέες δειγματοληψίες για παραλαβή τσακιστών ελιών εξαιτίας του χαμηλού βιοδραστικού περιεχομένου των αρχικών δειγμάτων ελαιόκαρπου που είχαν χρησιμοποιηθεί κατά την πρώτη φάση της δράσης. Πιο συγκεκριμένα, στις 3 από αυτές χρησιμοποιήθηκαν δείγματα Κολοβής ελιάς και στην άλλη δείγμα Αδραμυτιανής ελιάς. Η πορεία που εφαρμόστηκε σε όλα τα πειράματα περιγράφεται αναλυτικά στο παραδοτέο ΠΒ4.1. Συνοπτικά η διαδικασία που ακολουθήθηκε ήταν η τσάκιση των ελιών και στη συνέχεια διαδοχικές εκπίκρυνσεις με νερό με διάρκεια παραμονής του ελαιόκαρπου στο νερό μία ημέρα και τέλος τη συσκευασία του προϊόντος σε νερό. Στα τρία από τα τέσσερα πειράματα εφαρμόστηκαν 4

διαδοχικές εκπικράνσεις ενώ στο άλλο τρεις. Σε αυτό το σημείο, θα πρέπει να τονιστεί ότι σε αντίθεση με τα πειράματα των τσακιστών της προηγούμενης ελαιοκομικής περιόδου, που περιλάμβαναν την συσκευασία του τελικού προϊόντος σε άλμη, σε αυτά δεν πραγματοποιήθηκε καθόλου το στάδιο της ζύμωσης. Σε κάθε πείραμα λοιπόν προσδιορίστηκε το βιοδραστικό περιεχόμενο του αρχικού δείγματος ελαιοκάρπου, του τελικού δείγματος βρώσιμης ελιάς καθώς και οι ελιές και τα υγρά των ενδιάμεσων σταδίων. Επιπλέον υπολογίστηκε και ο **δείκτης μεταφοράς βιοδραστικού περιεχομένου** από τον **αρχικό καρπό στο τελικό προϊόν**. Τέλος κρίθηκε σκόπιμο να μελετηθεί η απομάκρυνση των βασικών ενώσεων του ελαιοκάρπου που συνεισφέρουν στην πικρότητα καθώς και ο σχηματισμός νέων αναλυτών που ανιχνεύονται είτε στο τελικό προϊόν είτε στα παραπροϊόντα της κάθε διαδικασίας. Με τη συλλογή αυτών των δεδομένων, μελετήθηκε πιο εκτεταμένα η συγκεκριμένη πορεία που χρησιμοποιείται αρκετά στην Ελλάδα και έγινε σύγκριση των αποτελεσμάτων με εκείνα της προηγούμενης χρονιάς.

Επίσης, πραγματοποιήθηκε εκ νέου μία νέα δειγματοληψία για την παραγωγή **ξηράλατης ελιάς**. Σε αντίθεση με την προηγούμενη ελαιοκομική περίοδο στην οποία χρησιμοποιήθηκε δείγμα Κολοβής ελιάς, σε αυτήν περίπτωση χρησιμοποιήθηκε δείγμα Θρούμπας ελιάς. Η διεξαγωγή αυτής της πορείας έγινε με σκοπό την καλύτερη κατανόηση της επίδρασης του στερεού αλατιού στην πορεία της εκπίκρυνσης αλλά και τη μελέτη της ποικιλίας αυτής που είναι μία από τις πιο σημαντικές στο Βόρειο Αιγαίο και η οποία παράγεται κατά κύριο λόγο με τον τρόπο αυτό. Η πορεία αυτή περιλάμβανε το πλύσιμο των ελιών για την απομάκρυνση της σκόνης, έπειτα την τοποθέτηση τους σε στρώσεις χοντρού αλατιού και τέλος την συσκευασία τους σε άλμη. Και σε αυτήν την πορεία εξίσου μελετήθηκαν οι ίδιες παράμετροι όπως αναφέρονται και παραπάνω.

Δοκιμάστηκαν **επιπρόσθετα** και νέες καινοτόμες πορείες όπως είναι η **εκπίκρυνση με θαλασσινό νερό** στο οποίο η περιεκτικότητα του NaCl είναι περίπου 3 % w/v και η **εκπίκρυνση με αλατόνερο** στο οποίο η περιεκτικότητα του NaCl είναι περίπου 1,35 % w/v. Στην πρώτη περίπτωση διεξήχθησαν 2 πειράματα στα οποία χρησιμοποιήθηκε δείγμα Κολοβής ελιάς και στην δεύτερη περίπτωση 1 πείραμα με δείγμα Κολοβής ελιάς. Σε αυτά τα πειράματα έγινε μελέτη της μεταφοράς του βιοδραστικού περιεχομένου από τον αρχικό καρπό στο τελικό προϊόν και **υπολογίστηκε ο δείκτης μεταφοράς των βιοδραστικών ενώσεων στο τελικό προϊόν**. Επίσης, και σε αυτές τις πορείες μελετήθηκε η απομάκρυνση των πικρών ενώσεων του ελαιοκάρπου καθώς και ο σχηματισμός νέων αναλυτών που ανιχνεύονται είτε στο τελικό προϊόν είτε στο απόβλητο.

Επιπλέον για καλύτερη κατανόηση του βιοδραστικού περιεχομένου των ποικιλιών ελιάς του Βορείου Αιγαίου, συλλέχθηκαν και τελικά προϊόντα βρώσιμης ελιάς δύο διαφορετικών ποικιλιών (Θρούμπα, Λαδολιά) καθώς και δείγματα αρχικού ελαιοκάρπου ποικιλίας Αγριελιάς. Συγκεκριμένα, μελετήθηκαν 2 δείγματα ελιών ποικιλίας Θρούμπας καθώς και 2 δείγματα ελιών ποικιλίας Λαδολιάς τα οποία εκπικράνθηκαν φυσικά πάνω στο δέντρο. Η απομάκρυνση των πικρών ενώσεων σε αυτά τα δείγματα διεξήχθη με την διαδικασία της ωρίμανσης. Όμως εξαιτίας της πρόωρης συγκομιδής τους, η εκπίκρυνση δεν είχε προλάβει να ολοκληρωθεί οπότε τα προϊόντα αυτά δεν αποτελούν τελικά προϊόντα. Στα δείγματα αυτά υπολογίστηκε το βιοδραστικό τους περιεχόμενο και προσδιορίστηκε η κατανάλωση που απαιτείται για την πρόσληψη της απαιτούμενης ποσότητας φαινολικών ενώσεων όπως αυτή αναφέρεται στον ισχυρισμό υγείας του Ελαιολάδου σύμφωνα με την νομοθεσία 432/2012. Από την άλλη, όσον αφορά τα αρχικά δείγματα ελαιοκάρπου, έγινε δειγματοληψία 6 αρχικών ελαιοκάρπων ποικιλίας Αγριελιάς με σκοπό το προσδιορισμό του βιοδραστικού τους περιεχομένου. Σκοπός αυτής της τελευταίας μελέτης ήταν η ανάδειξη όλων αυτών των ποικιλιών που είναι από τις πιο σημαντικές στην Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου.

Τέλος, πραγματοποιήθηκε μία μελέτη που αφορούσε την επίδραση της περιόδου συγκομιδής των ελαιοκάρπων στο βιοδραστικό τους περιεχόμενο. Όπως είναι γνωστό η κατάλληλη περίοδος συγκομιδής των ελιών είναι όταν έχει επιτευχθεί η μεγαλύτερη δυνατή ελαιοπεριεκτικότητα του ελαιοκάρπου καθώς και όταν προκύπτει η μέγιστη δυνατή ποιότητα του παραγόμενου

ελαιολάδου. Η ποιότητα του ελαιολάδου εξαρτάται, πέραν άλλων παραμέτρων, και από την ύπαρξη σημαντικών για την υγεία ενώσεων όπως είναι οι φαινολικές. Το υψηλό βιοδραστικό περιεχόμενο ενός ελαιολάδου προϋποθέτει την ύπαρξη ενός καρπού πλούσιου σε βιοδραστικό περιεχόμενο και ως εκ τούτου ο καρπός πρέπει να συλλεχθεί την κατάλληλη περίοδο. Η μελέτη αυτή διεξάχθηκε σε 2 έτη δειγματοληψίας. Κατά το πρώτο έτος δειγματοληψίας πραγματοποιήθηκαν 4 πειράματα στα οποία χρησιμοποιήθηκαν 3 διαφορετικές ποικιλίες καρπού της Περιφέρειας Βορείου Αιγαίου (Κολοβή, Αδραμυτιανή και Στριλιανή). Στο πρώτο πείραμα μελετήθηκε η διακύμανση του βιοδραστικού περιεχομένου από τον Δεκέμβριο έως τον Μάρτιο σε ελαιοκάρπο ποικιλίας Κολοβής. Στο δεύτερο πείραμα μελετήθηκε το βιοδραστικό περιεχόμενο Κολοβής ελιάς στους μήνες Δεκέμβριο και Φεβρουάριο, ενώ στα υπόλοιπα δύο πειράματα χρησιμοποιήθηκε δείγμα ποικιλίας Κολοβής και Στριλιανής αντίστοιχα και μελετήθηκε η διακύμανση από Δεκέμβριο έως Φεβρουάριο.

Όσον αφορά το δεύτερο έτος δειγματοληψίας, πραγματοποιήθηκαν 8 πειράματα στα οποία μελετήθηκε η διακύμανση του βιοδραστικού περιεχομένου από τον μήνα Αύγουστο μέχρι τον μήνα Νοέμβριο. Αυτό δεν συνέβη μόνο στο δεύτερο πείραμα όπου μελετήθηκε η διακύμανση από Αύγουστο έως Οκτώβριο λόγω έλλειψης καρπού τον τελευταίο μήνα. Επίσης στο πρώτο και στο έκτο πείραμα χρησιμοποιήθηκαν δείγματα ελαιοκάρπου από Αδραμυτιανή ποικιλία ενώ στα υπόλοιπα από Κολοβή. Έτσι, μετά από τις δύο δειγματοληψίες υπήρχε η δυνατότητα απόκτησης μίας πιο ολοκληρωμένης γνώσης για το βιοδραστικό περιεχόμενο καθόλη τη διάρκεια ζωής του ελαιοκάρπου, δηλαδή από το στάδιο ανάπτυξης μέχρι την τελική ωρίμανση.

4.2 Αποτελέσματα

4.2.1 Μεταφορά φαινολικών ενώσεων κατά την διάρκεια των πορειών εκπίκρυνσης.

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζεται το συνολικό φαινολικό περιεχόμενο του αρχικού καρπού, του τελικού προϊόντος καθώς και όλων των ενδιάμεσων ελιών και υγρών εκπίκρυνσης στις διαφορετικές πορείες που εξετάστηκαν. Από τα διαγράμματα που ακολουθούν μπορούμε να εξάγουμε χρήσιμα συμπεράσματα για τη μεταφορά του βιοδραστικού περιεχομένου κατά τη διάρκεια των πορειών εκπίκρυνσης.

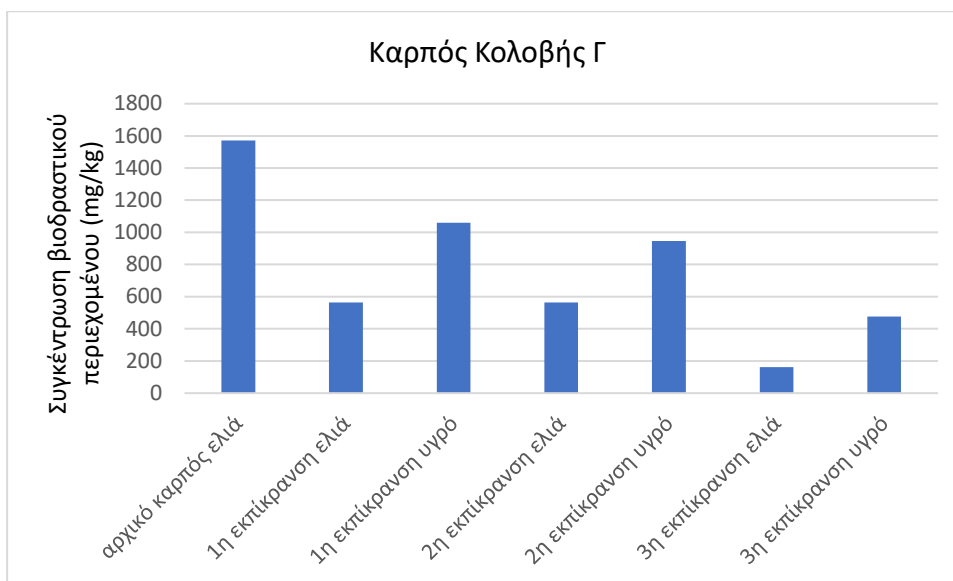
Πρώτη πορεία εκτίκρασης (τσακιστές)



Διάγραμμα 4.2.1.1: Μεταβολή του βιοδραστικού περιεχομένου σε καρπό Κολοβής ελιάς με χρήση της πρώτης πορείας εκτίκρασης.



Διάγραμμα 4.2.1.2: Μεταβολή του βιοδραστικού περιεχομένου σε καρπό Κολοβής ελιάς με χρήση της πρώτης πορείας εκτίκρασης.



Διάγραμμα 4.2.1.3: Μεταβολή του βιοδραστικού περιεχομένου σε καρπό Κολοβής ελιάς με χρήση της πρώτης πορείας εκτίκρρασης.



Διάγραμμα 4.2.1.4: Μεταβολή του βιοδραστικού περιεχομένου σε καρπό Αδραμυτιανής ελιάς με χρήση της πρώτης πορείας εκτίκρρασης..

Όπως φαίνεται από τα διαγράμματα (4.2.1-4), τα τελικά προϊόντα που προκύπτουν με την πορεία αυτή είναι φτωχά σε βιοδραστικό περιεχόμενο αφού το μεγαλύτερο μέρος των φαινολικών ενώσεων απομακρύνεται ήδη από το πρώτο στάδιο εκτίκρρασης. Για παράδειγμα σημαντικοί αναλύτες που ανιχνεύονται στους αρχικούς ελαιοκάρπους, υπόκεινται σε υδρόλυση και απομακρύνονται σε μεγάλο ποσοστό από το πρώτο στάδιο εκτίκρρασης. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα της Ελαιοευρωπαϊνής, της Ρουτίνης, της υδροξυτυροσόλης και του κινικού οξέος. Αξίζει να τονιστεί ότι το μεγαλύτερο μέρος του βιοδραστικού περιεχομένου του αρχικού ελαιοκάρπου μεταφέρεται κατά κύριο λόγο στο νερό που χρησιμοποιείται σε κάθε στάδιο.

Συγκρίνοντας τα 3 δείγματα καρπού της ποικιλίας Κολοβής, στο δείγμα στο οποίο έχει χρησιμοποιηθεί 3 στάδια εκπίκρανσης αντί για 4 είναι πιο πλούσιο σε βιοδραστικό περιεχόμενο.

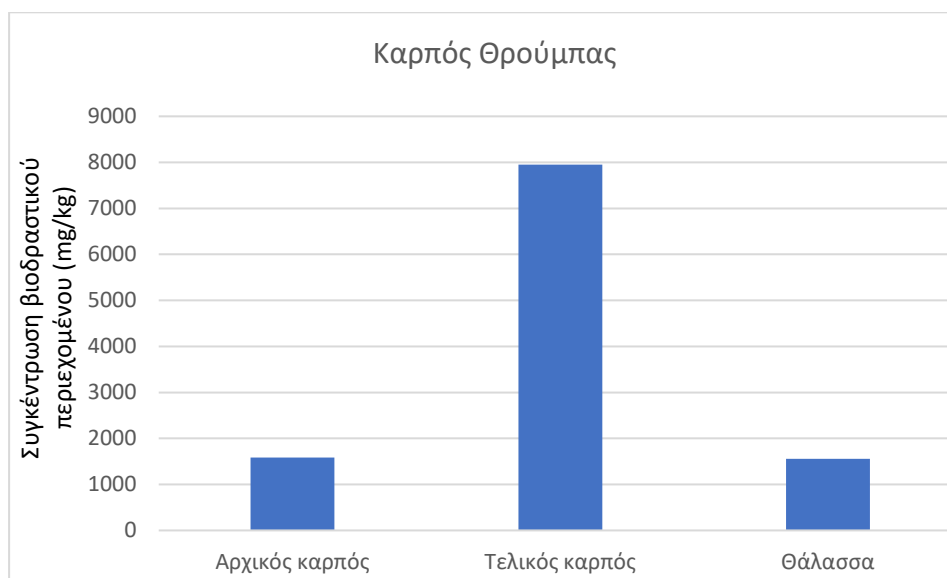
Δεύτερη πορεία εκπίκρανσης (χρήση στερεού αλατιού)



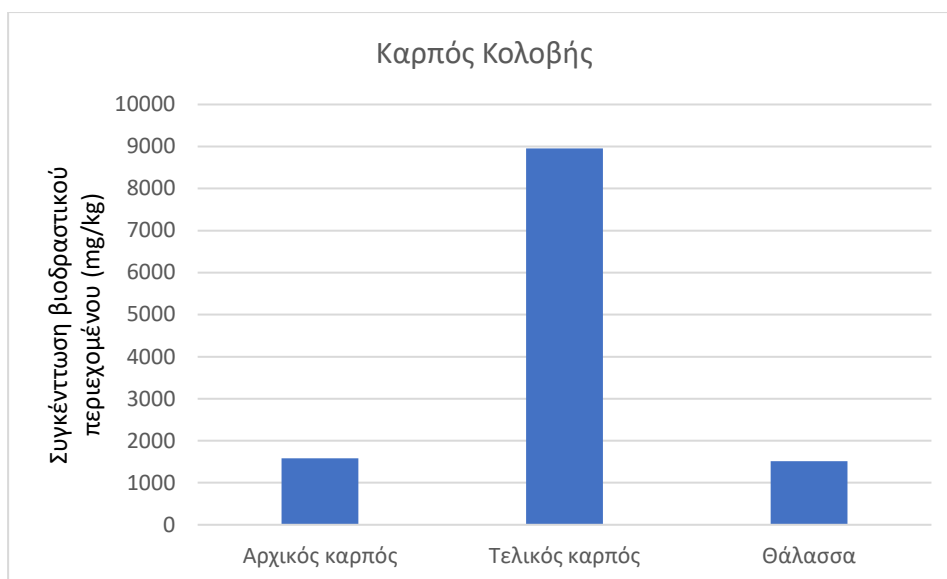
Διάγραμμα 4.2.1.5: Μεταβολή του βιοδραστικού περιεχομένου σε καρπό Θρούμπας ελιάς με χρήση της δεύτερης πορείας εκπίκρανσης

Σύμφωνα με το διάγραμμα 5, ικανοποιητικό μέρος του βιοδραστικού περιεχομένου του αρχικού ελαιοκάρπου περνάει στο τελικό προϊόν. Στο στερεό αλάτι δεν βρέθηκαν καθόλου ποσότητες φαινολικών ενώσεων. Σε αυτό μπορεί να οφείλεται ο μικρός χρόνος παραμονής των ελαιοκάρπων στο αλάτι κατά την διάρκεια της διαδικασίας του ξεπικρίσματος. Οι αναλύτες που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη πορεία υδρολύονται σε αυτήν την περίπτωση ενζυματικά με αποτέλεσμα να ανιχνεύονται σε ελάχιστες συγκεντρώσεις στο τελικό δείγμα.

Τρίτη πορεία εκπίκρανσης (θαλασσινό νερό)



Διάγραμμα 4.2.1.6: Μεταβολή του βιοδραστικού περιεχομένου σε καρπό Θρούμπας ελιάς με χρήση της τρίτης πορείας εκπίκρανσης



Διάγραμμα 4.2.1.7: Μεταβολή του βιοδραστικού περιεχομένου σε καρπό Κολοβής ελιάς με χρήση της τρίτης πορείας εκτίκρανσης .

Στα διαγράμματα 6 και 7 παρατηρείται μία αύξηση του βιοδραστικού περιεχομένου από τον αρχικό καρπό στο τελικό προϊόν κάτι το οποίο δεν συνέβαινε στις προηγούμενες πορείες εκτίκρανσης. Αρχικά, οι πικρές ενώσεις του ελαιοκάρπου απομακρύνονται αποτελεσματικά και σε αυτήν την πορεία εκτίκρανσης μέσω ενζυματικής δράσης εξωγενών ενζύμων που υπάρχουν στο θαλασσινό νερό. Ταυτόχρονα όμως παρατηρείται και μεγάλη αύξηση τη συγκέντρωσης ορισμένων ενώσεων που παράγονται από τους διάφορους μικροοργανισμούς που αναπτύσσονται στις άλμες όπως είναι κυρίως βακτήρια του γαλακτικού οξέος και οι ζύμες. Αυτοί οι μικροοργανισμοί χρησιμοποιούν ως υπόστρωμα τα σάκχαρα των αρχικών ελαιοκάρπων, ευνοώντας το σχηματισμό διαφόρων ενώσεων (11). Κάποιες από αυτές τις ενώσεις είναι η υδροξυτυροσόλη, το κιτρικό οξύ, το ομοβανιλλικό οξύ και η βερμπασκοσίδη. Για την αύξηση της συγκέντρωσης της υδροξυτυροσόλης, ευθύνεται τόσο η ύπαρξη παράγωγων ενώσεων που έχουν στο μόριο τους την υδροξυτυροσόλη όπως είναι η Ελαιοευρωπαϊνή, η Ολεασίνη και η Ολεομισιονάλη όπως και γλυκοζιτών της υδροξυτυροσόλης (12,13). Επίσης, άλλοι αναλύτες που παρουσιάζουν μεγάλη αύξηση είναι το κιτρικό οξύ και η Βερμπασκοσίδη. Όσον αφορά το κιτρικό οξύ, σύμφωνα με βιβλιογραφικές πηγές, είναι ένα από τα προϊόντα μεταβολισμού των μικροοργανισμών που αναπτύσσονται κατά την διάρκεια της ζύμωσης στις ελιές, μειώνοντας το pH των ελιών. Από την άλλη η βερμπασκοσίδη, σχηματίζεται κατά την ωρίμανση του ελαιοκάρπου και έχει βρεθεί ότι έχει αντίστροφη σχέση με την ελαιοευρωπαϊνή. Έχει αναφερθεί ότι η ενζυματική δράση των μικροοργανισμών στην άλμη δεν επηρεάζει τη συγκέντρωση του αναλύτη αυτού οπότε δεν υφίσταται διάσπαση σε καφεϊκό οξύ. Αξίζει να τονιστεί ότι η συγκέντρωση της στο απόβλητο είναι επίσης μεγάλη καθώς πρόκειται για μία υδρόφιλη ένωση (14,15). Τέλος, μία άλλη ένωση που εμφανίζεται σε μεγάλη συγκέντρωση τόσο στα τελικά προϊόντα όσο και στα υγρά απόβλητα θάλασσας είναι το ομοβανιλλικό Οξύ το οποίο είναι μεταβολίτης της υδροξυτυροσόλης και εμφανίζεται κατά την ωρίμανση των ελαιοκάρπων (16). Επίσης, αξίζει να τονιστεί ότι είναι μία υδρόφιλη ένωση που μεταφέρεται σε μεγάλο ποσοστό επιπλέον και στα υγρά απόβλητα, γεγονός που επιβεβαιώνεται και από βιβλιογραφικές πηγές (17).

Τέταρτη πορεία εκπίκρανσης (αλατόνερο)



Διάγραμμα 4.2.1.8: Μεταβολή του βιοδραστικού περιεχομένου σε καρπό Κολοβής ελιάς με χρήση τέταρτης πορείας εκπίκρανσης.

Στο διάγραμμα αυτό παρουσιάζεται η μεταβολή του βιοδραστικού περιεχομένου από τον αρχικό καρπό στο τελικό προϊόν και στο υγρό (αλατόνερο) που χρησιμοποιήθηκε. Όπως και στην προηγούμενη πορεία εκπίκρανσης, έτσι και εδώ παρατηρείται η ίδια εικόνα με τις πικρές ενώσεις του ελαιοκάρπου να απομακρύνονται και να αυξάνεται η συγκέντρωση συγκεκριμένων αναλυτών. Η μόνη διαφορά που παρατηρείται στα αποτελέσματα σε σχέση με την προηγούμενη πορεία εκπίκρανσης είναι μία μικρή πτώση στη συγκέντρωση του κιτρικού οξέος. Αυτό μπορεί να αποδοθεί στο γεγονός ότι το θαλασσινό νερό σε σχέση με το αλατόνερο έχει πολύ περισσότερους μικροοργανισμούς (βακτήρια) οι οποίοι με την ενζυματική τους δράση μπορούν να προάγουν το σχηματισμό οργανικών οξέων (11).

4.2.2 Μεταφορά άλλων βιοδραστικών ενώσεων κατά την διάρκεια των πορειών εκπίκρανσης

Σκοπός αυτής της μελέτης ήταν ο προσδιορισμός των χημικών ενώσεων που αναφέρθηκαν στα δείγματα ελιών από ποικιλίες της Λέσβου, της Χίου και της Σάμου και η παρακολούθηση των συγκεντρώσεων των χημικών ενώσεων κατά τα στάδια εκπίκρανσης κάθε πορείας, ώστε να διαπιστωθεί εάν αυτές οι ενώσεις επηρεάζονται σημαντικά από τον τρόπο επεξεργασίας του ελαιοκάρπου.

Στα παρακάτω διαγράμματα, απεικονίζεται η διακύμανση της χλωροφύλλης, της α-τοκοφερόλης, του β-καροτενίου, της λουτεΐνης και του σκουαλενίου κατά τις πορείες εκπίκρανσης που μελετήθηκαν με την τεχνική της υγροχρωματογραφίας υψηλής απόδοσης με ανιχνευτή συστοιχίας φωτοδίοδων (HPLC-DAD). Για τις μη απεικονιζόμενες ενώσεις ((β+γ)- τοκοφερόλη, δ-τοκοφερόλη, φαιοφυτίνες, πυροφαιοφυτίνες), οι μετρούμενες συγκεντρώσεις ήταν μηδενικές ή πολύ μικρές, όπως παρουσιάζονται αναλυτικά στο παράρτημα.

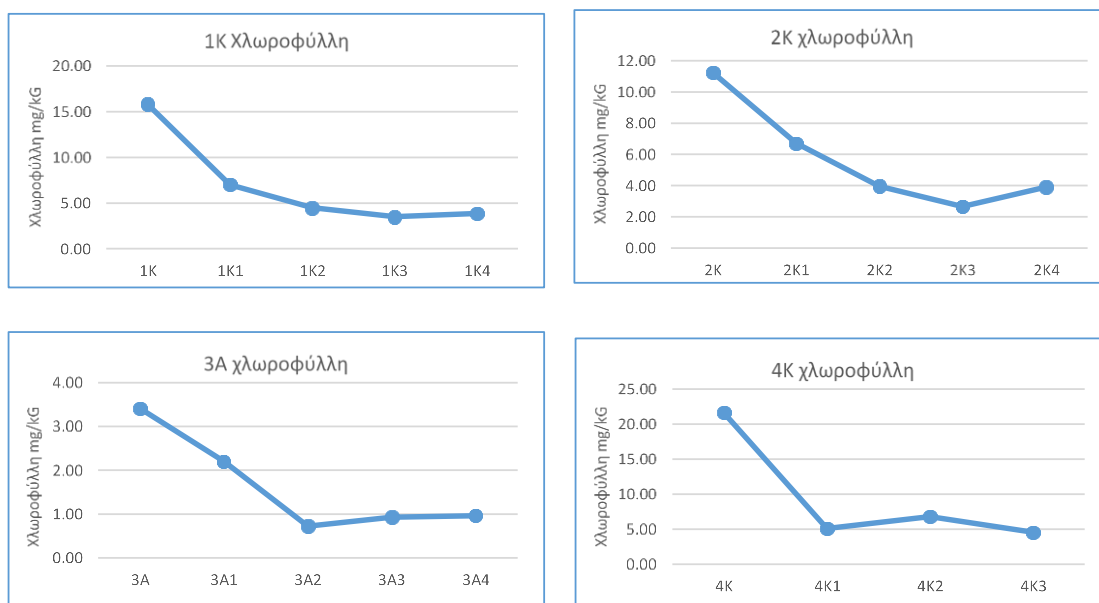
Οι πορείες εκπίκρασης που μελετήθηκαν, αποτελούνταν από τέσσερα ή πέντε δείγματα. Αυτά ήταν ο αρχικός καρπός, ο καρπός μετά από κάθε εκπίκραση, το ενδιάμεσο και το τελικό προϊόν. Πορείες εκπίκρασης που αποτελούνταν από δύο μόνο δείγματα δεν παρουσιάζονται στα διαγράμματα που ακολουθούν για λόγους απεικόνισης.

Οι συγκεντρώσεις τους παρουσιάζονται σε τελικό πίνακα (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1Ε).

Πρώτη πορεία εκπίκρασης (Παραγωγή τσακιστών ελιών)

1. Χλωροφύλλη

Όπως φαίνεται από τα παρακάτω διαγράμματα, η συγκέντρωση της χλωροφύλλης μειώνεται σε ποσοστό 40-50% μετά από την πρώτη εκπίκραση, μειώνεται κατά την δεύτερη, ενώ στην συνέχεια παραμένει σταθερή στα ενδιάμεσα και τελικά προϊόντα. Επίσης, άξιο αναφοράς είναι πως ο αρχικός καρπός του δείγματος 3 (ελιές της ποικιλίας Αδραμυτιανής) περιείχε σημαντικά χαμηλότερη ποσότητα χλωροφύλλης συγκριτικά με τα δείγματα 1,2 και 4 (ποικιλία Κολοβή).



Σχήμα 4.2.2.1: Διακύμανση συγκέντρωσης χλωροφύλλης α.

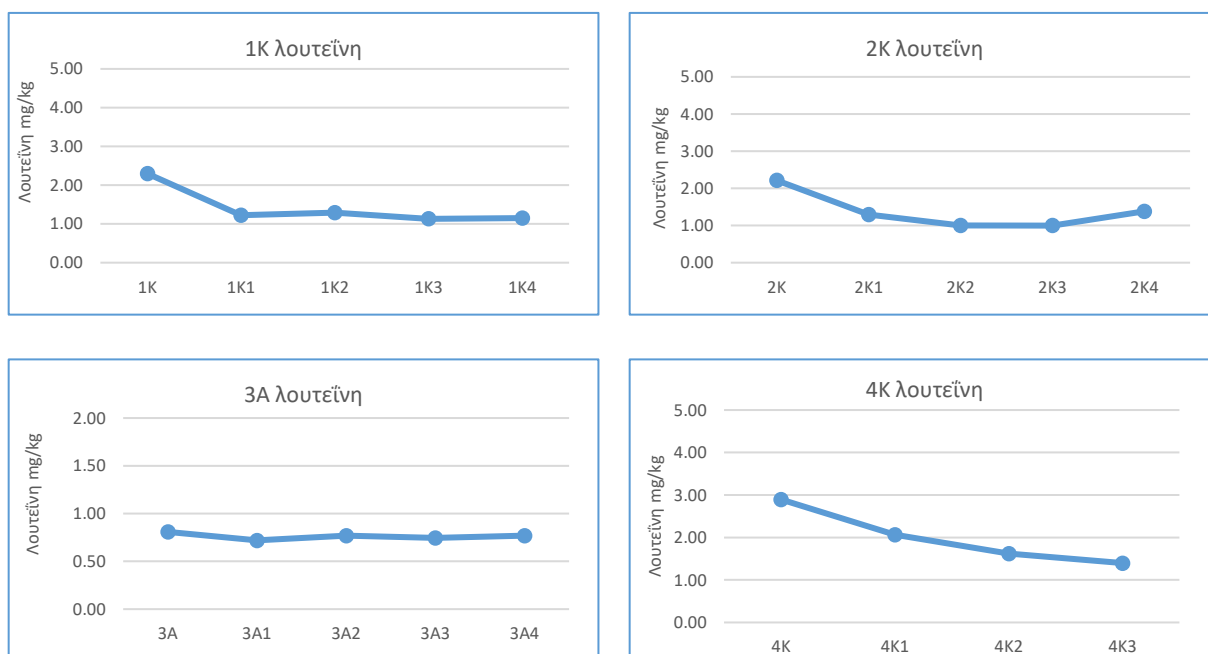
2. Καροτενοειδή

2α) Λουτεΐνη

Η λουτεΐνη είναι το δεύτερο σημαντικότερο μέλος των καροτενοειδών που απαντάται στο ελαιόλαδο. Όπως και το β-καροτένιο, έτσι και η λουτεΐνη έχει αντιοξειδωτική δράση, εμποδίζοντας την αυτοοξείδωση και την φωτοοξείδωση των τροφίμων.

Κατά τα στάδια εκπίκρασης του ελαιοκαρπού, η συγκέντρωση της λουτεΐνης παρουσιάζει μείωση μετά την πρώτη εκπίκραση, ενώ στην συνέχεια παραμένει σταθερή. Ειδικότερα, στην πλειονότητα

των πειραμάτων που μελετήθηκαν, παρατηρήθηκε πως μετά την πρώτη εκτίκρωση, η συγκέντρωση της λουτεΐνης παραμένει πρακτικά σταθερή. Ακόμα, το δείγμα 3 της ποικιλίας Αδραμυτιανής, παρουσιάζει χαμηλότερη συγκέντρωση από τα δείγματα 1,2 και 4 της ποικιλίας Κολοβής.



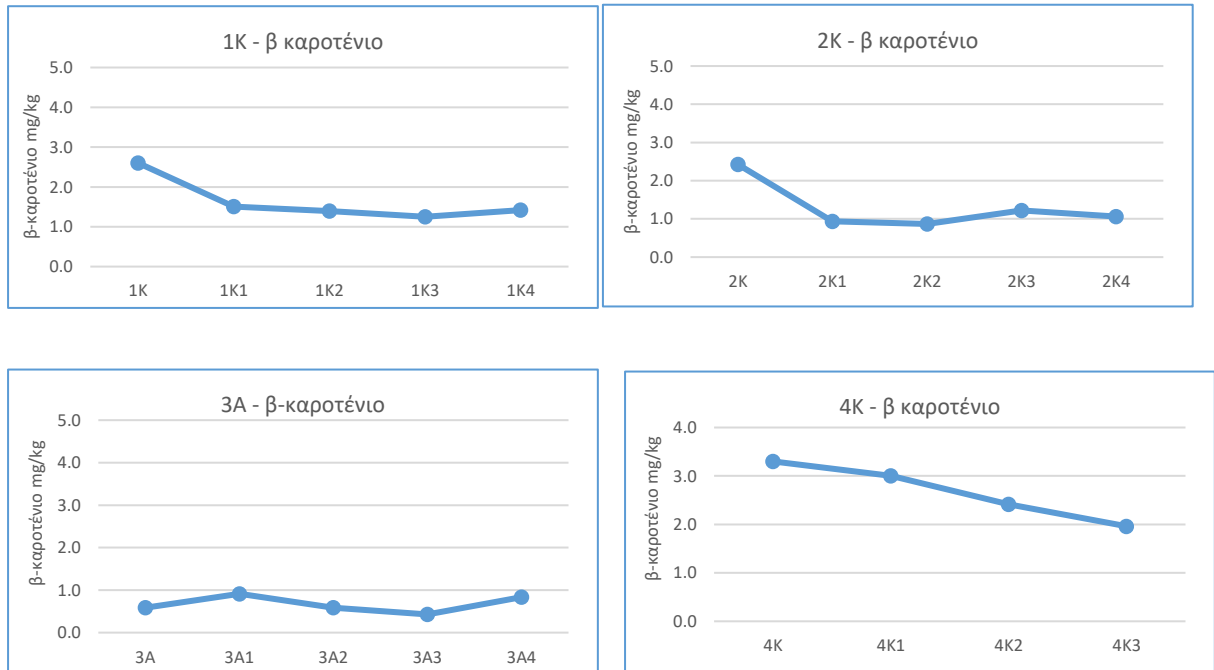
Σχήμα 4.2.2.2: Διακύμανση συγκέντρωσης της λουτεΐνης.

2β) β-καροτένιο

Το β-καροτένιο είναι μία χρωστική με έντονο πορτοκαλί χρώμα που περιέχεται στον ελαιόκαρπο. Έχει αντιοξειδωτική δράση είτε δεσμεύοντας το ατμοσφαιρικό ή διαλυμένο οξυγόνο ή τις ελεύθερες ρίζες που μπορεί να προκαλέσουν οξείδωση στο τρόφιμο.

Στα παρακάτω διαγράμματα, παρουσιάζεται η διακύμανση της συγκέντρωσης του β-καροτενίου για κάθε πορεία που μελετήθηκε. Το β-καροτένιο είναι μία ένωση χαμηλής πολικότητας και έτσι δεν αναμενόταν να μειωθεί δραστικά η συγκέντρωσή του, σε όσα δείγματα αρχικών καρπών ανιχνεύθηκε.

Στις 4 πορείες που μελετήθηκαν, η συγκέντρωση της μειώνεται κατά την πρώτη εκτίκρωση, και στην συνέχεια παραμένει πρακτικά σταθερή. Το δείγμα 3 (ποικιλία Αδραμυτιανή) παρουσιάζει περίπου 3 φορές χαμηλότερη συγκέντρωση από τα δείγματα της ποικιλίας Κολοβής.



Σχήμα 4.2.2.3: Διακύμανση συγκέντρωσης β-καροτενίου.

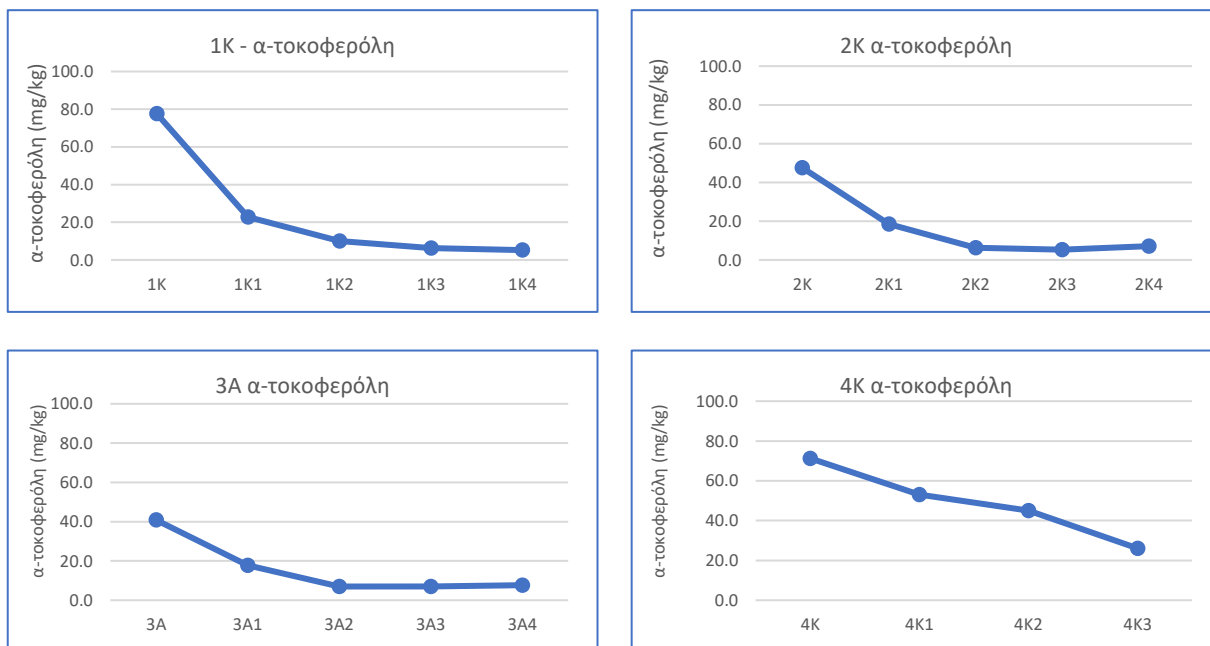
3. Τοκοφερόλες (Βιταμίνη Ε)

Οι τοκοφερόλες είναι ενώσεις που ανήκουν στο σύμπλεγμα της βιταμίνης Ε και απαντώνται σε τέσσερα είδη: α- β-, γ- και δ-τοκοφερόλη. Από αυτές σημαντικότερη και πιο συχνά εμφανιζόμενη στις ελιές και το παρθένο ελαιόλαδο, είναι η α-τοκοφερόλη. Οι τοκοφερόλες αποτελούν θρεπτικά συστατικά του ελαιολάδου και είναι επιθυμητή η αυξημένη παρουσία τους σε αυτό [7].

Στα παρακάτω διαγράμματα, παρουσιάζεται η διακύμανση της συγκέντρωσης των α-τοκοφερόλης. Η β+γ τοκοφερόλη, ανιχνεύτηκε σε μικρό αριθμό δειγμάτων σε χαμηλές συγκεντρώσεις και δεν παρουσιάζεται για λόγους απεικόνισης. Η δ-τοκοφερόλη δεν ανιχνεύθηκε σε κανένα δείγμα από αυτά που αναλύθηκαν.

3α) α-τοκοφερόλη

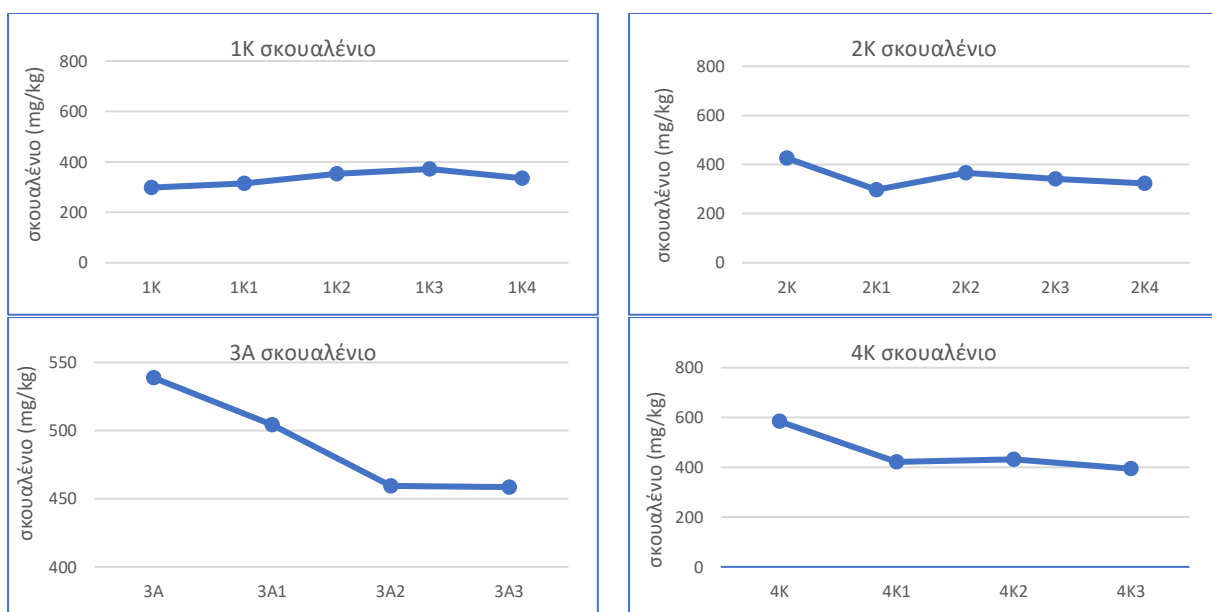
Όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 4.2.2.4, η συγκέντρωση της α-τοκοφερόλης παρουσιάζει σταδιακή μείωση κατά τα στάδια των διαφορετικών εκπλύσεων. Η μείωση αυτή είναι της τάξεως του 80% από τον αρχικό καρπό, στο τελικό προϊόν. Επίσης δεν παρατηρείται σημαντική διαφορά μεταξύ των συγκεντρώσεων των δύο ποικιλιών. Το δείγμα που χρησιμοποιήθηκε στο πείραμα 1, παρουσίασε μειωμένη ποσότητα α-τοκοφερόλης σε σχέση με τα δείγματα που χρησιμοποιήθηκαν στα πειράματα 2 & 3.



Σχήμα 4.2.2.4: Διακύμανση συγκέντρωσης α-τοκοφερόλης κατά την πορεία πρώτη πορεία εκτίκρασης.

4. Σκουαλένιο

Όπως παρουσιάζεται στο **Σχήμα 4.2.2.5**, η συγκέντρωση του σκουαλενίου παρουσιάζει και αυτή μεγάλη σταθερότητα κατά τις διαδοχικές εκπλύσεις. Εξαιρεση αποτελεί το δείγμα 3 (ποικιλία Αδραμυτιανή), καθώς η συγκέντρωση του παρουσιάζει μια μικρή μείωση, και στην συνέχεια παραμένει σταθερή.



Σχήμα 4.2.2.5: Διακύμανση συγκέντρωσης σκουαλενίου.

4.2.3 Προσδιορισμός δείκτη μεταφοράς βιοδραστικού περιεχομένου

Στη συνέχεια, υπολογίστηκε ο δείκτης μεταφοράς βιοδραστικού περιεχομένου από τον αρχικό καρπό στο τελικό προϊόν ελιάς για να μας υποδείξει σε ποια από τις διαφορετικές πορείες εκτίκρανσης που χρησιμοποιήθηκαν υπήρξε μεγαλύτερη μεταφορά των βιοδραστικών ενώσεων στο τελικό προϊόν. Από τους πίνακες που ακολουθούν μπορούν να προκύψουν πολλά χρήσιμα συμπεράσματα.

Πίνακας 4.2.3.1: Υπολογισμός δείκτη μεταφοράς βιοδραστικού περιεχομένου στην πρώτη πορεία εκτίκρανσης.

Πρώτη πορεία εκτίκρανσης(τσακιστές)	
δείκτης μεταφοράς βιοδραστικού περιεχομένου	(τελικό προϊόν ελιάς/αρχικό προϊόν)*100%
Πείραμα 1	3.2
Πείραμα 2	3.1
Πείραμα 3	10
Πείραμα 4	4.8

Πίνακας 4.2.3.2: Υπολογισμός δείκτη μεταφοράς βιοδραστικού περιεχομένου στη δεύτερη πορεία εκτίκρανσης.

Δεύτερη πορεία εκτίκρανσης (στερεό αλάτι)	
δείκτης μεταφοράς βιοδραστικού περιεχομένου	(τελικό προϊόν ελιάς/αρχικό προϊόν)*100%
Πείραμα 1	13

Πίνακας 4.2.3.3: Υπολογισμός δείκτη μεταφοράς βιοδραστικού περιεχομένου στην τρίτη πορεία εκτίκρανσης.

Τρίτη πορεία εκτίκρανσης (Θαλασσινό νερό)	
δείκτης μεταφοράς βιοδραστικού περιεχομένου	(τελικό προϊόν ελιάς/αρχικό προϊόν)*100%
Πείραμα 1	498
Πείραμα 2	561

Πίνακας 4.2.3.4: Υπολογισμός δείκτη μεταφοράς βιοδραστικού περιεχομένου στην τέταρτη πορεία εκτίκρανσης.

Τέταρτη πορεία εκτίκρανσης (Αλατόνερο)	
δείκτης μεταφοράς βιοδραστικού περιεχομένου	(τελικό προϊόν ελιάς/αρχικό προϊόν)*100%
Πείραμα 1	532

Τα συμπεράσματα που απορρέουν από τους πίνακες είναι τα ακόλουθα:

- Όσον αφορά την πρώτη πορεία εκτίκρανσης και για τα τέσσερα πειράματα ο δείκτης του βιοδραστικού περιεχομένου από τον αρχικό καρπό στο τελικό προϊόν ήταν αρκετά χαμηλός και κυμάνθηκε από 3.1 έως 10 %. Αυτό οφείλεται στις πολλές διαδοχικές

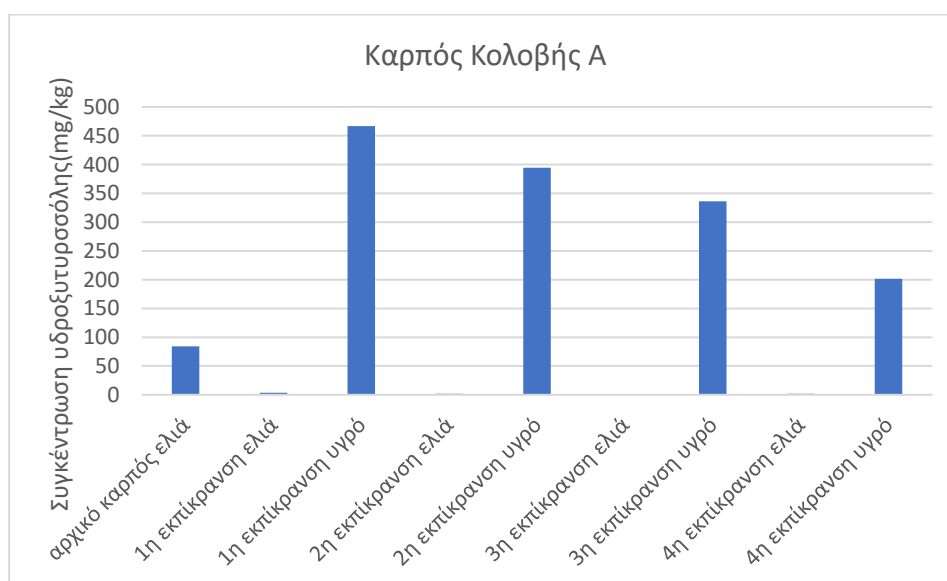
εμβαπτίσεις του ελαιόκαρπου στο νερό με τις μεγαλύτερες απώλειες να παρατηρούνται στο πρώτο στάδιο εκπίκρασης. Εξάιρεση αποτελεί το πείραμα 3 στο οποίο ο δείκτης μεταφοράς του βιοδραστικού περιεχομένου ήταν πιο ικανοποιητικός σε σύγκριση με τα άλλα πειράματα, κάτι που υποδηλώνει ότι η βρώσιμη ελιά αυτή είχε πιο πλούσιο βιοδραστικό περιεχόμενο σε σχέση με τις άλλες. Αυτό εξηγείται από το λιγότερο αριθμό σταδίων εκπίκρασης που πραγματοποιήθηκαν στο πείραμα αυτό (3 στάδια εκπίκρασης αντί για 4).

- Επίσης, όσον αφορά τη δεύτερη πορεία εκπίκρασης με τη χρήση του στερεού αλατιού υπολογίστηκε ότι το ποσοστό μεταφοράς βιοδραστικού περιεχομένου από το αρχικό καρπό στο τελικό προϊόν ήταν 13%. Έτσι φαίνεται ότι στην πορεία αυτή ένα σχετικά ικανοποιητικό μέρος του βιοδραστικού μεταφέρεται στο τελικό προϊόν.
- Τέλος, σχετικά με την τρίτη και τέταρτη πορεία εκπίκρασης όπου έγινε χρήση θαλασσινού νερού και αλατόνευρο αντίστοιχα, οι δείκτες μεταφοράς βιοδραστικού υπολογίστηκαν υψηλότεροι από 100%. Αυτό εξηγείται από το υψηλότερο βιοδραστικό περιεχόμενο του τελικού προϊόντος σε σχέση με τον αρχικό ελαιόκαρπο. Όπως έχει ήδη τονιστεί, σε αυτές τις δύο πορείες λόγω του φαινομένου της ζύμωσης του ελαιόκαρπου παράγονται διάφοροι αναλύτες μέσω ενζυματικών αντιδράσεων. Η πληθώρα των μικροοργανισμών που αναπτύσσονται στα υδατικά αυτά μέσα προάγει την διάσπαση ορισμένων ενώσεων του ελαιόκαρπου όπως είναι οι γλυκοζίτες με αποτέλεσμα την αύξηση της συγκέντρωσης των τελικών προϊόντων.

4.2.4 Παραγωγή ενώσεων υδρόλυσης κατά την διάρκεια εκπίκρασης του ελαιόκαρπου

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, οι πικρές ενώσεις του ελαιόκαρπου όπως η ελαιοευρωπαϊνή απομακρύνονται κατά την διάρκεια της εκπίκρασης είτε μέσω μηχανισμού υδρόλυσης είτε μέσω ενζυμικής διάσπασης. Από τις διαδικασίες αυτές παράγονται διάφορα προϊόντα υδρόλυσης με σημαντικότερο την υδροξυτυροσόλη. Είναι μία υδρόφιλη ένωση με μεγάλη αντιοξειδωτική δράση που υπάγεται αυτή και τα παράγωγά της στον ισχυρισμό υγείας.

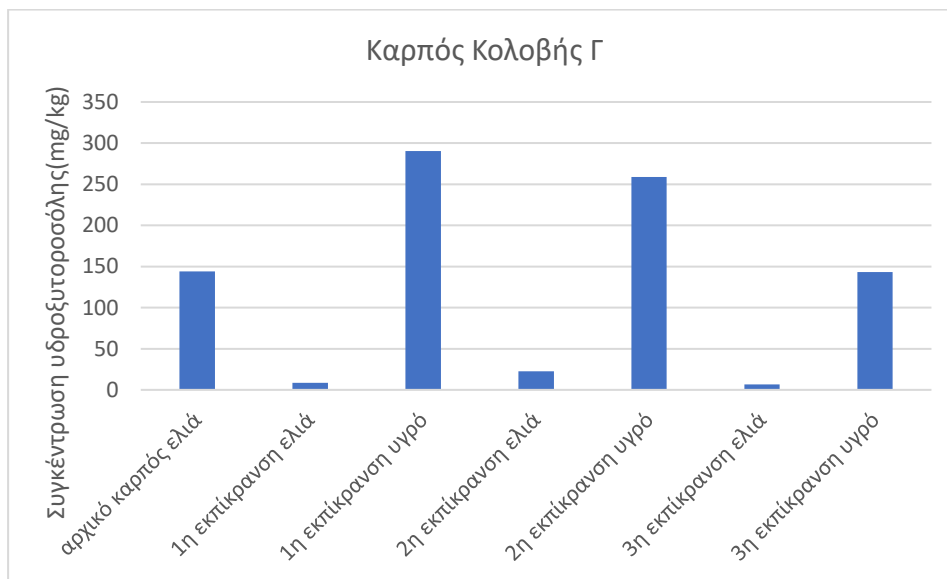
Πρώτη πορεία εκπίκρασης (τσακιστές)



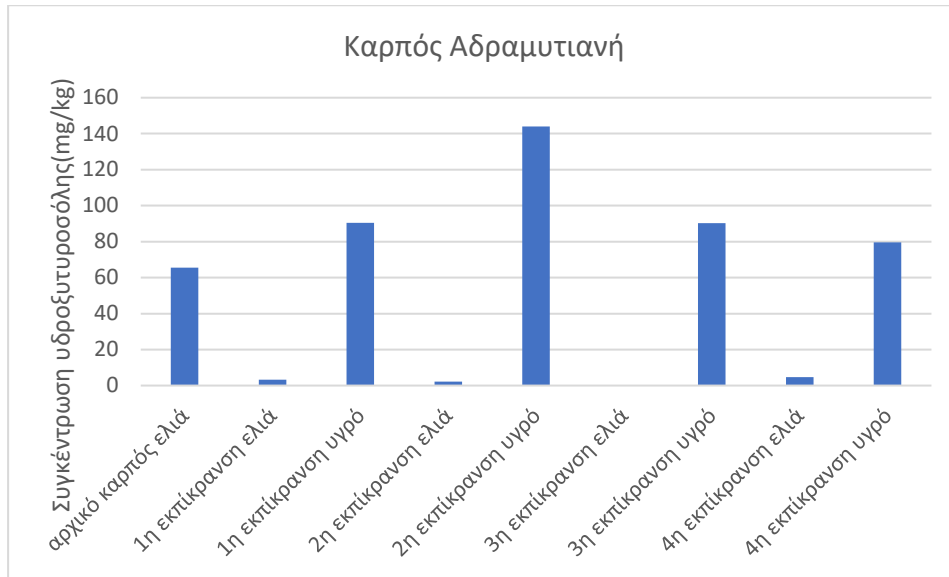
Διάγραμμα 4.2.4.1: Μεταβολή του βιοδραστικού περιεχομένου σε καρπό Κολοβής ελιάς κατά την πρώτη πορεία εκπίκρασης



Διάγραμμα 4.2.4.2: Μεταβολή του βιοδραστικού περιεχομένου σε καρπό Κολοβής ελιάς κατά την πρώτη πορεία εκτίκρυνσης.

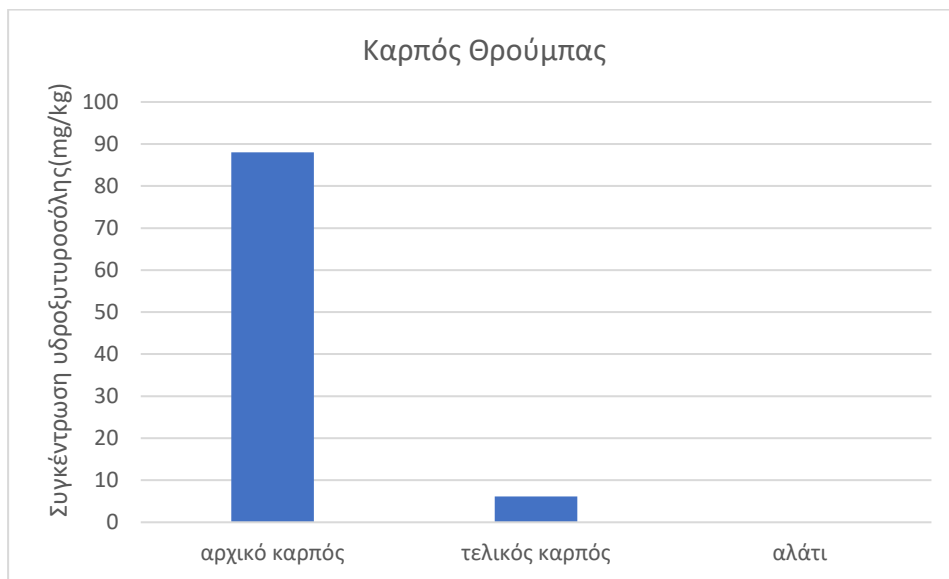


Διάγραμμα 4.2.4.3: Μεταβολή του βιοδραστικού περιεχομένου σε καρπό Κολοβής ελιάς κατά την πρώτη πορεία εκτίκρυνσης.



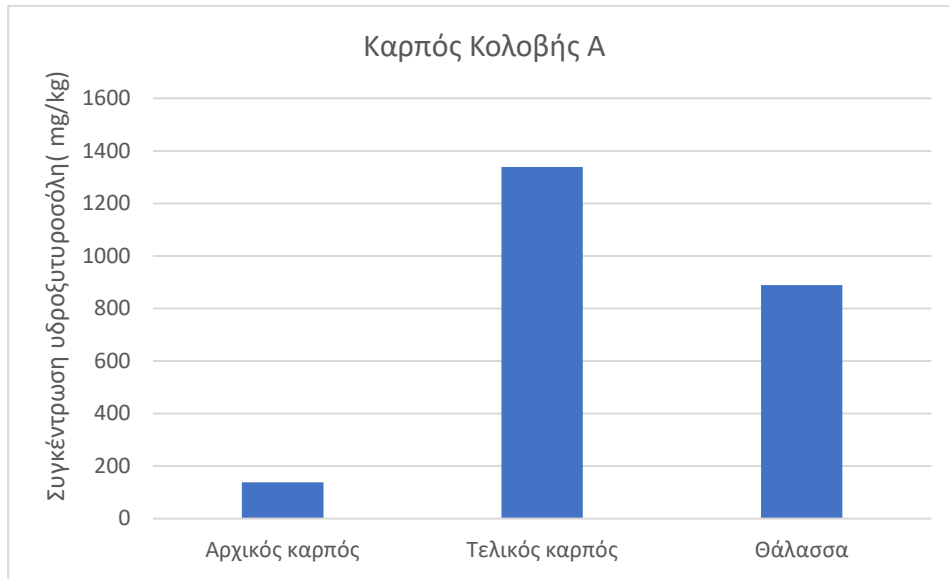
Διάγραμμα 4.2.4.4: Μεταβολή του βιοδραστικού περιεχομένου σε καρπό Αδραμυτιανής ελιάς κατά την πρώτη πορεία εκτίκρانشης..

Δεύτερη πορεία εκτίκρانشης (στερεό αλάτι)

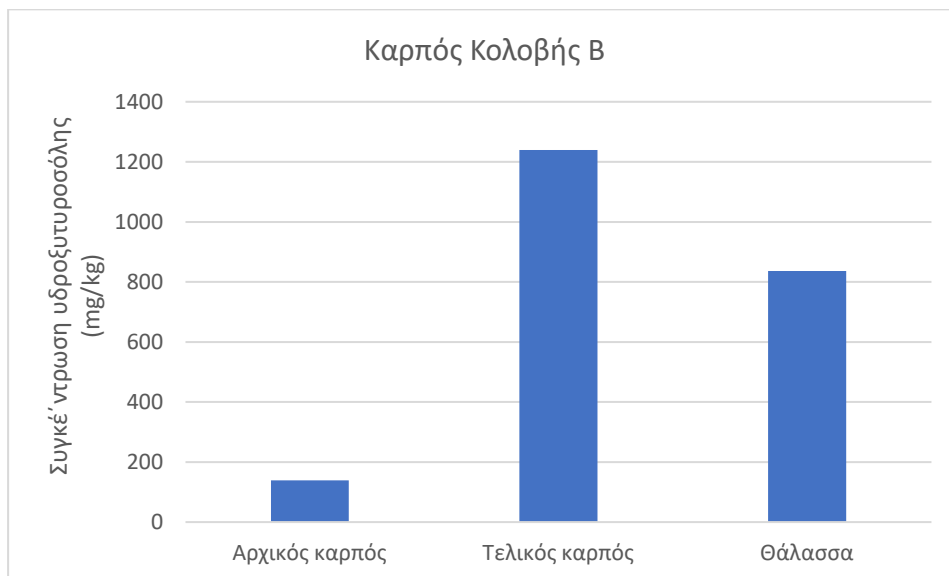


Διάγραμμα 4.2.4.5: Μεταβολή του βιοδραστικού περιεχομένου σε καρπό Θρούμπας ελιάς κατά την δεύτερη πορεία εκτίκρانشης.

Τρίτη πορεία εκπίκρυνσης (Θαλασσινό νερό)

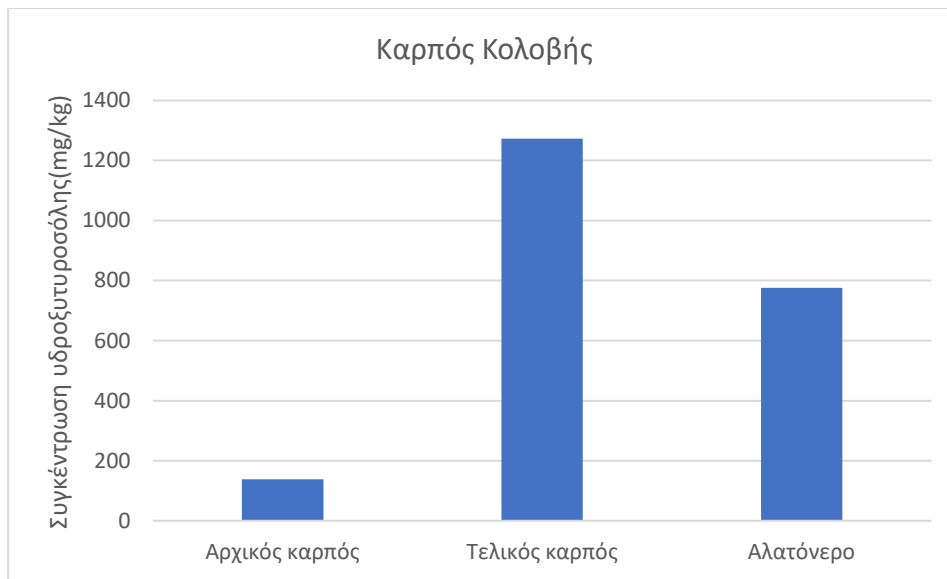


Διάγραμμα 4.2.4.6: Μεταβολή του βιοδραστικού περιεχομένου σε καρπό Κολοβής κατά την τρίτη πορεία εκπίκρυνσης.



Διάγραμμα 4.2.4.7: Μεταβολή του βιοδραστικού περιεχομένου σε καρπό Κολοβής κατά την τρίτη πορεία εκπίκρυνσης..

Τέταρτη πορεία εκπίκρασης (Αλατόνερο)



Διάγραμμα 4.2.4.8: Μεταβολή του βιοδραστικού περιεχομένου σε καρπό Κολοβής κατά την τέταρτη πορεία εκπίκρασης.

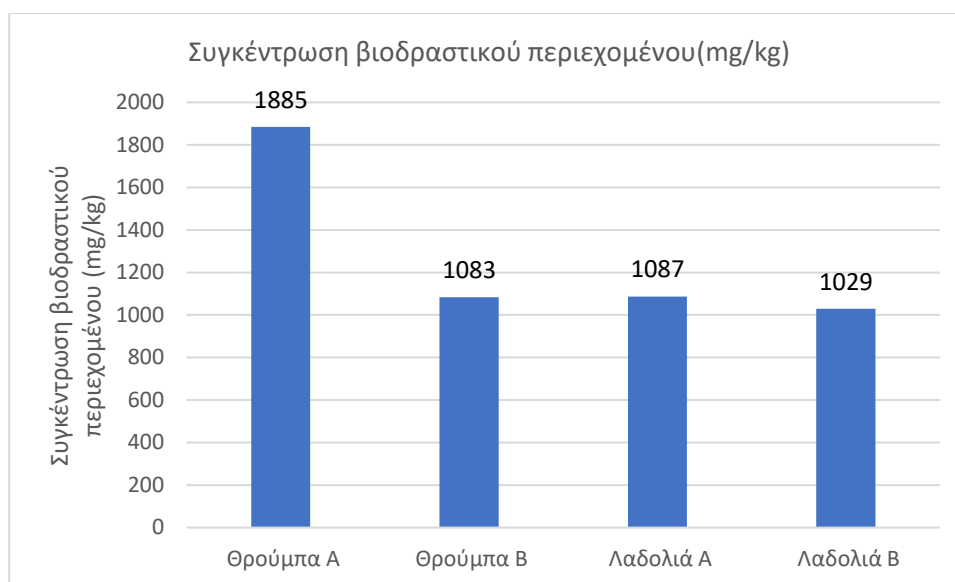
Τα συμπεράσματα που απορρέουν από τα διαγράμματα είναι τα ακόλουθα:

- Όσον αφορά τα πειράματα της πρώτης πορείας εκπίκρασης, η ποσότητα της υδροξυτυροσόλης που ανιχνεύεται στους αρχικούς καρπούς είναι χαμηλή και στη συνέχεια αυξάνεται λόγω της υδρόλυσης είτε ενώσεων που περιέχουν υδροξυτυροσόλη στο μόριο τους όπως η Ελαιουρωπαΐνη είτε γλυκοζιτών της υδροξυτυροσόλης. Εξαιρέση αποτελεί το δεύτερο πείραμα όπου η ένωση αυτή ανιχνεύτηκε σε μεγάλη συγκέντρωση στον αρχικό καρπό κάτι που πιθανώς οφείλεται στο προχωρημένο στάδιο ωρίμανσης του ελαιοκάρπου. Έτσι υψηλές συγκεντρώσεις της ουσίας αυτής ανιχνεύονται στα απόβλητα των σταδίων εκπίκρασης του κάθε πειράματος ενώ στα τελικά προϊόντα, η ένωση αυτή προσδιορίζεται σε χαμηλές συγκεντρώσεις.
- Στη δεύτερη πορεία εκπίκρασης, ο αρχικός καρπός είχε υψηλότερη συγκέντρωση υδροξυτυροσόλης σε σχέση με τον τελικό καρπό. Αυτό μπορεί να αποδοθεί στο προχωρημένο στάδιο ωρίμανσης που βρίσκονται οι ελιές που χρησιμοποιούνται για την πορεία αυτή. Αξίζει να παρατηρήσουμε ότι το ποσοστό μεταφοράς της συγκεκριμένης ένωσης από τον αρχικό καρπό στο τελικό προϊόν ήταν υψηλότερο σε αυτήν την πορεία εκπίκρασης σε σχέση με την πρώτη.
- Στην τρίτη αλλά και στη τέταρτη πορεία εκπίκρασης, παρατηρήθηκε μία μεγάλη αύξηση της υδροξυτυροσόλης στο τελικό προϊόν. Αυτό μπορεί να αποδοθεί στην έντονη ενζυματική διάσπαση ορισμένων ενώσεων που παράγουν τον αναλύτη αυτόν όπως ήδη έχει αναφερθεί. Τόσο στην θάλασσα όσο και στο αλατόνερο που χρησιμοποιείται για την εκπίκραση, λαμβάνει χώρα το φαινόμενο της ζύμωσης όπου βακτήρια και ζύμες διασπούν τα σάκχαρα παράγοντας υδρόφιλες ενώσεις. Εκτός από το τελικό προϊόν σημαντικές ποσότητες της ουσίας αυτής ανιχνεύτηκαν και στο υδατικό μέσο (θάλασσα, αλατόνερο) που χρησιμοποιήθηκε σε κάθε πείραμα εξαιτίας του γεγονότος ότι πρόκειται για μία υδρόφιλη ένωση.

4.2.5 Προσδιορισμός βιοδραστικού περιεχομένου σε τελικά προϊόντα ελιάς καθώς και σε αρχικά δείγματα ελαιόκαρπων από διάφορες ποικιλίες του Βορείου Αιγαίου.

Αρχικά, προσδιορίστηκε το συνολικό βιοδραστικό περιεχόμενο σε 4 τελικά προϊόντα ελιάς που παράγονται στην περιφέρεια Βορείου Αιγαίου. Δύο από αυτά είναι ποικιλίας Θρούμπας και τα άλλα δύο ποικιλίας Λαδολιάς. Τα προϊόντα αυτά δεν υπέστησαν καμία απολύτως επεξεργασία αφού προέκυψαν από φυσική εκπίκρυνση του αρχικού καρπού στο ελαιόδεντρο. Η εκπίκρυνση τους πραγματοποιήθηκε μέσω της διαδικασίας της ωρίμανσης του αρχικού καρπού και της ενεργοποίησης των ενδογενών μικροοργανισμών της σάρκας των ελαιόκαρπων. Οι μικροοργανισμοί αυτοί χαρακτηρίζονται από ενζυματική δράση (β γλυκοσιδάσες, εστεράσες) με αποτέλεσμα τη διάσπαση των σακχάρων.

Να τονιστεί ωστόσο ότι στην περίπτωση μας, λόγω της πρόωρης συγκομιδής των προϊόντων από το δέντρο, δεν είχε ολοκληρωθεί η διαδικασία της εκπίκρυνσης τους με αποτέλεσμα να μην είναι ακόμα βρώσιμα. Το γεγονός αυτό μπορεί να επιβεβαιωθεί από την υψηλή συγκέντρωση της Ελαιουρωπαϊίνης που ανιχνεύεται στα προϊόντα αυτά, μιας ουσίας που συνεισφέρει στη πικρότητα του ελαιόκαρπου.



Διάγραμμα 4.2.5.1: Προσδιορισμός βιοδραστικού περιεχομένου σε τελικά προϊόντα.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που απεικονίζονται στο διάγραμμα, το βιοδραστικό περιεχόμενο των τελικών προϊόντων ελιάς κυμάνθηκε γύρω στα 1000 mg/kg. Εξάριση αποτελεί το πρώτο προϊόν της ποικιλίας Θρούμπας στο οποίο η συγκέντρωση του βιοδραστικού περιεχομένου του ήταν περίπου 1800 mg/kg. Η διαφορά αυτή στη συγκέντρωση σε σχέση με το δεύτερο προϊόν που είναι και αυτό της ίδιας ποικιλίας είναι ότι στο πρώτο ανιχνεύτηκε πολύ μεγαλύτερη συγκέντρωση Ελαιουρωπαϊίνης. Αυτό σημαίνει ότι το πρώτο προϊόν βρίσκεται σε πιο πρώιμο στάδιο εκπίκρυνσης σε σχέση με το δεύτερο με αποτέλεσμα την ανίχνευση πικρών ενώσεων.

Κατόπιν, υπολογίστηκε η απαιτούμενη ημερήσια ποσότητα που πρέπει να καταναλωθεί από το κάθε προϊόν ώστε να επιφέρει ευεργετικές ιδιότητες στην υγεία των καταναλωτών σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Κανονισμό 432/2012. Επειδή όπως έχει ήδη αναφερθεί στο προηγούμενο

παραδοτέο δεν υπάρχει ακόμα σχετικός ισχυρισμός υγείας για τις επιτραπέζιες ελιές, τα αποτελέσματα που προκύπτουν συγκρίνονται με τον αντίστοιχο ισχυρισμό του ελαιολάδου. Όπως φαίνεται από το πίνακα που ακολουθεί, η κατανάλωση μόνο μιας μικρής ποσότητας ελιάς μπορεί να παρέχει πολλαπλά οφέλη στο οργανισμό. Εξαίρεση αποτελεί το προϊόν της Θρούμπας το οποίο εξαιτίας του εξαιρετικά χαμηλού βιοδραστικού περιεχομένου της υδροξυτυροσόλης και των παραγώγων της, απαιτείται η κατανάλωση μίας πολύ μεγαλύτερης ποσότητας για την κάλυψη του ισχυρισμού υγείας και ως εκ τούτου δεν προσδιορίζεται.

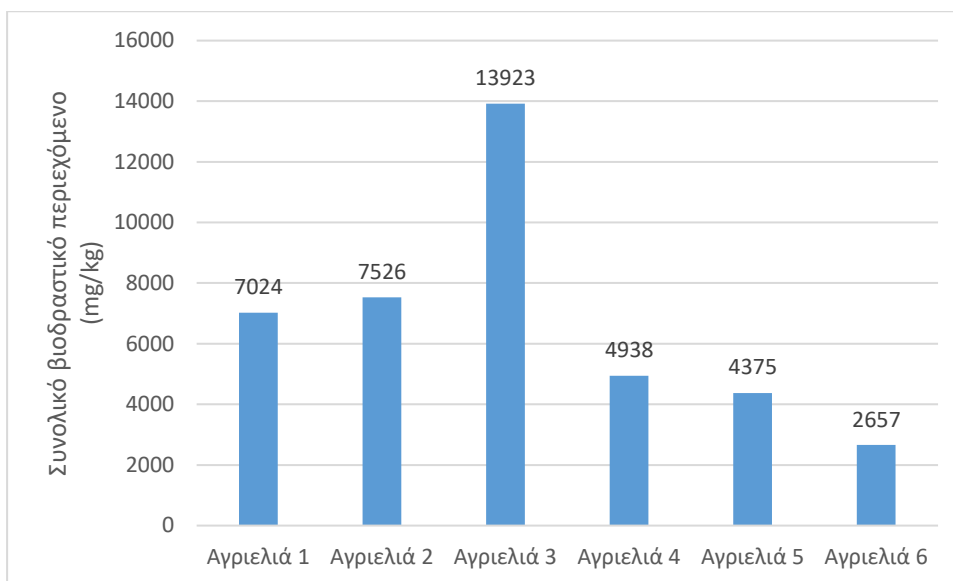
Πίνακας 4.2.5.1: Υπολογισμός της ημερήσιας κατανάλωσης επιτραπέζιων ελιών.

	Ενώσεις ισχυρισμού υγείας (mg/kg)	Ημερήσια κατανάλωση (g)
Θρούμπα Α	266	18g ή 5 ελιές
Θρούμπα Β	28.4	-
Λαδολιά Α	273	18g ή 5 ελιές
Λαδολιά Β	303	16g ή 4 ελιές

*Το βάρος μίας μεσαίας ελιάς υπολογίζεται περίπου στα 3,5 γραμμάρια

Τέλος, όλα τα τελικά δείγματα που αναλύθηκαν μπορούν να χαρακτηριστούν ως τρόφιμα υψηλής περιεκτικότητας σε Βιταμίνη Ε, αφού περιέχουν >30 mg/kg α-τοκοφερόλης (ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ 90/496/ΕΟΚ) [7]. Λόγω της υψηλής αυτής περιεκτικότητας, σύμφωνα με τον Κανονισμό 432/2012 της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η Βιταμίνη Ε, που περιέχεται στις επιτραπέζιες ελιές από το Βόρειο Αιγαίο, συμβάλλει στην προστασία των κυττάρων από το οξειδωτικό στρες.

Από την άλλη, έγινε προσδιορισμός του βιοδραστικού περιεχομένου σε 6 δείγματα αρχικού ελαιόκαρπου ποικιλίας Αγριελιάς με σκοπό την μελέτη και άλλων σημαντικών ποικιλιών του Βορείου Αιγαίου πέραν της Κολοβής και της Αδραμυτιανής. Όπως φαίνεται και από το διάγραμμα που ακολουθεί, το βιοδραστικό περιεχόμενο των δειγμάτων ήταν αρκετό υψηλό και κυμαίνονταν από 4000 έως 13000 mg/kg. Εξαίρεση αποτελεί το δείγμα 6 με βιοδραστικό περιεχόμενο μικρότερο από 4000 mg/kg. Οι βασικοί αναλύτες που ανιχνεύτηκαν στα δείγματα αυτά ήταν η Ελαιοευρωπαϊνή εκτός από το δείγμα 6, η άγλυκη μορφή της Ελαιοευρωπαϊνης, η ολεασίνη, η ολεοκανθάλη, η ρουτίνη καθώς και η υδροξυτυροσόλη και η τυροσόλη. Έτσι τα τελικά προϊόντα που μπορούν να προκύψουν από τα δείγματα αυτά θα μπορούν να χαρακτηριστούν πιθανόν ως πηγή αντιοξειδωτικών.



Διάγραμμα 4.2.5.2: Προσδιορισμός βιοδραστικού περιεχομένου αρχικών δειγμάτων ελαιοκάρπου.

4.2.6 Μελέτη της διακύμανσης του βιοδραστικού περιεχομένου δειγμάτων ελαιοκάρπου ανάλογα με την περίοδο δειγματοληψίας

Στη συγκεκριμένη μελέτη όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως παρουσιάζεται η διακύμανση της συγκέντρωσης του βιοδραστικού περιεχομένου των ελαιοκάρπων κατά τα δύο έτη δειγματοληψίας.

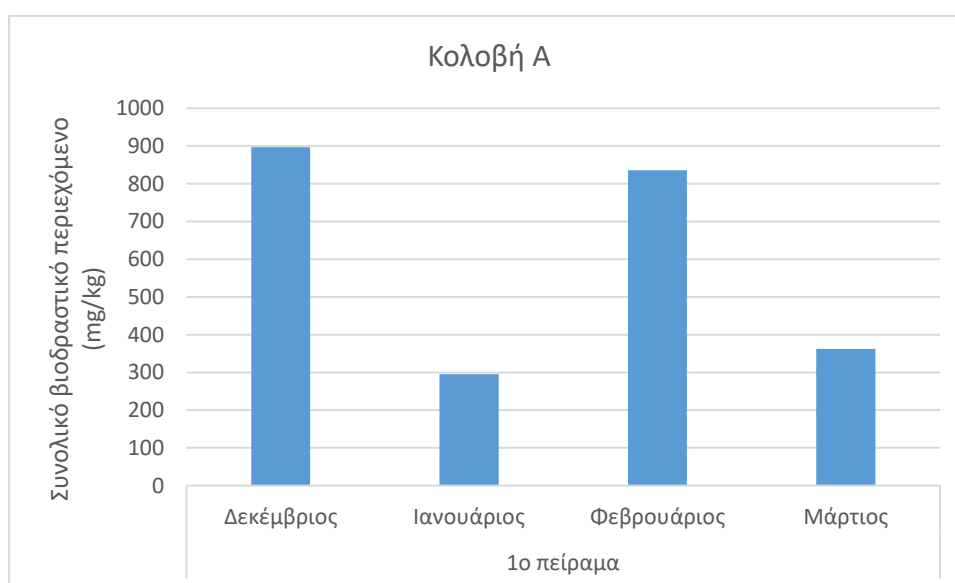
Κατά το πρώτο έτος δειγματοληψίας, πραγματοποιήθηκαν 4 πειράματα όπως αναλυτικά περιγράφονται προηγουμένως. Σύμφωνα λοιπόν με τα διαγράμματα που ακολουθούν, υπάρχει μία διαφοροποίηση στη διακύμανση του βιοδραστικού μεταξύ των πειραμάτων. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η εποχιακή διακύμανση του βιοδραστικού περιεχομένου στις ελιές εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως είναι η ποικιλία του καρπού, η περιοχή, οι κλιματολογικές συνθήκες καθώς και τεχνική συγκομιδής των ελιών.

Αρχικά όσον αφορά το πρώτο πείραμα, παρατηρήθηκε μία έντονη πτώση του βιοδραστικού από τον Δεκέμβριο στον Μάρτιο. Αξίζει όμως να τονίσουμε ότι από τον Ιανουάριο στον Φεβρουάριο σημειώθηκε μία ξαφνική άνοδος του βιοδραστικού περιεχομένου η οποία στη συνέχεια ελαττώθηκε και πάλι. Για αυτή τη άνοδο του βιοδραστικού, ευθύνεται η αύξηση της συγκέντρωσης ορισμένων αναλυτών όπως της λουτεολίνης, της Βερμπασκοσίδης και της υδροξυτυροσόλης κατά το πρώτο στάδιο της ωρίμανσης του ελαιοκάρπου. Κατά την ωρίμανση του ελαιοκάρπου, προκαλείται υδρόλυση των γλυκοζιτών των φλαβονοειδών όπως είναι οι γλυκοζίτες της υδροξυτυροσόλης και της λουτεολίνης και ο σχηματισμός απλών φαινολικών ενώσεων. Από την άλλη η αύξηση της συγκέντρωσης της Βερμπασκοσίδης στο στάδιο αυτό έχει επιβεβαιωθεί και από άλλες βιβλιογραφικές πηγές, καθώς η ένωση αυτή αυξάνεται με την ωρίμανση ακολουθώντας αντίστροφη πορεία από την Ελαιοευρωπαϊνή αλλά στην συνέχεια μειώνεται.

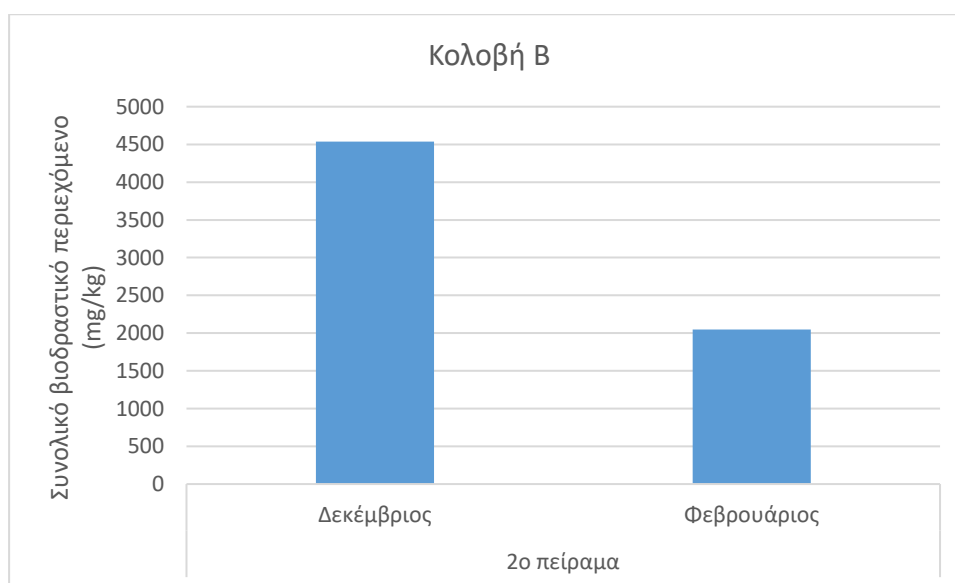
Όσον αφορά το δεύτερο και το τρίτο πείραμα παρατηρήθηκε μία μείωση στο Βιοδραστικό περιεχόμενο από τον Δεκέμβριο στον Φεβρουάριο στην πρώτη περίπτωση και από τον Δεκέμβριο στον Ιανουάριο στην δεύτερη περίπτωση. Οι ελαιοκάρποι στα πειράματα αυτά μπορεί να

βρίσκονταν στο δεύτερο στάδιο της ωρίμανσης όπου το συνολικό φαινολικό περιεχόμενο ελαττώνεται λόγω της απομάκρυνσης ορισμένων βασικών αναλυτών όπως η Βερμπασκοσίδη, η ολεασίνη, η άγλυκη μορφή της Ελαιοευρωπαϊνης και η υδροξυτυροσόλη.

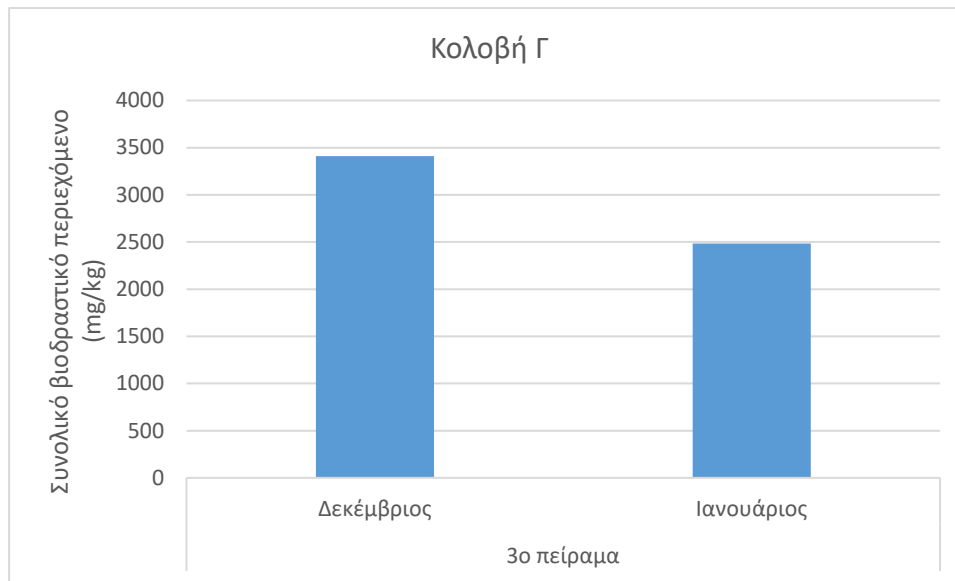
Τέλος, στο τέταρτο πείραμα έχουμε μία τελείως διαφορετική εικόνα με την πρώτη καθώς από τον Δεκέμβριο στον Ιανουάριο το βιοδραστικό περιεχόμενο παραμένει σχετικά σταθερό με μία μικρή αύξηση. Η διαφορετική εικόνα πιθανόν οφείλεται στην διαφορετική ποικιλία του ελαιοκάρπου που χρησιμοποιήθηκε σε αυτό το πείραμα καθώς και στο διαφορετικό στάδιο ωρίμανσης του ελαιοκάρπου σε σχέση με τα προηγούμενα πειράματα. Η μικρή αυτή άνοδος προκαλείται από τον αναλύτη ολεασίνη που σχηματίζεται περισσότερο τον Ιανουάριο λόγω της υδρόλυσης της Ελαιοευρωπαϊνης. Αυτό μας δείχνει ότι ο ελαιοκάρπος σε αυτό το πείραμα βρίσκεται σε πιο πρώιμο στάδιο ωρίμανσης.



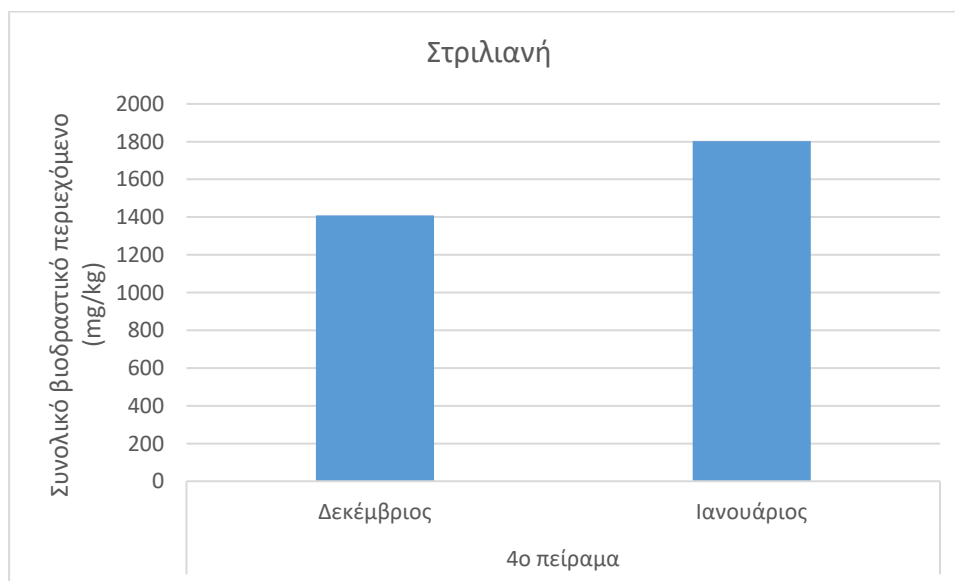
Διάγραμμα 4.2.6.1: Μεταβολή βιοδραστικού περιεχομένου ποικιλίας Κολοβής ελιάς ανά μήνα.



Διάγραμμα 4.2.6.2: Μεταβολή βιοδραστικού περιεχομένου ποικιλίας Κολοβής ελιάς ανά μήνα.



Διάγραμμα 4.2.6.3: Μεταβολή βιοδραστικού περιεχομένου ποικιλίας Κολοβής ελιάς ανά μήνα.



Διάγραμμα 4.2.6.4: Μεταβολή βιοδραστικού περιεχομένου ποικιλίας Στριλιανής ελιάς ανά μήνα.

Κατά το δεύτερο έτος της δειγματοληψίας πραγματοποιήθηκαν 8 πειράματα όπως αναλυτικά περιγράφονται και προηγουμένως.

Στο πρώτο πείραμα παρατηρήθηκε μία σταδιακή πτώση του βιοδραστικού περιεχομένου από τον Αύγουστο στο Νοέμβριο. Η πτώση αυτή οφείλεται στην μείωση της συγκέντρωσης ορισμένων βασικών ενώσεων του ελαιοκάρπου όπως είναι η Ελαιευρωπαϊνή, η ρουτίνη και η Βερμπασκοσίδη. Λόγω αυτής της υδρόλυσης που συνέβη κατά την διάρκεια της ωρίμανσης του ελαιοκάρπου παρατηρήθηκε και μία αύξηση της συγκέντρωσης της υδροξυτυροσόλης ειδικά τον Νοέμβριο. Αξίζει να παρατηρηθεί επίσης η αύξηση της συγκέντρωσης ορισμένων ενώσεων τον

Σεπτέμβριο και τον Οκτώβριο εξαιτίας της ζύμωσης του ελαιοκάρπου. Κάποιοι από αυτούς είναι το ελενολικό οξύ, η ολεασίνη και η άγλυκη μορφή της ελαιοευρωπαϊνης.

Στο δεύτερο πείραμα έχουμε σχεδόν την ίδια εικόνα με το πρώτο. Δηλαδή, μία μείωση της συγκέντρωσης βασικών ουσιών του ελαιοκάρπου όπως της Ελαιοευρωπαϊνης και της ρουτίνης και την αύξηση της συγκέντρωσης άλλων ουσιών τον Σεπτέμβριο και Οκτώβριο που σχετίζονται με την διαδικασία ζύμωσης του ελαιοκάρπου. Η μόνη διαφορά του δεύτερου με του πρώτου πειράματος είναι ότι στο δεύτερο μελετήθηκαν 3 μήνες αντί για 4.

Στο τρίτο πείραμα παρατηρήθηκε πάλι πτώση του βιοδραστικού περιεχομένου από τον Αύγουστο στον Νοέμβριο. Οι βασικές ενώσεις που μειώθηκαν και σε αυτό το πείραμα ήταν η Ελαιοευρωπαϊνή και η ρουτίνη. Ενώ ταυτόχρονα παρατηρήθηκε αύξηση στην συγκέντρωση όπως αναφέρθηκε και στα άλλα πειράματα των προϊόντων διάσπασης της Ελαιοευρωπαϊνης όπως είναι η ολεασίνη, η ολεοκανθάλη, το ολεοκανθαλικό οξύ και η υδροξυτυροσόλη.

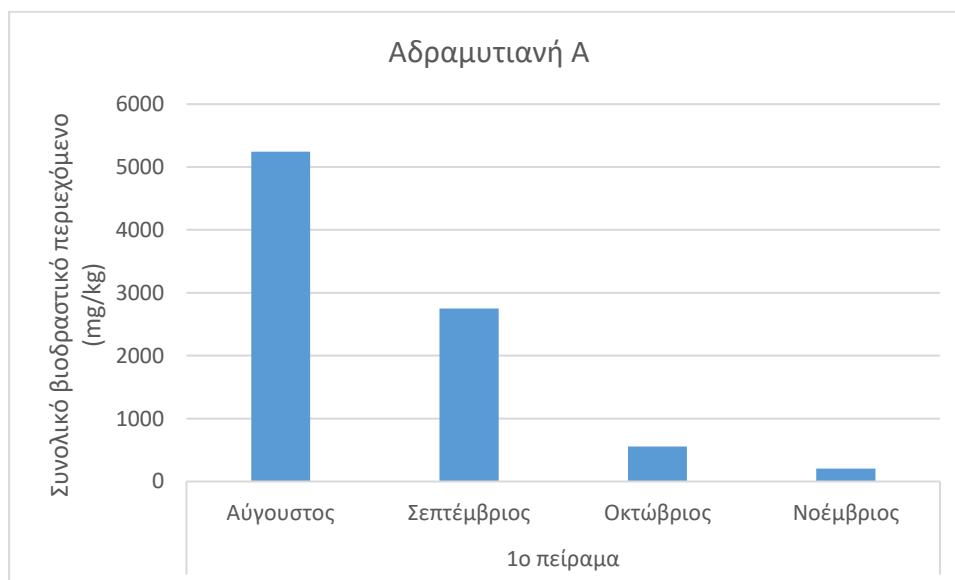
Στο τέταρτο πείραμα έχουμε πάλι ελάττωση του βιοδραστικού περιεχομένου από τον Αύγουστο στο Σεπτέμβριο και στη συνέχεια μένει σχεδόν σταθερό. Η πτώση αυτή οφείλεται στην μείωση της συγκέντρωσης της ελαιοευρωπαϊνης, της ρουτίνης και της βερμπασκοσίδης. Ταυτόχρονα σημειώθηκε αύξηση της συγκέντρωσης της υδροξυτυροσόλης και της ολεασίνης τον Σεπτέμβριο και ειδικά τον Νοέμβριο.

Όσον αφορά το πέμπτο πείραμα, η εικόνα που παρουσιάζεται είναι τελείως διαφορετική σε σχέση με τα προηγούμενα πειράματα. Πιο συγκεκριμένα από τον Αύγουστο στο Σεπτέμβριο παρατηρούμε μία αύξηση της συγκέντρωσης του βιοδραστικού περιεχομένου που στη συνέχεια μένει σταθερή και από τον Οκτώβριο στο Νοέμβριο μειώνεται. Η αύξηση αυτή από τον Αύγουστο στο Σεπτέμβριο οφείλεται στην αύξηση της συγκέντρωσης σημαντικών ενώσεων του ελαιοκάρπου όπως της ελαιοευρωπαϊνης, της ολεασίνης, της ολεοκανθάλης, της βερμπασκοσίδης καθώς και της τυροσόλης και της υδροξυτυροσόλης. Οι ενώσεις αυτές παραμένουν σε αφθονία και τον Οκτώβριο και από κει και πέρα ελαττώνονται, με αποτέλεσμα τον Νοέμβριο κάποιες από αυτές να μην ανιχνεύονται. Τα αποτελέσματα αυτά εξηγούνται από το γεγονός ότι ο ελαιοκάρπος σε αυτό το πείραμα βρίσκεται πιθανόν στο στάδιο ανάπτυξης στο οποίο το βιοδραστικό του περιεχόμενο συνεχίζει και αυξάνεται από τον Αύγουστο έως τον Οκτώβριο. Από κει και πέρα μετά έχει αρχίσει το στάδιο της ωρίμανσης του καρπού για αυτό παρατηρείται και η επερχόμενη μείωση.

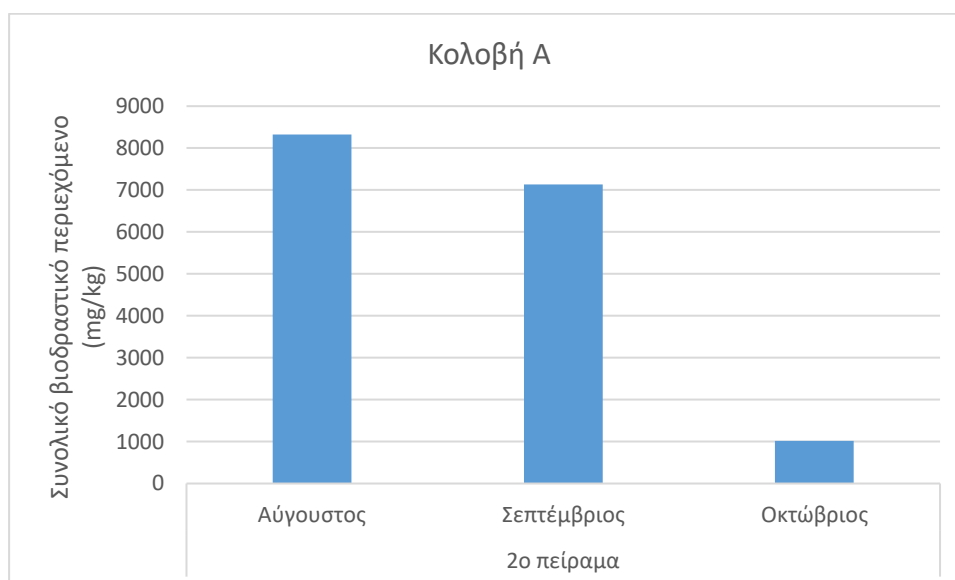
Σο έκτο πείραμα, παρατηρήθηκε πτώση του βιοδραστικού περιεχομένου από τον Αύγουστο στο Νοέμβριο. Όπως και στα άλλα πειράματα, εκτός του πέμπτου, η πτώση αυτή οφείλεται στην διαδικασία ωρίμανσης του ελαιοκάρπου που συνεπάγεται την πτώση της ελαιοευρωπαϊνης και της ρουτίνης. Επίσης, το Σεπτέμβριο αυξάνεται η βερμπασκοσίδα όπως επίσης και η υδροξυτυροσόλη λόγω της απομάκρυνσης της ελαιοευρωπαϊνης. Άνοδο ειδικά τον Οκτώβριο σημειώνουν και άλλοι αναλύτες όπως το ελενολικό οξύ και η ολεασίνη.

Στο έβδομο πείραμα παρουσιάζεται μία αύξηση του βιοδραστικού περιεχομένου του ελαιοκάρπου όπως και στον πέμπτο πείραμα από τον Αύγουστο στο Σεπτέμβριο αλλά για διαφορετικούς όμως λόγους. Στο συγκεκριμένο πείραμα δηλαδή ο ελαιοκάρπος δεν θα βρίσκεται στο στάδιο της ανάπτυξης όπως συνέβη στο πέμπτο πείραμα, αλλά στην διαδικασία της ωρίμανσης στην οποία η συγκέντρωση κάποιων αναλυτών αυξήθηκε. Πιο αναλυτικά σημειώθηκε μία σταδιακή πτώση βασικών ενώσεων του ελαιοκάρπου όπως η Ελαιοευρωπαϊνή και η ρουτίνη. Η άνοδος όμως αυτή από τον Αύγουστο στο Σεπτέμβριο οφείλεται στην αύξηση της συγκέντρωσης της υδροξυτυροσόλης, της τυροσόλης και της βερμπασκοσίδης. Αυτοί οι αναλύτες όπως έχουμε παρατηρήσει και σε άλλα πειράματα, αυξάνονται κατά την ωρίμανση του ελαιοκάρπου. Το βιοδραστικό περιεχόμενο και εδώ παραμένει υψηλό και τον Οκτώβριο λόγω της απότομης αύξησης της ολεασίνης και του ολεοκανθαλικού οξέος που στη συνέχεια εξαφανίζονται.

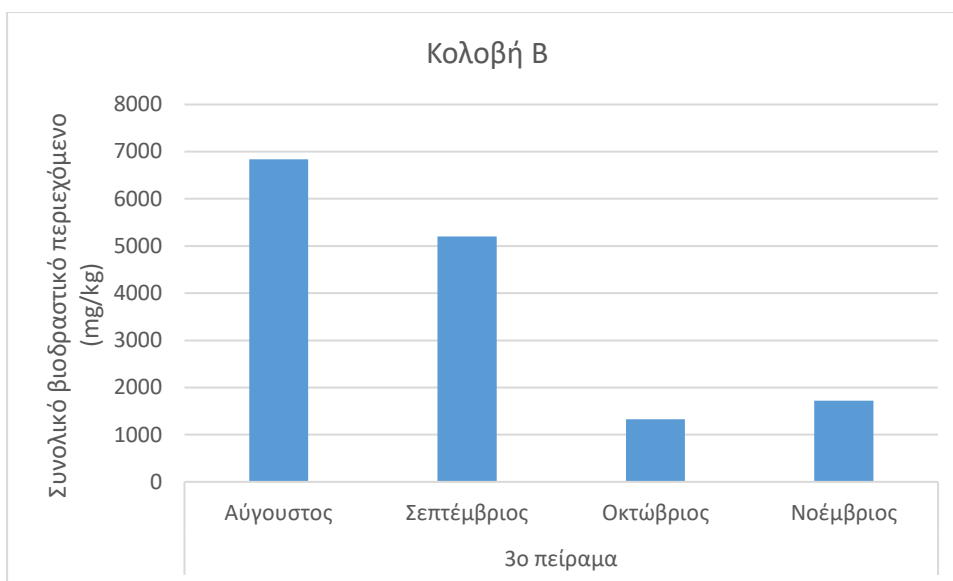
Τέλος, στο όγδοο πείραμα παρατηρήθηκε και εδώ μία αύξηση του βιοδραστικού από τον Αύγουστο στο Σεπτέμβριο για τους ίδιους λόγους με τον έκτο πείραμα. Η μόνη διαφορά με το προηγούμενο πείραμα είναι ότι από τον Σεπτέμβριο στον Οκτώβριο πέφτει πιο απότομα το συνολικό βιοδραστικό περιεχόμενο. Αυτό πιθανόν οφείλεται στο πιο προχωρημένο στάδιο ωρίμανσης του καρπού τον μήνα Οκτώβριο.



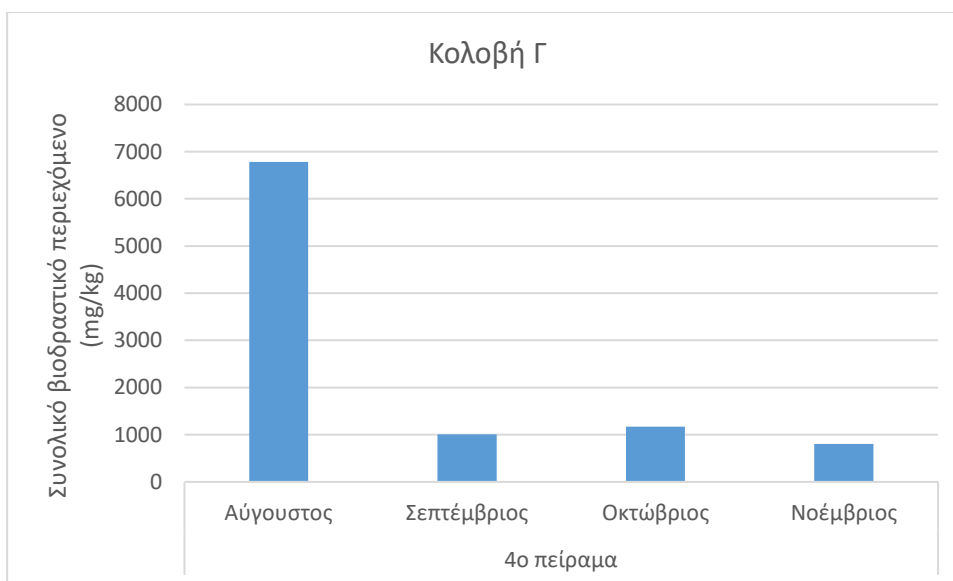
Διάγραμμα 4.2.6.5: Μεταβολή βιοδραστικού περιεχομένου ποικιλίας Αδραμυτιανής ελιάς ανά μήνα



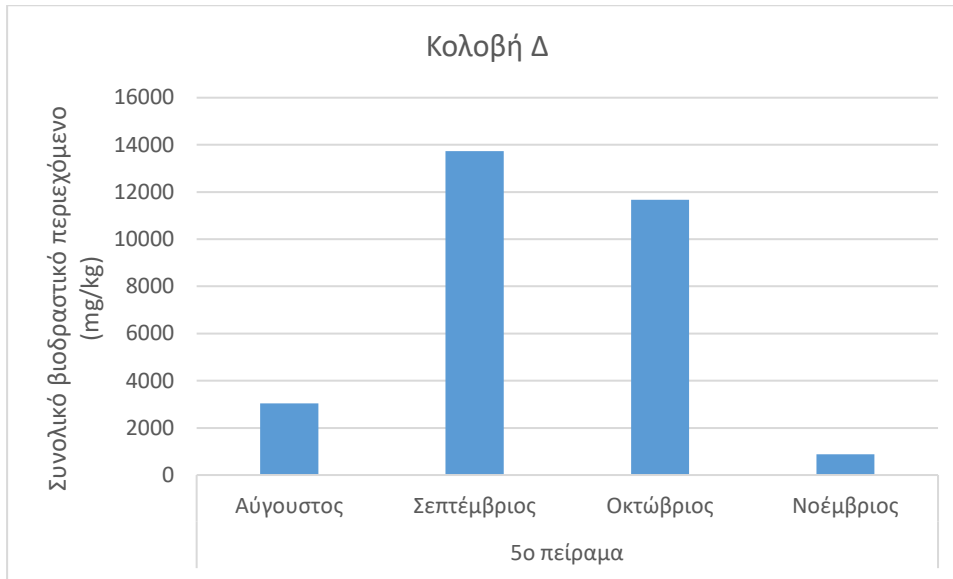
Διάγραμμα 4.2.6.6: Μεταβολή βιοδραστικού περιεχομένου ποικιλίας Κολοβής ελιάς ανά μήνα.



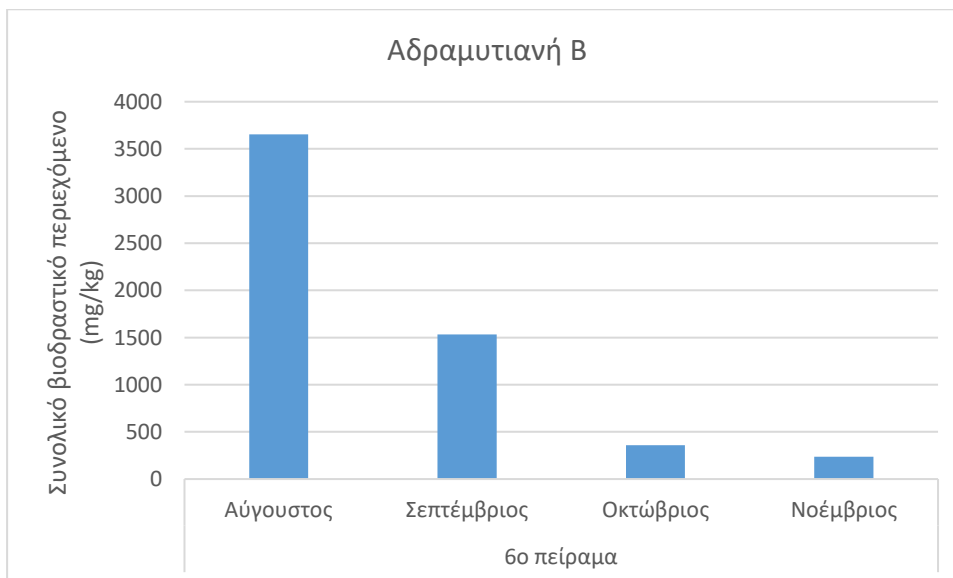
Διάγραμμα 4.2.6.7: Μεταβολή βιοδραστικού περιεχομένου ποικιλίας Κολοβής ελιάς ανά μήνα.



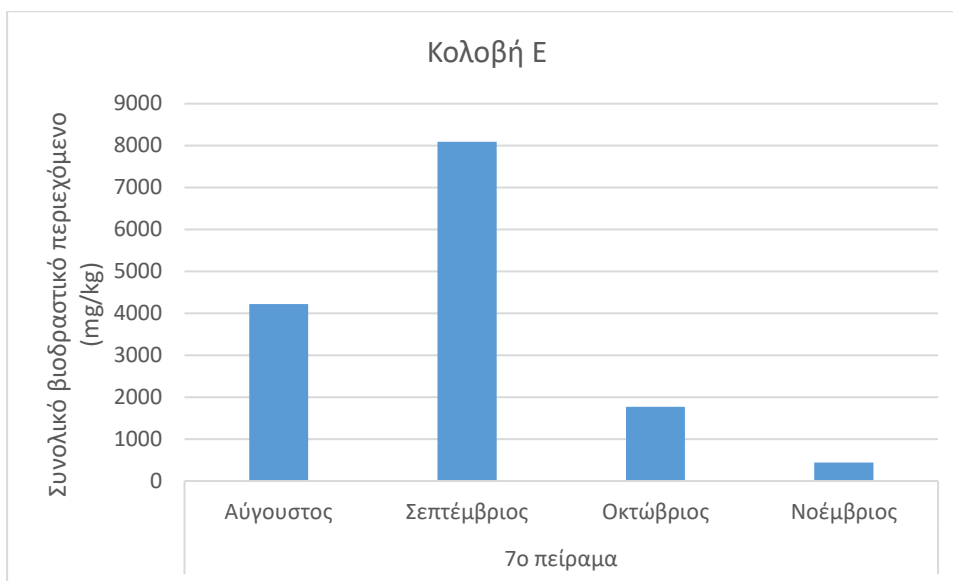
Διάγραμμα 4.2.6.8: Μεταβολή βιοδραστικού περιεχομένου ποικιλίας Κολοβής ελιάς ανά μήνα.



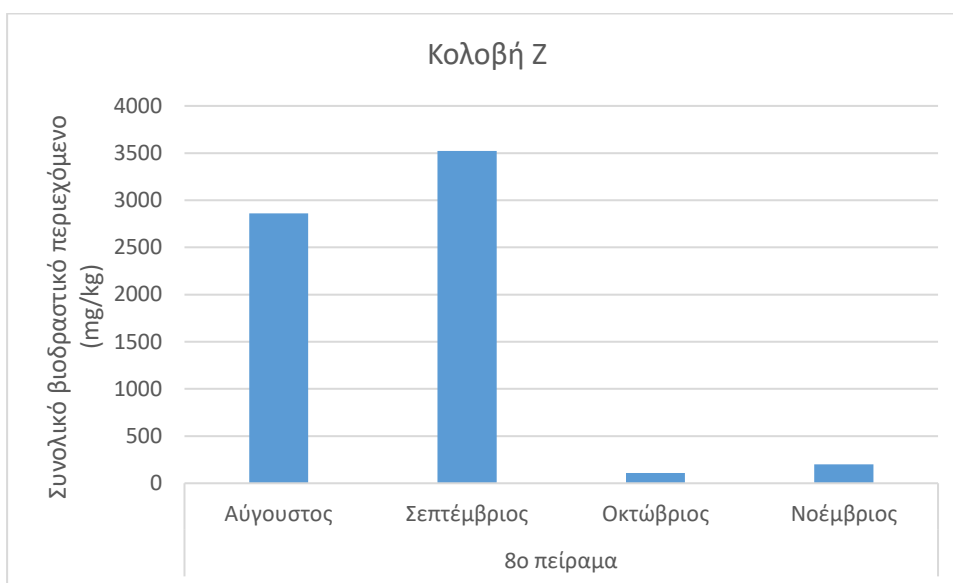
Διάγραμμα 4.2.6.9: Μεταβολή βιοδραστικού περιεχομένου ποικιλίας Κολοβής ελιάς ανά μήνα.



Διάγραμμα 4.2.6.10: Μεταβολή βιοδραστικού περιεχομένου ποικιλίας Αδραμυτιανής ελιάς ανά μήνα.



Διάγραμμα 4.2.6.11: Μεταβολή βιοδραστικού περιεχομένου ποικιλίας Κολοβής ελιάς ανά μήνα.



Διάγραμμα 4.2.6.12: Μεταβολή βιοδραστικού περιεχομένου ποικιλίας Κολοβής ελιάς ανά μήνα.

Όπως φαίνεται από τα επιμέρους αποτελέσματα, μετά την μελέτη των πορειών εκπίκρανσης που διεξάχθηκαν την φετινή ελαιοκομική περίοδο, προέκυψαν τα εξής συμπεράσματα:

- Η πρώτη πορεία εκπίκρανσης με την παραγωγή της τσακιστής ελιάς που περιλαμβάνει τη συσκευασία του τελικού προϊόντος στο τελευταίο υγρό εκπίκρανσης (νερό) οδηγεί σε προϊόντα με χαμηλό βιοδραστικό περιεχόμενο. Από τη σύγκριση των πειραμάτων αυτής της πορείας διαπιστώθηκε ότι η εκπίκρωση με χρήση 3 σταδίων αντί για 4 συνεπάγεται λιγότερες απώλειες βιοδραστικού περιεχομένου. Επίσης, όσον αφορά τις άλλες βιοδραστικές ενώσεις πέραν των φαινολικών, παρατηρήθηκε ότι η χλωροφύλλη μειώνεται

σε ποσοστό που ξεπερνά το 80%, αλλά δεν εκμηδενίζεται, ενώ οι υπόλοιπες ενώσεις παρουσιάζουν μια σχετική σταθερότητα μετά την 2^η έκπλυση. Η συγκέντρωση της α-τοκοφερόλης, παρουσίασε μία μεγάλη μείωση μετά την πρώτη έκπλυση, ενώ μετά την 2^η και 3^η παρουσίασε μια σχετική σταθερότητα, σε χαμηλά όμως επίπεδα. Τέλος, οι συγκεντρώσεις των καροτενοειδών και του σκουαλενίου εμφάνισαν μικρότερη μείωση από την τοκοφερόλη μετά την πρώτη έκπλυση και στην συνέχεια, η συγκέντρωσή τους παρουσίασε μια σταθερότητα.

- Η δεύτερη πορεία με τη χρήση στερεού αλατιού έδειξε ότι ικανοποιητικό ποσοστό του βιοδραστικού περιεχομένου του αρχικού ελαιοκάρπου περνάει στο τελικό προϊόν. Σε αυτή την πορεία πραγματοποιείται η ζύμωση του ελαιοκάρπου
- Στην τρίτη και στην τέταρτη πορεία συναντάμε μία τελείως διαφορετική εικόνα σε σχέση με τις προηγούμενες πορείες εκπύκρωσης. Σε αυτές το βιοδραστικό περιεχόμενο του τελικού προϊόντος είναι υψηλότερο σε σχέση με τον αρχικό ελαιοκάρπο. Αυτό οφείλεται στην απευθείας ζύμωση του ελαιοκάρπου και στην πληθώρα των μικροοργανισμών που σχηματίζονται στα υδατικά αυτά μέσα. Έτσι αυξάνεται σε μεγάλο βαθμό η συγκέντρωση ορισμένων ενώσεων που επηρεάζονται από το στάδιο τα ζύμωσης. Πρόκειται για δύο καινοτόμες μεθόδους που δεν έχουν αναφερθεί έως τώρα στην βιβλιογραφία και μπορούν να παράξουν βρώσιμες ελιές με υψηλό βιοδραστικό περιεχόμενο.

Επίσης, ο προσδιορισμός του βιοδραστικού περιεχομένου τεσσάρων τελικών προϊόντων ελιάς που εκπύκρυνθησαν φυσικά πάνω στο δέντρο έδειξε ότι και οι δύο ποικιλίες (Θρούμπα και Λαδολιά) χαρακτηρίζονται από υψηλό βιοδραστικό περιεχόμενο που κυμαίνεται περίπου 1000 έως 1800 mg/kg. Έτσι με βάση τον ισχυρισμό υγείας του ελαιολάδου αποδείχθηκε ότι η κατανάλωση μιας μικρής ποσότητας (5 ελιές) από αυτές προσφέρει πολλαπλά οφέλη στον οργανισμό του ανθρώπου συμβάλλοντας στην προστασία των λιπιδίων του αίματος από το οξειδωτικό στρες. Εξαιρέση αποτελεί το δείγμα της Θρούμπας Β το οποίο λόγω της χαμηλής συγκέντρωσης της υδροξυτυροσόλης και των παραγώγων της, απαιτεί την κατανάλωση μεγαλύτερης ποσότητας για την κάλυψη του ισχυρισμού υγείας. Επιπλέον, ο προσδιορισμός του βιοδραστικού περιεχομένου έξι αρχικών δειγμάτων ελαιοκάρπου ποικιλίας Αγριελιάς έδειξε ότι κατέχουν υψηλό βιοδραστικό περιεχόμενο και έτσι είναι σημαντική η αξιοποίηση τους για την παραγωγή ενός υψηλής διατροφικής αξίας ελαιόλαδου καθώς και βρώσιμης ελιάς.

Τέλος, από μελέτη της εποχιακής διακύμανσης του βιοδραστικού περιεχομένου του ελαιοκάρπου προέκυψαν πολύ χρήσιμα συμπεράσματα για την επιλογή του κατάλληλου μήνα συλλογής του καρπού με το υψηλότερο φαινολικό περιεχόμενο.

- Τα πειράματα της πρώτης ελαιοκομικής περιόδου μας έδειξαν ότι από τον Δεκέμβριο στο Μάρτιο το βιοδραστικό περιεχόμενο ελαττώνεται λόγω της διαδικασίας ωρίμανσης του ελαιοκάρπου. Πιο συγκεκριμένα από τον Δεκέμβριο στον Ιανουάριο το βιοδραστικό περιεχόμενο είτε ελαττώνεται λόγω υδρόλυσης σημαντικών γλυκοζιτών όπως συμβαίνει στο πείραμα 1 και 3 είτε παραμένει σχετικά σταθερό όπως συμβαίνει στο πείραμα 4 λόγω αύξησης κάποιων αναλυτών. Αυτές οι διαφορές όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως οφείλονται τόσο στην διαφορετική ποικιλία του καρπού που χρησιμοποιείται σε κάθε περίπτωση όσο και στο διαφορετικό στάδιο ωρίμανσης στο οποίο βρίσκεται. Το ίδιο συμβαίνει και από τον Δεκέμβριο στον Φεβρουάριο όπως φαίνεται από το πείραμα 1 και 2. Έτσι καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι ο Δεκέμβριος είναι ο μήνας στο οποίο ο ελαιοκάρπος έχει το υψηλότερο βιοδραστικό περιεχόμενο.
- Τα πειράματα της δεύτερης ελαιοκομικής περιόδου μας έδειξαν ότι από τον Αύγουστο στο Νοέμβριο το βιοδραστικό περιεχόμενο ελαττώνεται λόγω της ωρίμανσης του ελαιοκάρπου. Αξίζει όμως να παρατηρήσουμε ότι από τον Αύγουστο στο Σεπτέμβριο

υπάρχει μία διαφοροποίηση στα αποτελέσματα μεταξύ των πειραμάτων. Δηλαδή, στα πέντε από τα οκτώ πειράματα, το βιοδραστικό περιεχόμενο ελαττώνονταν σε σημαντικό βαθμό ήδη από τον Σεπτέμβριο. Όμως σε τρία πειράματα όπως φαίνεται και από τα διαγράμματα παρατηρήθηκε μία αύξηση του βιοδραστικού από τον Αύγουστο στον Σεπτέμβριο. Στο πείραμα 4 αυτή η αύξηση οφείλεται στο ότι ο καρπός από τον Αύγουστο στο Σεπτέμβριο βρισκόταν ακόμα στο στάδιο της ανάπτυξης του με αποτέλεσμα την αύξηση της συγκέντρωσης σημαντικών αναλυτών όπως η ελαιουρωπαΐνη και η ρουτίνη. Όμως στα πειράματα 7 και 8 η απότομη αύξηση που σημειώθηκε τον Σεπτέμβριο οφείλεται στην ωρίμανση του ελαιοκάρπου με αποτέλεσμα την ραγδαία αύξηση κάποιων αναλυτών όπως της ολεασίνης, της βερμπασκοσίδης και της υδροξυτυροσόλης. Έτσι καταλήγουμε στο συμπέρασμα, ότι ο μήνας με τον υψηλότερο βιοδραστικό περιεχομένου του ελαιοκάρπου είναι είτε ο Αύγουστος είτε ο Σεπτέμβριος.

- Συνδυαστικά χρησιμοποιώντας τα δεδομένα που πρόκυψαν από το σύνολο των πειραμάτων των 2 ελαιοκομικών περιόδων διαφαίνεται ότι τον Αύγουστο έχει συνήθως η ελιά το υψηλότερο βιοδραστικό περιεχόμενο το οποίο στην συνέχεια μειώνεται διαδοχικά μέχρι και την άνοιξη. Σε κάποιες περιπτώσεις ο Σεπτέμβριος υπέδειξε υψηλότερο βιοδραστικό περιεχόμενο από τον Αύγουστο. Τους φθινοπωρινούς μήνες που συλλέγονται συνήθως οι ελαιόκαρποι, φαίνεται να διατηρούν ένα σημαντικό μέρος του βιοδραστικού τους περιεχομένου. Πρέπει όμως να αναφερθεί ότι δεν μπορούν να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα για το σύνολο της περιόδου Αυγούστου ως Μαρτίου διότι οι ελαιόκαρποι ήταν διαφορετικοί και συλλέχθηκαν σε διαφορετικές ελαιοκομικές περιόδους.

4.3 Συμπεράσματα

Από τη δράση 4 **συνολικά** προέκυψαν πολύ χρήσιμα συμπεράσματα που οδηγούν στην **παραγωγή επιτραπέζιων ελιών με μεγάλο βιοδραστικό περιεχόμενο** καλύπτοντας την ημερήσια ανάγκη των καταναλωτών για πρόσληψη των απαραίτητων αντιοξειδωτικών ενώσεων.

Με βάση την αξιολόγηση των δεικτών μεταφοράς του βιοδραστικού περιεχομένου που πραγματοποιήθηκε και τις δύο χρονιές, εκτιμήθηκε η καταλληλότητα των πορειών που δοκιμάστηκαν.

- Η πορεία εκκίκρασης 2 σταδίων σε νερό για μεγάλο χρονικό διάστημα και μετέπειτα ζύμωση σε άλμη οδηγεί σε προϊόντα ελιάς με πολύ χαμηλό βιοδραστικό περιεχόμενο. Σε αυτό οφείλεται ο παρατεταμένος χρόνος παραμονής του ελαιοκάρπου στο υδατικό μέσο που οδηγεί σε πλήρη υδρόλυση των ωφέλιμων συστατικών και μεταφοράς του στο υγρό απόβλητο.
- Η πορεία εκκίκρασης 1 σταδίου σε νερό για μεγάλο χρονικό διάστημα χωρίς μετέπειτα ζύμωση, οδηγεί στην παραγωγή προϊόντος με πολύ υψηλότερο βιοδραστικό περιεχόμενο σε σχέση με το πρώτο καθώς δεν συμβαίνει πλήρης υδρόλυση των ενώσεων του ελαιοκάρπου.
- Η πορεία για την παραγωγή ξηράλατης ελιάς έδωσε ικανοποιητικά αποτελέσματα και τις δύο χρονιές. Στη συγκεκριμένη πορεία όπως ήδη έχει αναφερθεί πραγματοποιείται απευθείας ζύμωση του καρπού από τους μικροοργανισμούς που αναπτύσσονται απουσία νερού.
- Η πορεία με τις τσακιστές ελιές ανάλογα με τον τρόπο αποθήκευσης των τελικών προϊόντων ελιάς έδωσε και διαφορετικά αποτελέσματα τις δύο χρονιές. Κατά την πρώτη δειγματοληψία όπου μετά τις πολλές διαδοχικές εκκικράσεις με νερό διάρκειας μίας ημέρας, ακολούθησε η συσκευασία του προϊόντος σε άλμη, το τελικό προϊόν που παράχθηκε ήταν υψηλό βιοδραστικού περιεχομένου. Σε αντίθεση με την φετινή δειγματοληψία που παρόλο το

λιγότερο αριθμό εκπικράσεων που πραγματοποιήθηκαν ο δείκτης μεταφοράς από τον αρχικό καρπό στον τελικό ήταν πολύ χαμηλός. Σε αυτό ευθύνεται το γεγονός ότι σε αυτό το στάδιο δεν συμπεριλήφθηκε η συσκευασία του προϊόντος σε άλμη. Όπως έχει αναφερθεί και άλλες φορές στην άλμη πραγματοποιείται ζύμωση η οποία ευθύνεται για την σχηματισμό ορισμένων βασικών αναλυτών όπως είναι η υδροξυτυροσόλη, η Βερμπασκοσίδη και το κιτρικό οξύ.

- Οι πορείες εκπίκρασης με θαλασσινό νερό ή αλατόνερο παράγουν προϊόντα στα οποία το βιοδραστικό περιεχόμενο του τελικού προϊόντος είναι μεγαλύτερο του αρχικού ελαιοκάρπου. Στις πορείες αυτές πραγματοποιείται απευθείας εκτεταμένη ζύμωση καθώς το πλήθος των μικροοργανισμών που αναπτύσσονται στα μέσα αυτά είναι υψηλό, με αποτέλεσμα να προάγεται η παραγωγή ορισμένων αναλυτών που αναφέρθηκαν προηγουμένων. Πρόκειται για 2 φυσικές μεθόδους εκπίκρασης που δεν έχουν αναφερθεί έως τώρα στην βιβλιογραφία αλλά μπορούν να παράξουν πλούσια σε βιοδραστικό περιεχόμενο προϊόντα.
- Οι συγκεντρώσεις των καρτενοειδών και των τοκοφερολών παρουσιάζουν μια μικρή μείωση κατά την πρώτη έκπλυση (σε πορεία 2 σταδίων), ενώ η μείωση αυτή είναι μικρότερη σε πορείες με ένα στάδιο. Γενικά, η μείωση αυτή δεν ξεπερνά το 20-30% της αρχικής συγκέντρωσης.
- Η συγκέντρωση του σκουαλενίου, φαίνεται πως δεν επηρεάζεται αρκετά από τις διαφορετικές μεθόδους εκπίκρασης. Αυτή η συμπεριφορά, πιθανών οφείλεται στην λιπόφιλη φύση αυτής της ένωσης.

Επιπλέον, από την εκτίμηση του βιοδραστικού περιεχομένου προϊόντων ελιάς και πάστας ελιάς βασικών ποικιλιών του Βορείου Αιγαίου (Κολοβής, Αδραμυτιανής, Θρούμπας και Λαδολιάς) προέκυψε το συμπέρασμα ότι τα προϊόντα αυτά χαρακτηρίζονται από υψηλό βιοδραστικό περιεχόμενο. Το γεγονός αυτό αναδεικνύει τα προϊόντα και αυξάνει την ανταγωνιστικότητά τους στην διεθνή αγορά. Από τον υπολογισμό της ημερήσιας κατανάλωσης τους για την κάλυψη του ισχυρισμού υγείας βρέθηκε ότι με την κατανάλωση λίγων γραμμαρίων από τα προϊόντα αυτά επιτυγχάνεται η πρόσληψη της απαιτούμενης ποσότητας που θα παρέχει πολλαπλά οφέλη στον οργανισμό σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Κανονισμό 432/2012. Ακόμα, το περιεχόμενο σε τοκοφερόλες (βιταμίνη E) για την συντριπτική πλειονότητα των δειγμάτων, ξεπερνούσε τα 30 mg/kg ελιάς και έτσι, σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Κανονισμό 90/496/ΕΟΚ, οι επιτραπέζιες ελιές που μελετήθηκαν μπορούν να χαρακτηριστούν ως τρόφιμα με υψηλή περιεκτικότητα σε Βιταμίνη E. Λόγω της υψηλής αυτής περιεκτικότητας, σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Κανονισμό 432/2012, η Βιταμίνη E, που περιέχεται στις επιτραπέζιες ελιές από το Βόρειο Αιγαίο, συμβάλλει στην προστασία των κυττάρων από το οξειδωτικό στρες. Εκτός όμως από αυτές τις ποικιλίες ελαιοκάρπου, υψηλό βιοδραστικό περιεχόμενο κατέχουν και οι ελιές ποικιλίας Αγριελιάς που καλλιεργούνται κυρίως στην Λέσβο. Ο προσδιορισμός του βιοδραστικού του περιεχομένου μας έδειξε ότι αυτοί οι αρχικοί καρποί είναι πλούσιες πηγές αντιοξειδωτικών και για αυτό είναι σημαντική η αξιοποίηση τους στην παραγωγή ενός υψηλής διατροφικής αξίας ελαιολάδου καθώς και βρώσιμης ελιάς.

Τέλος, όσον αφορά τη μελέτη της διακύμανσης του βιοδραστικού περιεχομένου ελαιοκάρπου σε διαφορετικούς μήνες συγκομιδής προέκυψαν πολύ χρήσιμα συμπεράσματα.

- Η εποχιακή διακύμανση του βιοδραστικού στις ελιές εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως είναι η ποικιλία του καρπού, η περιοχή, οι κλιματολογικές συνθήκες καθώς και τεχνική συγκομιδής του.
- Από την μελέτη των πειραμάτων της 1^{ης} ελαιοκομικής περιόδου προέκυψε το συμπέρασμα ότι από το Δεκέμβριο έως το Μάρτιο παρουσιάζεται πτώση του βιοδραστικού περιεχομένου εξαιτίας της ωρίμανσης του ελαιοκάρπου. Έτσι από τους μήνες αυτούς το υψηλότερο βιοδραστικό περιεχόμενο εξασφαλίζεται το Δεκέμβριο.

- Από την μελέτη των πειραμάτων της 2^{ης} ελαιοκομικής περιόδου προέκυψε το συμπέρασμα ότι από τον Αύγουστο στον Νοέμβριο ελαττώνεται το βιοδραστικό περιεχόμενο εξαιτίας πάλι του φαινομένου της ωρίμανσης του ελαιόκαρπου. Επίσης, από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι ο Αύγουστος και ο Σεπτέμβριος σε κάποιες περιπτώσεις ήταν οι μήνες με το υψηλότερο βιοδραστικό περιεχόμενο.
- Ενοποιώντας τα αποτελέσματα που ελήφθησαν κατά τις 2 ελαιοκομικές περιόδους μπορεί να εξαχθεί το συμπέρασμα ότι τον Αύγουστο το βιοδραστικό περιεχόμενο των ελιών είναι πολύ υψηλό λόγω την υψηλής συγκέντρωσης σεκοϊριδοειδών και γλυκοζιτών και μειώνεται σταδιακά μέχρι και την άνοιξη κατά την ωρίμανση του καρπού. Η μείωση στο βιοδραστικό περιεχόμενο που εφίστανται κατά τους φθινοπωρινούς μήνες όπου συνήθως γίνεται η συλλογή τους είναι σημαντική αλλά παραμένει σε επίπεδα τα οποία μπορεί να παράξουν ένα πλούσιο σε βιοδραστικό περιεχόμενο ελαιόλαδο.

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ ΠΒ 5.3

Τελική έκθεση με τα αποτελέσματα της έρευνας για το βιοδραστικό περιεχόμενο του φρέσκου κασιόγαρου και της ελαιοπυρήνας.

ΔΡΑΣΗ 5: Αξιοποίηση κασιόγαρου, ελαιοπυρήνα και φύλλων ελιάς.

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΡΑΣΗ 5

5.1 Εισαγωγή

Τα βασικά αντικείμενα της δράσης 5 μπορούν να συνοψιστούν:

- στον **προσδιορισμό βιοδραστικού περιεχομένου σε πυρήνα** (διφασικού και τριφασικού ελαιοτριβείου),
- τον προσδιορισμό βιοδραστικού περιεχομένου **σε κασιόγαρο** από **τριφασικό ελαιοτριβείο**,
- τον προσδιορισμό βιοδραστικού περιεχομένου **σε φύλλα ελιάς**,
- τη σωστή διαχείριση και **αξιοποίηση των παραπροϊόντων της ελαιοποίησης** με βάση το βιοδραστικό τους περιεχόμενο, καθώς και
- την **εφαρμογή σε βιομηχανίες φαρμάκων, καλλυντικών και τροφίμων** με ανάκτηση του βιοδραστικού τους περιεχομένου.

Εξαιτίας της ανάγκης για καλύτερη εμβάθυνση των γνώσεων όσον αφορά την αξία των παραπροϊόντων που απορρέουν από τη διαδικασία ελαιοποίησης των ποικιλιών ελιάς του Βορείου Αιγαίου, πραγματοποιήθηκαν επιπλέον δειγματοληψίες, που αποτελούν και την **3^η φάση της δράσης**. Έτσι διεξήχθησαν νέα πειράματα που συνεισφέρουν σημαντικά στον ενδεδειγμένο **χαρακτηρισμό των φύλλων** των ποικιλιών **Κολοβής** και **Αδραμυτιανής**.

Αρχικά για τα φύλλα ελιάς των οποίων το βιοδραστικό περιεχόμενο παρουσιάζεται στο παραδοτέο ΠΒ5.2, πραγματοποιήθηκε **επιπρόσθετα** η τεχνική της **ύποπτης σάρωσης** με σκοπό την ταυτοποίηση νέων ενώσεων που συνεισφέρουν στην αντιοξειδωτική δράση του εκχυλίσματος των φύλλων. Έτσι συντέθηκε μία **λίστα ύποπτων ενώσεων** που, σύμφωνα με την βιβλιογραφία, συναντώνται στα φύλλα ελιάς. Η λίστα αυτή περιείχε **31 ενώσεις** που ανήκαν σε διάφορες κατηγορίες βιοδραστικών ενώσεων όπως φαινολικές ενώσεις, τριτερπενικά οξέα, τριτερπενικές αλκοόλες και οργανικά οξέα. Αξίζει να τονιστεί ότι οι περισσότερες φαινολικές ενώσεις που εντάχθηκαν σε αυτήν ήταν με τη μορφή γλυκοζιτών. Η λίστα αυτή χρησιμοποιήθηκε για τη σάρωση 24 δειγμάτων φύλλων ελιάς από το νησί της Λέσβου ποικιλίας Αδραμυτιανής και Κολοβής.

Επιπλέον, για να **διερευνηθεί η καλύτερη δυνατή περίοδος συλλογής των φύλλων** που κατέχουν **υψηλό βιοδραστικό περιεχόμενο**, συλλέχθηκαν δείγματα σε διαφορετικούς μήνες από δέντρα μάρτυρες με σκοπό να μελετηθεί η μεταβολή του βιοδραστικού περιεχομένου. Όπως είναι γνωστό, τα φύλλα αποτελούν ένα σημαντικό παραπροϊόν τόσο της ελαιοκομικής διαδικασίας όσο και της παραγωγής βρώσιμων ελιών. Εξαιτίας της υψηλής αντιοξειδωτικής τους δράσης είναι σημαντική η αξιοποίησή τους σε διάφορες εφαρμογές όπως στην κοσμετολογία και παραγωγή συμπληρωμάτων διατροφής. Έτσι με την εύρεση του κατάλληλου μήνα συλλογής τους,

αξιοποιείται στο μέγιστο η αντιοξειδωτική τους δράση και διευκολύνεται η σωστή εφαρμογή τους στους διάφορους τομείς.

Στη συγκεκριμένη λοιπόν μελέτη, μελετήθηκαν **40 δείγματα φύλλων** ποικιλίας Κολοβής και Αδραμυτιανής από το νησί της Λέσβου ως προς την **διακύμανση του βιοδραστικού τους περιεχομένου σε σχέση με τον μήνα συλλογής**. Η μελέτη αυτή πραγματοποιήθηκε σε **2 ελαιοκομικές περιόδους**. Στην πρώτη ελαιοκομική περίοδο έγιναν 4 πειράματα. Πιο συγκεκριμένα, στο πρώτο πείραμα, συλλέχθηκαν φύλλα ποικιλίας Κολοβής και προσδιορίστηκε το βιοδραστικό περιεχόμενο από τον Δεκέμβριο έως τον Μάρτιο, στο δεύτερο πείραμα η δειγματοληψία έγινε τον Δεκέμβριο και τον Φεβρουάριο και χρησιμοποιήθηκε και σε αυτήν τη περίπτωση φύλλο ποικιλίας Κολοβής. Στα υπόλοιπα δύο πειράματα, μελετήθηκε το βιοδραστικό περιεχόμενο τον Δεκέμβριο και τον Ιανουάριο και σε αυτά χρησιμοποιήθηκαν 2 διαφορετικές ποικιλίες όπως είναι η Κολοβή και η Στριλιανή. Όσον αφορά τη δεύτερη ελαιοκομική περίοδο πραγματοποιήθηκαν 8 πειράματα στα οποία μελετήθηκε η διακύμανση του βιοδραστικού περιεχομένου από τον μήνα Αύγουστο μέχρι τον μήνα Νοέμβριο. Αυτό δεν συνέβη μόνο στο δεύτερο πείραμα όπου μελετήθηκε η διακύμανση από Αύγουστο έως Οκτώβριο. Επίσης στο πρώτο και στο έκτο πείραμα χρησιμοποιήθηκαν δείγματα φύλλων από Αδραμυτιανή ποικιλία ενώ στα υπόλοιπα από Κολοβή.

Πέραν των παραπάνω πειραμάτων, έγινε ένα πείραμα στο οποίο εξετάστηκαν **φύλλα διαφορετικής ηλικίας** που βρίσκονται πάνω στο ίδιο ελαιόδεντρο. Όπως είναι γνωστό, ο χρόνος ζωής των φύλλων είναι περίπου 3 χρόνια. Επομένως τα φύλλα ελιάς μπορούν να διαχωριστούν σε νεαρά και ώριμα μεταξύ των οποίων η ηλικιακή διαφορά τους εντοπίζεται από ενάμιση μέχρι 3 χρόνια. Στο συγκεκριμένο πείραμα λοιπόν **μελετήθηκαν 6 φύλλα νεαρά και 6 φύλλα ώριμα** προκειμένου να βρεθούν οι διαφορές τους ως προς το **βιοδραστικό τους περιεχόμενο**. Αρχικά, υπολογίστηκε το συνολικό βιοδραστικό τους περιεχόμενο και εξετάστηκε αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους. Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε **μεταβολομική ανάλυση** με την τεχνική της **μη-στοχευμένης σάρωσης**, όπου χρησιμοποιήθηκε όλη η πληροφορία που ανακτήθηκε από το κάθε δείγμα προκειμένου να μας υποδείξει ενώσεις που διαφέρουν μεταξύ των δύο κατηγοριών.

Τέλος, με σκοπό την μελέτη και άλλων ποικιλιών του Βορείου Αιγαίου πέραν της Κολοβής και της Αδραμυτιανής πραγματοποιήθηκε ένα πείραμα στο οποίο έγινε δειγματοληψία 6 δειγμάτων φύλλων ελιάς ποικιλίας **Αγριελιάς** από το νησί της Λέσβου και μετέπειτα προσδιορισμός του βιοδραστικού τους περιεχομένου.

5.2 Αποτελέσματα

5.2.1 Ύποπτη σάρωση φύλλων ελιάς

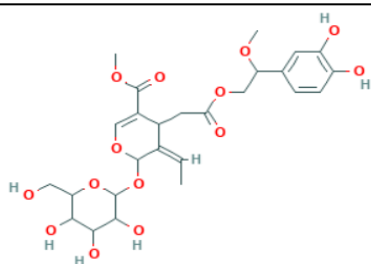
Για την καλύτερη κατανόηση των δύο σημαντικών ποικιλιών της Λέσβου (Αδραμυτιανής και Κολοβής), πραγματοποιήθηκε ύποπτη σάρωση όπως αναφέρθηκε και παραπάνω.

Από τη λίστα των 31 ενώσεων που συντέθηκε, ταυτοποιήθηκαν 10 ενώσεις. Οι αναλύτες αυτοί που ανιχνεύτηκαν μπορούν να ταξινομηθούν σε 3 βασικές κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία είναι οι γλυκοζίτες φλαβονοειδών που περιλαμβάνει τους 3 ισομερείς γλυκοζίτες της λουτεολίνης (3-γλυκοζίτη της λουτεολίνης, 7-γλυκοζίτη της λουτεολίνης και τον 4-γλυκοζίτη της λουτεολίνης), τον γλυκοζίτη της υδροξυτυροσόλης, τον 3,7-διγλυκοζίτη της λουτεολίνης και την 7-ρουτινοσίδη της λουτεολίνης. Είναι από τις πιο σημαντικές κατηγορίες ενώσεων και εντοπίζονται κυρίως στα φρέσκα φύλλα, όπου το μεγαλύτερο μέρος των φαινολικών ενώσεων σε αυτά είναι με τη μορφή γλυκοζιτών. Η δεύτερη κατηγορία είναι τα σεκοιριδοειδή στα οποία εντάσσονται η 2-μεθόξυ

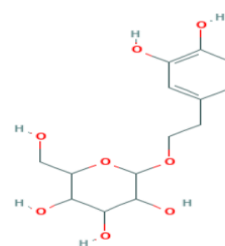
ελαιοευρωπαϊνή και ο μεθυλεστέρας της ελαιοσίδης. Όπως είναι γνωστό η Ελαιοευρωπαϊνή είναι μία από τις πιο βασικές ενώσεις σεκοιριδοειδών που εντοπίζονται τόσο στα φύλλα όσο και στον αρχικό καρπό της ελιάς, συνεισφέροντας στην πικρή γεύση. Τα σεκοιριδοειδή παράγονται από το δευτερογενή μεταβολισμό των τερπενίων και χαρακτηρίζονται από τον συνδυασμό του ελενολικού οξέος και καταλοίπων σακχάρων (18). Τέλος, η τρίτη κατηγορία είναι τα τριτερπενικά οξέα που περιλαμβάνουν το μασλινικό και το ολεανολικό οξύ. Σύμφωνα με βιβλιογραφικές πηγές, το ολεανολικό οξύ αντιπροσωπεύει το 3% της ξηρής μάζας του φύλλου ελιάς και στη συνέχεια ακολουθεί το μασλινικό οξύ (19).

Παρακάτω, παρουσιάζονται οι δομές των ενώσεων αυτών που ανιχνεύτηκαν στα φύλλα ελιάς του Βορείου Αιγαίου.

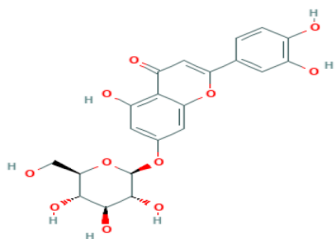
2-μεθόξυ ελαιοευρωπαϊνή



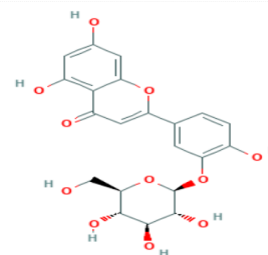
Γλυκοζίτης υδροξυτυροσόλης



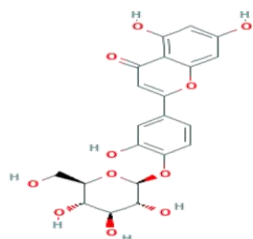
7-γλυκοζίτης της λουτεολίνης



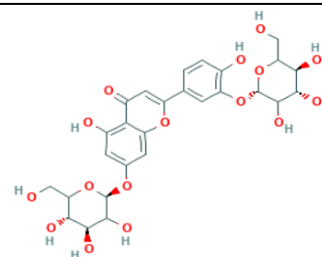
3-γλυκοζίτης της λουτεολίνης



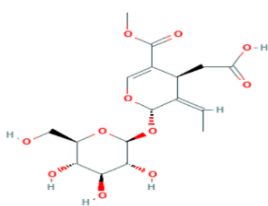
4-γλυκοζίτης της λουτεολίνης



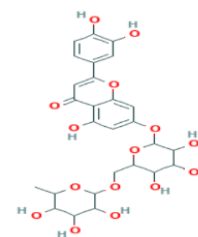
3,7 διγλυκοζίτης της λουτεολίνης



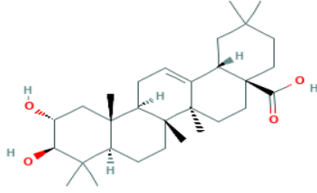
Μεθυλεστέρας της ελαιοσίδης



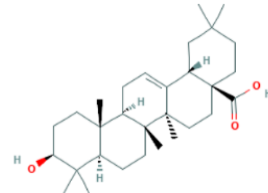
7-ρουτινοσίδη της λουτεολίνης



Μασλιτικό οξύ



Ολεανολικό οξύ



Εικόνα 5.2.1.1: Δομή φαινολικών ενώσεων που απαντώνται στα φύλλα ελιάς.

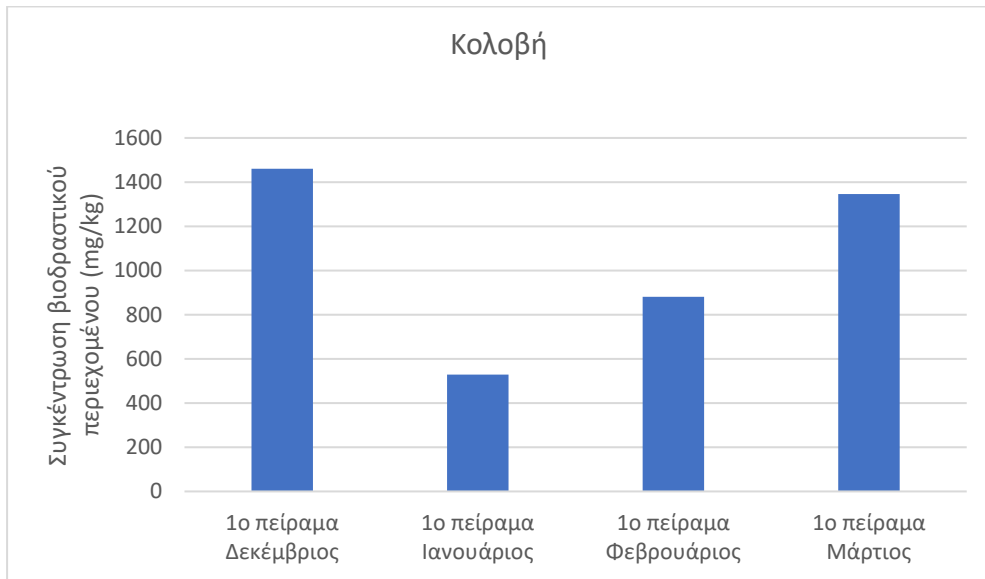
Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε στοχευμένη σάρωση με την βοήθεια της νέας βάσης δεδομένων που δημιουργήθηκε και περιείχε μόνο τους αναλύτες που είχαν ταυτοποιηθεί. Οι 10 αναλύτες αυτοί που προσδιορίστηκαν, ανιχνεύτηκαν και στα 24 προς ανάλυση δείγματα φύλλων. Από τον υπολογισμό της μέσης τιμής και της τυπικής απόκλισης της κάθε ένωσης στα δείγματα αποδείχτηκε ότι δεν υπήρχε καμία διαφοροποίηση μεταξύ των δειγμάτων της Αδραμυτιανής και της Κολοβής ποικιλίας.

5.2.2 Μελέτη της μεταβολής του βιοδραστικού περιεχομένου των φύλλων ελιάς ανάλογα με το μήνα συλλογής

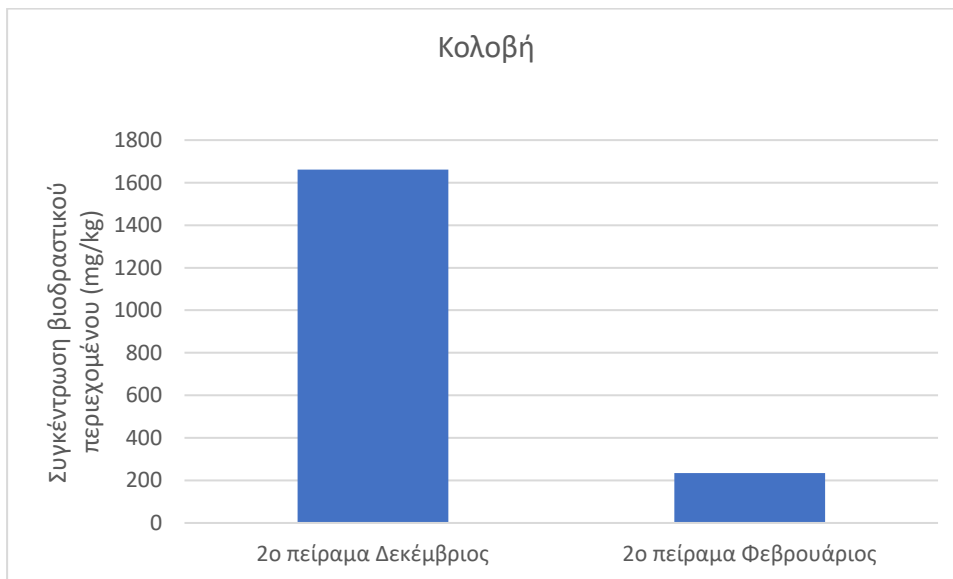
Στην πρώτη ελαιοκομική περίοδο πραγματοποιήθηκαν 4 πειράματα όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως όπου μελετήθηκε η μεταβολή του βιοδραστικού περιεχομένου τους μήνες Δεκέμβριο, Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Μάρτιο.

Όπως φαίνεται και από τα διαγράμματα των 1^ο, 3^ο και 4^ο πειραμάτων καθώς και του 2^ο πειράματος σημειώθηκε μία μείωση του βιοδραστικού περιεχομένου από τον Δεκέμβριο μέχρι τον Ιανουάριο και από τον Δεκέμβριο έως τον Φεβρουάριο αντίστοιχα. Οι ενώσεις που ευθύνονταν κατά κύριο λόγο για την μείωση αυτή ήταν η λουτεολίνη, η ελαιουρωπαΐνη, η ολεασίνη, καθώς και η υδροxyτυροσόλη και η τυροσόλη. Αξίζει όμως να παρατηρήσουμε ότι τον Μάρτιο σημειώθηκε μία αύξηση του βιοδραστικού περιεχομένου. Για το γεγονός αυτό ευθύνεται κατά κύριο λόγο η διοσμετίνη όπου είναι μία από τις πιο σημαντικές ενώσεις των φύλλων ελιάς όπου αυξήθηκε σταδιακά η συγκέντρωση της από τον Δεκέμβριο στον Μάρτιο (1^ο πείραμα).

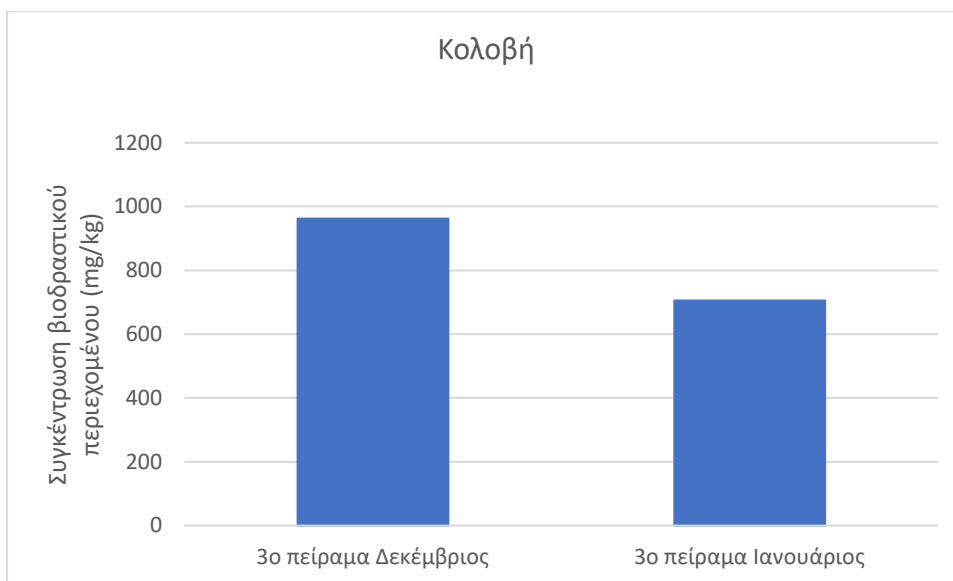
1^η ελαιοκομική περίοδος



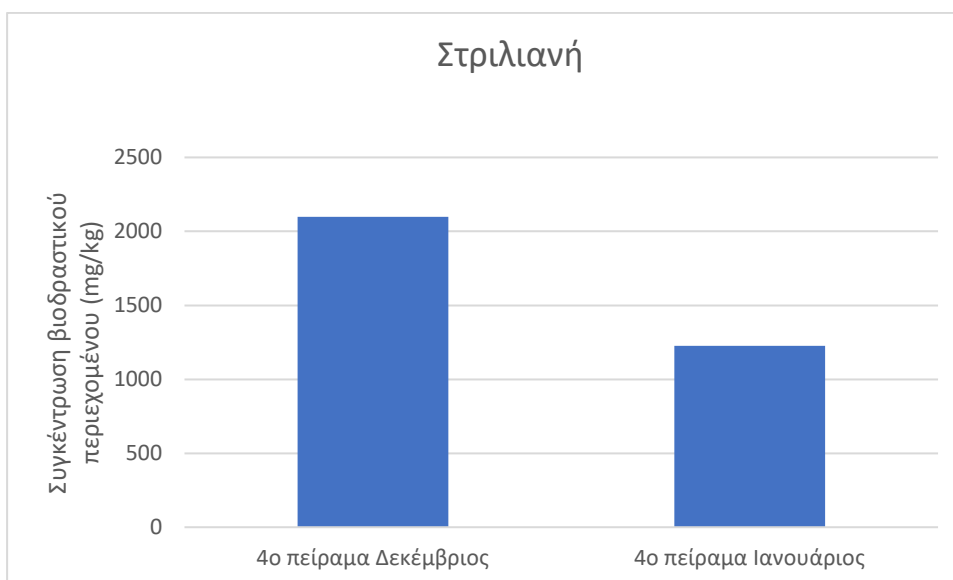
Διάγραμμα 5.2.2.1: Μεταβολή του βιοδραστικού περιεχομένου ανά μήνα.



Διάγραμμα 5.2.2.2: Μεταβολή του βιοδραστικού περιεχομένου ανά μήνα.



Διάγραμμα 5.2.2.3: Μεταβολή του βιοδραστικού περιεχομένου ανά μήνα.



Διάγραμμα 5.2.2.5: Μεταβολή του βιοδραστικού περιεχομένου ανά μήνα.

Κατά την δεύτερη ελαιοκομική περίοδο πραγματοποιήθηκαν 8 πειράματα, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, όπου μελετήθηκε η μεταβολή του βιοδραστικού περιεχομένου τους μήνες Αύγουστο, Σεπτέμβριο, Οκτώβριο και Νοέμβριο. Όπως φαίνεται και από τα διαγράμματα που ακολουθούν διακρίνουμε μία διαφοροποίηση στα αποτελέσματα μεταξύ των διαφορετικών πειραμάτων. Κατηγοριοποιώντας τα αποτελέσματα που λήφθηκαν μπορούμε να διακρίνουμε συγκεκριμένες ομάδες.

Αρχικά, όσον αφορά την περίπτωση του 1^ο και 7^ο πειράματος παρατηρήθηκε ότι ο Αύγουστος είχε το υψηλότερο βιοδραστικό περιεχόμενο και στην συνέχεια το Σεπτέμβριο ελαττώθηκε. Ενώ τον Οκτώβριο αυξήθηκε και ακολούθησε εκ νέου μία πτώση τον Νοέμβριο. Για τη διακύμανση αυτή ευθύνεται η παρουσία 2 σημαντικών ενώσεων των φύλλων όπως η ελαιουρωπαΐνη και η υδροξυτυροσόλη. Οι δύο αυτές ουσίες εμφάνισαν την υψηλότερη συγκέντρωση τον Αύγουστο και

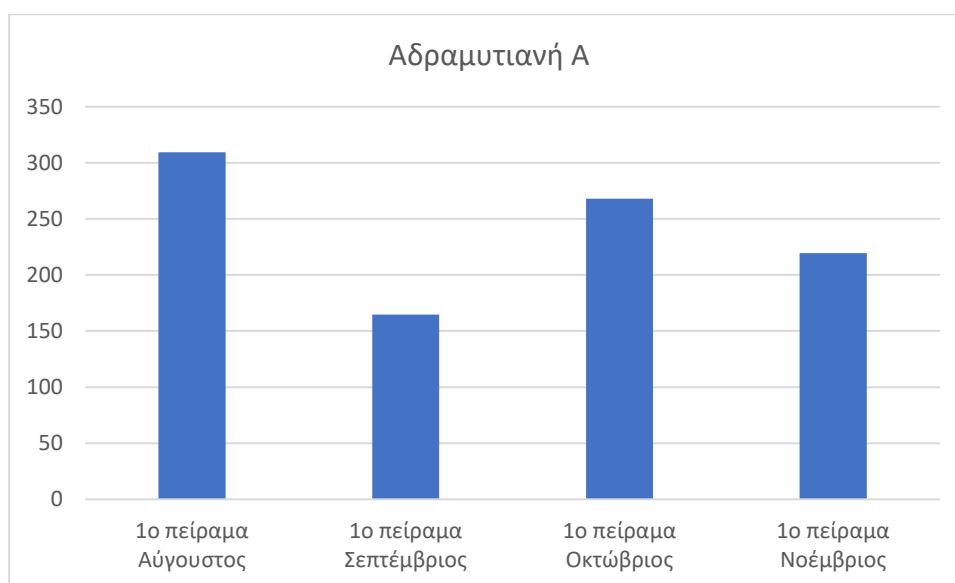
τη χαμηλότερη τον Σεπτέμβριο, ενώ ικανοποιητική τιμή είχαν και τον Οκτώβριο. Η διακύμανση αυτή θα μπορούσε να αποδοθεί στην ομοιογένεια του δείγματος καθότι στο στο δέντρο υπάρχουν φύλλα διαφορετικών ηλικιών.

Επίσης, τόσο στο 2^ο όσο και στο 6^ο πείραμα, το βιοδραστικό περιεχόμενο των φύλλων ήταν υψηλότερο τον Αύγουστο, στη συνέχεια παρουσίασε μία ελάττωση τον Σεπτέμβριο και ακολούθως είτε συνεχίστηκε αυτή η ελάττωση τον Οκτώβριο, όπως στην περίπτωση του δεύτερου πειράματος, είτε επήλθε μία σταθεροποίηση από τον Σεπτέμβριο στο Νοέμβριο όπως φάνηκε στο έκτο πείραμα. Μία ένωση που παρουσίασε αυτή την συμπεριφορά ήταν η εριοδικτυόλη. Η ένωση αυτή είχε τη μεγαλύτερη συγκέντρωση τον Αύγουστο, στη συνέχεια ελαττώθηκε τον Σεπτέμβριο και κατόπιν σταθεροποιήθηκε.

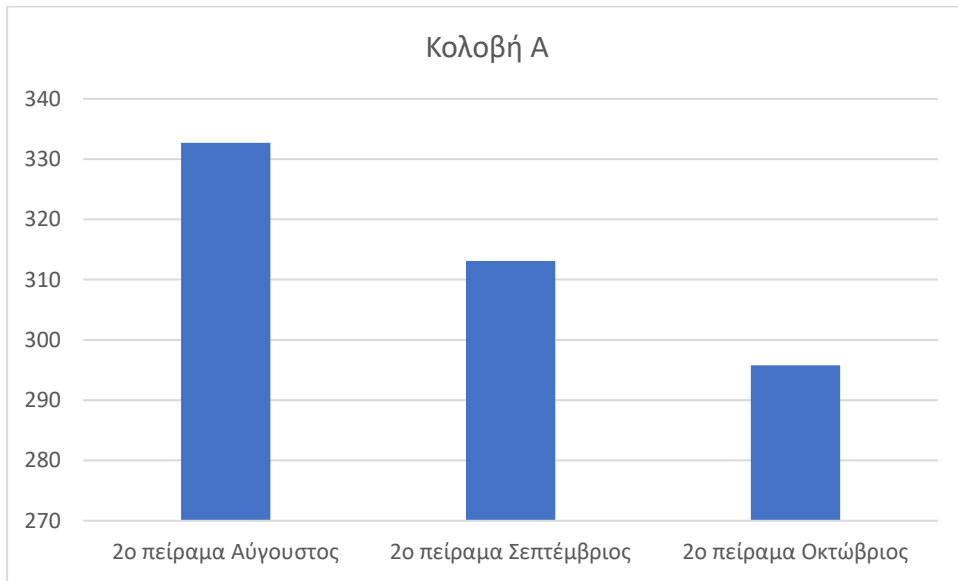
Επιπλέον, όσον αφορά το 4^ο πείραμα παρατηρήθηκε και εδώ μία ραγδαία πτώση του βιοδραστικού περιεχομένου από τον Αύγουστο στο Σεπτέμβριο ενώ στη συνέχεια σημειώθηκε μία άνοδος τον Οκτώβριο που συνεχίστηκε και τον Νοέμβριο. Το πείραμα αυτό διαφέρει σε σχέση με τα άλλα πειράματα στο ότι το βιοδραστικό περιεχόμενο των φύλλων του Νοεμβρίου ήταν ελαφρώς υψηλότερο σε σχέση με του Οκτωβρίου. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα η υδροξυτυροσόλη ήταν ένας από τους αναλύτες που επεδείκνυε αυτήν την διακύμανση στη συγκέντρωσή του. Αξίζει να τονιστεί ότι μέχρι τώρα στα 5 πειράματα που παρουσιάστηκαν το βιοδραστικό περιεχόμενο στα φύλλα του Αυγούστου ήταν το μεγαλύτερο και ακολούθησε μία πτώση, μικρή ή μεγαλύτερη, τους επόμενους μήνες.

Από την άλλη, όπως φαίνεται και από τα διαγράμματα, τα 3^ο, 5^ο και 8^ο πειράματα εμφάνισαν μία διαφορετική εικόνα σε σχέση με τα όσα πειράματα έχουν αναφερθεί έως τώρα. Σε αυτά λοιπόν το μεγαλύτερο βιοδραστικό περιεχόμενο το επέδειξε ο μήνας Οκτώβριος σε σχέση με τον Αύγουστο. Πιο συγκεκριμένα το βιοδραστικό περιεχόμενο των φύλλων του Αυγούστου ήταν αρκετά υψηλό, στη συνέχεια σημειώθηκε μία ελάττωση τον Σεπτέμβριο, ενώ τον Οκτώβριο αυξήθηκε ραγδαία και ελαττώθηκε εκ νέου τον Νοέμβριο. Η ένωση που ευθύνεται για την συγκεκριμένη συμπεριφορά και στα 3 πειράματα είναι η υδροξυτυροσόλη, η οποία αυξάνεται σταδιακά μέχρι τον Οκτώβριο και στην συνέχεια μειώνεται.

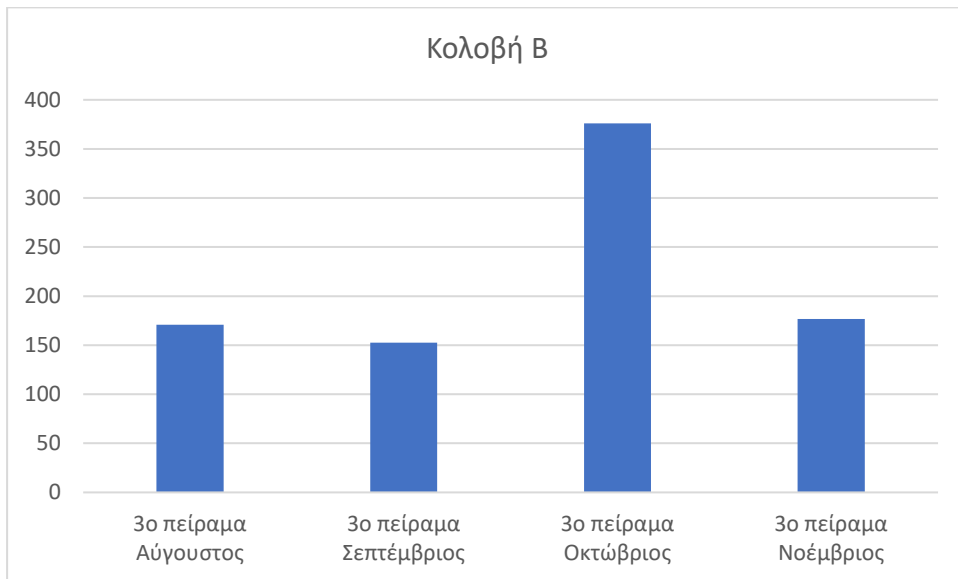
2^η ελαιοκομική περίοδος



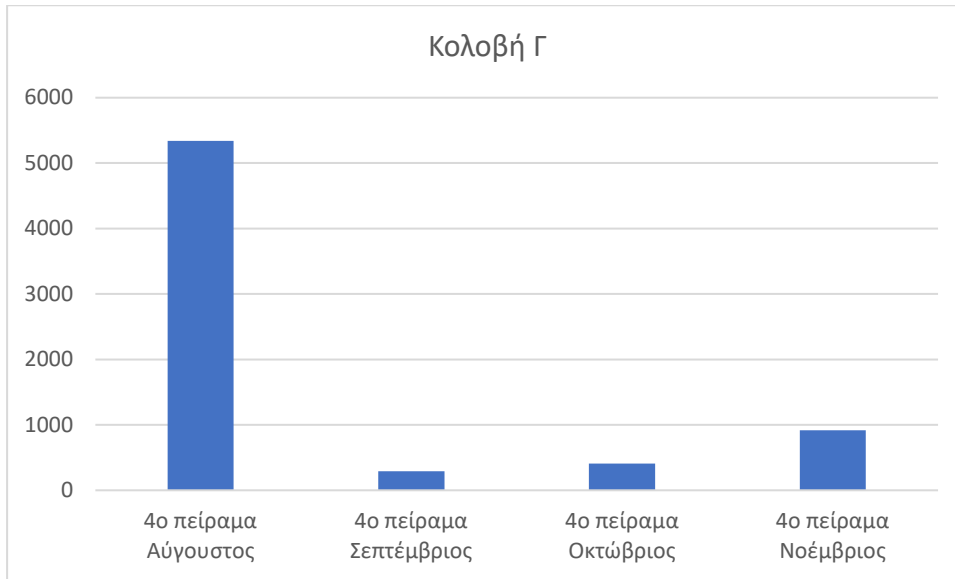
Διάγραμμα 5.2.2.6: Μεταβολή του βιοδραστικού περιεχομένου ανά μήνα.



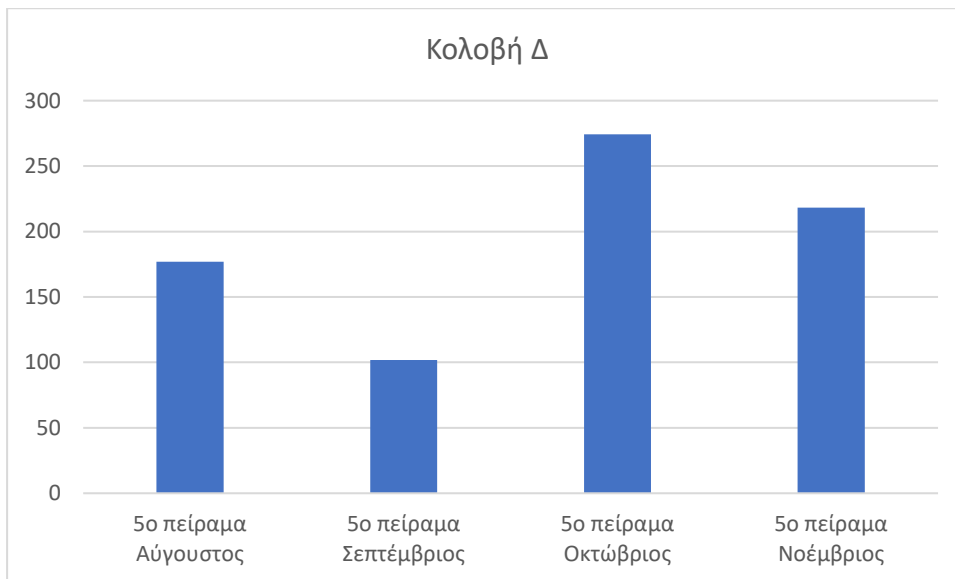
Διάγραμμα 5.2.2.7: Μεταβολή του βιοδραστικού περιεχομένου ανά μήνα.



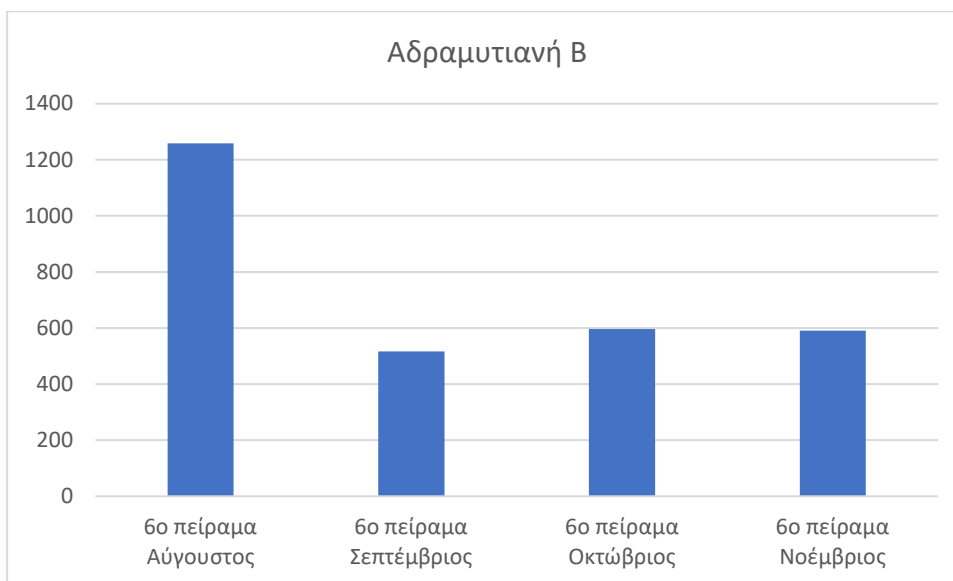
Διάγραμμα 5.2.2.8: Μεταβολή του βιοδραστικού περιεχομένου ανά μήνα.



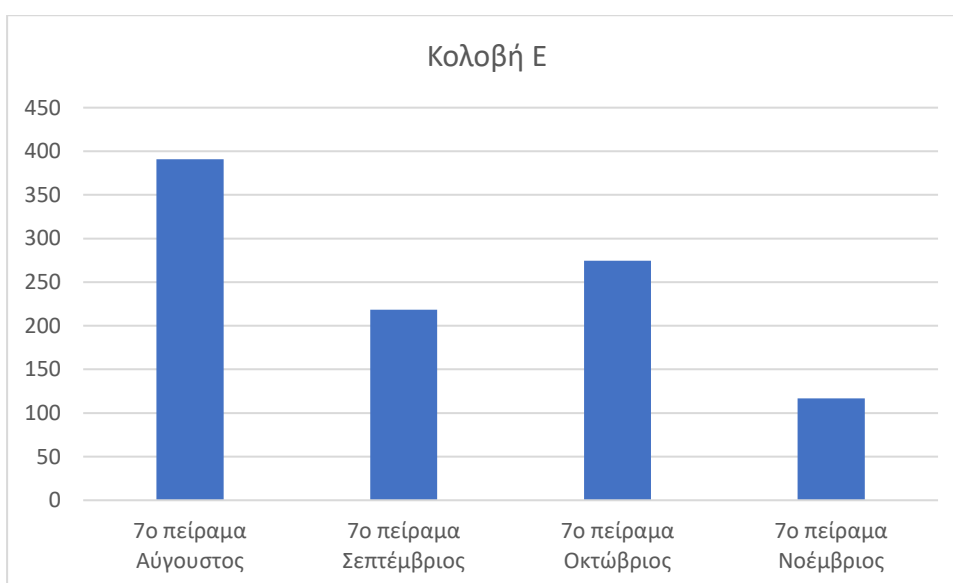
Διάγραμμα 5.2.2.9: Μεταβολή του βιοδραστικού περιεχομένου ανά μήνα.



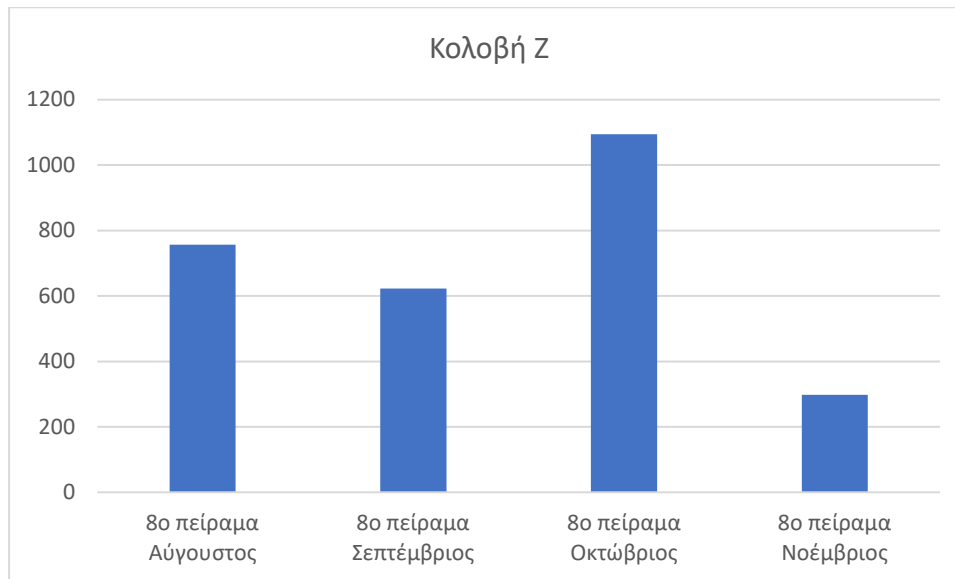
Διάγραμμα 5.2.2.10: Μεταβολή του βιοδραστικού περιεχομένου ανά μήνα.



Διάγραμμα 5.2.2.11: Μεταβολή του βιοδραστικού περιεχομένου ανά μήνα.



Διάγραμμα 5.2.2.12: Μεταβολή του βιοδραστικού περιεχομένου ανά μήνα.



Διάγραμμα 5.2.2.13: Μεταβολή του βιοδραστικού περιεχομένου ανά μήνα.

5.2.3 Σύγκριση του βιοδραστικού περιεχομένου νεαρών και ώριμων φύλλων ελιάς

5.2.3.1 Προσδιορισμός του βιοδραστικού περιεχόμενου

Αρχικά, πραγματοποιήθηκε στοχευμένη σάρωση φαινολικών ενώσεων με σκοπό να προσδιοριστεί το βιοδραστικό περιεχόμενο στις 2 κατηγορίες δειγμάτων φύλλων ελιάς. Για το σκοπό έγινε υπολογισμός της μέσης τιμής καθώς και της τυπικής απόκλισης τόσο στα νεαρά όσο και στα ώριμα φύλλα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που ακολουθούν και στο πίνακα, φαίνεται ότι ο μέσος όρος του βιοδραστικού περιεχομένου των νεαρών φύλλων ελιάς είναι υψηλότερος σε σχέση με των ώριμων. Για να αποδειχτεί όμως ότι η διαφορά αυτή στους μέσους όρους των 2 κατηγοριών είναι στατιστικά σημαντική, πραγματοποιήθηκε στατιστική ανάλυση με τη χρήση t-test. Έτσι, αποδείχτηκε ότι η διαφορά αυτή ήταν όντως στατιστικά σημαντική αφού ο δείκτης P ήταν μικρότερος από 0,05 όπως φαίνεται και στον πίνακα 2. Τα αποτελέσματα αυτά συμπίπτουν με την βιβλιογραφία στην οποία το υψηλότερο βιοδραστικό περιεχόμενο εντοπίζεται στα πιο φρέσκα φύλλα με κυρίαρχη ένωση την Ελαιοευρωπαϊνή η οποία μειώνεται με την πάροδο του χρόνου και μετατρέπεται σε ολεουροσίδη (18).

Πίνακας 5.2.3.1.1: Προσδιορισμός βιοδραστικού περιεχομένου σε φύλλα ελιάς.

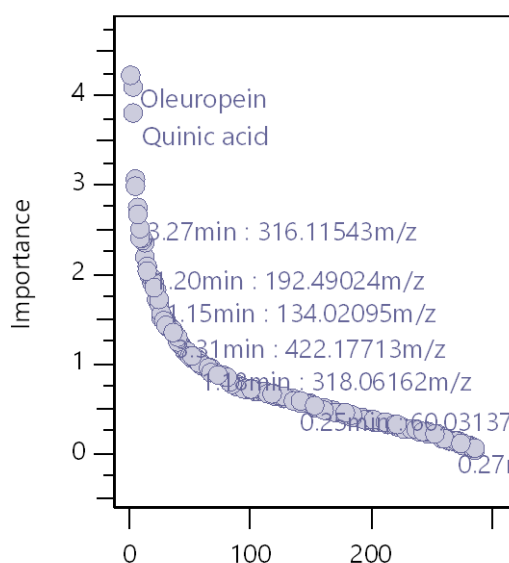
C (mg/kg)	Νεαρά φύλλα ελιάς	Ώριμα φύλλα ελιάς
MI3	1238	483
MI4	873	874
MI5	905	430
MI6	1268	449
MI7	1299	386
MI8	1917	965
Μέση τιμή	1250	598
Τυπική απόκλιση	376	253

Πίνακας 5.2.3.2.1: Έλεγχος t του μέσου δύο δειγμάτων συσχετισμένων ζευγών.

	Μεταβλητή 1	Μεταβλητή 2
Μέσος	1250.235573	597.6737
Διακύμανση	141545.0049	63934.72
Μέγεθος δείγματος	6	6
Συσχέτιση Pearson	0.39275637	
Υποτιθέμενη διαφορά μέσων	0	
βαθμοί ελευθερίας	5	
t	4.420480673	
P(T<=t) μονόπλευρη	0.003444446	
t κρίσιμο, μονόπλευρο	2.015048373	
P(T<=t) δίπλευρη	0.006888892	
t κρίσιμο, δίπλευρο	2.570581836	

5.2.3.2 Μεταβολομική ανάλυση

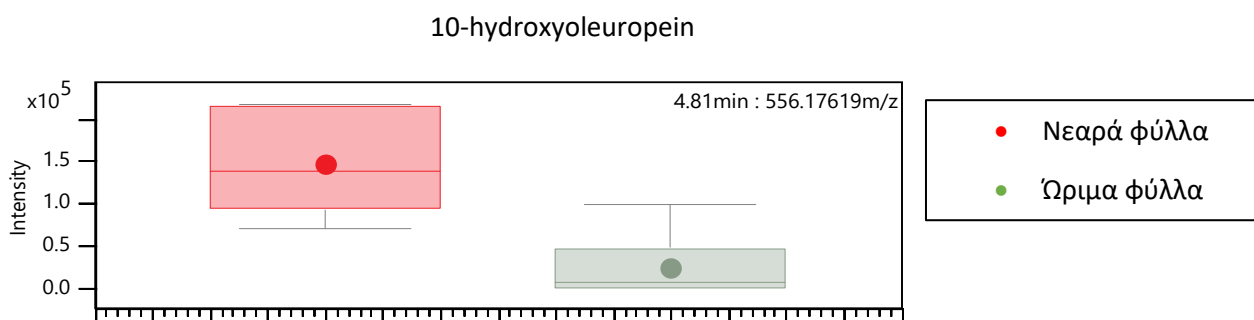
Στα δείγματα των νεαρών και ώριμων φύλλων ελιάς που συλλέχθηκαν από το νησί της Λέσβου πραγματοποιήθηκε μεταβολομική ανάλυση με σκοπό την ανάκτηση του χημικού προφίλ κάθε φύλλου όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως. Για το σκοπό αυτό έγινε χρήση του λογισμικού Metaboscrape όπου χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα που προέκυψαν από τεχνική της υγροχρωματογραφίας συζευγμένη με αναλυτή μαζών υψηλής διακριτικής ικανότητας. Τα δεδομένα αυτά επεξεργάστηκαν με πολυπαραμετρική στατιστική ανάλυση ώστε να βρεθούν σημαντικές ενώσεις που να διαφοροποιούν τις δύο κατηγορίες δειγμάτων. Σύμφωνα με το VIP score που απεικονίζεται παρακάτω, βρέθηκαν 6 δείκτες οι οποίες συνεισφέρουν σε μεγάλο βαθμό στην διαφοροποίηση μεταξύ των νεαρών και ώριμων φύλλων ελιάς. Ακολούθησε η διαδικασία της ταυτοποίησής τους ούτως ώστε να βρεθούν οι ενώσεις οι οποίες επηρεάζουν την κατηγοροποίηση.



Διάγραμμα 5.2.3.2.1: Σημαντικότητα μαζών στα φύλλα ελιάς.

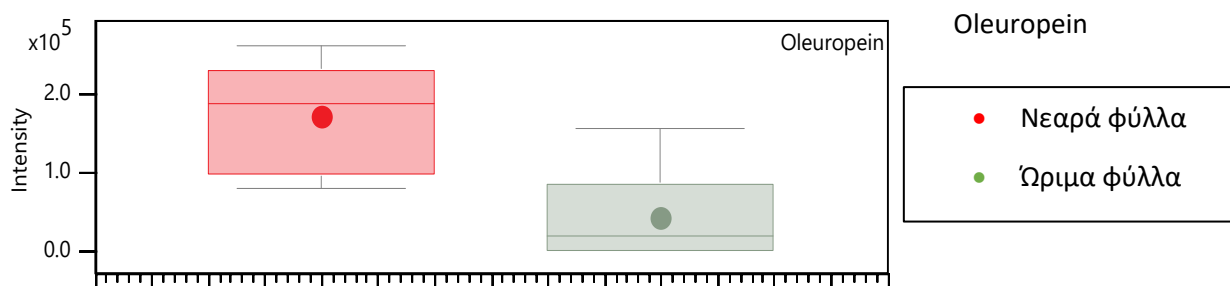
Σύμφωνα λοιπόν με το διάγραμμα 1, προέκυψαν οι εξής 6 ενώσεις που είναι στατιστικά σημαντικές. Για την κάθε μία ένωση παρουσιάζεται το αντίστοιχο box plot στο οποίο φαίνεται σε ποια από τις δύο κατηγορίες φύλλων ελιάς βρίσκεται η συγκεκριμένη ένωση σε αφθονία.

- Η πρώτη ένωση ήταν 10 υδροξυ-ελαιοευρωπαϊνή που βρέθηκε σε μεγαλύτερη αφθονία στα νεαρά φύλλα. Πρόκειται για ένα παράγωγο της Ελαιοευρωπαϊνής για αυτό εντοπίζεται περισσότερο στα νεότερα φύλλα.



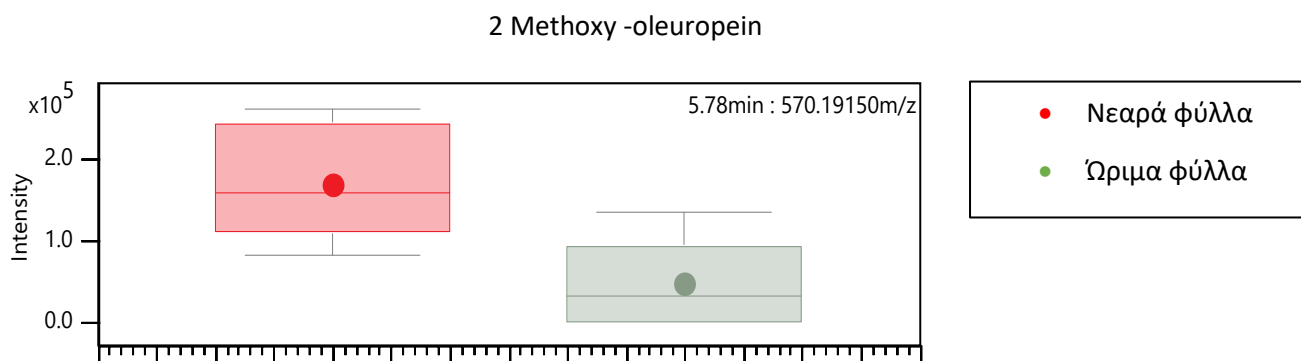
Διάγραμμα 5.2.3.2.2: boxplot της 10-υδροξυ-ελαιοευρωπαϊνής.

- Η δεύτερη ένωση ήταν η ελαιοευρωπαϊνή που βρέθηκε και αυτή κυρίως στα νεαρά φύλλα. Θεωρείται η πιο βασική ένωση των φύλλων ελιάς που κατά την διάρκεια της ωρίμανσης διασπάται με την βοήθεια ενζύμων. Έτσι στα ώριμα φύλλα εντοπίζεται σχεδόν μηδαμινή συγκέντρωση από εκείνη αφού μετατρέπεται κυρίως σε άλλες ενώσεις όπως την άγλυκη μορφή της.



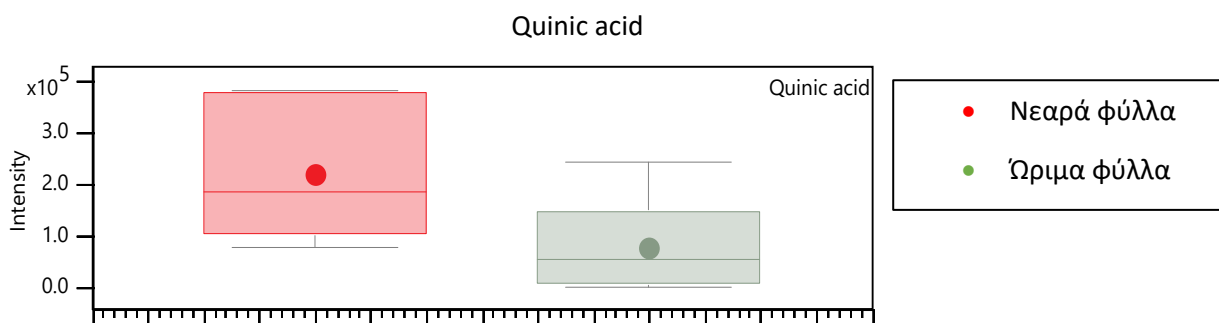
Διάγραμμα 5.2.3.2.3: boxplot της Ελαιοευρωπαϊνής.

- Η τρίτη σημαντική ένωση που ανιχνεύτηκε ήταν η 2-μεθόξυελαιοευρωπαϊνή η οποία παρουσιάζει την ίδια εικόνα με τις 2 προηγούμενες ενώσεις αφού είναι παράγωγο της ελαιοευρωπαϊνής.



Διάγραμμα 5.2.3.2.4: boxplot της 2 μεθόξυ-ελαιοευρωπαϊνης.

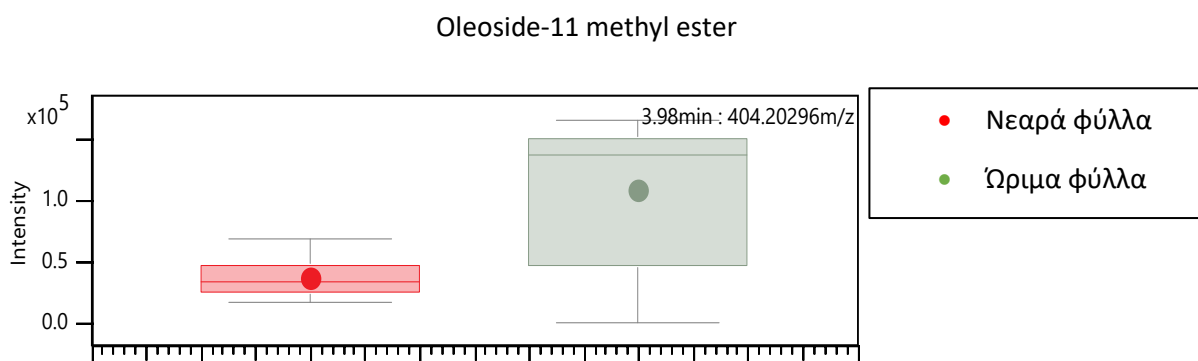
- Μία επιπλέον σημαντική ένωση που εντοπίζεται σε μεγαλύτερη αφθονία και αυτή στα νεαρά φύλλα είναι το κινικό οξύ. Πρόκειται για ένα οργανικό οξύ το οποίο η συγκέντρωσή του έχει βρεθεί ότι ελαττώνεται κατά την διάρκεια της ωρίμανσης όπως ακριβώς συμβαίνει και στις ελιές.



Διάγραμμα 5.2.3.2.5: boxplot του κινικού οξέος.

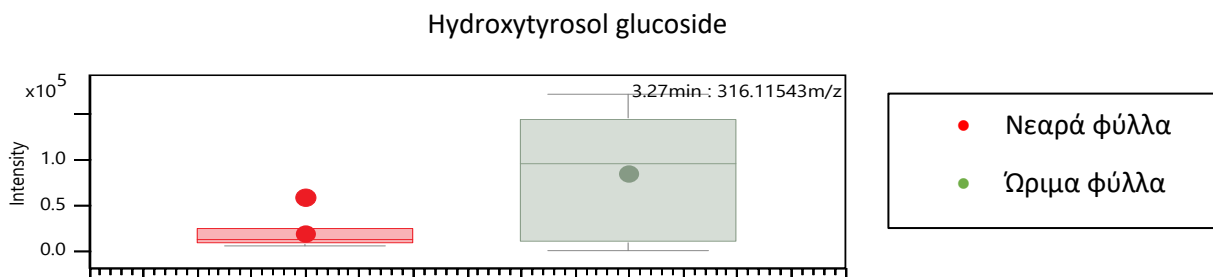
- Η επόμενη ένωση που συνεισφέρει στην κατηγοριοποίηση των νεαρών και των ώριμων φύλλων είναι ο μεθυλεστέρας της ελαιοσίδης. Η ένωση αυτή παρουσιάζει διαφορετική εικόνα από τις μέχρι τώρα μελετούμενες ενώσεις αφού εντοπίζεται περισσότερο στα ώριμα φύλλα. Αυτό είναι λογικό καθώς παράγεται από διάσπαση της Ελαιοευρωπαϊνης κατά την διάρκεια ωρίμανσης τόσο της ελιάς όσο και του φύλλου.

•



Διάγραμμα 5.2.3.2.6: boxplot του μεθυλεστέρα της ολεοσίδης.

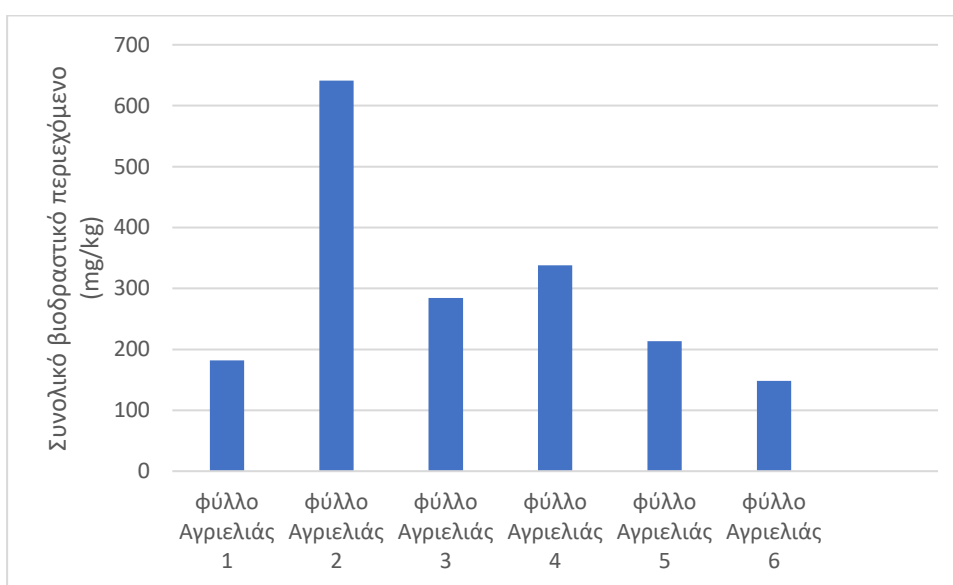
- Τέλος, άλλη μία εξίσου σημαντική ένωση που βρίσκεται σε υψηλή συγκέντρωση στα ώριμα φύλλα σε σχέση με τα νεότερα είναι ο γλυκοζίτης της υδροξυτυροσόλης. Σύμφωνα με βιβλιογραφικές πηγές, κατά την διάρκεια της ωρίμανσης γίνεται μία μετατροπή των άγλυκων μορφών των φλαβονοειδών στις αντίστοιχες γλυκοζυλιωμένες μορφές τους. Με τον τρόπο αυτό προστατεύονται τα φύλλα από πιθανή αλλοίωση τους (20).



Διάγραμμα 5.2.3.2.7: boxplot του γλυκοζίτη της υδροξυτυροσόλης.

5.2.4 Προσδιορισμός βιοδραστικού περιεχομένου φύλλων ποικιλίας Αγριελιάς

Όπως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή πραγματοποιήθηκε μελέτη του βιοδραστικού περιεχομένου 6 δειγμάτων ποικιλίας Αγριελιάς από το νησί της Λέσβου. Το πείραμα αυτό αποσκοπούσε στην ανάδειξη των παραπροϊόντων και άλλων σημαντικών ποικιλιών με σκοπό την περαιτέρω αξιοποίηση τους σε διάφορους τομείς. Όπως φαίνεται και στο ακόλουθο διάγραμμα, τα φύλλα χαρακτηρίστηκαν από ένα χαμηλό βιοδραστικό περιεχόμενο που κυμαίνεται από 200-600 mg/kg. Εδώ θα πρέπει να τονιστεί ότι η φετινή ελαιοκομική περίοδος δεν ήταν τόσο καλή, πράγμα που εξηγεί το χαμηλό βιοδραστικό περιεχόμενο των παραπροϊόντων αυτών. Οι ενώσεις που βρέθηκαν σε μεγαλύτερη αφθονία ήταν η Ελαιουερωπαΐνη και η διοσμετίνη.



Διάγραμμα 5.2.3.2.8: Προσδιορισμός βιοδραστικού περιεχομένου σε φύλλα Αγριελιάς.

Από τα επιμέρους αποτελέσματα, εξάχθησαν τα εξής συμπεράσματα:

- Από την ύποπτη σάρωση που πραγματοποιήθηκε στα 24 δείγματα φύλλων ελιάς της ποικιλίας Κολοβής και Αδραμυτιανής, ταυτοποιήθηκαν 10 επιπλέον ενώσεις που σύμφωνα με την βιβλιογραφία έχουν βρεθεί σε πολλές διαφορετικές ποικιλίες φύλλων. Οι περισσότεροι από αυτούς είναι γλυκοζίτες φλαβονοειδών ενώ οι υπόλοιποι κατατάσσονται στις κατηγορίες των σεκοιριδοειδών και των τριτερπενικών οξέων. Οι ενώσεις αυτές βρέθηκαν να υπάρχουν σε όλα τα δείγματα χωρίς να υπάρχει καμία διαφοροποίηση μεταξύ των δύο ποικιλιών.
- Επίσης, από την μελέτη που διεξάχθηκε σχετικά με την διακύμανση του βιοδραστικού περιεχομένου στα φύλλα ελιάς ποικιλιών Κολοβής και Αδραμυτιανής ανάλογα με το μήνα συλλογής τους, βρέθηκε ποια είναι η κατάλληλη περίοδο συλλογής τους που θα εξασφαλίσει το υψηλότερο βιοδραστικό περιεχόμενο τους. Με τον τρόπο αυτό αυτά τα παραπροϊόντα μπορούν να μετατραπούν σε χρήσιμες πηγές αντιοξειδωτικών και να αξιοποιηθούν σε διάφορους τομείς. Μετά την διεξαγωγή των δύο δεογματοληψιών προέκυψαν πολύ χρήσιμα συμπεράσματα. Αρχικά τα πειράματα της 1^{ης} ελαιοκομικής περιόδου έδειξαν ότι ο Δεκέμβριος είναι κατάλληλος μήνας συλλογής αφού εξασφαλίζει στα φύλλα το υψηλότερο βιοδραστικό περιεχόμενο σε σύγκριση με τον Ιανουάριο και τον Φεβρουάριο. Επίσης, θα πρέπει να τονιστεί ότι και ο Μάρτιος είχε ένα υψηλό βιοδραστικό περιεχόμενο όπως φάνηκε και από το πρώτο πείραμα της 1^{ης} ελαιοκομικής περιόδου. Τα συμπεράσματα αυτά ταιριάζουν και με αυτά που έχουν αναφερθεί έως τώρα στη βιβλιογραφία (20, 21,22).
- Τέλος, στα πειράματα της 2^{ης} ελαιοκομικής περιόδου προέκυψαν κάποιες μικρές διαφοροποιήσεις. Πιο συγκεκριμένα, ο Αύγουστος σε όλα τα πειράματα χαρακτηρίστηκε από ένα υψηλό βιοδραστικό περιεχόμενο, σε μερικά από αυτά μάλιστα όπως στο 1^ο, 2^ο, 4^ο, 6^ο και 7^ο πείραμα επέδειξε και την υψηλότερη τιμή. Σύμφωνα λοιπόν και με βιβλιογραφικές πηγές το καλοκαίρι είναι η εποχή που συμβαίνουν οι περισσότερες αλλαγές στα φυτά καθώς αυτές οι αλλαγές σχετίζονται με την επίδραση της υψηλότερης UV- ακτινοβολίας καθώς και των υψηλότερων θερμοκρασιών (24, 25) Ενώ έχει αναφερθεί ότι οι συνθήκες ξηρασίας απενεργοποιούν το ένζυμο πολυφαινυλο-οξειδάση, οδινώντας σε αυξημένα επίπεδα φαινολικών ενώσεων. Αντίθετα ο Σεπτέμβριος για όλα τα πειράματα ήταν ο μήνας με το χαμηλότερο βιοδραστικό περιεχόμενο, κάτι που έχει επιβεβαιωθεί πολλές φορές και από την βιβλιογραφία (22). Όσον αφορά το Οκτώβριο χαρακτηρίστηκε από αρκετά υψηλό βιοδραστικό περιεχόμενο που μάλιστα σε κάποια πειράματα ξεπερνούσε το βιοδραστικό του Αυγούστου όπως στην περίπτωση των 3^ο, 5^ο και 8^ο πειραμάτων. Επίσης, σύμφωνα με τα αποτελέσματα ο Οκτώβριος χαρακτηρίστηκε ως καλύτερος μήνας συλλογής των φύλλων σε σχέση με τον Σεπτέμβριο. Τέλος, ο Νοέμβριος επέδειξε είτε χαμηλότερο είτε ίσο βιοδραστικό περιεχόμενο σε σχέση με τον Οκτώβριο, κάτι που επιβεβαιώνεται και από τη βιβλιογραφία (26). Εξαίρεση αποτελεί το 4^ο πείραμα όπου το βιοδραστικό περιεχόμενο του Νοεμβρίου ήταν ελαφρώς υψηλότερο σε σχέση με του Οκτωβρίου.
- Ακόμα, στα πλαίσια της μελέτης που διεξάχθηκε με σκοπό τη σύγκριση των νεότερων και των ώριμων φύλλων ελιάς, πραγματοποιήθηκε τόσο στοχευμένη σάρωση φαινολικών ενώσεων για το προσδιορισμό του βιοδραστικού περιεχομένου όσο και μεταβολομική ανάλυση για την εύρεση δεικτών που να διαφοροποιούν τις δύο κατηγορίες. Από τα αποτελέσματα της στοχευμένης σάρωσης, βρέθηκε ότι ο μέσος όρος του συνολικού βιοδραστικού περιεχομένου των νεότερων φύλλων ελιάς είναι στατιστικά μεγαλύτερος από τον αντίστοιχο των ώριμων φύλλων. Ενώ από την μεταβολομική ανάλυση που έγινε με τη χρήση της πολυπαραμετρικής στατιστικής ανάλυσης βρέθηκαν 6 ενώσεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δείκτες για την διαφοροποίηση αυτών των δύο

κατηγοριών. Από τις 6 αυτές ενώσεις οι 4 ανιχνεύτηκαν σε μεγαλύτερη αφθονία στα νεότερα φύλλα, ενώ οι άλλες δυο στα μεγαλύτερης ηλικίας.

- Τέλος, από τη μελέτη του βιοδραστικού περιεχομένου δειγμάτων φύλλων ποικιλίας Αγριελιάς από το νησί της Λέσβου, αποδείχτηκε ότι το βιοδραστικό περιεχόμενο αυτών ήταν αρκετά χαμηλό. Αυτό πιθανόν οφείλεται στην κακή φετινή ελαιοκομική περίοδο. Για τον καλύτερο χαρακτηρισμό της ποικιλίας αυτής, καλό είναι να πραγματοποιηθούν επιπλέον πειράματα με σκοπό την ανάδειξη και αυτής της σημαντικής ποικιλίας.

5.3 Συμπεράσματα

Από τη δράση 5 στο **σύνολο** της, προέκυψαν πολύ χρήσιμα συμπεράσματα που στοχεύουν στην **αξιοποίηση των παραπροϊόντων** της ελαιουργικής δράσης των ποικιλιών του Βορείου Αιγαίου σε διάφορους τομείς όπως στην **παραγωγή συμπληρωμάτων διατροφής ή καλλυντικών** προϊόντων.

Αρχικά, από την μελέτη των υγρών και στερεών αποβλήτων προέκυψαν τα παρακάτω αποτελέσματα:

- Το **βιοδραστικό περιεχόμενο** του στερεού αποβλήτου από **διφασικό ελαιοτριβείο** είναι **υψηλότερο από το τριφασικό**.
- Τόσο τα δείγματα του υγρού αποβλήτου (**κασίγαρος**) όσο και τα δείγματα του **στερεού απόβλητου** χαρακτηρίζονται ως **πλούσιες πηγές αντιοξειδωτικών**. Όσον αφορά τα πρώτα οι βασικοί ενώσεις που ανιχνεύονται σε μεγάλη ένταση είναι η υδροξυτυροσόλη, η τυροσόλη και το καφεϊκό οξύ, ενώ στα δεύτερα είναι η λουτεολίνη, η υδροξυτυροσόλη, η τυροσόλη και το καφεϊκό οξύ.
- Αξίζει να τονιστεί ότι παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφοροποιήσεις στις συγκεντρώσεις των ενώσεων στα δείγματα που προέρχονται ακόμα και από το ίδιο ελαιοτριβείο. Αυτό μπορεί να αποδοθεί κατά κύριο λόγο στον αρχικό ελαιοκαρπο.
- Η παραγωγική διαδικασία επηρεάζει σημαντικά το βιοδραστικό περιεχόμενο των τελικών αποβλήτων.
- Μέσω πειραμάτων απόσταξης που διεξήχθησαν, βρέθηκε ότι η κατάλληλη θερμοκρασία απόσταξης για την παραγωγή αποστάγματος με υψηλό βιοδραστικό περιεχόμενο είναι 90 °C. Αντίθετα, αποδείχτηκε ότι το βιοδραστικό περιεχόμενο των αποβλήτων δεν επηρεάζεται από την θερμοκρασία αποθήκευσής τους, αλλά από τη χρονική περίοδο συλλογής τους.

Στη συνέχεια, από την μελέτη που διεξήχθηκε όσον αφορά τα φύλλα ελιάς των δύο σημαντικών ποικιλιών του Βορείου Αιγαίου (Κολοβή και Αδραμυτιανή) προέκυψαν τα ακόλουθα συμπεράσματα.

- Το βιοδραστικό περιεχόμενο των 24 δειγμάτων που αναλύθηκαν ήταν υψηλό καθιστώντας σημαντική την αξιοποίησή τους με χρήση φιλικών προς το περιβάλλον τεχνολογιών (απόσταξη με ηλιακό συλλέκτη). Οι ενώσεις που ανιχνεύτηκαν σε μεγαλύτερη αφθονία τόσο στα φύλλα της Αδραμυτιανής όσο και της Κολοβής ποικιλίας ήταν η εριοντικτυόλη, η ελαιοευρωπαϊνή, η διοσμετίνη, η λουτεολίνη και η ολεομισσιονάλη.
- Η **ύποπτη σάρωση** των δειγμάτων αυτών, οδήγησε στην ταυτοποίηση 10 σημαντικών ενώσεων που έχουν αναφερθεί και σε άλλες ποικιλίες φύλλων. Πιο συγκεκριμένα βρέθηκαν 3 γλυκοζίτες της λουτεολίνης (7-γλυκοζίτης της λουτεολίνης, 3-γλυκοζίτης της λουτεολίνης και 4-γλυκοζίτης της λουτεολίνης), ο 3,7 διγλυκοζίτης της λουτεολίνης, ο 7-

ρουτινοσίδη της λουτεολίνης, ο γλυκοζίτης της υδροξυτυροσόλης που ανήκουν στην κατηγορία των φλαβονοειδών, η 2-μεθόξυ-ελαιοευρωπαϊνή και ο 11 μεθυλεστέρας της ελαιοσίδης που ανήκουν στην κατηγορία των σεκοιριδοειδών και τέλος το μασλινικό και το ολεανολικό οξύ που ανήκουν στην κατηγορία των τριτερπενικών οξέων. Όλες αυτές οι ενώσεις βρέθηκαν σε όλα τα δείγματα τόσο της Αδραμυτιανής όσο και της Κολοβής ποικιλίας.

Επίσης, η μελέτη της διακύμανσης του βιοδραστικού περιεχομένου των φύλλων ελιάς ανάλογα με τον μήνα συλλογής έδειξε ποια περίοδος είναι κατάλληλη για την συλλογή τους με σκοπό την εξασφάλιση ενός υψηλού βιοδραστικού περιεχομένου παραπροϊόντος το οποίο θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διάφορες εφαρμογές.

- Από τα αποτελέσματα της πρώτης ελαιοκομικής περιόδου προέκυψαν χρήσιμα δεδομένα. Αρχικά ο **Δεκέμβριος θεωρήθηκε καλύτερος μήνας συλλογής των φύλλων** σε σχέση με τον Ιανουάριο και τον Φεβρουάριο καθώς συνδέθηκε με μία υψηλή τιμή βιοδραστικού περιεχομένου. Εκτός όμως από αυτό, στο μήνα αυτό πραγματοποιείται και η ελαιοκομική διαδικασία, που σημαίνει ότι το παραπροϊόν που προκύπτει μπορεί ταυτόχρονα να αξιοποιηθεί σε διάφορες εφαρμογές. Εκτός όμως από αυτό, ο **Μάρτιος** επίσης αποδείχτηκε ένας μήνας που έχει ένα **υψηλό βιοδραστικό περιεχόμενο στα φύλλα ελιάς** όπως έδειξε το 1^ο πείραμα της 1^{ης} ελαιοκομικής περιόδου.
- Όσον αφορά τα πειράματα της δεύτερης ελαιοκομικής περιόδου, επέδειξαν ότι ο Αύγουστος ήταν ένας ακόμα μήνας που χαρακτηρίστηκε από υψηλό βιοδραστικό περιεχόμενο όπως έδειξαν και όλα τα πειράματα που διεξάχθηκαν στο 2^ο έτος δειγματοληψίας. Σε μερικά μάλιστα από αυτά, το βιοδραστικό περιεχόμενο των φύλλων του Αυγούστου ήταν υψηλότερο από τους υπόλοιπους μήνες που μελετήθηκαν (Σεπτέμβριο, Οκτώβριο και Νοέμβριο). Όμως, θα πρέπει επίσης να τονιστεί ότι για ορισμένα πειράματα ο Οκτώβριος είχε το υψηλότερο βιοδραστικό περιεχόμενο. Αντίθετα, το χαμηλότερο βιοδραστικό περιεχόμενο σημειώνονταν για όλα τα πειράματα τον μήνα Σεπτέμβριο. Τέλος, όσον αφορά το βιοδραστικό περιεχόμενο των φύλλων του Νοεμβρίου παρουσιάστηκαν πολλές διαφοροποιήσεις μεταξύ των πειραμάτων. Για την πλειονότητα των πειραμάτων, ο Νοέμβριος είχε ίσο χαμηλότερο βιοδραστικό περιεχόμενο από τον Οκτώβριο. Υπήρχαν και ορισμένα πειράματα όπως το 6^ο και το 4^ο πείραμα στα οποία το βιοδραστικό περιεχόμενο των φύλλων είτε παρέμενε σταθερό είτε εμφάνισε μία μικρή αύξηση από τον Οκτώβριο στο Νοέμβριο.

Ακόμα, από τη σύγκριση του βιοδραστικού περιεχομένου που έγινε μεταξύ νεαρών και ώριμων φύλλων ελιάς προέκυψαν τα ακόλουθα δεδομένα

- Αρχικά από τη στοχευμένη σάρωση των δειγμάτων αυτών αποδείχτηκε ότι ο μέσος όρος του **βιοδραστικού περιεχομένου των νεαρών φύλλων ελιάς** ήταν στατιστικά **υψηλότερος** από τον αντίστοιχο στα ώριμα φύλλα.
- Επίσης, από τη μεταβολομική ανάλυση των δειγμάτων αυτών που έγινε με σκοπό την ανάκτηση όλου του χημικού προφίλ των δειγμάτων, ταυτοποιήθηκαν 6 ενώσεις που μπορούν να θεωρηθούν ως δείκτες για το διαχωρισμό των 2 κατηγοριών. Πιο συγκεκριμένα 4 από αυτούς βρεθήκαν σε υψηλότερες συγκεντρώσεις στα νεαρά φύλλα όπως η Ελαιοευρωπαϊνή, η 10-υδροξυ-ελαιοευρωπαϊνή, η 2-μεθόξυ ελαιοευρωπαϊνή καθώς και το κινικό οξύ. Ενώ οι υπόλοιποι 2 και συγκεκριμένα ο γλυκοζίτης της υδροξυτυροσόλης και 11-μεθυλεστέρας της ελαιοσίδης εντοπίστηκαν σε μεγαλύτερη αφθονία στα ώριμα φύλλα. Αυτοί οι 2 αναλύτες προέρχονται από την ενζυματική διάσπαση της

Ελαιοευρωπαϊνης και άλλων παράγωγων μορίων που συμβαίνει κατά την διάρκεια της ζύμωσης.

- Τέλος, **εκμεταλλεόμενοι το βιοδραστικό περιεχόμενο των εκχυλισμάτων** των παραπροϊόντων Βορείου Αιγαίου, **παρασκευάστηκαν διάφορα καλλυντικά προϊόντα** αποκλειστικά με πρώτες ύλες από την Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου. Έτσι παρασκευάστηκαν προϊόντα ενυδάτωσης και σύσφιξης, καθώς και για την θρέψη και τη λάμψη της επιδερμίδας. Η παραγωγή αυτών των νέων καινοτόμων προϊόντων, η οποία περιγράφεται ενδελεχώς στο Παραδοτέο τάδε++++, αναδεικνύει αφενός τις ωφέλιμες ιδιότητες των ποικιλιών της Λέσβου και από την άλλη συμβάλλει στην μετατροπή αυτών των ρυπογόνων αποβλήτων σε καινοτόμα προϊόντα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Κανονισμός (ΕΟΚ) αριθ. 2568/91 της Επιτροπής της 11ης Ιουλίου 1991 σχετικά με τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών των ελαιολάδων και των πυρηνελαίων καθώς και με τις μεθόδους προσδιορισμού (ΕΕ L 248 της 5.9.1991, σ. 1)
2. ΚΑΤ' ΕΞΟΥΣΙΟΔΟΤΗΣΗ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) 2016/2095 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 26ης Σεπτεμβρίου 2016 για την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 2568/91 σχετικά με τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών των ελαιολάδων και των πυρηνελαίων καθώς και με τις μεθόδους προσδιορισμού
3. Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 116/2010 της Επιτροπής της 9ης Φεβρουαρίου 2010 για την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1924/2006 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τον κατάλογο των ισχυρισμών διατροφής (ΕΛ L 37/16 της 10.2.2010)
4. B. Nieva-Echevarria, E. Goicoechea, M.J. Mazamnos, and M.D. Guillén, A method based on ¹H-NMR spectral data useful to evaluate the hydrolysis level in complex lipid mixtures, *Food Research International*, vol. 66, 2014, p. 380
5. L. Castellani, A.M. Serrilli, F. Bonadies, and A. Bianco, Natural phenols and diglycerides in virgin olive oil and their relation, *Natural Product Research*, vol.22, no.16, 2008, p. 1414
6. R. Mailer, *Chemistry and quality of olive oil primefacts*, Vol.227, 2006
7. Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 432/2012 της Επιτροπής της 16ης Μαΐου 2012 σχετικά με τη θέσπιση καταλόγου επιτρεπόμενων ισχυρισμών υγείας που διατυπώνονται για τα τρόφιμα, εξαιρουμένων όσων αφορούν τη μείωση του κινδύνου εκδήλωσης ασθένειας και την ανάπτυξη και υγεία των παιδιών (L 136/1 της 25.5.2012)
8. Gliszczynska-Swigło, E. Sikorska Simple reversed-phase liquid chromatography method for determination of tocopherols in edible plant oils, *Journal of Chromatography A*, vol. 1048, (2004), pp. 195-198
9. E. Psomiadou and M. Tsimidou, Simultaneous HPLC Determination of Tocopherols, Carotenoids, and Chlorophylls for Monitoring Their Effect on Virgin Olive Oil Oxidation, *J. Agricultural Food Chemistry*, vol. 46, (1998), pp. 5132-5138
10. R. Ambra, F. Natella, S.a Lucchetti, V. Forte, G. Pastore, α -Tocopherol, β -carotene, lutein, squalene and secoiridoids in seven monocultivar Italian extra-virgin olive oils, *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, Volume 68, Issue 5, (2017) pp. 538-545
11. Das, S., & Mangwani, N. (2015). Ocean acidification and marine microorganisms: responses and consequences. *Oceanologia*, 57(4), 349–361. <https://doi.org/10.1016/j.oceano.2015.07.003>
12. Johnson, R. L., & Mitchell, A. E. (2018). Reducing Phenolics Related to Bitterness in Table Olives. *Journal of Food Quality*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/3193185>
13. Kanakis, P., Termentzi, A., Michel, T., Gikas, E., Halabalaki, M., & Skaltsounis, A. L. (2013). From olive drupes to olive Oil An HPLC-orbitrap-based qualitative and quantitative exploration of olive key metabolites. *Planta Medica*, 79(16), 1576–1587. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1350823>

14. Perpetuini, G., Caruso, G., Urbani, S., Schirone, M., Esposito, S., Ciarrocchi, A., Prete, R., Garcia-Gonzalez, N., Battistelli, N., Gucci, R., Servili, M., Tofalo, R., & Corsetti, A. (2018). Changes in polyphenolic concentrations of table olives (cv. Itrana) produced under different irrigation regimes during spontaneous or inoculated fermentation. *Frontiers in Microbiology*, 9(JUN). <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.01287>
15. Romero, C., Brenes, M., García, P., García, A., & Garrido, A. (2004). Polyphenol Changes during Fermentation of Naturally Black Olives. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(7), 1973–1979. <https://doi.org/10.1021/jf030726p>
16. Serreli, G., & Deiana, M. (2018). Biological relevance of extra virgin olive oil polyphenols metabolites. *Antioxidants*, 7(12), 11–13. <https://doi.org/10.3390/antiox7120170>
17. Silva, A. F. R., Resende, D., Monteiro, M., Coimbra, M. A., Silva, A. M. S., & Cardoso, S. M. (2020). Application of hydroxytyrosol in the functional foods field: From ingredient to dietary supplements. *Antioxidants*, 9(12), 1–23. <https://doi.org/10.3390/antiox9121246>
18. Aged, D., Olea, O., & Cultivar, E. L. (2016). *Relationship between total phenolic , total flavonoid and oleuropein in different aged olive (Olea europaea l .) Cultivar leaves. February.* <https://doi.org/10.4314/ajtcam.v13i2.10>
19. Medina, E., Romero, C., García, P., & Brenes, M. (2019). Characterization of bioactive compounds in commercial olive leaf extracts, and olive leaves and their infusions. *Food and Function*, 10(8), 4716–4724. <https://doi.org/10.1039/c9fo00698b>
20. Javier, Æ. L. (2009). *Characterization of Olive-Leaf Phenolics by ESI-MS and Evaluation of their Antioxidant Capacities by the CAT Assay*. December. <https://doi.org/10.1007/s11746-009-1452-x>
21. Blasi, F., Urbani, E., Simonetti, M. S., Chiesi, C., & Cossignani, L. (2016). Seasonal variations in antioxidant compounds of *Olea europaea* leaves collected from different Italian cultivars. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 89(January), 202–207. <https://doi.org/10.5073/JABFQ.2016.089.025>
22. Wang, B., Qu, J., Feng, S., Chen, T., Yuan, M., Huang, Y., Liao, J., Yang, R., & Ding, C. (2019). Seasonal variations in the chemical composition of Liangshan olive leaves and their antioxidant and anticancer activities. *Foods*, 8(12). <https://doi.org/10.3390/foods8120657>
24. Lorini, A., Aranha, B. C., Antunes, B. da F., Otero, D. M., Jacques, A. C., & Zambiasi, R. C. (2021). Metabolic profile of olive leaves of different cultivars and collection times. *Food Chemistry*, 345(October 2020), 128758. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.128758>
25. Özcan, M. M., Findik, S., AlJuhaimi, F., Ghafoor, K., Babiker, E. F. E., & Adiamo, O. Q. (2019). The effect of harvest time and varieties on total phenolics, antioxidant activity and phenolic compounds of olive fruit and leaves. *Journal of Food Science and Technology*, 56(5), 2373–2385. <https://doi.org/10.1007/s13197-019-03650-8>
26. Al-Rimawi, F., Odeh, I., Bisher, A., Abbadi, J., & Qabbajeh, M. (2014). Effect of Geographical Region and Harvesting Date on Antioxidant Activity, Phenolic and Flavonoid Content of Olive Leaves. *Journal of Food and Nutrition Research*, 2(12), 925–930. <https://doi.org/10.12691/jfnr-2-12-11>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α – ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ / ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Κωδικός δείγματος	Οξύτητα (%)	Υπεροξειδία (meq O ₂ /kg)	K ₂₃₂	K ₂₇₀	ΔΚ	Αιθυλεστέρες (mg/kg)	Διάμεση τιμή φρουτώδους Mf	Διάμεση τιμή πικρού Mb	Διάμεση τιμή πικάντικου Mp	Διάμεση τιμή ελατώματος Md	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ (Md)
2390 MEMP	0.47	6.61	1.61	0.09	0.002	7.91	3.9	2.5	2.6	0	
2415 KOMP	0.22	6.62	1.69	0.11	0.003	6.65	3.5	1.9	2.2	0.0	
BA26 / 5387 KAPS	1.26	9.86	2.23	0.10	0.001	28.0	0.0	0.0	0.0	4.0	Βιομηχανικό ελαιόλαδο
BA27 / 7388 ABBA	0.23	13.0	2.14	0.10	0.002	8.00	5,2	3,4	3,7	0.0	Εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο
BA28 / 2389 MEMP	0.70	15.5	2.58	0.13	0.002	28.0	5,5	3,8	4,1	0.0	Εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο
BA29 / 2391 MEZF	0.42	17.0	2.73	0.13	0.004	9.00	4,3	3,4	3,6	0.0	Εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο
BA52 / 2416 XAIX	0.54	15.1	1.95	0.13	0.002	15.0	0.0	0.0	0.0	4.0	Βιομηχανικό ελαιόλαδο
BA53 / 2417 ELPA	0.51	11.7	1.73	0.11	0.002	7.00	4,4	3.0	3,4	0.0	Εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο
BA54 / 3418 AKHA	0.18	15.1	2.32	0.13	0.003	21.0	5,3	3,4	3,7	0.0	Εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο
BA55 / 3419 AKSD	0.18	14.7	2.16	0.13	0.004	16.0	4,8	3,3	3,5	0.0	Εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο
BA56 / 3420 AKMP	0.32	18.4	2.50	0.13	0.002	38.0	3,7	3.0	3,3	0.0	Εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο
BA57 / 3421 AKEA	0.19	15.4	2.36	0.12	0.003	6.00	4,5	3,3	0,7	0.0	Εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο
I13 PARN	1.26	8.57	1.53	0.13	0.001	35.0	0.0	0.0	0.0	4.0	μούργα
I14 PATL	0.23	8.07	1.73	0.10	0.002	7.20	4.1	1.4	1.5	0.0	
I15 POPG	0.41	10.1	2.00	0.12	0.001	7.61	4.5	2.0	3.0	0.0	
I16 POTL	0.62	8.00	0.67	0.09	0.001	8.64	3.1	1.0	2.1	0.0	
I17 POMG	0.45	7.28	1.58	0.10	0.002	11.4	4.1	1.3	1.8	0.0	
S52 BABI	0.23	6.21	1.59	0.13	0.003	7.74	4.9	2.8	3.0	0.0	
S53 BABI	0.24	6.97	1.60	0.12	0.003	8.53	4.6	2.4	3.1	0.0	
S54 BABI	0.26	5.68	1.52	0.12	0.002	22.7	4.8	2.6	2.9	0.0	
S55 BABI	0.33	6.72	1.57	0.11	0.002	4.66	4.7	2.6	3.2	0.0	

S56 BAPL	0.43	7.02	1.74	0.10	0.002	12.5	4.6	1.9	2.2	0.0	
S57 BATE	0.33	1.46	1.62	0.09	0.002	6.99	5.0	2.6	3.6	0.0	
S58 BATG	0.56	7.14	1.87	0.12	0.002	7.16	5.1	2.4	3.7	0.0	
X21 KRMF	0.48	9.14	2.17	0.13	0.002	11.8	5.0	0.8	2.6	0.0	
X22 KRTHX	0.7	8.21	1.79	0.15	0.002	70.9	3.2	2.0	1.9	0.0	
X23 GIKS	0.45	6.49	1.57	0.13	0.003	18.9	2.8	2.0	1.1	0.0	
X24 GIKS	0.48	6.99	1.63	0.14	0.004	8.65	4.8	1.3	3.6	0.0	
X25 GIKS	0.76	9.95	2.15	0.14	0.002	28.4	3.3	1.4	1.9	0.0	
X26 SESG	1.99	7.41	1.99	0.14	0	115	2.0	0.0	0.0	1.6	μούχλα
X27 KRFM	0.61	6.52	1.65	0.11	0.002	20.3	3.5	2.1	2.0	0.0	
X28 GIAG	1.07	6.75	1.85	0.14	0	166	1.9	0.0	0.0	2.1	μούργα
X29 GIME	1.99	13.2	2.14	0.13	0	128	0.0	0.0	0.0	3.9	μούργα
X30 GIPM	0.49	6.09	1.56	0.12	0.003	22.4	4.4	1.8	2.5	0.0	
X31 GILA	0.46	7.82	1.65	0.14	0.002	18.3	4.6	1.1	1.9	0.0	
X40 KOKG	5.20	22.7	2.13	0.22	0.002	171	0.0	0.0	0.0	3.6	μούργα
X41 KOKS	2.54	13.3	1.75	0.16	0.003	125	3.1	0.0	0.0	1.6	μούργα
X42 KOKS	1.76	12.9	1.80	0.15	0.002	114	0.9	0.0	0.0	2.7	μούργα
X43GIMM	0.88	13.3	1.71	0.14	0.002	28.3	3.5	1.0	2.6	0.0	
BA24 / 2385 TZMP	0.70	14.8	2.26	0.11	0.003	11.0	4,2	3,4	3,9	0.0	Εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο
BA25 / 2386 TZMP	0.30	20.9	2.83	0.12	0.002	28.0	5,3	3,5	3,8	0.0	Εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο
BA30 / 3392 KAKN	0.35	13.2	2.29	0.12	0.003	14.0	4,4	3,5	3,8	0.0	Εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο
BA31 / 3393 KAKN	0.46	14.3	2.33	0.14	0.003	15.0	3,8	3,3	3,5	0.0	Εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο
BA32 / 7394 ABBA	0.42	13.3	2.18	0.11	0.003	39.0	0.0	0.0	0.0	4,5	Βιομηχανικό ελαιόλαδο
BA33 / 3395 MABE	0.56	13.8	2.08	0.14	0.003	19.0	0.0	0.0	0.0	5,5	Βιομηχανικό ελαιόλαδο
BA34 / 6396 APIK	0.75	23.4	3.57	0.17	0.002	37.0	0	0	0	4,5	Βιομηχανικό ελαιόλαδο
BA35 / 6397 APIK	1.15	19.0	3.05	0.13	0.000	37.0	0	0	0	4	Βιομηχανικό ελαιόλαδο

BA36 / 6398 APIK	0.56	12.9	2.12	0.11	0.000	17.0	0	0	0	4,2	Βιομηχανικό ελαιόλαδο
BA37 / 6399 APIK	0.97	15.5	2.80	0.13	0.000	26.0	0	0	0	4,5	Βιομηχανικό ελαιόλαδο
BA38 / 6400 APIK	0.86	14.1	2.69	0.14	0.001	33.0	0	0	0	4,2	Βιομηχανικό ελαιόλαδο
BA39 / 6401 APIK	1.09	20.4	3.20	0.14	0.001	27.0	0	0	0	4,5	Βιομηχανικό ελαιόλαδο
BA40 / 6403 APIK	0.82	22.0	3.53	0.15	0.001	60.0	0	0	0	4,3	Βιομηχανικό ελαιόλαδο
BA41 / 2404 ELEK	0.39	15.6	1.89	0.13	0.001	8.0	4,5	3,2	3,7	0	Εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο
BA42 / 3405 KANK	0.22	9.90	1.66	0.11	0.003	27.0	3	3	3,5	2	Παρθένο ελαιόλαδο
BA43 / 3406 KANK	0.35	2.72	1.67	0.11	0.002	16.0	0	0	0	3,8	Βιομηχανικό ελαιόλαδο
BA44 / 3407 KANK	0.72	12.1	1.80	0.13	0.002	30.0	0	0	0	4,5	Βιομηχανικό ελαιόλαδο
BA45 / 3408 KANK	0.34	13.2	1.85	0.12	0.002	14.0	0	0	0	4,8	Βιομηχανικό ελαιόλαδο
BA46 / 3409 KANK	0.57	11.7	1.93	0.13	0.002	19.0	0	0	0	4,7	Βιομηχανικό ελαιόλαδο
BA47 / 7410 KOPM	0.36	17.1	2.27	0.17	0.004	14.0	3	2,1	2,7	3	Παρθένο ελαιόλαδο
BA48 / 3411 PAPP	0.38	10.9	1.78	0.12	0.001	12.0	3,7	2,7	3,2	2	Παρθένο ελαιόλαδο
BA49 / 3412 PRIT	0.81	16.4	1.99	0.16	0.001	16.0	3,5	2,3	2,9	0	Εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο
BA50 / 3413 PRSK	0.26	9.85	1.85	0.13	0.003	9.0	5,3	3,5	3,9	0	Εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο
BA51 / 3414 AKPN	0.24	9.86	1.61	0.09	0.001	5.0	0	0	0	4,5	Βιομηχανικό ελαιόλαδο
I18 KTHRG	0.74	5.05	1.45	0.10	0.002	22.8	0	0	0	3.8	μούχλα
I19 KTHKTH	0.55	7.00	1.47	0.11	0.001	9.49	4.7	2.0	3.0	0	
I20 KHTA	1.48	8.91	1.70	0.12	0.001	53.2	0	0	0	3.7	κρασώδες
I21 PALN	0.94	10.7	1.94	0.10	0.002	32.0	2.4	0	0	2.4	ταγγό
I22 PAMM	0.53	11.3	1.92	0.10	0.002	15.2	3.1	1.7	1.7	0	
I23 PAGE	0.69	11.6	2.35	0.12	0.001	18.2	2.8	0	0	3	μούργα
I24 POTI	0.89	11.0	1.92	0.13	0.001	22.6	1.1	0	0	2.6	μούργα
I25 POLX	0.85	10.1	1.88	0.11	0.001	26.8	1.4	0	0	3.0	μούργα
I26 PAMH	0.25	6.23	1.58	0.12	0.003	5.68	4.9	2.9	2.5	0	
I27 PAPP	0.73	8.10	1.67	0.11	0.002	26.1	4.3	2.3	2.4	0	

I28 POMN	0.28	7.67	1.62	0.09	0.002	11.9	3.7	2.7	4.0	0	
I29	1.35	12.5	1.85	0.11	0	23.3	0	0	0	2.8	μούργα
X32 GIFL	0.60	8.97	1.76	0.11	0.002	24.1	4.6	1.6	2.7	0	
X33 GIFL	0.50	11.6	2.13	0.12	0.003	16.6	5.3	1.6	3.6	0	
X34 KOGX	1.30	14.8	1.94	0.14	0.001	105	2.6	0	0	1	μούργα
X35 KOMM	1.03	9.45	1.96	0.14	0.001	68.4	3.8	0.9	1.9	0.5	μούργα
X36 KMIZ	0.53	7.07	1.59	0.12	0.002	23.5	3.8	0.6	1.0	0	
X37 KMLZ	0.48	8.63	2.03	0.14	0.003	21.6	3.9	0.8	1.3	0	
X38 KMSP	0.49	8.74	1.98	0.16	0.004	23.2	3.4	2.0	1.7	0	
X39 KMXD	0.59	8.47	1.57	0.12	0.001	13.0	3.7	1.9	2.5	0	

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β – ΚΗΡΟΙ / ΣΤΕΡΟΛΕΣ

Κωδικός δείγματος	Κηροί (mg/kg)	χοληστερόλη (%)	βρασσικαστερόλη (%)	2,4-μεθυλ-χοληστερόλη (%)	καμπεστερόλη (%)	καμπεστανόλη (%)	στιγμαστερόλη (%)	Δ7-καμπεστερόλη (%)	Δ5,23-στιγμασταδιενόλη (%)	κλεροστερόλη (%)	β-σιτοστερόλη (%)	σιτοστανόλη (%)	Δ5-αβεναστερόλη (%)	Δ5-24-στιγμασταδιενόλη (%)	Δ7-στιγμαστενόλη (%)	Δ7-αβεναστερόλη (%)	ερυθροδιόλη (%)	ουβαόλη (%)	total erythrodiol (%)	total b-sitosterol (%)	total sterols (mg/kg)
2390 MEMP	23.4	0.03	0.00	0.25	2.20	0.05	0.54	0.04	0.24	0.98	71.7	0.42	20.73	1.07	0.30	1.45	0.26	0.07	0.33	95.1	2096
2415 KOMP	26.5	0.03	0.00	0.31	2.57	0.04	0.39	0.02	0.18	0.85	76.9	0.45	16.29	0.81	0.24	0.94	0.82	0.33	1.15	95.5	2219
BA26 / 5387 KAPS	106	0.06	0.01	0.11	2.91	0.04	0.49	0.06	0.01	0.84	81.6	0.23	10.21	1.71	0.40	1.32	-	-	1.15	94.6	2661
BA27 / 7388 ABBA	44.0	0.10	0.01	0.27	2.46	0.01	0.50	0.02	0.03	1.04	74.6	0.26	18.21	1.07	0.48	0.98	-	-	1.29	95.2	1733
BA28 / 2389 MEMP	105	0.07	0.01	0.26	1.90	0.00	0.35	0.02	0.02	1.12	64.5	0.33	28.10	1.01	0.27	2.03	-	-	1.40	95.1	2369
BA29 / 2391 MEZF	43.0	0.07	0.00	0.23	2.22	0.01	0.51	0.02	0.02	1.04	74.9	0.38	18.10	1.00	0.24	1.22	-	-	1.36	95.5	1892
BA52 / 2416 XAIX	52.0	0.11	0.01	0.27	2.41	0.00	0.83	0.01	0.01	0.94	75.3	0.22	18.14	0.81	0.21	0.68	-	-	1.68	95.5	1809
BA53 / 2417 ELPA	41.0	0.15	0.11	0.22	2.10	0.01	0.61	0.01	0.01	0.92	72.3	0.29	20.93	0.86	0.58	0.87	-	-	2.27	95.3	2042
BA54 / 3418 AKHA	111	0.10	0.01	0.27	2.33	0.00	0.46	0.01	0.02	0.95	72.9	0.38	20.37	1.00	0.34	0.90	-	-	1.79	95.6	2006
BA55 / 3419 AKSD	85.0	0.06	0.00	0.27	2.28	0.00	0.39	0.01	0.01	0.96	73.0	0.40	20.07	1.07	0.30	1.16	-	-	1.68	95.5	2004
BA56 / 3420 AKMP	77.0	0.09	0.01	0.24	2.33	0.00	0.54	0.01	0.01	0.96	74.1	0.42	19.09	0.91	0.33	0.96	-	-	1.38	95.5	2024
BA57 / 3421 AKEA	33.0	0.08	0.00	0.29	2.24	0.00	0.46	0.01	0.01	0.98	71.6	0.42	21.63	0.90	0.30	1.06	-	-	1.38	95.6	1957
I13 PARN	89.9	0.05	0.00	0.14	2.17	0.09	0.93	0.07	0.06	0.85	81.1	0.79	11.19	0.70	0.54	1.31	0.64	0.06	0.70	94.7	1692
I14 PATL	52.6	0.08	0.00	0.10	2.89	0.06	0.50	0.07	0.06	0.82	83.5	0.66	9.07	0.83	0.35	0.98	0.11	0.14	0.24	95.0	1408
I15 POPG	62.1	0.07	0.00	0.11	2.76	0.06	0.58	0.06	0.10	0.82	83.4	0.67	9.11	0.80	0.44	1.03	1.16	0.17	1.33	94.9	1419

I16 POTL	88.3	0.03	0.00	0.08	2.15	0.02	0.55	0.06	0.03	0.79	81.4	0.49	11.24	0.96	0.71	1.53	1.72	0.37	2.09	94.9	1669
I17 POMG	84.8	0.04	0.00	0.17	2.67	0.06	1.07	0.06	0.11	0.86	77.7	0.80	14.55	0.72	0.31	0.92	1.84	0.24	2.08	94.7	1589
S52 BABI	28.3	0.04	0.00	0.26	2.80	0.04	0.73	0.04	0.05	0.92	76.4	0.49	16.40	0.83	0.13	0.83	0.79	0.08	0.87	95.1	1674
S53 BABI	21.3	0.02	0.03	0.28	2.83	0.03	0.72	0.02	0.10	0.90	76.6	0.35	16.42	0.77	0.17	0.78	0.48	0.03	0.51	95.1	1656
S54 BABI	60.7	0.03	0.02	0.20	3.32	0.05	0.70	0.03	0.10	0.83	81.5	0.29	11.68	0.59	0.22	0.43	0.73	0.09	0.82	95.0	1385
S55 BABI	45.6	0.04	0.00	0.21	3.06	0.06	0.66	0.00	0.08	0.86	80.4	0.33	13.05	0.56	0.24	0.50	0.97	0.10	1.08	95.2	1419
S56 BAPL	43.4	0.05	0.00	0.13	3.14	0.15	0.84	0.00	0.00	1.02	87.3	0.37	6.11	0.52	0.17	0.23	1.10	0.08	1.18	95.3	1306
S57 BATE	37.9	0.11	0.00	0.21	3.37	0.15	0.75	0.00	0.00	0.95	85.0	0.38	7.93	0.53	0.23	0.37	0.43	0.14	0.57	94.8	1164
S58 BATG	69.6	0.03	0.00	0.11	2.35	0.03	0.76	0.03	0.05	0.90	83.5	0.40	10.01	0.70	0.40	0.74	1.44	0.11	1.54	95.5	1582
X21 KRMF	91.3	0.04	0.03	0.05	2.52	0.04	0.59	0.07	0.10	0.91	87.8	0.54	5.23	0.67	0.51	0.87	1.58	0.20	1.78	95.3	1592
X22 KRTHX	131	0.08	0.00	0.23	2.57	0.08	0.56	0.10	0.08	0.85	75.1	0.43	18.44	0.69	0.20	0.56	1.00	0.13	1.14	95.6	1381
X23 GIKS	58.1	0.07	0.00	0.18	2.91	0.00	0.60	0.00	0.00	0.88	78.5	0.18	14.72	0.76	0.36	0.80	1.67	0.20	1.87	95.1	1574
X24 GIKS	46.7	0.02	0.00	0.16	2.89	0.05	0.55	0.02	0.05	0.98	82.3	0.22	10.78	0.83	0.34	0.80	0.50	0.02	0.52	95.2	1758
X25 GIKS	51.5	0.07	0.00	0.07	2.29	0.06	0.55	0.06	0.14	0.90	85.9	0.34	7.14	0.93	0.47	1.05	0.70	0.09	0.79	95.4	1670
X26 SESG	95.3	0.03	0.00	0.04	2.67	0.04	0.95	0.14	0.06	0.93	87.6	0.33	4.69	0.58	0.75	1.17	1.10	0.24	1.34	94.2	2116
X27 KRFM	37.7	0.10	0.00	0.24	3.39	0.08	1.01	0.00	0.00	1.01	83.6	0.23	8.59	0.71	0.40	0.68	2.06	0.28	2.34	94.1	1134
X28 GIAG	59.4	0.04	0.03	0.15	2.78	0.03	0.83	0.03	0.31	0.64	85.1	0.27	7.78	0.69	0.52	0.78	1.77	0.19	1.96	94.8	1572
X29 GIME	89.7	0.04	0.00	0.30	2.15	0.05	0.71	0.00	0.05	0.82	67.7	0.10	26.42	0.66	0.17	0.78	0.30	0.08	0.38	95.8	1781
X30 GIPM	67.7	0.04	0.00	0.06	2.05	0.06	0.84	0.07	0.13	0.86	87.3	0.49	5.64	0.82	0.55	1.13	1.17	0.23	1.40	95.2	1680
X31 GILA	72.5	0.00	0.00	0.31	2.38	0.06	0.67	0.00	0.09	0.93	67.5	0.21	26.17	0.72	0.19	0.77	0.36	0.04	0.41	95.6	1691
X40 KOKG	156	0.06	0.10	0.07	2.19	0.07	2.41	0.08	0.06	0.92	85.7	0.41	5.61	0.63	0.69	1.02	1.28	0.18	1.46	93.3	1661
X41 KOKS	88.6	0.02	0.03	0.09	2.15	0.04	1.20	0.10	0.06	0.81	82.9	0.27	9.00	0.82	0.91	1.63	0.67	0.03	0.70	93.8	1982
X42 KOKS	72.0	0.02	0.00	0.14	2.38	0.02	0.89	0.08	0.45	0.49	81.4	0.34	11.26	0.76	0.47	1.29	1.76	0.32	2.07	94.7	1711
X43GIMM	74.3	0.06	0.00	0.45	3.02	0.05	0.95	0.00	0.10	0.84	68.0	0.17	24.95	0.70	0.14	0.54	0.31	0.06	0.38	94.8	1206

BA24 / 2385 TZMP	68.0	0.07	0.00	0.17	2.58	0.01	0.68	0.03	0.04	1.01	77.6	0.27	14.53	1.26	0.50	1.26	-	-	1.70	94.7	1789
BA25 / 2386 TZMP	80.0	0.07	0.00	0.26	2.43	0.01	0.37	0.03	0.01	1.01	71.7	0.25	20.76	1.24	0.29	1.58	-	-	1.10	95.0	2138
BA30 / 3392 KAKN	55.0	0.07	0.00	0.35	2.45	0.00	0.42	0.01	0.03	1.02	74.5	0.37	18.99	0.86	0.20	0.74	-	-	1.24	95.8	1708
BA31 / 3393 KAKN	48.0	0.07	0.00	0.23	2.20	0.00	0.47	0.01	0.01	1.02	72.5	0.41	20.65	0.94	0.32	1.22	-	-	1.50	95.5	1773
BA32 / 7394 ABBA	89.0	0.07	0.00	0.25	1.97	0.00	0.57	0.01	0.00	1.06	69.5	0.20	23.29	1.10	0.32	1.60	-	-	1.58	95.2	2038
BA33 / 3395 MABE	48.0	0.07	0.01	0.24	2.19	0.01	0.93	0.02	0.00	1.17	72.3	0.34	20.35	0.81	0.32	1.23	-	-	2.12	95.0	1940
BA34 / 6396 APIK	134	0.09	0.00	0.13	2.75	0.03	0.40	0.06	0.01	0.98	75.9	0.30	15.65	1.35	0.45	1.89	-	-	1.44	94.2	2745
BA35 / 6397 APIK	143	0.07	0.00	0.08	3.46	0.04	0.34	0.07	0.00	0.97	81.1	0.24	9.87	1.46	0.48	1.81	-	-	1.79	93.6	3019
BA36 / 6398 APIK	69.0	0.07	0.00	0.21	2.50	0.01	0.52	0.03	0.01	1.04	74.3	0.31	18.13	1.09	0.35	1.42	-	-	1.61	94.9	2204
BA37 / 6399 APIK	125	0.07	0.00	0.09	3.32	0.05	0.39	0.09	0.01	0.96	82.4	0.25	8.82	1.50	0.48	1.62	-	-	1.59	93.9	2941
BA38 / 6400 APIK	148	0.09	0.00	0.11	3.31	0.04	0.42	0.09	0.01	0.99	80.9	0.27	10.43	1.40	0.45	1.51	-	-	1.45	94.0	3044
BA39 / 6401 APIK	112	0.10	0.00	0.13	3.08	0.03	0.52	0.06	0.01	0.92	81.0	0.18	11.07	1.37	0.31	1.24	-	-	1.74	94.8	2252
BA40 / 6403 APIK	232	0.08	0.00	0.12	3.33	0.06	0.48	0.08	0.01	0.88	81.6	0.25	9.48	1.72	0.44	1.42	-	-	1.54	94.0	2450
BA41 / 2404 ELEK	36.0	0.12	0.01	0.29	2.15	0.00	0.62	0.01	0.02	0.85	70.5	0.20	22.44	0.99	0.71	1.09	-	-	1.66	95.0	1913
BA42 / 3405 KANK	119	0.12	0.01	0.27	2.18	0.00	0.26	0.02	0.01	0.92	74.0	0.32	19.86	0.97	0.32	0.70	-	-	1.27	96.1	1658
BA43 / 3406 KANK	47.0	0.08	0.00	0.30	2.05	0.00	0.24	0.01	0.01	0.90	70.8	0.28	23.16	0.99	0.21	0.96	-	-	0.91	96.1	1921
BA44 / 3407 KANK	57.0	0.08	0.00	0.33	2.14	0.00	0.81	0.01	0.01	0.96	68.9	0.23	23.92	1.06	0.30	1.27	-	-	1.65	95.1	2086
BA45 / 3408 KANK	43.0	0.09	0.00	0.25	2.08	0.01	0.68	0.02	0.01	0.90	70.5	0.25	22.28	1.09	0.39	1.41	-	-	1.68	95.1	2077
BA46 / 3409 KANK	62.0	0.10	0.00	0.24	2.14	0.01	0.52	0.02	0.01	0.90	72.5	0.25	20.16	1.08	0.56	1.54	-	-	1.80	94.9	2191
BA47 / 7410 KOPM	81.0	0.10	0.00	0.19	2.54	0.01	0.69	0.02	0.01	1.00	78.3	0.35	14.32	0.93	0.34	1.15	-	-	2.23	95.0	2391
BA48 / 3411 PAPP	54.0	0.10	0.01	0.22	2.53	0.01	0.63	0.02	0.01	0.95	76.7	0.38	15.84	1.05	0.39	1.18	-	-	1.66	94.9	2020
BA49 / 3412 PRIT	68.0	0.11	0.01	0.32	2.41	0.00	1.04	0.01	0.01	0.96	73.1	0.24	19.72	0.90	0.27	0.91	-	-	1.39	94.9	1891

BA50 / 3413 PRSK	48.0	0.08	0.00	0.26	1.62	0.00	0.44	0.01	0.01	0.94	62.7	0.20	30.59	1.04	0.29	1.87	-	-	1.37	95.4	2234
BA51 / 3414 AKPN	35.0	0.10	0.01	0.26	1.78	0.00	0.26	0.01	0.01	0.91	66.9	0.38	27.10	0.89	0.22	1.17	-	-	1.00	96.2	1854
I18 KTHRG	53.2	0.04	0.00	0.23	3.67	0.05	1.06	0.03	0.07	0.81	80.8	0.28	11.72	0.68	0.13	0.41	1.98	0.18	2.16	94.4	1248
I19 KTHKTH	75.2	0.03	0.00	0.27	3.53	0.05	1.12	0.03	0.05	0.80	77.2	0.29	15.32	0.68	0.17	0.44	1.44	0.15	1.59	94.4	1247
I20 KHTA	106	0.04	0.00	0.17	2.76	0.03	1.10	0.03	0.04	0.84	78.8	0.35	13.82	0.78	0.36	0.82	0.43	0.05	0.48	94.7	1544
I21 PALN	101	0.08	0.00	0.17	2.56	0.10	0.99	0.08	0.71	0.90	79.9	0.47	12.20	0.77	0.33	0.74	0.80	0.08	0.88	95.0	1327
I22 PAMM	83.5	0.04	0.00	0.05	2.64	0.04	0.53	0.14	0.04	1.02	87.9	0.47	4.19	0.64	0.98	1.27	1.21	0.16	1.36	94.3	2284
I23 PAGE	99.9	0.07	0.00	0.13	3.40	0.11	1.02	0.07	0.33	0.89	76.8	0.59	14.54	0.77	0.38	0.89	0.93	0.09	1.01	93.9	2770
I24 POTI	91.7	0.07	0.00	0.17	2.78	0.06	0.84	0.07	0.09	0.89	81.3	0.44	11.84	0.63	0.34	0.45	1.36	0.06	1.42	95.2	1577
I25 POLX	81.7	0.12	0.00	0.15	2.37	0.28	0.71	0.00	0.00	0.93	83.9	0.54	8.70	0.69	0.63	0.95	1.33	0.17	1.50	94.8	1646
I26 PAMH	21.0	0.07	0.00	0.17	3.50	0.12	0.94	0.08	0.36	0.96	76.4	0.64	14.60	0.83	0.41	0.90	0.81	0.09	0.90	93.8	2498
I27 PAPF	70.8	0.08	0.00	0.16	3.08	0.09	0.82	0.08	0.09	0.89	82.4	0.42	10.43	0.62	0.25	0.58	1.17	0.12	1.29	94.9	1264
I28 POMN	40.0	0.06	0.00	0.13	2.65	0.06	0.62	0.00	0.21	0.86	83.6	0.40	10.01	0.66	0.23	0.45	0.84	0.12	0.96	95.8	1549
I29	92.7	0.05	0.00	0.22	2.80	0.04	0.98	0.05	0.11	0.93	78.9	0.41	14.06	0.62	0.27	0.54	0.92	0.05	0.97	95.1	1459
X32 GIFL	38.5	0.09	0.00	0.21	3.15	0.05	0.78	0.05	0.07	0.91	81.4	0.30	11.43	0.70	0.31	0.54	1.89	0.29	2.18	94.8	1254
X33 GIFL	88.0	0.04	0.00	0.10	2.71	0.06	0.80	0.06	0.19	0.90	86.4	0.35	6.08	0.74	0.60	1.01	1.82	0.39	2.21	94.6	1555
X34 KOGX	69.2	0.04	0.00	0.06	2.47	0.04	1.84	0.08	0.39	0.54	84.8	0.32	7.07	0.68	0.60	1.08	0.72	0.08	0.79	93.8	1820
X35 KOMM	119	0.08	0.00	0.07	2.33	0.62	0.12	0.00	0.00	1.03	87.1	0.66	4.72	0.91	0.51	1.81	0.53	0.20	0.74	94.5	2188
X36 KMIZ	88.7	0.04	0.00	0.32	2.83	0.05	0.88	0.03	0.08	0.92	74.9	0.26	17.92	0.66	0.45	0.69	1.33	0.05	1.38	94.7	1415
X37 KMLZ	64.8	0.04	0.05	0.05	2.23	0.05	0.48	0.09	0.07	0.89	83.1	0.29	9.39	0.91	0.66	1.69	1.35	0.22	1.57	94.7	1948
X38 KMSP	85.4	0.03	0.00	0.07	2.38	0.03	0.51	0.10	0.12	0.97	86.5	0.53	5.55	0.80	0.76	1.61	2.07	0.43	2.50	94.5	2280
X39 KMXD	61.7	0.05	0.00	0.08	2.74	0.05	0.74	0.06	0.07	0.85	86.9	0.31	6.15	0.61	0.50	0.88	1.63	0.31	1.94	94.9	1585

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ – ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ

Κωδικός δειγματος	Μυριστικό (g/100g)	Παλμιτικό (g/100g)	Παλμιτελαϊκό (g/100g)	Δεκαεπτανοϊκό (g/100g)	Δεκαεπτενοϊκό (g/100g)	Στεατικό (g/100g)	Ελαϊκό (g/100g)	Λινελαϊκό (g/100g)	Αραχιδικό (g/100g)	Λινολενικό (g/100g)	Εικοσενοϊκό (g/100g)	Βαχενικό (g/100g)	Λιγνοκηρικό (g/100g)	C18:1 trans (g/100g)	C18:2+ C18:3 trans (g/100g)
2390 MEMP	0.013	9.465	0.507	0.035	0.048	2.58	75.84	9.84	0.40	0.84	0.36	0.01	0.03	0.013	0.019
2415 KOMP	0.012	8.839	0.517	0.06	0.064	2.86	74.67	11.09	0.42	0.98	0.42	0.02	0.03	0.012	0.009
BA26 / 5387 KAPS	0.02	12.926	0.841	0.147	0.235	2.56	69.81	11.73	0.46	0.66	0.31	0.15	0.08	0.02	0.05
BA27 / 7388 ABBA	0.01	9.736	0.490	0.042	0.067	2.37	76.97	8.51	0.39	0.82	0.35	0.12	0.07	0.01	0.04
BA28 / 2389 MEMP	0.01	9.220	0.467	0.041	0.058	2.79	75.02	10.48	0.42	0.90	0.38	0.11	0.07	0.01	0.04
BA29 / 2391 MEZF	0.01	9.621	0.528	0.040	0.067	2.62	76.73	8.54	0.40	0.87	0.35	0.11	0.06	0.02	0.03
BA52 / 2416 XAIX	0.01	9.252	0.505	0.045	0.071	2.50	76.68	9.08	0.42	0.81	0.38	0.14	0.07	0.01	0.03
BA53 / 2417 ELPA	0.01	8.882	0.460	0.043	0.063	2.64	76.83	9.30	0.42	0.73	0.38	0.13	0.07	0.01	0.03
BA54 / 3418 AKHA	0.01	9.358	0.502	0.043	0.068	2.55	75.96	9.77	0.40	0.73	0.37	0.12	0.06	0.02	0.03
BA55 / 3419 AKSD	0.01	9.455	0.504	0.045	0.069	2.57	76.01	9.59	0.41	0.74	0.36	0.13	0.07	0.01	0.03
BA56 / 3420 AKMP	0.01	9.350	0.509	0.045	0.072	2.55	76.71	8.96	0.41	0.76	0.36	0.13	0.07	0.02	0.03
BA57 / 3421 AKEA	0.01	8.916	0.468	0.040	0.063	2.54	76.69	9.56	0.40	0.70	0.37	0.12	0.07	0.01	0.03
I13 PARN	0.01	10.793	0.548	0.114	0.155	2.94	73.73	10.35	0.46	0.53	0.27	0.03	0.05	0.014	0.012
I14 PATL	0.01	10.44	0.557	0.094	0.154	2.95	75.26	9.18	0.40	0.61	0.24	0.04	0.03	0.019	0.022
I15 POPG	0.009	10.731	0.628	0.1	0.179	2.89	74.02	9.99	0.41	0.64	0.28	0.02	0.07	0.017	0.013
I16 POTL	0.009	10.717	0.596	0.107	0.167	2.79	73.12	11.19	0.42	0.53	0.29	0.01	0.04	0.012	0.008
I17 POMG	0.014	11.891	0.78	0.065	0.102	2.75	74.13	8.85	0.42	0.63	0.27	0.05	0.05	0.011	<0,01

S52 BABI	0.014	10.344	0.661	0.07	0.095	2.49	76.72	8.10	0.39	0.71	0.30	0.03	0.06	0.017	<0,01
S53 BABI	0.01	10.42	0.638	0.045	0.08	2.51	76.55	8.18	0.40	0.72	0.33	0.03	0.06	0.012	0.019
S54 BABI	0.01	11.412	0.737	0.066	0.109	2.46	76.52	7.11	0.47	0.69	0.31	0.02	0.07	0.019	<0,01
S55 BABI	0.012	11.324	0.744	0.075	0.127	2.52	76.81	6.95	0.39	0.63	0.30	0.05	0.06	0.011	0.008
S56 BAPL	0.012	11.552	0.779	0.095	0.15	2.78	75.80	7.50	0.42	0.60	0.27	0.02	0.02	0.012	<0,01
S57 BATE	0.009	11.683	0.782	0.06	0.102	2.77	77.22	5.98	0.47	0.60	0.30	0.02	0.01	0.004	0.006
S58 BATG	0.01	11.372	0.687	0.098	0.153	2.74	72.91	0.01	10.86	0.34	0.53	0.27	0.02	0.009	0.006
X21 KRMF	0.027	12.861	0.746	0.12	0.154	2.44	69.24	13.04	0.26	0.61	0.23	0.21	0.06	<0,01	<0,01
X22 KRTHX	0.019	12.477	0.681	0.121	0.199	2.72	65.58	16.41	0.41	0.83	0.26	0.12	0.18	<0,01	<0,01
X23 GIKS	0.011	12.216	0.849	0.058	0.069	3.08	74.09	8.19	0.42	0.61	0.30	0.05	0.04	0.018	<0,01
X24 GIKS	0.01	11.489	0.774	0.052	0.079	3.08	74.81	8.28	0.45	0.60	0.26	0.02	0.07	0.009	0.007
X25 GIKS	0.012	12.433	0.698	0.099	0.186	2.48	70.04	12.73	0.36	0.63	0.28	0.02	0.01	0.007	0.018
X26 SESG	0.013	12.241	0.703	0.12	0.185	2.72	66.40	16.18	0.37	0.69	0.31	0.04	0.01	0.01	0.018
X27 KRFM	0.01	12.091	0.822	0.064	0.104	2.75	76.39	6.22	0.49	0.70	0.30	0.04	0.01	0.005	0.005
X28 GIAG	0.015	13.035	1.091	0.072	0.159	2.70	72.13	9.23	0.39	0.74	0.26	0.05	0.13	0.015	<0,01
X29 GIME	0.013	12.252	0.656	0.127	0.195	2.78	65.38	17.13	0.38	0.72	0.30	0.01	0.01	0.016	0.014
X30 GIPM	0.007	10.585	0.508	0.128	0.182	2.86	72.94	11.54	0.41	0.50	0.27	0.02	0.04	0.008	0.006
X31 GILA	0.02	12.338	0.874	0.099	0.095	3.27	73.22	8.80	0.35	0.61	0.22	0.05	0.04	0.015	<0,01
X40 KOKG	0.01	11.828	0.628	0.112	0.189	2.43	71.64	11.80	0.37	0.61	0.34	0.03	0.01	0.006	0.013
X41 KOKS	0.01	11.961	0.735	0.095	0.17	2.62	69.80	13.30	0.37	0.60	0.26	0.03	0.02	0.013	0.011
X42 KOKS	0.011	12.387	0.798	0.095	0.158	2.70	70.44	11.94	0.43	0.66	0.29	0.05	0.01	0.01	0.019
X43GIMM	0.009	12.488	0.933	0.035	0.059	2.77	75.90	6.56	0.42	0.54	0.22	0.03	0.01	0.021	<0,01
BA24 / 2385 TZMΠ	0.01	14.220	0.660	0.062	0.095	2.55	71.79	8.75	0.41	0.91	0.29	0.12	0.08	0.02	0.04

BA25 / 2386 TZMP	0.01	10.610	0.593	0.043	0.069	2.51	73.05	11.10	0.41	1.00	0.34	0.12	0.08	0.01	0.04
BA30 / 3392 KAKN	0.01	9.552	0.482	0.043	0.069	2.45	77.08	8.60	0.38	0.77	0.36	0.10	0.06	0.02	0.03
BA31 / 3393 KAKN	0.01	9.673	0.505	0.041	0.069	2.52	77.03	8.47	0.37	0.75	0.34	0.11	0.06	0.02	0.03
BA32 / 7394 ABBA	0.01	9.724	0.521	0.044	0.072	2.61	75.79	9.43	0.41	0.80	0.34	0.12	0.07	0.01	0.04
BA33 / 3395 MABE	0.01	9.879	0.536	0.053	0.083	2.66	75.73	9.29	0.42	0.73	0.35	0.13	0.07	0.01	0.04
BA34 / 6396 APIK	0.02	11.319	0.668	0.106	0.150	3.07	70.33	12.41	0.47	0.84	0.35	0.13	0.07	0.01	0.05
BA35 / 6397 APIK	0.02	12.795	0.740	0.184	0.240	3.27	68.22	12.55	0.51	0.82	0.33	0.15	0.08	0.01	0.08
BA36 / 6398 APIK	0.02	11.331	0.648	0.114	0.157	3.00	71.43	11.42	0.47	0.80	0.34	0.14	0.07	0.01	0.06
BA37 / 6399 APIK	0.02	12.879	0.750	0.169	0.230	3.24	67.71	13.04	0.51	0.81	0.33	0.14	0.08	0.01	0.08
BA38 / 6400 APIK	0.02	12.231	0.736	0.146	0.196	3.22	67.55	13.77	0.52	0.95	0.35	0.15	0.08	0.01	0.07
BA39 / 6401 APIK	0.02	12.373	0.849	0.108	0.157	2.99	68.77	12.85	0.49	0.79	0.32	0.15	0.08	0.01	0.05
BA40 / 6403 APIK	0.02	12.165	0.783	0.173	0.240	3.06	68.68	12.91	0.50	0.82	0.33	0.16	0.08	0.01	0.08
BA41 / 2404 ELEK	0.01	10.018	0.558	0.044	0.074	2.51	74.61	10.34	0.41	0.82	0.35	0.12	0.07	0.02	0.04
BA42 / 3405 KANK	0.01	9.389	0.485	0.042	0.070	2.45	78.17	7.64	0.40	0.74	0.37	0.12	0.06	0.01	0.03
BA43 / 3406 KANK	0.01	8.907	0.485	0.039	0.069	2.44	77.18	9.15	0.38	0.74	0.38	0.12	0.06	0.00	0.03
BA44 / 3407 KANK	0.01	9.529	0.483	0.039	0.061	2.54	74.51	11.00	0.40	0.80	0.38	0.12	0.07	0.02	0.03
BA45 / 3408 KANK	0.01	9.326	0.488	0.048	0.074	2.55	75.17	10.57	0.40	0.75	0.37	0.12	0.06	0.01	0.04
BA46 / 3409 KANK	0.01	10.203	0.541	0.063	0.097	2.63	72.07	12.59	0.41	0.78	0.35	0.12	0.06	0.01	0.04
BA47 / 7410 KOPM	0.02	9.514	0.546	0.053	0.075	3.03	74.12	10.46	0.48	1.04	0.39	0.15	0.07	0.01	0.04
BA48 / 3411 PAPP	0.01	9.508	0.576	0.057	0.097	2.52	73.72	11.72	0.39	0.79	0.37	0.12	0.06	0.01	0.04
BA49 / 3412 PRIT	0.01	10.452	0.630	0.046	0.080	2.41	74.02	10.40	0.41	0.93	0.37	0.13	0.07	0.01	0.03

BA50 / 3413 PRSK	0.01	9.288	0.478	0.037	0.058	2.75	75.41	10.24	0.42	0.73	0.35	0.12	0.06	0.02	0.03
BA51 / 3414 AKPN	0.01	8.560	0.435	0.036	0.058	2.51	77.67	9.17	0.38	0.59	0.35	0.12	0.06	0.01	0.03
I18 KTHRG	0.01	11.33	0.833	0.048	0.088	2.64	77.75	5.83	0.41	0.63	0.30	0.07	0.05	0.013	<0,01
I19 KTHKTH	0.011	11.455	0.734	0.035	0.063	2.68	77.33	6.17	0.45	0.65	0.31	0.05	0.05	0.011	<0,01
I20 KHTTA	0.03	11.71	0.812	0.089	0.093	2.75	74.18	8.89	0.41	0.59	0.28	0.06	0.06	0.033	<0,01
I21 PALN	0.01	11.463	0.702	0.078	0.131	2.63	73.67	10.01	0.39	0.56	0.26	0.03	0.04	0.013	0.013
I22 PAMM	0.01	10.799	0.692	0.067	0.099	2.94	76.31	7.77	0.41	0.55	0.28	0.04	0.02	0.014	0.013
I23 PAGE	0.014	10.503	0.507	0.146	0.185	2.90	71.06	13.29	0.39	0.58	0.29	0.04	0.05	0.021	0.037
I24 POTI	0.014	10.5	0.691	0.084	0.117	2.90	74.85	9.40	0.41	0.67	0.27	0.05	0.02	0.01	0.011
I25 POLX	0.01	10.816	0.543	0.095	0.159	2.83	72.36	11.87	0.41	0.55	0.29	0.03	0.01	0.014	0.015
I26 PAMH	0.01	9.482	0.671	0.067	0.143	2.55	80.03	5.89	0.35	0.49	0.25	0.03	0.01	0.032	<0,01
I27 PAPP	0.01	10.904	0.661	0.08	0.119	2.71	76.56	7.61	0.43	0.59	0.28	0.02	0.03	0.012	0.008
I28 POMN	0.01	10.862	0.647	0.103	0.145	2.89	75.67	8.32	0.43	0.59	0.27	0.03	0.03	0.01	<0,01
I29	0.012	10.815	0.681	0.064	0.111	2.93	75.01	8.93	0.43	0.64	0.27	0.05	0.02	0.016	0.014
X32 GIFL	0.015	11.387	0.732	0.116	0.169	2.60	77.97	5.75	0.37	0.56	0.28	0.01	0.02	0.016	0.01
X33 GIFL	0.014	12.927	0.877	0.091	0.184	2.48	70.17	11.76	0.42	0.75	0.28	0.02	0.02	0.016	0.014
X34 KOGX	0.008	14.535	1.269	0.076	0.139	2.63	68.23	11.81	0.34	0.62	0.27	0.04	0.02	0.005	0.014
X35 KOMM	0.014	11.664	0.619	0.149	0.212	2.99	68.30	14.41	0.43	0.79	0.29	0.05	0.03	0.016	0.025
X36 KMIZ	0.011	12.227	0.797	0.059	0.09	2.99	74.66	7.70	0.47	0.62	0.28	0.05	0.02	0.006	0.019
X37 KMLZ	0.007	11.81	0.683	0.075	0.117	2.80	71.03	12.08	0.44	0.59	0.28	0.03	0.04	0.009	0.016
X38 KMSP	0.012	11.699	0.575	0.155	0.218	2.96	65.75	16.86	0.44	0.89	0.33	0.04	0.04	0.006	0.028
X39 KMXD	0.014	11.87	0.737	0.097	0.159	2.73	71.70	11.14	0.42	0.69	0.31	0.05	0.05	0.007	0.014

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ – ΔΙΓΛΥΚΕΡΙΔΙΑ

Κωδικός δείγματος	% 1,2-dipalmitin	% 1,-3-dipalmitin	% 1,2- C34	% 1,3- C34	% 1,2- distearin	% 1,3- distearin	% 1,2	% 1,3	Ratio 1,2/1,3
2390 MEMP	4.9	24.9	1.0	43.7	2.3	23.3	8.1	91.9	0.1
2415 KOMP	15.9	13.7	14.4	34.0	0.0	22.0	30.3	69.7	0.4
BA26 / 5387 KAPS	12.6	18.7	32.5	8.9	11.3	16.0	56.4	43.6	1.3
BA27 / 7388 ABBA	13.9	26.1	0.6	3.5	43.0	12.9	57.5	42.5	1.4
BA28 / 2389 MEMP	1.5	16.9	20.6	23.3	26.9	10.9	49.0	51.0	1.0
BA29 / 2391 MEZF	16.2	49.3	19.5	1.1	3.6	10.3	39.3	60.7	0.6
BA52 / 2416 XAIX	0.8	15.9	46.1	6.1	13.9	17.1	60.8	39.2	1.6
BA53 / 2417 ELPA	8.6	3.0	33.0	12.5	15.2	27.7	56.8	43.2	1.3
BA54 / 3418 AKHA	11.6	13.7	39.5	4.7	14.9	15.6	66.0	34.0	1.9
BA55 / 3419 AKSD	10.0	3.2	10.0	29.9	16.0	30.9	36.0	64.0	0.6
BA56 / 3420 AKMP	8.7	9.9	29.4	17.1	15.7	19.3	53.7	46.3	1.3
BA57 / 3421 AKEA	7.1	3.2	32.0	5.9	32.2	19.8	71.2	28.8	2.5
I13 PARN	43.2	9.5	9.5	7.8	25.8	4.3	78.4	21.6	3.6
I14 PATL	13.5	16.4	2.6	37.4	10.5	19.6	26.6	73.4	0.4
I15 POPG	7.9	7.1	60.9	3.7	10.2	10.2	79.0	21.0	3.8
I16 POTL	6.8	7.5	6.5	47.7	4.5	26.9	17.9	82.1	0.2
I17 POMG	11.3	12.7	41.4	16.9	6.1	11.6	58.8	41.2	1.4
S52 BABI	11.6	12.4	3.9	27.1	11.6	33.3	27.1	72.9	0.4
S53 BABI	5.9	3.8	1.3	56.1	4.6	28.3	11.8	88.2	0.1
S54 BABI	45.9	23.8	10.3	13.4	2.8	3.8	59.1	40.9	1.4

S55 BABI	3.6	5.0	3.4	52.7	3.4	31.9	10.4	89.6	0.1
S56 BAPL	14.6	8.9	4.7	1.9	14.1	55.9	33.3	66.7	0.5
S57 BATE	1.4	14.7	7.0	9.1	18.9	49.0	27.3	72.7	0.4
S58 BATG	17.2	16.1	1.7	8.3	13.9	42.8	32.8	67.2	0.5
X21 KRMF	6.3	3.3	7.7	54.8	0.0	27.9	14.0	86.0	0.2
X22 KRTHX	36.0	13.7	9.1	8.1	6.6	26.4	51.8	48.2	1.1
X23 GIKS	84.9	15.1	0.0	0.0	0.0	0.0	84.9	15.1	5.6
X24 GIKS	14.1	11.1	0.0	45.1	6.0	23.6	20.1	79.9	0.3
X25 GIKS	35.3	10.8	4.2	27.0	3.1	19.5	42.7	57.3	1.8
X26 SESG	12.9	9.9	1.6	46.5	4.1	24.9	18.7	81.3	0.2
X27 KRFM	28.9	17.8	4.4	32.3	0.0	16.6	33.3	66.7	0.5
X28 GIAG	12.0	8.2	6.5	4.1	22.9	46.2	41.5	58.5	0.7
X29 GIME	14.5	7.7	6.8	3.4	20.5	47.0	41.9	58.1	0.7
X30 GIPM	9.6	8.6	6.2	4.8	25.4	45.5	41.1	58.9	0.7
X31 GILA	19.0	12.6	21.8	7.8	22.4	16.4	63.2	36.8	1.9
X40 KOKG	10.8	49.4	12.0	13.4	11.7	2.7	34.5	65.5	0.5
X41 KOKS	30.9	29.1	7.0	10.2	9.5	13.3	47.4	52.6	0.9
X42 KOKS	17.0	30.8	12.3	13.9	13.6	12.3	43.0	57.0	0.9
X43GIMM	14.8	13.1	18.4	34.7	0.0	18.9	33.2	66.8	0.5
BA24 / 2385 TZMP	5.9	10.0	53.8	3.5	16.2	10.5	75.9	24.1	3.2
BA25 / 2386 TZMP	16.5	41.3	5.6	14.3	12.3	10.0	34.4	65.6	0.5
BA30 / 3392 KAKN	27.7	19.6	33.6	2.0	11.8	5.3	73.1	26.9	2.7

BA31 / 3393 KAKN	10.2	4.0	27.4	24.0	25.5	8.8	63.1	36.9	1.7
BA32 / 7394 ABBA	26.6	13.9	3.5	23.6	12.4	20.1	42.5	57.5	0.7
BA33 / 3395 MABE	15.4	21.2	33.8	5.1	11.6	12.8	60.8	39.2	1.6
BA34 / 6396 APIK	6.0	2.8	39.5	15.5	12.9	23.2	58.5	41.5	1.4
BA35 / 6397 APIK	4.0	0.7	26.7	16.3	39.9	12.5	70.5	29.5	2.4
BA36 / 6398 APIK	11.5	6.9	23.5	2.7	36.5	18.8	71.5	28.5	2.5
BA37 / 6399 APIK	2.9	3.6	28.1	16.5	35.0	13.8	66.0	34.0	1.9
BA38 / 6400 APIK	2.8	3.3	17.8	29.3	30.1	16.8	50.6	49.4	1.0
BA39 / 6401 APIK	10.5	7.8	6.3	27.2	19.5	28.7	36.3	63.7	0.6
BA40 / 6403 APIK	6.0	3.8	3.3	6.0	61.8	19.0	71.1	28.9	2.5
BA41 / 2404 ELEK	10.4	10.4	26.4	13.3	15.9	23.7	52.7	47.3	1.2
BA42 / 3405 KANK	17.2	16.7	23.4	5.7	13.9	23.0	54.5	45.5	1.2
BA43 / 3406 KANK	12.8	11.2	26.7	12.4	0.0	36.9	39.5	60.5	0.7
BA44 / 3407 KANK	9.8	13.7	17.9	16.4	9.8	32.3	37.6	62.4	0.6
BA45 / 3408 KANK	3.4	10.1	47.9	2.9	17.2	18.5	68.5	31.5	2.2
BA46 / 3409 KANK	7.6	5.3	42.6	37.6	3.3	3.7	53.4	46.6	1.1
BA47 / 7410 KOPM	2.9	5.1	3.4	15.4	25.1	48.0	31.4	68.6	0.5
BA48 / 3411 PAPP	8.0	4.8	16.4	2.1	38.4	30.4	62.8	37.2	1.7
BA49 / 3412 PRIT	18.6	9.5	35.2	4.2	7.0	25.5	60.8	39.2	1.5
BA50 / 3413 PRSK	21.7	19.7	9.4	3.3	29.1	16.8	60.2	39.8	1.5
BA51 / 3414 AKPN	12.4	13.5	18.2	32.6	18.3	4.9	48.9	51.1	1.0

I18 KTHRG	56.1	22.7	4.3	6.6	7.2	3.0	67.6	32.4	2.1
I19 KTHKTH	5.8	13.6	27.7	6.2	14.9	31.8	48.3	51.7	0.9
I20 KHTA	37.9	27.0	12.4	3.2	5.7	13.8	56.0	44.0	1.3
I21 PALN	6.6	18.0	44.9	7.8	0.0	22.8	51.5	48.5	1.1
I22 PAMM	13.5	20.7	25.1	3.1	5.9	31.8	44.4	55.6	0.8
I23 PAGE	9.6	8.8	0.0	53.6	0.0	28.0	9.6	90.4	0.1
I24 POTI	11.8	7.3	18.6	2.5	8.4	51.4	38.8	61.2	0.6
I25 POLX	4.3	27.5	4.3	13.0	10.1	40.6	18.8	81.2	0.2
I26 PAMH	43.0	3.5	1.2	5.5	4.7	42.2	48.8	51.2	1.0
I27 PAPP	20.8	19.7	2.3	30.7	8.4	18.0	31.6	68.4	0.5
I28 POMN	3.1	8.7	0.0	82.1	1.7	4.4	4.8	95.2	0.1
I29	18.3	17.0	31.5	3.5	9.5	20.2	59.3	40.7	1.5
X32 GIFL	46.0	13.2	4.6	8.5	10.9	16.9	61.4	38.6	1.6
X33 GIFL	31.8	27.1	17.8	0.9	19.6	2.8	69.2	30.8	2.2
X34 KOGX	12.5	9.0	60.6	5.9	0.3	11.7	73.4	26.6	2.8
X35 KOMM	1.9	8.6	13.4	20.7	29.6	25.8	44.9	55.1	0.8
X36 KMIZ	2.8	5.3	12.8	2.8	51.4	25.0	66.9	33.1	2.0
X37 KMLZ	19.7	35.6	2.8	18.7	11.5	11.7	34.0	66.0	0.5
X38 KMSP	10.6	11.2	0.6	42.4	5.3	30.0	16.5	83.5	0.2
X39 KMXD	9.5	13.9	18.0	18.1	19.6	20.8	47.1	52.9	1.3

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε – Μεταφορά βιοδραστικών ενώσεων κατά την εκπίκραση ελιών

Δείγμα/Ένωση	Χλωροφύλλη α (mg/kg)	Λουτεΐνη (mg/kg)	β-καροτένιο (mg/kg)	α-τοκοφερόλη (mg/kg)	(β+γ)-τοκοφερόλη (mg/kg)	Σκουαλένιο (mg/kg)
5Κ,6Κ,7Κ αρχικός καρπός	10,4	2,7	2,4	56	9,12	376
5Κ τελικό προϊόν	1,9	3,3	5,8	69	8,19	368
6Κ τελικό προϊόν	1,6	2,9	5,7	72	7,20	358
7Κ τελικό προϊόν	1,8	3,0	5,9	69	7,52	365
1ΧΙΡΚ	1,7	0,8	<LOD	53	4,27	568
2ΧΙΚΣ	2,0	1,2	0,1	30	<LOD	519
3ΛΕΠΕ	1,4	1,6	<LOD	94	5,20	495
4ΛΕΠΕ	1,6	1,1	0,1	83	3,80	455
3ΧΙΜΦ	11,0	3,7	2,5	78	10,78	350
4ΧΙΜΦ	10,7	3,2	5,5	86	13,65	624