

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 ΠΒ1γ: «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 ΠΒ2.1: «Ενδιάμεση 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 ΠΒ4: «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»



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 ΠΒ1γ: «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 ΠΒ2.1: «Ενδιάμεση 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 εντός της διάρκειας της προγραμματικής σύμβασης»

Παραδοτέο ΠΒ4: «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».

Ημερομηνία κατάθεσης: 02/01/2020

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
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

1. Παραδοτέο ΠΒ1γ.....	4
1. ΚΗΡΟΙ.....	4
1.1 Εισαγωγή.....	4
1.2 Αποτελέσματα.....	4
1.2.1 Διακύμανση κηρών ανάλογα με τη γεωγραφική προέλευση.....	4
1.2.2 Διακύμανση κηρών ανάλογα με την ποικιλία του ελαιόδεντρου.....	6
1.2.3 Διακύμανση κηρών ανάλογα με το υψόμετρο της δενδροκαλλιέργειας.....	7
1.2.4 Διακύμανση κηρών ανάλογα με το είδος της καλλιέργειας.....	8
1.2.5 Διακύμανση κηρών ανάλογα με την καλλιεργητική φροντίδα.....	8
1.2.6 Διακύμανση κηρών ανάλογα με το στάδιο ωρίμανσης του ελαιοκάρπου.....	9
1.2.7 Διακύμανση κηρών ανάλογα με το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση.....	10
1.2.8 Διακύμανση κηρών ανάλογα με την προσθήκη νερού κατά τη μάλαξη.....	11
1.2.9 Διακύμανση κηρών ανάλογα με το χρόνο μάλαξης.....	12
1.2.10 Διακύμανση κηρών ανάλογα με τη θερμοκρασία μάλαξης.....	13
1.2.11 Διακύμανση κηρών ανάλογα με το σύστημα φυγοκέντρισης του ελαιοτριβείου.....	14
1.2.12 Διακύμανση κηρών συναρτήσει οξύτητας.....	15
1.2.13 Διακύμανση κηρών συναρτήσει διάμεσης τιμής ελαττώματος.....	16
2. ΑΙΘΥΛΕΣΤΕΡΕΣ.....	18
2.1 Εισαγωγή.....	18
2.2 Αποτελέσματα.....	18
2.2.1 Διακύμανση αιθυλεστέρων ανάλογα με τη γεωγραφική προέλευση.....	18
2.2.2 Διακύμανση αιθυλεστέρων ανάλογα με την ποικιλία του ελαιόδεντρου.....	19
2.2.3 Διακύμανση αιθυλεστέρων ανάλογα με το υψόμετρο της δενδροκαλλιέργειας.....	20
2.2.4 Διακύμανση αιθυλεστέρων ανάλογα με το είδος της καλλιέργειας.....	21
2.2.5 Διακύμανση αιθυλεστέρων ανάλογα με την καλλιεργητική φροντίδα.....	22
2.2.6 Διακύμανση αιθυλεστέρων ανάλογα με το στάδιο ωρίμανσης του ελαιοκάρπου.....	23
2.2.7 Διακύμανση αιθυλεστέρων ανάλογα με το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση.....	24
2.2.8 Διακύμανση αιθυλεστέρων ανάλογα με την προσθήκη νερού κατά τη μάλαξη.....	25
2.2.9 Διακύμανση αιθυλεστέρων ανάλογα με το χρόνο μάλαξης.....	26
2.2.10 Διακύμανση αιθυλεστέρων ανάλογα με τη θερμοκρασία μάλαξης.....	27
2.2.11 Διακύμανση αιθυλεστέρων ανάλογα με το σύστημα φυγοκέντρισης του ελαιοτριβείου.....	28
2.2.12 Διακύμανση αιθυλεστέρων συναρτήσει οξύτητας.....	29

2.2.13 Διακύμανση αιθυλεστέρων συναρτήσει διάμεσης τιμής ελαττώματος	31
3. ΣΤΕΡΟΛΕΣ.....	32
3.1 Εισαγωγή	32
3.2 Αποτελέσματα.....	33
3.2.1 Διακύμανση στερολών ανάλογα με τη γεωγραφική προέλευση	33
3.2.2 Διακύμανση στερολών ανάλογα με την ποικιλία του ελαιόδεντρου	34
3.2.3 Διακύμανση στερολών ανάλογα με το υψόμετρο της δενδροκαλλιέργειας	35
3.2.4 Διακύμανση στερολών ανάλογα με το είδος της καλλιέργειας	36
3.2.5 Διακύμανση στερολών ανάλογα με την καλλιεργητική φροντίδα	36
3.2.6 Διακύμανση στερολών ανάλογα με το στάδιο ωρίμανσης του ελαιοκάρπου	37
3.2.7 Διακύμανση στερολών ανάλογα με το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση	38
3.2.8 Διακύμανση στερολών ανάλογα με την προσθήκη νερού κατά τη μάλαξη.....	39
3.2.9 Διακύμανση στερολών ανάλογα με το χρόνο μάλαξης.....	40
3.2.10 Διακύμανση στερολών ανάλογα με τη θερμοκρασία μάλαξης.....	41
3.2.11 Διακύμανση στερολών ανάλογα με το σύστημα φυγοκέντρισης του ελαιοτριβείου.....	42
4. ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ - ΦΥΛΛΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ	44
4.1 Εισαγωγή	44
4.2 Αποτελέσματα.....	44
5. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΒΙΟΔΡΑΣΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ – ΤΕΧΝΙΚΗ «ΥΠΟΠΤΗΣ» ΣΑΡΩΣΗΣ	47
5.1 Εισαγωγή	47
5.2 Αποτελέσματα.....	47
2. Παραδοτέο ΠΒ2.1.....	50
2.1. Εισαγωγή	50
2.2. Πειραματική πορεία.....	51
2.2.1 Χρονική Συχνότητα Αναλύσεων	51
2.3. Αποτελέσματα	52
2.3.1 Οξύτητα	52
2.3.2 Αριθμός υπεροξειδίων	54
2.3.3 Αποτελέσματα Φασματοφωτομετρικής εξέτασης στο υπεριώδες – Σταθερές Κ.....	55
2.3.4 Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά.....	57
2.3.5 Αποτελέσματα προσδιορισμού βιοδραστικού περιεχομένου	60
2.3.6 Αποτελέσματα προσδιορισμού χρωστικών, τοκοφερολών και σκουαλενίου	61
2.3.7 Αποτελέσματα προσδιορισμού μεθυλεστέρων των λιπαρών οξέων.....	64
2.3.8 Αποτελέσματα προσδιορισμού 1,2- και 1,3 διγλυκεριδίων	65
2.4 Συμπεράσματα	67

3. Παραδοτέο ΠΒ4.....	68
4.1 Εισαγωγή	68
4.2 Μελέτη του βιοδραστικού περιεχομένου κατά την διάρκεια των πορειών εκτίκρανσης.....	70
4.2.1 Προσδιορισμός φαινολικών ενώσεων	70
4.2.1.1 Μεταφορά φαινολικών ενώσεων κατά τη διάρκεια των πορειών εκτίκρανσης	70
4.2.1.2 Προσδιορισμός δείκτη μεταφοράς βιοδραστικού περιεχομένου	75
4.2.1.3 Απομάκρυνση πικρών ενώσεων κατά την εκτίκρανση	80
4.2.2 Προσδιορισμός λοιπών ενώσεων βιοδραστικού και χλωροφύλλης κατά την διάρκεια των διαφορετικών διαδικασιών εκτίκρανσης	99
4.3 Προσδιορισμός βιοδραστικού περιεχομένου, διατροφικής επισήμανσης, φυτοφαρμάκων, μετάλλων, αριθμού υπεροξειδίων και αριθμού ανισιδίνης σε τελικά προϊόντα ελιάς και πάστα ελιάς	112
4. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	123
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α – ΚΗΡΟΙ / ΑΙΘΥΛΕΣΤΕΡΕΣ / ΣΤΕΡΟΛΕΣ	124
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β – ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ / ΦΥΛΛΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ / ΒΙΟΔΡΑΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	140

Παραδοτέο ΠΒ1γ

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

1. ΚΗΡΟΙ

1.1 Εισαγωγή

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 ≤ 250 mg/kg [1, 2].

1.2 Αποτελέσματα

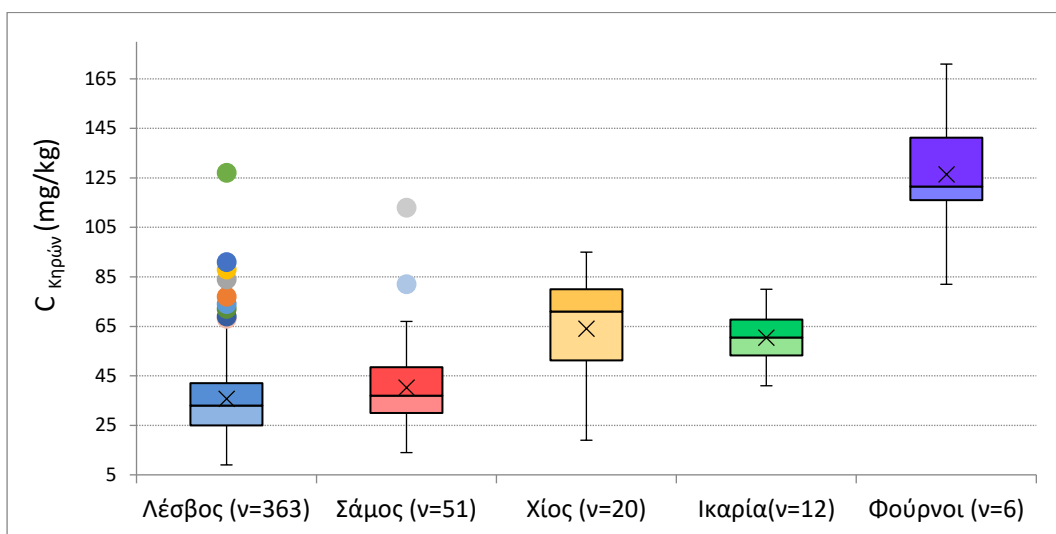
1.2.1 Διακύμανση κηρών ανάλογα με τη γεωγραφική προέλευση

Τα αποτελέσματα από τον προσδιορισμό των κηρών στα ελαιόλαδα συσχετίστηκαν με τη γεωγραφική προέλευση των δειγμάτων. Έτσι κατασκευάστηκε box-and-whisker plot για τους κηρούς των δειγμάτων από το σύνολο των νησιών Β. Αιγαίου (Λέσβος, Σάμος, Χίος, Ικαρία, Φούρνοι) καθώς και ο αντίστοιχος με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.1**). Τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα από τη μέτρηση των κηρών στα ελαιόλαδα του Β. Αιγαίου παρουσιάζονται εκτενώς στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α στο τέλος του Παραδοτέου.

Στο διάγραμμα με × απεικονίζεται ο μέσος όρος, ενώ με • παρουσιάζονται οι εκτρεπόμενες από το μέσο όρο τιμές.

Για τη σύγκριση των αποτελεσμάτων από τα διαφορετικά νησιά του Β. Αιγαίου και τη μελέτη της μεταξύ τους διαφοράς πραγματοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης κατά ένα παράγοντα (ANOVA). Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε για στάθμη εμπιστοσύνης 95% ($\alpha=0.05$) προκειμένου να αξιολογηθεί η ισχύς ή μη της μηδενικής υπόθεσης, όπως αυτή ορίζεται στατιστικά. Έτσι, για τιμές $P>0.05$ αξιολογείται ότι δεν υφίσταται στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των υπό εξέταση κατηγοριών. Ενδεικτικά παρουσιάζεται ANOVA που πραγματοποιήθηκε για τη σύγκριση των μέσων όρων των αποτελεσμάτων των κηρών στα δείγματα ελαιολάδου των νησιών Β. Αιγαίου, από το αποτέλεσμα του οποίου καταδεικνύεται ότι οι μέσοι όροι διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους, με τα νησιά να παράγουν δηλαδή ελαιόλαδο διαφορετικής ποιότητας ως προς τους κηρούς (**Διάγραμμα 1.2.2**).

Αντίστοιχα, η ίδια μεθοδολογία εφαρμόζεται στο σύνολο του υπό εξέταση παραμέτρων που παρουσιάζονται στο παρόν παραδοτέο, ώστε να αξιολογηθούν τα ευρήματα ως προς τη στατιστική τους σημασία και να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα. Το αποτέλεσμα της ανάλυσης διακύμανσης αναφέρεται σε κάθε υπό εξέταση κατηγορία, ενώ για λόγους οικονομίας δε παρατίθεται ο εκτενής πίνακας των αποτελεσμάτων.



Διάγραμμα 1.2.1: Box-and-whisker plot κηρών για τα νησιά του Β. Αιγαίου

Από το παραπάνω διάγραμμα και μετά από ANOVA φαίνεται ότι οι μέσοι όροι των αποτελεσμάτων των κηρών στα ελαιόλαδα των διαφορετικών νησιών του Β.Αιγαίου διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους, με τα νησιά της Λέσβου και της Σάμου να παρουσιάζουν το χαμηλότερο μέσο όρο σε κηρούς υποδηλώνοντας έτσι ελαιόλαδα υψηλής ποιότητας. Αντίθετα το νησί των Φούρνων έχει την υψηλότερη συγκέντρωση κηρών, χωρίς όμως να είναι δυνατή η εξαγωγή ασφαλούς συμπεράσματος λόγω του περιορισμένου αριθμού δειγμάτων ($n=6$). Αξίζει να σημειωθεί ωστόσο ότι στο σύνολο των ελαιολάδων, οι τιμές των κηρών δε ξεπερνούσαν το νομοθετικό όριο των 250 mg/kg, το οποίο θα αποτελούσε ένδειξη για νοθεία του ελαιολάδου με πυρηνέλαιο.

Anova: Single Factor						
SUMMARY						
Groups	Count	Sum	Average	Variance		
Λέσβος	6	68	11.3	3.5		
Σάμος	6	114	19	12		
Χίος	6	218	36.3	135		
Ικαρία	6	306	51	46.8		
Φούρνοι	6	758	126	915		
ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	50781	4	12695	57.1	3.3E-12	2.76
Within Groups	5562	25	222			
Total	56343	29				

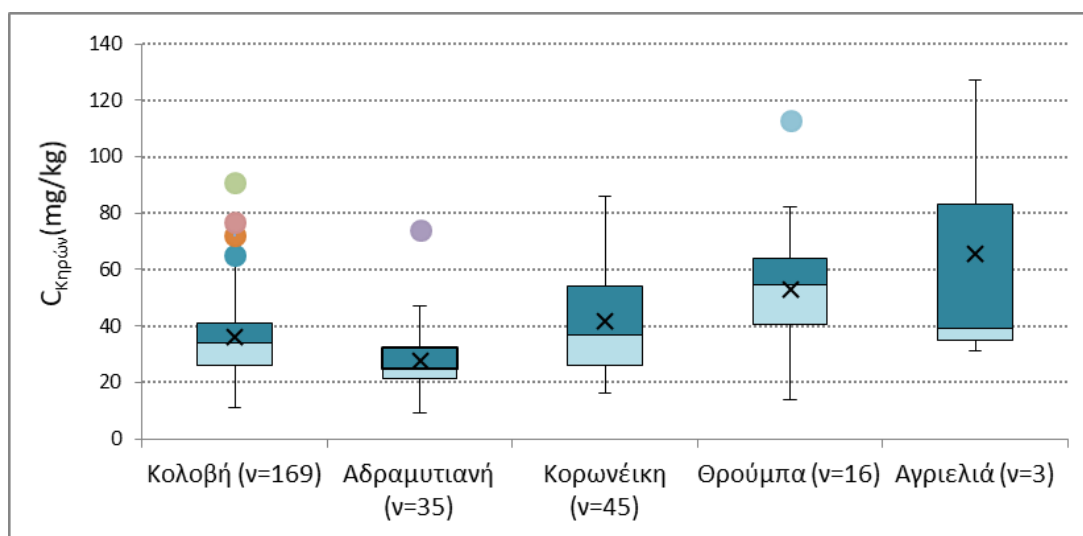
Διάγραμμα 1.2.2: ANOVA αποτελεσμάτων κηρών για τα νησιά του Β. Αιγαίου

Πίνακας 1.2.1: Στατιστικές παράμετροι κηρών για τα νησιά του Β. Αιγαίου

(mg/kg)	Λέσβος (v=363)	Σάμος (v=51)	Χίος (v=20)	Ικαρία (v=12)	Φούρνοι (v=6)
Διάμεση τιμή	33.0	37.0	71.0	60.5	122
Μέσος όρος	35.7	40.3	64.1	60.4	126
Τυπική απόκλιση	15.8	17.4	21.4	11.7	30.3
Εύρος	9.00-67.0	14.0-67.0	19.0-95.0	41.0-80.0	82.0-171

1.2.2 Διακύμανση κηρών ανάλογα με την ποικιλία του ελαιόδεντρου

Κατασκευάστηκε box-and-whisker plot της συνολικής περιεκτικότητας κηρών για το σύνολο των ελαιολάδων του Β. Αιγαίου με βάση την ποικιλία του ελαιόδεντρου. Στο **Διάγραμμα 1.2.2** απεικονίζονται αποκλειστικά μονοποικιλιακά ελαιόλαδα για τα οποία υπήρχε διαθέσιμος ικανοποιητικός αριθμός δειγμάτων για στατιστική ανάλυση. Παρατίθεται επίσης και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές μετρήσεις, καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Πίνακας 1.2.2**).



Διάγραμμα 1.2.2: Box-and-whisker plot κηρών με βάση την ποικιλία του ελαιόδεντρου

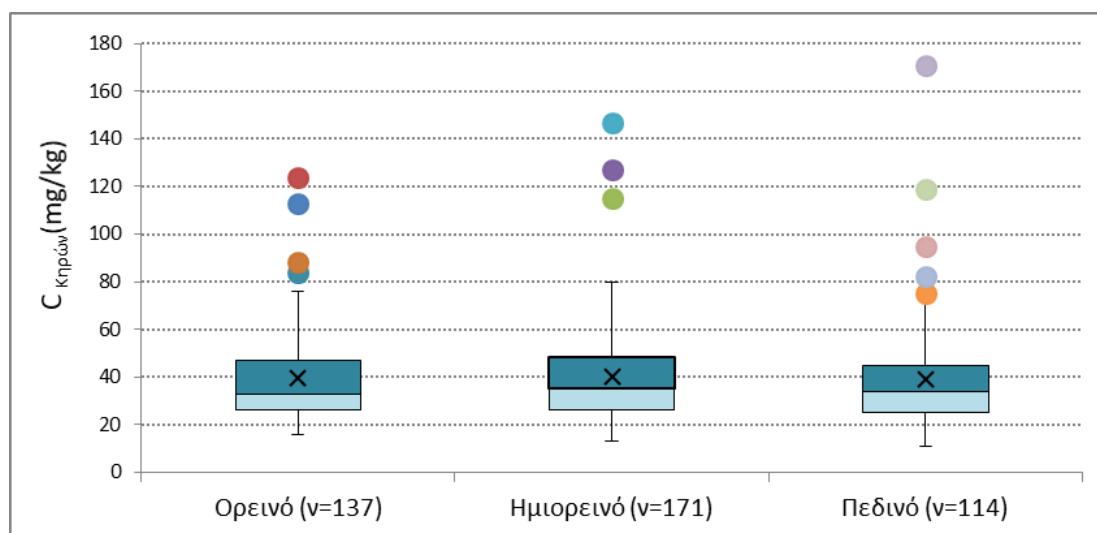
Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα, τα ελαιόλαδα Αδραμυτιανής και της Κολοβής ποικιλίας παρουσιάζουν τις χαμηλότερες τιμές κηρών κατά μέσο όρο, σε σύγκριση με τις υπόλοιπες ποικιλίες, υποδηλώνοντας έτσι καλής ποιότητας ελαιόλαδο. Αντίθετα η ποικιλία της Αγριελιάς δίνει υψηλές τιμές κηρών, με το μικρό αριθμό δειγμάτων (v=3) να μην επιτρέπει περαιτέρω ασφαλή στατιστική ανάλυση. Τέλος, όπως φάνεται και από το διάγραμμα αλλά και τον αντίστοιχο πίνακα, η διαφορά μεταξύ των ποικιλιών είναι στατιστικά σημαντική, με το μέσο όρο των κηρών να διαφέρει σημαντικά, έπειτα και από χρήση ANOVA.

Πίνακας 1.2.2: Στατιστικές παράμετροι κηρών με βάση την ποικιλία του ελαιόδεντρου

(mg/kg)	Κολοβή (n=169)	Αδραμυτιανή (n=35)	Κορωνέικη (n=45)	Θρούμπα (n=16)	Αγριελιά (n=3)
Διάμεση τιμή	34.0	25.0	37.0	54.5	39.0
Μέσος όρος	36.1	27.8	41.5	53.0	65.7
Τυπική απόκλιση	12	12	19	18	53
Εύρος	11.0-91.0	9.00-74.0	16.0-86.0	14.0-82.0	31.0-127

1.2.3 Διακύμανση κηρών ανάλογα με το υψόμετρο της δενδροκαλλιέργειας

Κατασκευάστηκε box-and-whisker plot της συνολικής περιεκτικότητας κηρών για το σύνολο των ελαιολάδων του Β. Αιγαίου με βάση το υψόμετρο της δενδροκαλλιέργειας, καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.3**).



Διάγραμμα 1.2.3: Box-and-whisker plot κηρών με βάση το υψόμετρο της δενδροκαλλιέργειας

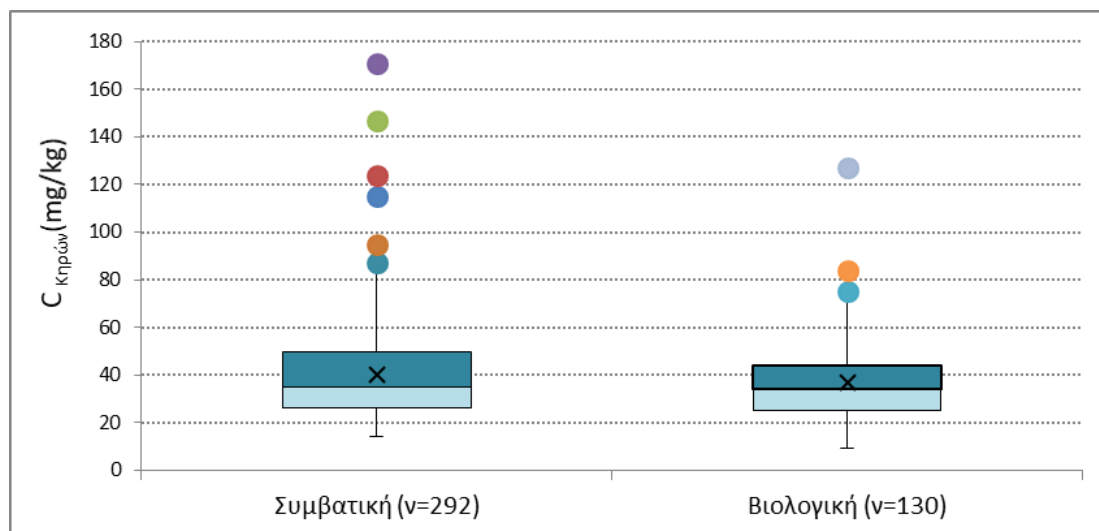
Από το παραπάνω διάγραμμα και μετά από ANOVA φαίνεται ότι το υψόμετρο της δενδροκαλλιέργειας δεν επιδρά σημαντικά στη διαμόρφωση των κηρών στα παραγόμενα ελαιόλαδα, με το μέσο όρο κάθε κατηγορίας να μη διαφέρει σημαντικά στη μεταξύ τους σύγκριση.

Πίνακας 1.2.3: Στατιστικές παράμετροι κηρών με βάση το υψόμετρο της δενδροκαλλιέργειας

(mg/kg)	Ορεινό (n=137)	Ημιορεινό (n=171)	Πεδινό (n=114)
Διάμεση τιμή	33.0	35.0	34.0
Μέσος όρος	39.5	39.9	38.9
Τυπική απόκλιση	20	20	23
Εύρος	16.0-124	13.0-147	11.0-171

1.2.4 Διακύμανση κηρών ανάλογα με το είδος της καλλιέργειας

Κατασκευάστηκε box-and-whisker plot της συνολικής περιεκτικότητας κηρών για το σύνολο των ελαιολάδων του Β. Αιγαίου με βάση το είδος της καλλιέργειας (βιολογική/συμβατική), καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.4).



Διάγραμμα 1.2.4: Box-and-whisker plot κηρών με βάση το είδος της καλλιέργειας

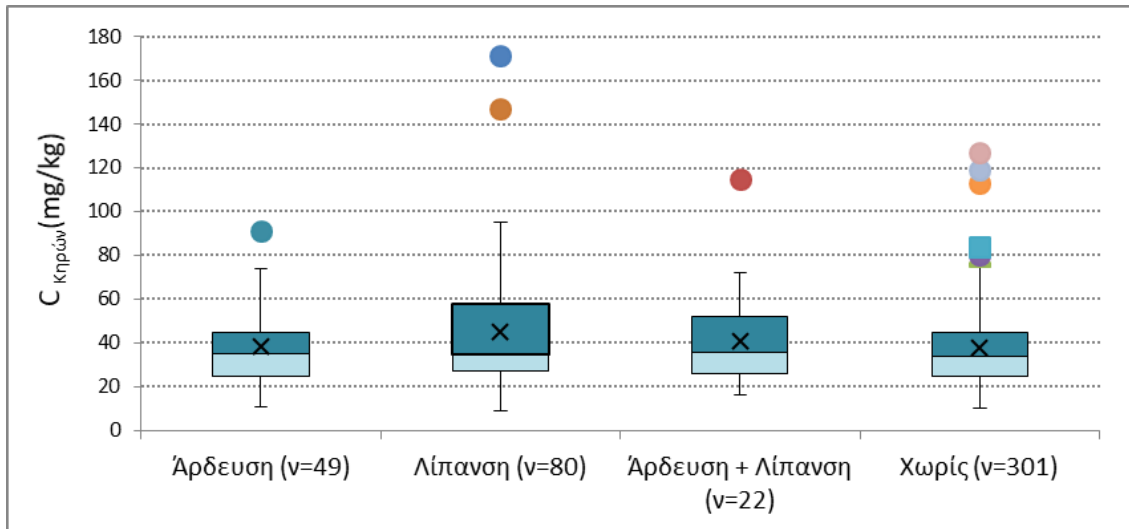
Από το παραπάνω διάγραμμα φαίνεται ότι τα ελαιόλαδα που προέρχονται από βιολογικές καλλιέργειες παρουσιάζουν χαμηλότερες τιμές κηρών, κατά μέσο όρο, σε σύγκριση με τα αντίστοιχα συμβατικής καλλιέργειας, υποδηλώνοντας έτσι την καλύτερη ποιότητα του ελαιολάδου. Αντίθετα, τα ελαιόλαδα προερχόμενα από συμβατική καλλιέργεια παρουσιάζουν τόσο μεγαλύτερο μέσο όρο κηρών όσο και σαφώς μεγαλύτερο εύρος τιμών, όπως φαίνεται και από τον παρακάτω πίνακα. Ωστόσο οι δύο κατηγορίες δε διαφέρουν σημαντικά στη μεταξύ τους σύγκριση μετά κι από χρήση ANOVA.

Πίνακας 1.2.4: Στατιστικές παράμετροι κηρών με βάση το είδος της καλλιέργειας

(mg/kg)	Συμβατική (n=292)	Βιολογική (n=130)
Διάμεση τιμή	35.0	34.0
Μέσος όρος	40.4	36.9
Τυπική απόκλιση	22	18
Εύρος	14.0-171	9.00-127

1.2.5 Διακύμανση κηρών ανάλογα με την καλλιεργητική φροντίδα

Κατασκευάστηκε box-and-whisker plot της συνολικής περιεκτικότητας κηρών για το σύνολο των ελαιολάδων του Β. Αιγαίου με βάση την καλλιεργητική φροντίδα που εφαρμόζεται (άρδευση ή/και λίπανση), καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.5).



Διάγραμμα 1.2.5: Box-and-whisker plot κηρών με βάση την καλλιεργητική φροντίδα

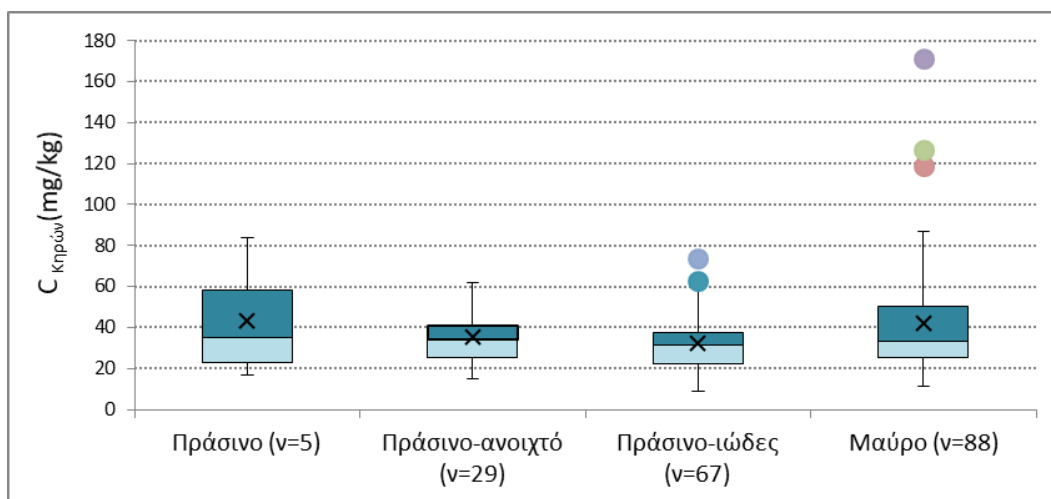
Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα και μετά από ANOVA, δεν υπάρχει σημαντική διαφορά στη συγκέντρωση κηρών ανάμεσα σε ελαιόλαδα διαφορετικής καλλιεργητικής φροντίδας. Ωστόσο, ελαιόλαδα που προέρχονται από καλλιέργειες στις οποίες έχει εφαρμοστεί λίπανση παρουσιάζουν την υψηλότερη τιμή κηρών, τόσο σε μέση τιμή όσο και σε εύρος τιμών, σε σύγκριση με τα αντίστοιχα ελαιόλαδα άλλων κατηγοριών.

Πίνακας 1.2.5: Στατιστικές παράμετροι κηρών με βάση την καλλιεργητική φροντίδα

(mg/kg)	Άρδευση (n=49)	Λίπανση (n=80)	Άρδευση + Λίπανση (n=22)	Χωρίς (n=301)
Διάμεση τιμή	35.0	35.0	35.5	34.0
Μέσος όρος	38.2	45.0	40.7	37.9
Τυπική απόκλιση	18	27	23	18
Εύρος	11.0-91.0	9.00-171	16.0-115	10.0-127

1.2.6 Διακύμανση κηρών ανάλογα με το στάδιο ωρίμανσης του ελαιοκάρπου

Κατασκευάστηκε box-and-whisker plot της συνολικής περιεκτικότητας κηρών για το σύνολο των ελαιολάδων του Β. Αιγαίου με βάση το στάδιο ωρίμανσης του ελαιοκάρπου τη στιγμή της ελαιοσυλλογής, καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.6**). Στη στατιστική μελέτη συμπεριλαμβάνονται μόνο δείγματα για τα οποία υπήρχε διαθέσιμη η σχετική πληροφορία.



Διάγραμμα 1.2.6: Box-and-whisker plot κηρών με βάση το στάδιο ωρίμανσης του ελαιοκάρπου

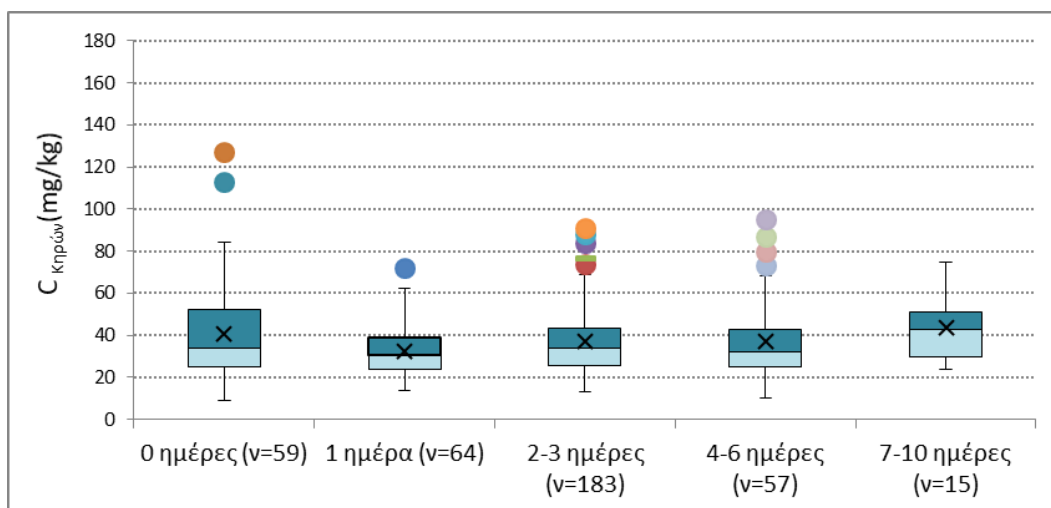
Από το παραπάνω διάγραμμα φαίνεται ότι το στάδιο ωρίμανσης του ελαιοκάρπου επηρεάζει κατά μικρό ποσοστό τα επίπεδα συγκεντρώσεων των κηρών στα παραγώμενα ελαιόλαδα, χωρίς εμφανή συσχέτιση να μπορεί να εξαχθεί. Ωστόσο, παρατηρείται ότι τα δύο ακραία στάδια ωρίμανσης (πράσινο και μαύρο χρώμα ελαιοκάρπου) διαφέρουν στατιστικά ως προς το σύνολο των υπό εξέταση κατηγοριών (ANOVA) παρουσιάζοντας τους υψηλότερους μέσους όρους. Συγκεκριμένα, τα ελαιόλαδα προερχόμενα από ελαιοποίηση μαύρου ελαιοκάρπου παρουσιάζουν και το μεγαλύτερο εύρος τιμών.

Πίνακας 1.2.6: Στατιστικές παράμετροι κηρών με βάση το στάδιο ωρίμανσης του ελαιοκάρπου

(mg/kg)	Πράσινο (n=5)	Πράσινο-ανοιχτό (n=29)	Πράσινο-ιώδες (n=67)	Μαύρο (n=88)
Διάμεση τιμή	35.0	34.0	31.5	33.5
Μέσος όρος	43.4	35.1	32.2	42.1
Τυπική απόκλιση	28	13	14	27
Εύρος	17.0-84.0	15.0-62.0	9.00-74.0	11.0-171

1.2.7 Διακύμανση κηρών ανάλογα με το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση

Κατασκευάστηκε box-and-whisker plot της συνολικής περιεκτικότητας κηρών για το σύνολο των ελαιολάδων του Β. Αιγαίου με βάση το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση, καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.7**).



Διάγραμμα 1.2.7: Box-and-whisker plot κηρών με βάση το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση

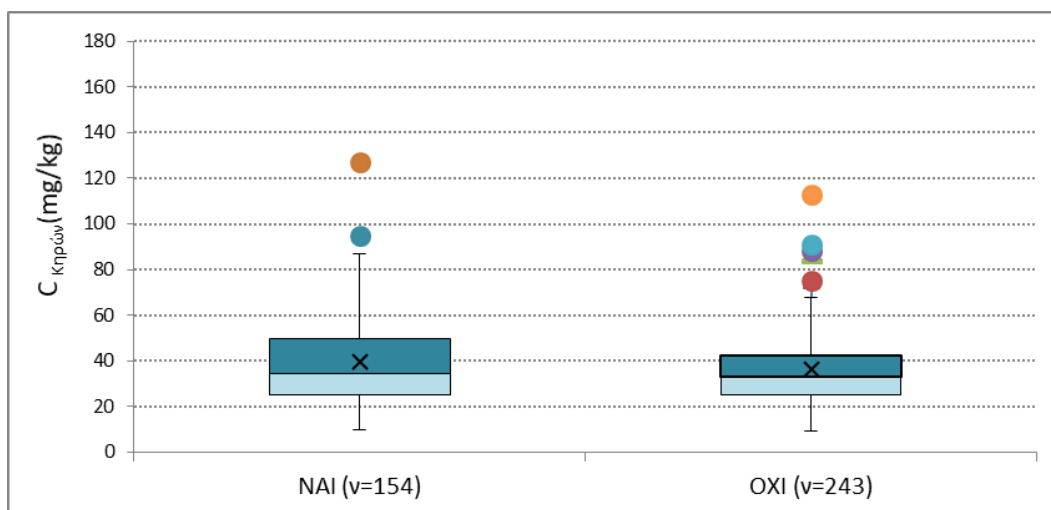
Από το παραπάνω διάγραμμα φαίνεται ότι το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση δεν επιδρά σημαντικά στη διαμόρφωση των κηρών στα παραγώμενα ελαιόλαδα, με το μέσο όρο κάθε κατηγορίας να μη διαφέρει σημαντικά στη μεταξύ τους σύγκριση, όπως υποδηλώνεται και από τη χρήση ANOVA.

Πίνακας 1.2.7: Στατιστικές παράμετροι κηρών με βάση το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση

(mg/kg)	0 ημέρες (n=59)	1 ημέρα (n=64)	2-3 ημέρες (n=183)	4-6 ημέρες (n=57)	7-10 ημέρες (n=15)
Διάμεση τιμή	34.0	30.5	34.0	32.0	43.0
Μέσος όρος	40.6	32.7	37.2	36.9	43.6
Τυπική απόκλιση	9.2	12	17	20	15
Εύρος	9.00-127	14.0-72.0	13.0-91.0	10.0-95.0	24.0-75.0

1.2.8 Διακύμανση κηρών ανάλογα με την προσθήκη νερού κατά τη μάλαξη

Κατασκευάστηκε box-and-whisker plot της συνολικής περιεκτικότητας κηρών για το σύνολο των ελαιολάδων του Β. Αιγαίου με βάση την προσθήκη ή μη νερού κατά τη μάλαξη, καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.8**).



Διάγραμμα 1.2.8: Box-and-whisker plot κηρών με βάση την προσθήκη νερού κατά τη μάλαξη

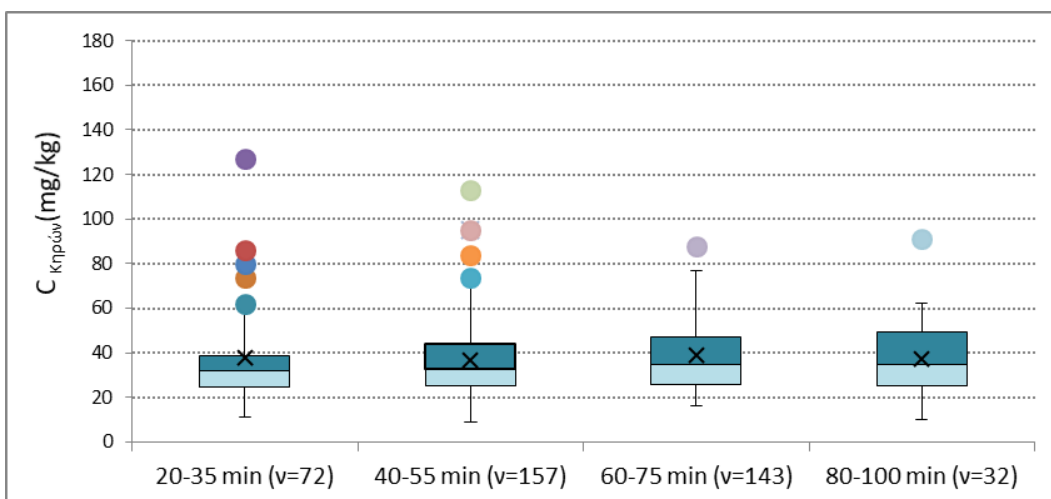
Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα, η προσθήκη νερού κατά τη μάλαξη δε φαίνεται να επιδρά σημαντικά στη διαμόρφωση των κηρών στα παραγώμενα ελαιόλαδα και μετά από χρήση ANOVA, με τους μέσους όρους των δύο κατηγοριών να μη διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους.

Πίνακας 1.2.8: Στατιστικές παράμετροι κηρών με βάση την προσθήκη νερού κατά τη μάλαξη

(mg/kg)	NAI (v=154)	OXI (v=243)
Διάμεση τιμή	34.5	33.0
Μέσος όρος	39.9	36.4
Τυπική απόκλιση	19	17
Εύρος	10.0-127	9.00-113

1.2.9 Διακύμανση κηρών ανάλογα με το χρόνο μάλαξης

Κατασκευάστηκε box-and-whisker plot της συνολικής περιεκτικότητας κηρών για το σύνολο των ελαιολάδων του Β. Αιγαίου με βάση την προσθήκη ή μη νερού κατά τη μάλαξη, καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα** και **Πίνακας 1.2.9**).



Διάγραμμα 1.2.9: Box-and-whisker plot κηρών με βάση το χρόνο μάλαξης

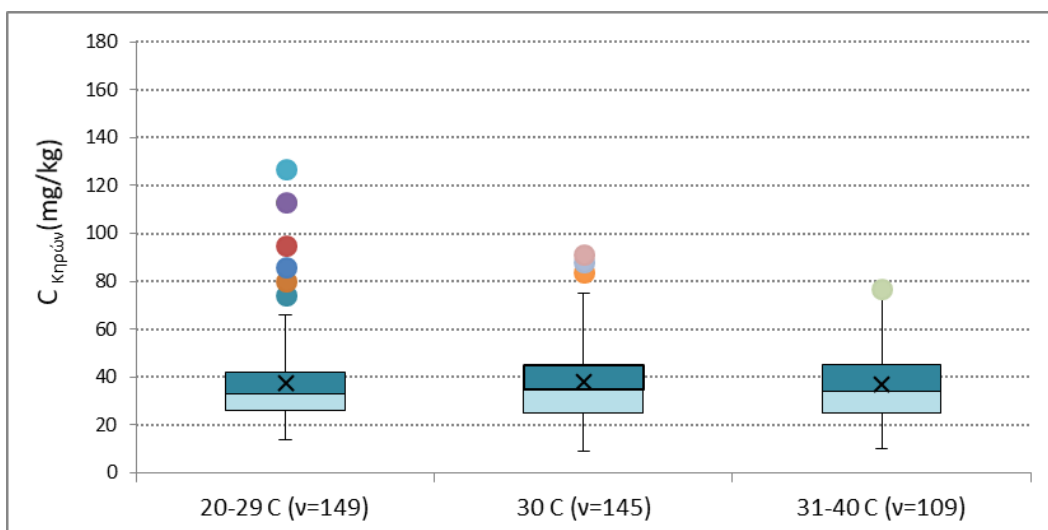
Από το παραπάνω διάγραμμα και μετά από τη χρήση ANOVA φαίνεται ότι ο χρόνος μάλαξης δεν επιδρά σημαντικά στα επίπεδα συγκέντρωσης των κηρών στα παραγώμενα ελαιόλαδα, με το μέσο όρο κάθε κατηγορίας να μη διαφέρει σημαντικά στη μεταξύ τους σύγκριση.

Πίνακας 1.2.9: Στατιστικές παράμετροι κηρών με βάση το χρόνο μάλαξης

(mg/kg)	20-35 min (v=72)	40-55 min (v=157)	60-75 min (v=143)	80-100 min (v=32)
Διάμεση τιμή	32.0	33.0	35.0	34.5
Μέσος όρος	38.0	37.0	38.7	37.0
Τυπική απόκλιση	22	17	16	18
Εύρος	11.0-127	14.0-104	16.0-88.0	10.0-91.0

1.2.10 Διακύμανση κηρών ανάλογα με τη θερμοκρασία μάλαξης

Κατασκευάστηκε box-and-whisker plot της συνολικής περιεκτικότητας κηρών για το σύνολο των ελαιολάδων του Β. Αιγαίου με βάση τη θερμοκρασία μάλαξης, καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα και Πίνακας 1.2.10**).



Διάγραμμα 1.2.10: Box-and-whisker plot κηρών με βάση τη θερμοκρασία μάλαξης

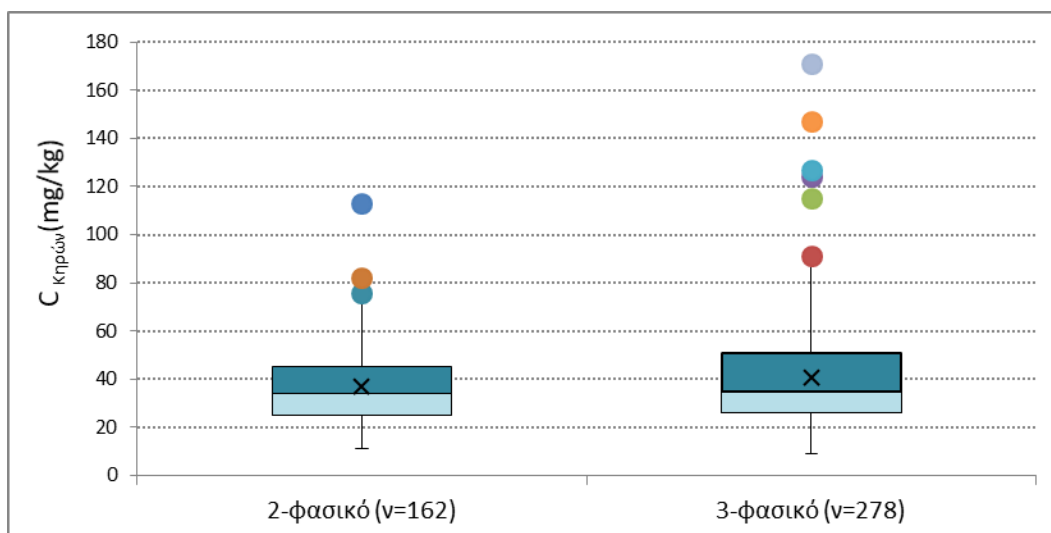
Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα, οι μέσοι όροι των τριών κατηγοριών δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους, μετά και από χρήση ANOVA. Ωστόσο, ελαιόλαδα τα οποία έχουν παραχθεί σε επικρατούσα θερμοκρασία μάλαξης 20-29 °C, παρουσιάζουν υψηλότερη περιεκτικότητα σε κηρούς εξετάζοντας το εύρος τιμών, σε σύγκριση με τα αντίστοιχα ελαιόλαδα που έχουν παραχθεί σε υψηλότερες τιμές θερμοκρασιών μάλαξης, χωρίς όμως εξάγεται κάποιο σχετικό συμπέρασμα.

Πίνακας 1.2.10: Στατιστικές παράμετροι κηρών με βάση τη θερμοκρασία μάλαξης

(mg/kg)	20-29 °C (v=149)	30 °C (v=145)	31-40 °C (v=109)
Διάμεση τιμή	33.0	35.0	34.0
Μέσος όρος	37.8	38.2	37.0
Τυπική απόκλιση	19	17	16
Εύρος	14.0-127	9.00-91.0	10.0-77.0

1.2.11 Διακύμανση κηρών ανάλογα με το σύστημα φυγοκέντρησης του ελαιοτριβείου

Κατασκευάστηκε box-and-whisker plot της συνολικής περιεκτικότητας κηρών για το σύνολο των ελαιολάδων του Β. Αιγαίου με βάση το σύστημα φυγοκέντρησης του ελαιοτριβείου, καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα** και **Πίνακας 1.2.11**).



Διάγραμμα 1.2.11: Box-and-whisker plot κηρών με βάση το σύστημα φυγοκέντρισης του ελαιοτριβείου

Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα, ελαιόλαδα τα οποία έχουν παραχθεί σε ελαιοτριβεία με τριφασικό σύστημα φυγοκέντρισης παρουσιάζουν υψηλότερη συγκέντρωση κηρών τόσο κατά μέσο όρο όσο και σε εύρος τιμών, σε αντίθεση με τα αντίστοιχα διφασικού συστήματος που παρουσιάζονται καλύτερα ποιοτικά λαμβάνοντας υπόψη την περιεκτικότητα σε κηρούς. Ωστόσο μετά από ANOVA, οι μέσοι όροι των δύο κατηγοριών δε βρέθηκαν να διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε μεταξύ τους σύγκριση.

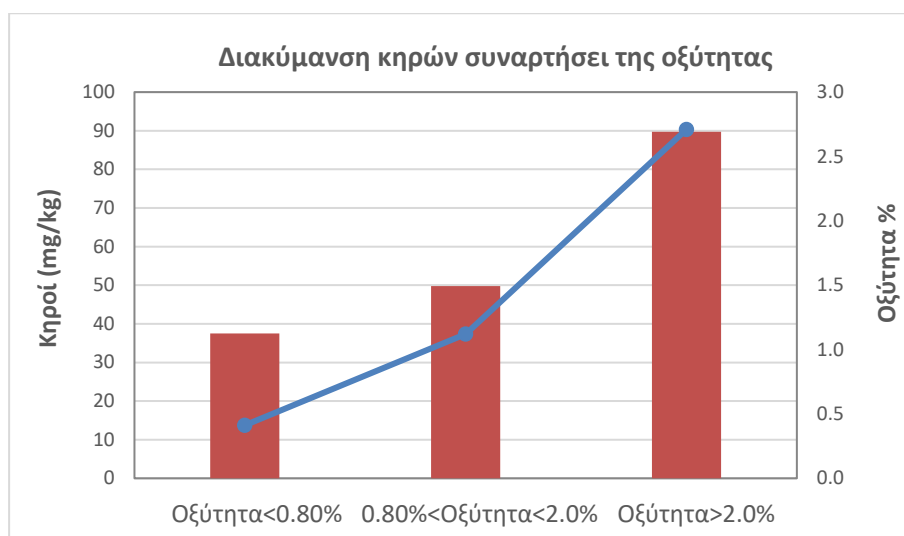
Πίνακας 1.2.11: Στατιστικές παράμετροι κηρών με βάση το σύστημα φυγοκέντρισης του ελαιοτριβείου

(mg/kg)	2-φασικό (n=162)	3-φασικό (n=278)
Διάμεση τιμή	34.0	35.0
Μέσος όρος	37.1	40.8
Τυπική απόκλιση	16	23
Εύρος	11.0-113	9.00-171

Καθώς η περιεκτικότητα των κηρών αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου σε ελαιόλαδα υψηλής οξύτητας και μειονεκτικά παρθένα ελαιόλαδα, παρακάτω γίνεται συσχέτιση των δύο αυτών παραμέτρων με τους κηρούς που προσδιορίστηκαν στα δείγματα.

1.2.12 Διακύμανση κηρών συναρτήσει οξύτητας

Κατασκευάστηκε επίσης διάγραμμα για τη μελέτη συσχέτισης των κηρών συναρτήσει της οξύτητας (**Διάγραμμα 1.2.12**), ενώ παρατίθεται και ο αντίστοιχος πίνακας. Για το διάγραμμα χρησιμοποιήθηκαν οι μέσοι όροι των κηρών και της οξύτητας σε κάθε κατηγορία.



Διάγραμμα 1.2.12: Μελέτη συσχέτισης της περιεκτικότητας των κηρών συναρτήσει της οξύτητας

Από το παραπάνω διάγραμμα παρατηρείται η αύξηση του μέσου όρου των κηρών καθώς προχωράμε από εξαιρετικά παρθένα ελαιόλαδα (οξύτητα < 0,80%) σε παρθένα ελαιόλαδα (0,80% < οξύτητα < 2,0%) και ελαιόλαδα λαμπάντε (οξύτητα > 2.0%).

Η μεγάλη πλειονότητα των δειγμάτων (88%), η οποία κατατάσσεται στην κατηγορία των εξαιρετικά παρθένων ελαιολάδων από άποψη οξύτητας, ήταν εκείνη που παρουσίασε και το χαμηλότερο μέσο όρο κηρών (=37,5 mg/kg), όπως άλλωστε ήταν αναμενόμενο. Κατά γραμμική αντιστοιχία, όσο η οξύτητα αυξανόταν, αντίστοιχα καταγραφόταν υψηλότερη περιεκτικότητα κηρών, κατά μέσο όρο.

Πίνακας 1.2.12: Μελέτη συσχέτισης της περιεκτικότητας των κηρών συναρτήσει της οξύτητας

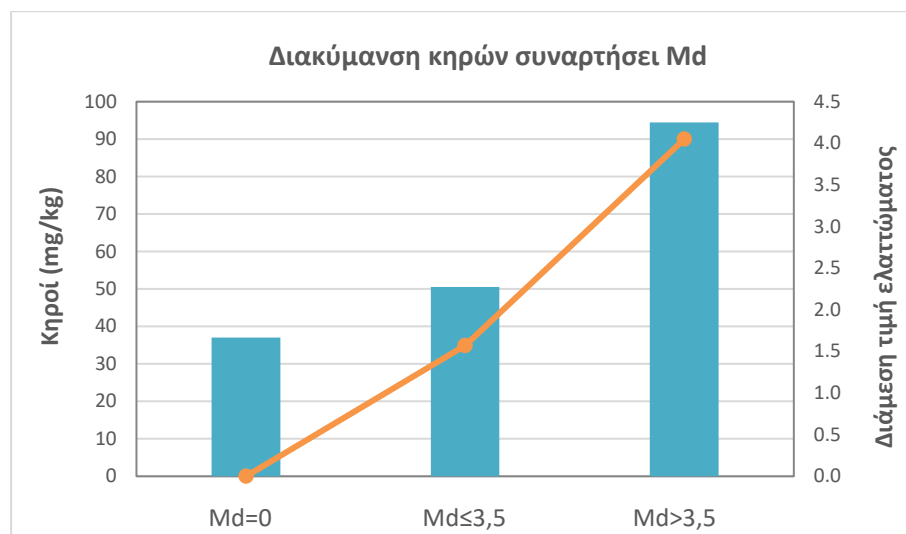
	Αριθμός ελαιολάδων	Μέσος όρος Οξύτητας	Μέσος όρος Κηρών
Οξύτητα < 0.80%	399	0.4	37.5
0.80% < Οξύτητα < 2.0%	49	1.1	49.8
Οξύτητα > 2.0%	4	2.7	89.8

1.2.13 Διακύμανση κηρών συναρτήσει διάμεσης τιμής ελαττώματος

Κατασκευάστηκε διάγραμμα για τη μελέτη συσχέτισης των κηρών συναρτήσει της διάμεσης τιμής ελαττώματος (**Διάγραμμα 1.2.13**), ενώ παρατίθεται και ο αντίστοιχος πίνακας. Για το διάγραμμα χρησιμοποιήθηκαν οι μέσοι όροι των δύο παραμέτρων σε κάθε κατηγορία.

Οι τιμές διάμεσης τιμής ελαττώματος έχουν προκύψει κατά τον οργανοληπτικό έλεγχο των ελαιολάδων, αποτελέσματα τα οποία παρουσιάστηκαν εκτενώς σε προηγούμενο παραδοτέο (ΠΒ1) του προγράμματος.

Οι τιμές του ελαττώματος είναι μηδενικές ($Md=0$) για εξαιρετικά παρθένα ελαιόλαδα, $Md \leq 3,5$ για παρθένα και $Md > 3,5$ για μειονεκτικά ελαιόλαδα (λαμπάντε) [3].



Διάγραμμα 1.2.13: Μελέτη συσχέτισης της περιεκτικότητας των κηρών συναρτήσει της διάμεσης τιμής ελαττώματος

Από το παραπάνω διάγραμμα παρατηρείται η αύξηση του μέσου όρου των κηρών καθώς η διάμεση τιμή ελαττώματος αυξάνεται.

Η μεγάλη πλειονότητα των δειγμάτων (84%), η οποία κατατάσσεται στην κατηγορία των εξαιρετικά παρθένων ελαιολάδων από άποψη ελαττώματος, ήταν εκείνη που παρουσίασε και το χαμηλότερο μέσο όρο κηρών (=37,0 mg/kg), όπως άλλωστε ήταν αναμενόμενο. Κατά γραμμική αντιστοιχία, όσο η τιμή ελαττώματος αυξανόταν, αντίστοιχα καταγραφόταν υψηλότερη περιεκτικότητα κηρών, κατά μέσο όρο.

Πίνακας 1.2.13: Μελέτη συσχέτισης της περιεκτικότητας των κηρών συναρτήσει της διάμεσης τιμής ελαττώματος

	Αριθμός ελαιολάδων	Μέσος όρος Md	Μέσος όρος Κηρών
Md=0	382	0.0	37.0
Md ≤ 3,5	68	1.6	50.5
Md > 3,5	2	4.1	94.5

2. ΑΙΘΥΛΕΣΤΕΡΕΣ

2.1 Εισαγωγή

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 ελαιοκάρπου.

Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, έχει τεθεί όριο για το εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο: FAEE \leq 35 mg/kg [1].

Παρακάτω εξετάζονται οι σημαντικότεροι παράγοντες που επιδρούν στη διαμόρφωση των τιμών των αλκυλεστέρων, οι οποίοι αφορούν κυρίως το στάδιο πριν την παραγωγή του ελαιολάδου και επικεντρώνονται σε πρακτικές που εφαρμόζονται στον ελαιόκαρπο. Συγκεκριμένα οι παράγοντες που βρέθηκε να επιδούν περισσότερο στη τελική συγκέντρωση του ελαιολάδου σε αιθυλεστέρες είναι οι εξής:

- γεωγραφική προέλευση του ελαιολάδου
- καλλιεργητική φροντίδα που εφαρμόστηκε (άρδευση, λίπανση, καμία καλλιεργητική φροντίδα)
- στάδιο ωρίμανσης του ελαιοκάρπου κατά τη συγκομιδή (πράσινο, πράσινο-ιώδες, μαύρο)
- χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση (ημέρες)

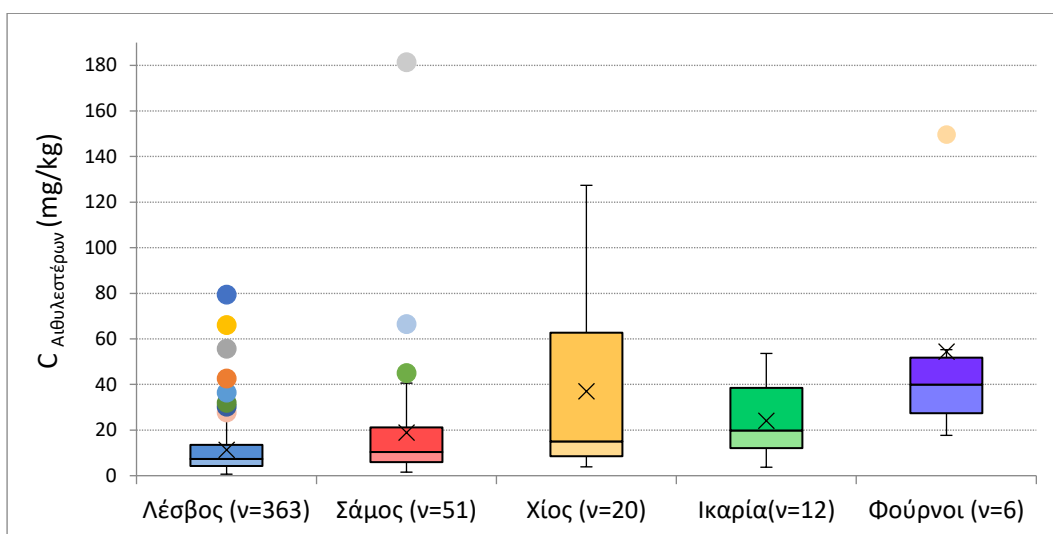
Οι υπόλοιποι παράμετροι (ποικιλία, υψόμετρο, είδος καλλιέργειας, προσθήκη νερού κατά τη μάλαξη, χρόνος και θερμοκρασία μάλαξης) εξετάστηκαν, αλλά δε βρέθηκε να παρουσιάζουν κάποια σημαντική συσχέτιση με την περιεκτικότητα των ελαιολάδων σε αιθυλεστέρες.

Τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα από τη μέτρηση των αιθυλεστέρων στα ελαιόλαδα του Β. Αιγαίου παρουσιάζονται εκτενώς στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α στο τέλος του Παραδοτέου.

2.2 Αποτελέσματα

2.2.1 Διακύμανση αιθυλεστέρων ανάλογα με τη γεωγραφική προέλευση

Τα αποτελέσματα των αιθυλεστέρων συσχέτιστηκαν με τη γεωγραφική προέλευση των ελαιολάδων. Έτσι, κατασκευάστηκε box-and-whisker plot και ο αντίστοιχος πίνακας για το σύνολο των νησιών Β. Αιγαίου (Λέσβος, Σάμος, Χίος, Ικαρία, Φούρνοι) (**Διάγραμμα 2.2.1, Πίνακας 2.2.1**).



Διάγραμμα 2.2.1: Box-and-whisker plot αιθυλεστέρων για τα νησιά του Β. Αιγαίου

Από το παραπάνω διάγραμμα και μετά από ANOVA φαίνεται ότι η συγκέντρωση αιθυλεστέρων στα νησιά του Β. Αιγαίου διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους, στους μέσους όρους, με τα ελαιόλαδα της Λέσβου και της Σάμου να παρουσιάζουν χαμηλές τιμές αιθυλεστέρων, υποδηλώνοντας έτσι εξαιρετικής ποιότητας ελαιόλαδο. Αντίθετα, όπως φαίνεται ευκρινέστερα και στον παρακάτω πίνακα, τα νησιά της Χίου και των Φούρνων δίνουν υψηλές τιμές αιθυλεστέρων, ο μέσος όρος των οποίων υπερβαίνει το νομοθετικό όριο των FAEE ≤ 35 mg/kg, όπως έχει θεσπιστεί για τα εξαιρετικά παρθένα ελαιόλαδα. Οι υψηλές τιμές αιθυλεστέρων που καταγράφηκαν στα δύο νησιά, αποτελούν ένδειξη για κακές πρακτικές κατά την ελαιοπαραγωγή ή/και κατά την ελαιοποίηση.

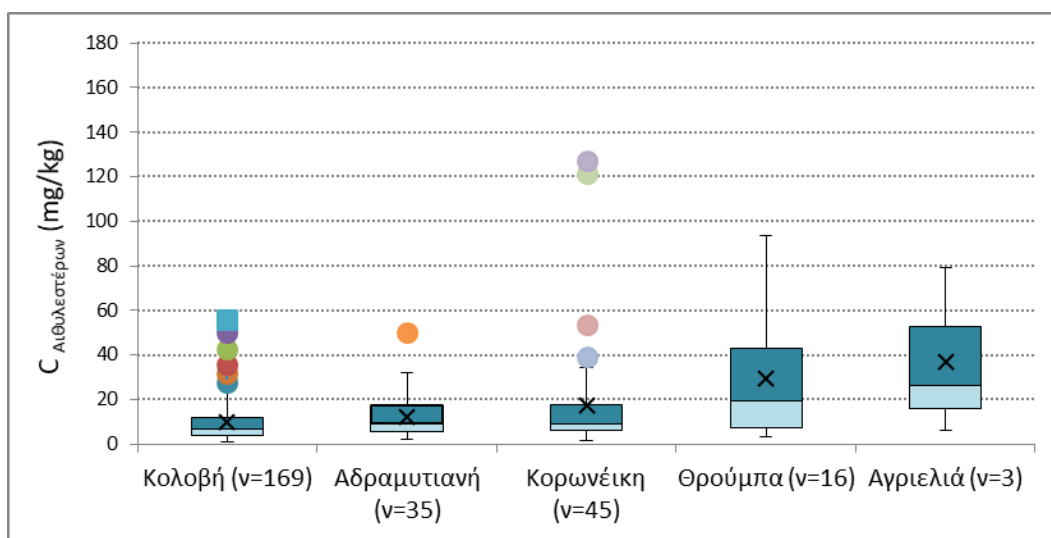
Πίνακας 2.2.1: Στατιστικές παράμετροι αιθυλεστέρων για τα νησιά του Β. Αιγαίου

(mg/kg)	Λέσβος (n=363)	Σάμος (n=51)	Χίος (n=20)	Ικαρία (n=12)	Φούρνοι (n=6)
Διάμεση τιμή	9.78	8.92	8.13	8.13	9.78
Μέσος όρος	15.8	19.7	10.8	12.7	15.8
Τυπική απόκλιση	11	27	40	16	48
Εύρος	0.68-26.9	1.56-40.6	37.0-127	3.72-53.6	17.7-55.3

2.2.2 Διακύμανση αιθυλεστέρων ανάλογα με την ποικιλία του ελαιόδεντρου

Κατασκευάστηκε box-and-whisker plot της συνολικής περιεκτικότητας αιθυλεστέρων για το σύνολο των ελαιολάδων του Β. Αιγαίου με βάση την ποικιλία του ελαιόδεντρου. Στο **Διάγραμμα 2.2.2** απεικονίζονται αποκλειστικά μονοποικιλιακά ελαιόλαδα για τα οποία υπήρχε διαθέσιμος ικανοποιητικός αριθμός δειγμάτων για στατιστική ανάλυση. Παρατίθεται επίσης και ο αντίστοιχος

πίνακας με τις στατιστικές μετρήσεις. καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (Πίνακας 2.2.2).



Διάγραμμα 2.2.2: Box-and-whisker plot αιθυλεστέρων με βάση την ποικιλία του ελαιόδεντρου

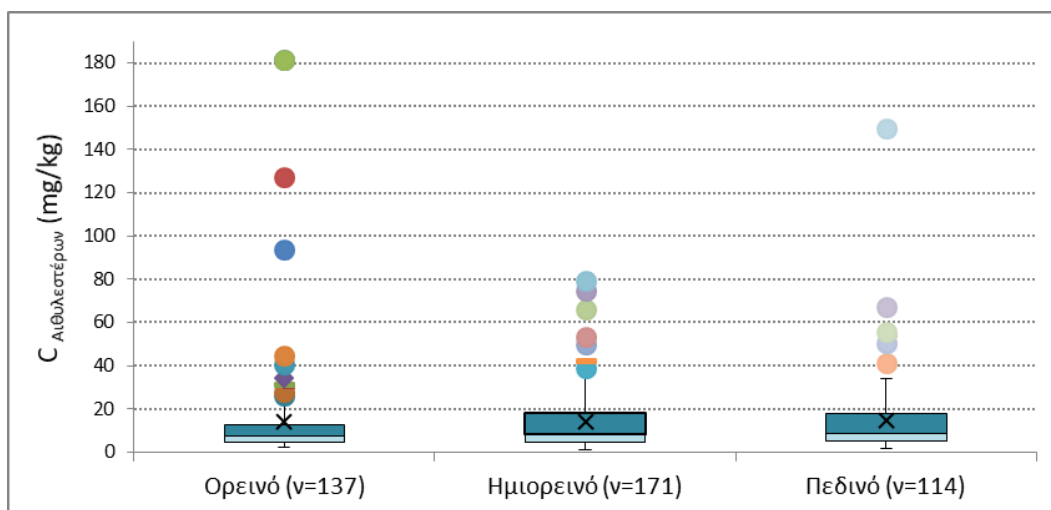
Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα, τα ελαιόλαδα Αδραμυτιανής ποικιλίας παρουσιάζουν την χαμηλότερη τιμή αιθυλεστέρων σε σύγκριση με τις υπόλοιπες ποικιλίες, υποδηλώνοντας έτσι καλής ποιότητας ελαιόλαδα. Αντίθετα οι ποικιλίες Θρούμπας και Αγριελιάς διαφέρουν στατιστικά (ANOVA) σε σύγκριση με τις υπόλοιπες κατηγορίες, δίνοντας υψηλές τιμές αιθυλεστέρων, με το μικρό αριθμό δειγμάτων στη δεύτερη (n=3) να μην επιτρέπει την εξαγωγή ασφαλούς στατιστικού συμπεράσματος. Να τονιστεί τέλος ότι για την ποικιλία της Αγριελιάς ο μέσος όρος υπερβαίνει το νομοθετικό όριο των FAEE ≤ 35 mg/kg, όπως έχει θεσπιστεί για τα εξαιρετικά παρθένα ελαιόλαδα.

Πίνακας 2.2.2: Στατιστικές παράμετροι αιθυλεστέρων με βάση την ποικιλία του ελαιόδεντρου

(mg/kg)	Κολοβή (n=169)	Αδραμυτιανή (n=35)	Κορωνέικη (n=45)	Θρούμπα (n=16)	Αγριελιά (n=3)
Διάμεση τιμή	6.69	9.4	8.8	19.1	26.0
Μέσος όρος	10.1	12.3	17.3	29.2	37.1
Τυπική απόκλιση	10	10	26	27	38
Εύρος	1.15-56.0	1.95-50.3	1.56-127	3.00-93.8	5.81-79.4

2.2.3 Διακύμανση αιθυλεστέρων ανάλογα με το υψόμετρο της δενδροκαλλιέργειας

Κατασκευάστηκε box-and-whisker plot της συνολικής περιεκτικότητας αιθυλεστέρων για το σύνολο των ελαιολάδων του Β. Αιγαίου με βάση το υψόμετρο της δενδροκαλλιέργειας, καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (Διάγραμμα και Πίνακας 2.2.3).



Διάγραμμα 2.2.3: Box-and-whisker plot αιθυλεστέρων με βάση το υψόμετρο της δενδροκαλλιέργειας

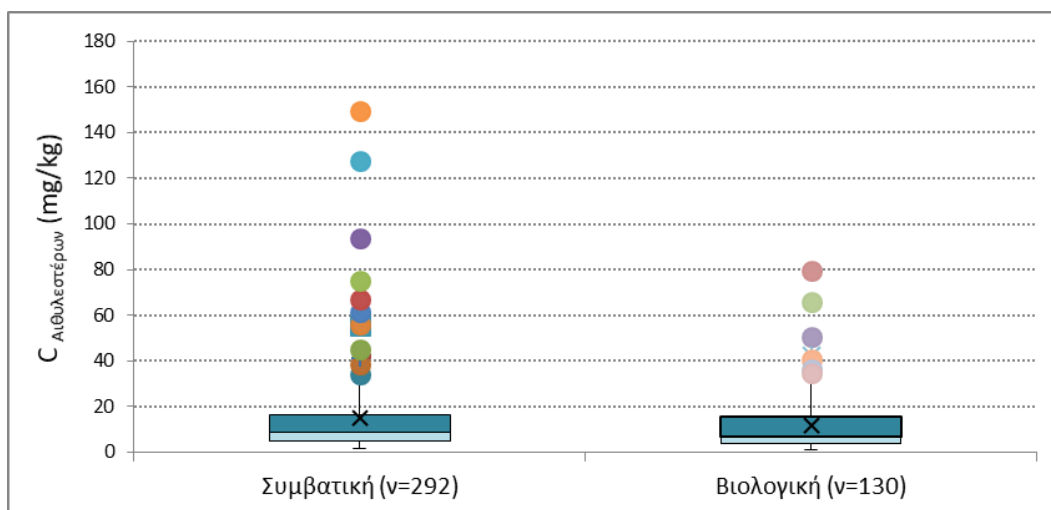
Από το παραπάνω διάγραμμα και μετά από ANOVA φαίνεται ότι το υψόμετρο της δενδροκαλλιέργειας δεν επιδρά σημαντικά στη συγκέντρωση των στερολών στα παραγόμενα ελαιόλαδα, με το μέσο όρο κάθε κατηγορίας να μη διαφέρει σημαντικά στη μεταξύ τους σύγκριση. Στο διάγραμμα παρατηρούνται επίσης αρκετές έκτροπες από το μέσο όρο τιμές, δηλώνοντας έτσι τη μη άμεση συσχέτιση του υψομέτρου της δενδροκαλλιέργειας με τη διαμόρφωση της συγκέντρωσης αιθυλεστέρων στα παραγόμενα ελαιόλαδα.

Πίνακας 2.2.3: Στατιστικές παράμετροι αιθυλεστέρων με βάση το υψόμετρο της δενδροκαλλιέργειας

(mg/kg)	Ορεινό (n=137)	Ημιορεινό (n=171)	Πεδινό (n=114)
Διάμεση τιμή	7.20	8.61	8.59
Μέσος όρος	13.9	14.0	14.8
Τυπική απόκλιση	23	14	18
Εύρος	2.20-181	1.14-79.4	1.56-150

2.2.4 Διακύμανση αιθυλεστέρων ανάλογα με το είδος της καλλιέργειας

Κατασκευάστηκε box-and-whisker plot της συνολικής περιεκτικότητας αιθυλεστέρων για το σύνολο των ελαιολάδων του Β. Αιγαίου με βάση το είδος της καλλιέργειας (βιολογική/συμβατική), καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα και Πίνακας 2.2.4**).



Διάγραμμα 2.2.4: Box-and-whisker plot αιθυλεστέρων με βάση το είδος της καλλιέργειας

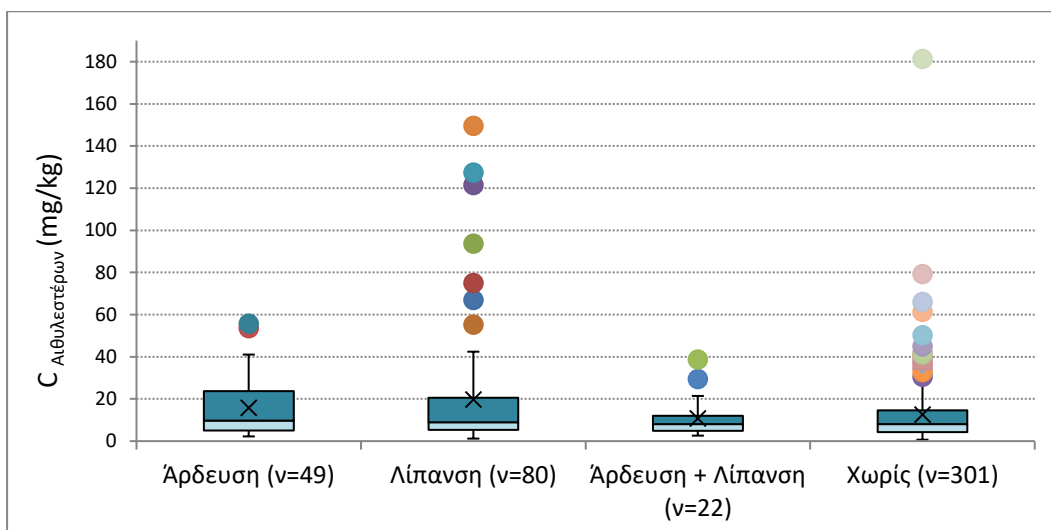
Από το παραπάνω διάγραμμα φαίνεται ότι το είδος της καλλιέργειας και μετά από ANOVA δεν επιδρά σημαντικά στη διαμόρφωση της συγκέντρωσης αιθυλεστέρων στα παραγόμενα ελαιόλαδα, με αρκετές έκτροπες τιμές να σημειώνονται και σε αυτή την περίπτωση.

Πίνακας 2.2.4: Στατιστικές παράμετροι αιθυλεστέρων με βάση το είδος της καλλιέργειας

(mg/kg)	Συμβατική (n=292)	Βιολογική (n=130)
Διάμεση τιμή	8.78	6.88
Μέσος όρος	14.8	11.9
Τυπική απόκλιση	20	13
Εύρος	1.74-181	1.14-79.4

2.2.5 Διακύμανση αιθυλεστέρων ανάλογα με την καλλιεργητική φροντίδα

Box-and-whisker plot κατασκευάστηκε για τους αιθυλεστέρες λαμβάνοντας υπόψη την εφαρμογή ή μη κάποιας καλλιεργητικής φροντίδας (άρδευση ή/και λίπανση του ελαιόδεντρου), καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα** και **Πίνακας 2.2.5**).



Διάγραμμα 2.2.5: Box-and-whisker plot αιθυλεστέρων με βάση τις καλλιεργητικές φροντίδες

Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα και μετά από ANOVA, η καλλιεργητική φροντίδα που εφαρμόζεται στη δενδροκαλλιέργεια δε φαίνεται να επιδρά σημαντικά στην διαμορφούμενη τιμή των αιθυλεστέρων. Παρόλα ταύτα, η πιο χαμηλή τιμή αιθυλεστέρων, κατά μέσο όρο, παρατηρείται στα ελαιόλαδα προερχόμενα από καλλιέργειες στις οποίες έχει εφαρμοστεί και άρδευση και λίπανση.

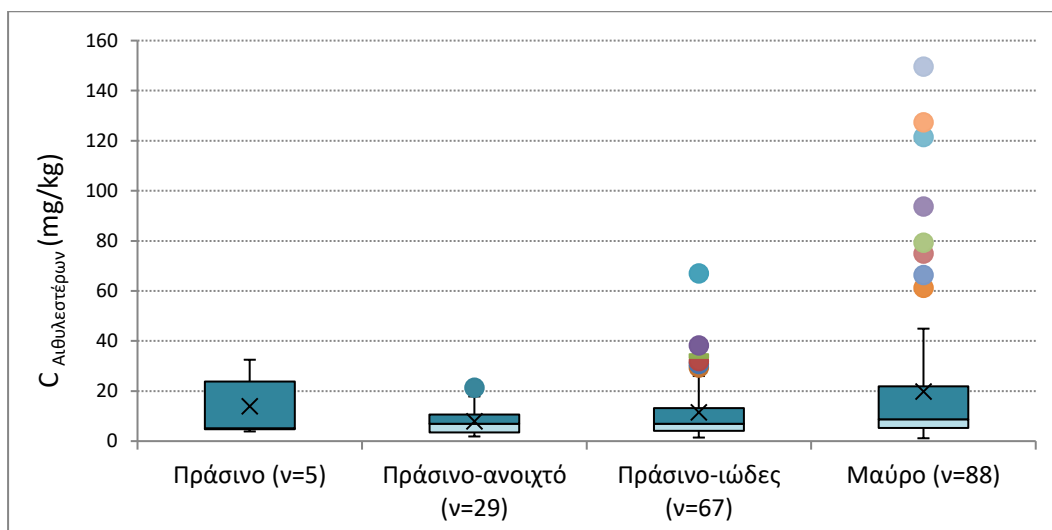
Κάποιος εμφανής συσχετισμός δεν είναι δυνατόν να εξαχθεί, εκτός της παρατήρησης ότι οι συγκεκριμένες καλλιέργειες, στις οποίες έχουν εφαρμοστεί πρακτικές για τη βελτίωση της ευρωστίας του ελαιόδεντρου (άρδευση και λίπανση), παράγουν καλής ποιότητας ελαιόλαδο.

Πίνακας 2.2.5: Στατιστικές παράμετροι αιθυλεστέρων με βάση τις καλλιεργητικές φροντίδες

(mg/kg)	Άρδευση (n=49)	Λίπανση (n=80)	Άρδευση + Λίπανση (n=22)	Χωρίς (n=301)
Διάμεση τιμή	9.78	8.92	8.13	8.13
Μέσος όρος	15.8	19.7	10.8	12.7
Τυπική απόκλιση	14	28	9.1	12
Εύρος	2.24-55.7	1.21-149.6	2.61-38.7	0.68-181

2.2.6 Διακύμανση αιθυλεστέρων ανάλογα με το στάδιο ωρίμανσης του ελαιοκάρπου

Box-and-whisker plot κατασκευάστηκε για τους αιθυλεστέρες συναρτήσει του βαθμού ωρίμανσης του ελαιοκάρπου λαμβάνοντας υπόψη το χρώμα του κατά τη συγκομιδή, (πράσινο ανοιχτό, πράσινο, πράσινο-ιώδες, μαύρο), καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα και Πίνακας 2.2.6**). Στη στατιστική μελέτη συμπεριλαμβάνονται μόνο δείγματα για τα οποία υπήρχε διαθέσιμη η σχετική πληροφορία.



Διάγραμμα 2.2.6: Box-and-whisker plot αιθυλεστέρων με βάση το στάδιο ωρίμανσης του ελαιοκάρπου

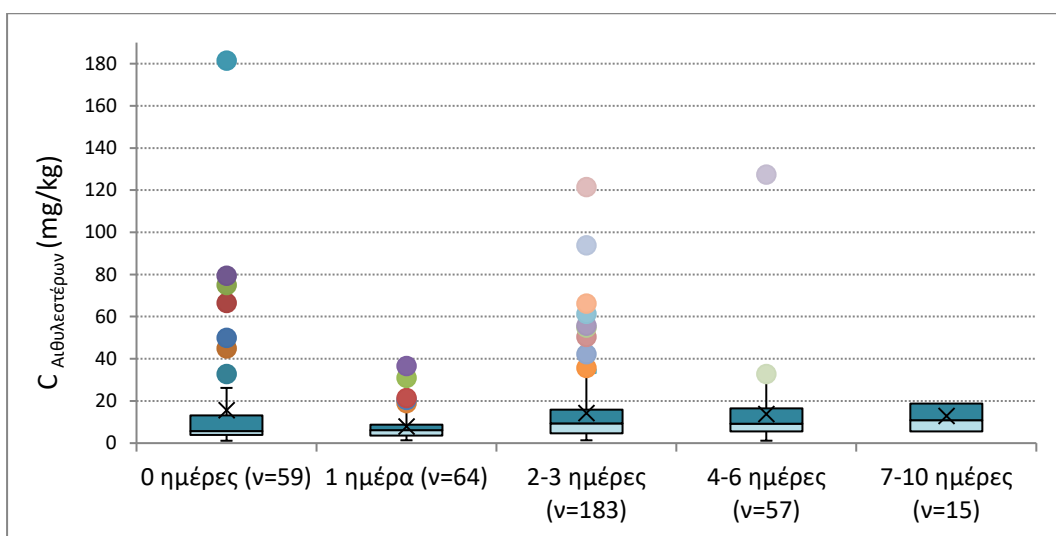
Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα και μετά από ANOVA, φαίνεται ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους των κατηγοριών, με τα ελαιόλαδα που έχουν προέλθει από την έκθλιψη ελαιοκάρπου σε πρώιμο στάδιο ωρίμανσης (πράσινο, πράσινο-ανοικτό) να δίνουν χαμηλότερες τιμές αιθυλεστέρων, κατά μέσο όρο. Ωστόσο στην κατηγορία του ελαιοκάρπου με πράσινο χρόνο οι τιμές αιθυλεστέρων που μετρήθηκαν φαίνεται να είναι υψηλότερες από το θεωρητικά αναμενόμενο, κάτι που μπορεί να δικαιολογηθεί λόγω του μικρού αριθμού δειγμάτων στην κατηγορία ($n=5$). Καθώς η ωρίμαση του ελαιοκάρπου προχωρά, η τιμή αιθυλεστέρων στα ελαιόλαδα αυξάνεται σταδιακά καθώς κινούμαστε από το πράσινο-ιώδες στο μαύρο χρώμα ελαιοκάρπου. Έτσι, οι τιμές που μετρώνται στα ελαιόλαδα προερχόμενα από μαύρο χρώμα ελαιοκάρπου κατά τη συλλογή, είναι οι υψηλότερες, όπως φαίνεται σαφώς και από το διάγραμμα.

Πίνακας 2.2.6: Στατιστικές παράμετροι αιθυλεστέρων με βάση το στάδιο ωρίμανσης του ελαιοκάρπου

(mg/kg)	Πράσινο ($n=5$)	Πράσινο-ανοικτό ($n=29$)	Πράσινο-ιώδες ($n=67$)	Μαύρο ($n=88$)
Διάμεση τιμή	5.15	6.93	6.95	8.74
Μέσος όρος	14.0	8.00	11.5	19.9
Τυπική απόκλιση	13	5.0	11	28
Εύρος	3.87-32.5	1.87-21.4	1.43-67.0	1.15-150

2.2.7 Διακύμανση αιθυλεστέρων ανάλογα με το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση

Box-and-whisker plot κατασκευάστηκε για τους αιθυλεστέρες συναρτήσει του χρονικού διαστήματος που μεσολαβεί από τη συγκομιδή του ελαιοκάρπου μέχρι την ελαιοποίηση, καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα** και **Πίνακας 2.2.7**). Στη στατιστική μελέτη συμπεριλαμβάνονται μόνο δείγματα για τα οποία υπήρχε διαθέσιμη η σχετική πληροφορία.



Διάγραμμα 2.2.7: Box-and-whisker plot αιθυλεστέρων με βάση το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση

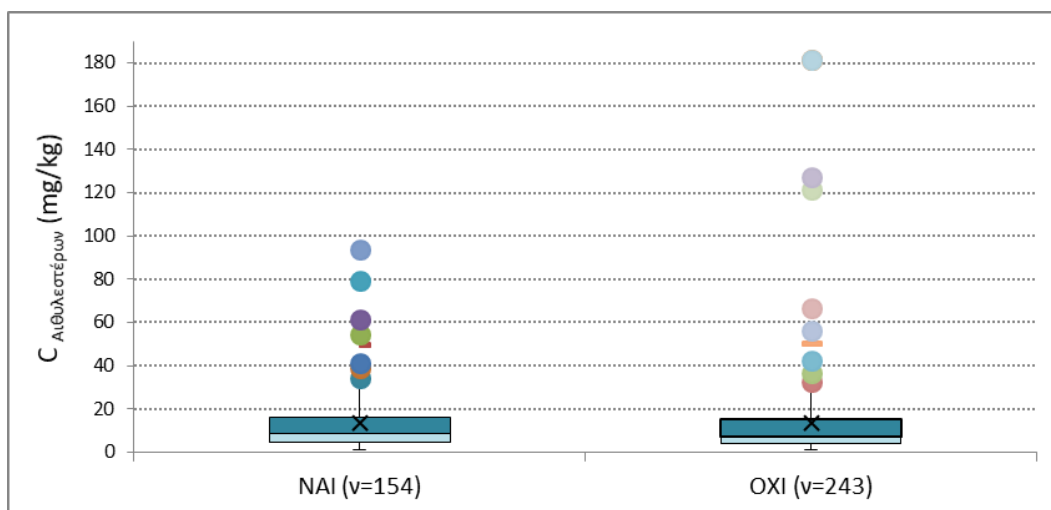
Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα, ελαιόλαδα που έχουν προέλθει από έκθλιψη του ελαιοκάρπου εντός της ίδιας ή της επόμενης ημέρας από τη συλλογή, δίνουν χαμηλότερες τιμές αιθυλεστέρων, κατά μέσο όρο. Ωστόσο στο διάγραμμα φαίνεται ότι η κατηγορία των ελαιολάδων για τα οποία έχει γίνει η ελαιοποίηση εντός της ίδιας ημέρας παρουσιάζουν υψηλές τιμές αιθυλεστέρων, έχοντας στατιστικά σημαντική διαφορά σε σύγκριση με τις άλλες κατηγορίες (ANOVA). Η απόκλιση αυτή μπορεί να οφείλεται στην επίδραση κι άλλων παραγόντων ελαιοποίησης, αφού στη συγκεκριμένη κατηγορία παρατηρούνται και αρκετές έκτροπες του μέσου όρου τιμές, όπως αυτές σημαίνονται ξεχωριστά στο διάγραμμα. Καθώς το χρονικό διάστημα ελαιοποίησης αυξάνεται, ο αριθμός των αιθυλεστέρων στα παραγόμενα ελαιόλαδα παρουσιάζει αυξητική τάση.

Πίνακας 2.2.7: Στατιστικές παράμετροι αιθυλεστέρων με βάση το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση

(mg/kg)	0 ημέρες (v=59)	1 ημέρα (v=64)	2-3 ημέρες (v=183)	4-6 ημέρες (v=57)	7-10 ημέρες (v=15)
Διάμεση τιμή	5.76	6.15	9.41	9.21	10.8
Μέσος όρος	15.6	7.89	14.2	13.7	12.9
Τυπική απόκλιση	28	6.8	16	17	10
Εύρος	1.14-181	1.34-36.5	1.35-122	1.15-127.4	2.65-36.7

2.2.8 Διακύμανση αιθυλεστέρων ανάλογα με την προσθήκη νερού κατά τη μάλαξη

Κατασκευάστηκε box-and-whisker plot της συνολικής περιεκτικότητας αιθυλεστέρων για το σύνολο των ελαιολάδων του Β. Αιγαίου με βάση την προσθήκη ή μη νερού κατά τη μάλαξη, καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα και Πίνακας 2.2.8**).



Διάγραμμα 2.2.8: Box-and-whisker plot αιθυλεστέρων με βάση την προσθήκη νερού κατά τη μάλαξη

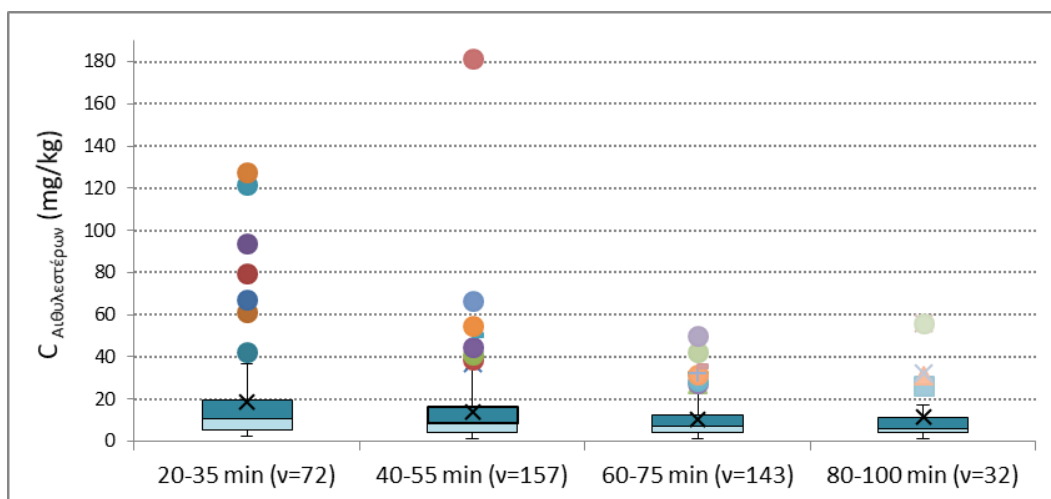
Από το παραπάνω διάγραμμα και μετά από ANOVA φαίνεται ότι η προσθήκη νερού κατά τη μάλαξη δεν επιδρά σημαντικά στη διαμόρφωση της συγκέντρωσης αιθυλεστέρων στα παραγόμενα ελαιόλαδα, με αρκετές έκτροπες τιμές να σημειώνονται και σε αυτή την περίπτωση.

Πίνακας 2.2.8: Στατιστικές παράμετροι αιθυλεστέρων με βάση την προσθήκη νερού κατά τη μάλαξη

(mg/kg)	NAI (v=154)	OXI (v=243)
Διάμεση τιμή	8.83	7.45
Μέσος όρος	13.3	13.5
Τυπική απόκλιση	14	19
Εύρος	1.14-93.8	1.15-181

2.2.9 Διακύμανση αιθυλεστέρων ανάλογα με το χρόνο μάλαξης

Κατασκευάστηκε box-and-whisker plot της συνολικής περιεκτικότητας αιθυλεστέρων για το σύνολο των ελαιολάδων του Β. Αιγαίου με βάση την προσθήκη ή μη νερού κατά τη μάλαξη, καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα και Πίνακας 2.2.9**).



Διάγραμμα 2.2.9: Box-and-whisker plot αιθυλεστέρων με βάση το χρόνο μάλαξης

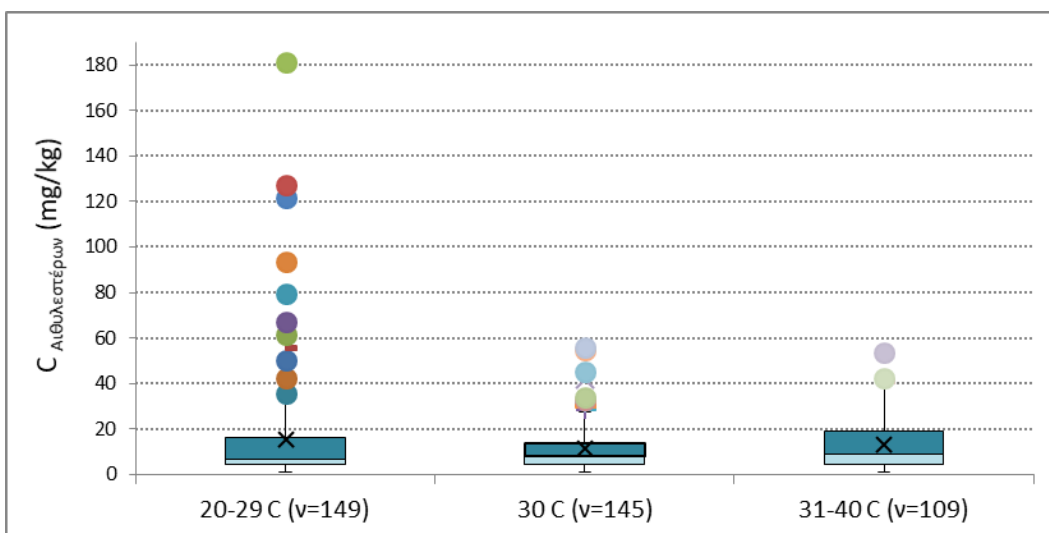
Από το παραπάνω διάγραμμα φαίνεται ότι ο χρόνος μάλαξης δεν επιδρά σημαντικά στα επίπεδα συγκέντρωσης των στερολών στα παραγόμενα ελαιόλαδα, με το μέσο όρο κάθε κατηγορίας να μη διαφέρει σημαντικά στη μεταξύ τους σύγκριση (ANOVA). Ωστόσο, ο μέσος όρος για το χρονικό διάστημα 20-35min μάλαξης είναι ο μεγαλύτερος στο διάγραμμα, όπως αναγράφεται και στον παρακάτω πίνακα, χωρίς την εξαγωγή όμως κάποιου άλλου συμπεράσματος.

Πίνακας 2.2.9: Στατιστικές παράμετροι αιθυλεστέρων με βάση το χρόνο μάλαξης

(mg/kg)	20-35 min (v=72)	40-55 min (v=157)	60-75 min (v=143)	80-100 min (v=32)
Διάμεση τιμή	10.6	8.76	6.89	5.76
Μέσος όρος	18.9	14.0	10.2	11.5
Τυπική απόκλιση	25	18	9.0	14
Εύρος	2.46-127	1.14-181	1.15-50.0	1.35-56.0

2.2.10 Διακύμανση αιθυλεστέρων ανάλογα με τη θερμοκρασία μάλαξης

Κατασκευάστηκε box-and-whisker plot της συνολικής περιεκτικότητας αιθυλεστέρων για το σύνολο των ελαιολάδων του Β. Αιγαίου με βάση τη θερμοκρασία μάλαξης, καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα και Πίνακας 2.2.10**).



Διάγραμμα 2.2.10: Box-and-whisker plot αιθυλεστέρων με βάση τη θερμοκρασία μάλαξης

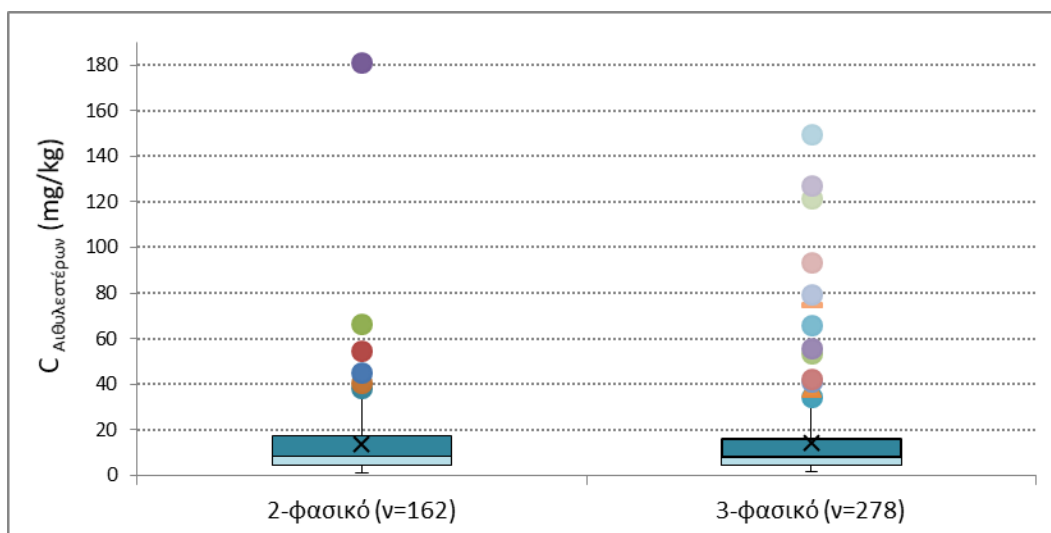
Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα, ελαιόλαδα τα οποία έχουν παραχθεί σε επικρατούσα θερμοκρασία μάλαξης 20-29 °C, παρουσιάζουν υψηλότερη περιεκτικότητα σε αιθυλεστέρες, όπως δηλώνεται τόσο από το μέσο όρο της κατηγορίας όσο και από το εύρος τιμών, σε σύγκριση με τα αντίστοιχα ελαιόλαδα που έχουν παραχθεί σε υψηλότερες τιμές θερμοκρασιών μάλαξης. Ωστόσο οι μέσοι όροι των κατηγοριών δε διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους, μετά και από χρήση ANOVA, δηλώνοντας την μη άμεση συσχέτιση της θερμοκρασίας μάλαξης στη τελική συγκέντρωση αιθυλεστέρων στο παραγόμενο ελαιόλαδο.

Πίνακας 2.2.10: Στατιστικές παράμετροι αιθυλεστέρων με βάση τη θερμοκρασία μάλαξης

(mg/kg)	20-29 °C (v=149)	30 °C (v=145)	31-40 °C (v=109)
Διάμεση τιμή	6.92	8.31	8.76
Μέσος όρος	15.3	11.7	13.0
Τυπική απόκλιση	24	10	11
Εύρος	1.14-181	1.34-55.7	1.35-53.6

2.2.11 Διακύμανση αιθυλεστέρων ανάλογα με το σύστημα φυγοκέντρισης του ελαιοτριβείου

Κατασκευάστηκε box-and-whisker plot της συνολικής περιεκτικότητας αιθυλεστέρων για το σύνολο των ελαιολάδων του Β. Αιγαίου με βάση το σύστημα φυγοκέντρισης του ελαιοτριβείου, καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα και Πίνακας 2.2.11**).



Διάγραμμα 2.2.11: Box-and-whisker plot αιθυλεστέρων με βάση το σύστημα φυγοκέντρισης του ελαιοτριβείου

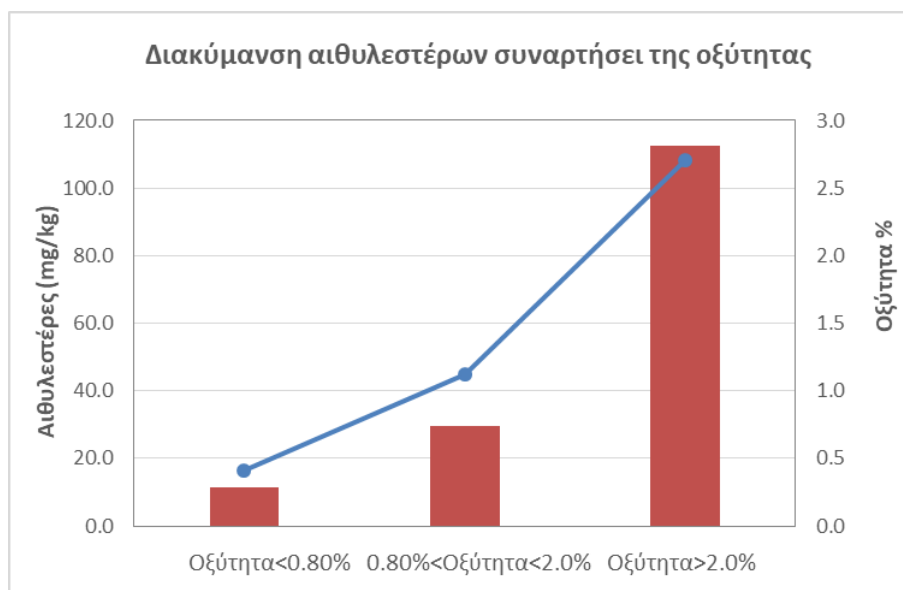
Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα και μετά από ANOVA, δε φαίνεται σημαντικά στατιστική διαφορά ανάμεσα σε ελαιόλαδα διφασικού και τριφασικού ελαιοτριβείου. Στο διάγραμμα παρατηρούνται επίσης αρκετές έκτροπες από το μέσο όρο τιμές, δηλώνοντας έτσι τη μη άμεση συσχέτιση του συστήματος φυγοκέντρισης του ελαιοτριβείου στη διαμόρφωση της συγκέντρωσης αιθυλεστέρων στα παραγόμενα ελαιόλαδα.

Πίνακας 2.2.11: Στατιστικές παράμετροι αιθυλεστέρων με βάση το σύστημα φυγοκέντρισης του ελαιοτριβείου

(mg/kg)	2-φασικό (n=162)	3-φασικό (n=278)
Διάμεση τιμή	8.70	8.16
Μέσος όρος	13.6	14.4
Τυπική απόκλιση	17	19
Εύρος	1.35-181	1.43-150

2.2.12 Διακύμανση αιθυλεστέρων συναρτήσει οξύτητας

Κατασκευάστηκε επίσης διάγραμμα για τη μελέτη συσχέτισης των αιθυλεστέρων συναρτήσει της οξύτητας (**Διάγραμμα 2.2.12**), ενώ παρατίθεται και ο αντίστοιχος πίνακας. Για το διάγραμμα χρησιμοποιήθηκαν οι μέσοι όροι των αιθυλεστέρων και της οξύτητας σε κάθε κατηγορία.



Διάγραμμα 2.2.12: Μελέτη συσχέτισης της περιεκτικότητας των αιθυλεστέρων συναρτήσει της οξύτητας

Από το παραπάνω διάγραμμα παρατηρείται η αύξηση του μέσου όρου των αιθυλεστέρων καθώς προχωράμε από εξαιρετικά παρθένα ελαιόλαδα (οξύτητα<0,80%) σε παρθένα ελαιόλαδα (0,80%<οξύτητα<2,0%) και ελαιόλαδα λαμπάντε (οξύτητα>2.0%).

Η μεγάλη πλειονότητα των δειγμάτων (88%), η οποία κατατάσσεται στην κατηγορία των εξαιρετικά παρθένων ελαιολάδων από άποψη οξύτητας, ήταν εκείνη που παρουσίασε και το χαμηλότερο μέσο όρο αιθυλεστέρων (=11.3 mg/kg), όπως άλλωστε ήταν αναμενόμενο. Κατά γραμμική αντιστοιχία, όσο η οξύτητα αυξανόταν, αντίστοιχα καταγραφόταν υψηλότερη περιεκτικότητα αιθυλεστέρων, κατά μέσο όρο. Μάλιστα στα ελαιόλαδα λαμπάντε ο μέσος όρος αιθυλεστέρων που καταγράφηκε ήταν κατά πολύ ανώτερος του νομοθετικού ορίου των 35 mg/kg.

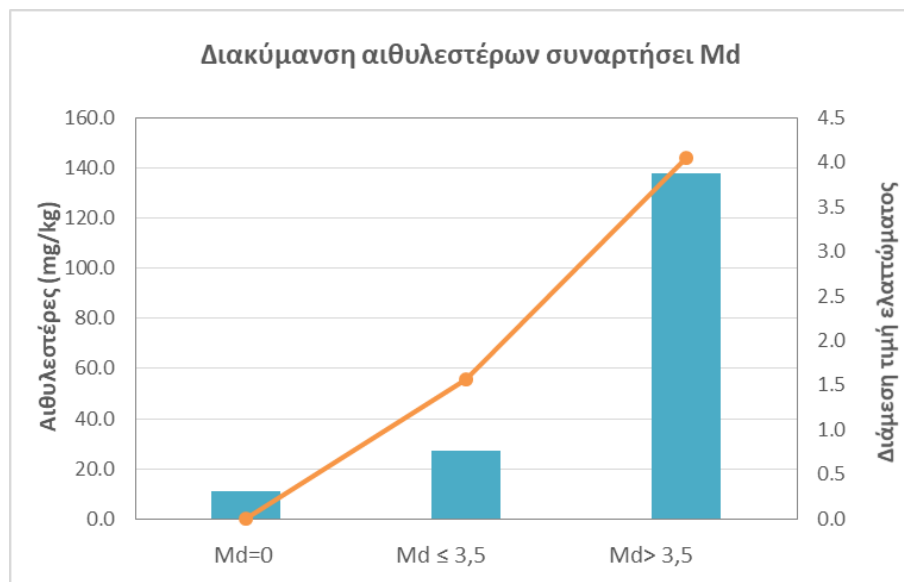
Έτσι φαίνεται να υπάρχει άμεση συσχέτιση των αιθυλεστέρων με την οξύτητα, με υψηλές τιμές αμφοτέρων να δεικνύουν κακές πρακτικές τόσο προσυλλεκτικά όσο και κατά τη συλλογή, μεταφορά, αποθήκευση και επεξεργασία του ελαιοκάρπου.

Πίνακας 2.2.12: Μελέτη συσχέτισης της περιεκτικότητας των αιθυλεστέρων συναρτήσει της οξύτητας

	Αριθμός ελαιολάδων	Μέσος όρος Οξύτητας	Μέσος όρος Αιθυλεστέρων
Oξύτητα<0.80%	399	0.4	11.3
0.80%<Oξύτητα<2.0%	49	1.1	29.5
Oξύτητα>2.0%	4	2.7	113

2.2.13 Διακύμανση αιθυλεστέρων συναρτήσει διάμεσης τιμής ελαττώματος

Κατασκευάστηκε διάγραμμα για τη μελέτη συσχέτισης των αιθυλεστέρων συναρτήσει της διάμεσης τιμής ελαττώματος (**Διάγραμμα 2.2.13**), ενώ παρατίθεται και ο αντίστοιχος πίνακας. Για το διάγραμμα χρησιμοποιήθηκαν οι μέσοι όροι των δύο παραμέτρων σε κάθε κατηγορία.



Διάγραμμα 2.2.13: Μελέτη συσχέτισης της περιεκτικότητας των αιθυλεστέρων συναρτήσει της διάμεσης τιμής ελαττώματος

Από το παραπάνω διάγραμμα παρατηρείται η αύξηση του μέσου όρου των αιθυλεστέρων καθώς η διάμεση τιμή ελαττώματος αυξάνεται.

Η μεγάλη πλειονότητα των δειγμάτων (84%), η οποία κατατάσσεται στην κατηγορία των εξαιρετικά παρθένων ελαιολάδων από άποψη ελαττώματος, ήταν εκείνη που παρουσίασε και το χαμηλότερο μέσο όρο αιθυλεστέρων (=11.2 mg/kg), όπως άλλωστε ήταν αναμενόμενο. Κατά γραμμική αντιστοιχία, όσο η τιμή ελαττώματος αυξανόταν, αντίστοιχα καταγραφόταν υψηλότερη περιεκτικότητα αιθυλεστέρων, κατά μέσο όρο, με Md>3.5 να δίνει μέσο όρο αιθυλεστέρων (=138) κατά πολύ ανώτερο του νομοθετικού ορίου των 35 mg/kg.

Πίνακας 2.2.13: Μελέτη συσχέτισης της περιεκτικότητας των αιθυλεστέρων συναρτήσει της διάμεσης τιμής ελαττώματος

	Αριθμός ελαιολάδων	Μέσος όρος Md	Μέσος όρος Αιθυλεστέρων
Md=0	382	0.0	11.2
Md ≤ 3,5	68	1.6	27.1
Md > 3,5	2	4.1	138

3. ΣΤΕΡΟΛΕΣ

3.1 Εισαγωγή

Οι φυτικές στερόλες που περιέχονται στο ελαιόλαδο έχουν ιδιαίτερα ευεργητική δράση στην ανθρώπινη υγεία. Έχοντας παρεμφερή δομή με τη χοληστερόλη, όταν λαμβάνονται με τη διατροφή ανταγωνίζονται τη χοληστερόλη κατά την απορρόφηση στο έντερο. Με τον τρόπο αυτό μειώνουν την απορρόφηση της και άρα τα επίπεδά της στο αίμα. Οι φυτικές στερόλες εν γένει, μειώνουν τα επίπεδα της ολικής χοληστερόλης και της κακής χοληστερόλης (LDL) χωρίς να επηρεάζουν όμως τα επίπεδα της ευεργητικής καλής χοληστερόλης (HDL).

Καθώς η δράση των στερολών που περιέχονται στο ελαιόλαδο είναι ιδιαίτερα ευεργητική, ελαιόλαδα με υψηλή συνολική περιεκτικότητα στερολών είναι τα πλέον επιθυμητά. Έτσι, έχει θεσπιστεί όριο ≥ 1000 mg/kg στο σύνολο των στερολών για εξαιρετικά παρθένα ελαιόλαδα [1].

Οι στερόλες που απαντώνται κυρίως στο ελαιόλαδο καθώς και τα αντίστοιχα νομοθετικά όρια παρουσιάζονται στην **Εικόνα 3.1**.

Τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα από τη μέτρηση των στερολών στα ελαιόλαδα του Β. Αιγαίου παρουσιάζονται εκτενώς στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α στο τέλος του Παραδοτέου.

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

Εικόνα 3.1: Χαρακτηριστικά ελαιολάδου και περιεκτικότητα σε στερόλες [1]

Παρακάτω εξετάζονται οι παράγοντες καλλιέργειας και ελαιοποίησης του ελαιολάδου και ο τρόπος που επιδρούν στις συγκεντρώσεις των στερολών. Έτσι εξετάστηκαν οι εξής παράγοντες:

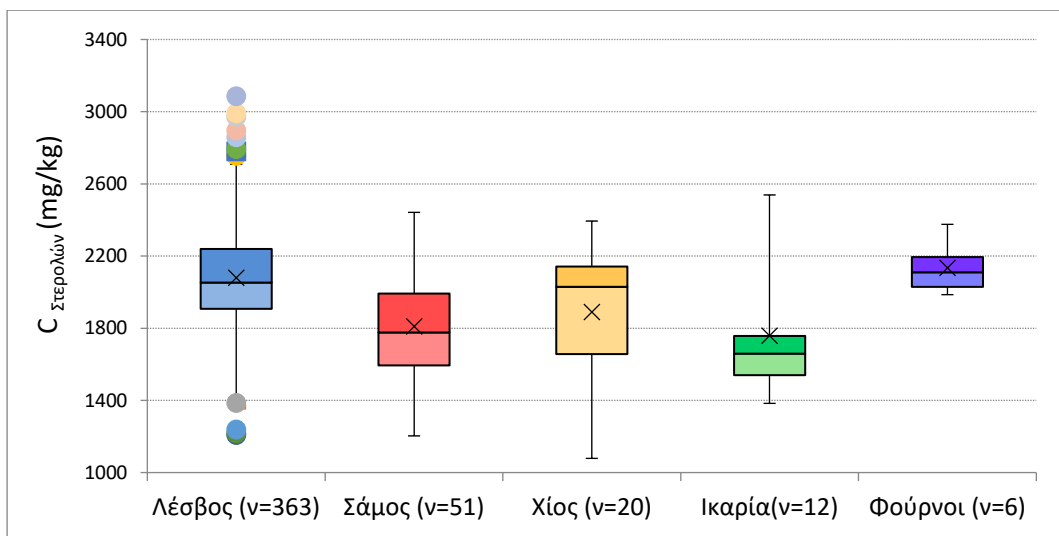
- η γεωγραφική προέλευση του ελαιολάδου
- η ποικιλία του ελαιόδεντρου
- το υψόμετρο της δενδροκαλλιέργειας (ορεινό, ημιορεινό, πεδινό)
- το είδος της καλλιέργειας (βιολογική, συμβατική καλλιέργεια)
- η καλλιεργητική φροντίδα που εφαρμόζεται (άρδευση, λίπανση, καμία καλλιεργητική φροντίδα)
- το στάδιο ωρίμανσης του ελαιοκάρπου κατά τη συγκομιδή (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)

3.2 Αποτελέσματα

3.2.1 Διακύμανση στερολών ανάλογα με τη γεωγραφική προέλευση

Κατασκευάστηκε box-and-whisker plot της συνολικής περιεκτικότητας στερολών ως προς τη γεωγραφική προέλευση για το σύνολο των ελαιολάδων του Β. Αιγαίου, καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα και Πίνακας 3.2.1**).



Διάγραμμα 3.2.1: Box-and-whisker plot στερολών για τα νησιά του Β. Αιγαίου

Από το παραπάνω διάγραμμα φαίνεται ότι τα ελαιόλαδα της Λέσβου παρουσίασαν την υψηλότερη τιμή στερολών, κατά μέσο όρο, σε σύγκριση με τα υπόλοιπα ελαιόλαδα του Β. Αιγαίου (διαφοροποίηση και μετά από ANOVA). Έτσι, εξάγεται το συμπέρασμα ότι το παραγώμενο ελαιόλαδο από το συγκεκριμένο νησί είναι εξαιρετικής ποιότητας και η κατανάλωση του είναι ευεργετική για την ανθρώπινη υγεία.

Ομοίως και τα ελαιόλαδα από το νησί των Φούρνων παρουσιάζουν ιδιαίτερα υψηλές τιμές στερολών, αλλά λόγω του μικρού αριθμού δειγμάτων δεν μπορεί να εξαχθεί κάποιο αξιόπιστο συμπέρασμα.

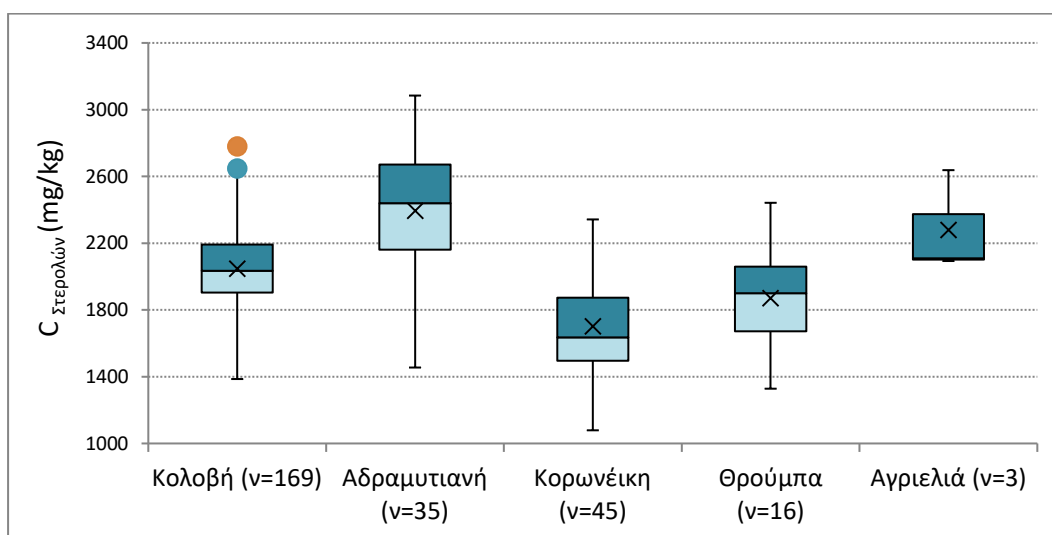
Πίνακας 3.2.1: Στατιστικές παράμετροι στερολών για τα νησιά του Β. Αιγαίου

(mg/kg)	Λέσβος (n=363)	Σάμος (n=51)	Χίος (n=20)	Ικαρία (n=12)	Φούρνοι (n=6)
Διάμεση τιμή	2052	1776	2029	1659	2110
Μέσος όρος	2079	1810	1890	1758	2134

Τυπική απόκλιση	306	289	363	343	145
Εύρος	1209-3085	1203-2442	1079-2394	1384-2538	1986-2376

3.2.2 Διακύμανση στερολών ανάλογα με την ποικιλία του ελαιόδεντρου

Κατασκευάστηκε box-and-whisker plot της συνολικής περιεκτικότητας στερολών για το σύνολο των ελαιολάδων του Β. Αιγαίου με βάση την ποικιλία του ελαιόδεντρου. Στο **Διάγραμμα 3.2.2** απεικονίζονται αποκλειστικά μονοποικιλιακά ελαιόλαδα για τα οποία υπήρχε διαθέσιμος ικανοποιητικός αριθμός δειγμάτων για στατιστική ανάλυση. Παρατίθεται επίσης και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές μετρήσεις, καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Πίνακας 3.2.2**).



Διάγραμμα 3.2.2: Box-and-whisker plot στερολών με βάση την ποικιλία του ελαιόδεντρου

Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα, τα ελαιόλαδα Αδραμυτιανής ποικιλίας παρουσιάζουν την υψηλότερη τιμή στερολών σε σύγκριση με τις υπόλοιπες ποικιλίες. Επισημαίνεται επίσης ότι οι ποικιλίες που καλλιεργούνται κυρίως στο νησί της Λέσβου (Κολοβή, Αδραμυτιανή) παρουσιάζουν υψηλές τιμές στερολών, υποδηλώνοντας καλής ποιότητας ελαιολάδων. Τέλος και η ποικιλία της Αγριελιάς δίνει υψηλές τιμές στερολών, με το μικρό αριθμό δειγμάτων (n=3) να μην επιτρέπει περαιτέρω στατιστική ανάλυση. Όπως φαίνεται και από το διάγραμμα και μετά από ANOVA οι μέσοι όροι των κατηγοριών διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους.

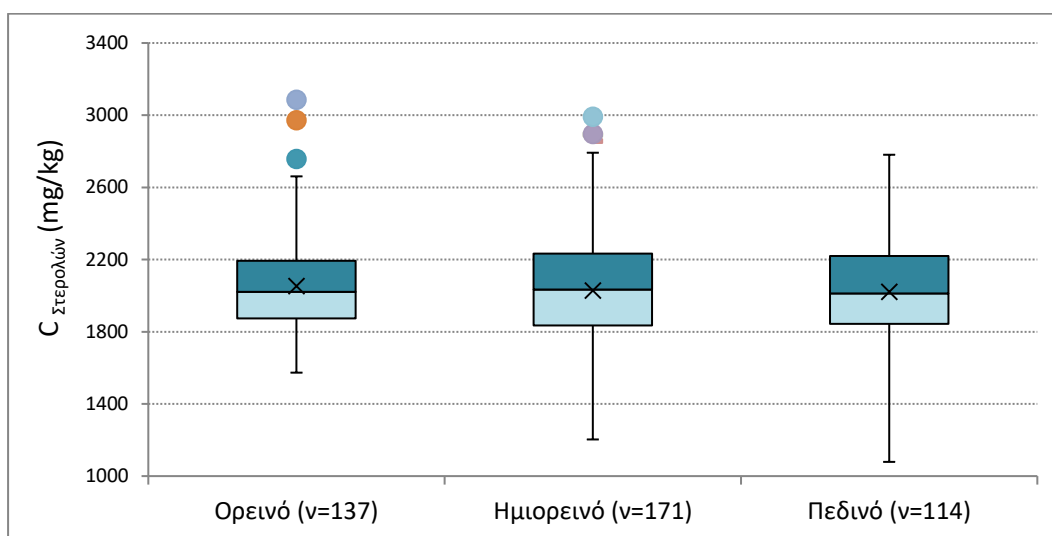
Πίνακας 3.2.2: Στατιστικές παράμετροι στερολών με βάση την ποικιλία του ελαιόδεντρου

(mg/kg)	Κολοβή (n=169)	Αδραμυτιανή (n=35)	Κορωνέικη (n=45)	Θρούμπα (n=16)	Αγριελιά (n=3)
Διάμεση τιμή	2034	2440	1635	1900	2110
Μέσος όρος	2047	2395	1703	1872	2280

Τυπική απόκλιση	410	410	317	314	310
Εύρος	1386-2781	1455-3085	1079-2342	1328-2442	2093-2638

3.2.3 Διακύμανση στερολών ανάλογα με το υψόμετρο της δενδροκαλλιέργειας

Κατασκευάστηκε box-and-whisker plot της συνολικής περιεκτικότητας στερολών για το σύνολο των ελαιόλαδων του Β. Αιγαίου με βάση το υψόμετρο της δενδροκαλλιέργειας, καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (Διάγραμμα και Πίνακας 3.2.3).



Διάγραμμα 3.2.3: Box-and-whisker plot στερολών με βάση το υψόμετρο της δενδροκαλλιέργειας

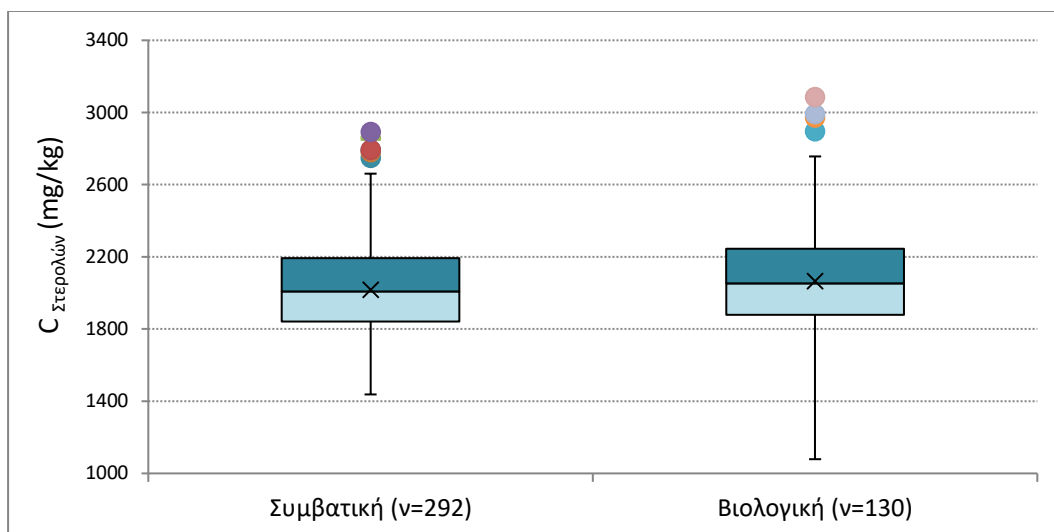
Από το παραπάνω διάγραμμα και μετά από ANOVA φαίνεται ότι το υψόμετρο της δενδροκαλλιέργειας δεν επιδρά σημαντικά στη συγκέντρωση των στερολών στα παραγώμενα ελαιόλαδα, με το μέσο όρο κάθε κατηγορίας να μη διαφέρει σημαντικά στη μεταξύ τους σύγκριση. Ωστόσο εξετάζοντας το εύρος τιμών, όπως αναγράφεται στον παρακάτω πίνακα, καταδεικνύεται ότι τα ελαιόλαδα που προέρχονται από καλλιέργειες σε ορεινό υψόμετρο δίνουν υψηλότερες τιμές στερολών.

Πίνακας 3.2.3: Στατιστικές παράμετροι στερολών με βάση το υψόμετρο της δενδροκαλλιέργειας

(mg/kg)	Ορεινό (n=137)	Ημιορεινό (n=171)	Πεδινό (n=114)
Διάμεση τιμή	2021	2034	2012
Μέσος όρος	2054	2027	2022
Τυπική απόκλιση	308	333	321
Εύρος	1573-3085	1203-2992	1079-1712

3.2.4 Διακύμανση στερολών ανάλογα με το είδος της καλλιέργειας

Κατασκευάστηκε box-and-whisker plot της συνολικής περιεκτικότητας στερολών για το σύνολο των ελαιολάδων του Β. Αιγαίου με βάση το είδος της καλλιέργειας (βιολογική/συμβατική), καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα και Πίνακας 3.2.4**).



Διάγραμμα 3.2.4: Box-and-whisker plot στερολών με βάση το είδος της καλλιέργειας

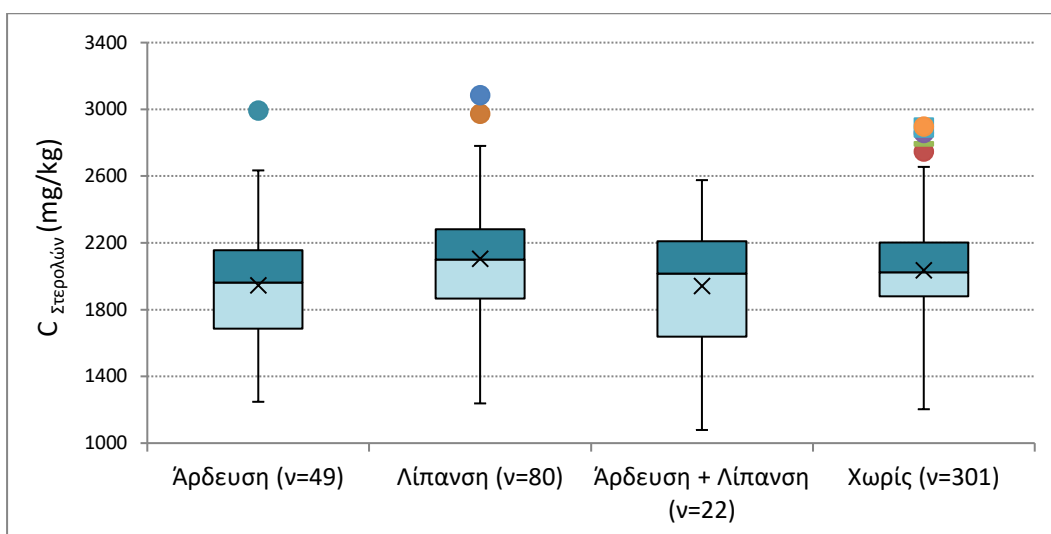
Από το παραπάνω διάγραμμα φαίνεται ότι τα ελαιόλαδα που προέρχονται από βιολογικές καλλιέργειες παρουσιάζουν υψηλότερη τιμή στερολών, κατά μέσο όρο, σε σύγκριση με τα αντίστοιχα συμβατικής καλλιέργειας, υποδηλώνοντας έτσι την καλύτερη ποιότητα του ελαιολάδου. Ωστόσο μετά από χρήση ANOVA, οι μέσοι όροι των δύο κατηγοριών δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά στη μεταξύ τους σύγκριση.

Πίνακας 3.2.4: Στατιστικές παράμετροι στερολών με βάση το είδος της καλλιέργειας

(mg/kg)	Συμβατική (n=292)	Βιολογική (n=130)
Διάμεση τιμή	2009	2053
Μέσος όρος	2018	2066
Τυπική απόκλιση	304	356
Εύρος	1438-2891	1079-3085

3.2.5 Διακύμανση στερολών ανάλογα με την καλλιεργητική φροντίδα

Κατασκευάστηκε box-and-whisker plot της συνολικής περιεκτικότητας στερολών για το σύνολο των ελαιολάδων του Β. Αιγαίου με βάση την καλλιεργητική φροντίδα που εφαρμόζεται (άρδευση ή/και λίπανση), καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα και Πίνακας 3.2.5**).



Διάγραμμα 3.2.5: Box-and-whisker plot στερολών με βάση την καλλιεργητική φροντίδα

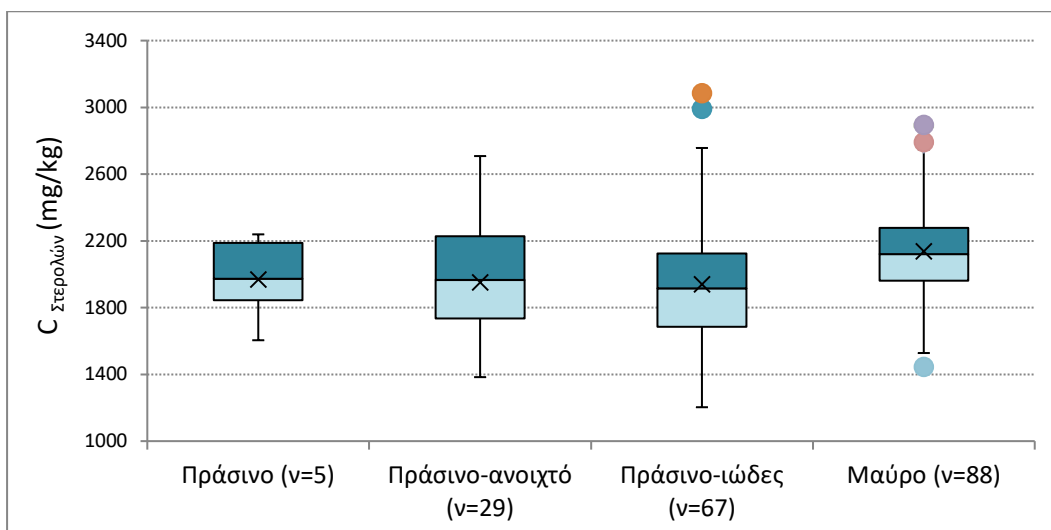
Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα, ελαιόλαδα που προέρχονται από καλλιέργειες στις οποίες έχει εφαρμοστεί λίπανση παρουσιάζουν την υψηλότερη τιμή στερολών σε σύγκριση με τα αντίστοιχα ελαιόλαδα άλλων κατηγοριών, διαφοροποιώντας την κατηγορία αυτή από τις υπόλοιπες, όπως αυτό αποδεικνύεται και μετά από ANOVA.

Πίνακας 3.2.5: Στατιστικές παράμετροι στερολών με βάση την καλλιεργητική φροντίδα

(mg/kg)	Άρδευση (v=49)	Λίπανση (v=80)	Άρδευση + Λίπανση (v=22)	Χωρίς (v=301)
Διάμεση τιμή	1962	2100	2015	2023
Μέσος όρος	1945	2104	1941	2035
Τυπική απόκλιση	345	373	393	292
Εύρος	1248-2992	1238-3085	1079-2576	1203-2896

3.2.6 Διακύμανση στερολών ανάλογα με το στάδιο ωρίμανσης του ελαιοκάρπου

Κατασκευάστηκε box-and-whisker plot της συνολικής περιεκτικότητας στερολών για το σύνολο των ελαιολάδων του Β. Αιγαίου με βάση το στάδιο ωρίμανσης του ελαιοκάρπου τη στιγμή της ελαιοσυλλογής, καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα και Πίνακας 3.2.6**). Στη στατιστική μελέτη συμπεριλαμβάνονται μόνο δείγματα για τα οποία υπήρχε διαθέσιμη η σχετική πληροφορία.



Διάγραμμα 3.2.6: Box-and-whisker plot στερολών με βάση το στάδιο ωρίμανσης του ελαιοκάρπου

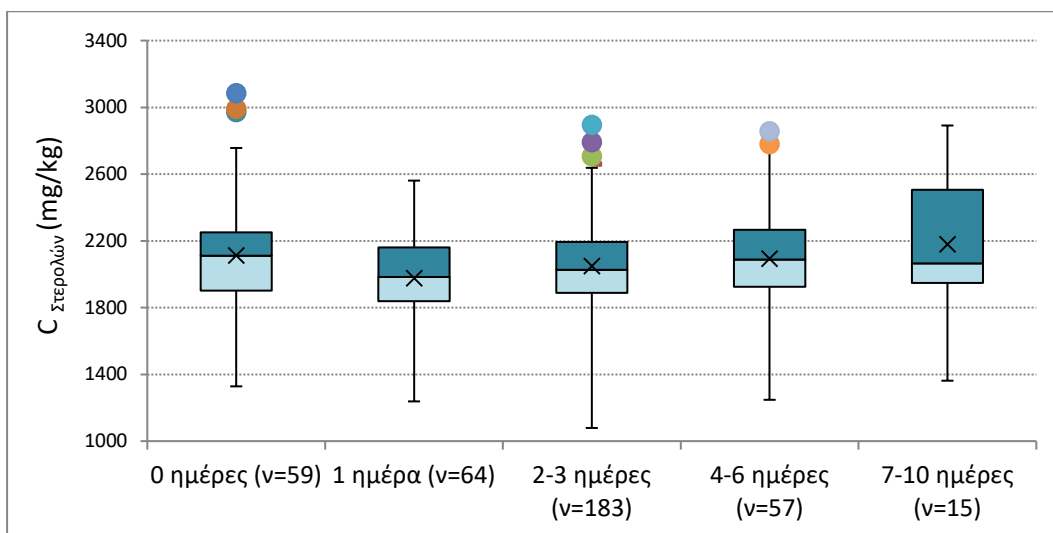
Από το παραπάνω διάγραμμα και μετά από ANOVA φαίνεται ότι το στάδιο ωρίμανσης του ελαιοκάρπου δεν επιδρά σημαντικά στα επίπεδα συγκεντρώσεων των στερολών στα παραγώμενα ελαιόλαδα, με το μέσο όρο κάθε κατηγορίας να μη διαφέρει σημαντικά στη μεταξύ τους σύγκριση. Ωστόσο παρατηρείται ότι ελαιόλαδα σε προχωρημένο στάδιο ωρίμανσης (μαύρο χρώμα ελαιοκάρπου) δίνουν υψηλότερες τιμές συνολικών στερολών.

Πίνακας 3.2.6: Στατιστικές παράμετροι στερολών με βάση το στάδιο ωρίμανσης του ελαιοκάρπου

(mg/kg)	Πράσινο (n=5)	Πράσινο-ανοιχτό (n=29)	Πράσινο-ιώδες (n=67)	Μαύρο (n=88)
Διάμεση τιμή	1973	1966	1915	2120
Μέσος όρος	1970	1952	1941	2138
Τυπική απόκλιση	259	350	378	303
Εύρος	1605-2239	1384-2708	1203-3085	1444-2896

3.2.7 Διακύμανση στερολών ανάλογα με το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση

Κατασκευάστηκε box-and-whisker plot της συνολικής περιεκτικότητας στερολών για το σύνολο των ελαιολάδων του Β. Αιγαίου με βάση το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση, καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα και Πίνακας 3.2.7**).



Διάγραμμα 3.2.7: Box-and-whisker plot στερολών με βάση το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση

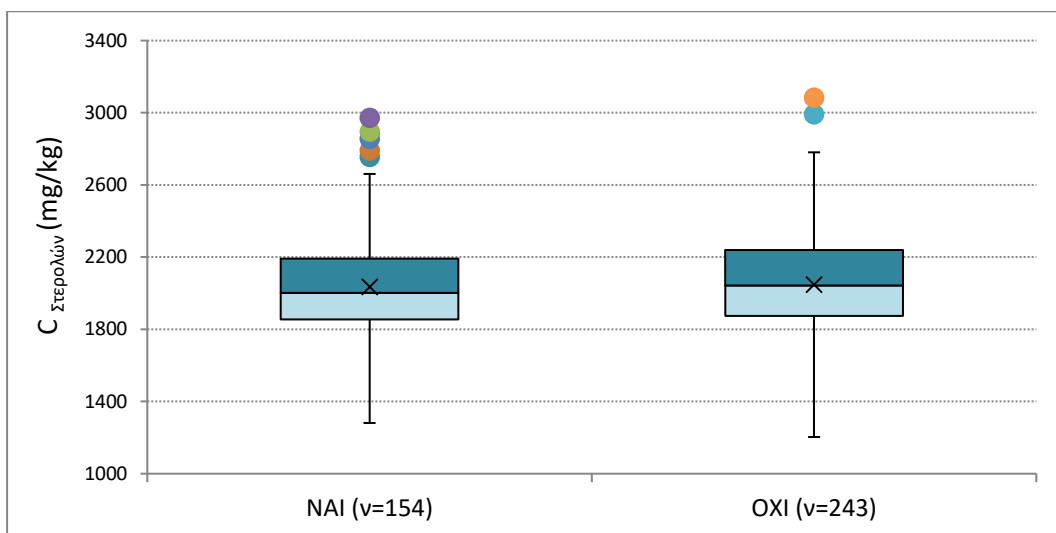
Από το παραπάνω διάγραμμα και μετά από ANOVA φαίνεται ότι το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση δεν επιδρά σημαντικά στη διαμόρφωση των στερολών στα παραγώμενα ελαιόλαδα, με το μέσο όρο κάθε κατηγορίας να μη διαφέρει σημαντικά στη μεταξύ τους σύγκριση. Ωστόσο εξετάζοντας το εύρος τιμών, όπως αναγράφεται στον παρακάτω πίνακα, τα ελαιόλαδα που προέρχονται από ελαιοποίηση εντός της ίδιας ημέρας από τη συγκομιδή, δίνουν υψηλότερες τιμές στερολών.

Πίνακας 3.2.7: Στατιστικές παράμετροι στερολών με βάση το χρονικό διάστημα από τη συγκομιδή μέχρι την ελαιοποίηση

(mg/kg)	0 ημέρες (n=59)	1 ημέρα (n=64)	2-3 ημέρες (n=183)	4-6 ημέρες (n=57)	7-10 ημέρες (n=15)
Διάμεση τιμή	2110	1984	2026	2088	2064
Μέσος όρος	2112	1976	2050	2094	2179
Τυπική απόκλιση	351	351	277	235	222
Εύρος	1328-3085	1238-2561	1079-2896	1248-2857	1362-2891

3.2.8 Διακύμανση στερολών ανάλογα με την προσθήκη νερού κατά τη μάλαξη

Κατασκευάστηκε box-and-whisker plot της συνολικής περιεκτικότητας στερολών για το σύνολο των ελαιολάδων του Β. Αιγαίου με βάση την προσθήκη ή μη νερού κατά τη μάλαξη, καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα και Πίνακας 3.2.8**).



Διάγραμμα 3.2.8: Box-and-whisker plot στερολών με βάση την προσθήκη νερού κατά τη μάλαξη

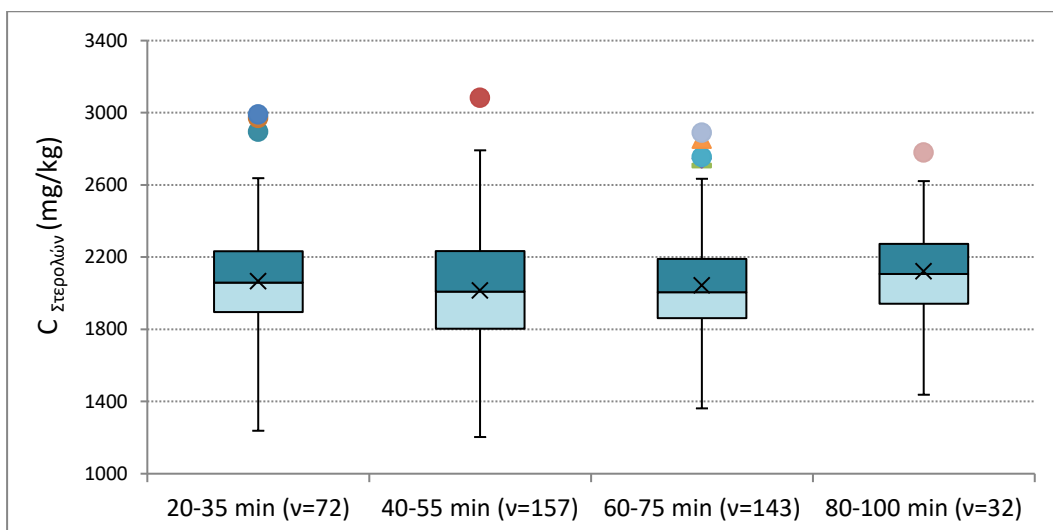
Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα, ελαιόλαδα τα οποία έχουν προέλθει από ελαιοποίηση χωρίς την προσθήκη νερού κατά τη μάλαξη, παρουσιάζουν υψηλότερη τιμή στερολών σε σύγκριση με τα αντίστοιχα ελαιόλαδα στα οποία έχει προστεθεί νερό στο μαλακτήρα, χωρίς όμως να υπάρχει σημαντική στατιστική διαφορά, εξετάζοντας τους δύο μέσους όρους με ANOVA.

Πίνακας 3.2.8: Στατιστικές παράμετροι στερολών με βάση την προσθήκη νερού κατά τη μάλαξη

(mg/kg)	NAI (v=154)	OXI (v=243)
Διάμεση τιμή	2002	2043
Μέσος όρος	2036	2049
Τυπική απόκλιση	315	317
Εύρος	1281-2972	1203-3085

3.2.9 Διακύμανση στερολών ανάλογα με το χρόνο μάλαξης

Κατασκευάστηκε box-and-whisker plot της συνολικής περιεκτικότητας στερολών για το σύνολο των ελαιολάδων του Β. Αιγαίου με βάση την προσθήκη ή μη νερού κατά τη μάλαξη, καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα και Πίνακας 3.2.9**).



Διάγραμμα 3.2.9: Box-and-whisker plot στερολών με βάση το χρόνο μάλαξης

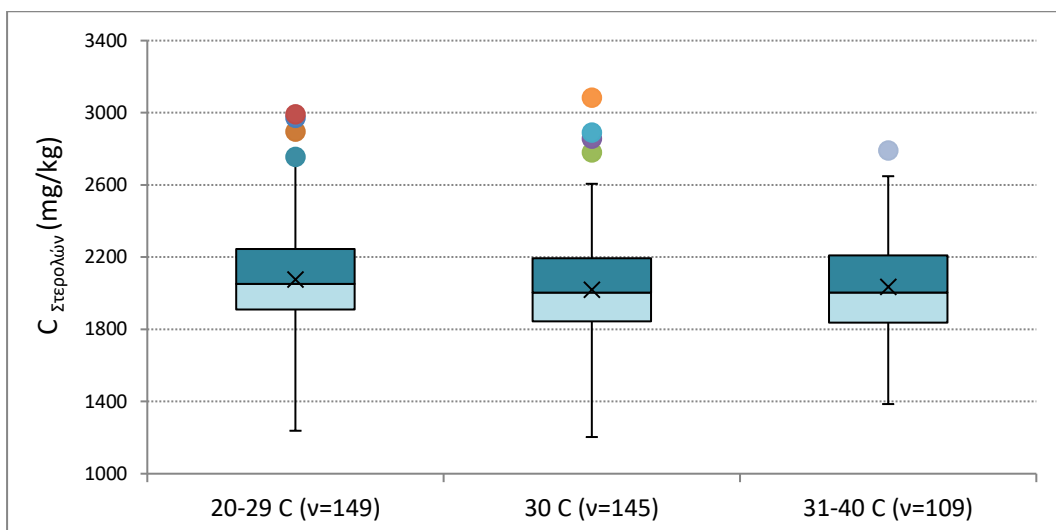
Από το παραπάνω διάγραμμα και μετά από ANOVA φαίνεται ότι ο χρόνος μάλαξης δεν επιδρά σημαντικά στα επίπεδα συγκέντρωσης των στερολών στα παραγόμενα ελαιόλαδα, με το μέσο όρο κάθε κατηγορίας να μη διαφέρει σημαντικά στη μεταξύ τους σύγκριση. Ωστόσο εξετάζοντας το εύρος τιμών, όπως αναγράφεται στον παρακάτω πίνακα, τα ελαιόλαδα που έχουν προέλθει από μάλαξη της ελαιοζύμης για χρονικό διάστημα μικρότερο των 55 min, δίνουν υψηλότερες τιμές στερολών.

Πίνακας 3.2.9: Στατιστικές παράμετροι στερολών με βάση το χρόνο μάλαξης

(mg/kg)	20-35 min (v=72)	40-55 min (v=157)	60-75 min (v=143)	80-100 min (v=32)
Διάμεση τιμή	2058	2009	2006	2106
Μέσος όρος	2067	2016	2045	2124
Τυπική απόκλιση	332	328	295	289
Εύρος	1238-2992	1203-3085	1362-2891	1438-2781

3.2.10 Διακύμανση στερολών ανάλογα με τη θερμοκρασία μάλαξης

Κατασκευάστηκε box-and-whisker plot της συνολικής περιεκτικότητας στερολών για το σύνολο των ελαιολάδων του Β. Αιγαίου με βάση τη θερμοκρασία μάλαξης, καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα** και **Πίνακας 3.2.10**).



Διάγραμμα 3.2.10: Box-and-whisker plot στερολών με βάση τη θερμοκρασία μάλαξης

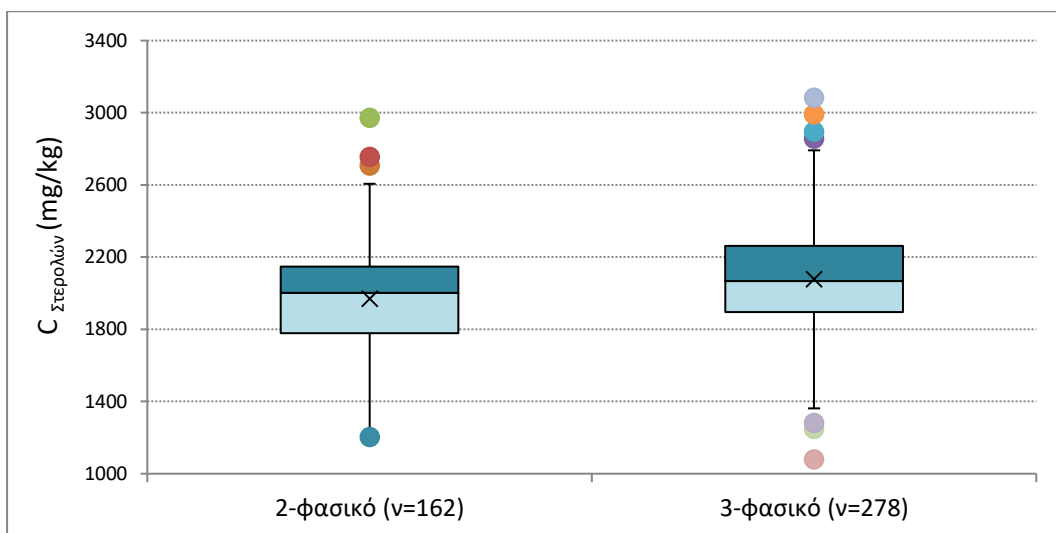
Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα, ελαιόλαδα τα οποία έχουν παραχθεί σε επικρατούσα θερμοκρασία μάλαξης 20-29 °C, παρουσιάζουν υψηλότερη περιεκτικότητα σε στερόλες σε σύγκριση με τα αντίστοιχα ελαιόλαδα που έχουν παραχθεί σε υψηλότερες τιμές θερμοκρασιών μάλαξης, χωρίς όμως να σημειώνεται σημαντική στατιστική διαφοροποίηση μεταξύ των κατηγοριών μετά και από ANOVA.

Πίνακας 3.2.10: Στατιστικές παράμετροι στερολών με βάση τη θερμοκρασία μάλαξης

(mg/kg)	20-29 °C (v=149)	30 °C (v=145)	31-40 °C (v=109)
Διάμεση τιμή	2052	2003	2005
Μέσος όρος	2077	2019	2036
Τυπική απόκλιση	327	312	299
Εύρος	1238-2992	1203-3085	1386-2792

3.2.11 Διακύμανση στερολών ανάλογα με το σύστημα φυγοκέντρισης του ελαιοτριβείου

Κατασκευάστηκε box-and-whisker plot της συνολικής περιεκτικότητας στερολών για το σύνολο των ελαιολάδων του Β. Αιγαίου με βάση το σύστημα φυγοκέντρισης του ελαιοτριβείου, καθώς και ο αντίστοιχος πίνακας με τις στατιστικές παραμέτρους (**Διάγραμμα** και **Πίνακας 3.2.11**).



Διάγραμμα 3.2.11: Box-and-whisker plot στερολών με βάση το σύστημα φυγοκέντρησης του ελαιοτριβείου

Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα, ελαιόλαδα τα οποία έχουν παραχθεί σε ελαιοτριβεία με τριφασικό σύστημα φυγοκέντρησης παρουσιάζουν υψηλότερη συγκέντρωση στερολών σε σύγκριση με τα αντίστοιχα ελαιόλαδα που έχουν παραχθεί σε διφασικά ελαιοτριβεία. Ωστόσο οι μέσοι όροι δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους, όπως φαίνεται και μετά από ANOVA.

Πίνακας 3.2.11: Στατιστικές παράμετροι στερολών με βάση το σύστημα φυγοκέντρησης του ελαιοτριβείου

(mg/kg)	2-φασικό (n=162)	3-φασικό (n=278)
Διάμεση τιμή	2002	2067
Μέσος όρος	1970	2078
Τυπική απόκλιση	301	324
Εύρος	1203-2972	1079-3085

Για την κατηγορία των στερολών δε έχει νόημα η συσχέτιση της συγκέντρωσης τους με την οξύτητα και τη διάμεση τιμή ελαττώματος. Η υψηλή συγκέντρωση στερολών υποδηλώνει ένα καλής ποιότητας ελαιόλαδο με χαμηλή οξύτητα και χαμηλή τιμή ελαττώματος οπότε η οποιαδήποτε μεταξύ τους συσχέτιση δεν αποφέρει περαιτέρω αξιόλογα συμπεράσματα σε σχέση με την ποιότητα του ελαιολάδου.

4. ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ - ΦΥΛΛΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ

4.1 Εισαγωγή

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.

Στα δείγματα εδάφους πραγματοποιήθηκε πλήρης εδαφολογικός έλεγχος, για χαρακτηρισμό του εδάφους (%άμμος, %άργιλος, %ιλύς), pH, αγωγιμότητα, αλατότητα και περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά (οργανική ουσία, N, P, B, K, Mg).

Αντίστοιχα στα δείγματα φύλλων ελιάς έγινε ανάλυση και προσδιορισμός μετάλλων (N, P, K, Ca, Mg, B, Mn, Zn, Fe, Cu).

Αναλυτικά οι κωδικοί των δειγμάτων και τα αποτελέσματα των δύο αναλύσεων (έδαφος, φύλλα), καθώς και το συνολικό βιοδραστικό περιεχόμενο των ελαιολάδων που αντιστοιχούν στους συγκεκριμένους κωδικούς περιλαμβάνονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β.

4.2 Αποτελέσματα

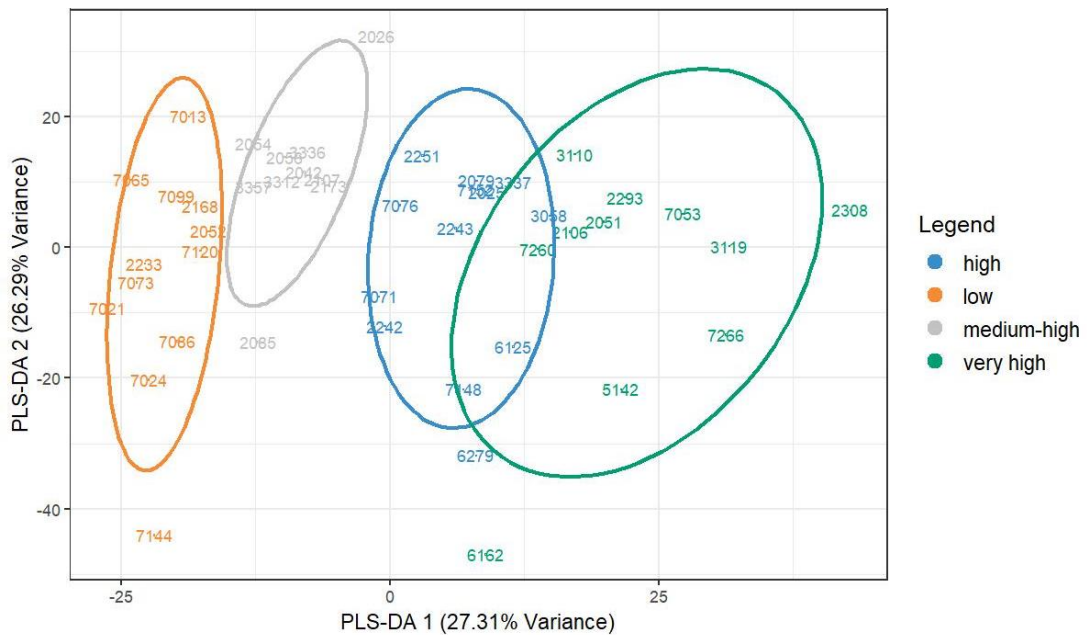
Για τη συσχέτιση των αποτελεσμάτων των τριών αναλύσεων (έδαφος-φύλλα-ελαιόλαδο) δοκιμάστηκε η πολυπαραμετρική μέθοδος ανάλυσης PLS-DA.

Τα δείγματα κατατάχθηκαν σε τέσσερις ξεχωριστές ομάδες ανάλογα με το συνολικό βιοδραστικό τους περιεχόμενο. Έτσι, οι ομάδες προέκυψαν ως εξής:

- $C_{\text{βιοδραστικού περιεχομένου}} > 750 \text{ mg/kg}$ (σήμανση “very high”)
- $500 < C_{\text{βιοδραστικού περιεχομένου}} < 750 \text{ mg/kg}$ (σήμανση “high”)
- $250 < C_{\text{βιοδραστικού περιεχομένου}} < 500 \text{ mg/kg}$ (σήμανση “medium -high”)
- $C_{\text{βιοδραστικού περιεχομένου}} < 250 \text{ mg/kg}$ (σήμανση “low”)

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζονται στην **Εικόνα 4.2**. Συγκεκριμένα φαίνεται ότι τα δεδομένα της εδαφολογικής και της φυλλοδιαγνωστικής εξέτασης συσχετίζονται με το βιοδραστικό περιεχόμενο και μάλιστα ομαδοποιούνται.

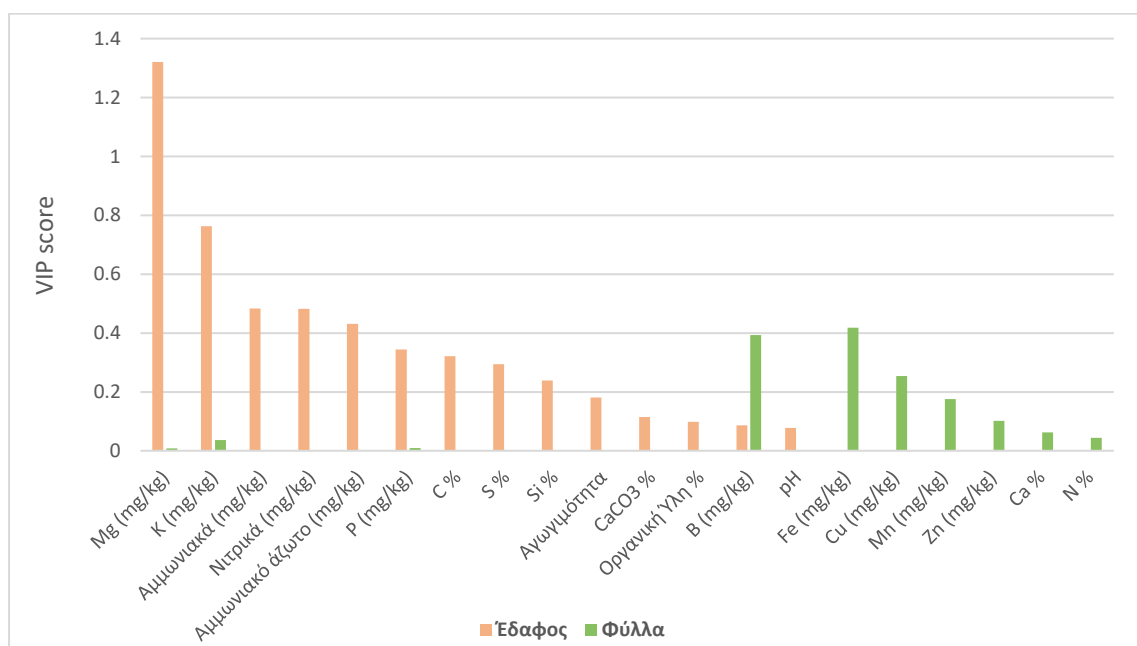
Έτσι, στην εικόνα διακρίνονται τέσσερις διακριτές ομάδες, όπως αυτές εισήχθησαν στο μοντέλο, με την τάση αύξησης του βιοδραστικού περιεχομένου να απεικονίζεται καθώς κινούμαστε από τα αριστερά (όπως βλέπουμε την εικόνα) προς τα δεξιά, με σειρά απεικόνισης: low, medium-high, high, very high.



Εικόνα 4.2: PLS-DA για συσχέτιση αποτελεσμάτων εδάφους-φύλλων-ελαιολάδου

Επιπλέον, με βάση το VIP score (Variable Importance in Projection) του μοντέλου, το οποίο δείχνει τη συνεισφορά κάθε μεταβλητής στην τελική ομαδοποίηση, κατασκευάστηκε το **Διάγραμμα 4.2**, με στόχο τη γραφική απεικόνιση κάθε παραμέτρου και τη συνεισφορά αυτής στο διαχωρισμό.

Στον κάθετο άξονα του διαγράμματος απεικονίζεται η συνεισφορά κάθε μεταβλητής, μετρούμενη βάσει του VIP score, ενώ στον οριζόντιο άξονα το σύνολο των παραμέτρων που μετρήθηκαν κατά την εδαφολογική και φυλλοδιαγνωστική μελέτη.



Διάγραμμα 4.2: Μελέτη παραμέτρων που επιδρούν διαμόρφωση του βιοδραστικού περιεχομένου του ελαιολάδου μετά από εδαφολογική και φυλλοδιαγνωστική μελέτη, με βάση το VIP score

Όπως φαίνεται από το παραπάνω διάγραμμα, οι παράγοντες που επιδρούν περισσότερο στην κατηγοριοποίηση των δειγμάτων, και άρα και στη διαφοροποίηση μεταξύ ελαιολάδων υψηλού βιοδραστικού περιεχομένου από τα αντίστοιχα «μειονεκτικά», είναι εκείνοι που προκύπτουν από την εδαφολογική μελέτη. Συγκεκριμένα, μεγαλύτερη συνεισφορά φαίνεται να έχει το Mg, το οποίο μετρήθηκε τόσο σε δείγματα εδάφους όσο και σε φύλλα, με τα επίπεδα του οποίου να είναι καθοριστικά μόνο στην περίπτωση του εδάφους, καθώς στα φύλλα η συνεισφορά του είναι αμελητέα, όπως φαίνεται κι από το διάγραμμα.

Επίσης άλλοι σημαντικοί παράγοντες στη διαμόρφωση ποιοτικού ελαιολάδου φαίνεται να είναι τα επίπεδα του καλίου, των νιτρικών και αμμωνιακών στο έδαφος, καθώς και τα επίπεδα σιδήρου και βορίου στα φύλλα.

5. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΒΙΟΔΡΑΣΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ – ΤΕΧΝΙΚΗ «ΥΠΟΠΤΗΣ» ΣΑΡΩΣΗΣ

5.1 Εισαγωγή

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). Για το σκοπό αυτό κατασκευάστηκε σχετική βιβλιοθήκη με συνολικά 1600 ενώσεις που απαντώνται στα ελαιόλαδα και προϊόντα αυτού. Η άντληση των πληροφοριών έγινε μετά από ενδελεχή μελέτη της διεθνούς βιβλιογραφίας καθώς και μέσα από βιβλιοθήκες φασμάτων, διαθέσιμες στο διαδίκτυο. Η βιβλιοθήκη «ύποπτης» σάρωσης περιείχε το σύνολο των απαραίτητων πληροφοριών για την ταυτοποίηση των ενώσεων, όπως τον μοριακό τύπο, το m/z, τον προβλεπόμενο χρόνο ανάσχεσης και τα ιόντα ταυτοποίησης της κάθε ένωσης.

Να σημειωθεί ότι η «ύποπτη» σάρωση των δειγμάτων ελαιολάδων έπεται της στοχευμένης σάρωσης, τα αποτελέσματα της οποίας είχαν αναφερθεί αναλυτικά στο Παραδοτέο ΠΒ1 του προγράμματος.

Στόχος λοιπόν 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.

Ωστόσο, η επιπλέον αυτή πληροφορία από την παρούσα μελέτη είναι ιδιαιτέρως σημαντική καθώς, αφενός αυξάνει το συνολικό βιοδραστικό περιεχόμενο των ελαιολάδων και άρα ενισχύει τον ισχυρισμό υγείας EU 432/2012 [4], και αφετέρου συνεισφέρει στον ενδελεχή χαρακτηρισμό και χαρτογράφηση των ελαιολάδων του Β. Αιγαίου.

5.2 Αποτελέσματα

Μετά από την επεξεργασία των πρωτογενών -από το όργανο- αποτελεσμάτων, με την τεχνική της «ύποπτης» σάρωσης 79 επιπλέον ενώσεις ανιχνεύθηκαν στο σύνολο των ελαιολάδων του Β. Αιγαίου, συμπεριλαμβανομένων και λιπαρών οξέων. Οι ενώσεις βιοδραστικού περιεχομένου (49 στο σύνολό τους), κατηγοριοποιήθηκαν ανάλογα τη χημική τάξη στην οποία ανήκουν για καλύτερη αξιολόγηση των αποτελεσμάτων. Στη συνέχεια ακολούθησε ποσοτικοποίηση των αναλυτών για εκτίμηση της συγκέντρωσής τους στα δείγματα, ενώ μελετήθηκε και το εύρος τιμών τους στο σύνολο των δειγμάτων.

Στον Πίνακα 5.2 που ακολουθεί φαίνεται η χημική τάξη των προσδιορισθέντων ενώσεων, ο αριθμός των ενώσεων που ανιχνεύθηκε σε κάθε ομάδα, καθώς και το εύρος συγκέντρωσης αυτών εκφρασμένο σε mg αναλύτη/kg ελαιολάδου.

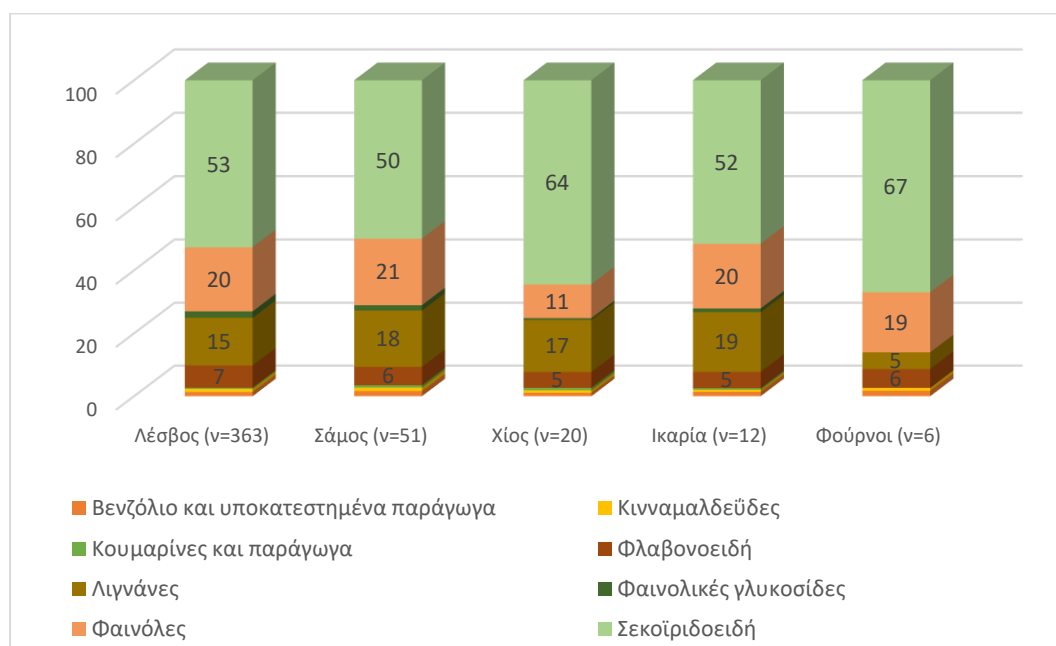
Πίνακας 5.2: Προσδιορισθέντες ενώσεις με την τεχνική της «ύποπτης» σάρωσης

Χημική ομάδα	Αριθμός ενώσεων	Εύρος τιμών (mg/kg)
Βενζόλιο και υποκατεστημένα παράγωγα	3	1.15-10.3
Κιναμαλδεΐδες	1	3.04
Κουμαρίνες και παράγωγα	1	1.48
Φλαβονοειδή	6	0.56-15.7
Λιγνάνες	5	2.6-47.1
Φαινολικές γλυκοσίδες	1	6.15
Φαινόλες	9	4.1-98.2
Σεκοϊριδοειδή	23	0.57-184

Να σημειωθεί ωστόσο ότι στον παραπάνω πίνακα περιλαμβάνεται το σύνολο των ενώσεων που ανιχνεύθηκαν με την τεχνική της «ύποπτης» σάρωσης, όπως αυτές συμπεριλαμβάνονταν στη αντίστοιχη βιβλιοθήκη σάρωσης. Έτσι, ο αριθμός ενώσεων που αναγράφεται αντιστοιχεί σε πολλές περιπτώσεις και σε ενώσεις που είχαν προηγουμένως ανιχνευθεί με τη στοχευμένη σάρωση των δειγμάτων.

Παρατηρείται ότι η χημική ομάδα με τις μεγαλύτερες συγκεντρώσεις, και άρα τη μεγαλύτερη συνεισφορά στο τελικό διαμορφούμενο βιοδραστικό περιεχόμενο, είναι εκείνη των σεκοϊριδοειδών και έπεται η ομάδα των φαινόλων. Στην ομάδα των σεκοϊριδοειδών περιλαμβάνονται οι πιο γνωστές ενώσεις απαντούμενες στο ελαιόλαδο, όπως ελαιομισσιονάλη, ελαιοκορονάλη, ελαιασίνη, και άγλυκες μορφές της Ελαιοευρωπαϊνης και λιγκστροσίδης. Οι αναφερθείσες ενώσεις είχαν ήδη προσδιοριστεί μέσω της στοχευμένης σάρωσης των δειγμάτων. Επιπλέον, με την «ύποπτη» σάρωση, στην ίδια ομάδα ανιχνεύθηκαν ενώσεις όπως διαλδεΰδη του δεκαρβοξυ-μεθυλ-ελενολικού οξέος (DEDA acetal), δισ-οξυ-ελενολικό οξύ, διυδρο-άγλυκη Ελαιοευρωπαϊνή και διυδρο-άγλυκη λιγκστροσίδη.

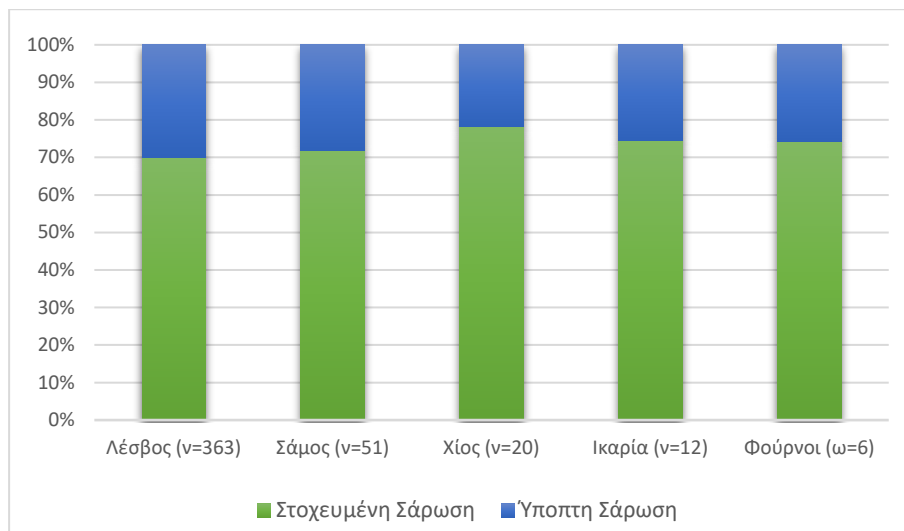
Για καλύτερη εκτίμηση της συνεισφοράς κάθε χημικής ομάδας ενώσεων στη διαμόρφωση του συνολικού βιοδραστικού περιεχομένου, κατασκευάστηκε το κανονικοποιημένο διάγραμμα που ακολουθεί (**Διάγραμμα 5.2.1**).



Διάγραμμα 5.2.1: Ποσοστιαία, κανονικοποιημένη εκτίμηση της συνεισφοράς κάθε χημικής ομάδας ενώσεων στη διαμόρφωση του συνολικού βιοδραστικού περιεχομένου

Για παράδειγμα, σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα, η διαμόρφωση του συνολικού βιοδραστικού περιεχομένου στα ελαιόλαδα από το νησί της Λέσβου καθορίζεται κατά 53% από τη συγκέντρωση των σεκοϊριδοειδών, κατά 20% από τη συγκέντρωση των φαινόλων κ.ο.κ.

Τέλος, για την εκτίμηση της συνεισφοράς των αποτελεσμάτων τόσο της στοχευμένης όσο και της «ύποπτης» σάρωσης στη διαμόρφωση του συνολικού μετρούμενου βιοδραστικού περιεχομένου στα ελαιόλαδα του Β. Αιγαίου, κατασκευάστηκε το παρακάτω κανονικοποιημένο διάγραμμα (Διάγραμμα 5.2.2).



Διάγραμμα 5.2.2: Ποσοστιαία, κανονικοποιημένη εκτίμηση της συνεισφοράς της στοχευμένης και της «ύποπτης» σάρωσης ενώσεων στη διαμόρφωση του συνολικού βιοδραστικού περιεχομένου

Από το παραπάνω διάγραμμα, καταδεικνύεται η σημαντική συνεισφορά των αποτελεσμάτων της «ύποπτης» σάρωσης στη διαμόρφωση του συνολικού μετρούμενου βιοδραστικού περιεχομένου στα ελαιόλαδα του Β. Αιγαίου, με χαρακτηριστικό παράδειγμα την περίπτωση της Λέσβου, όπου το βιοδραστικό περιεχόμενο των ελαιολάδων ενισχύθηκε κατά 30%.

Παραδοτέο ΠΒ2.1

Ενδιάμεση 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.

2.1. Εισαγωγή

Η διάρκεια ζωής του εξαιρετικά παρθένου ελαιολάδου, εξαρτάται από μια πληθώρα παραγόντων. Κάποιοι από αυτούς μπορεί να είναι το στάδιο ωρίμανσης του καρπού κατά την συγκομιδή, η επεξεργασία, το φιλτράρισμα, και ο τρόπος αποθήκευσης. Από τις παραπάνω πληροφορίες, μπορεί να γίνει αντιληπτό ότι δεν υπάρχει μια σταθερή διάρκεια για όλα τα εξαιρετικά παρθένα ελαιόλαδα. Για τους καταναλωτές, το κυριότερο χαρακτηριστικό ποιότητας του εξαιρετικά παρθένου ελαιολάδου που θα επιλέξουν για κατανάλωση, είναι το να είναι φρέσκο, αφού το συνδέουν αυτόματα με την ποιότητα και την ασφάλεια του προϊόντος. Σαφέστατα, όλα τα ελαιόλαδα, με την πάροδο του χρόνου παρουσιάζουν σταδιακά αρνητικά χαρακτηριστικά, και έτσι υποβιβάζονται σε χαμηλότερες κατηγορίες, π.χ. από εξαιρετικά παρθένο σε παρθένο ελαιόλαδο. Αυτό δεν τα καθιστά ακατάλληλα για κατανάλωση, απλά αποτελούν πλέον ελαιόλαδα χαμηλότερης ποιότητας. Επομένως, ο χρόνος ζωής του ελαιολάδου αποτελεί ένα σύνθετο πρόβλημα για να υπολογιστεί, το οποίο η βιομηχανία ελαιολάδου είναι υποχρεωμένη να λύσει. Ο έλεγχος για τον υπολογισμό του χρόνου ζωής του εξαιρετικά παρθένου ελαιολάδου μπορεί να γίνει σε συνθήκες πραγματικού χρόνου και επιταχυνόμενες συνθήκες. Παρόλο που συνήθως προτιμάται η επιταχυνόμενη συνθήκη χρόνου, όπου προσδιορίζεται ο χρόνος ζωής του ελαιολάδου αποθηκευμένου σε συνθήκες διαφορετικές από τις κανονικές συνθήκες αποθήκευσης, μόνο στον έλεγχο στον πραγματικό χρόνο φανερώνονται οι πραγματικές αλλαγές στο δείγμα με την πάροδο του χρόνου.

Στα πλαίσια της Δράσης 2 του Προγράμματος, σχεδιάστηκε και εφαρμόστηκε πειραματική διαδικασία υπολογισμού της σταθερότητας ελαιολάδου ποικιλίας «Κολοβής» από τη Λέσβο, σε συνθήκες πραγματικού χρόνου. Ο σκοπός της Δράσης αυτής είναι η 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.

Οι παράμετροι που εξετάστηκαν στα πλαίσια της μελέτης σταθερότητας του ελαιολάδου της Δράσης 2 ήταν:

- Η **οξύτητα** του ελαιολάδου (ογκομετρική μέθοδος προσδιορισμού),
- Ο **αριθμός υπεροξειδίων** (ογκομετρική μέθοδος προσδιορισμού)
- Οι **δείκτες K₂₃₂, K₂₆₈ και ΔΚ** (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 φωθοδιόδων, 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)

2.2. Πειραματική πορεία

Για την μελέτη σταθερότητας χρησιμοποιήθηκε δείγμα εξαιρετικά παρθένου ελαιολάδου ποικιλίας «Κολοβής» που παρήχθη στην Λέσβο κατά την ελαιοκομική περίοδο 2018-2019.

Μια ποσότητα (17L) από το ελαιόλαδο αυτό διηθήθηκε από απλό πτυχωτό ηθμό χωρίς να υποστεί περαιτέρω επεξεργασία (Control δείγμα) και ένα αντίστοιχο υποδείγμα διηθήθηκε υπό φίτρου με μεμβράνη κυτταρίνης χρησιμοποιώντας την παντενταρισμένη διαδικασία (Σταθερό Παραγόμενο Ελαιόλαδο, ΣΠΕ) [5]. Κάθε ένα από τα δύο διαφορετικά δείγματα (Control δείγμα και ΣΠΕ) χωρίστηκε σε μικρότερα υποδείγματα όγκου 0,50 mL τα οποία τοποθετήθηκαν σε σκουρόχρωμα γυάλινα μπουκάλια των 500mL (Marasca Unag, PP 31.5) τα οποία προμηθευτήκαμε από το εμπόριο. Τα πώματα ήταν πλαστικά ελεγχόμενης ροής με ασφάλεια (**Εικόνα 2.2**). Όλα τα δείγματα αποθηκεύτηκαν σε σκοτεινό μέρος, για την προφύλαξή τους από τον ήλιο.

Και τα δύο δείγματα (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.

Συνοψίζοντας, καταλήξαμε σε 4 διαφορετικά δείγματα ελαιολάδου (α. ΣΠΕ 25 °C, β. ΣΠΕ 4 °C, CONTROL 25 °C και CONTROL 4 °C)



Εικόνα 2.2: Σκουρόχρωμο γυάλινο μπουκάλι 500mL με πλαστικό πώμα ελεγχόμενης ροής

2.2.1 Χρονική Συχνότητα Αναλύσεων

Η μελέτη της σταθερότητας απαιτεί την παρακολούθηση των μεταβολών διάφορων χαρακτηριστικών του ελαιολάδου σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα. Το πείραμα σχεδιάστηκε έτσι ώστε να ελεγχθούν όλες οι παράμετροι που αναφέρονται στην εισαγωγή (οξύτητα, αριθμός υπεροξειδίων, δείκτες K και ΔK, οργανοληπτικά, λιπαρά οξέα, βιοδραστικό περιεχόμενο, χρωστικές, τοκοφερόλες και σκουαλένιο και 1,2- και 1,3- διγλυκερίδια) σε 9 διαφορετικά χρονικά σημεία (time points) μέσα σε χρονικό διάστημα 3 ετών.

Συγκεκριμένα, ο πειραματικός σχεδιασμός περιλαμβάνει την ανάλυση των δειγμάτων στα χρονικά σημεία:

t₀: με την παραλαβή των δειγμάτων

t₁: με το πέρας του 1ου μήνα

t₃: με το πέρας του 3ου μήνα

t₆: με το πέρας του 6ου μήνα

t₁₂: με το πέρας του 12ου μήνα

t₁₈: με το πέρας του 18ου μήνα

t₂₄: με το πέρας του 24ου μήνα

t₃₀: με το πέρας του 30ου μήνα

t₃₆: με το πέρας του 36ου μήνα

Στον παρακάτω πίνακα (**Πίνακας 2.2.1**) παρουσιάζονται οι μήνες που είναι προγραμματισμένο να διεξαχθούν οι χημικές αναλύσεις.

Πίνακας 2.2.1: Προγραμματισμός Αναλύσεων

	ΔΕΚ 2018	ΙΑΝ 2019	ΜΑΡ 2019	ΙΟΥΝ 2019	ΔΕΚ 2019	ΙΟΥΝ 2020	ΔΕΚ 2020	ΙΟΥΝ 2021	ΔΕΚ 2021
ΣΠΕ 25 °C	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-
ΣΠΕ 4 °C	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-
CONTROL 25 °C	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-
CONTROL 4 °C	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-

2.3. Αποτελέσματα

2.3.1 Οξύτητα

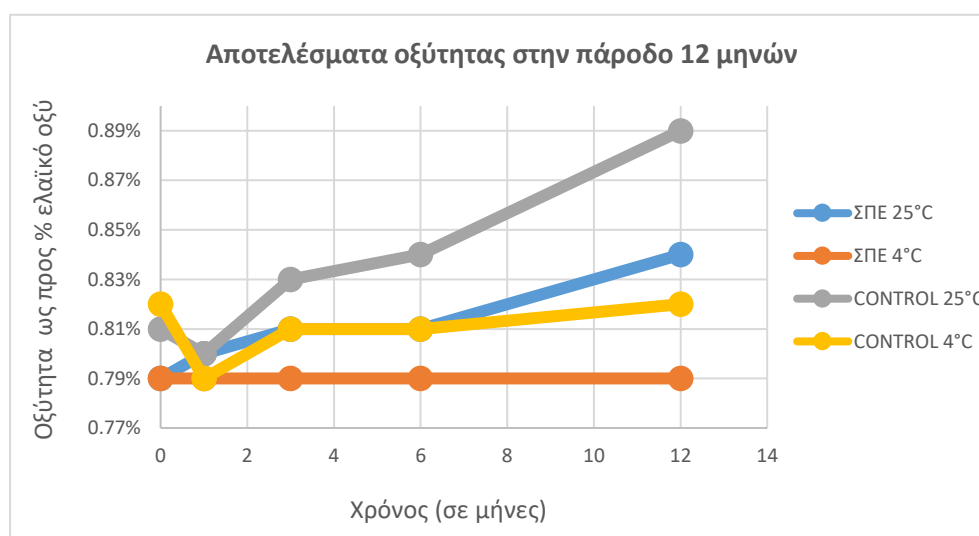
Για την εκτίμηση της περιεκτικότητας των ελεύθερων λιπαρών οξέων στο ελαιόλαδο χρησιμοποιείται ως μέτρο η οξύτητα, η οποία εκφράζεται σε ποσοστό επί τοις εκατό (%).

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 Γράφημα 2.3.1**) φαίνεται η διακύμανση της οξύτητας για την κάθε χρονική στιγμή στην πάροδο των 12 μηνών. Τα αποτελέσματα εκφράζονται ως προς % ελαϊκού οξέος.

Πίνακας 2.3.1: Αποτελέσματα οξύτητας ως προς % ελαιϊκό οξύ κατά την παρέλευση 12 μηνών φύλαξης του ελαιολάδου

		% ελαιϊκό 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	0,79%



Γράφημα 2.3.1: Μεταβολή της οξύτητας κατά την παρέλευση 12 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 να τονιστεί ότι η οξύτητα των συγκεκριμένων δειγμάτων παρέμεινε σταθερή (0,79%) καθόλη τη διάρκεια των 12 μηνών.

2.3.2 Αριθμός υπεροξειδίων

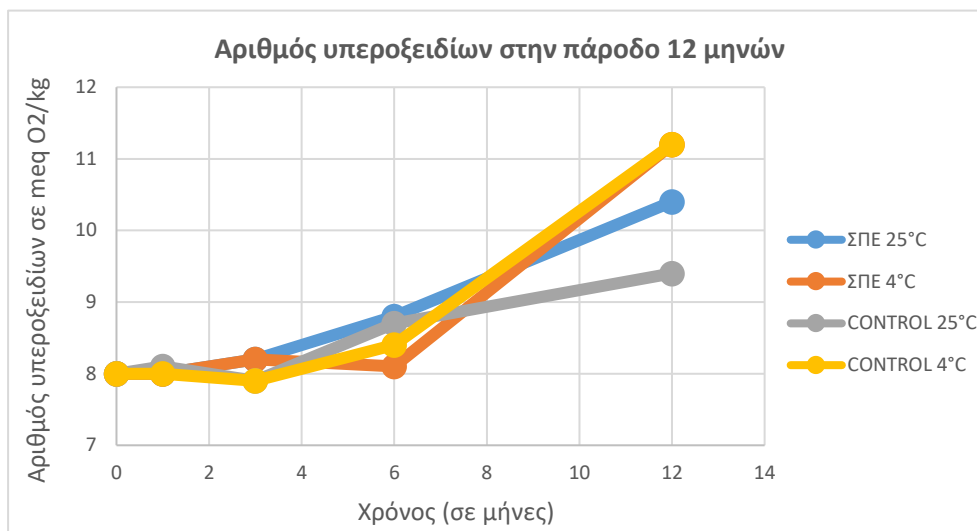
Ο αριθμός υπεροξειδίων είναι το μέτρο του βαθμού οξείδωσης του ελαιολάδου σε πρωταρχικό στάδιο. Προσδιορίζει το κατά πόσο είναι προχωρημένη η οξείδωση των ουσιών του ελαιολάδου, πράγμα που επιτρέπει την εξαγωγή συμπερασμάτων για την ηλικία και το είδος της αποθήκευσής του (καλής ή κακής). Τόσο για τα 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 Γράφημα 2.3.2**) φαίνεται η διακύμανση του αριθμού υπεροξειδίων για την κάθε χρονική στιγμή στην πάροδο των 12 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 12 μηνών φύλαξης του ελαιολάδου

		meq O ₂ /kg
t ₀	ΣΠΕ 25°C	8.0
	ΣΠΕ 4°C	8.0
	CONTROL 25°C	8.0
	CONTROL 4°C	8.0
t ₁	ΣΠΕ 25°C	8.0
	ΣΠΕ 4°C	8.0
	CONTROL 25°C	8.1
	CONTROL 4°C	8.0
t ₃	ΣΠΕ 25°C	8.2
	ΣΠΕ 4°C	8.2
	CONTROL 25°C	7.9
	CONTROL 4°C	7.9
t ₆	ΣΠΕ 25°C	8.8
	ΣΠΕ 4°C	8.1
	CONTROL 25°C	8.7
	CONTROL 4°C	8.4
t ₁₂	ΣΠΕ 25°C	10.4
	ΣΠΕ 4°C	11.2
	CONTROL 25°C	9.4
	CONTROL 4°C	11.2

Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται ότι, το σύνολο των ελαιολάδων της δοκιμής, ανεξαρτήτως φιλτραρίσματος και θερμοκρασίας αποθήκευσης, παρουσιάζουν αύξηση του αριθμού υπεροξειδίων συναρτήσει του χρόνου. Μάλιστα παρατηρείται σημαντική αύξηση του αριθμού υπεροξειδίων από τους 6 στους 12 μήνες που πραγματοποιήθηκε η επόμενη μέτρηση.



Γράφημα 2.3.2: Μεταβολή του αριθμού υπεροξειδίων κατά την παρέλευση 12 μηνών φύλαξης του ελαιολάδου

2.3.3 Αποτελέσματα Φασματοφωτομετρικής εξέτασης στο υπεριώδες – Σταθερές K

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.

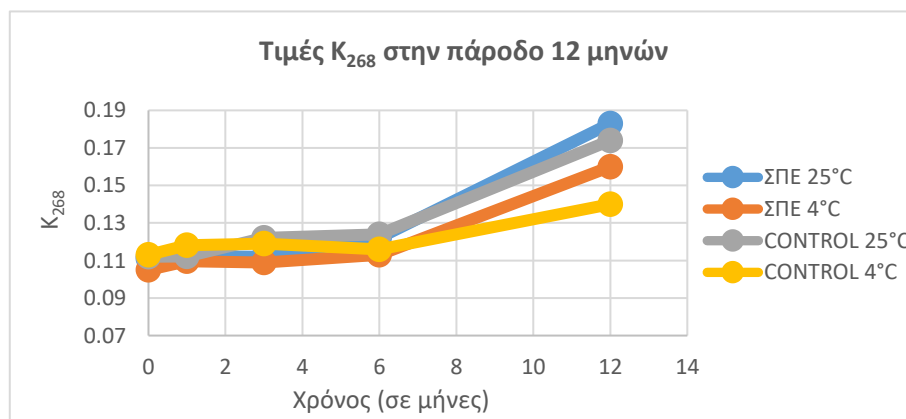
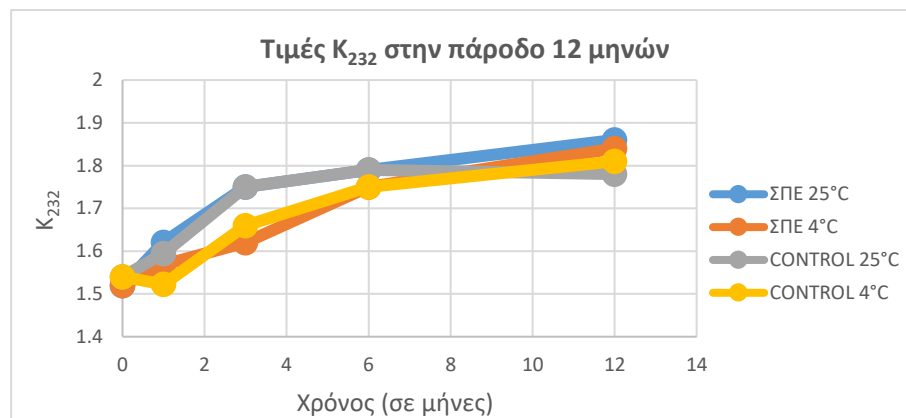
Η Σταθερά K_{268} δείχνει το ποσοστό μείωσης της ανθεκτικότητας στην οξείδωση. Η τιμή αυτής της σταθεράς εξαρτάται από το πόσο φρέσκο είναι το ελαιόλαδο. Το όριο στο εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο έχει τιμές μικρότερες ή ίσες του 0,22, ενώ στο παρθένο ελαιόλαδο ανέρχεται στα 0,25. Η Σταθερά ΔK (ή ο δείκτης ΔK) είναι κριτήριο διάκρισης της ποιότητας και καθαρότητας των ελαιολάδων.

Η Σταθερά δείχνει κάθε ανάμειξη με άλλο ελαιόλαδο, που δεν είναι "εξαιρετικό παρθένο". Η τιμή ΔK του εξαιρετικού παρθένου ελαιολάδου έχει ανώτατο όριο 0,01 κατά απόλυτη τιμή [1].

Στον πίνακα και το γράφημα που ακολουθεί (**Πίνακας και Γράφημα 2.3.3**) φαίνεται η διακύμανση των σταθερών K για την κάθε χρονική στιγμή στην πάροδο των 12 μηνών.

Πίνακας 2.3.3: Αποτελέσματα σταθερών K κατά την παρέλευση 12 μηνών φύλαξης του ελαιολάδου

		K ₂₃₂	K ₂₆₈	ΔK
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	2.16	0.183	0.002
	ΣΠΕ 4°C	1.97	0.160	0.002
	CONTROL 25°C	2.02	0.174	0.002
	CONTROL 4°C	1.92	0.140	0.003



Γράφημα 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 Κ παρουσιάζουν αύξηση του αριθμού υπεροξειδίων συναρτήσει του χρόνου.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η σταθερά K_{268} , η τιμή της οποίας εξαρτάται από το πόσο φρέσκο είναι το ελαιόλαδο, παρουσιάζει ραγδαία αύξηση από τους 6 στους 12 μήνες που έγινε η επόμενη μέτρηση. Ωστόσο, στα ελαιόλαδα που φυλάσσονταν σε θερμοκρασία ψυγείου (4°C) η μέτρηση που καταγράφηκε για τις σταθερές Κ είναι σημαντικά μικρότερη από τις αντίστοιχες τιμές των ελαιολάδων που φυλάχθηκαν σε θερμοκρασία δωματίου (25°C).

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

2.3.4 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 (Γράφημα 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).



Γράφημα 2.3.4.1: Πυραμίδα οργανοληπτικών χαρακτηριστικών για το χρονικό σημείο t_0

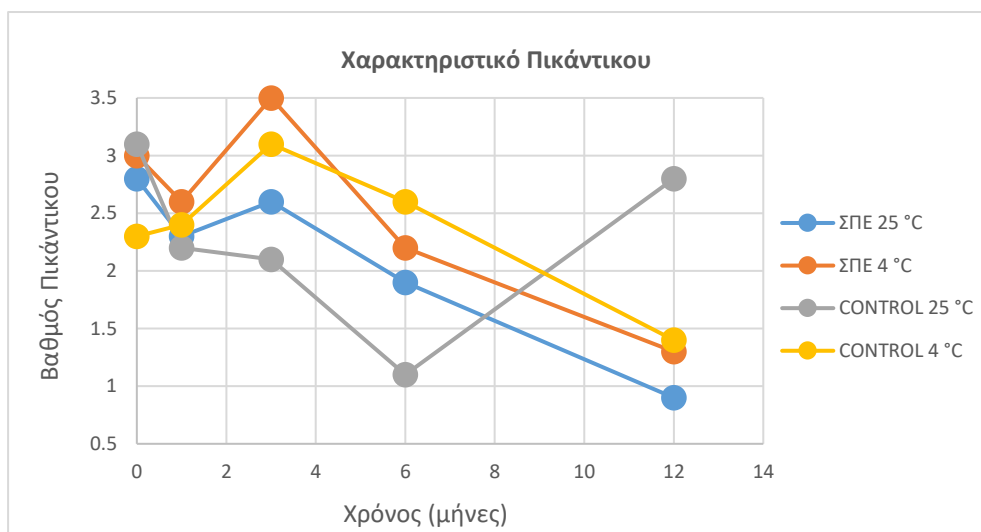
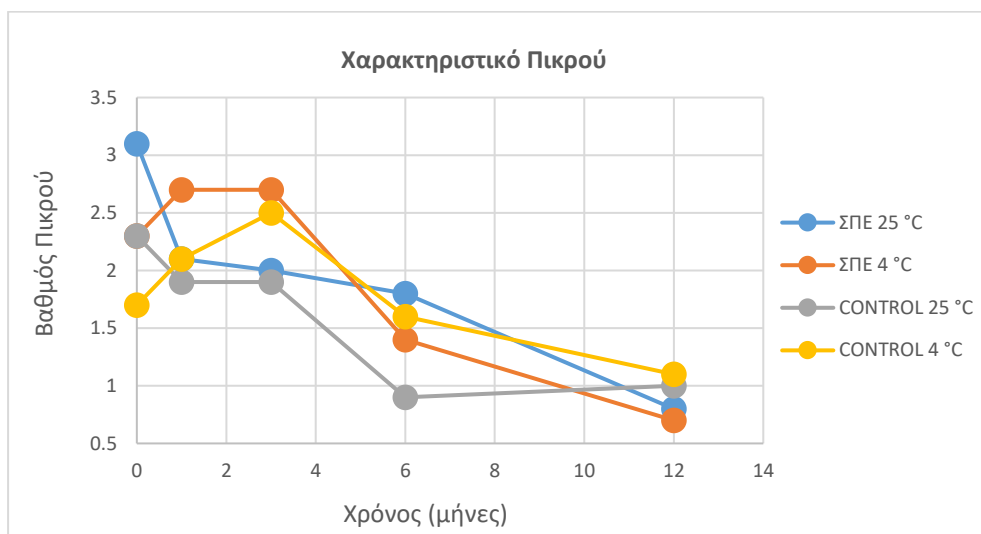
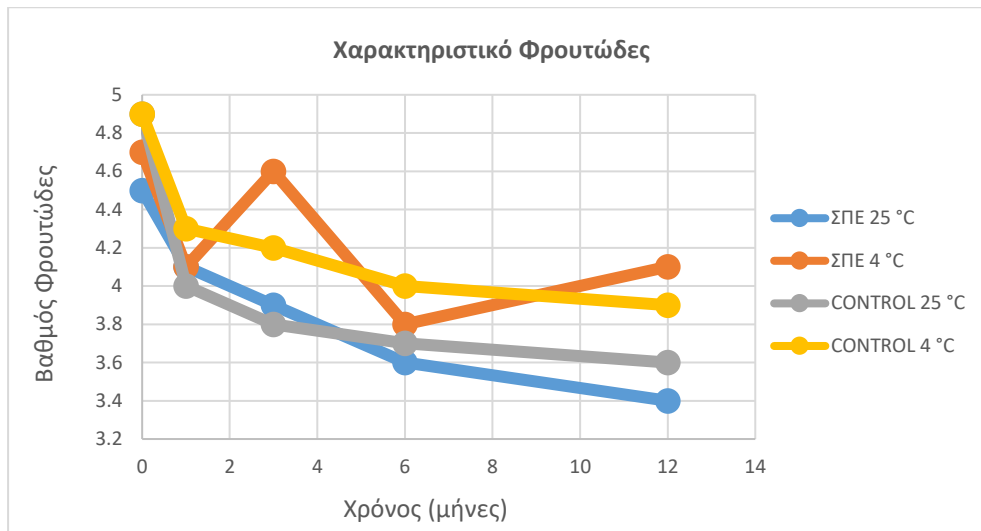
Η διακύμανση των σταθερών K για την κάθε χρονική στιγμή στην πάροδο των 12 μηνών φαίνεται στον πίνακα και το γράφημα που ακολουθεί (Πίνακας 2.3.4 και Γράφημα 2.3.4.2).

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 γευστικοοσφραγική αξιολόγηση, που υστερεί ακρίβειας, η έκτροπη παρατηρούμενη τιμή μπορεί γίνει αποδεκτή.



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

2.3.5 Αποτελέσματα προσδιορισμού βιοδραστικού περιεχομένου

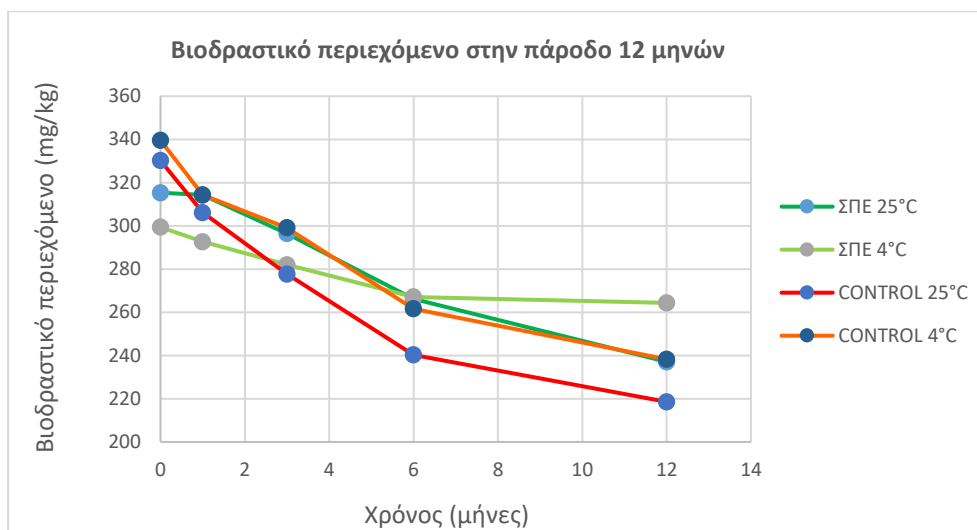
Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του προσδιορισμού του βιοδραστικού περιεχομένου στα δείγματα ελαιολάδου. Ο προσδιορισμός πραγματοποιήθηκε με χρήση υγροχρωματογραφίας συζευγμένης με φασματομετρία μαζών υψηλής διακριτικής ικανότητας (LC-HRMS) και αποκτήθηκαν ποσοτικά και ημιποσοτικά αποτελέσματα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

Στον Πίνακα 2.3.5 και το αντίστοιχο Γράφημα που ακολουθεί φαίνεται η διακύμανση του συνολικού βιοδραστικού περιεχομένου των υπό μελέτη ελαιολάδων στην πάροδο 12 μηνών.

Πίνακας 2.3.5: Αποτελέσματα βιοδραστικού περιεχομένου κατά την παρέλευση 12 μηνών φύλαξης του ελαιολάδου

		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

Στο παρακάτω 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.



Γράφημα 2.3.5: Μεταβολή του βιοδραστικού περιεχομένου κατά την παρέλευση 12 μηνών φύλαξης του ελαιολάδου

2.3.6 Αποτελέσματα προσδιορισμού χρωστικών, τοκοφερολών και σκουαλενίου

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.

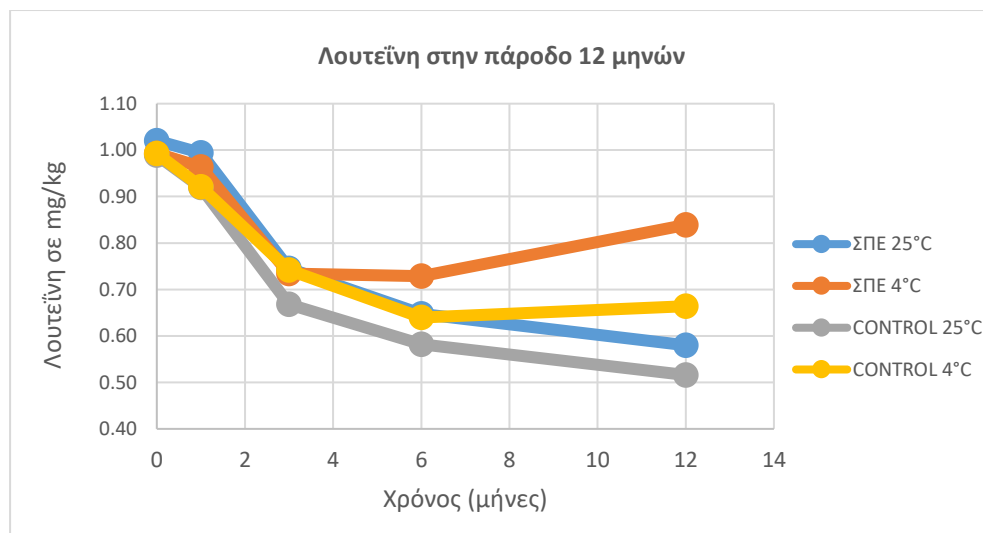
Όσον αφορά τις χρωστικές, οι κύριες χρωστικές ενώσεις που περιέχονται στο ελαιόλαδο είναι οι χλωροφύλλες, οι φαιοφυτίνες και τα καρετονοειδή. Οι χλωροφύλλες ευθύνονται για το πράσινο χρώμα του καρπού της ελιάς και κατ' επέκταση του ελαιολάδου.

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 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 [7].

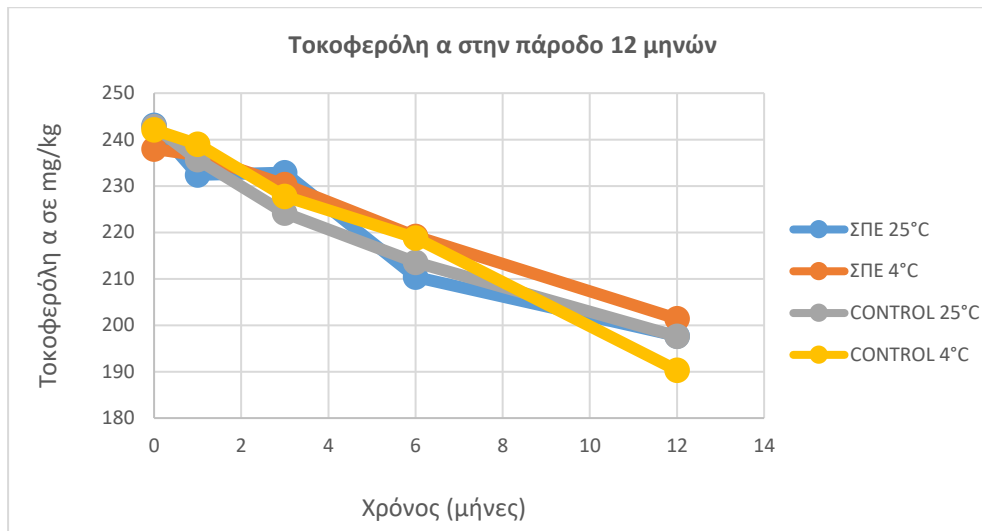
Στον Πίνακα 2.3.6 και τα Γραφήματα 2.3.6.1-4 που ακολουθούν φαίνεται η διακύμανση των χρωστικών, τοκοφερολών και σκουαλενίου στην πάροδο 12 μηνών. Στον πίνακα δεν αναγράφονται η χλωροφύλλη α, το β-καροτένιο και η τοκοφερόλη δ, που ενώ εντάχθηκαν στη μέθοδο προσδιορισμού, οι τιμές τους βρέθηκαν χαμηλότερες του LOQ της μεθόδου.

Πίνακας 2.3.6: Αποτελέσματα χρωστικών, τοκοφερολών και σκουαλενίου κατά την παρέλευση 12 μηνών φύλαξης του ελαιολάδου

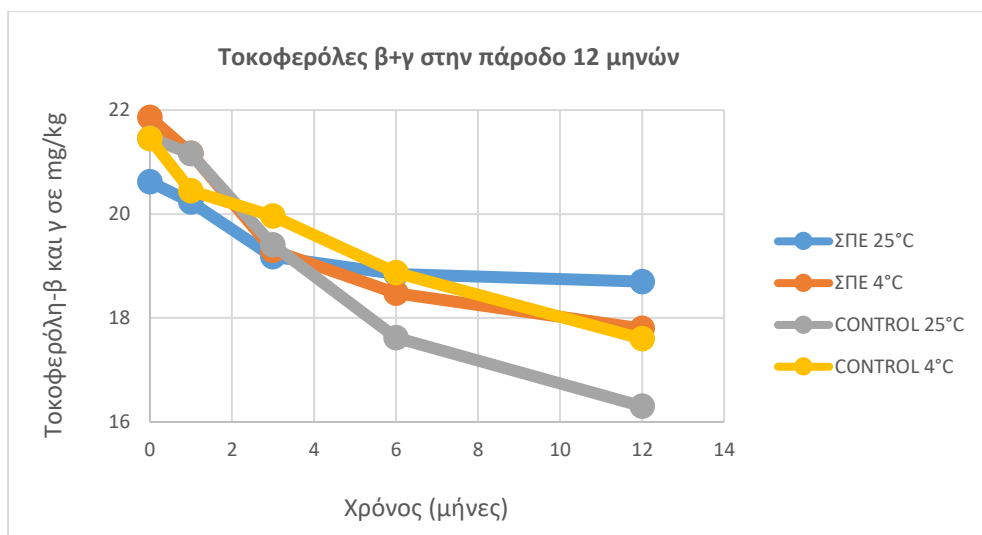
		mg/kg			
		Λουτεΐνη	Τοκοφερόλη α	Τοκοφερόλη β+γ	Σκουαλένιο
t ₀	ΣΠΕ 25°C	1.020	243	20,6	2388
	ΣΠΕ 4°C	0.993	238	21,9	2156
	CONTROL 25°C	0.989	243	21,5	2419
	CONTROL 4°C	0.993	242	21,5	1986
t ₁	ΣΠΕ 25°C	0.994	232	20,2	2077
	ΣΠΕ 4°C	0.964	237	21,2	2112
	CONTROL 25°C	0.919	236	21,2	2029
	CONTROL 4°C	0.921	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



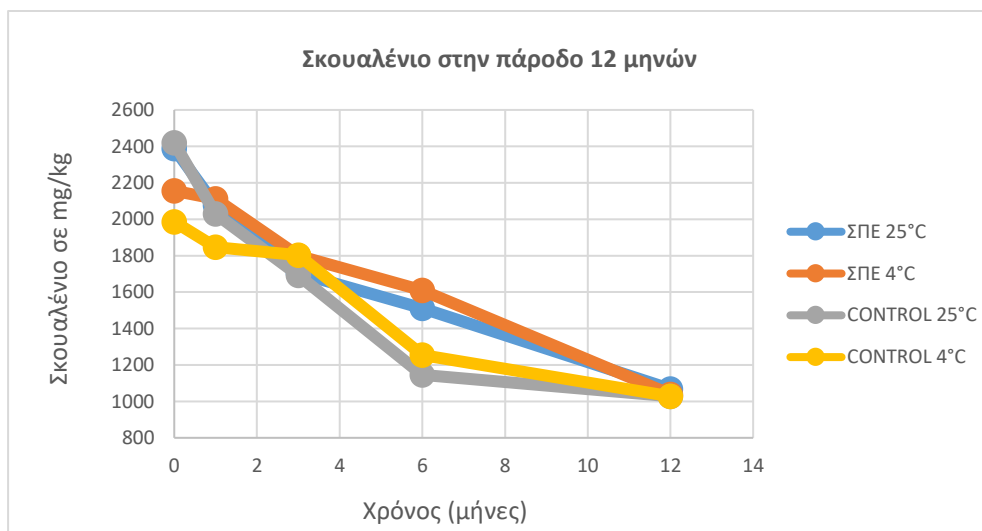
Γράφημα 2.3.6.1: Μεταβολή λουτεΐνης κατά την παρέλευση 12 μηνών φύλαξης του ελαιολάδου



Γράφημα 2.3.6.2: Μεταβολή τοκοφερόλης α κατά την παρέλευση 12 μηνών φύλαξης του ελαιολάδου



Γράφημα 2.3.6.3: Μεταβολή τοκοφερολών β+γ κατά την παρέλευση 12 μηνών φύλαξης του ελαιολάδου



Γράφημα 2.3.6.4: Μεταβολή σκουαλενίου κατά την παρέλευση 12 μηνών φύλαξης του ελαιολάδου

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

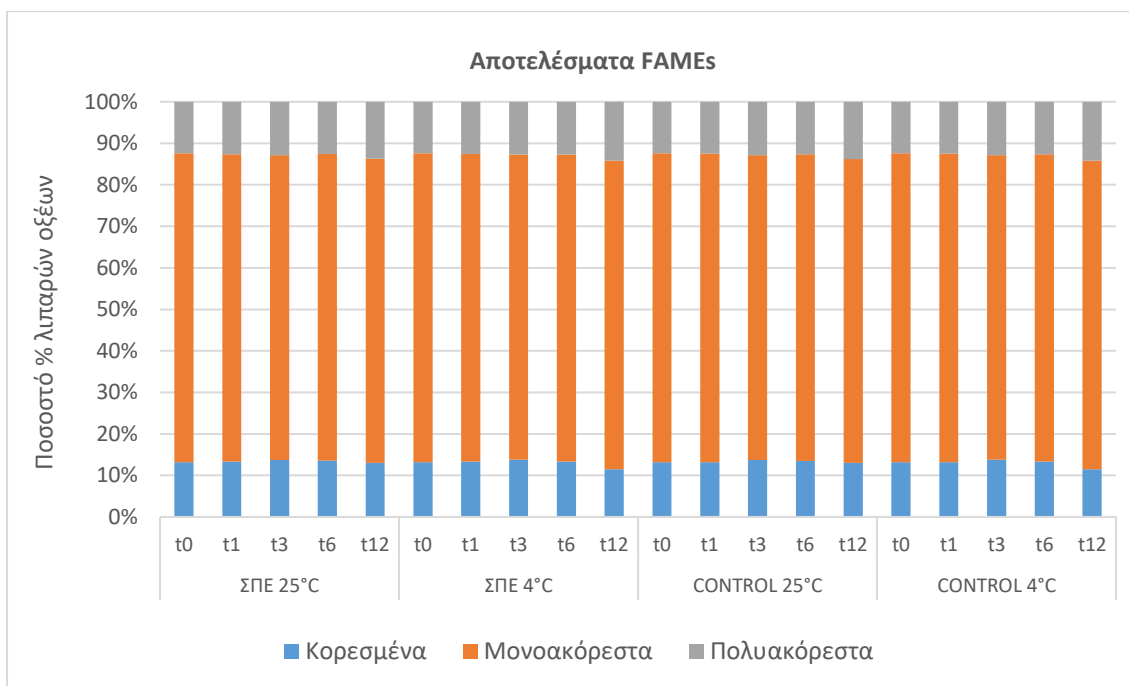
2.3.7 Αποτελέσματα προσδιορισμού μεθυλεστέρων των λιπαρών οξέων

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 Γράφημα φαίνεται η διακύμανση των μεθυλεστέρων των λιπαρών οξέων συναρτήσει του χρόνου. Συγκεκριμένα απεικονίζεται η αναλογία σε κορεσμένα, μονοακόρεστα και πολυακόρεστα λιπαρά κατά την πάροδο 12 μηνών αποθήκευσης των ελαιολάδων.

Πίνακας 2.3.7: Αποτελέσματα μεθυλεστέρων των λιπαρών οξέων κατά την παρέλευση 12 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%
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%
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%
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%



Γράφημα 2.3.7: Μεταβολή των μεθυλεστέρων των λιπαρών οξέων κατά την παρέλευση 12 μηνών φύλαξης του ελαιολάδου

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

2.3.8 Αποτελέσματα προσδιορισμού 1,2- και 1,3 διγλυκεριδίων

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

Το ποσοστό των διγλυκεριδίων μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δείκτες ποιότητας του παραγόμενου ελαιολάδου [9]. 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.

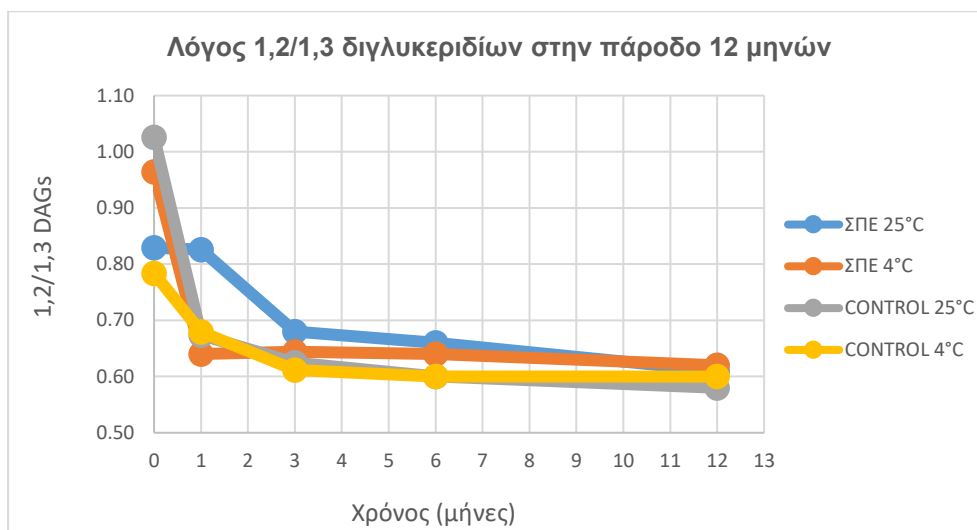
Τέλος, παράγοντες που φαίνονται να επιδρούν στη διαμόρφωση του ποσοστού των διγλυκεριδίων είναι η θερμοκρασία και η οξύτητα. Οι υψηλές θερμοκρασίες καθώς και η επαφή του ελαιολάδου με πολικούς διαλύτες συνεισφέρουν στην αύξηση της οξύτητας και της υδρόλυσης των τριγλυκεριδίων, και κατ'επέκταση στην ισομερίωση 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 [10].

Στον Πίνακα 2.3.8 και το αντίστοιχο Γράφημα φαίνεται η διακύμανση των διγλυκεριδίων συναρτήσει του χρόνου. Συγκεκριμένα απεικονίζεται η αναλογία 1,2/1,3 διγλυκεριδίων κατά την πάροδο 12 μηνών αποθήκευσης των ελαιολάδων.

Πίνακας 2.3.8: Αποτελέσματα διγλυκεριδίων κατά την παρέλευση 12 μηνών φύλαξης του ελαιολάδου

		1,2-DAGs %	1,3-DAGs %	1,2/1,3-DAGs %
ΣΠΕ 25°C	t ₀	45.3	54.7	0.83
	t ₁	45.2	54.8	0.83
	t ₃	40.5	59.5	0.68
	t ₆	39.8	60.2	0.66
	t ₁₂	38.0	61.9	0.61
ΣΠΕ 4°C	t ₀	49.1	50.0	0.96
	t ₁	39.0	61.0	0.64
	t ₃	39.2	60.8	0.64
	t ₆	39.0	61.1	0.64
	t ₁₂	38.0	61.8	0.62
CONTROL 25°C	t ₀	50.6	49.4	1.03
	t ₁	40.3	59.8	0.67
	t ₃	38.5	61.6	0.62
	t ₆	37.1	62.9	0.60
	t ₁₂	36.6	63.0	0.58
CONTROL 4°C	t ₀	43.9	56.1	0.78
	t ₁	40.5	59.6	0.68
	t ₃	37.9	62.1	0.61
	t ₆	37.6	62.4	0.60
	t ₁₂	37.3	62.6	0.60

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.



Γράφημα 2.3.8: Μεταβολή διγλυκεριδίων κατά την παρέλευση 12 μηνών φύλαξης του ελαιολάδου

2.4 Συμπεράσματα

Ο πειραματικός σχεδιασμός που προτάθηκε και υλοποιήθηκε στη συγκεκριμένη μελέτη αφορούσε την έρευνα της σταθερότητας του ελαιολάδου, με την πάροδο του χρόνου, σε ελαιόλαδα με δύο διαφορετικές θερμοκρασίες φύλαξης (25°C και 4°C) και την εφαρμογή ή μη πατενταρισμένης μεθόδου μοριακής διήθησης.

Τα μέχρι τώρα αποτελέσματα, συνοψίζοντας το σύνολο των αναλύσεων, έδειξαν ότι 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 12 μηνών.

Η 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.

Παραδοτέο ΠΒ4

Φάκελος (Έκθεση) τεκμηρίωσης του φαινολικού αποτυπώματος των βρώσιμων ελιών και της πάστας ελιάς και μελέτη των διαφορετικών τύπων επεξεργασίας με σκοπό την παραγωγή βρώσιμων προϊόντων με υψηλό ισχυρισμό υγείας

4.1 Εισαγωγή

Η ελιά αποτελεί ένα από τα βασικότερα συστατικά της μεσογειακής διατροφής. Η διατροφική αξία της ελιάς είναι αδιαμφισβήτητη, αφού είναι καλή πηγή βιταμινών (βιταμίνη Ε), αμινοξέων (ασπαρτικό, γλουταμινικό) και ανόργανων στοιχείων (κάλιο, σίδηρος, νάτριο και φώσφορος). Επίσης, χαρακτηρίζεται από υψηλό περιεχόμενο σε μονοακόρεστα λιπαρά οξέα τα οποία έχει βρεθεί ότι συμβάλλουν στη μείωση της αρτηριακής πίεσης και των καρδιακών παθήσεων. Τέλος, η κατανάλωση της ελιάς δρα ενάντια στο οξειδωτικό στρες λόγω της ύπαρξης των αντιοξειδωτικών που περιέχει όπως φαινολικές ενώσεις, καροτενοΐδη, τερπένια και τοκοφερόλες. Όμως ο αρχικός καρπός της ελιάς δεν μπορεί να καταναλωθεί απευθείας εξαιτίας της πικρής του γεύσης. Για την πικρότητα αυτή ευθύνεται η ύπαρξη ορισμένων φαινολικών ενώσεων όπως για παράδειγμα της Ελαιουρωπαΐνης που είναι βασική ένωση του ελαιοκάρπου. Για να καταναλωθεί λοιπόν η ελιά πρέπει να υποστεί κάποιου είδους επεξεργασία με σκοπό να απομακρυνθούν οι πικρές της ενώσεις μέσω διαδικασιών υδρόλυσης και διάσπασης.

Σκοπός της δράσης 4 του παρόντος ερευνητικού έργου είναι η διερεύνηση του βιοδραστικού περιεχόμενου των βρώσιμων ελιών και της πάστας ελιάς που παράγονται στο Βόρειο Αιγαίο από διαφορετικούς τύπους επεξεργασίας. Στόχος είναι η ανάδειξη των προϊόντων αυτών και η προώθηση τους με πιθανούς ισχυρισμούς υγείας. Για το σκοπό αυτό πραγματοποιήθηκαν 11 πειράματα παραγωγής επιτραπέζιας ελιάς χρησιμοποιώντας 4 διαφορετικές πορείες εκτίκρανσης, οι οποίες αναφέρονται αναλυτικά παρακάτω, για να αξιολογηθεί το βιοδραστικό περιεχόμενο των τελικών προϊόντων. Επίσης, προσδιορίστηκε το βιοδραστικό περιεχόμενο καθώς και η διατροφική αξία 13 τελικών εμπορικών προϊόντων βρώσιμης ελιάς και πάστας ελιάς που παρήχθησαν στην Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου.

Σε κάθε ένα από τα διαφορετικά πειράματα που πραγματοποιήθηκαν προσδιορίστηκε το βιοδραστικό περιεχόμενο του αρχικού δείγματος ελαιοκάρπου που χρησιμοποιήθηκε, του τελικού δείγματος βρώσιμης ελιάς που παράχθηκε καθώς και των ελιών και των υγρών εκτίκρανσης όλων των ενδιάμεσων σταδίων. Στη συνέχεια, εκτιμήθηκε η μεταφορά βιοδραστικού περιεχομένου από τον αρχικό καρπό στο τελικό προϊόν ελιάς. Επίσης, μελετήθηκε 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. Επιπλέον μελετήθηκε η επίδραση των πορειών εκτίκρανσης σε άλλες σημαντικές ενώσεις με αντιοξειδωτική δράση όπως είναι τοκοφερόλες (α και β+γ), το σκουαλένιο καθώς και κάποιες χρωστικές όπως το β-καροτένιο και η λουτεΐνη. Επιπλέον προσδιορίστηκε στα δείγματα και η χλωροφύλλη. Τέλος προσδιορίστηκε το βιοδραστικό περιεχόμενο και η διατροφική αξία τελικών εμπορικών προϊόντων ελιάς και πάστας ελιάς, ενώ εκτιμήθηκε η ημερήσια κατανάλωση που απαιτείται από το κάθε προϊόν έτσι ώστε η ημερήσια πρόσληψη να είναι ίση ή ανώτερη της συγκέντρωσης βιοδραστικού περιεχομένου, όπως περιγράφεται στον ισχυρισμό υγείας για τις πολυφαινόλες του ελαιολάδου (ΕΚ 432/2012).

Αρχικά, περιγράφονται αναλυτικά οι 4 διαφορετικές πορείες εκπίκρυνσης που χρησιμοποιήθηκαν ώστε να αξιολογηθεί με ποια από αυτές καταλήγουμε στο προϊόν με το υψηλότερο βιοδραστικό περιεχόμενο. Η επιλογή των 4 αυτών συνταγών έγινε με γνώμονα την συχνότητα χρήσης τους στα τελικά προϊόντα βρώσιμης ελιάς και πάστας ελιάς της Περιφέρειας Βορείου Αιγαίου.

- Η 1^η μέθοδος εκπίκρυνσης εφαρμόστηκε σε 3 διαφορετικούς ελαιόκαρπους, εκ των οποίων οι 2 ήταν ποικιλίας Κολοβής και ο τρίτος ήταν μίγμα Κολοβής και Αδραμυτιανής. Η συγκεκριμένη πορεία περιλαμβάνει 2 στάδια εκπίκρυνσης με διαδοχική εμβάπτιση του καρπού σε νερό και ακολούθως ένα στάδιο ζύμωσης σε άλμη. Πιο συγκεκριμένα οι ελιές συλλέχθηκαν αρχές με μέσα Νοεμβρίου και μεταφέρθηκαν στο εργοστάσιο επεξεργασίας. Εκεί ταξινομήθηκαν κατά μέγεθος και τοποθετήθηκαν σε νερό για μεγάλο χρονικό διάστημα. Μετά τη παρέλευση 3 μηνών αφαιρέθηκαν από το νερό και τοποθετήθηκαν εκ νέου σε φρέσκο νερό για διάστημα περίπου ενός μήνα. Στη συνέχεια ακολούθησε η τοποθέτηση των ελιών σε άλμη για διάστημα περίπου 15 ημερών. Τέλος, οι τελικές βρώσιμες ελιές συσκευάστηκαν με νέα άλμη.

- Η 2^η μέθοδος εκπίκρυνσης εφαρμόστηκε σε 5 πειράματα, από τα οποία τα 4 πραγματοποιήθηκαν σε δείγματα ποικιλίας Κολοβής και το ένα σε δείγμα ποικιλίας Αδραμυτιανής. Η μέθοδος αυτή περιλάμβανε μόνο 1 στάδιο εκπίκρυνσης με εμβάπτιση σε νερό και τελική συσκευασία του βρώσιμου προϊόντος σε άλμη. Οι ελιές συλλέχθηκαν τέλος Νοεμβρίου και μεταφέρθηκαν στο εργοστάσιο επεξεργασίας. Εκεί ταξινομήθηκαν κατά μέγεθος και τοποθετήθηκαν σε νερό για χρονικό διάστημα 5 με 6 μηνών. Τέλος, ακολούθησε η συσκευασία του προϊόντος σε άλμη με σκοπό την κατανάλωση.

- Η 3^η μέθοδος εκπίκρυνσης εφαρμόστηκε σε 2 πειράματα στα οποία αναλύθηκαν 1 δείγμα ποικιλίας Κολοβής και ένα δείγμα ποικιλίας Αμφίσσης. Η πορεία αυτή περιλάμβανε 1 στάδιο εκπίκρυνσης με χρήση στερεού αλατιού. Πιο συγκεκριμένα οι ελιές συλλέχθηκαν μέσα Νοεμβρίου και μεταφέρθηκαν στο εργοστάσιο. Εκεί αφού πρώτα ξεπλύθηκαν με νερό με σκοπό την απομάκρυνση της σκόνης και των φύλλων, υποβλήθηκαν σε διαδικασία εκπίκρυνσης με την τοποθέτηση τους σε στρώσεις από χοντρό αλάτι. Τέλος, οι τελικές ξηράλατες ελιές συσκευάστηκαν σε άλμη.

- Η 4^η μέθοδος εκπίκρυνσης εφαρμόστηκε σε 2 πειράματα, εκ των οποίων το ένα ήταν δείγμα ποικιλίας Αδραμυτιανής και το άλλο Κολοβής. Η μέθοδος αυτή περιλάμβανε τσάκιση των ελιών και διαδοχικές εκπίκρυνσεις σε νερό. Η τσάκιση έγινε με σκοπό την διευκόλυνση της εκπίκρυνσης καθώς το νερό είναι πιο εύκολο να εισχωρήσει στην σάρκα της ελιάς παρασύροντας με τη σειρά του τα υδατοδιαλυτά συστατικά του καρπού. Πιο συγκεκριμένα στο πρώτο πείραμα, συλλέχθηκε δείγμα ελιάς ποικιλίας Αδραμυτιανής τέλος Σεπτεμβρίου και πραγματοποιήθηκε εκπίκρυνση 7 διαδοχικών σταδίων με παραμονή του καρπού σε νερό για μία ημέρα και τελική συσκευασία του προϊόντος σε άλμη. Στο δεύτερο πείραμα συλλέχθηκε δείγμα Κολοβής ελιάς στα μέσα Οκτωβρίου και πραγματοποιήθηκε εκπίκρυνση 16 διαδοχικών σταδίων με παραμονή του καρπού για μία ημέρα σε νερό και τελική συσκευασία του προϊόντος σε άλμη.

4.2 Μελέτη του βιοδραστικού περιεχομένου κατά την διάρκεια των πορειών εκπίκρανσης

Στην ενότητα αυτή μελετήθηκε η διακύμανση της συγκέντρωσης των βιοδραστικών ενώσεων κατά την διάρκεια των διαφορετικών πειραματικών διαδικασιών εκπίκρανσης. Στις ενώσεις αυτές εντάσσονται οι φαινολικές ενώσεις, οι τοκοφερόλες (α και β+γ), το σκουαλένιο καθώς και κάποιες χρωστικές όπως το β-καροτένιο και η λουτεΐνη. Επιπλέον προσδιορίστηκε στα δείγματα και η χλωροφύλλη. Έτσι σε καθένα από τα πειράματα των διαφορετικών διαδικασιών εκπίκρανσης προσδιορίστηκε το βιοδραστικό περιεχόμενο του αρχικού καρπού, του ενδιάμεσου προϊόντος μετά από διαδικασία εκπίκρανσης, του τελικού προϊόντος που παράχθηκε καθώς και των παραπροϊόντων που προέκυψαν από την κάθε πορεία (υγρά εκπίκρανσης, άλμη). Ο προσδιορισμός των φαινολικών ενώσεων πραγματοποιήθηκε με την τεχνική της υγροχρωματογραφίας συζευγμένης με φασματομετρία μάζας υψηλής διακριτικής ικανότητας (UHPLC-HRMS) ενώ ο προσδιορισμός των άλλων ενώσεων πραγματοποιήθηκε με την χρήση της τεχνικής υγροχρωματογραφίας συζευγμένη με συστοιχία διόδων (LC-DAD).

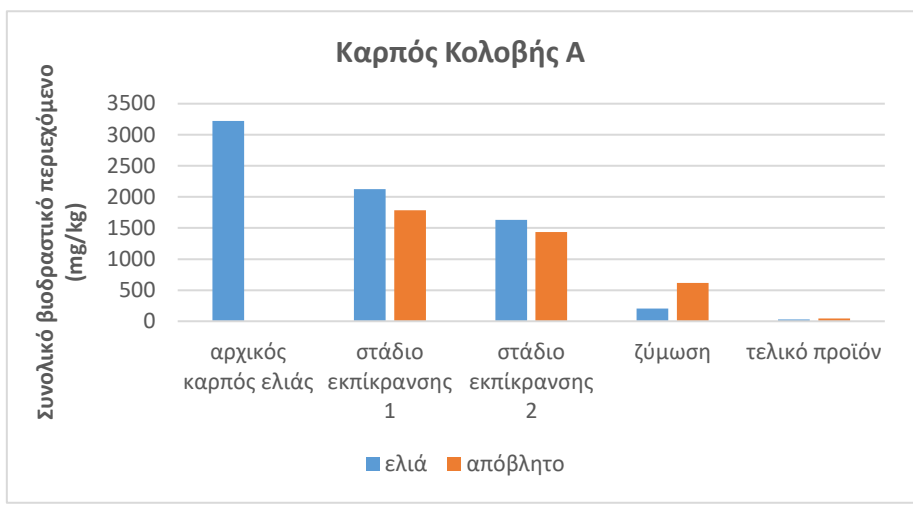
4.2.1 Προσδιορισμός φαινολικών ενώσεων

Αρχικά, μελετήθηκε η μεταφορά φαινολικών ενώσεων από τον αρχικό καρπό στο τελικό προϊόν καθώς και στα παραπροϊόντα (υγρά εκπίκρανσης, άλμη) που προέκυψαν από τις διαφορετικές πορείες εκπίκρανσης. Στη συνέχεια κρίθηκε σκόπιμο να υπολογιστεί ο δείκτης μεταφοράς βιοδραστικού περιεχομένου με σκοπό να βρεθεί η καταλληλότερη μέθοδος εκπίκρανσης που θα δώσει ένα τελικό προϊόν με υψηλό βιοδραστικό περιεχόμενο και με τις μικρότερες δυνατές απώλειες κατά τη διάρκεια της εκπίκρανσης. Τέλος, μελετήθηκε τόσο η απομάκρυνση βασικών ενώσεων του ελαιοκάρπου που είναι υπεύθυνες για την πικρότητα του όσο και ο σχηματισμός των ενώσεων που προκύπτουν από την υδρόλυση των πικρών ενώσεων.

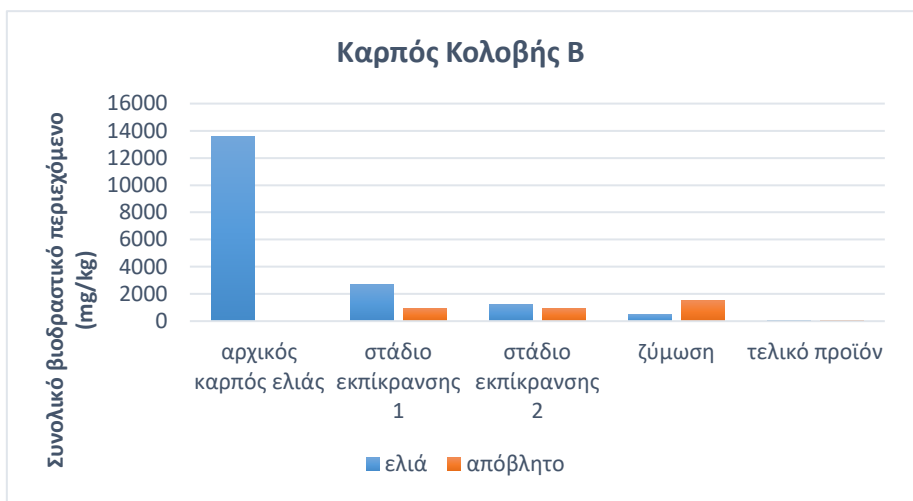
4.2.1.1 Μεταφορά φαινολικών ενώσεων κατά τη διάρκεια των πορειών εκπίκρανσης

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζεται το συνολικό φαινολικό περιεχόμενο του αρχικού καρπού, του τελικού προϊόντος καθώς και όλων των ενδιάμεσων ελιών και υγρών εκπίκρανσης 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 εκπίκρανσης.

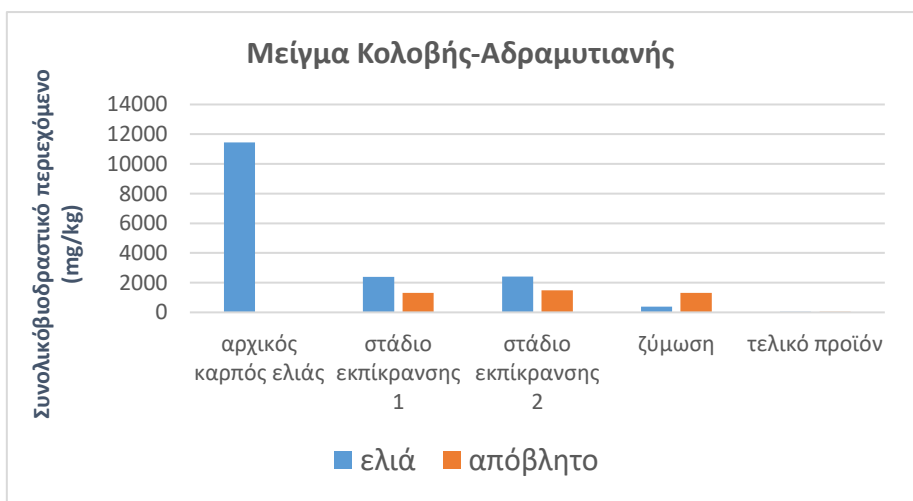
Πρώτη μέθοδος εκπίκρανσης (2 στάδια εκπίκρανσης με νερό και ζύμωση στην άλμη)



Διάγραμμα 1



Διάγραμμα 2



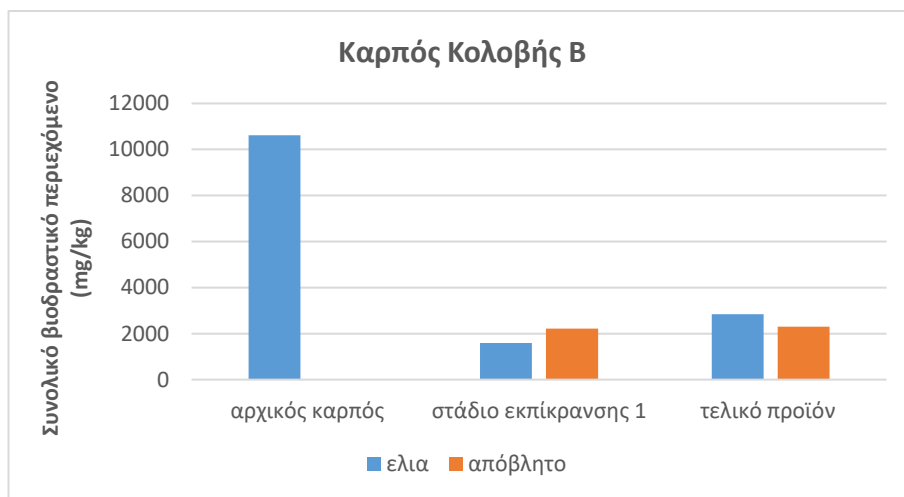
Διάγραμμα 3

Όπως απεικονίζεται στα παραπάνω διαγράμματα τα τελικά προϊόντα ελιάς που παράγονται με την συγκεκριμένη μέθοδο εκπίκρασης είναι φτωχά σε βιοδραστικό περιεχόμενο καθώς το βιοδραστικό περιεχόμενο του αρχικού καρπού περνάει τόσο στην ελιά όσο και στα υγρά απόβλητα του πρώτου και δεύτερου σταδίου εκπίκρασης. Ένα μέρος αυτού περνάει επίσης και στην άλμη που χρησιμοποιείται κατά την διάρκεια της εκπίκρασης. Συνεπώς η μεταφορά των φαινολικών ενώσεων στο τελικό προϊόν είναι εξαιρετικά χαμηλή.

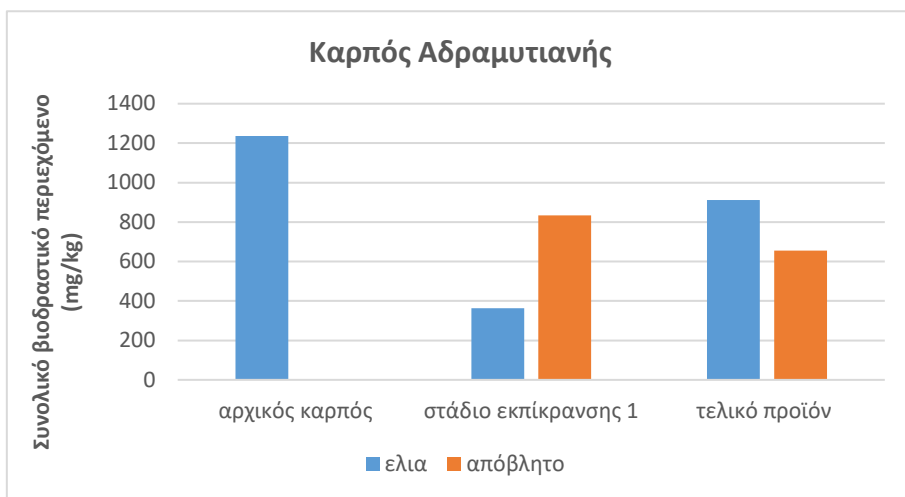
Δεύτερη μέθοδος εκπίκρασης (1 στάδιο εκπίκρασης με νερό)



Διάγραμμα 4



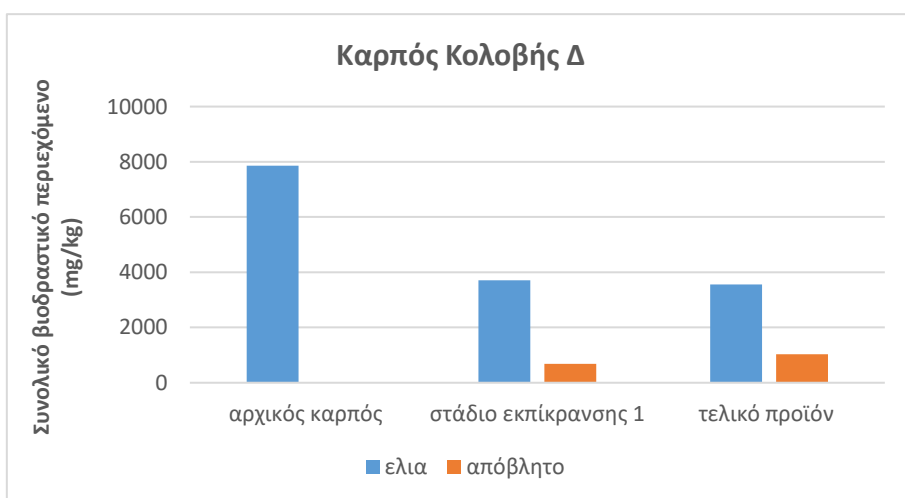
Διάγραμμα 5



Διάγραμμα 6



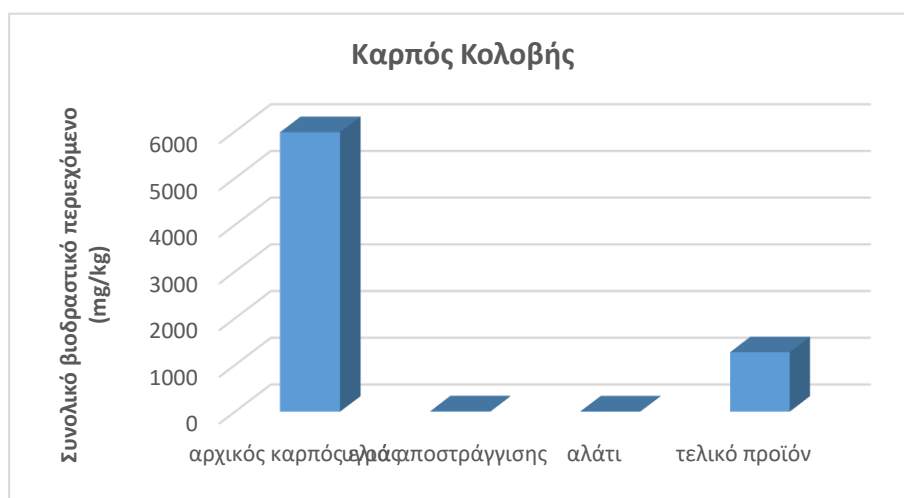
Διάγραμμα 7



Διάγραμμα 8

Όπως φαίνεται από τα διαγράμματα (4-8) τα τελικά προϊόντα ελιάς που παράγονται με αυτήν την μέθοδο εκπίκρασης είναι πιο πλούσια σε βιοδραστικό περιεχόμενο σε σχέση με εκείνα της πρώτης μεθόδου. Αυτό μπορεί να εξηγηθεί από το γεγονός ότι στην δεύτερη μέθοδο υπάρχει ένα μόνο στάδιο εκπίκρασης σε νερό χωρίς μετέπειτα στάδιο ζύμωσης. Έτσι μικρότερο μέρος του βιοδραστικού περιεχομένου του αρχικού καρπού χάνεται στο στάδιο της εκπίκρασης.

Τρίτη μέθοδος εκπίκρασης (χρήση στερεού αλατιού)



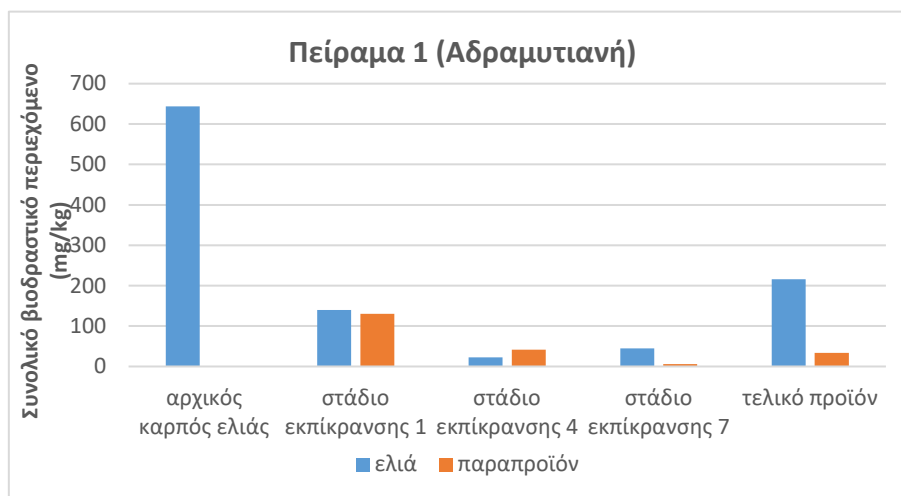
Διάγραμμα 9



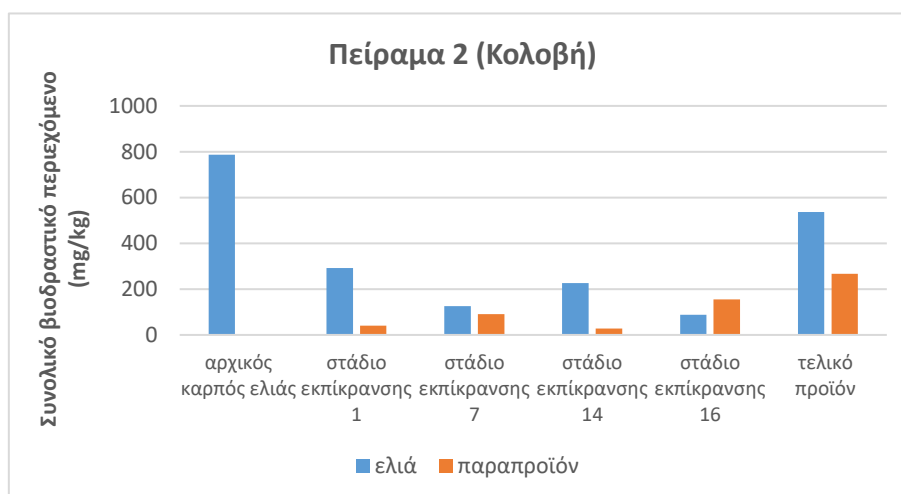
Διάγραμμα 10

Όπως φαίνεται από τα διαγράμματα 9 και 10 ικανοποιητικό μέρος του βιοδραστικού περιεχομένου του ελαιοκάρπου περνάει στο τελικό προϊόν. Τόσο στο αλάτι όσο και στα υγρά έκπλυσης βρέθηκαν ελάχιστες ποσότητες φαινολικών ενώσεων λόγω του μικρού χρόνου παραμονής των ελιών στο στερεό αλάτι κατά την διάρκεια της διαδικασίας του ξεπικρίσματος.

Τέταρτη μέθοδος εκπίκρασης (τσακιστές ελιές-εκπίκραση πολλών σταδίων)



Διάγραμμα 11



Διάγραμμα 12

Στα διαγράμματα 11 και 12 απεικονίζεται η διακύμανση του βιοδραστικού περιεχομένου κατά την παρασκευή τσακιστής ελιάς από ποικιλίες Αδραμυτιανής και Κολοβής αντίστοιχα. Καθώς τα στάδια εκπίκρασης που εφαρμόστηκαν ήταν πολλά, για λόγους γραφικής απεικόνισης παρουσιάζονται ορισμένα από αυτά. Αξίζει να τονιστεί ότι και στα δύο πειράματα το βιοδραστικό περιεχόμενο του αρχικού ελαιόκαρπου είναι πολύ χαμηλό και ότι ένα μεγάλο μέρος του μεταφέρεται στο τελικό προϊόν

4.2.1.2 Προσδιορισμός δείκτη μεταφοράς βιοδραστικού περιεχομένου

Υπολογίστηκε ο δείκτης μεταφοράς βιοδραστικού περιεχομένου από τον αρχικό καρπό στο τελικό προϊόν ελιάς για να μας υποδείξει σε ποια από τις διαφορετικές μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν υπήρξε μεγαλύτερη μεταφορά των βιοδραστικών ενώσεων στο τελικό προϊόν. Ο δείκτης αυτός είναι το εκατοστιαίο πηλίκο (%) του συνολικού βιοδραστικού περιεχομένου του τελικού προϊόντος

ελιάς προς το συνολικό βιοδραστικό περιεχόμενο του αρχικού καρπού. Από τους πίνακες που ακολουθούν μπορούν να προκύψουν πολλά χρήσιμα συμπεράσματα.

- Όσον αφορά την 1^η μέθοδο εκτίκρανσης το ποσοστό μεταφοράς του βιοδραστικού περιεχομένου και στα 3 πειράματα από τον αρχικό καρπό στο τελικό προϊόν είναι πολύ χαμηλό και κυμαίνεται από 0.17-1%. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι περιλαμβάνει τρία στάδια εκτίκρανσης με παραμονή του καρπού μέγαλο χρονικού διαστήματος με συνέπεια την απώλεια των φαινολικών ενώσεων. Οι μεγαλύτερες απώλειες βιοδραστικού περιεχομένου συμβαίνουν κυρίως κατά το πρώτο στάδιο εκτίκρανσης καθώς και κατά τη παραμονή του ελαιοκάρπου στην άλμη κατά το στάδιο της ζύμωσης.
- Όσον αφορά τη 2^η μέθοδο εκτίκρανσης το ποσοστό μεταφοράς βιοδραστικού περιεχομένου από το αρχικό προϊόν στο τελικό σε όλα σχεδόν τα πειράματα είναι υψηλό και κυμαίνεται από 19-74%. Το ποσοστό αυτό είναι υψηλότερο σε σχέση με το αντίστοιχο της πρώτης μεθόδου εκτίκρανσης. Αυτό μπορεί να αποδοθεί στο γεγονός ότι σε αυτή τη μέθοδο υπάρχει ένα στάδιο εκτίκρανσης με νερό και δεν μεσολαβεί στάδιο ζύμωσης.
- Στα δύο δείγματα που εφαρμόστηκε η μέθοδος εκτίκρανσης με χοντρό αλάτι υπολογίστηκε το ποσοστό μεταφοράς βιοδραστικού περιεχομένου από το αρχικό καρπό στο τελικό προϊόν και το οποίο κυμαίνεται από 7-22%. Έτσι φαίνεται ότι και στην 3^η μέθοδο εκτίκρανσης ένα ικανοποιητικό μέρος του βιοδραστικού μεταφέρεται στο τελικό προϊόν.
- Στην 4^η μέθοδο εκτίκρανσης για παρασκευή τσακιστών ελιών, προέκυψαν τα ακόλουθα συμπεράσματα. Όσον αφορά το πρώτο πείραμα από Αδραμυτιανή ποικιλία, το ποσοστό μεταφοράς του βιοδραστικού περιεχομένου από τον αρχικό καρπό στο τελικό προϊόν είναι υψηλό και κυμαίνεται στο 33%. Στο δεύτερο πείραμα με τις τσακιστές ελιές από ποικιλία Κολοβή το ποσοστό μεταφοράς ήταν ακόμα μεγαλύτερο και έφτασε το 68%. Στα πειράματα αυτά όμως κρίνεται σκόπιμο να αναφερθεί το χαμηλό βιοδραστικό περιεχόμενο του αρχικού καρπού.

Πίνακας 1

Πρώτη μέθοδος εκτίκρανσης	
δείκτης μεταφοράς βιοδραστικού περιεχομένου	(τελικό προϊόν ελιάς/αρχικό προϊόν)*100%
Πείραμα 1	1.0
Πείραμα 2	0.17
Πείραμα 3	0.32

Πίνακας 2

Δεύτερη μέθοδος εκτίκρανσης	
Δείκτης μεταφοράς βιοδραστικού περιεχομένου	(τελικό προϊόν/αρχικό προϊόν ελιάς)*100%
Πείραμα 1	51
Πείραμα 2	27
Πείραμα 3	74
Πείραμα 4	19
Πείραμα 5	45

Πίνακας 3

Τρίτη μέθοδος εκπίκρυνσης	
δείκτης μεταφοράς βιοδραστικού περιεχομένου	(τελικό προϊόν ελιάς/αρχικό προϊόν)*100%
Πείραμα 1	21
Πείραμα 2	7

Πίνακας 4

Τέταρτη μέθοδος εκπίκρυνσης	
δείκτης μεταφοράς βιοδραστικού περιεχομένου	(τελικό προϊόν ελιάς/αρχικό προϊόν)*100%
Πείραμα 1	33
Πείραμα 2	68

Για την σύγκριση της απόδοσης των διαφορετικών πορειών εκπίκρυνσης ως προς το βιοδραστικό περιεχόμενο πραγματοποιήθηκε στατιστική επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιώντας μη παραμετρική ανάλυση διακύμανσης Kruskal-Wallis. Η επιλογή του συγκεκριμένου στατιστικού εργαλείου σε σύγκριση με την ανάλυση διακύμανσης μονής κατεύθυνσης (one-way ANOVA) πραγματοποιήθηκε διότι η τελευταία απαιτεί ανεξαρτησία παρατηρήσεων, κανονική κατανομή και ομοιογένεια διακύμανσης. Το παραμετρικό κριτήριο ANOVA είναι αρκετά ανεκτικό ακόμα και σε περιπτώσεις που η ομοιογένεια παραβιάζεται αλλά είναι ευαίσθητο σε περιπτώσεις που παραβιάζεται η κανονικότητα της κατανομής και δεν υπάρχει ίδιος αριθμός μετρήσεων. Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε για στάθμη εμπιστοσύνης 95% ($\alpha=0.05$) προκειμένου να αξιολογηθεί η ισχύς ή μη της μηδενικής υπόθεσης, όπως αυτή ορίζεται στατιστικά. Έτσι, για τιμές $P>0.05$ αξιολογείται ότι δεν υφίσταται στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των υπό εξέταση κατηγοριών.

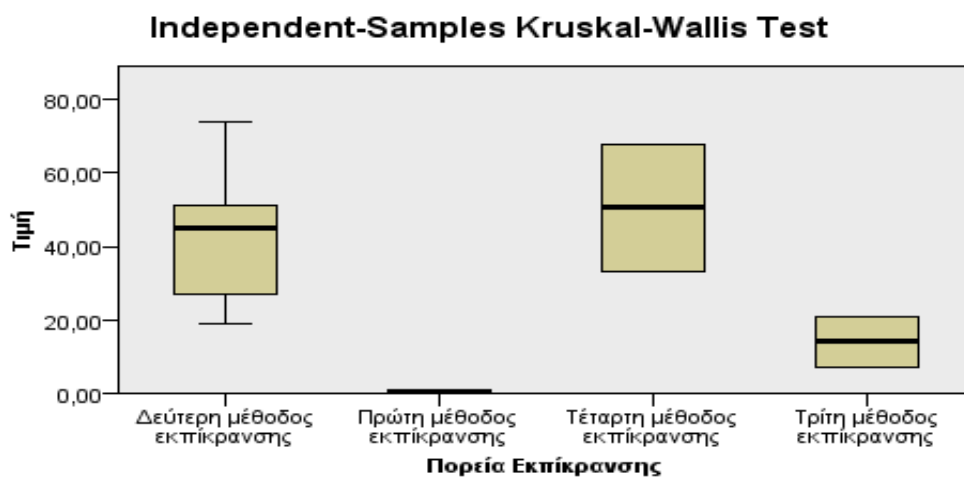
Τα αποτελέσματα της εφαρμογής του κριτηρίου Kruskal-Wallis φαίνονται στον παρακάτω πίνακα. Σύμφωνα με την τιμή P , η οποία είναι 0,044, μπορούμε να απορρίψουμε την μηδενική υπόθεση το οποίο συγκεκριμένα σημαίνει ότι η διακύμανση των τιμών είναι ίδια ανάμεσα σε όλες τις πορείες εκπίκρυνσης. Συνεπώς, σύμφωνα με την τιμή P (sig) υποδεικνύεται ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των μέσων όρων σε επίπεδο 0,05.

Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Τιμή is the same across categories of Πορεία Εκπίκρυνσης.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,044	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Εικόνα 1

Η τιμή αυτή δείχνει ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων όρων ωστόσο δεν δείχνει μεταξύ ποιων κατηγοριών οι διαφορές είναι στατιστικά σημαντικές. Για το σκοπό αυτό στις παρακάτω εικόνες παρατίθενται τόσο το θηκόγραμμα (box plot) που δείχνει τους μέσους όρους των διαφορετικών πορειών εκπίκρανσης όσο και οι συγκρίσεις μεταξύ των διαφορετικών κατηγοριών.



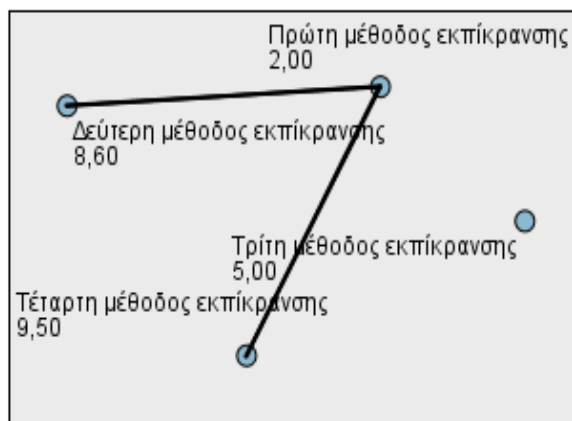
Total N	12
Test Statistic	8,100
Degrees of Freedom	3
Asymptotic Sig. (2-sided test)	,044

1. The test statistic is adjusted for ties.

Εικόνα 2

Από την παρακάτω εικόνα που παρουσιάζει τις διαφορές μεταξύ των κατηγοριών βλέπουμε ότι ανάμεσα στην πρώτη και την δεύτερη πορεία εκπίκρανσης υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά με $P=0.012$ καθώς και ανάμεσα στην πορεία εκπίκρανσης 1 και 4 με $P=0.023$.

Pairwise Comparisons of Πορεία Εκτίκρασης



Each node shows the sample average rank of Πορεία Εκτίκρασης.

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
Πρώτη μέθοδος εκτίκρασης- Δεύτερη μέθοδος εκτίκρασης	6,600	2,633	2,507	,012	,073
Πρώτη μέθοδος εκτίκρασης- Τέταρτη μέθοδος εκτίκρασης	-7,500	3,291	-2,279	,023	,136
Τρίτη μέθοδος εκτίκρασης- Τέταρτη μέθοδος εκτίκρασης	4,500	3,606	1,248	,212	1,000
Τρίτη μέθοδος εκτίκρασης- Δεύτερη μέθοδος εκτίκρασης	3,600	3,017	1,193	,233	1,000
Πρώτη μέθοδος εκτίκρασης- Τρίτη μέθοδος εκτίκρασης	-3,000	3,291	-,911	,362	1,000
Δεύτερη μέθοδος εκτίκρασης- Τέταρτη μέθοδος εκτίκρασης	-,900	3,017	-,298	,765	1,000

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.

Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05. Significance values have been adjusted by the Bonferroni correction for multiple tests.

Εικόνα 3

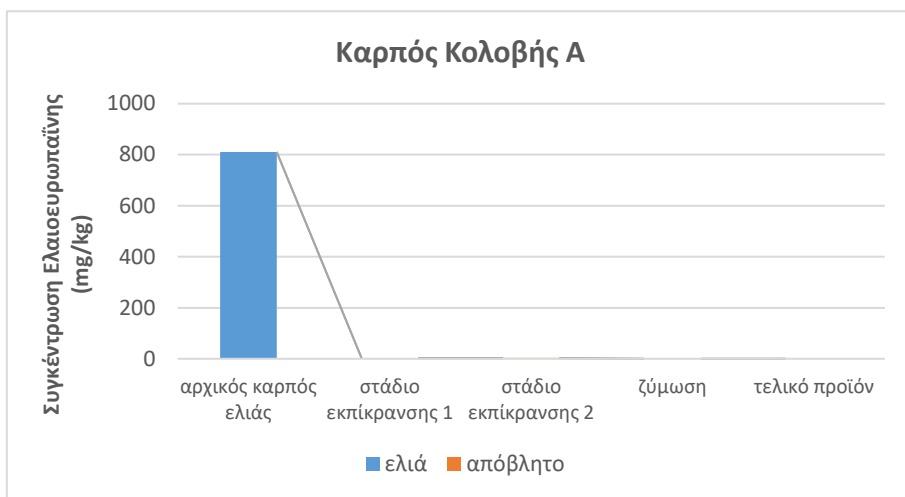
4.2.1.3 Απομάκρυνση πικρών ενώσεων κατά την εκπίκραση

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται κάποιοι βασικοί αναλύτες που είναι υπεύθυνοι για την πικρή γεύση του ελαιοκάρπου. Μερικοί από αυτούς είναι η Ελαιοευρωπαϊνή, η Λιγκτροσίδη, η άγλυκη μορφή της Λιγκτροσίδη, η άγλυκη μορφή της Ελαιοευρωπαϊνής, η Ολεασίνη, η Ολεοκανθάλη, η Ολεομισσιονάλη και άλλοι. Αυτές οι πικρές ενώσεις απομακρύνονται από τον ελαιοκάρπο μέσω της διαδικασίας εκπίκρασης με διάχυση των αναλυτών αυτών είτε στο νερό είτε στην άλμη. Με τη διάχυση αυτή, προκαλείται υδρόλυση των αναλυτών με τη βοήθεια ενζύμων (β γλυκοσιδάση, εστεράση) που παράγονται από τη μικροχλωρίδα της άλμης ή της επιφάνειας του ελαιοκάρπου. Τα κύρια προϊόντα υδρόλυσης που παράγονται από αυτήν την διαδικασία, ανεξαρτήτως μεθόδου εκπίκρασης είναι τα παρακάτω: η υδροξυτυροσολόλη, η τυροσόλη και ο μεθυλικός εστέρας του ολεοσίδη. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται κάποια αντιπροσωπευτικά διαγράμματα που δείχνουν την απομάκρυνση της Ελαιοευρωπαϊνής του ελαιοκάρπου κατά τη διάρκεια των πορειών εκπίκρασης καθώς και το σχηματισμό νέων ενώσεων.

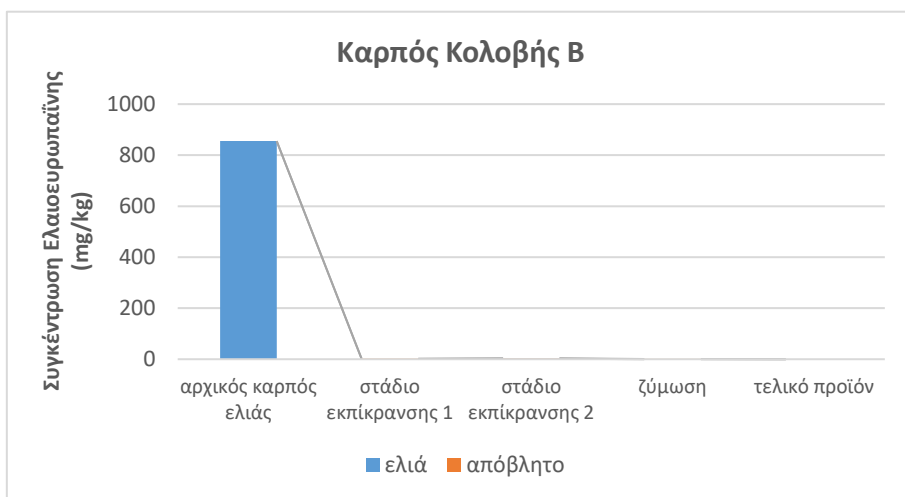
Παράκάτω παρουσιάζονται τα διαγράμματα απομάκρυνσης της Ελαιοευρωπαϊνής που είναι βασική ένωση του ελαιοκάρπου και έχει έντονα πικρή γεύση. Έχει διαπιστωθεί ότι οι άγουρες ελιές έχουν μεγαλύτερη συγκέντρωση της ένωσης αυτής από τις ώριμες καθώς η ένωση αυτή μέσω της διαδικασίας ωρίμανσης της ελιάς μετατρέπεται στην άγλυκη μορφή της με απώλεια ενός σακχάρου.

Απομάκρυνση Ελαιοευρωπαϊνής

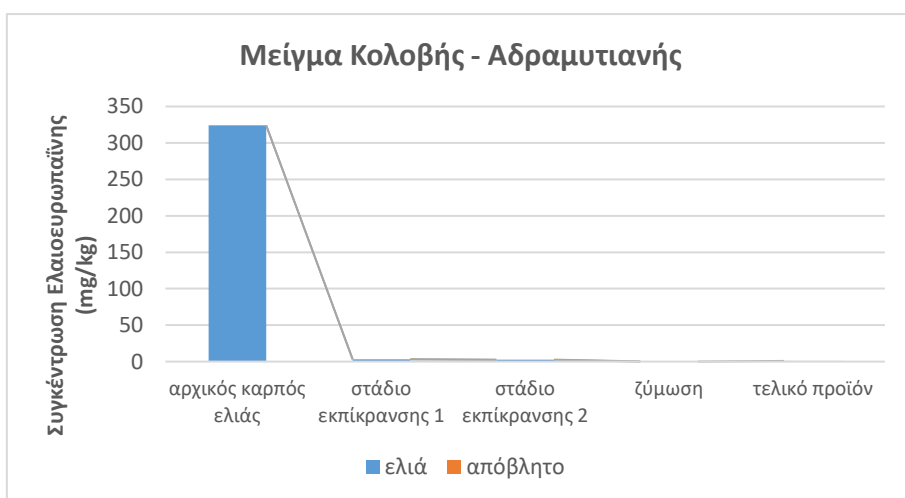
Πρώτη πορεία εκπίκρασης



Διάγραμμα 13



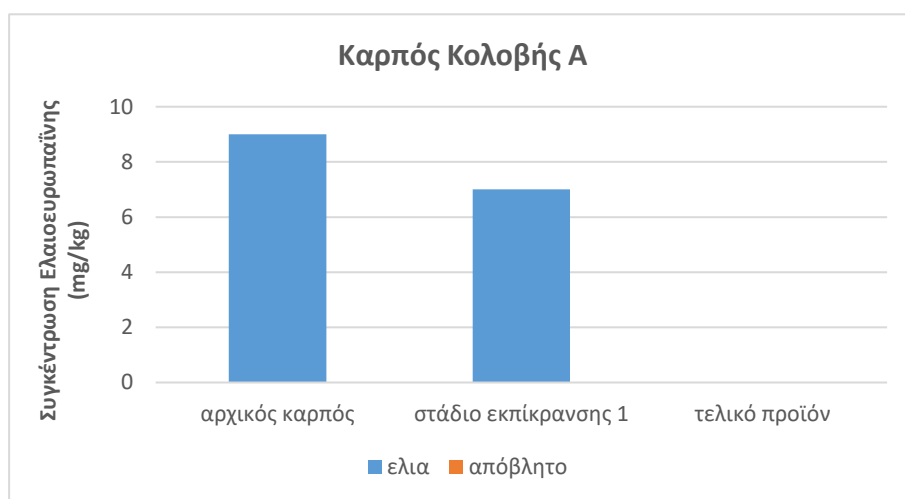
Διάγραμμα 14



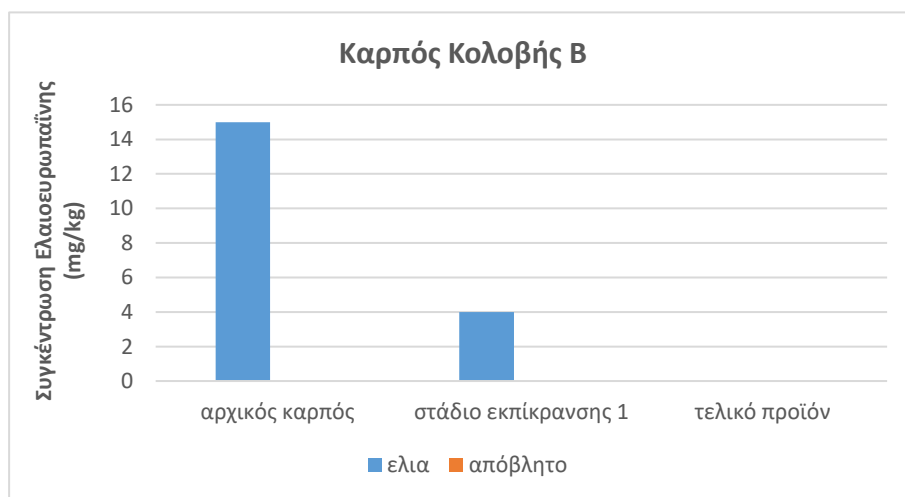
Διάγραμμα 15

Από τα παραπάνω διαγράμματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι σχεδόν όλη η ποσότητα της Ελαιοευρωπαϊνής χάνεται κατά το πρώτο στάδιο την εκτίκρανσης. Συνδυάζοντας και τα δεδομένα που προέκυψαν από το βιοδραστικό περιεχόμενο μπορούμε εύκολα να καταλήξουμε στο συμπέρασμα ότι περισσότερα από ένα στάδια εκτίκρανσης με μεγάλη παραμονή του καρπού δεν συνεισφέρουν σημαντικά στην απομάκρυνση των πικρών ενώσεων και παράγουν προϊόντα φτωχά σε φαινολικές ενώσεις.

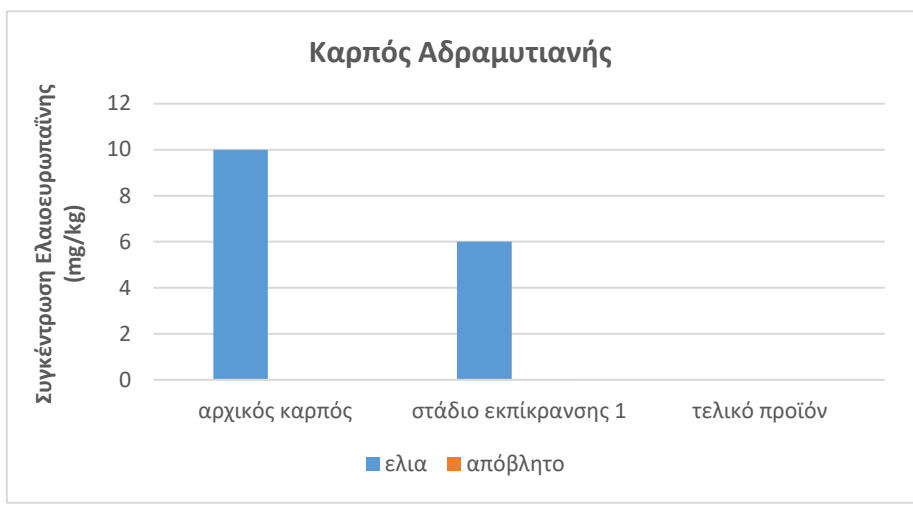
Δεύτερη πορεία εκτίκρανσης



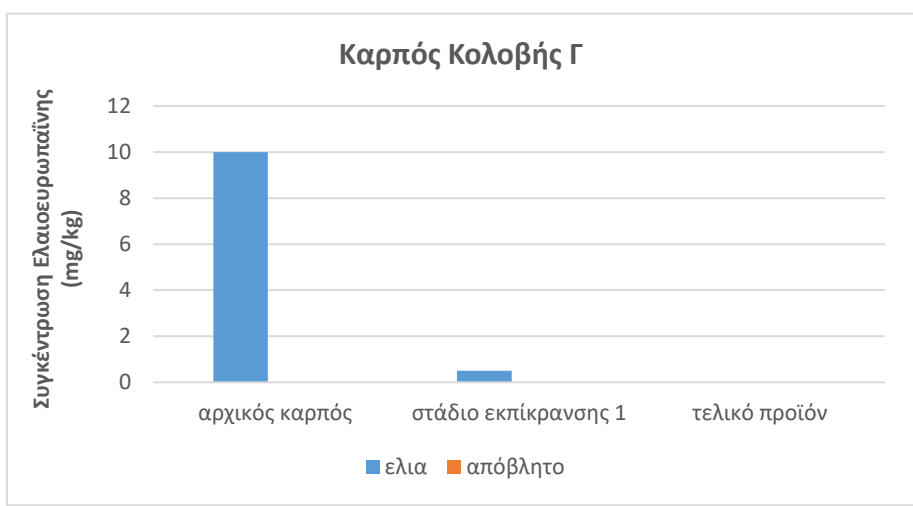
Διάγραμμα 16



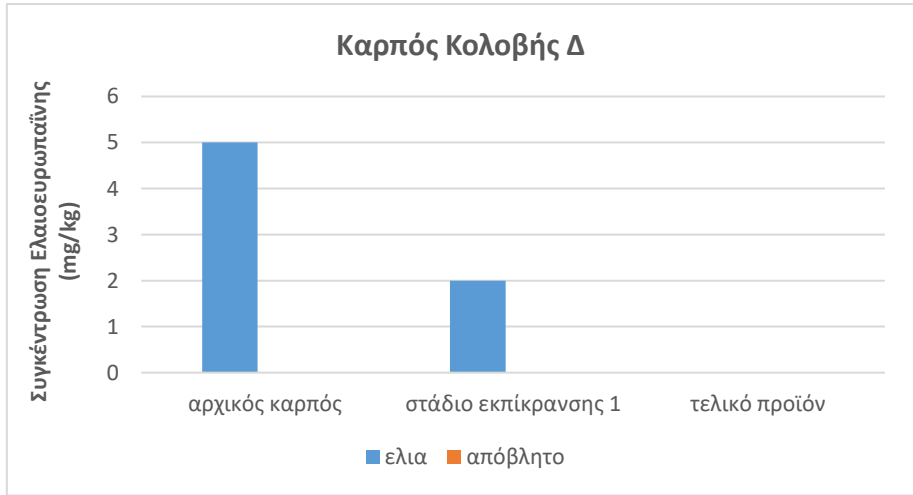
Διάγραμμα 17



Διάγραμμα 18



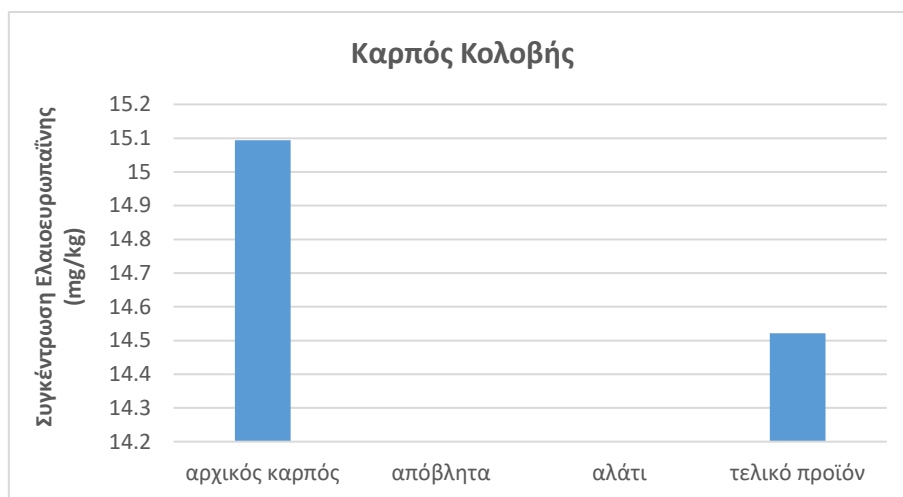
Διάγραμμα 19



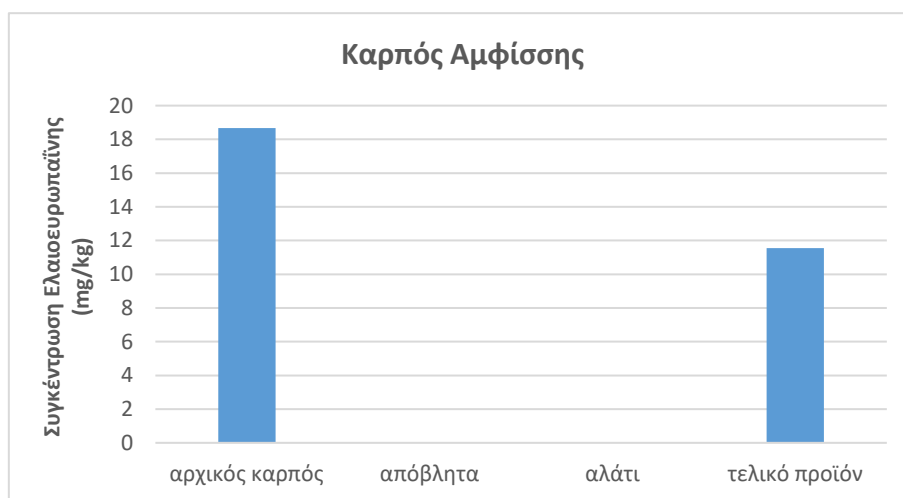
Διάγραμμα 20

Κατά την δεύτερη πορεία εκπίκρασης φαίνεται να υπάρχει μία ελάττωση της Ελαιοευρωπαϊνης στον καρπό εκπίκρασης και ολική απομάκρυνση από το τελικό προϊόν που μπορεί να αποδοθεί στην συσκευασία του προϊόντος σε άλμη στην οποία συνεχίζει η διαδικασία της εκπίκρασης.

Τρίτη μέθοδος εκπίκρασης



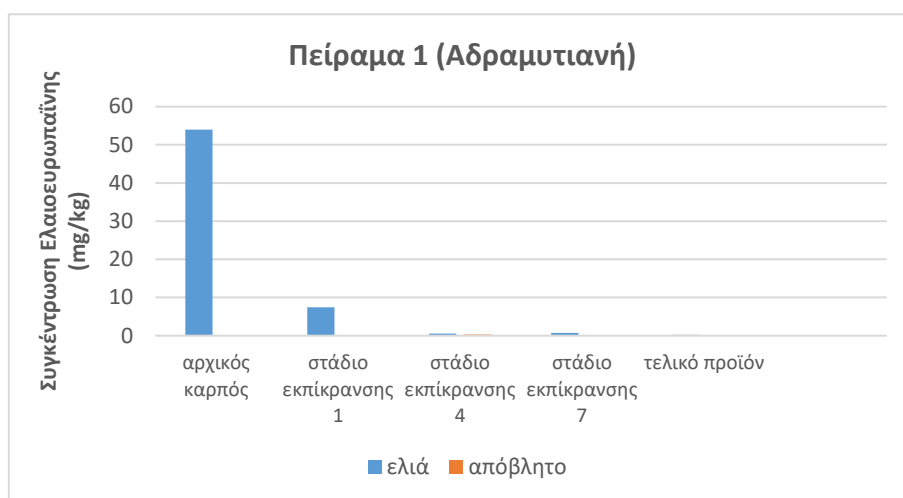
Διάγραμμα 21



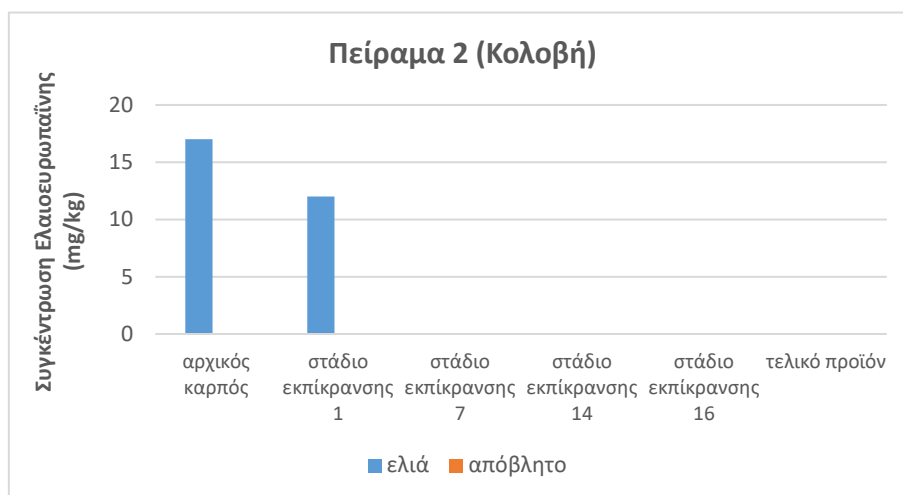
Διάγραμμα 22

Κατά την τρίτη πορεία εκπίκρασης με χοντρό αλάτι το μεγαλύτερο μέρος της Ελαιοευρωπαϊνης περνάει στον τελικό καρπό. Συνεπώς με την συγκεκριμένη μέθοδο φαίνεται να μην ολοκληρώνεται η διαδικασία της εκπίκρασης με συνέπεια την παραγωγή ενός ίσως πικρότερου προϊόντος.

Τέταρτη μέθοδος εκτίκρανσης



Διάγραμμα 23



Διάγραμμα 24

Στην τέταρτη πορεία εκτίκρανσης που μεσολαβούν πολλές διαδοχικές βραχείες εκπικράσεις φαίνεται πως ήδη από το πρώτο στάδιο έχουμε μία απώλεια της Ελαιοευρωπαϊνης όπου στα επόμενα στάδια εξαφανίζεται εντελώς.

Τα συμπεράσματα που απορρέουν από τα διαγράμματα (13-24) είναι τα ακόλουθα:

- Όσον αφορά την 1^η πορεία εκτίκρανσης και στα τρία πειράματα που διεξήχθησαν, η ένωση αυτή ανιχνεύεται μόνο στον αρχικό καρπό. Αξίζει να παρατηρήσουμε ότι ήδη από το πρώτο κιάλας στάδιο εκτίκρανσης η Ελαιοευρωπαϊνή έχει σχεδόν απομακρυνθεί, οπότε δεν ανιχνεύεται καθόλου στο τελικό προϊόν.
- Όσον αφορά την 2^η μέθοδο εκτίκρανσης η Ελαιοευρωπαϊνή ανιχνεύεται σε μεγάλη ποσότητα στον αρχικό καρπό και στη συνέχεια ελαττώνεται στο στάδιο της εκτίκρανσης σχεδόν σε όλα

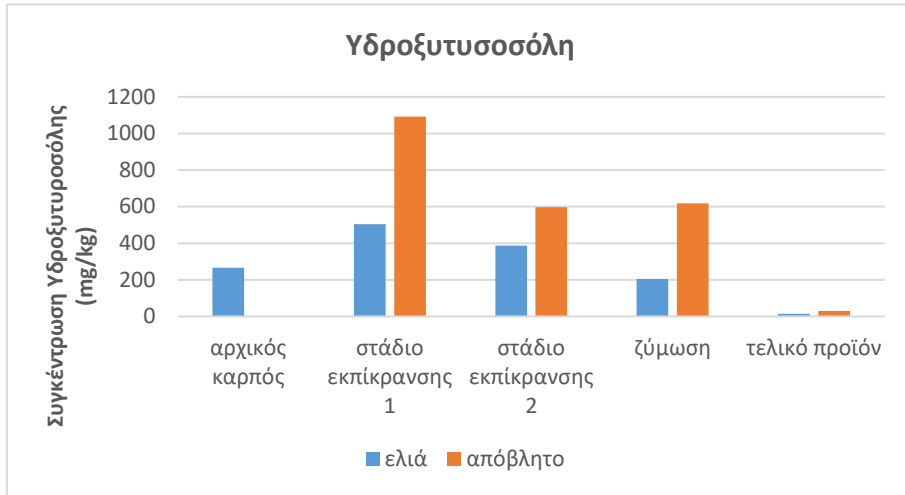
τα πειράματα. Εξαίρεση αποτελεί το πρώτο πείραμα στο οποίο η ποσότητα της ένωσης αυτής παρέμεινε σταθερή μετά το πέρας της πρώτης εκπίκρυνσης. Σε όλα όμως τα πειράματα η ένωση αυτή δεν ανιχνεύεται στο τελικό προϊόν.

- Όσον αφορά την 3^η μέθοδο εκπίκρυνσης στην οποία έγινε χρήση στερεού αλατιού για την παραγωγή της ξηράλατης ελιάς, σημαντικό μέρος της ένωσης του αρχικού ελαιοκάρπου πέρασε και στα δύο πειράματα στο τελικό προϊόν ελιάς. Αξίζει να παρατηρηθεί πως ούτε στο αλάτι αλλά και ούτε στα υγρά έκπλυσης των ελιών δεν ανιχνεύτηκε ποσότητα της ένωσης αυτής.
- Στην 4^η μέθοδο εκπίκρυνσης για παραγωγή τσακιστής ελιάς (με διαδοχικές εκπικράνσεις με νερό διάρκειας μιας ημέρας η κάθεμία) η Ελαιευρωπαϊνή ανιχνεύεται στον αρχικό καρπό και μετέπειτα η ποσότητα της ελαττώνεται κατά τη τσάκιση του ελαιοκάρπου. Όσον αφορά το πρώτο πείραμα η Ελαιευρωπαϊνή ελαττώνεται ήδη κατά την τσάκιση του ελαιοκάρπου. Καθώς προχωρούν οι εκπικράνσεις ελαττώνεται περισσότερο και μετά το πέρας της τρίτης εκπίκρυνσης δεν ανιχνεύεται καθόλου. Το ίδιο ισχύει και στην περίπτωση του δεύτερου πειράματος με τη μόνη διαφορά ότι η ποσότητα της ένωσης αυτής παραμένει σταθερή μέχρι τις 3 πρώτες εκπικράνσεις και στη συνέχεια ελαττώνεται μέχρι να εξαφανιστεί πλήρως.

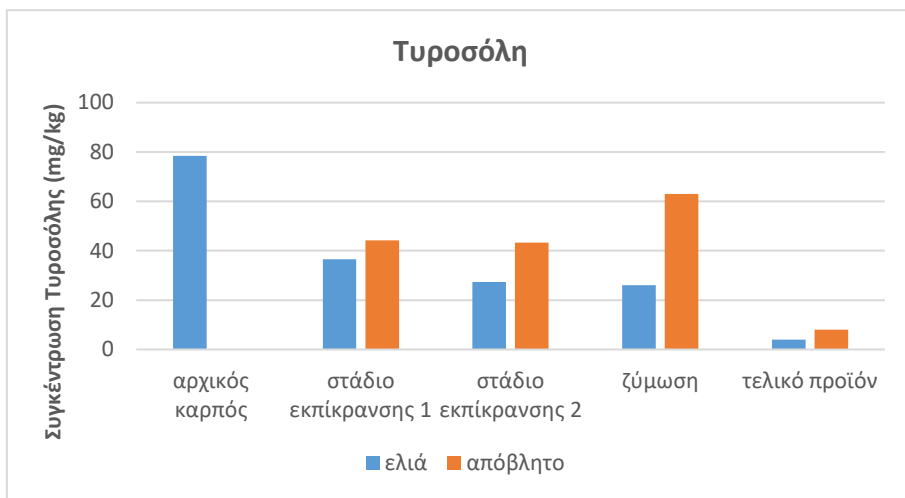
Την ίδια συμπεριφορά παρουσιάζουν και άλλες πικρές ενώσεις όπως η άγλυκη μορφή της Ελαιευρωπαϊνής, η ολεασίνη, η ολεοκανθάλη και η λιγκστροσίδη οι οποίες απομακρύνονται κατά την διάρκεια των πορειών εκπίκρυνσης. Η απομάκρυνση μπορεί να είναι είτε ολική είτε μερική, συμβάλλοντας στην παραγωγή τελικού προϊόντος ελιάς με χαρακτηριστική πικρή γεύση. Ο μηχανισμός απομάκρυνσης βασίζεται είτε στην ενζυματική υδρόλυση τους είτε στην ενζυματική οξειδωση τους ανάλογα με την μέθοδο εκπίκρυνσης που εφαρμόζεται. Έτσι κατά την διάσπαση αυτή παράγονται μη πικρές ενώσεις όπως η υδροξυτυροσόλη και η τυροσόλη οι οποίες βρίσκονται σε αφθονία στο τελικό προϊόν. Οι αναλύτες αυτοί παράγονται και κατά την διάρκεια της ωρίμανσης της ελιάς με την βοήθεια ενζυματικής δράσης.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται παρακάτω τα διαγράμματα των ενώσεων υδρόλυσης που παράγονται κατά την διαδικασία εκπίκρυνσης και συγκεκριμένα της υδροξυτυροσόλης και της τυροσόλης στις διαφορετικές πορείες εκπίκρυνσης. Οι ενώσεις αυτές που παράγονται είναι ιδιαίτερος σημαντικές και υπάγονται στον ισχυρισμό υγείας.

Υδροξυτυροσώλη
Πρώτη μέθοδος εκτίκρασης
Πείραμα 1 – Καρπός Κολοβής Α

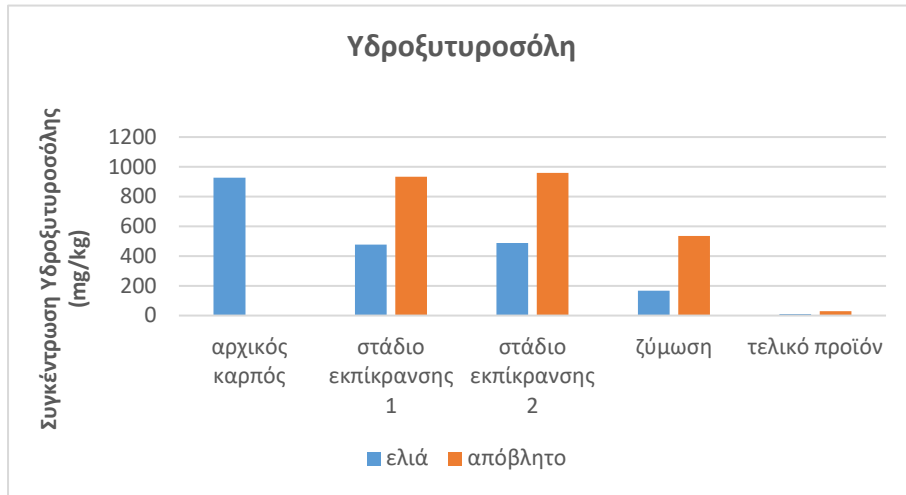


Διάγραμμα 25

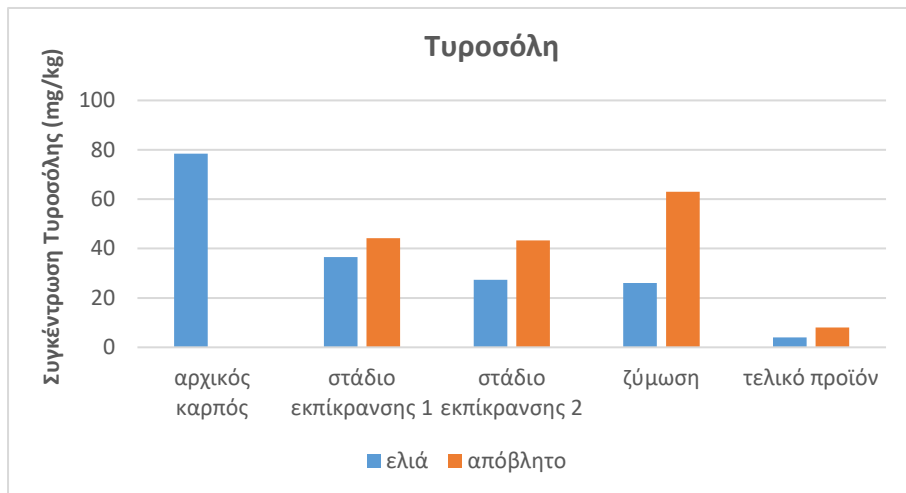


Διάγραμμα 26

Πείραμα 2 – Καρπός Κολοβής Β

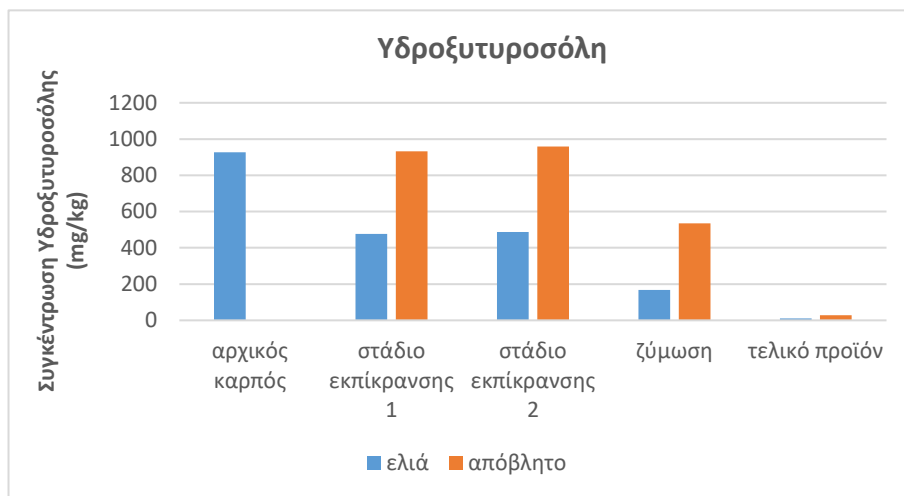


Διάγραμμα 27

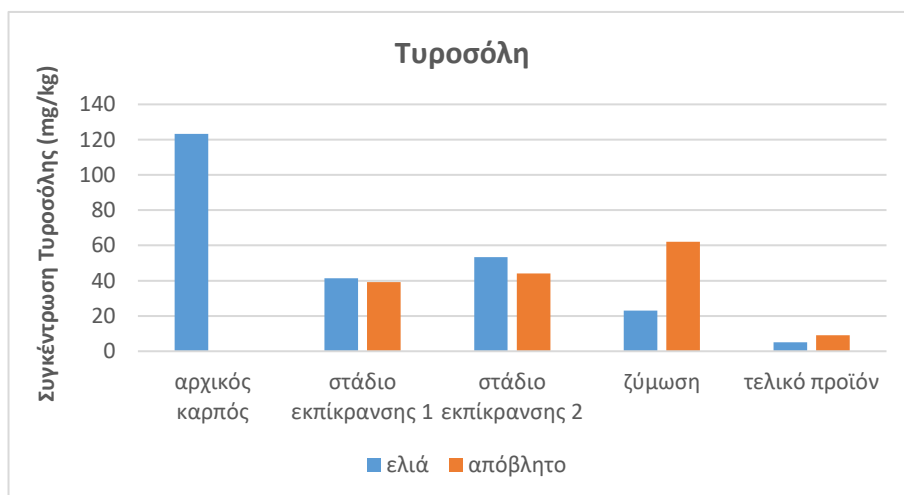


Διάγραμμα 28

Πείραμα 3 – Μείγμα Καρπού Κολοβής-Αδραμυτιανής



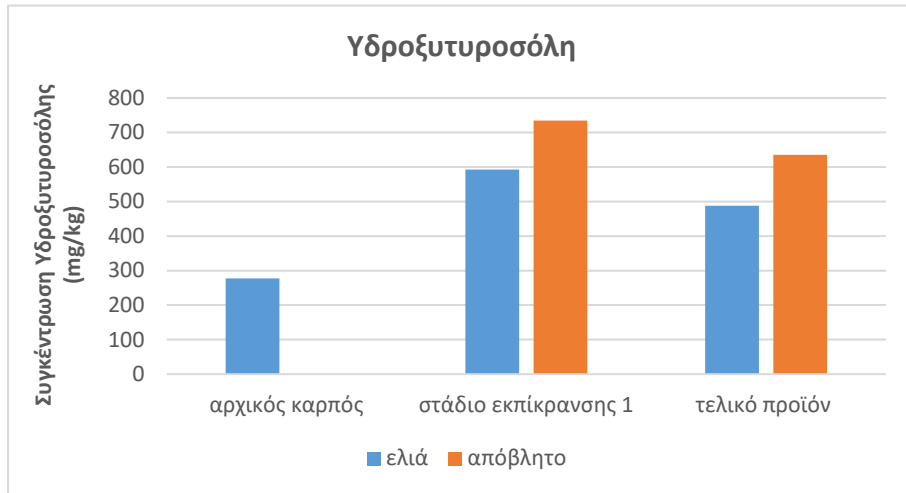
Διάγραμμα 29



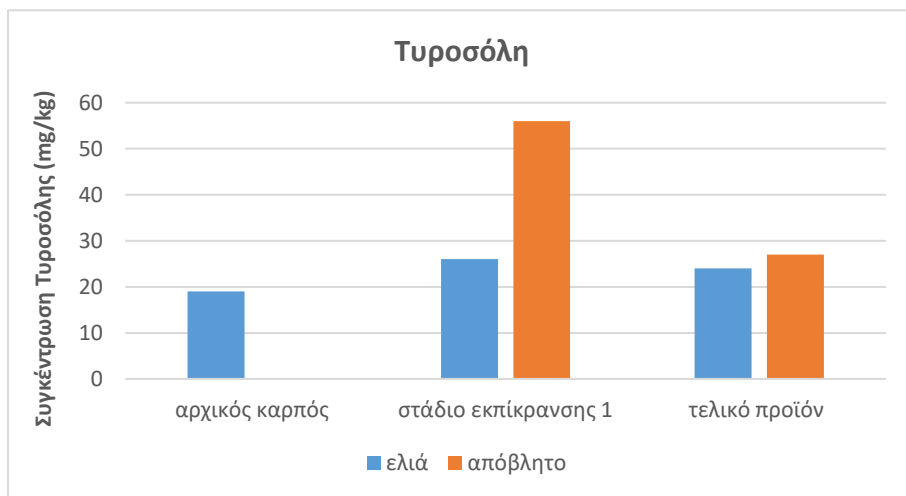
Διάγραμμα 30

Δεύτερη μέθοδος εκτίκρανσης

Πείραμα 1 – Καρπός Κολοβής Α

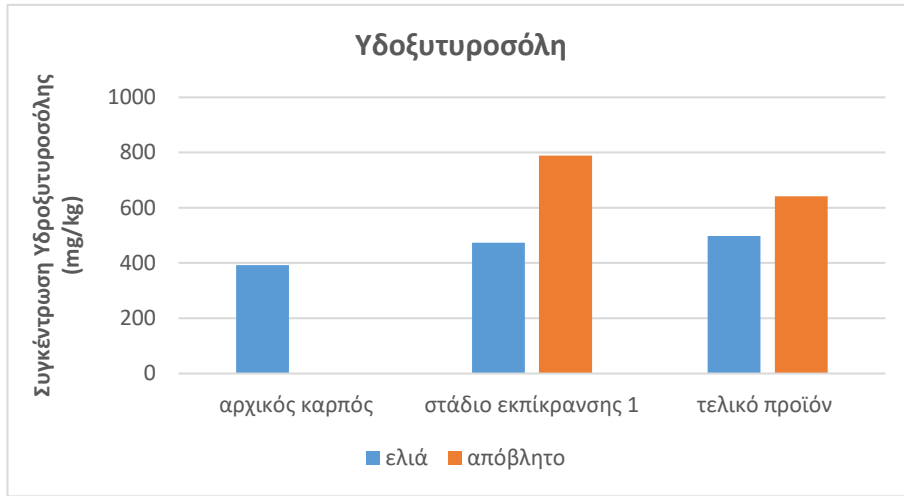


Διάγραμμα 31

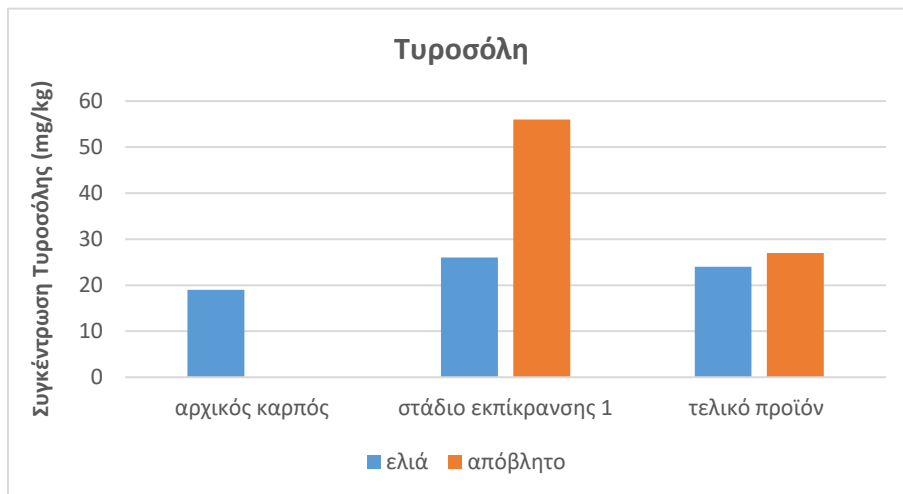


Διάγραμμα 32

Πείραμα 2 - Καρπός Κολοβής Β

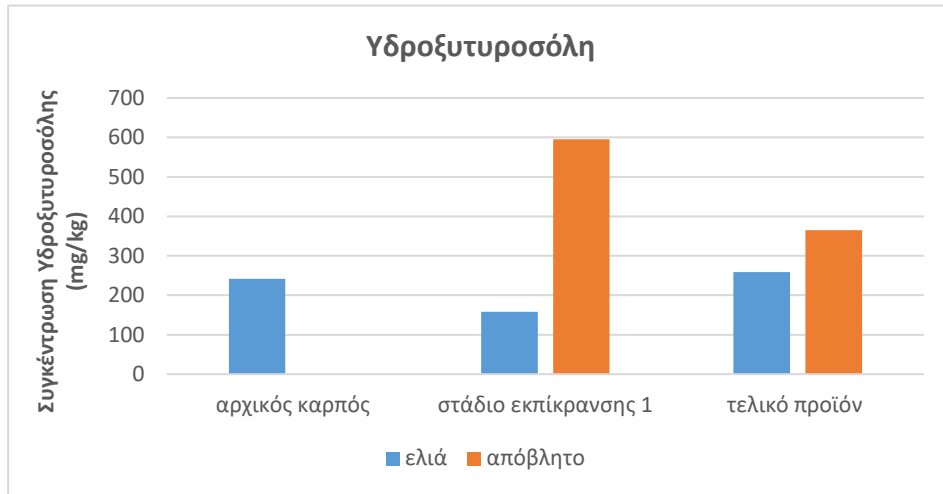


Διάγραμμα 33

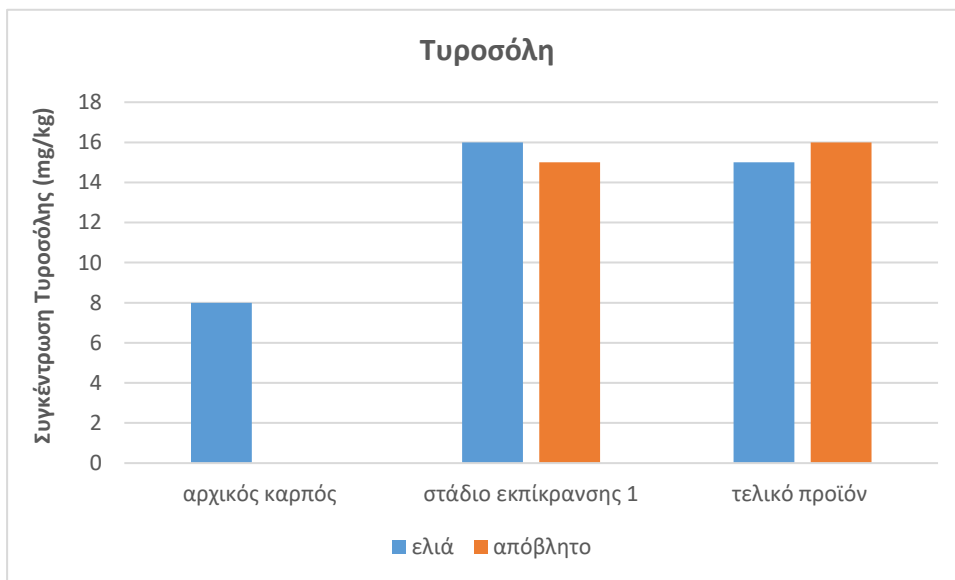


Διάγραμμα 34

Πείραμα 3 – Καρπός Αδραμυτιανής

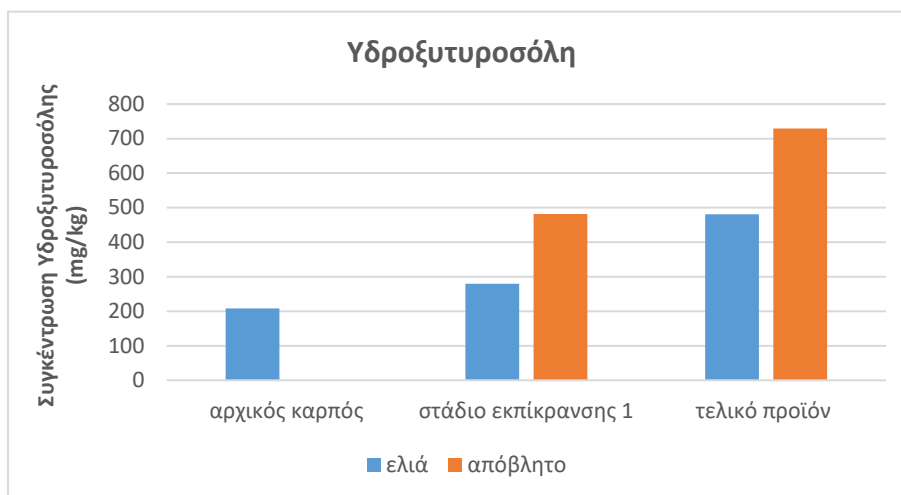


Διάγραμμα 35

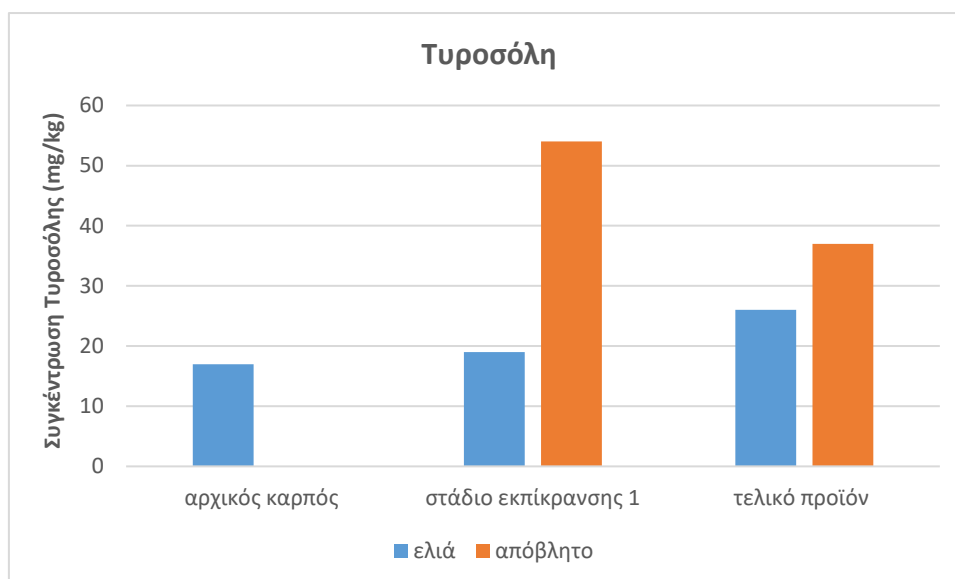


Διάγραμμα 36

Πείραμα 4 - Καρπός Κολοβής Γ

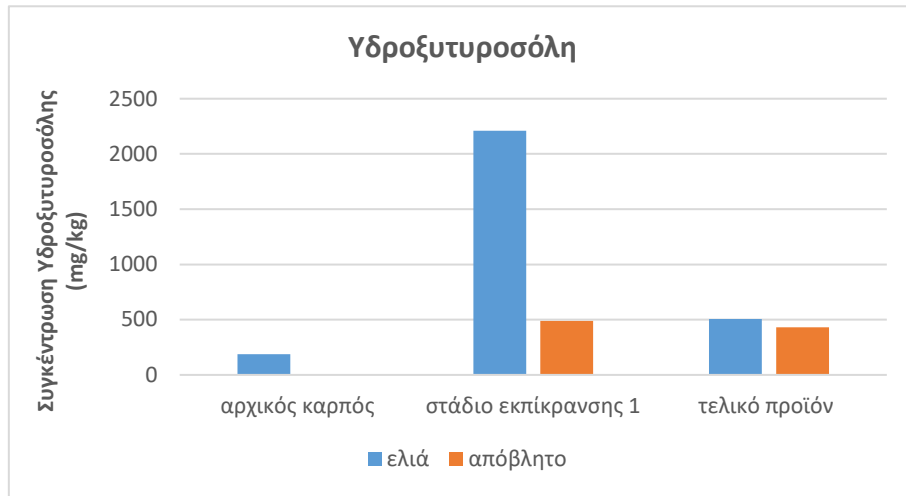


Διάγραμμα 37

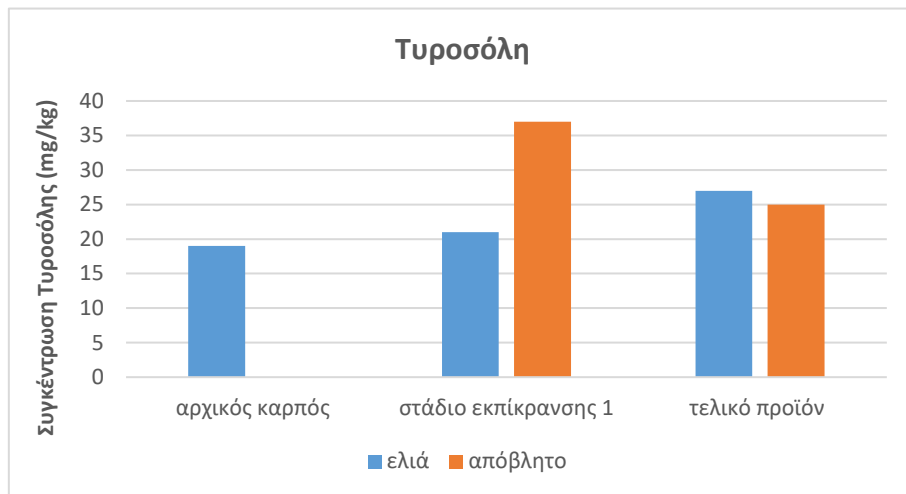


Διάγραμμα 38

Πείραμα 5 - Καρπός Κολοβής Δ



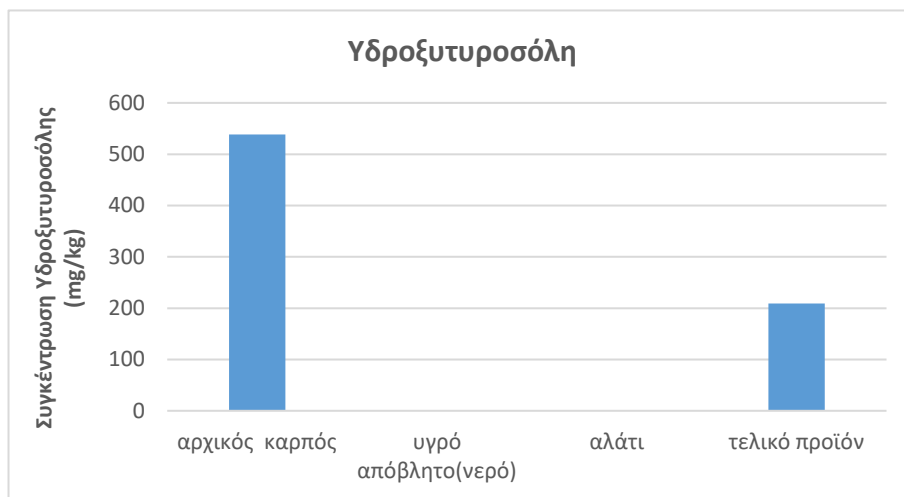
Διάγραμμα 39



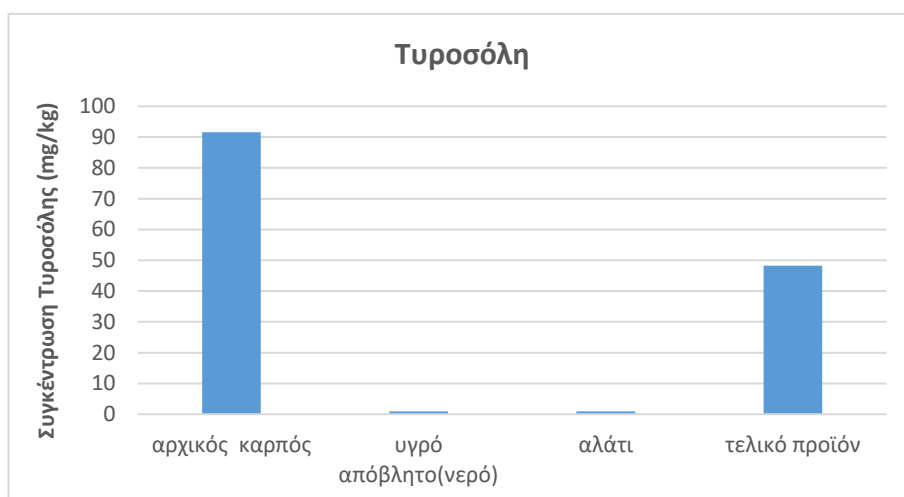
Διάγραμμα 40

Τρίτη μέθοδος εκπίκρασης

Πείραμα 1 - Καρπός Κολοβής

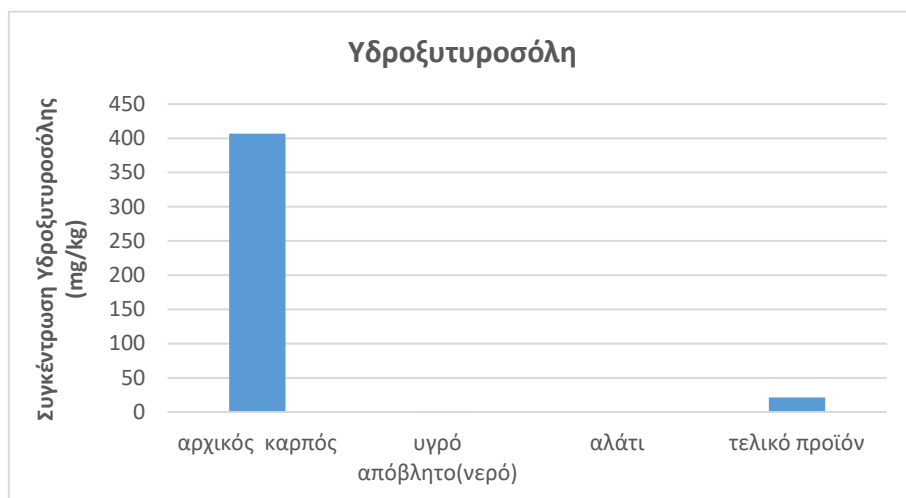


Διάγραμμα 41

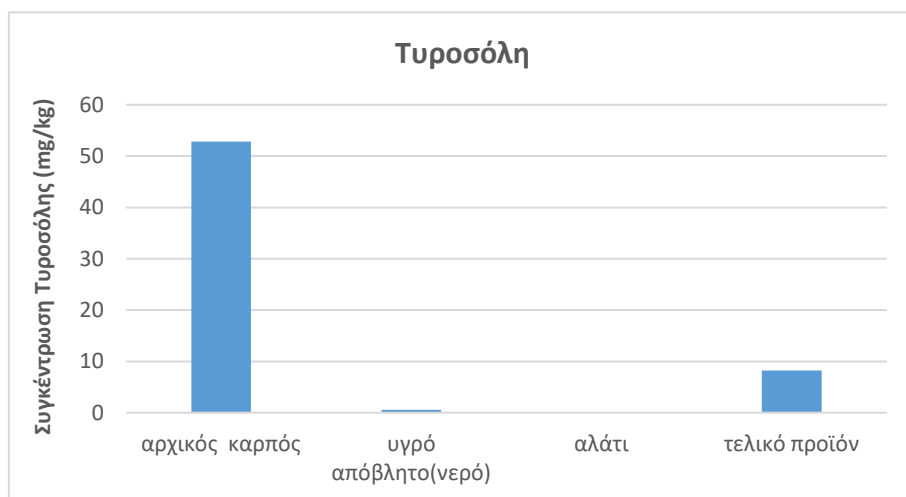


Διάγραμμα 42

Πείραμα 2 - Καρπός Αμφίσσης

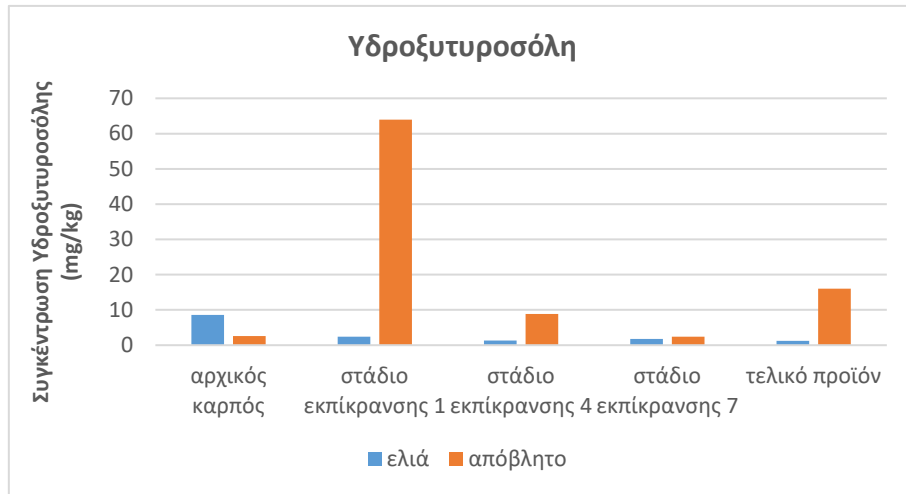


Διάγραμμα 43

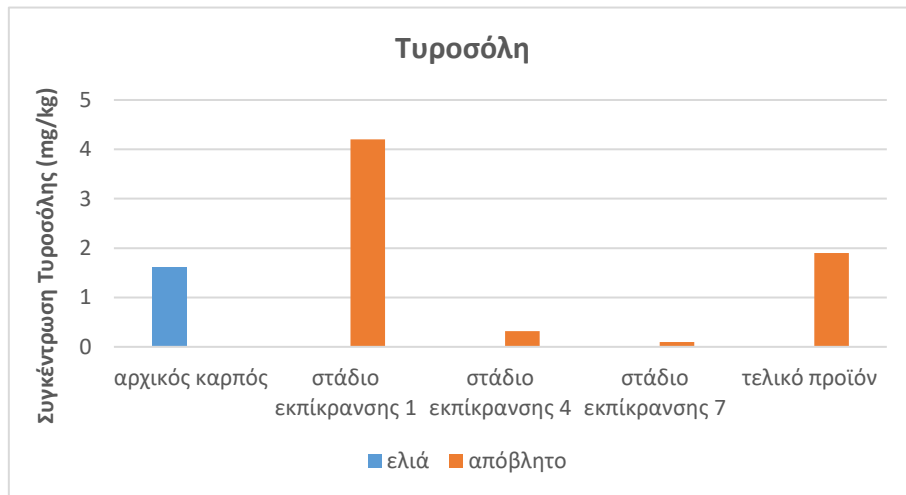


Διάγραμμα 44

Τέταρτη μέθοδος εκπίκρασης
Πείραμα 1 – Καρπός Αδραμυτιανής

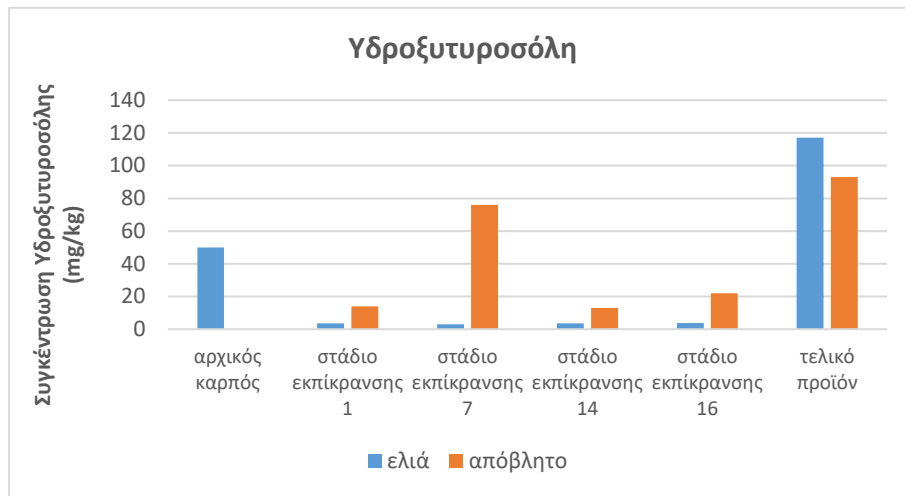


Διάγραμμα 45

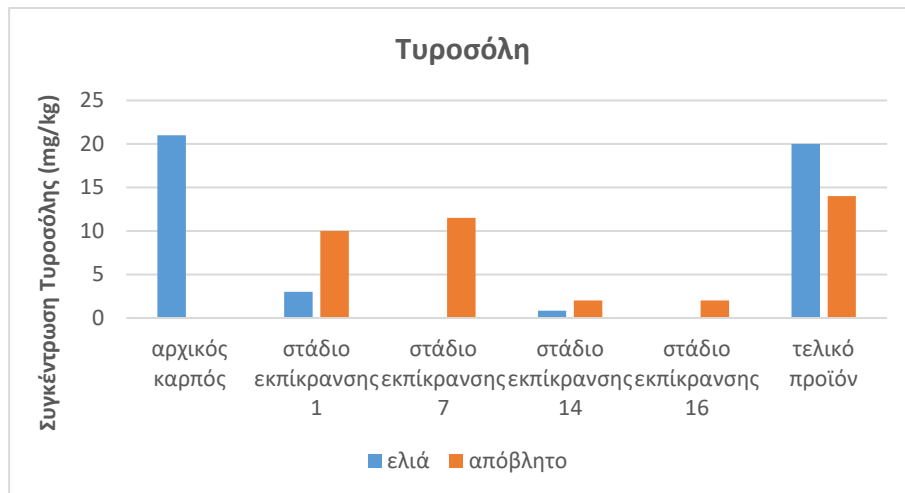


Διάγραμμα 46

Πείραμα 2- Καρπός Κολοβής



Διάγραμμα 47



Διάγραμμα 48

Τα συμπεράσματα που απορρέουν από τα διαγράμματα είναι τα ακόλουθα:

- Όσον αφορά την 1^η μέθοδο εκτίκρανσης, ποσότητες υδροξυτυροσώλης και τυροσώλης ανιχνεύονται στον αρχικό καρπό λόγω πιθανής ωρίμανσης του ελαιοκάρπου και κατά την διάρκεια της εκτίκρανσης αυξάνονται. Αυτό μπορεί να αποδοθεί από το γεγονός ότι κάποιες ενώσεις που περιέχουν στο μόριο τους υδροξυτυροσώλη ή τυροσώλη διασπώνται με τη βοήθεια ενζύμων σε υδροξυτυροσώλη και τυροσώλη. Θα πρέπει να τονιστεί το γεγονός ότι κατά την διάρκεια του σταδίου της ζύμωσης, η συγκέντρωση των ενώσεων αυτών αυξάνεται περεταίρω στην άλμη λόγω ενζυματικών αντιδράσεων που λαμβάνουν χώρα και προκαλούν την υδρόλυση ορισμένων αναλυτών. Στο τελικό προϊόν όμως η συγκέντρωση των ενώσεων είναι πολύ χαμηλή καθώς έχουν απομακρυνθεί ήδη στην άλμη από το προηγούμενο στάδιο και ένα μέρος αυτών έχει πιθανόν οξειδωθεί λόγω παρατεταμένης αποθήκευσης του προϊόντος στην άλμη.

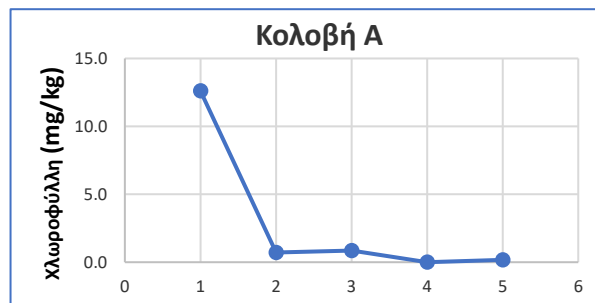
- Στην 2^η πορεία εκπίκρυνσης ο αρχικός καρπός έχει όπως και στην προηγούμενη πορεία ποσότητα υδροξυτυροσόλης και τυροσόλης που κατά την διάρκεια της εκπίκρυνσης αυξάνεται λόγω της υδρόλυσης αναλυτών που έχουν στο μόριο τους τους αναλύτες αυτούς. Όμως σε αντίθεση με την προηγούμενη πορεία εκπίκρυνσης οι ποσότητες της υδροξυτυροσόλης και τυροσόλης που μεταφέρονται στο τελικό προϊόν είναι μεγαλύτερες λόγω του μικρότερου αριθμού των σταδίων εκπίκρυνσης και της μη ύπαρξης του σταδίου της ζύμωσης. Σε όλα σχεδόν τα πειράματα η ποσότητα της υδροξυτυροσόλης είναι υψηλότερη στην άλμη που χρησιμοποιείται κατά την αποθήκευση καθώς η ένωση αυτή ως υδρόφιλη μεταφέρεται κυρίως στο υγρό μέσο.
- Στην 3^η πορεία εκπίκρυνσης για παραγωγή ξηράλατης ελιάς, όπως φαίνεται από τα διαγράμματα οι ποσότητες της υδροξυτυροσόλης και τυροσόλης του αρχικού καρπού μεταφέρονται σε σημαντικό ποσοστό στο τελικό προϊόν καρπού. Αξίζει να παρατηρηθεί το γεγονός ότι σε αυτήν τη μέθοδο εκπίκρυνσης ο αρχικός καρπός είχε υψηλότερη συγκέντρωση υδροξυτυροσόλης και τυροσόλης σε σχέση με τον τελικό καρπό. Αυτό μπορεί να αποδοθεί στο προχωρημένο στάδιο ωρίμανσης που βρίσκονται οι ελιές που χρησιμοποιούνται για την πορεία αυτή.
- Στην 4^η πορεία εκπίκρυνσης του πρώτου πειράματος χαμηλές συγκεντρώσεις υδροξυτυροσόλης και τυροσόλης ανιχνεύονται στον αρχικό καρπό και στη συνέχεια με την πρώτη εκπίκρυνση αυξάνονται λόγω της υδρόλυσης των αναλυτών που έχουν στο μόριο τους υδροξυτυροσόλη και τυροσόλη. Έτσι υψηλές συγκεντρώσεις για τους αναλύτες αυτούς ανιχνεύονται στο υδατικό μέσο της πρώτης εκπίκρυνσης ενώ στο τελικό προϊόν που συσκευάστηκε στην άλμη οι ποσότητες των αντίστοιχων αναλυτών είναι σχετικά χαμηλές. Παρόμοια συμπεράσματα ισχύουν και στη περίπτωση του δεύτερου πειράματος με την μόνη διαφορά ότι η συγκέντρωση της υδροξυτυροσόλης είναι πολύ μεγαλύτερη σε σχέση με τον αρχικό καρπό. Αυτό μπορεί να αποδοθεί στο γεγονός ότι μέσα στην άλμη που χρησιμοποιείται για την τελική συσκευασία του προϊόντος έχει παραχθεί λόγω ενζυματικών αντιδράσεων η ένωση αυτή.

4.2.2 Προσδιορισμός λοιπών ενώσεων βιοδραστικού και χλωροφύλλης κατά την διάρκεια των διαφορετικών διαδικασιών εκπίκρυνσης

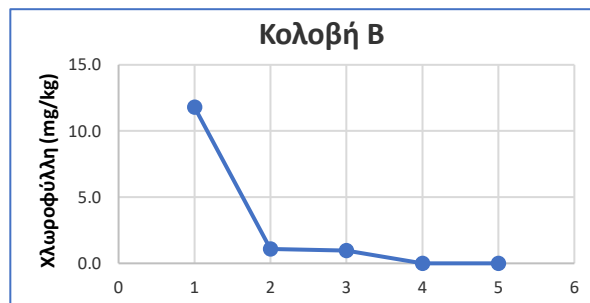
Στα διαγράμματα που ακολουθούν παρουσιάζεται η μεταβολή της συγκέντρωσης ορισμένων βιοδραστικών ενώσεων όπως καρροτενοειδών, τοκοφερολών και σκουαλενίου κατά τα στάδια εκπίκρυνσης κάθε πορείας. Ταυτόχρονα μελετάται και η διακύμανση της συγκέντρωσης της χλωροφύλλης στα πειράματα των διαφορετικών διαδικασιών εκπίκρυνσης. Σκοπός της μελέτης αυτής είναι να διαπιστωθεί εάν αυτές οι ενώσεις επηρεάζονται σημαντικά από τον τρόπο επεξεργασίας του ελαιόκαρπου.

Πρώτη πορεία εκπίκρασης

1. Χλωροφύλλη



Διάγραμμα 49



Διάγραμμα 50



Διάγραμμα 51

Όπως φαίνεται από τα παρακάτω διαγράμματα, η χλωροφύλλη μειώνεται σε ποσοστό άνω του 90% μετά από την πρώτη εκπίκραση, ενώ δεν ανιχνεύθηκε σε κανένα ενδιάμεσο ή τελικό προϊόν. Επίσης, άξιο αναφοράς είναι πως ο αρχικός καρπός του δείγματος 3 περιείχε τα 2/3 της χλωροφύλλης που περιείχαν τα δείγματα 1 και 2. Το δείγμα 3 αποτελείται από μίγμα καρπών της ποικιλίας Κολοβής και Αδραμυτιανής Λέσβου, ενώ τα δείγματα 1 και 2 αποτελούνται μόνο από ελιές της ποικιλίας Κολοβής.

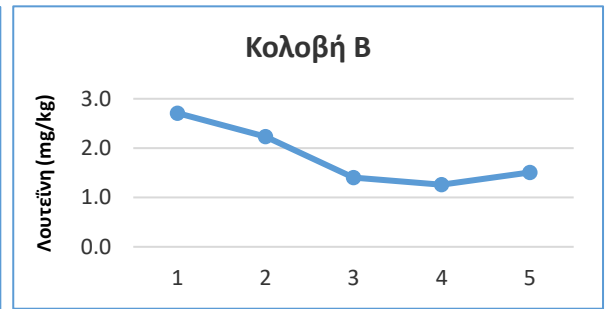
2. Καροτενοειδή

Η λουτεΐνη είναι το δεύτερο σημαντικότερο μέλος των καροτενοειδών που απαντάται στο ελαιόλαδο. Έχει αντιοξειδωτική δράση, εμποδίζοντας την αυτοοξειδωση και την φωτοοξειδωση των τροφίμων. Όσον αφορά το β-καροτένιο είναι μία χρωστική με έντονο πορτοκαλί χρώμα που περιέχεται στον ελαιοκαρπό που και αυτό χαρακτηρίζεται από την έντονη αντιοξειδωτική του δράση.

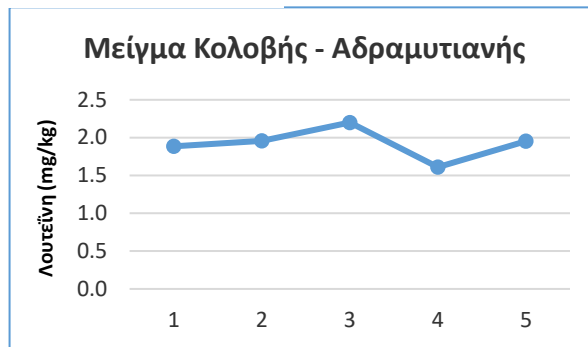
2α) Λουτεΐνη



Διάγραμμα 52



Διάγραμμα 53

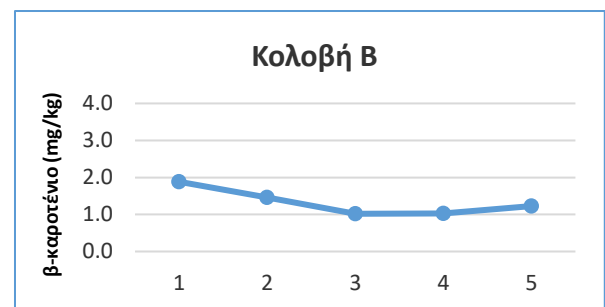


Διάγραμμα 54

2β) β-καροτένιο



Διάγραμμα 55



Διάγραμμα 56



Διάγραμμα 57

Σύμφωνα με τα διαγράμματα (60-62) η συγκέντρωση της λουτεΐνης μειώνεται από τον αρχικό καρπό στο τελικό προϊόν. Αξίζει να παρατηρηθεί το γεγονός ότι η συγκέντρωση της παραμένει πρακτικά σταθερή μετά την πρώτη εκπίκραση. Όσον αφορά το β καροτένιο, ως μία σχετικά άπολη ένωση, η συγκέντρωσή της δεν αναμένονταν να μειωθεί δραστικά κατά την διάρκεια της εκπίκρασης. Από την πορεία εκπίκρασης 1, μόνο στο πείραμα 1 παρατηρείται σημαντική μείωση της συγκέντρωσης του β-καροτενίου κατά την πρώτη εκπίκραση (~80%), ενώ μετά την δεύτερη εκπίκραση φαίνεται πως η συγκέντρωσή του παραμένει σταθερή. Για τα πειράματα 2 και 3 η συγκέντρωσή του φαίνεται πως δεν επηρεάζεται σε σημαντικό βαθμό.

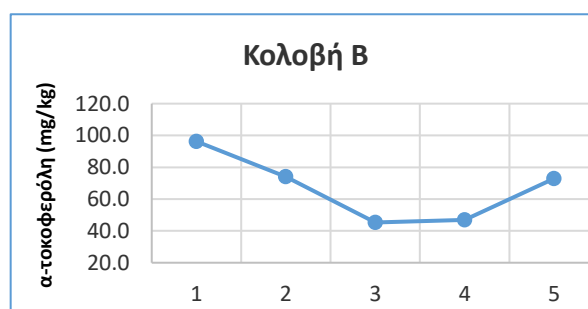
3. Τοκοφερόλες (Βιταμίνη Ε)

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 (α) και του αθροίσματος (β+γ) - τοκοφερόλης (β). Η δ-τοκοφερόλη δεν ανιχνεύθηκε σε κανένα δείγμα από αυτά που αναλύθηκαν.

3α) α-τοκοφερόλη



Διάγραμμα 58



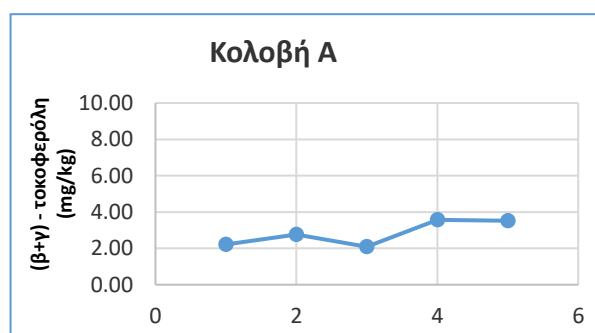
Διάγραμμα 59



Διάγραμμα 60

Όπως παρουσιάζεται στα διαγράμματα, η συγκέντρωση της α-τοκοφερόλης παρουσιάζει μια σχετική σταθερότητα κατά τα στάδια της πρώτης πορείας εκπίκρασης, εξαιρουμένου του πειράματος 2 όπου παρατηρείται μια μείωση της τάξεως του 24% από το πρώτο δείγμα (αρχικός καρπός) 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.

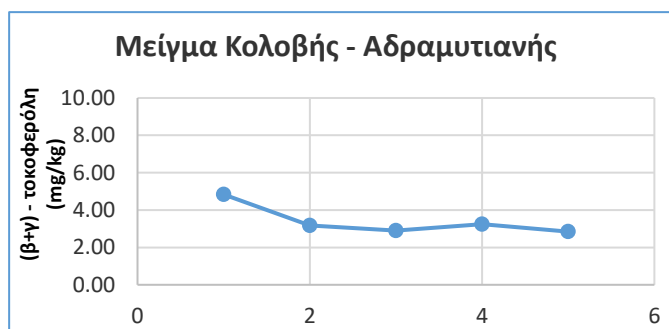
3β. άθροισμα (β+γ) – τοκοφερόλης



Διάγραμμα 61



Διάγραμμα 62



Διάγραμμα 63

Η συγκέντρωση της (β+γ) - τοκοφερόλης παρουσιάζει και αυτή μεγάλη σταθερότητα, καθώς η συγκέντρωση της στον τελικό καρπό είναι πρακτικά ίδια με αυτή στον αρχικό καρπό, για τα Πειράματα 1 και 2. Στο Πείραμα 3, παρατηρείται μία μείωση της τάξεως του 40%.

4. Σκουαλένιο



Διάγραμμα 64



Διάγραμμα 65



Διάγραμμα 66

Όπως φαίνεται από τα διαγράμματα, η συγκέντρωση του σκουαλενίου παρουσιάζει και αυτή μεγάλη σταθερότητα κατά την πρώτη πορεία εκπίκρυνσης, καθώς η συγκέντρωση του στον τελικό καρπό είναι πρακτικά ίδια με αυτή στον αρχικό καρπό και για τα τρία πειράματα.

Δεύτερη πορεία εκπίκρυνσης

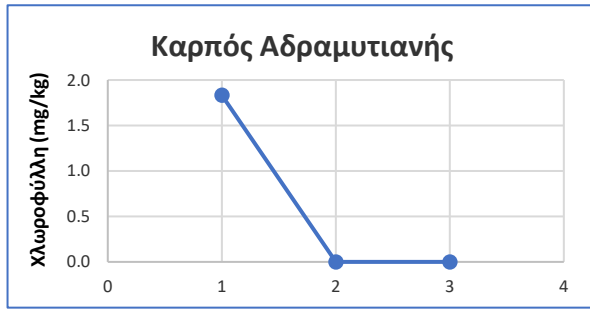
1. Χλωροφύλλη



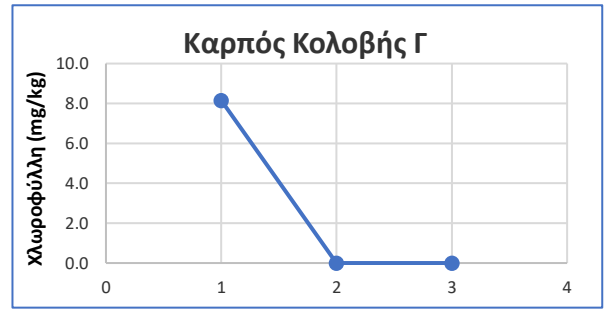
Διάγραμμα 67



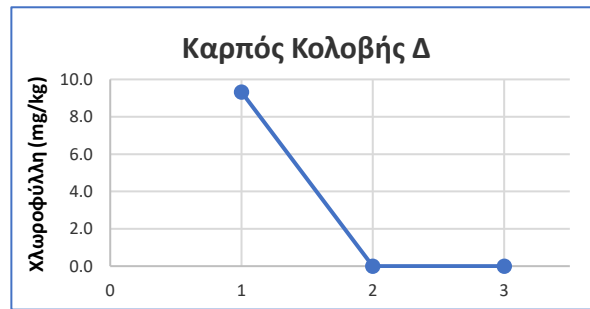
Διάγραμμα 68



Διάγραμμα 69



Διάγραμμα 70



Διάγραμμα 71

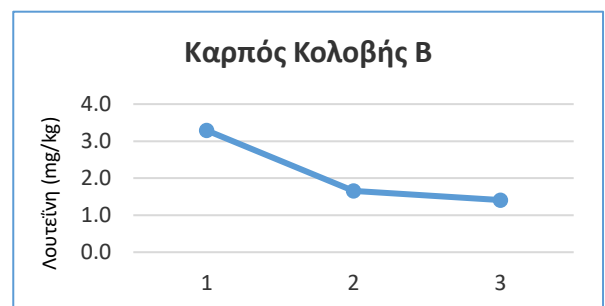
Αναφορικά με τα πειράματα που διεξήχθησαν με την δεύτερη πορεία, παρατηρήθηκε η ίδια τάση για την χλωροφύλλη. Τα δείγματα 1,2,4 & 5 αποτελούνταν μόνο από ελιές της ποικιλίας Κολοβής Λέσβου, ενώ το δείγμα 3 από ελιές της ποικιλίας Αδραμυτιανής Λέσβου. Όπως και παραπάνω, ελιές της ποικιλίας Κολοβής, εμφάνισαν 6 φορές μεγαλύτερη συγκέντρωση χλωροφύλλης α, από το δείγμα της ποικιλίας Αδραμυτιανής, ενώ μετά από κάθε εκκίκραση μειώθηκε η συγκέντρωση της χλωροφύλλης για κάθε δείγμα. Στα ενδιάμεσα και τελικά προϊόντα δεν ανιχνεύθηκε χλωροφύλλη α.

2. Καροτενοειδή

2α) Λουτεΐνη



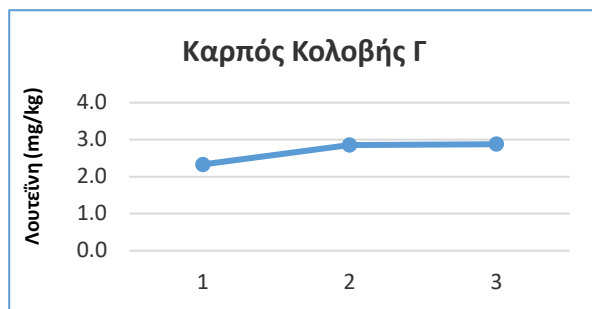
Διάγραμμα 72



Διάγραμμα 73



Διάγραμμα 74

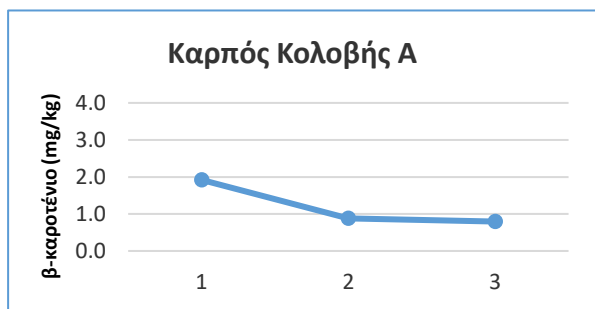


Διάγραμμα 75

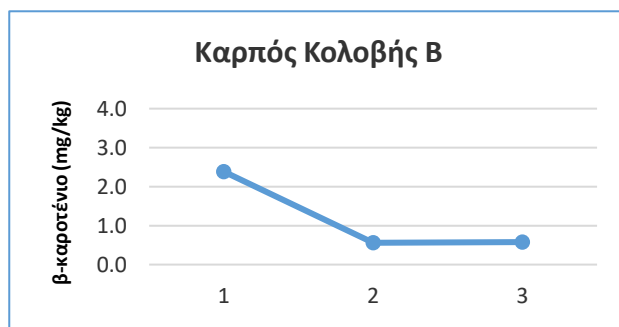


Διάγραμμα 76

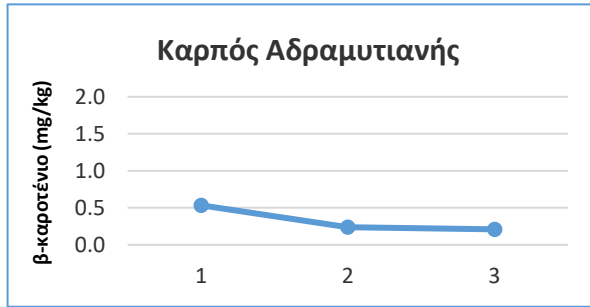
2β) β-καροτένιο



Διάγραμμα 77



Διάγραμμα 78



Διάγραμμα 79



Διάγραμμα 80



Διάγραμμα 81

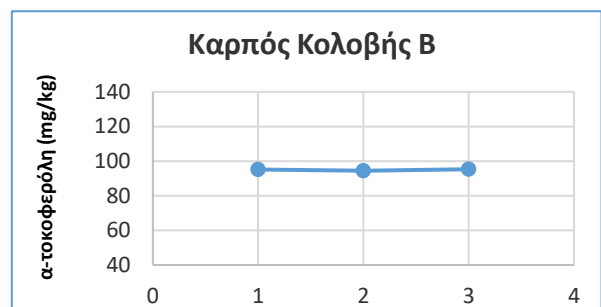
Όπως και στην πρώτη πορεία εκπίκρασης, έτσι και στην δεύτερη η συγκέντρωση της λουτεΐνης μειώνεται σχεδόν σε όλα τα πειράματα κατά την πρώτη εκπίκραση και στη συνέχεια η συγκέντρωση της παραμένει σταθερή. Η ίδια τάση παρατηρείται και την περίπτωση του β καροτενίου . Η μεγαλύτερη ποσοστιαία μείωση κατά την πρώτη εκπίκραση, παρατηρείται στα πειράματα 1 & 2 (55% και 77% αντιστοίχως), ενώ στην συνέχεια η συγκέντρωση παραμένει πρακτικά σταθερή. Στα πειράματα 3, 4 και 5, η συγκέντρωση του β- καροτενίου, παραμένει πρακτικά σταθερή.

3. Τοκοφερόλες (Βιταμίνη Ε)

3α) α-τοκοφερόλη



Διάγραμμα 82



Διάγραμμα 83



Διάγραμμα 84



Διάγραμμα 85



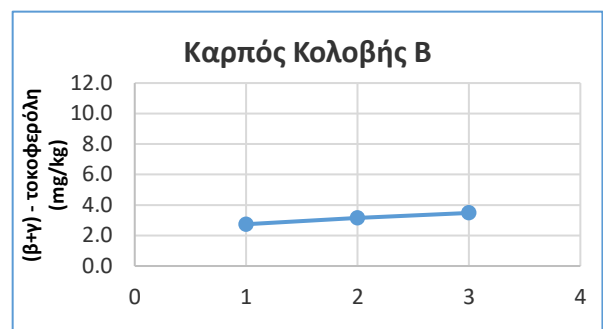
Διάγραμμα 86

Η συγκέντρωση της α-τοκοφερόλης παρουσιάζει μια αρκετά μεγάλη σταθερότητα κατά την δεύτερη πορεία εκπίκρασης, καθώς η συγκέντρωση της στον τελικό καρπό είναι σχεδόν αντίστοιχη με αυτή στον αρχικό καρπό, για όλα τα πειράματα που μελετήθηκαν. Θα πρέπει να τονιστεί το γεγονός ότι το δείγμα ελιάς που χρησιμοποιήθηκε στο πείραμα 3, παρουσίασε μειωμένη ποσότητα α-τοκοφερόλης συγκριτικά με τα υπόλοιπα δείγματα.

3β) άθροισμα (β+γ) – τοκοφερόλης



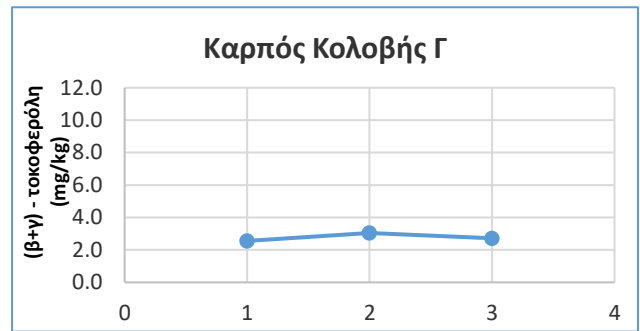
Διάγραμμα 87



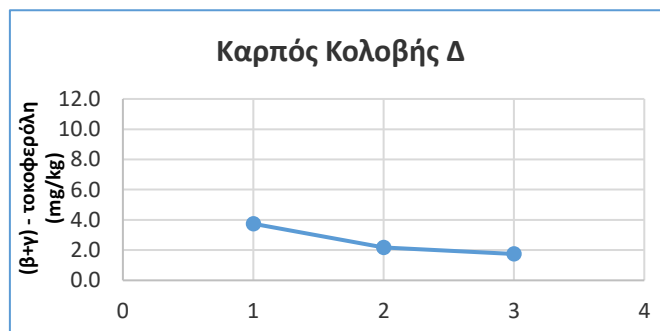
Διάγραμμα 88



Διάγραμμα 89



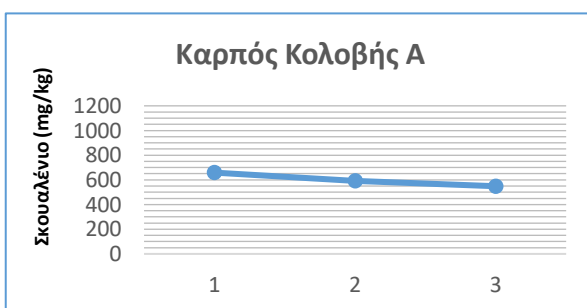
Διάγραμμα 90



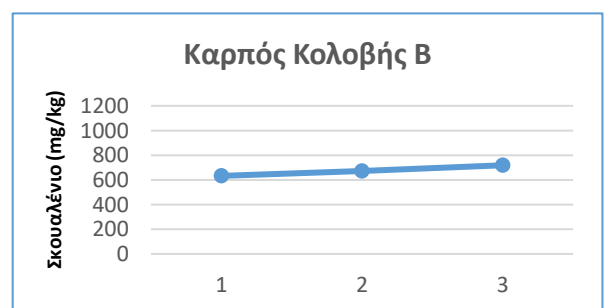
Διάγραμμα 91

Η συγκέντρωση της (β+γ) - τοκοφερόλης παρουσιάζει και εδώ μεγάλη σταθερότητα. καθώς η συγκέντρωση της στον τελικό καρπό είναι πρακτικά ίδια με αυτή στον αρχικό καρπό, για τα πειράματα 1,2 και 4. Εξάγεται έτσι το συμπέρασμα ότι οι τοκοφερόλες διατηρούνται στα ίδια περίπου επίπεδα και με τις δύο πορείες.

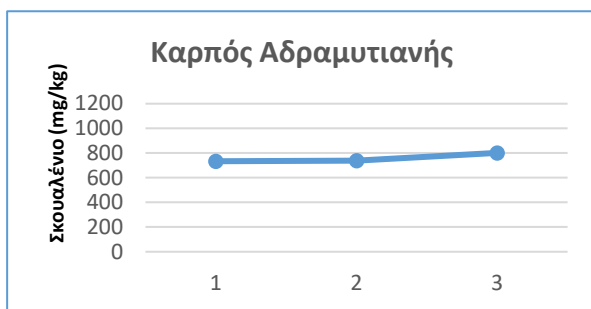
4. Σκουαλένιο



Διάγραμμα 92



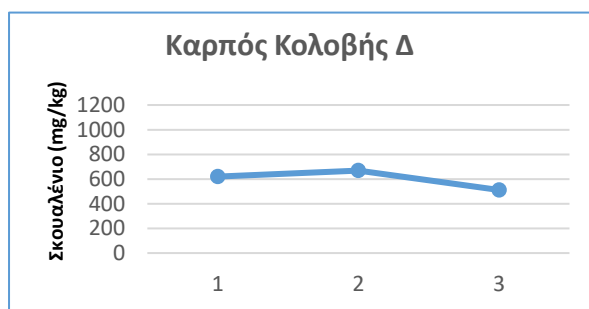
Διάγραμμα 93



Διάγραμμα 94



Διάγραμμα 95



Διάγραμμα 96

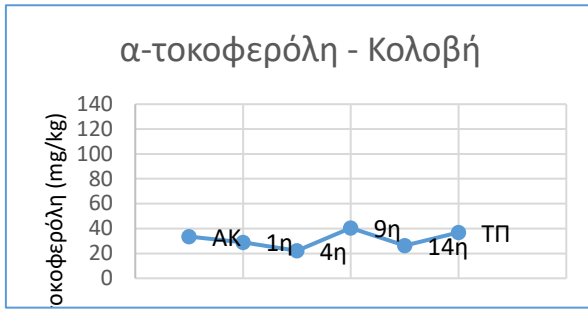
Τρίτη πορεία εκπίκρυνσης (ξηράλατες)

Για τα δείγματα που επεξεργάστηκαν με την τρίτη μέθοδο επίκρυνσης (Ελιές Ξηράλατες) και αναλύθηκαν ως προς τις ίδιες παραμέτρους, δεν παρατηρήθηκαν διαφορές στις συγκεντρώσεις των ενώσεων ενδιαφέροντος, από τον αρχικό καρπό, στο τελικό προϊόν. Συνεπώς, φαίνεται ότι η συνταγή εκπίκρυνσης με χοντρό αλάτι δεν επηρεάζει καμία από τις συγκεκριμένες ενώσεις. Τα διαγράμματα αυτά δεν παρουσιάζονται για λόγους απεικόνισης διότι αποτελούνται μόνο από τον αρχικό και τελικό καρπό.

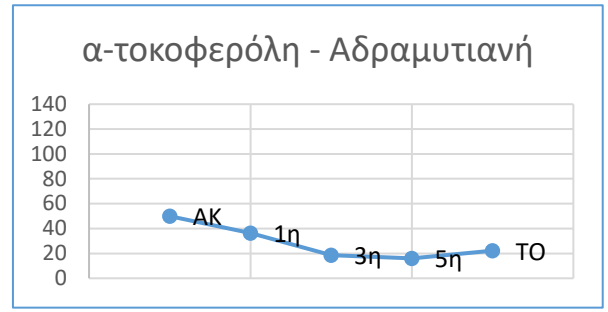
Τέταρτη πορεία εκπίκρυνσης (τσακιστές ελιές)

Στα διαγράμματα που ακολουθούν, παρουσιάζεται η διακύμανση των χρωστικών, των τοκοφερολών και του σκουαλενίου. Λόγω του πολύ μεγάλου αριθμού δειγμάτων (16 για την ποικιλία Κολοβή και 9 για την Αδραμυτιανή), ελήφθησαν αντιπροσωπευτικά δείγματα κάθε 3-4 εκπικράσεις.

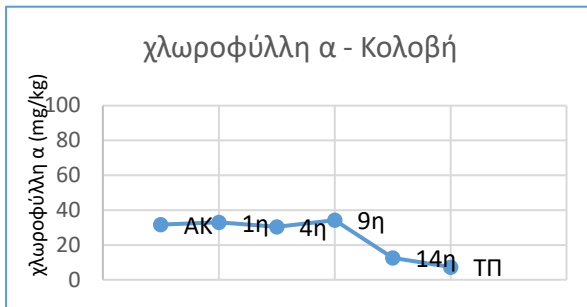
Όπως φαίνεται από τα διαγράμματα η α - τοκοφερόλη, παρουσιάζει μια σταθερότητα στην περίπτωση της Κολοβής, ενώ για την Αδραμυτιανή, μειώνεται σε ποσοστό περίπου 50%. Η $(\beta+\gamma)$ τοκοφερόλη δεν εντοπίστηκε σε κανένα από τα δύο πειράματα. Από την άλλη, η χλωροφύλλη α μειώνεται αλλά δεν εκμηδενίζεται, καθώς το χρονικό διάστημα που διαρκεί η εκπίκρυνση είναι μικρό (1-2 μέρες), επομένως δεν υδρολύεται ολόκληρη η ποσότητά της. Η λουτεΐνη, το β -καροτένιο και το σκουαλένιο, εμφανίζουν μια αναμενόμενη σταθερότητα και στα δύο δείγματα. Τέλος, απεικονίζεται μόνο η διακύμανση του β καροτενίου στο δεύτερο πείραμα καθώς δεν ανιχνεύτηκε στο δείγμα της αδραμυτιανής ελιάς.



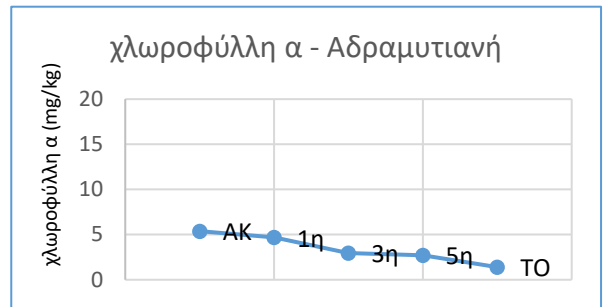
Διάγραμμα 97



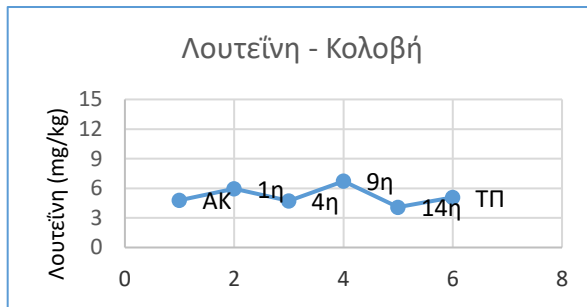
Διάγραμμα 98



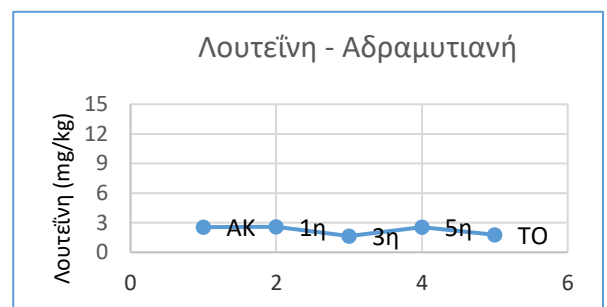
Διάγραμμα 99



Διάγραμμα 100



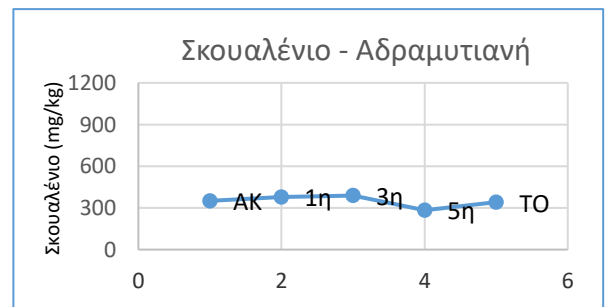
Διάγραμμα 101



Διάγραμμα 102



Διάγραμμα 103



Διάγραμμα 104



Διάγραμμα 105

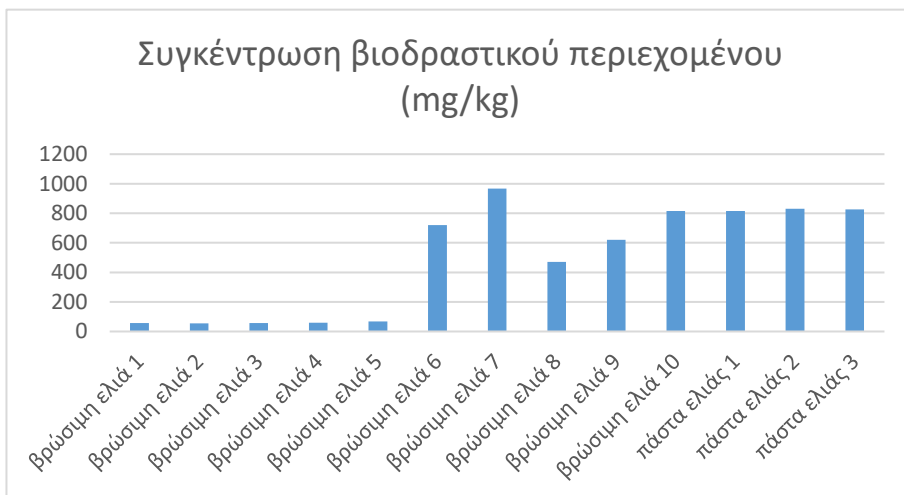
4.3 Προσδιορισμός βιοδραστικού περιεχομένου, διατροφικής επισήμανσης, φυτοφαρμάκων, μετάλλων, αριθμού υπεροξειδίων και αριθμού ανισιδίνης σε τελικά προϊόντα ελιάς και πάστα ελιάς

Προσδιορίστηκε το βιοδραστικό περιεχόμενο, η διατροφική αξία, η παρουσία καταλοίπων φυτοφαρμάκων, η περιεκτικότητα σε μέταλλα και ιχνοστοιχεία καθώς και οι τιμές των υπεροξειδίων και της ανισιδίνης 10 τελικών εμπορικών προϊόντων βρώσιμης ελιάς καθώς και 3 δειγμάτων πάστας ελιάς της Περιφέρειας Βορείου Αιγαίου. Οι πρώτες 5 ελιές εκπικράνθηκαν με την χρήση της πρώτης συνταγής που περιλάμβανε δύο στάδια εκπικράνσης και ένα στάδιο ζύμωσης, ενώ τα υπόλοιπα προϊόντα παρασκευάστηκαν σύμφωνα με την δεύτερη μέθοδο που περιλάμβανε 1 στάδιο εκπικράνσης σε νερό.

Αρχικά προσδιορίστηκε το συνολικό φαινολικό περιεχόμενο των δειγμάτων που προέκυψε από τον ποσοτικό προσδιορισμό των φαινολικών ενώσεων που υπάρχουν διαθέσιμα στην βάση δεδομένων του εργαστηρίου. Στην συνέχεια υπολογίστηκε η απαιτούμενη ημερήσια ποσότητα που πρέπει να καταναλωθεί βάσει του Ευρωπαϊκού Κανονισμού της Ευρωπαϊκής Αρχής για την ασφάλεια των τροφίμων 432/2012 (L 136/25.05.2012), για να επιτευχθεί για τα προϊόντα αυτά ισχυρισμός υγείας. Οι ενώσεις που υπάρχουν στον ισχυρισμό υγείας και βρέθηκαν σε αυτά τα τελικά προϊόντα είναι η Υδροξυτυροσόλη, η Τυροσόλη και η Ελαιουρωπαϊνή.

Παρακάτω παρουσιάζεται το διάγραμμα με το συνολικό βιοδραστικό περιεχόμενο των τελικών προϊόντων που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Όπως φαίνεται από το παραπάνω διάγραμμα τα 5 προϊόντα ελιάς έχουν πολύ χαμηλότερο βιοδραστικό περιεχόμενο από τα υπόλοιπα τελικά προϊόντα ελιάς. Η μεγάλη διαφορά στο βιοδραστικό περιεχόμενο αυτών μπορεί να αποδοθεί στο διαφορετικό τρόπο παρασκευής τους. Πιο συγκεκριμένα, όπως ήδη αναφέρθηκε, τα πέντε πρώτα τελικά προϊόντα παρασκευάστηκαν με την πρώτη μέθοδο εκπικράνσης ενώ τα υπόλοιπα προϊόντα παρασκευάστηκαν σύμφωνα με την δεύτερη μέθοδο. Έτσι εύκολα μπορεί να προκύψει το συμπέρασμα ότι με την πρώτη μέθοδο εκπικράνσης, συνέβησαν κατά την διάρκεια των σταδίων σημαντικές απώλειες βιοδραστικού περιεχομένου, ενώ η δεύτερη μέθοδος εκπικράνσης είχε καλύτερη απόδοση μεταφοράς βιοδραστικών ενώσεων. Αξίζει να αναφερθεί ότι σημαντικό ρόλο στο βιοδραστικό περιεχόμενο του τελικού προϊόντος μπορεί να διαδραματίσει το βιοδραστικό περιεχόμενο του αρχικού καρπού της ελιάς το οποίο δεν έχει προσδιοριστεί διότι πρόκειται για τελικά εμπορικά προϊόντα που υπάρχουν διαθέσιμα στην Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου.



Διάγραμμα 106

Στη συνέχεια, 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 (L 136/25.05.2012), ημερήσια κατανάλωση 20g Ελαιολάδου που παρέχει τουλάχιστον 5mg υδροτυροσόλης και παραγώγων, συμβάλλουν στην προστασία των λιπιδίων του αίματος από το οξειδωτικό στρες. Επειδή μέχρι στιγμής δεν υπάρχει σχετικός ισχυρισμός υγείας για τις επιτραπέζιες ελιές, τα αποτελέσματα που προκύπτουν συγκρίνονται με τον αντίστοιχο ισχυρισμό του ελαιολάδου. Για τα πέντε πρώτα τελικά προϊόντα ελιάς δεν υπολογίστηκε η ημερήσια κατανάλωση λόγω του χαμηλού βιοδραστικού περιεχομένου αυτών. Όπως φαίνεται από το πίνακα που ακολουθεί, η κατανάλωση μόνο μιας μικρής ποσότητας ελιάς ή πάστας ελιάς μπορεί να παρέχει πολλαπλά οφέλη στο οργανισμό.

	Ενώσεις ισχυρισμού υγείας (mg/kg)	Ημερήσια κατανάλωση (g)
βρώσιμη ελιά 6	250	20 ή 6 ελιές*
βρώσιμη ελιά 7	252	20 ή 6 ελιές
βρώσιμη ελιά 8	225	22 ή 6 ελιές
βρώσιμη ελιά 9	274	18 ή 5 ελιές
βρώσιμη ελιά 10	210	23 ή 7 ελιές
πάστα ελιάς 1	223	22
πάστα ελιάς 2	285	18
πάστα ελιάς 3	403	12

Στην συνέχεια προσδιορίστηκαν επίσης και οι υπόλοιπες βιοδραστικές ενώσεις, οι οποίες έχουν αναφερθεί να εμφανίζουν ευεργετικές ιδιότητες στην υγεία όπως τα καροτενοειδή, η τοκοφερόλη και το σκουαλένιο ενώ μετρήθηκε και η ποσότητα της χλωροφύλλης στα δείγματα αυτά. Σύμφωνα με τον πίνακα που ακολουθεί οι συγκεντρώσεις των διαφόρων αναλυτών μεταξύ των δειγμάτων δεν διαφέρουν σημαντικά.

Πίνακας 6

Δείγμα/Ενωση	Χλωροφύλλη α (mg/kg)	Λουτεΐνη (mg/kg)	β-καροτένιο (mg/kg)	α-τοκοφερόλη (mg/kg)	(β+γ)- τοκοφερόλη (mg/kg)	Σκουαλένιο (mg/kg)
βρώσιμη ελιά 1	<0.6	1,08	0,68	57	2,18	618
βρώσιμη ελιά 2	<0.6	0,93	0,34	50	2,91	577
βρώσιμη ελιά 3	<0.6	1,53	0,81	63	2,93	599
βρώσιμη ελιά 4	<0.6	1,34	0,70	56	2,67	494
βρώσιμη ελιά 5	<0.6	1,42	1,59	60	4,01	601
βρώσιμη ελιά 6	<0.6	0,95	0,68	65	4,82	488
βρώσιμη ελιά 7	<0.6	2,36	1,39	52	1,44	655
βρώσιμη ελιά 8	<0.6	2,08	1,20	50	1,64	742
βρώσιμη ελιά 9	<0.6	2,25	1,74	62	1,36	695
βρώσιμη ελιά 10	<0.6	1,21	0,34	71	4,68	595
πάστα ελιάς 1	<0.6	0,79	1,09	72	5,74	704
πάστα ελιάς 2	<0.6	1,18	1,05	75	4,96	635
πάστα ελιάς 3	<0.6	0,86	0,61	80	6,04	593

Σύμφωνα με τον κανονισμό 90/496/ΕΟΚ, τα δείγματα που αναλύθηκαν μπορούν να χαρακτηριστούν ως τρόφιμα υψηλής περιεκτικότητας σε Βιταμίνη Ε αφού περιέχουν >30 mg/kg α-τοκοφερόλης. 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.

Επίσης σημαντικό κρίνεται να αναφερθεί ότι για τις υπόλοιπες ενώσεις, που αναφέρονται στα παραπάνω πίνακα και παρουσιάζουν ευεργετικές ιδιότητες για την υγεία, φαίνεται να βρίσκονται σε μεγαλύτερη συγκέντρωση σε σχέση με άλλες ποικιλίες που αναφέρονται στην βιβλιογραφία. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με την βιβλιογραφία, η συγκέντρωση της α – τοκοφερόλης στις ποικιλίες Κολοβή και Αδραμυτιανή Λέσβου, είναι έως και 4 φορές υψηλότερη από δείγματα ελιών ισπανικών ποικιλιών όπως η Gordal, η Manzanilla και η Cacereña, ενώ είναι 2,5 φορές υψηλότερη από αποτελέσματα που έχουν αναφερθεί για την Χονδρολιά Χαλκιδικής. Επιπροσθέτως, τόσο το β-καροτένιο, όσο και η α – τοκοφερόλη, ανιχνεύθηκαν σε σχεδόν διπλάσια συγκέντρωση στην Κολοβή και την Αδραμυτιανή, συγκριτικά με ιταλικές ποικιλίες βρώσιμης ελιάς. Για την λουτεΐνη, παρόλο που οι βιβλιογραφικές αναφορές είναι ελάχιστες, φαίνεται πως η συγκέντρωση της στην Κολοβή και την Αδραμυτιανή ποικιλία είναι περίπου διπλάσια από την ποικιλία Hojiblanca της Ισπανίας.

Τέλος, για τα προϊόντα αυτά παρουσιάζεται η απαιτούμενη βάση του κανονισμού 1169/2011 (άρθρο 30) διατροφική τους επισήμανση. Πιο συγκεκριμένα προσδιορίστηκε το λίπος, οι υδατάνθρακες, οι πρωτεΐνες, οι εδώδιμες ίνες, το αλάτι, τέφρα, η υγρασία καθώς και η ενεργειακή αξία του προϊόντος.

Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζεται η διατροφική επισήμανση των 10 προϊόντων βρώσιμης ελιάς χωρισμένες ανάλογα με την εφαρμοζόμενη μέθοδο εκτίκρανσης καθώς και αυτή των 3 προϊόντων πάστας ελιάς. Στους πίνακες περιλαμβάνονται επίσης ο αριθμός ανισιδίνης και ο αριθμός υπεροξειδίων.

Πίνακας 8: Διατροφική επισήμανση προϊόντων ελιάς με τη πρώτη πορεία εκπίκρυνσης

Θρεπτική αξία/100 g	Βρώσιμη ελιά 1	Βρώσιμη ελιά 2	Βρώσιμη ελιά 3	Βρώσιμη ελιά 4	Βρώσιμη ελιά 5
Ενέργεια	282 Kcal/100 g ή 1164 KJ/100 g	274 Kcal/100 g ή 1132 KJ/100 g	280 Kcal/100 g ή 1155 KJ/100 g	272 Kcal/100 g ή 1124 KJ/100 g	258 Kcal/100g ή 1065 KJ/100g
Πρωτεΐνες	1,02	1,00	1,02	0,95	1,03
Υδατάνθρακες	5,0	6,4	5,1	5,1	4,4
Λιπαρά	28,7	27,2	28,4	27,6	26,3
Κορεσμένα	2,9	3,0	3,1	3,3	3,4
Μονοακόρεστα	22,4	20,9	21,9	21,3	19,7
Πολυακόρεστα	3,4	3,3	3,4	3,0	3,2
Εδώδιμες ίνες	1,98	3,37	2,02	1,75	1,79
Αλάτι	3,00	3,77	3,02	3,37	3,55
Τέφρα	4,18	4,19	4,07	4,40	4,41
Υγρασία	61,1	61,2	61,4	61,9	63,9
Αριθμός υπεροξειδίων (meq/100g τροφίμου)	1,35	1,23	0,78	1,13	1,16
Αριθμός ανισιδίνης	0,45	1,61	0,70	0,60	0,08

Πίνακας 9: Διατροφική επισήμανση προϊόντων ελιάς με τη δεύτερη πορεία εκπίκρυνσης

Θρεπτική αξία/100 g	Βρώσιμη ελιά 6	Βρώσιμη ελιά 7	Βρώσιμη ελιά 8	Βρώσιμη ελιά 9	Βρώσιμη ελιά 10
Ενέργεια	314 kcal/100 g ή 1297 KJ/100g	298 kcal/100g ή 1229 KJ/100g	294 Kcal/100g ή 1214 KJ/100g	289 kcal/100g ή 1194 KJ/100g	364 kca/100g ή 1501 KJ/100g
Πρωτεΐνες	1,03	1,21	1,09	1,17	1,14
Υδατάνθρακες	6,9	6,9	6,1	6,4	6,2
Λιπαρά	31,4	29,5	29,5	28,8	37,2
Κορεσμένα	4,1	4,1	3,8	4,0	5,2
Μονοακόρεστα	23,6	22,7	22,7	22,2	27,9
Πολυακόρεστα	3,5	2,7	3,0	2,6	4,1
Εδώδιμες ίνες	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,72	< 0,5
Νάτριο	7,22	5,06	8,91	5,29	6,90
Τέφρα	4,51	4,63	4,91	3,92	5,14
Υγρασία	56,2	57,8	58,4	59,7	50,3
Αριθμός υπεροξειδίων (meq/100g τροφίμου)	1,24	1,34	1,24	1,29	1,28
Αριθμός ανισιδίνης	1,96	1,46	0,24	1,57	0,35

Πίνακας 10: Διατροφική επισήμανση προϊόντων πάστας ελιάς με τη δεύτερη πορεία εκπίκρυνσης

Θρεπτική αξία/100 g	πάστα ελιάς 1	πάστα ελιάς 2	πάστα ελιάς 3
Ενέργεια	305 kcal/100g ή 1257 KJ/100g	323 kcal/100g ή 1334 KJ/100g	329 kcal/100g ή 1357 KJ/100g
Πρωτεΐνες	1,28	1,44	1,27
Υδατάνθρακες	6,5	6,5	6,3
Λιπαρά	30,4	32,4	33,2
Κορεσμένα	3,6	4,5	4,3
Μονοακόρεστα	22,5	23,3	24,6
Πολυακόρεστα	4,3	4,5	4,3
Εδώδιμες ίνες	< 0,5	0,52	< 0,5
Αλάτι	8,10	7,40	6,53
Τέφρα	5,10	4,44	5,26
Υγρασία	56,7	55,2	54,0
Αριθμός υπεροξειδίων (meq/100g τροφίμου)	1,00	1,19	1,35
Αριθμός ανισιδίνης	2,94	2,02	1,74

Από την διατροφική επισήμανση των τελικών προϊόντων εξάγονται σημαντικά συμπεράσματα για τα προϊόντα που παράγονται στην Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου. Πρόκειται για τρόφιμα με υψηλή περιεκτικότητα σε μονοακόρεστα λιπαρά οξέα διότι περισσότερο από το 45 % των λιπαρών οξέων που είναι παρόντα στο προϊόν είναι μονοακόρεστα, καθώς επίσης τα μονοακόρεστα λιπαρά παρέχουν περισσότερο από το 20 % της ενέργειας του προϊόντος. Επιπλέον τα προϊόντα αυτά είναι χαμηλά σε υδατάνθρακες και κορεσμένα λιπαρά. Τέλος, είναι τρόφιμα τα οποία παρέχουν κατά μέσο όρο 300 θερμίδες ανά 100 γραμμάρια προϊόντος και αν συνδυαστούν με το βιοδραστικό περιεχόμενο τους, το οποίο παρουσιάζεται παραπάνω, μπορούν να χαρακτηριστούν ως πολύτιμα τρόφιμα που προάγουν και προστατεύουν την υγεία. Κατανάλωση μόνο 5-6 ελιών την ημέρα που αντιστοιχούν σε 20 γραμμάρια προϊόντος και μόλις 50 θερμίδες μπορούν να ενισχύσουν σημαντικά την υγεία του ανθρώπου.

Στη συνέχεια όλα τα δείγματα τελικών προϊόντων ελέγχθηκαν για την παρουσία υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων χρησιμοποιώντας την τεχνική LC-QTOF/MS. Ο προσδιορισμός των καταλοίπων των φυτοφαρμάκων έγινε χρησιμοποιώντας μια εκτενή database που έχει αναπτυχθεί στο Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας του ΕΚΠΑ και η οποία περιλαμβάνει 754 φυτοφάρμακα (Πίνακας 12) . Σε κανένα από τα δείγματα τελικών προϊόντων της Περιφέρειας δεν ανιχνεύθηκαν υπολλείμματα φυτοφαρμάκων (Πίνακας 11).

Πίνακας 11: Αποτελέσματα προσδιορισμού υπολλειμμάτων φυτοφαρμάκων σε δείγματα τελικών προϊόντων

Δείγμα	Υπολλείμματα φυτοφαρμάκων	
Βρώσιμη ελιά 1	Δεν ανιχνεύθηκαν (Not Detected)	<LOD
Βρώσιμη ελιά 2	Δεν ανιχνεύθηκαν (Not Detected)	<LOD
Βρώσιμη ελιά 3	Δεν ανιχνεύθηκαν (Not Detected)	<LOD
Βρώσιμη ελιά 4	Δεν ανιχνεύθηκαν (Not Detected)	<LOD
Βρώσιμη ελιά 5	Δεν ανιχνεύθηκαν (Not Detected)	<LOD
Βρώσιμη ελιά 6	Δεν ανιχνεύθηκαν (Not Detected)	<LOD
Βρώσιμη ελιά 7	Δεν ανιχνεύθηκαν (Not Detected)	<LOD
Βρώσιμη ελιά 8	Δεν ανιχνεύθηκαν (Not Detected)	<LOD

Βρώσιμη ελιά 9	Δεν ανιχνεύθηκαν (Not Detected)	<LOD
Βρώσιμη ελιά 10	Δεν ανιχνεύθηκαν (Not Detected)	<LOD
Πάστα ελιάς 1	Δεν ανιχνεύθηκαν (Not Detected)	<LOD
Πάστα ελιάς 2	Δεν ανιχνεύθηκαν (Not Detected)	<LOD
Πάστα ελιάς 3	Δεν ανιχνεύθηκαν (Not Detected)	<LOD

Πίνακας 12: Φυτοφάρμακα που περιλαμβάνονται στη μέθοδο προσδιορισμού υπολειμμάτων σε δείγματα τελικών προϊόντων

1-(4-isopropylphenyl)-3methyl-urea	Dyrene (Anilazine)	N.N-Dimethyl-N'-p-tolylsulphamide (DMST)
1-(4-isopropylphenyl)-urea	Edifenphos	N.N-Dimethyl-N'-p-tolylsulphamide (DMST. metabolite tolylfluamid)
1.2.3.6-Tetrahydrophthalimide (cis-)	Emamectin	N-2-4-Dimethylphenylformamide (DMF. Metabolite Amitraz)
1-Naphthylaceticacid	Endosulfan I / II	Naled
2.3.4.6-Tetrachlorophenol	Endosulfan-sulfate	Naphthalene acetamide
2.4 Dimethylphenyl-N-methylformamidine (metabolite Amitraz)	Endothal	Naphthoxyaceticacid (beta-)
2.4.6-Trichlorophenol	EPN	Naproanilide
2-hydroxyterbutylazine	Epoxiconazole	Napropamide
2-Phenylphenol	Eprinomectin	Neburon
4-Methoxy-1.3-phenylenediamine	EPTC	Nicosulfuron
Acephate	Esbiothrine	Nicotine
Acequinocyl	Esprocarb	Nitenpyram
Acetamiprid	Etaconazole	Nitralin
Acibenzolar-S-Methyl	Ethaboxam	Nitrofen
Acifluorfen	Ethametsulfuron-methyl	Nitrothal-isopropyl
Aclonifen	Ethidimuron	Norflurazon
Acrinathrin	Ethiofencarb	Norflurazon Desmethyl
Albendazole	Ethiofencarb-sulfone	Novaluron
Allethrin I	Ethiofencarb-sulfoxide	Noviflumuron
Allethrin II	Ethiolate	Nuarimol
Allidochlor	Ethion	O.O.O-Triethylphosphorothioate
Alloxydim	Ethiprole	Octhilinone
Ametoctradin	Ethirimol	Ofurace
Ametryn	Ethofumesate	Omethoate
Amidosulfuron	Ethoprophos. Ethoprop	Orbencarb
Aminocarb (Metacil)	Ethoxyquin	Oryzalin
Aminopyralid	Ethoxysulfuron	Oxabetrinil
Amisulbrom	Etobenzanid	Naptalam (N-1-Naphthylphthalamicacid)
Amitraz	Etofenprox	Oxadiargyl
Amitrole	Etoxazole	Oxadiazon
Ancymidol	Etrimfos	Oxadixyl
Anilofos	Famoxadone	Oxamyl oxime
Aramite	Famphur	Oxasulfuron
Asana (Esfenvalerate)	Fenamidone	Oxaziclomefone
Aspon	Fenamiphos	Oxfendazole
Asulam	Fenamiphos - sulfone	Oxycarboxin
Atraton	Fenamiphos sulfoxide	Oxydemeton Methyl Sulfone
Atrazine	Fenarimol	Oxyfluorfen
Atrazine 2-Hydroxy	Fenazaquin	p.p-Dichlorobenzophenone
Atrazine-desethyl	Fenbuconazole	Paclbutrazole
Atrazine-desisopropyl	Fenclofos.Ronnel	Paraoxon

Abamectin	Fenfuram	Paraoxon-methyl
Azaconazole	Fenhexamid	Parathion
Azadirachtin	Fenitrothion	Parathion-methyl
Azamethiphos	Fenobucarb	PCP
Azimsulfuron	Fenothiocarb	Pebulate
Aziprotryne	Fenoxanil	Penconazole
Azoxystrobin	Fenoxaprop-ethyl	Pencycuron
Barban (endo)	Fenoxycarb	Penfluron
Beflubutamid	Fenpiclonil	Penoxsulam
Benalaxyl	Fenpropathrin	Pentanochlor
Benazolin	Fenpropidin	Penthiopyrad
Benazolin-ethyl ester	Fenpropimorph	Pentoxazone
Bendiocarb	Fenpyrazamine	Permethrin
Benfuracarb	Fenpyroximate	Pethoxamid
Benodanil	Fenson	Phenmedipham
Benoxacor	Fensulfothion	Phenothrin
Bensulfuron-methyl	Fensulfothion-sulfon	Phenthoate
Bensulide	Fenthion	Phorate-oxon-sulfone
Bensultap	Fenthion-oxon	Phorate-oxon-sulfoxide
Bentazone	Fenthion-oxonsulfone	Phorate-sulfone
Benthiavalicarb-isopropyl	Fenthion-oxonsulfoxide	Phorate-sulfoxide
Benzofenap	Fenthion-sulfon	Phosalone
Benzoylprop-ethyl	Fenthion-sulfoxide	Phosmet
Benzthiazuron	Fenuron	Phosmet-oxon
Bifenazate	Fenvalerate	Phosphamidon (Dimecron)
Bifenox	Ferimzone	Phoxim
Bifenthrin	Fenarimol	Picolinafen
Binapacryl	Fenazaquin	Picoxystrobin
Bioallethrin	Fenbuconazole	Pinoxaden
Bioresmethrin	Fenclofos.Ronnel	Piperophos
Bispyribac	Fenfuram	Pirimicarb
Bitertanol	Fenhexamid	Pirimicarb Desmethyl
Bixafen	Fenitrothion	Pirimicarb Desmethylformamido-
Boscalid	Fenobucarb	Pirimiphos-ethyl
Brodifacoum	Fenothiocarb	Pirimiphos-methyl
Bromacil	Fenoxanil	Pretilachlor
Bromadiolone	Fenoxaprop-ethyl	Primisulfuron-methyl
Bromfenvinfos	Fenoxycarb	Probenazole
Bromobutide	Fenpiclonil	Prochloraz
Bromophos-methyl	Fenpropathrin	Procymidone
Bromophos-ethyl	Fenpropidin	Profenophos
Bromoxynil	Fenpropimorph	Profoxydim
Bromuconazole	Fenpyrazamine	Prohexadione
BTS 40348, BTS 44595 and BTS 44596 (metabolites of prochloraz)	Fenpyroximate	Promecarb
Bupirimate	Fenson	Prometon
Buprofezin	Fensulfothion	Prometryn
Butafenacil	Fensulfothion-sulfon	Propachlor
Butamifos	Fenthion	Propamocarb
Butralin	Fenthion-oxon	Propanil
Buturon	Fenthion-oxonsulfone	Propaphos
Butylate	Fenthion-oxonsulfoxide	Propargite
Cadusafos	Fenthion-sulfon	Propazine
Cafenstrole	Fenthion-sulfoxide	Propetamphos

Cambendazol	Fenuron	Propiconazole
Cambendazole	Fenvalerate	Propoxycarbazone
Captafol	Ferimzone	Propyzamide (Pronamide)
Captan	Fipronil	Proquinazid
Carbendazim	Fipronil-desulfinyl	Prosulfocarb
Carbofuran	Fipronil-sulfide	Prosulfuron
Carbofuran 3-keto	Fipronilsulfone	Prothioconazole
Carbofuran-3-hydroxy	Flamprop	Prothioconazole desthio
Carbosulfan	Flamprop-isopropyl	Pymetrozine
Carboxin	Flamprop-methyl	Pyracarbolid
Carfentrazone-ethyl	Flazasulfuron	Pyraclifos
Carpropamid	Flocoumafene	Pyraclostrobin
Carvone	Flonicamid	Pyraflufen-ethyl
CGA 321113 (Trifloxystrobin Metabolite)	Florasulam	Pyrazolynate
Chlormethoxyfen	Fluazinam	Pyrazophos
Chloramben	Fluazuron	Pyrazosulfuron-ethyl
Chlorantraniliprole	Flubendiamide	Pyrethrin
Chlorbromuron	Flubenzimine	Cinerin
Chlorbufam	Flucarbazone	Jasmolin
Chlordimeform	Fluchloralin	Pyributicarb
Chlorfenapyr	Flucycloxuron	Pyridaben
Chlorfenprop-methyl	Fludioxonil	Pyridalyl
Chlorfenson.Ovex. chlorfénizon.ephirsulfonate.ovatron	Flufenacet	Pyridaphenthion
Chlorfenvinphos (E/Z)	Flufenoxuron	Pyridate
Chlorfluazuron	Flumequine	Pyrifenox
Chloridazone	Flumethrin	Pyrifluquinazon
Chlorimuronethyl	Flumetsulam	Pyriftalid
Chlormequat	Flumiclorac-pentyl	Pyrimethanil
Chlorophacinone	Flumioxazin	Pyrimidifen
Chlorothiamid	Fluometuron	Pyriminobac-methyl
Chlorotoluron	Fluopicolide	Pyriproxyfen
Chloroxuron (Chloroxifenidim)	Fluopyram	Pyroquilon
Chlorpropham	Fluoroglycofen-ethyl	Pyroxsulam
Chlorpyrifos O-analog	Fluoxastrobin	Quinalphos
Chlorpyrifos	Flupyradifurone	Quinclorac
Chlorpyrifos-methyl	Fluquinconazole	Quinmerac
Chlorsulfuron	Fluridone	Quinoclamine
Chlorthal-dimethyl (DCPA. Dacthal)	Flurochloridone	Quinoxiphen
Chlorthiamid	Fluroxypyr	Rabenzazole
Chlorthion	Flurprimidol	Resmethrin
Chlorthiophos	Flurtamone	Rimsulfuron
Chromafenozide	Flusilazole	Rotenone
Cinidon-ethyl	Fluthiacet-methyl	Saflufenacil
Cinosulfuron	Flutolanil	Saflufenacil M800H11
Clethodim	Flutriafol	Saflufenacil M800H35
Climbazole	Fluvalinate	Schradan
Clodinafop acid	Fluxapyroxad	Sebuthylazine
Clodinafop-propargyl	Fomesafen	Secbumeton
Clofentezine	Fonofos	Sethoxydim
Clomazone (Command)	Foramsulfuron	Siduron
Clomeprop	Forchlorfenuron	Silthiofam
Clopyralid	Formetanate	Simazine
Cloquintocet-1-methyl-hexyl ester	Fosthiazate	Simazine 2-Hydroxy

Cloransulam-methyl	Fuberidazole	Simeconazole
Clothiandin	Furalaxyl	Simetryn
Coumachlor	Furametpyr	Spinetoram J
Coumaphos	Furathiocarb	Spinetoram L
Coumatetralyl	Furmecyclox	Spinosad A (Spinosyn A)
Crimidine	Gibberellic acid	Spinosad D
Crufomate	Glufosinate	Spinosyn B
Cumyluron	Griseofulvin	Spirodiclofen
Cyanazine	Halfenprox	Spiromesifen
Cyanofenphos	Halofenozide	Spirotetramate
Cyanophos	Halosulfuron-methyl	Spirotetramate-enol
Cyantraniliprole	Heptenophos	Spirotetramate-enol-glucoside
Cyazofamid	Hexaconazole	Spirotetramate-keto-hydroxy
Cyclanilide	Hexaflumuron	Spirotetramate-mono-hydroxy
Cycloate	Hexazinone	Spiroxamine
Cycloheximide	Hexythiazox	Sulcotrione
Cycloprothrin	Hydramethylnon	Sulfentrazone
Cyclosulfamuron	Hymexazol	Sulfometuron-methyl
Cycloxydim	Icaridin	Sulfosulfuron
Cycluron	Imazalil	Sulfotepp
Cyflufenamid	Imazamethabenz-methyl	Sulfoxaflor
Cyflumetofen	Imazamox	Sulprofos (Bolstar)
Cyfluthrin (Baythroid)	Imazapyr	SWEP.MCC
Cyhalofop butyl	Imazaquin	TCMTB
Cyhalothrin (lambda-)	Imazethapyr	Tebuconazole
Cymiazole	Imazosulfuron	Tebufenozide
Cymoxanil	Imibenconazole	Tebufenpyrad
Cypermethrin	Imidacloprid	Tebupirimphos
Cyphenothrin	Imiprothrin	Tebutame
Cyprazin	Inabenfide	Tebuthiuron
Cyproconazole	Indanofan	Tecloftalam
Cyprodinil	Indoxacarb	Teflubenzuron
Cyromazine	Iodofenphos	Tefluthrin
Cythioate	Iodosulfuron-methyl	Tembotrione
Daimuron (Dymron)	Ioxynil	Temephos
Dalapon	Ipconazole	TEPP
Dazomet	Iprobenfos	Tepaloxydim
DCPMU (Monomethyldiuron)	Iprodione	Terbacil
DCPU (1.3.4-dichlorophenyl-urea)	Iprovalicarb	Terbufos-Oxon-sulfone
DEDIA (Desethyl-Deisopropyl-Atrazine)	Isazophos	Terbufos-Oxon-sulfoxide
DEET (Diethyltoluamide)	Isocarbamid (Azolamide)	Terbufossulfone
Deltamethrin	Isofenphos	Terbufos-sulfoxid
Demeton-S-methylsulfone	Isofenphos Oxon	Terbumeton
Demeton-S-methylsulfoxid (Oxydemeton-methyl)	Isomethiozin	Terbuthylazine
Desmedipham	Isoprocarb	Terbutryn
Desmetryn	Isopropalin	Tetrachlorvinphos (Stirofos)
Diafenthiuron	Isoprothiolane	Tetraconazole
Dialifos	Isoproturon	Tetradifon
Diallate	Isopyrazam	Tetramethrin I
Diazinon	Isoxaben	TFNA (metabolite flonicamid)
Diazinon-O-analog	Isoxadifen-ethyl	TFNA-AM
Dibutylchlorendate	Isoxaflutole	TFNG (metabolite flonicamid)
Dicamba	Isoxathion	Thenylchlor

Dicamba-methyl	Ivermectin	Thiabendazole
Dicapthon	Karbutilate	Thiacloprid
Dichlofenthion	KIF-3535-M-31 (Mepanipyrim metabolite)	Thiamethoxam
Dichlofluanid	Kresoxim-methyl	Thiazafluron
Dichlormid	Lactofen	Thiazopyr
Dichlorobenzamide	Lenacil	Thidiazuron
Dichlorophen	Leptophos	Thiencarbazone-methyl
Dichlorvos	Lethane	Thifensulfuron-methyl
Diclobutrazol	Linuron	Thiobencarb
Diclomezine	Lufenuron	Thiocyclam
Dicloran	Malaoxon	Thiodicarb
Diclosulam	Malathion	Thiofanox
Dicrotophos	MALATHION O-Analog	Thiofanox sulfone
Diethofencarb	Maleic Hydrazide	Thiofanox sulfoxide
Difenacoum	Mandipropamid	Thionazin (Zinophos)
Difenoconazole	MCPA-Butoxyethyl-ester	Thiophanate-methyl
Difenoxuron	Mecarbam	Thiophanat-ethyl
Difenzoquat	Mefenacet	Tiocarbazil
Difethialone	Mefenpyr-diethyl	Tokuthion (Prothiophos)
Diflubenzuron	Mefluidide	Tolclofos-methyl
Diflufenican	Melamine	Tolfenpyrad
Diflufenzopyr	Mepanipyrim	Tolyfluanid
Dikegulac	Mephosfolan	Tralkoxydim
Dimefuron	Mepronil	Tralomethrin
Dimepiperate	Mercaptobenzothiazole	Triadimefon
Dimethachlor	Merphos	Triallate
Dimethametryn	Mesosulfuron-methyl	Triasulfuron
Dimethenamid	Mesotrione	Triazamate
Dimethipin	Metaflumizone	Triazophos
Dimethirimol	Metalaxyl	Triazoxide
Dimethoate	Metamitron	Tribenuron methyl
Dimethomorph	Metazachlor	Tribufos (Merphos oxide. DEF)
Dimethylanilin	Metconazole	Trichlorfon (Dylox)
Dimethylphthalate	Methabenzthiazuron	Triclocarban
Dimethylvinphos	Methacrifos	Triclopyr
Dimetilan	Methamidophos	Triclopyr-methylester
Dimoxystrobin	Methfuroxam	Tricyclazole
Dinex (2-Cyclohexyl-4.6-dinitrophenol)	Methidathion	Tridemorph
Diniconazole	Methiocarb (Mercaptodimethur)	Trietazine
Dinitramine	Methiocarb-sulfone	Trifloxystrobin
Dinobuton	Methiocarb-sulfoxide	Trifloxysulfuron
Dinocap	Methoprotryne	Triflumizol
Dinoseb	Methothrin	Triflumizol Metabolite FM-6-1
Dinotefuran	Methoxyfenozide	Triflumizole
Dinoterb	Methyl 2-dimethoxyphosphinothioyl sulfanylacetate	Triflumuron
Dioxacarb	Metobromuron	Triflusulfuron-methyl
Diphacinone	Metolachlor	Triforine
Diphenamid	Metominostrobin	Trinexapac-ethyl
Diphenylamine	Metosulam	Triphenylphosphate
Dipropetryn	Metoxuron	Triticonazole
Diquat	Metrafenone	Tritosulfuron

Disulfiram	Metribuzin	Uniconazole
Disulfoton-sulfone	Metsulfuron-methyl	Valifenalate
Disulfoton-sulfoxide	Mevinphos	Vegadex (Sulfallate)
Ditalimfos	Mexacarbate	Vernolate
Dithiopyr	MGK-264	Vinclozolin
Diuron	Molinate	Warfarin
DNOC (4.6-dinitro-o-cresol)	Monocrotophos	XMC
Dodemorph I	Monolinuron	Zoxamide
Dodine	Monuron	
Doramectin	Moxidectin	
Drazoxolon	Myclobutanil	

Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 13) παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του προσδιορισμού μετάλλων και ιχνοστοιχείων στα δείγματα τελικών προϊόντων της περιφέρειας με χρήση των τεχνικών της Ατομικής Απορρόφησης με Φούρνο Γραφίτη (AAS) και της τεχνικής της φασματομετρίας ατομικής εκπομπής με επαγωγικά συζευγμένο πλάσμα αζώτου (MP-AES).

Πίνακας 13. Περιεκτικότητα τελικών προϊόντων ελιάς σε μέταλλα και ιχνοστοιχεία

	Zn (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Ca (mg/kg)	K (mg/kg)
βρώσιμη ελιά 1	<0.5	3.72	<0.5	0.70	170	<100
βρώσιμη ελιά 2	<0.5	5.18	<0.5	0.78	203	<100
βρώσιμη ελιά 3	<0.5	4.28	<0.5	0.81	213	<100
βρώσιμη ελιά 4	0.91	13.1	<0.5	1.14	195	<100
βρώσιμη ελιά 5	1.65	6.01	<0.5	0.77	227	<100
βρώσιμη ελιά 6	<0.5	25.8	<0.5	0.97	180	741
βρώσιμη ελιά 7	0.76	69.7	<0.5	1.70	278	849
βρώσιμη ελιά 8	<0.5	0.86	<0.5	1.02	228	649
βρώσιμη ελιά 9	1.41	5.55	<0.5	2.03	209	1233
βρώσιμη ελιά 10	0.93	5.90	<0.5	0.74	126	382
Πάστα ελιάς 1	1.10	9.21	<0.5	1.69	153	1479
Πάστα ελιάς 2	1.41	12.2	<0.5	1.74	146	1410
Πάστα ελιάς 3	1.53	13.4	<0.5	1.12	193	1339
	Mg (mg/kg)	Na (%)	As (µg/kg)	Pb (µg/kg)	Cd (µg/kg)	Hg (µg/kg)
Βρώσιμη ελιά 1	35.8	1.41	<22	<35	<1	<20
Βρώσιμη ελιά 2	36.8	1.36	<22	<35	<1	<20
Βρώσιμη ελιά 3	36.1	1.44	<22	<35	<1	<20
Βρώσιμη ελιά 4	41.1	1.33	<22	<35	<1	<20
Βρώσιμη ελιά 5	44.0	1.47	<22	<35	<1	<20
Βρώσιμη ελιά 6	70.0	1.40	<22	<35	<1	<20
Βρώσιμη ελιά 7	111	1.28	<22	<35	<1	<20
Βρώσιμη ελιά 8	57.3	1.44	<22	<35	<1	<20
Βρώσιμη ελιά 9	136	1.31	<22	<35	<1	<20
Βρώσιμη ελιά 10	45.3	1.25	<22	<35	<1	<20
Πάστα ελιάς 1	74.3	1.45	<22	<35	<1	<20
Πάστα ελιάς 2	80.9	1.25	<22	<35	<1	<20
Πάστα ελιάς 3	71.9	1.41	<22	<35	<1	<20

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1989/2003 της Επιτροπής της 6ης Νοεμβρίου 2003 για τροποποίηση του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 2568/91 σχετικά με τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών των ελαιολάδων και των πυρηνελαίων καθώς και με τις μεθόδους προσδιορισμού
2. Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1234/2007 του Συμβουλίου της 22ας Οκτωβρίου 2007 για τη θέσπιση κοινής οργάνωσης των γεωργικών αγορών και ειδικών διατάξεων για ορισμένα γεωργικά προϊόντα («Ενιαίος κανονισμός ΚΟΑ», ΕΕ L 299 της 16.11.2007, σ. 1)
3. Εκτελεστικός κανονισμός (ΕΕ) 2019/1604 της Επιτροπής, της 27ης Σεπτεμβρίου 2019, 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
4. European Commission Regulation (EU) No 432/2012 establishing a list of permitted health claims made on foods, other than those referring to the reduction of disease risk and to children's development and health, *Official Journal of the European Union*, L 136/1
5. Αριθμός πατέντας GR1008334 (B) - STABLE OLIVE OIL PRODUCTION THROUGH FILTRATION BY CELLULOSE MEMBRANE
6. A. 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
7. 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
8. Giovannini, C., Masella, R., 2012. Role of polyphenols in cell death control. *Nutr. Neurosci.* 15, 134-149
9. Kalogerakis, N., Politi, M., Foteinis, S., Chatzisyμεon, E., Mantzavinou, D., 2013. Recovery of antioxidants from olive mill wastewaters: A viable solution that promotes their overall sustainable management. *J. Environ. Manage.* 128, 749-758
10. Nesseris, G.K., Stasinakis, A.S., 2012. Investigation of municipal and olive mill wastewater co-treatment in activated sludge – powdered activated carbon. *J. Chem. Technol. Biotechnol.* 87, 540-545

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α – ΚΗΡΟΙ / ΑΙΘΥΛΕΣΤΕΡΕΣ / ΣΤΕΡΟΛΕΣ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΚΗΡΟΙ (mg/kg)	ΑΙΘΥΛΕΣΤΕΡΕΣ (mg/kg)	ΣΤΕΡΟΛΕΣ																			
			χοληστερόλη (%)	βρασικαστερόλη (%)	24-μεθυλ-χοληστερόλη (%)	καμπεστερόλη (%)	καμπεστανόλη (%)	στιγμαστερόλη (%)	Δ7-καμπεστερόλη (%)	Δ5,23-στιγμασταδιενόλη (%)	κλεροστερόλη (%)	β-σιτοστερόλη (%)	σιτοσανόλη (%)	Δ5-αβεναστερόλη (%)	Δ5-24 στιγμασταδιενόλη (%)	Δ7 στιγμαστενόλη (%)	Δ7-αβεναστερόλη (%)	ερυθροδιόλη (%)	ουβάολη (%)	ολική ερυθροδιόλη (%)	ολική β-σιττεστερόλη (%)	ΟΛΙΚΕΣ ΣΤΕΡΟΛΕΣ (mg/kg)
3020ΑΚΕΣ	24.0	6.56	0.01	0.00	0.32	1.77	0.03	0.35	0.00	0.00	0.92	61.3	32.13	1.19	0.20	1.80	0.01	0.77	0.13	0.89	95.7	2194
6124ΑΠΕΧ	19.0	5.07	0.55	0.00	2.26	0.34	0.48	0.72	0.00	0.00	73.15	0.7	16.66	1.68	0.55	1.40	1.54	0.00	1.52	1.52	92.7	2529
7006ΚΟΕΑ	17.0	16.0	0.04	0.00	0.10	0.32	2.70	0.53	0.00	0.00	1.24	89.6	0.44	3.02	0.11	0.14	1.77	2.80	1.37	4.16	94.4	1479
Σ51ΣΚΩΚ	113	181	0.40	0.00	0.40	2.62	0.44	1.53	0.00	0.00	1.01	86.0	0.56	3.43	0.73	1.53	1.37	0.67	1.15	1.82	91.7	2284
Σ50ΣΚΩΣ	67.0	17.5	0.04	0.00	0.09	2.58	0.05	1.45	0.19	0.00	0.95	87.2	0.51	4.44	0.59	0.92	1.19	0.08	0.85	0.93	93.7	2342
Χ04ΚΟΓΚ	95.0	6.92	0.07	0.00	0.06	2.50	0.12	0.45	0.16	0.00	1.07	87.0	0.53	4.55	0.78	1.14	1.56	0.13	2.12	2.25	94.0	2394
Χ18ΚΔΜΨ	74.0	42.4	0.05	0.00	0.04	2.33	0.07	1.09	0.12	0.14	0.80	86.5	0.52	5.10	0.77	1.08	1.37	0.13	1.01	1.14	93.9	2036
Χ11ΚΔΓΚ	80.0	75.0	0.04	0.00	0.11	2.39	0.05	0.95	0.16	0.00	0.94	86.1	0.61	5.13	0.78	1.20	1.70	0.08	0.83	0.91	93.6	2130
Χ17ΚΔΑΜ	75.0	67.0	0.03	0.02	0.05	2.28	0.07	1.21	0.08	0.24	0.68	85.4	0.47	6.03	0.91	1.01	1.58	0.09	1.38	1.47	93.7	2167
Χ19ΚΟΕΤ	74.0	26.0	0.46	0.00	0.46	2.53	0.46	0.69	0.00	0.00	0.83	84.1	0.64	6.12	1.15	0.78	1.75	0.76	2.67	3.42	92.9	2264
Χ08ΓΙΦΛ	55.0	8.54	0.15	0.00	0.17	2.53	0.17	0.69	0.00	0.00	0.99	86.9	0.41	6.15	0.63	0.47	0.75	0.16	1.03	1.19	95.1	1573
2052ΛΑΘΓ	37.0	9.87	0.15	0.00	0.17	2.53	0.17	0.69	0.00	0.00	0.99	86.9	0.41	6.15	0.63	0.47	0.75	0.16	1.03	1.19	95.1	1573
2138ΛΑΘΜ	25.0	12.6	0.97	0.00	1.34	1.34	1.18	0.00	0.00	0.00	1.18	83.4	1.02	6.61	1.61	0.59	0.81	0.58	0.58	1.17	93.8	1548
Χ02ΚΟΧΠ	87.0	15.6	0.05	0.00	0.04	2.41	0.07	0.50	0.20	0.00	0.94	84.7	0.90	6.71	0.84	1.04	1.79	0.08	1.66	1.74	94.1	2073
Χ01ΚΟΝΞ	80.0	11.4	0.35	0.00	0.52	2.62	0.45	0.77	0.00	0.00	1.01	83.5	0.59	6.75	1.15	0.98	1.33	0.71	2.31	3.02	93.0	2023
Χ13ΚΔΑΦ	84.0	127	0.08	0.00	0.06	2.43	0.10	0.45	0.00	0.00	1.04	84.7	0.49	6.77	0.93	1.18	1.74	0.18	1.71	1.89	94.0	2235
Σ12ΚΑΩΩ	55.0	40.6	0.05	0.00	0.11	2.75	0.08	0.81	0.12	0.00	1.02	84.7	0.40	7.08	0.89	0.79	1.34	0.12	0.84	0.96	94.1	2442

Χ06ΚΔΚΣ	40.0	14.4	0.07	0.00	0.09	2.27	0.07	0.47	0.06	0.00	0.98	84.8	1.10	7.30	0.88	0.71	1.30	0.14	1.11	1.26	95.0	1705
Σ04ΒΑΩΛ	60.0	16.2	0.12	0.00	0.08	2.29	0.11	0.62	0.10	0.10	0.91	84.1	0.42	7.86	0.98	0.77	1.53	0.12	1.79	1.91	94.4	2227
Σ44ΣΚΩΚ	82.0	66.4	0.27	0.00	0.26	2.42	0.24	1.27	0.00	0.00	1.01	82.7	0.57	8.17	0.83	0.76	1.50	0.27	0.72	0.99	93.3	2009
7077ΠΛΔΦ	44.0	32.4	0.02	0.00	0.06	2.34	0.04	0.55	0.02	0.00	0.90	85.6	0.29	8.44	0.81	0.33	0.63	0.05	0.03	0.08	96.0	2323
Χ16ΚΔΛΠ	76.0	93.8	0.05	0.00	0.09	2.17	0.12	0.89	0.05	0.00	0.95	83.0	0.48	8.48	0.91	1.13	1.67	0.12	1.44	1.56	93.9	2133
7073ΤΖΓΓ	42.0	20.0	0.06	0.00	0.12	3.25	0.09	0.55	0.07	0.15	0.77	83.0	0.37	8.70	1.64	0.37	0.81	0.15	0.06	0.21	94.7	1455
6115ΝΑΜΤ	22.0	1.95	0.04	0.00	0.12	2.67	0.04	0.29	0.03	0.05	0.92	85.2	0.29	9.01	0.56	0.20	0.56	0.45	0.11	0.56	96.0	2708
6009ΑΒΑΒ	25.0	5.76	0.03	0.00	0.09	3.27	0.10	0.27	0.00	0.22	0.98	82.0	0.53	9.14	1.57	0.53	1.49	1.06	0.16	1.22	94.4	2972
Σ19ΣΜΕΤ	62.0	17.1	0.04	0.00	0.13	2.56	0.06	0.70	0.13	0.00	1.01	83.7	0.37	9.36	0.65	0.55	0.87	0.23	1.47	1.70	95.1	1874
7021ΤΖΓΜ	44.0	21.9	0.00	0.00	0.08	2.86	0.04	0.05	0.00	0.00	0.95	82.5	0.30	9.53	2.20	0.49	0.99	0.03	0.21	0.23	95.5	2420
Σ01ΒΑΙΒ	39.0	4.62	0.36	0.00	0.54	2.58	0.44	0.98	0.00	0.00	0.87	81.5	0.51	9.63	0.80	0.69	1.05	0.39	1.29	1.68	93.4	2002
Σ39ΒΑΣΤ	46.0	29.7	0.08	0.00	0.11	2.44	0.08	0.98	0.00	0.24	1.01	83.7	0.46	9.74	0.54	0.36	0.49	0.14	1.08	1.22	95.7	1597
2180ΛΑΓΑ	32.0	3.85	0.04	0.00	0.55	2.78	0.04	0.62	0.00	0.50	0.70	82.6	0.30	9.86	1.07	0.19	0.77	0.53	0.04	0.58	95.0	1624
6147ΣΤΚΚ	15.0	5.43	0.02	0.00	0.07	3.04	0.07	0.37	0.19	0.00	0.87	82.1	0.58	9.88	1.30	0.47	1.26	0.06	0.85	0.91	94.7	2439
5200ΚΛΣΚ	24.0	10.5	0.02	0.00	0.13	3.59	0.02	0.27	0.10	0.22	0.72	81.6	0.63	9.97	0.94	0.51	1.31	0.40	0.09	0.49	94.0	2896
Ι09ΠΑΜΠ	80.0	12.6	0.03	0.00	0.08	2.36	0.09	0.57	0.00	0.00	0.89	82.9	0.45	10.2	0.86	0.46	1.10	0.06	0.68	0.74	95.3	1537
2171ΜΕΓΠ	54.0	17.7	0.06	0.00	0.20	3.06	0.11	0.79	0.03	0.32	0.66	82.6	0.78	10.3	0.51	0.19	0.42	0.63	0.05	0.68	95.1	1712
Σ03ΒΑΣΜ	55.0	9.95	0.03	0.00	0.11	2.44	0.05	0.57	0.00	0.00	0.98	82.8	0.17	10.3	0.90	0.43	1.19	0.05	1.23	1.28	95.2	2290
Ι06ΚΑΩΩ	74.0	53.6	0.03	0.00	0.11	2.44	0.05	0.57	0.00	0.00	0.98	82.8	0.17	10.3	0.90	0.43	1.19	0.05	1.23	1.28	95.2	2298
Σ14ΚΑΩΩ	50.0	26.1	0.08	0.00	0.15	2.44	0.10	0.84	0.00	0.00	1.01	82.6	0.32	10.4	0.79	0.55	0.73	0.14	1.18	1.32	95.1	1734
7076ΠΛΔΦ	34.0	26.3	0.04	0.00	0.13	2.47	0.07	0.59	0.04	0.09	0.92	82.9	0.35	10.4	0.91	0.23	0.83	0.45	0.05	0.49	95.6	1942
5230ΚΑΕΠ	25.0	6.19	0.02	0.00	0.10	3.10	0.10	0.42	0.18	0.00	0.85	81.4	0.57	10.4	1.41	0.44	1.17	0.06	0.74	0.80	94.6	2528
Σ49ΒΑΙΜ	16.0	1.56	0.05	0.00	0.14	2.48	0.06	0.73	0.00	0.00	1.03	83.9	0.13	10.4	0.62	0.16	0.30	0.08	0.88	0.96	96.1	1450
Χ15ΚΔΓΣ	86.0	121	0.03	0.00	0.14	2.56	0.05	0.67	0.00	0.00	1.02	82.2	0.19	10.5	0.94	0.43	1.27	0.06	1.22	1.28	94.9	2251
6031ΚΑΙΠ	28.0	21.4	0.03	0.00	0.18	3.03	0.04	0.67	0.00	0.00	0.97	81.6	0.33	10.5	1.48	0.25	0.90	0.05	0.74	0.79	94.9	2435
6003ΑΒΑΒ	26.0	10.6	0.16	0.00	0.06	2.75	0.26	2.20	0.00	0.00	0.91	80.3	0.45	10.6	0.04	0.53	1.72	2.36	1.34	3.70	92.3	2757
6088ΝΑΑΤ	17.0	2.98	0.04	0.00	0.24	3.63	0.05	0.59	0.05	0.00	0.87	81.9	0.42	10.7	0.80	0.20	0.59	0.07	0.24	0.31	94.7	2024
Ι08ΠΑΣΠ	51.0	3.72	0.05	0.00	0.12	2.34	0.06	0.48	0.09	0.07	0.84	82.2	0.47	10.7	0.79	0.48	1.23	0.06	0.28	0.34	95.2	1541
2040ΛΑΖΦ	39.0	12.1	0.05	0.00	0.12	2.34	0.06	0.48	0.00	0.00	0.92	82.3	0.47	10.7	0.79	0.48	1.23	0.06	0.28	0.34	95.2	1539

Σ17ΚΑΩΩ	19.0	5.49	0.07	0.00	0.25	2.80	0.07	0.68	0.00	1.14	0.98	81.6	0.21	10.9	0.60	0.21	0.42	0.08	0.21	0.29	95.5	1546
6351ΠΑΦΤ	26.0	11.8	0.31	0.00	1.02	4.07	1.19	2.03	0.00	0.00	2.12	68.3	1.95	10.9	2.12	1.95	3.98	1.47	2.36	3.83	85.5	2450
5231ΚΑΓΧ	21.0	5.35	0.52	0.00	0.52	2.92	0.63	0.68	0.00	0.00	0.99	77.5	0.89	10.9	1.93	0.68	1.82	0.61	1.33	1.94	92.2	2440
Χ05ΚΟΜΚ	35.0	3.87	0.09	0.00	0.20	3.15	0.15	0.68	0.00	0.00	0.93	81.9	0.41	11.1	0.53	0.30	0.61	0.09	0.26	0.35	94.8	1605
Σ41ΚΑΚΝ	59.0	44.9	0.04	0.00	0.09	2.16	0.06	0.78	0.13	0.00	0.94	81.9	0.36	11.1	0.76	0.56	1.29	0.16	1.35	1.51	95.0	1975
Σ32ΚΑΩΩ	22.0	18.1	0.08	0.00	0.12	2.31	0.06	0.50	0.00	0.00	1.00	83.4	0.18	11.1	0.56	0.15	0.53	0.06	0.51	0.58	96.2	1877
Σ34ΚΑΩΩ	33.0	22.0	0.08	0.00	0.17	2.57	0.08	0.85	0.00	0.00	1.07	82.8	0.27	11.1	0.49	0.21	0.26	0.24	0.54	0.78	95.8	1711
1098ΒΕΣΓ	39.0	11.9	0.03	0.00	0.31	2.85	0.04	0.47	0.00	0.00	1.02	68.8	0.27	11.3	1.24	0.14	0.25	0.08	0.16	0.08	82.5	2041
7065ΒΑΔΦ	38.0	11.0	0.02	0.00	0.14	3.36	0.04	0.47	0.06	0.00	0.83	81.3	0.33	11.3	1.30	0.16	0.72	0.23	0.03	0.26	95.1	2240
5142ΚΑΓΕ	21.0	2.64	0.51	0.00	0.30	2.83	0.42	0.57	0.00	0.00	8.12	72.4	0.93	11.3	1.35	0.42	0.87	0.39	0.63	1.01	94.1	2330
5143ΚΑΜΓ	25.0	23.2	0.16	0.00	0.19	2.73	0.18	0.45	0.00	0.00	0.94	78.7	1.69	11.3	1.41	0.50	1.75	0.27	1.30	1.57	94.0	2891
6130ΚΑΓΡ	20.0	3.47	0.02	0.00	0.12	2.82	0.01	0.55	0.07	0.00	0.90	82.2	0.42	11.4	0.52	0.66	0.39	1.06	0.08	1.13	95.4	1972
6320ΑΠΔΠ	23.0	2.19	0.12	0.00	0.20	3.19	0.11	0.58	0.00	0.00	0.87	80.5	0.54	11.4	1.37	0.33	0.71	0.12	0.81	0.94	94.8	2406
1043ΚΑΜΒ	68.0	5.32	0.04	0.00	0.16	3.44	0.05	0.57	0.00	0.07	0.86	81.6	0.32	11.4	1.02	0.17	0.30	0.07	0.05	0.13	95.3	2461
7121ΚΑΙΚ	42.0	36.5	0.17	0.00	0.24	2.97	0.19	0.36	0.00	0.00	0.98	80.1	0.42	11.5	1.34	0.40	1.39	1.08	0.15	1.23	94.3	1238
7004ΤΖΑΒ	9.00	5.91	0.04	0.00	0.13	3.19	0.07	0.24	0.08	0.05	0.93	81.0	0.52	11.5	0.14	1.63	0.41	1.40	1.24	2.64	94.2	3085
Σ22ΣΜΩΩ	33.0	5.65	0.10	0.00	0.22	2.70	0.12	0.88	0.00	0.00	1.01	81.0	0.30	11.6	0.81	0.50	0.80	0.15	1.30	1.45	94.7	1626
2205ΠΑΒΤ	25.0	3.74	0.05	0.00	0.27	3.45	0.06	0.62	0.00	0.00	0.98	81.3	0.39	11.6	0.60	0.29	0.41	0.06	0.50	0.56	94.9	1438
7100ΜΟΠΣ	24.0	12.7	0.01	0.00	0.19	2.68	0.00	0.63	0.00	0.00	0.72	82.6	0.19	11.7	0.80	0.09	0.37	0.04	0.03	0.07	96.0	2106
5263ΚΑΓΚ	41.0	12.4	0.08	0.00	0.08	2.71	0.10	0.48	0.05	0.00	0.95	80.0	0.41	12.0	1.62	0.35	1.29	0.15	0.76	0.91	94.9	2484
2206ΠΑΒΤ	62.0	6.86	0.05	0.00	0.20	3.31	0.06	0.64	0.00	0.00	0.91	80.7	1.05	12.0	0.47	0.26	0.38	0.07	1.60	1.68	95.1	1492
5284ΚΑΩΩ	47.0	31.8	0.03	0.00	0.11	2.76	0.09	0.49	0.14	0.00	0.92	80.1	0.35	12.1	1.15	0.48	1.39	0.14	0.99	1.13	94.6	2857
6286ΝΑΗΚ	35.0	8.46	0.04	0.00	0.11	2.66	0.10	0.47	0.09	0.00	0.78	79.4	1.07	12.3	1.55	0.30	1.20	0.06	0.84	0.90	95.1	2634
3064ΑΓΜΒ	43.0	2.20	0.03	0.00	0.10	2.83	0.04	0.51	0.05	0.05	0.84	79.6	0.37	12.5	1.45	0.36	1.27	0.53	0.15	0.69	94.8	2592
5285ΚΑΩΩ	19.0	4.52	0.04	0.00	0.12	2.58	0.10	0.48	0.00	0.00	0.96	80.3	1.04	12.5	1.51	0.47	1.48	0.05	0.87	1.14	96.3	1981
6356ΠΑΓΓ	14.0	26.9	0.05	0.00	0.19	3.02	0.07	0.86	0.00	0.00	0.93	80.1	0.33	12.6	0.94	0.25	0.67	0.09	0.82	0.91	94.9	1962
1283ΚΑΝΜ	72.0	28.4	0.05	0.00	0.12	2.54	0.09	0.38	0.00	0.00	0.96	80.1	0.30	12.6	1.25	0.42	1.25	0.09	0.96	1.05	95.2	1924
2289ΠΑΕΠ	51.0	7.15	0.03	0.00	0.15	3.08	0.09	0.32	0.08	0.00	0.95	79.6	0.54	12.6	1.09	0.36	1.20	0.06	0.78	0.84	94.8	2781
Σ07ΒΑΧΤ	40.0	11.4	0.11	0.00	0.26	3.19	0.08	0.91	0.00	0.00	1.08	80.2	0.18	12.6	0.66	0.21	0.50	0.14	1.27	1.41	94.7	1462

Χ14ΚΔΕΠ	66.0	61.3	0.06	0.00	0.17	2.24	0.06	0.66	0.08	0.00	0.93	79.4	0.42	12.6	0.69	1.09	1.56	0.14	1.34	1.48	94.1	1958
Σ10ΒΑΧΑ	33.0	3.00	0.08	0.00	0.16	2.09	0.12	0.54	0.00	0.00	0.82	80.5	0.85	12.7	0.64	0.39	1.12	0.23	0.71	0.94	95.5	1708
Σ28ΚΑΩΩ	32.0	13.6	0.07	0.00	0.21	2.50	0.09	0.57	0.00	0.00	0.95	80.6	0.25	12.7	0.83	0.26	0.93	0.09	1.13	1.22	95.4	1911
5328ΣΥΒΥ	29.0	18.1	0.06	0.00	0.13	2.76	0.13	0.40	0.07	0.00	0.82	79.4	0.39	12.7	1.44	0.39	1.29	0.11	1.18	1.29	94.8	2655
7012ΜΠΑΠ	16.0	4.71	0.06	0.00	0.18	2.58	0.05	0.45	0.00	0.00	0.97	80.7	0.24	12.7	0.86	0.26	0.87	0.07	0.75	0.82	95.5	2169
Σ16ΚΑΩΩ	25.0	7.93	0.06	0.00	0.18	2.58	0.05	0.45	0.00	0.00	0.97	80.7	0.24	12.7	0.86	0.26	0.87	0.07	0.75	0.82	95.5	2169
6202ΠΕΚΓ	13.0	2.19	0.02	0.00	0.10	2.56	0.03	0.27	0.06	0.00	0.92	80.0	0.42	12.9	1.08	0.46	1.28	0.21	0.42	0.63	95.3	2792
Ι05ΚΑΩΩ	70.0	26.8	0.12	0.00	0.17	2.56	0.14	0.49	0.00	0.00	0.96	75.9	0.64	12.9	0.86	0.52	0.98	0.11	1.24	1.38	91.3	1685
6215ΚΑΩΩ	17.0	6.54	0.16	0.00	0.33	3.68	0.17	0.67	0.00	0.00	1.03	79.2	0.39	12.9	0.47	0.57	0.46	0.18	0.54	0.72	94.0	1734
8344ΛΑΔΕ	57.0	7.38	0.20	0.00	0.33	3.52	0.18	0.70	0.00	0.00	0.88	76.2	4.17	12.9	0.44	0.27	0.18	0.21	1.22	1.43	94.6	1217
Σ09ΒΑΙΒ	38.0	7.50	0.12	0.00	0.14	2.16	0.14	0.58	0.00	0.00	0.92	80.5	0.48	13.0	0.61	0.41	1.15	0.35	1.25	0.65	95.5	1874
Ι02ΚΑΩΩ	41.0	19.6	0.05	0.00	0.19	2.57	0.13	1.06	0.07	0.12	0.84	79.3	0.42	13.0	0.85	0.54	0.95	0.10	1.35	1.45	94.4	1681
7149ΤΖΚΦ	127	79.4	0.28	0.00	0.28	2.93	0.40	0.51	0.00	0.00	1.21	77.8	0.81	13.0	1.11	0.53	1.24	0.27	1.02	1.30	93.8	2110
Ι04ΚΑΩΩ	67.0	39.0	0.05	0.00	0.19	2.57	0.13	1.07	0.00	0.00	0.96	79.3	0.42	13.0	0.85	0.54	0.95	0.10	1.35	1.45	94.5	1680
3063ΑΓΓΓ	24.0	2.48	0.12	0.00	0.22	2.93	0.11	0.81	0.00	0.00	1.02	80.1	0.17	13.0	0.63	0.27	0.58	0.08	1.06	1.15	95.0	1724
Σ30ΚΑΩΩ	37.0	34.0	0.12	0.00	0.22	2.93	0.11	0.81	0.00	0.00	1.02	80.1	0.17	13.0	0.63	0.27	0.58	0.08	1.06	1.15	95.0	1724
3023ΡΑΝΒ	27.0	2.87	0.02	0.00	0.17	3.53	0.05	0.56	0.06	1.99	0.92	76.7	0.44	13.1	1.06	0.28	1.17	0.27	0.08	0.35	94.2	2447
3336ΠΡΩΣ	23.0	14.0	0.46	0.00	0.91	3.42	0.84	1.29	0.00	0.00	1.67	73.8	0.84	13.1	0.84	1.83	0.99	0.81	2.14	2.95	90.3	2010
Σ47ΚΑΒΘ	45.0	34.3	0.04	0.00	0.12	2.29	0.06	0.75	0.08	0.00	0.96	79.5	0.86	13.2	0.81	0.40	1.02	0.13	1.21	1.34	95.3	1982
5307ΚΑΧΨ	29.0	3.37	0.02	0.00	0.12	2.58	0.09	0.40	0.14	0.00	0.86	79.3	0.58	13.3	1.21	0.36	1.23	0.06	1.25	1.31	95.2	2748
Σ08ΒΑΕΑ	54.0	13.4	0.11	0.00	0.15	2.19	0.10	0.60	0.00	0.00	0.92	80.0	0.81	13.3	0.60	0.46	0.79	0.34	1.30	1.64	95.6	1842
7067ΤΖΑΙ	35.0	12.1	0.04	0.00	0.19	2.65	0.04	0.70	0.05	0.41	0.93	79.0	0.31	13.4	1.29	0.29	0.74	0.11	0.05	0.16	95.3	2007
7001ΤΖΜΤ	15.0	7.87	0.03	0.00	0.09	2.31	0.05	0.43	0.00	0.00	0.83	77.4	0.52	13.5	1.50	0.79	2.57	1.47	0.12	1.60	93.7	2992
Χ20ΓΙΑΜ	19.0	6.64	0.12	0.00	0.36	3.80	0.16	0.67	0.00	0.00	0.87	78.5	1.01	13.5	0.38	0.23	0.37	0.22	0.37	0.60	94.3	1248
5201ΚΛΙΓ	32.0	17.5	0.02	0.00	0.13	2.70	0.05	0.29	0.10	0.00	0.87	78.5	0.43	13.6	1.40	0.49	1.52	0.05	0.67	0.73	94.8	2401
7193ΚΟΑΜ	24.0	7.20	0.04	0.00	0.21	3.43	0.06	0.26	0.06	0.00	0.88	77.9	0.74	13.7	1.49	0.32	0.98	0.04	0.44	0.48	94.7	2486
Χ12ΣΕΠΚ	63.0	12.7	0.06	0.00	0.10	1.92	0.09	0.56	0.12	0.00	0.87	78.6	0.63	13.7	0.93	0.61	1.82	0.12	1.98	2.11	94.7	1484
3010ΑΚΑΚ	31.0	5.81	0.02	0.00	0.09	2.65	0.00	0.04	0.00	0.00	0.90	79.1	0.44	13.8	0.68	0.44	1.85	1.30	1.27	2.58	94.9	2638
Σ38ΒΑΓΑ	24.0	3.45	0.10	0.00	0.24	3.50	0.05	0.60	0.00	0.00	0.96	79.4	0.26	13.8	0.54	0.22	0.29	0.13	1.33	1.45	95.0	1203

Σ25ΣΜΚΒ	41.0	26.5	0.04	0.00	0.14	2.35	0.06	0.82	0.08	0.00	0.99	78.8	0.40	13.8	0.83	0.60	1.20	0.04	1.11	1.14	94.8	2054
7099ΠΛΔΦ	17.0	32.5	0.01	0.00	0.25	2.73	0.01	0.58	0.00	0.00	0.94	80.0	0.30	13.8	0.78	0.10	0.49	0.04	0.03	0.07	95.8	2188
Ι12ΠΑΣΚ	59.0	38.4	0.02	0.00	0.23	3.25	0.00	0.05	0.00	0.00	0.90	79.5	0.38	13.9	0.68	0.81	0.25	0.93	0.53	1.46	95.4	2538
7151ΛΟΝΚ	84.0	31.2	0.03	0.00	0.14	2.94	0.02	0.67	0.08	0.00	0.96	78.3	0.56	14.0	0.94	0.35	1.14	0.03	0.65	0.68	94.7	2558
Σ21ΣΜΕΤ	26.0	10.1	0.05	0.00	0.22	2.66	0.06	0.74	0.00	0.00	0.98	79.7	0.25	14.0	0.68	0.21	0.47	0.06	0.31	0.38	95.6	1591
Σ40ΒΑΙΒ	53.0	5.00	0.06	0.00	0.17	2.52	0.06	0.58	0.17	0.00	0.95	78.8	0.36	14.1	0.79	0.52	1.10	0.04	1.39	1.43	95.0	1697
Ι11ΠΑΩΠ	66.0	20.1	0.06	0.00	0.16	2.47	0.08	0.71	0.00	0.00	0.88	78.5	0.73	14.2	0.74	0.51	0.93	0.15	0.79	0.94	95.1	1638
7029ΚΟΑΒ	54.0	56.0	0.01	0.00	0.17	2.57	0.01	0.59	0.00	0.00	1.07	78.3	0.52	14.3	1.02	0.33	1.13	0.05	0.48	0.54	95.2	2359
6146ΣΤΣΒ	24.0	4.22	0.03	0.00	0.08	2.73	0.03	0.39	0.10	0.00	0.84	77.5	0.38	14.3	1.45	0.47	1.73	1.14	0.21	1.35	94.5	2568
Σ43ΚΑΩΩ	24.0	8.63	0.75	0.00	0.88	2.86	1.02	0.88	0.00	0.00	1.29	73.7	0.68	14.4	0.88	0.95	1.70	2.43	1.12	3.55	90.9	1776
Σ20ΣΚΚΣ	37.0	13.2	0.05	0.00	0.15	2.36	0.06	0.58	0.04	0.00	0.91	78.8	0.33	14.4	0.71	0.56	1.16	0.10	1.47	1.57	95.1	1723
Σ29ΚΑΩΩ	29.0	12.9	0.25	0.00	0.27	2.19	0.23	0.56	0.00	0.00	0.95	77.5	1.17	14.5	0.97	0.36	1.08	0.31	0.85	1.16	95.1	2037
Σ27ΚΑΩΩ	34.0	16.2	0.03	0.00	0.17	2.41	0.05	0.61	0.07	0.00	1.00	79.0	0.17	14.6	0.76	0.28	0.93	0.05	0.72	0.77	95.5	1937
7015ΚΑΒΒ	33.0	13.5	0.03	0.00	0.14	2.66	0.07	0.50	0.05	0.49	0.48	77.4	0.45	14.6	1.35	0.40	1.31	0.85	0.24	1.09	94.8	2266
Χ03ΚΟΘΣ	68.0	10.7	0.39	0.00	0.87	3.23	1.02	0.94	0.05	0.00	0.94	74.8	0.79	14.8	0.94	0.39	0.87	1.45	1.53	2.98	92.3	1675
Χ09ΞΕΕΦ	33.0	19.2	0.09	0.00	0.87	3.24	1.03	0.95	0.00	0.00	0.95	75.1	0.79	14.8	0.95	0.39	0.87	1.45	1.53	2.99	92.6	1674
2114ΧΑΕΕ	27.0	8.28	0.05	0.00	0.17	2.68	0.05	1.32	0.06	0.12	0.98	75.8	0.38	14.9	0.71	0.63	2.18	2.03	0.80	2.84	92.9	2000
1066ΕΛΚΠ	62.0	3.50	0.03	0.00	0.24	2.63	0.06	1.11	0.00	0.08	1.03	78.0	0.30	15.0	0.94	0.19	0.53	0.03	0.07	0.11	95.3	2008
3357ΣΠΣΑ	27.0	9.03	0.44	0.00	0.43	2.71	0.56	0.43	0.00	0.00	1.33	75.9	0.47	15.0	0.99	0.82	0.77	0.59	0.64	1.23	93.7	1897
6005ΠΕΓΨ	25.0	4.49	0.01	0.00	0.11	2.39	0.46	1.41	0.00	0.00	0.79	77.4	0.35	15.1	0.04	0.35	1.60	3.21	0.97	4.18	93.7	2623
7008ΜΟΠΚ	16.0	5.27	0.02	0.00	0.04	0.16	0.37	1.37	0.00	0.00	1.01	79.5	0.40	15.2	0.03	0.42	1.51	2.35	0.28	2.63	96.1	2345
6199ΚΑΔΦ	26.0	4.30	0.02	0.00	0.14	3.58	0.04	0.38	0.00	0.00	0.97	75.7	0.54	15.2	1.25	0.54	1.21	0.14	0.25	0.41	93.7	1578
3359ΣΠΣΑ	42.0	3.28	0.07	0.00	0.20	2.48	0.08	0.47	0.00	0.00	1.04	77.5	0.57	15.2	0.94	0.36	1.01	0.10	0.66	0.76	95.3	1833
Ι01ΩΩΝΚ	45.0	10.6	0.11	0.00	0.28	2.92	0.16	0.70	0.00	0.00	0.85	77.3	0.44	15.3	0.74	0.31	0.86	0.18	1.09	1.28	94.7	1384
7117ΜΟΣΜ	36.0	42.6	0.02	0.00	0.20	2.75	0.03	0.57	0.00	0.00	0.94	77.8	0.32	15.3	1.03	0.14	0.83	0.04	0.43	0.46	95.5	2109
6018ΝΑΑΛ	27.0	10.9	0.03	0.00	0.13	2.39	0.08	0.47	0.05	1.82	0.77	74.8	0.41	15.4	1.31	0.54	1.82	1.39	0.32	1.71	94.5	2566
6216ΠΑΑΣ	32.0	20.3	0.08	0.00	0.35	2.98	0.08	0.74	0.00	0.00	0.95	75.5	0.38	15.4	0.84	0.24	0.53	0.12	0.51	0.62	93.1	1752
3358ΣΠΣΑ	19.0	11.4	0.04	0.00	0.19	2.50	0.06	0.68	0.00	0.10	0.90	77.6	0.40	15.5	0.84	0.36	0.87	0.06	0.68	0.74	95.3	1833
1339ΚΑΔΠ	63.0	4.07	0.04	0.00	0.19	2.35	0.03	0.86	0.00	0.00	0.87	78.0	0.43	15.6	0.78	0.24	0.61	0.07	0.93	1.00	95.7	1871

6350ΠΑΚΒ	28.0	8.84	0.06	0.00	0.20	2.49	0.07	0.64	0.07	0.00	0.96	77.5	0.29	15.7	0.78	0.39	0.96	0.05	1.50	1.55	95.2	1444
2227ΕΛΝΚ	38.0	6.84	0.36	0.00	0.43	2.78	0.43	0.75	0.00	0.00	1.08	75.5	0.75	15.7	0.98	0.43	0.79	0.48	0.84	1.32	94.0	1910
2256ΜΕΜΜ	36.0	3.67	0.04	0.00	0.23	2.64	0.03	0.41	0.04	0.00	1.03	77.4	0.67	15.7	0.77	0.25	0.77	0.08	1.27	1.35	95.6	2094
6321ΣΤΔΠ	34.0	28.0	0.03	0.00	0.12	2.35	0.06	0.38	0.08	0.00	0.88	77.1	0.34	15.8	1.27	0.37	1.31	0.07	0.92	0.99	95.4	2516
6127ΠΑΝΤ	16.0	3.54	0.01	0.00	0.18	2.65	0.06	0.47	0.00	0.00	0.89	77.9	0.39	15.8	0.67	0.59	0.33	1.32	1.07	2.38	95.7	2463
2232ΣΚΜΑ	22.0	3.36	0.05	0.00	0.21	2.37	0.04	0.60	0.04	0.13	0.81	77.9	0.20	15.9	0.74	0.21	0.87	0.05	1.14	1.19	95.6	1960
7016ΚΑΜΖ	43.0	26.5	0.01	0.00	0.12	2.54	0.04	0.40	0.00	0.00	0.82	76.2	0.40	15.9	1.35	0.47	1.72	0.01	0.70	0.72	94.7	2544
7347ΒΑΟΒ	32.0	17.6	0.06	0.00	0.22	2.95	0.14	0.50	0.08	0.12	0.95	77.2	0.48	15.9	0.55	0.56	0.31	0.95	0.60	1.54	95.2	2338
6002ΑΠΧΣ	33.0	23.6	0.03	0.00	0.17	2.58	0.43	2.59	0.00	0.00	0.90	74.9	0.67	16.0	0.07	0.34	1.40	2.85	0.93	3.79	92.5	1475
2348ΠΑΒΤ	39.0	7.49	0.16	0.00	0.34	2.73	0.16	0.83	0.00	0.00	0.95	76.8	0.35	16.1	0.75	0.26	0.54	0.28	0.66	0.94	95.0	1962
7120ΒΑΔΦ	37.0	50.3	0.01	0.00	0.23	2.73	0.00	0.42	0.00	0.00	0.92	77.9	0.29	16.2	0.47	0.74	0.12	0.90	0.64	1.54	95.7	2245
6128ΠΑΝΚ	19.0	2.46	0.00	0.00	0.13	2.64	0.03	0.34	0.00	0.00	0.88	77.4	0.41	16.2	0.77	0.87	0.33	1.15	0.24	1.39	95.7	2232
6162ΑΒΑΒ	38.0	50.0	0.23	0.00	0.43	3.19	0.32	0.60	0.00	0.00	0.96	75.1	0.68	16.3	1.21	0.21	0.81	0.23	0.65	0.89	94.2	1681
7185ΜΙΕΤ	74.0	30.6	0.03	0.00	0.13	2.39	0.04	0.40	0.04	0.00	0.91	76.3	0.33	16.4	1.25	0.36	1.48	0.04	1.10	1.13	95.2	2369
3297ΑΓΜΛ	26.0	10.2	0.24	0.00	0.98	2.75	1.24	1.51	0.00	0.00	1.60	68.4	0.98	16.6	1.95	1.33	1.51	1.12	1.89	3.01	89.5	2086
7150ΛΟΝΚ	61.0	27.8	0.03	0.00	0.21	2.56	0.03	0.55	0.05	0.00	1.03	76.0	0.50	16.6	0.90	0.41	1.16	0.05	0.50	0.55	95.1	2477
7194ΚΟΜΚ	28.0	7.60	0.05	0.00	0.25	2.81	0.09	0.65	0.03	0.00	1.06	76.1	0.58	16.6	0.78	0.22	0.81	0.09	1.37	1.45	95.1	2090
7113ΚΟΑΜ	65.0	27.7	0.01	0.00	0.25	2.73	0.01	0.51	0.00	0.00	0.98	76.6	0.38	16.6	0.89	0.10	0.95	0.02	0.15	0.17	95.5	2088
6352ΠΑΑΧ	25.0	4.73	0.04	0.00	0.31	2.91	0.08	0.86	0.00	0.00	0.99	75.7	0.46	16.7	0.99	0.26	0.76	0.05	0.74	0.80	94.8	2059
6220ΠΑΠΠ	14.0	3.66	0.04	0.00	0.32	2.75	0.06	0.67	0.00	0.00	0.96	76.3	0.32	16.7	1.03	0.25	0.62	0.07	0.43	0.50	95.3	1934
8363ΧΑΔΕ	42.0	36.5	0.26	0.00	0.26	3.40	0.26	0.65	0.00	0.00	0.79	75.6	0.57	16.8	0.37	0.75	0.26	0.26	1.70	1.96	94.1	1209
Σ42ΚΑΘΘ	46.0	36.7	0.41	0.00	1.57	2.97	0.91	2.56	0.00	0.00	1.40	71.6	1.90	16.8	0.83	4.13	1.90	1.83	1.59	3.43	92.6	2412
6123ΑΠΑΚ	18.0	4.93	0.02	0.00	0.15	2.54	0.04	0.85	0.00	0.00	0.57	79.0	0.41	16.9	0.98	0.54	0.41	0.95	0.54	2.85	97.8	2547
4313ΛΙΝΚ	34.0	13.0	0.04	0.00	0.28	2.79	0.04	0.94	0.00	0.00	0.94	76.8	0.17	16.9	0.68	0.11	0.29	0.05	1.60	1.65	95.5	1542
2173ΧΑΜΠ	32.0	2.32	0.03	0.00	0.34	2.89	0.07	0.51	0.04	0.12	0.95	75.4	0.46	16.9	0.95	0.22	1.04	0.04	0.89	0.93	94.9	2310
Σ36ΒΑΜΚ	41.0	7.74	0.15	0.00	0.58	2.67	0.54	0.94	0.00	0.00	1.02	76.0	0.54	17.1	0.64	0.31	0.68	0.34	0.59	1.32	95.3	1528
2291Ε/ΛΧ	28.0	1.91	0.09	0.00	0.30	2.60	0.09	0.59	0.00	0.48	0.98	75.8	0.45	17.2	0.72	0.17	0.58	0.13	0.78	0.91	95.6	1838
1044ΕΛΚΠ	58.0	20.3	0.01	0.00	0.26	2.55	0.00	0.46	0.00	0.00	1.03	75.6	0.45	17.2	0.97	0.31	1.17	0.03	0.39	0.43	95.2	1927
Σ35ΒΑΙΒ	47.0	8.13	0.08	0.00	0.23	2.60	0.60	0.95	0.00	0.00	1.00	75.7	0.30	17.2	0.61	0.26	0.74	0.74	0.08	0.92	94.8	1635

Σ37ΒΑΜΔ	14.0	3.63	0.19	0.00	0.41	2.83	0.41	0.48	0.00	0.00	1.06	75.4	0.69	17.2	0.60	0.35	0.39	0.24	1.03	1.27	94.9	1328
7267ΤΖΓΚ	22.0	7.12	0.04	0.00	0.17	2.57	0.09	0.53	0.00	0.00	0.97	75.7	0.30	17.2	1.21	0.26	0.92	0.05	0.92	0.96	95.4	2217
7329ΠΛΔΕ	28.0	11.0	0.17	0.00	0.27	2.41	0.24	0.58	0.08	0.00	1.04	76.2	0.38	17.3	0.67	0.22	0.60	0.19	0.44	0.63	95.5	1882
2287ΠΑΜΜ	28.0	2.30	0.04	0.00	0.31	2.74	0.06	0.52	0.00	0.00	1.00	75.6	0.44	17.3	0.85	0.22	0.87	0.05	1.13	1.18	95.2	2191
Σ24ΣΜΔΠ	25.0	11.9	0.13	0.00	0.30	2.87	0.10	0.86	0.00	0.00	1.04	75.7	0.27	17.4	0.63	0.19	0.48	0.13	0.91	1.05	95.1	1541
1298ΕΛΠ	52.0	5.97	0.10	0.00	0.17	2.31	0.09	0.77	0.00	0.00	1.02	76.0	0.41	17.6	0.76	0.14	0.74	0.09	1.64	1.74	95.7	1904
2054ΜΕΜΠ	67.0	10.0	0.02	0.00	0.25	2.88	0.06	0.48	0.00	0.00	1.15	75.8	0.37	17.6	0.58	0.65	0.20	0.96	0.49	1.44	95.5	2378
Χ10ΓΦΛ	36.0	7.96	0.09	0.00	0.53	3.39	0.11	0.70	0.00	0.00	0.95	74.5	0.31	17.6	0.84	0.42	0.65	0.09	1.17	1.27	94.1	1079
Σ26ΣΜΝΧ	23.0	10.1	0.03	0.00	0.15	2.15	0.03	0.53	0.08	0.00	1.00	75.9	0.16	17.7	0.88	0.26	1.22	0.08	0.81	0.88	95.6	2078
4062ΒΕΓΒ	47.0	4.16	0.01	0.00	0.33	2.57	0.00	0.55	0.00	0.00	0.97	76.4	0.31	17.8	0.17	0.78	0.14	0.53	0.39	0.92	95.6	1879
6218ΠΑΒΚ	45.0	32.0	0.02	0.00	0.29	2.89	0.08	0.69	0.14	0.00	1.05	74.3	0.55	17.8	0.99	0.31	1.03	0.06	0.54	0.60	94.7	2606
6219ΠΑΑΚ	26.0	4.08	0.04	0.00	0.28	2.70	0.09	0.67	0.04	0.00	1.03	75.2	0.49	17.9	0.65	0.62	0.35	1.14	0.41	1.55	95.2	2152
Χ07ΚΔΚΣ	55.0	8.54	0.47	0.00	0.63	2.73	0.58	0.94	0.00	0.00	1.26	71.7	0.63	17.9	0.94	1.52	0.68	1.41	2.22	3.64	92.5	2092
7174ΜΑΩΑ	20.0	18.1	0.49	0.00	0.58	2.75	0.53	0.62	0.00	0.00	1.48	71.0	1.32	17.9	1.32	0.53	1.48	0.65	1.05	1.70	93.0	2002
7007ΚΟΣΚ	17.0	2.25	0.01	0.00	0.17	2.31	0.03	0.48	0.00	0.00	0.99	75.0	0.31	18.0	1.12	0.21	1.30	4.24	1.13	5.37	95.5	1919
Ι03ΚΑΩΩ	54.0	16.0	0.11	0.00	0.23	2.71	0.11	0.72	0.00	0.09	0.85	74.9	0.32	18.2	0.76	0.30	0.84	0.11	0.49	0.61	95.1	1626
2155ΕΛΕΤ	40.0	2.69	0.32	0.00	0.35	2.71	0.32	0.90	0.00	0.00	1.10	72.8	0.58	18.2	1.00	0.32	1.39	0.32	0.57	0.89	93.7	2257
2104ΠΑΕΜ	54.0	4.61	0.01	0.02	0.32	3.56	0.02	1.02	0.00	0.20	1.08	72.8	0.45	18.3	0.89	0.73	0.62	0.11	0.83	0.94	93.7	1907
6032ΑΠΚΣ	19.0	6.25	0.03	0.00	0.40	2.66	0.00	0.75	0.00	0.00	0.90	75.9	0.26	18.3	0.20	0.44	0.15	0.24	0.46	0.70	95.6	1956
6353ΠΑΒΧ	32.0	11.8	0.05	0.00	0.32	2.61	0.07	0.73	0.00	0.00	0.99	74.8	0.31	18.3	1.04	0.21	0.62	0.10	0.81	0.92	95.4	2090
1189ΕΛΚΠ	49.0	2.82	0.21	0.00	0.33	2.43	0.21	0.98	0.00	0.00	1.08	73.9	0.37	18.3	0.98	0.33	0.91	0.24	0.85	1.09	94.6	1945
6089ΝΑΑΤ	16.0	6.24	0.04	0.00	0.44	3.44	0.05	0.45	0.05	0.11	0.83	74.8	0.21	18.4	0.69	0.09	0.34	0.08	0.05	0.13	95.1	1417
2239ΕΛΝΔ	30.0	3.40	0.03	0.00	0.30	2.45	0.05	0.67	0.05	0.00	1.01	75.2	0.34	18.5	0.70	0.23	0.55	0.15	1.17	1.32	95.7	2001
4047ΒΕΑΤ	25.0	5.36	0.08	0.00	0.17	2.34	0.04	0.27	0.04	0.27	0.58	73.9	0.52	18.5	1.34	0.31	1.68	0.88	0.14	1.01	95.1	2392
7186ΜΙΜΧ	24.0	6.93	0.03	0.00	0.14	2.19	0.04	0.31	0.05	0.00	0.90	74.4	0.34	18.5	1.35	0.38	1.47	0.08	1.17	1.25	95.4	2151
2308ΛΑΙΧ	43.0	23.9	0.03	0.00	0.23	2.51	0.08	0.59	0.06	0.00	0.96	74.8	0.30	18.5	0.93	0.22	0.88	0.05	1.20	1.25	95.5	1827
3014ΚΑΑΚ	64.0	6.25	0.03	0.00	0.26	2.61	0.00	0.78	0.00	0.00	0.96	74.9	0.31	18.5	0.78	0.13	0.69	0.03	0.22	0.25	95.5	1637
2080ΜΕΜΠ	37.0	6.89	0.04	0.00	0.32	2.56	0.04	0.68	0.00	0.06	0.92	74.2	0.52	18.5	0.98	0.20	0.90	0.26	0.07	0.34	95.2	1613
2091ΣΚΕΠ	34.0	8.72	0.30	0.00	0.07	2.73	0.33	0.30	0.00	0.00	0.59	73.3	0.55	18.7	0.95	0.09	0.95	0.15	0.05	1.11	94.0	2561

Φ06ΔΦ06	171	150	0.06	0.00	0.20	2.55	0.06	0.73	0.10	0.00	1.06	73.7	0.59	18.7	0.65	0.54	1.15	0.11	0.92	1.03	94.7	2088
3271ΡΑΡΑ	39.0	4.83	0.13	0.00	0.31	2.57	0.13	0.96	0.00	0.00	1.11	73.5	0.60	18.7	0.86	0.13	1.05	0.14	1.17	1.31	94.7	2234
7022ΤΖΠΜ	37.0	1.14	0.03	0.00	0.34	2.62	0.03	0.63	0.00	0.10	1.05	74.1	0.36	18.8	1.04	0.23	0.75	0.82	0.12	0.94	95.5	2137
Σ11ΒΑΠΜ	41.0	3.18	0.16	0.00	1.35	4.97	1.45	1.97	0.00	0.00	3.62	59.0	2.38	18.8	1.76	2.79	1.76	1.49	2.77	4.26	85.6	1512
2249ΜΕΣΓ	36.0	4.91	0.50	0.00	0.64	2.60	0.58	0.58	0.00	0.00	0.96	72.2	0.58	18.9	0.58	1.01	0.69	0.63	1.41	2.03	93.2	1910
4292ΠΑΓΨ	16.0	2.49	0.05	0.00	0.25	2.53	0.06	0.40	0.00	0.00	1.00	74.8	0.29	18.9	0.85	0.22	0.69	0.04	0.82	0.86	95.8	1761
Σ48ΚΑΝΛ	54.0	29.4	0.03	0.00	0.28	2.66	0.04	0.60	0.07	0.00	0.87	74.3	0.71	19.0	0.57	0.28	0.68	0.07	1.41	1.48	95.4	1495
7213ΜΑΝΜ	31.0	7.28	0.14	0.00	0.44	2.75	0.14	0.53	0.00	0.00	1.08	71.3	0.59	19.0	1.38	0.85	1.76	0.15	0.75	0.90	93.4	2233
7187ΚΟQX	26.0	2.73	0.04	0.00	0.27	2.33	0.04	0.90	0.00	0.00	1.03	73.4	0.44	19.0	1.69	0.13	0.75	0.05	0.64	0.69	95.5	2013
1282ΚΑΜΧ	66.0	9.78	0.05	0.00	0.25	2.43	0.05	0.35	0.00	0.00	0.95	74.3	0.33	19.1	0.99	0.23	0.97	0.05	0.66	0.71	95.7	1948
7152ΤΖΝΜ	65.0	12.4	0.00	0.00	0.72	2.56	0.85	1.05	0.00	0.00	1.05	69.8	0.72	19.2	1.44	0.85	1.77	1.15	1.09	2.25	92.2	2025
2108ΕΛΕΚ	23.0	4.73	0.00	0.00	0.32	2.50	0.00	0.52	0.00	0.00	0.92	75.4	0.24	19.3	0.83	0.01	0.04	0.55	0.44	0.98	96.6	1973
7275ΛΟΓΦ	29.0	16.4	0.05	0.00	0.31	2.67	0.04	0.49	0.00	0.00	1.03	74.2	0.31	19.3	0.74	0.21	0.69	0.04	1.28	1.33	95.5	2105
2349ΕΛΓΚ	40.0	11.9	0.24	0.00	0.29	2.40	0.20	0.35	0.00	0.00	1.01	73.3	0.53	19.3	1.21	0.31	0.88	0.59	0.90	1.50	95.3	2113
Σ05ΒΑΙΒ	33.0	3.91	0.09	0.00	0.28	2.30	0.11	0.57	0.00	0.00	0.89	74.4	0.38	19.3	0.73	0.20	0.74	0.15	1.15	1.30	95.7	1748
2042ΛΑΙΧ	45.0	9.23	0.09	0.00	0.28	2.30	0.11	0.57	0.00	0.00	0.89	74.4	0.38	19.3	0.73	0.20	0.74	0.15	1.15	1.30	95.7	1748
2360ΧΑΙΧ	40.0	13.0	0.51	0.00	0.81	2.48	0.51	0.51	0.00	0.00	0.91	71.6	0.86	19.4	1.01	0.71	0.76	0.84	1.19	2.04	93.7	1993
2165ΣΚΠΤ	23.0	3.31	0.03	0.00	0.33	2.60	0.03	0.57	0.00	0.00	0.96	74.3	0.24	19.4	0.83	0.14	0.62	0.03	0.39	0.42	95.7	1921
2204ΧΑΣΚ	32.0	8.98	0.07	0.00	0.41	2.89	0.07	0.67	0.00	0.00	1.04	73.6	0.27	19.5	0.65	0.31	0.60	0.22	0.64	0.85	95.0	1362
6279ΑΒΑΒ	26.0	9.28	0.09	0.00	0.31	2.48	0.08	0.47	0.00	0.00	1.05	73.8	0.32	19.5	0.96	0.21	0.72	0.14	0.78	0.92	95.6	1624
2056ΧΑΜΠ	63.0	26.9	0.02	0.00	0.30	2.62	0.00	0.44	0.00	0.00	1.06	74.4	0.31	19.5	0.57	0.62	0.21	1.07	0.18	1.25	95.8	1589
2079ΜΕΜΠ	23.0	2.70	0.03	0.00	0.36	2.61	0.05	0.68	0.02	0.12	0.88	73.9	0.28	19.5	0.92	0.15	0.55	0.06	0.13	0.19	95.6	2393
7208ΜΟΙΖ	41.0	66.1	0.23	0.00	0.26	2.34	0.28	0.51	0.00	0.00	1.15	72.5	0.47	19.6	0.91	0.54	1.24	0.26	0.37	0.63	94.6	1888
3325ΑΚΒΥ	22.0	2.65	0.03	0.00	0.22	2.38	0.07	0.38	0.00	0.00	0.91	73.8	0.32	19.6	1.07	0.23	1.01	0.04	0.84	0.88	95.7	2001
2039ΕΛΕΤ	43.0	5.80	0.08	0.00	0.28	2.23	0.08	0.61	0.00	0.00	0.94	73.6	0.50	19.6	0.93	0.17	0.97	0.24	0.08	0.32	95.6	2034
7153ΜΑΣΚ	65.0	21.5	0.12	0.00	0.31	2.42	0.13	0.59	0.00	0.11	1.01	73.4	0.31	19.7	0.88	0.22	0.89	0.13	0.80	0.93	95.4	1904
7034ΠΛΧΠ	24.0	11.6	0.05	0.00	0.27	2.39	0.05	0.48	0.00	0.00	0.98	72.9	0.31	19.7	1.31	0.32	1.21	0.64	0.19	0.83	95.2	1803
6217ΠΑΡΑ	14.0	2.50	0.03	0.00	0.34	2.55	0.04	0.79	0.00	0.00	0.95	73.6	0.32	19.7	0.91	0.15	0.63	0.03	0.47	0.51	95.5	1840
7323ΜΑΒΥ	35.0	4.91	0.03	0.00	0.22	2.35	0.07	0.45	0.00	0.00	0.98	73.7	0.32	19.7	0.93	0.24	0.98	0.10	0.94	1.04	95.6	2094

1300ΚΑΒΚ	75.0	7.38	0.05	0.00	0.24	2.35	0.05	0.52	0.00	0.00	1.00	73.8	0.37	19.8	0.87	0.16	0.80	0.07	1.03	1.10	95.8	2064
7070ΜΑΣΚ	27.0	17.8	0.03	0.00	0.26	2.54	0.06	0.59	0.04	0.07	0.98	73.3	0.34	19.8	0.97	0.27	0.80	0.05	0.14	0.19	95.4	2239
2093ΕΛΒΒ	37.0	11.6	0.03	0.00	0.26	2.54	0.06	0.59	0.04	0.07	0.98	73.3	0.34	19.8	0.97	0.27	0.80	0.05	0.14	0.19	95.4	2228
2156ΠΑΕΠ	39.0	30.9	0.03	0.00	0.35	2.62	0.07	0.53	0.03	0.62	0.49	72.9	0.42	19.8	0.92	0.21	0.99	0.03	0.68	0.71	95.2	2110
4048ΠΑΜΒ	16.0	5.87	0.01	0.00	0.32	2.75	0.04	0.67	0.00	0.00	0.95	73.9	0.45	19.9	0.52	0.45	0.11	1.03	0.43	1.45	95.6	1926
2234ΠΑΠΚ	20.0	1.15	0.39	0.00	1.17	3.12	0.86	1.40	0.00	0.00	3.12	54.6	11.69	19.9	1.64	0.39	1.71	1.35	2.69	4.04	91.0	1749
7195ΚΟΕΖ	35.0	3.51	0.03	0.00	0.26	2.36	0.05	0.56	0.00	0.00	1.05	73.3	0.42	19.9	0.83	0.25	0.94	0.13	0.29	0.42	95.5	2070
Σ06ΜΑΝΧ	35.0	6.82	0.12	0.00	0.23	2.25	0.13	0.72	0.00	0.00	1.06	72.8	0.42	20.0	0.83	0.27	1.14	0.19	0.89	1.08	95.1	2122
6268ΚΑΜΡ	38.0	19.0	0.05	0.00	0.30	2.44	0.06	0.50	0.00	0.00	1.10	72.6	0.39	20.0	1.09	0.33	1.14	0.08	0.91	0.99	95.2	2363
Σ18ΣΜΜΧ	31.0	10.2	0.08	0.00	0.23	2.20	0.08	0.60	0.00	0.00	0.99	73.3	0.13	20.0	0.89	0.26	1.22	0.11	0.86	0.97	95.3	1949
1111ΚΑΠΣ	44.0	7.76	0.11	0.00	0.29	2.45	0.11	0.45	0.00	0.00	1.12	73.4	0.30	20.0	0.85	0.17	0.79	0.09	0.21	0.30	95.6	1908
4324ΒΕΒΥ	52.0	36.6	0.08	0.00	0.25	2.40	0.09	0.57	0.00	0.00	0.96	71.8	1.23	20.0	0.97	0.31	1.26	0.14	1.10	1.24	95.0	2222
7041ΚΟΓΚ	51.0	31.6	0.00	0.00	0.32	2.39	0.00	0.51	0.00	0.00	0.98	73.8	0.28	20.1	0.97	0.13	0.58	0.03	0.02	0.06	96.1	1654
7071ΤΖΓΓ	39.0	20.8	0.04	0.00	0.33	2.55	0.07	0.40	0.03	0.13	0.93	72.8	0.42	20.1	1.08	0.24	0.89	0.13	0.05	0.18	95.5	1977
7017ΜΑΑΛ	34.0	7.97	0.04	0.00	0.22	2.27	0.03	0.43	0.04	0.14	0.82	72.9	0.36	20.1	1.03	0.31	1.29	0.61	0.15	0.76	95.4	2044
2092ΠΑΒΤ	22.0	3.08	0.08	0.00	0.39	2.66	0.12	0.24	0.00	0.00	1.14	73.1	0.34	20.1	0.93	0.20	0.73	0.17	0.09	0.27	95.6	2091
2264ΛΑΙΑ	39.0	6.90	0.34	0.00	1.21	2.43	0.58	0.81	0.00	0.00	1.21	69.0	0.75	20.2	1.27	0.64	1.10	0.57	1.53	2.09	92.4	2014
2101ΜΕΔΒ	25.0	4.49	0.00	0.00	0.33	2.46	0.01	0.59	0.00	0.00	0.96	73.4	0.27	20.2	0.93	0.08	0.73	0.04	0.06	0.10	95.8	1990
2107ΧΑΓΣ	45.0	12.6	0.01	0.00	0.25	1.85	0.00	0.65	0.00	0.00	0.96	72.5	0.21	20.3	0.85	0.04	1.02	0.54	0.21	0.85	94.8	1987
2094ΠΑΕΚ	91.0	55.7	0.05	0.00	0.39	2.72	0.08	0.80	0.01	0.00	1.08	72.4	0.32	20.3	0.82	0.22	0.82	0.13	1.33	1.46	94.9	2213
7109ΠΛΔΠ	34.0	4.39	0.01	0.00	0.30	2.46	0.00	0.63	0.00	0.00	0.92	73.6	0.22	20.3	0.88	0.13	0.53	0.01	0.48	0.49	95.9	1913
2025ΧΑΜΖ	32.0	1.72	0.02	0.00	0.25	2.54	0.09	0.41	0.00	0.00	0.97	72.5	0.45	20.4	0.95	0.31	1.18	0.12	0.74	0.95	95.3	2054
2176ΧΑΠΑ	50.0	8.40	0.03	0.00	0.27	2.32	0.03	0.62	0.00	0.00	1.01	73.1	0.49	20.4	0.83	0.19	0.74	0.05	0.64	0.68	95.8	1799
7013ΚΟΙΧ	39.0	26.0	0.03	0.00	0.23	2.34	0.08	0.42	0.00	0.00	0.97	72.6	0.47	20.4	0.98	0.30	1.19	0.11	0.78	0.89	95.4	2093
2290ΕΛΜΚ	77.0	12.6	0.05	0.00	0.34	2.49	0.06	0.60	0.00	0.00	0.97	72.6	0.33	20.4	0.92	0.23	1.02	0.09	0.87	0.97	95.2	2292
2309ΕΛΧΧ	32.0	11.5	0.12	0.00	0.33	2.44	0.14	0.76	0.00	0.00	0.97	72.7	0.33	20.4	0.78	0.17	0.80	0.12	0.98	1.10	95.2	2192
6129ΠΑΧΤ	20.0	4.96	0.02	0.00	0.19	3.01	0.03	0.39	0.11	0.00	0.94	71.5	0.41	20.5	1.27	0.34	1.42	0.23	0.60	0.83	94.6	2099
1074ΚΑΓΚ	55.0	2.61	0.03	0.00	0.28	2.29	0.05	0.70	0.00	0.22	0.81	73.1	0.35	20.5	0.89	0.21	0.66	0.14	0.03	0.17	95.8	2030
2122ΣΚΓΤ	33.0	11.2	0.10	0.00	0.35	2.84	0.14	0.57	0.00	0.00	1.11	74.5	0.31	20.5	0.87	0.18	0.82	0.10	0.25	0.34	97.4	1852

2116ΧΑΜΠ	45.0	5.22	0.02	0.00	0.39	2.55	0.00	0.65	0.00	0.00	0.98	72.9	0.27	20.6	0.88	0.19	0.58	0.04	0.09	0.13	95.6	1908
7241ΚΟΒΤ	37.0	16.9	0.50	0.00	0.69	2.80	0.55	0.87	0.00	0.00	1.56	69.1	0.64	20.7	0.78	0.50	1.24	0.76	1.17	1.93	92.8	2006
2090ΣΚΕΑ	33.0	15.6	0.06	0.00	0.41	3.06	0.07	0.70	0.03	0.11	0.89	72.1	0.30	20.8	0.74	0.23	0.52	0.13	0.04	0.17	94.9	1597
7198ΜΑΝΜ	35.0	4.80	0.03	0.00	0.30	2.31	0.05	0.41	0.00	0.00	1.02	72.9	0.45	20.8	0.81	0.23	0.66	0.14	0.13	0.27	96.0	1386
2190ΜΕΜΠ	42.0	3.48	0.03	0.00	0.36	2.52	0.06	0.74	0.00	0.12	1.07	72.2	0.32	20.8	0.83	0.21	0.84	0.03	1.15	1.19	95.4	1875
6354ΠΑΧΚ	18.0	9.76	0.05	0.00	0.33	2.43	0.07	0.40	0.00	0.00	0.99	72.7	0.33	20.8	0.96	0.19	0.71	0.10	0.59	0.69	95.8	1844
2026ΧΑΜΠ	36.0	1.21	0.03	0.00	0.26	1.84	0.07	0.64	0.00	0.00	0.98	74.3	0.25	20.9	1.01	0.35	1.54	0.25	0.24	0.96	97.3	2047
2169ΕΛΕΚ	32.0	1.69	0.02	0.00	0.31	2.47	0.02	0.53	0.09	0.00	0.97	72.0	0.34	20.9	1.01	0.26	1.18	0.04	0.90	0.94	95.2	2285
2237ΠΑΜΧ	35.0	11.1	0.03	0.00	0.33	2.53	0.05	0.39	0.03	0.00	1.08	72.2	0.41	20.9	0.84	0.21	0.99	0.05	1.14	1.19	95.5	2188
7072ΤΖΓΓ	48.0	23.8	0.01	0.00	0.28	2.57	0.03	0.64	0.00	0.00	0.94	73.1	0.29	20.9	0.56	0.57	0.14	0.97	0.24	1.22	95.8	2530
Σ02ΒΑΙΒ	28.0	4.04	0.08	0.00	0.31	2.79	0.08	0.61	0.00	0.00	0.98	72.7	0.20	20.9	0.67	0.15	0.55	0.13	0.89	1.01	95.4	1395
7069ΚΟΛΣ	31.0	21.4	0.04	0.00	0.14	1.99	0.05	0.41	0.00	0.17	0.92	73.0	0.33	21.0	1.05	0.20	0.66	0.10	0.11	0.21	96.5	1647
2361ΛΑΙΧ	39.0	8.38	0.06	0.00	0.30	2.38	0.04	0.64	0.00	0.00	1.02	72.2	0.36	21.0	0.85	0.22	0.89	0.11	1.02	1.13	95.5	2034
2112ΕΑΝΚ	50.0	54.8	0.01	0.00	0.27	2.33	0.01	0.52	0.00	0.00	0.73	72.9	0.27	21.1	0.93	0.10	0.85	0.04	0.60	0.64	95.9	2223
3258ΠΡΧΜ	30.0	5.28	0.05	0.00	0.33	2.44	0.09	0.41	0.00	0.00	1.04	71.3	0.86	21.1	0.98	0.23	1.13	0.05	0.84	0.89	95.3	2221
3272ΑΓΓΒ	28.0	4.81	0.09	0.00	0.27	2.38	0.11	0.47	0.00	0.00	1.08	71.9	0.79	21.3	0.76	0.13	0.75	0.12	0.72	0.84	95.8	1938
4159ΛΙΧΓ	37.0	2.95	0.08	0.00	0.34	2.30	0.05	0.73	0.00	0.00	1.14	72.0	0.27	21.4	0.85	0.14	0.71	0.05	0.73	0.78	95.7	1947
6255ΣΤΩΑ	23.0	4.05	0.02	0.00	0.48	2.62	0.05	0.79	0.00	0.00	1.08	71.8	0.23	21.4	0.85	0.15	0.52	0.04	0.12	0.17	95.4	2132
2085ΕΛΓΓ	43.0	32.8	0.02	0.00	0.32	2.40	0.01	0.48	0.00	0.00	0.85	72.3	0.32	21.5	0.97	0.08	0.79	0.05	0.11	0.16	95.9	2194
1276ΕΛΔΤ	45.0	6.87	0.35	0.00	0.35	2.25	0.32	0.63	0.00	0.00	0.98	71.1	0.35	21.5	1.05	0.54	0.57	0.47	1.15	1.62	95.0	1972
7068ΤΖΠ	41.0	18.9	0.02	0.00	0.31	2.33	0.04	0.56	0.03	0.19	0.97	72.1	0.29	21.5	0.90	0.15	0.60	0.26	0.04	0.30	95.9	1998
3273ΠΑΣΣ	28.0	2.65	0.05	0.00	0.24	2.19	0.07	0.45	0.00	0.00	0.98	70.3	0.51	21.6	0.84	0.25	0.74	0.14	0.75	0.81	94.2	1987
3301ΠΑΠΓ	26.0	9.36	0.03	0.00	0.25	2.21	0.05	0.30	0.00	0.00	0.96	72.1	0.65	21.6	0.79	0.26	0.81	0.09	0.62	0.71	96.1	2085
2251ΕΛΘΣ	24.0	1.56	0.03	0.00	0.30	2.38	0.05	0.47	0.05	0.00	0.96	71.7	0.45	21.7	0.86	0.22	0.92	0.07	0.98	1.05	95.6	2206
3305ΡΑΓΛ	36.0	14.7	0.03	0.00	0.30	2.31	0.04	0.25	0.00	0.00	0.98	72.0	0.70	21.7	0.78	0.15	0.75	0.05	1.28	1.33	96.2	1966
2343ΕΛΔΕ	45.0	6.41	0.05	0.00	0.26	2.22	0.04	0.54	0.00	0.09	1.00	71.9	0.48	21.7	0.81	0.21	0.73	0.13	0.99	1.12	96.0	2102
3337ΠΡΧΓ	24.0	7.81	0.03	0.00	0.31	2.43	0.03	0.40	0.06	0.00	1.04	71.7	0.40	21.8	0.81	0.21	0.77	0.05	0.70	0.75	95.8	2240
3212ΡΑΔΠ	33.0	5.90	0.05	0.00	0.34	2.40	0.07	0.35	0.00	0.00	0.98	70.9	1.07	21.9	0.91	0.22	0.82	0.40	0.11	0.50	95.7	1867
2243ΛΑΠΚ	34.0	6.48	0.07	0.00	0.35	2.21	0.08	0.47	0.00	0.07	1.14	72.2	0.47	21.9	0.62	0.10	0.44	0.30	0.76	1.06	96.3	1766

2342ΕΛΔΕ	48.0	12.4	0.06	0.00	0.30	2.32	0.06	0.61	0.00	0.00	0.95	71.5	0.39	21.9	0.90	0.22	0.82	0.10	1.06	1.15	95.6	2002
3265ΠΡΣΣ	26.0	2.89	0.15	0.00	0.28	2.16	0.18	0.42	0.00	0.00	1.00	70.9	0.32	21.9	1.25	0.32	1.11	0.23	0.88	1.11	95.4	2021
Σ31ΚΑΩΩ	32.0	20.4	0.06	0.00	0.27	2.23	0.09	0.67	0.00	0.00	0.98	72.2	0.18	22.0	0.66	0.20	0.55	0.09	0.97	1.06	95.9	1840
7261ΚΙΓΦ	24.0	8.31	0.07	0.00	0.38	2.50	0.07	0.55	0.00	0.00	0.98	71.2	0.31	22.0	0.90	0.25	0.79	0.11	0.44	0.55	95.4	2193
Ι10ΠΑΙΚ	62.0	6.72	0.43	0.00	0.85	2.32	0.61	1.40	0.00	0.00	1.28	67.2	1.40	22.0	0.67	0.92	0.92	1.07	1.55	2.62	92.6	1510
2236ΠΑΕΤ	27.0	6.69	0.04	0.00	0.32	2.38	0.06	0.44	0.00	0.00	1.06	71.1	0.38	22.0	0.90	0.22	1.02	0.05	1.07	1.12	95.5	2230
2154ΕΛΜΕ	25.0	3.97	0.06	0.00	0.34	2.49	0.07	0.54	0.00	0.00	0.98	71.1	0.32	22.0	0.93	0.18	0.96	0.03	0.71	0.74	95.4	2118
2252ΕΛΧΧ	27.0	1.74	0.04	0.00	0.33	2.33	0.05	0.53	0.00	0.00	1.02	71.7	0.24	22.0	0.79	0.18	0.75	0.09	0.95	1.04	95.8	1932
2145ΠΑΑΜ	25.0	2.99	0.08	0.00	0.32	2.52	0.07	0.48	0.00	0.00	1.17	71.1	0.19	22.1	0.92	0.19	0.89	0.09	0.59	0.68	95.5	1976
2207ΜΕΑΚ	37.0	3.88	0.03	0.00	0.35	2.35	0.06	0.48	0.04	0.10	1.00	71.1	0.37	22.1	0.86	0.23	0.96	0.09	0.95	1.04	95.5	2099
7046ΜΑΕΔ	26.0	22.9	0.04	0.00	0.32	2.32	0.05	0.47	0.00	0.30	1.12	71.3	0.30	22.1	0.99	0.22	0.80	0.11	0.03	0.14	96.1	1787
3281ΠΑΚΜ	26.0	6.59	0.03	0.00	0.28	2.26	0.06	0.37	0.00	0.00	1.03	71.6	0.41	22.1	0.83	0.22	0.84	0.07	0.74	0.81	95.9	1927
3011ΡΑΑΚ	31.0	5.19	0.03	0.00	0.24	2.23	0.03	0.49	0.04	0.10	0.90	71.1	0.36	22.1	1.06	0.30	1.00	0.48	0.08	0.56	95.6	1980
2103ΠΑΟΧ	36.0	11.4	0.01	0.00	0.33	2.43	0.05	0.45	0.00	0.00	0.96	71.4	0.29	22.2	0.94	0.08	0.79	0.05	0.46	0.51	95.9	2558
2345ΛΑΜΜ	63.0	31.9	0.09	0.00	0.35	2.22	0.09	0.82	0.00	0.08	1.12	71.1	0.39	22.3	0.80	0.19	0.60	0.19	0.78	0.96	95.7	2006
7035ΠΛΕΜ	23.0	20.8	0.01	0.00	0.25	2.07	0.03	0.41	0.00	0.00	0.93	72.1	0.23	22.3	0.61	0.14	0.92	0.07	0.22	0.29	96.2	1923
Σ45ΚΑΕΛ	52.0	6.03	0.20	0.00	0.38	2.50	0.30	0.82	0.00	0.00	1.12	70.4	0.36	22.3	0.64	0.32	0.72	0.34	0.48	0.81	94.8	1906
1316ΚΑΧΤ	51.0	4.90	0.04	0.00	0.27	2.10	0.05	0.56	0.07	0.00	0.96	71.9	0.30	22.4	0.77	0.14	0.57	0.07	0.94	1.01	96.3	1833
1141ΕΛΓΠ	69.0	1.93	0.02	0.00	0.34	2.41	0.06	0.58	0.00	0.00	1.07	70.5	0.34	22.4	0.98	0.19	1.05	0.05	0.65	0.70	95.4	2127
3269ΡΑΓΛ	29.0	3.37	0.05	0.00	0.29	2.37	0.08	0.26	0.00	0.00	1.02	71.1	0.67	22.4	0.83	0.24	0.70	0.05	0.70	0.75	96.0	2064
7315ΛΟΕΑ	29.0	10.3	0.16	0.00	1.70	2.78	1.24	1.39	0.00	0.00	1.24	63.4	1.08	22.4	1.47	1.01	1.31	1.56	2.09	3.65	89.6	2564
2240ΜΕΜΜ	34.0	3.36	0.05	0.00	0.36	2.41	0.05	0.70	0.00	0.06	1.00	70.1	0.73	22.4	0.81	0.27	1.06	0.08	1.07	1.15	95.2	2106
2238ΕΛΜΚ	37.0	6.96	0.05	0.00	0.36	2.41	0.05	0.70	0.00	0.00	1.00	70.1	0.73	22.4	0.81	0.27	1.06	0.08	1.07	1.15	95.1	2149
7083ΚΙΓΦ	69.0	15.4	0.02	0.00	0.34	2.43	0.06	0.36	0.00	0.00	1.03	71.2	0.33	22.5	0.92	0.21	0.63	0.03	0.03	0.06	95.9	2576
3257ΠΡΜΑ	22.0	2.74	0.11	0.00	0.40	2.45	0.07	0.55	0.00	0.00	0.99	70.1	0.48	22.5	1.07	0.26	1.06	0.22	0.96	1.18	95.1	2272
7331ΕΑΔΕ	49.0	8.00	0.04	0.00	0.28	2.22	0.05	0.55	0.00	0.00	1.01	71.1	0.63	22.5	0.79	0.14	0.71	0.05	0.85	0.90	96.0	1874
1087ΕΛΣΓ	35.0	16.4	0.01	0.00	0.30	2.29	0.02	0.55	0.00	0.00	0.91	71.5	0.16	22.5	0.88	0.18	0.62	0.07	0.12	0.19	96.0	2101
2168ΧΑΓΓ	35.0	6.15	0.05	0.00	0.41	2.34	0.10	0.62	0.00	3.12	0.92	68.1	0.37	22.6	0.35	0.85	0.19	1.02	1.19	2.20	95.5	2156
2288ΠΑΜΚ	31.0	5.54	0.05	0.00	0.33	2.33	0.07	0.68	0.00	0.00	0.99	70.2	0.44	22.7	0.89	0.28	1.07	0.08	1.21	1.29	95.2	2621

3338ΣΠΣΚ	26.0	7.99	0.03	0.00	0.23	2.14	0.05	0.50	0.00	0.00	1.03	70.5	0.40	22.7	0.87	0.30	1.24	0.07	0.82	0.88	95.5	2022
7333ΕΑΔΕ	18.0	8.66	0.03	0.00	0.30	1.99	0.06	0.37	0.00	0.12	0.93	71.2	0.33	22.7	0.86	0.17	1.00	0.03	1.09	1.12	96.2	2100
3274ΠΑΠΛ	30.0	6.02	0.05	0.00	0.25	2.18	0.08	0.35	0.07	0.00	0.98	70.3	0.50	22.8	0.88	0.26	1.37	0.06	0.79	0.85	95.5	2192
2293ΛΑΧΓ	36.0	9.79	0.09	0.00	0.37	2.38	0.09	0.55	0.00	0.00	0.94	70.8	0.23	22.8	0.81	0.15	0.74	0.08	0.82	0.90	95.6	1912
7262ΚΟΔΦ	29.0	5.42	0.03	0.00	0.39	2.41	0.07	0.52	0.00	0.00	0.99	70.3	0.37	22.9	0.88	0.20	0.94	0.03	0.96	0.99	95.4	2026
5118ΜΑΕΜ	26.0	17.4	0.01	0.00	0.23	2.00	0.00	0.52	0.00	0.00	0.92	70.7	0.27	22.9	1.14	0.18	1.14	0.07	0.79	0.86	95.9	1938
2294ΜΕΕΑ	32.0	14.4	0.06	0.00	0.31	2.14	0.05	0.50	0.00	0.00	0.96	70.6	0.56	23.0	0.77	0.20	0.85	0.06	1.03	1.10	95.9	1895
3184ΚΑΧΜ	26.0	5.34	0.03	0.00	0.34	2.37	0.04	0.52	0.03	0.10	0.93	70.4	0.32	23.0	0.86	0.19	0.81	0.06	0.89	0.95	95.7	1925
7260ΤΖΝΜ	26.0	10.2	0.05	0.00	0.27	2.22	0.09	0.50	0.00	0.00	1.01	70.1	0.27	23.1	1.00	0.30	1.09	0.11	0.57	0.68	95.5	2147
7030ΒΑΜΙ	23.0	15.9	0.02	0.00	0.35	2.50	0.06	0.47	0.02	0.62	1.02	68.9	0.30	23.1	0.99	0.28	1.39	0.57	0.09	0.65	94.9	2346
2224ΜΕΚΜ	62.0	12.4	0.08	0.00	0.30	2.12	0.08	0.40	0.00	0.00	0.98	70.7	0.38	23.2	0.92	0.20	0.65	0.16	0.12	0.27	96.2	1748
2170ΕΛΓΚ	35.0	8.61	0.05	0.00	0.39	2.37	0.07	0.40	0.00	0.00	1.11	69.7	0.81	23.3	0.85	0.19	0.80	0.35	0.05	0.40	95.7	2012
7253ΛΟΔΚ	33.0	14.7	0.02	0.00	0.35	2.33	0.06	0.50	0.00	0.36	1.15	69.7	0.26	23.3	0.91	0.23	1.13	0.08	1.30	1.38	95.7	2276
3317ΑΓΜΚ	40.0	4.47	0.05	0.00	0.21	2.13	0.05	0.58	0.00	0.00	0.94	70.7	0.20	23.5	0.81	0.19	0.73	0.07	0.96	1.03	96.1	1865
2084ΜΕΑΣ	23.0	3.23	0.01	0.00	0.35	2.85	0.05	0.45	0.00	0.00	0.95	70.4	0.36	23.5	0.95	0.21	0.84	0.06	0.08	0.15	96.2	2541
7053ΚΑΠΑ	59.0	20.5	0.07	0.00	0.18	1.83	0.08	0.35	0.06	0.10	0.81	68.8	0.35	23.5	1.43	0.49	1.95	0.12	1.35	1.47	95.0	2089
5045ΜΑΣΜ	10.0	10.9	0.05	0.00	0.21	1.99	0.05	0.31	0.00	0.00	1.07	69.4	0.39	23.5	1.18	0.37	1.48	0.45	0.08	0.53	95.5	1821
Φ05ΔΦ05	147	55.3	0.09	0.04	0.21	2.27	0.05	0.87	0.06	0.09	0.97	69.2	0.34	23.5	0.72	0.48	1.08	0.08	0.55	0.64	94.9	2376
1248ΕΛΩΑ	38.0	1.35	0.04	0.00	0.25	2.10	0.04	0.71	0.00	0.00	0.97	70.4	0.51	23.5	0.76	0.19	0.48	0.04	0.90	0.94	96.2	1894
2225ΛΑΠΤ	59.0	9.65	0.04	0.00	0.26	2.02	0.05	0.80	0.00	0.00	0.99	69.8	0.39	23.6	0.92	0.22	1.01	0.06	0.67	0.73	95.6	2005
2131ΠΑΚΠ	35.0	3.72	0.02	0.00	0.33	2.38	0.04	0.52	0.00	0.00	0.95	69.5	0.37	23.6	1.09	0.13	1.15	0.07	0.36	0.43	95.4	2170
2250ΧΑΚΦ	24.0	3.26	0.06	0.00	0.27	2.03	0.05	0.38	0.00	0.00	1.02	70.4	0.39	23.7	0.85	0.16	0.74	0.12	0.70	0.82	96.3	2148
Φ02ΔΦ02	115	38.7	0.29	0.00	1.71	3.33	2.07	1.89	0.00	0.00	1.17	65.9	2.25	23.7	2.79	1.98	2.16	1.14	1.75	2.88	95.8	2215
2242ΛΑΠΚ	32.0	7.73	0.08	0.00	0.33	2.28	0.08	0.35	0.00	0.04	1.16	69.9	0.43	23.7	0.76	0.21	0.67	0.21	0.94	1.15	96.0	2003
2228ΕΛΕΚ	42.0	12.5	0.25	0.00	0.34	2.13	0.27	0.77	0.00	0.00	1.11	68.1	0.54	23.7	0.97	0.54	1.22	0.29	1.05	1.34	94.5	2042
7362ΕΑΔΕ	25.0	17.5	0.04	0.00	0.29	2.21	0.07	0.77	0.00	0.00	1.04	69.0	0.35	23.9	0.91	0.29	1.16	0.08	1.05	1.13	95.2	1993
2295ΜΕΙΜ	45.0	8.17	0.10	0.00	0.31	0.96	0.08	0.56	0.00	0.00	0.96	70.7	0.39	23.9	0.90	0.19	0.93	0.07	1.08	1.15	96.9	1887
1259ΚΑΠΧ	65.0	9.88	0.02	0.00	0.44	2.41	0.04	0.60	0.00	0.00	1.02	70.1	0.15	23.9	0.79	0.11	0.41	0.04	0.62	0.66	96.0	1663
7330ΕΑΔΕ	20.0	4.13	0.03	0.00	0.31	2.28	0.07	0.46	0.00	0.00	1.01	69.3	0.40	24.1	0.88	0.21	0.96	0.12	0.90	1.01	95.7	1943

3197ΑΓΓ	17.0	4.27	0.02	0.00	0.26	2.14	0.03	0.37	0.03	0.08	0.94	69.4	0.44	24.1	0.88	0.29	0.96	0.12	0.22	0.35	95.9	2035
4157ΛΙΜΠ	22.0	3.63	0.51	0.00	0.61	2.25	0.51	0.61	0.00	0.00	1.53	63.8	1.43	24.2	1.23	1.07	2.20	0.50	1.85	2.35	92.2	2389
3132ΣΠΕΑ	26.0	4.42	0.08	0.00	0.54	2.67	0.08	0.99	0.00	0.00	1.14	67.4	0.47	24.2	0.87	0.28	1.18	0.12	0.69	0.80	94.2	2411
2177ΜΕΓΖ	52.0	9.73	0.04	0.00	0.42	1.85	0.03	0.45	0.00	0.00	1.00	68.5	0.47	24.3	0.95	0.14	0.85	0.42	0.58	1.24	95.2	1895
3244ΑΚΜΧ	37.0	8.16	0.07	0.00	0.36	2.28	0.06	0.31	0.00	0.00	1.17	69.1	0.46	24.3	0.83	0.29	0.83	0.28	0.58	0.86	95.8	1942
6192ΑΠΩΑ	20.0	3.33	0.04	0.00	0.35	2.26	0.04	0.50	0.05	0.11	0.90	68.9	0.29	24.3	0.93	0.21	1.09	0.95	0.19	1.14	95.5	2096
2296ΜΕΕΠ	60.0	14.5	0.37	0.00	0.61	2.15	0.80	0.92	0.00	0.00	1.48	66.1	0.80	24.4	0.74	0.80	0.80	1.31	1.90	3.21	93.5	1901
7148ΤΖΜΤ	60.0	16.6	0.14	0.00	1.23	2.05	1.84	1.13	0.00	0.00	2.05	61.4	1.74	24.6	1.53	0.41	1.94	2.06	2.25	4.31	91.3	1999
2057ΛΑΣΙ	25.0	3.00	0.05	0.00	0.41	2.54	0.05	0.35	0.00	0.00	0.85	65.8	0.38	24.6	0.51	0.62	0.68	0.41	0.19	0.65	92.2	1758
2318ΣΟΔΠ	48.0	8.96	0.46	0.00	0.88	2.46	0.42	0.65	0.00	0.00	1.04	66.9	0.46	24.6	0.46	1.15	0.46	1.31	1.53	2.84	93.5	1892
1254ΚΑΧΧ	75.0	28.4	0.10	0.00	0.26	2.02	0.09	0.47	0.00	0.00	1.05	69.0	0.29	24.6	0.89	0.35	0.84	0.17	0.87	1.04	95.9	1810
3081ΠΑΝΤ	25.0	11.8	0.04	0.00	0.36	2.43	0.05	0.36	0.00	0.00	0.93	69.2	0.44	24.6	0.88	0.21	0.47	0.06	0.03	0.10	96.1	2661
3050ΠΡΥΧ	23.0	11.4	0.04	0.00	0.32	2.12	0.06	0.45	0.03	0.00	0.99	67.9	0.46	24.7	0.98	0.35	1.59	0.55	0.10	0.65	95.1	2185
3110ΡΑΔΠ	29.0	3.72	0.01	0.00	0.36	2.25	0.02	0.34	0.00	0.00	0.96	69.1	0.49	24.8	0.78	0.19	0.71	0.04	0.26	0.30	96.1	1996
2136ΛΑΠΚ	18.0	1.98	0.00	0.00	0.42	2.12	0.69	0.00	0.00	0.00	1.08	67.5	0.39	24.8	1.35	0.46	1.16	0.42	1.29	1.71	95.1	2155
7334ΕΑΔΕ	23.0	0.68	0.06	0.00	0.25	2.12	0.06	0.49	0.00	0.00	0.89	68.4	1.22	24.8	0.79	0.13	0.84	0.05	0.88	0.93	96.1	1802
7266ΤΖΜΤ	34.0	5.03	0.46	0.00	0.57	2.46	0.43	0.71	0.00	0.00	0.93	66.5	0.71	24.8	1.10	0.46	0.86	0.66	1.40	2.06	94.1	1746
Σ23ΣΜΕΤ	20.0	10.4	0.05	0.00	0.27	2.51	0.04	0.48	0.00	0.00	0.99	69.4	0.14	24.8	0.59	0.22	0.51	0.12	0.65	0.77	95.9	1553
6125ΠΑΜΧ	11.0	3.96	0.01	0.00	0.34	2.28	0.01	0.49	0.00	0.00	1.00	68.4	0.33	24.9	1.12	0.12	1.08	0.00	0.17	0.18	95.7	2173
4160ΛΙΦΧ	19.0	4.71	0.03	0.00	0.32	2.25	0.06	0.38	0.05	0.00	1.04	66.9	0.43	24.9	1.28	0.37	1.95	0.04	1.06	1.10	94.6	2441
4326ΠΑΒΥ	34.0	17.6	0.04	0.00	0.30	2.19	0.06	0.57	0.00	0.43	1.04	67.9	0.39	25.0	0.98	0.31	1.27	0.04	0.96	1.00	95.7	2065
2028ΧΑΠΜ	46.0	9.41	0.03	0.00	0.27	2.15	0.06	0.43	0.00	0.00	1.01	67.6	0.49	25.0	1.07	0.28	1.57	0.43	0.09	0.51	95.2	2120
6191ΑΠΩΑ	11.0	7.20	0.03	0.00	0.31	2.09	0.07	0.33	0.03	0.22	0.78	68.5	0.36	25.1	0.94	0.19	1.06	0.03	1.17	1.20	95.9	2141
2105ΜΕΑΜ	41.0	8.91	0.01	0.00	0.31	2.28	0.01	0.48	0.00	0.00	0.97	68.4	0.39	25.1	0.89	0.14	1.02	0.03	0.24	0.27	95.8	1941
3038ΠΡΧΤ	56.0	10.8	0.02	0.00	0.34	2.40	0.05	0.72	0.02	0.26	1.02	68.3	0.40	25.1	1.06	0.21	0.08	1.51	0.65	2.16	96.2	2649
7209ΜΟΙΖ	52.0	6.88	0.04	0.00	0.27	2.06	0.05	0.46	0.01	0.00	1.11	67.6	0.35	25.1	0.97	0.34	1.62	0.13	0.42	0.55	95.2	2202
7332ΕΑΔΕ	41.0	30.2	0.04	0.00	0.31	2.18	0.06	0.48	0.00	0.06	1.02	67.8	0.39	25.2	1.02	0.24	1.28	0.07	1.10	1.17	95.5	2027
4302ΠΑΚΑ	72.0	3.90	0.03	0.00	0.35	2.17	0.05	0.52	0.00	0.00	1.02	67.8	0.39	25.2	0.97	0.27	1.19	0.11	0.96	1.07	95.4	2105
2140ΛΑΝΧ	20.0	2.08	0.18	0.00	2.00	1.27	1.09	1.36	0.00	0.00	1.63	61.8	1.18	25.3	1.36	1.18	1.63	0.98	1.07	2.05	91.3	2059

7086ΜΑΜΠ	60.0	32.7	0.02	0.00	0.21	2.01	0.00	0.39	0.00	0.00	0.96	67.8	0.34	25.4	1.15	0.23	1.48	0.06	0.13	0.19	95.7	2756
7335ΚΟΜΚ	20.0	8.48	0.19	0.00	0.35	1.94	0.22	0.77	0.00	0.00	0.95	67.0	0.56	25.4	0.95	0.24	1.42	0.22	1.16	1.38	94.9	2281
2181ΛΑΚΑ	47.0	1.34	0.03	0.00	0.39	2.21	0.03	0.55	0.02	0.08	0.95	68.0	0.20	25.4	0.90	0.22	0.95	0.04	1.17	1.21	95.6	2034
1314ΚΑΠΚ	45.0	3.84	0.05	0.00	0.27	1.90	0.07	0.70	0.00	0.00	1.06	68.3	0.32	25.5	0.83	0.21	0.75	0.07	1.04	1.10	96.1	1828
3196ΑΓΒΧ	18.0	9.59	0.03	0.00	0.30	2.06	0.05	0.42	0.00	0.00	0.99	68.3	0.41	25.6	0.82	0.18	0.88	0.03	1.38	1.41	96.1	1773
3311ΡΑΓΜ	23.0	3.49	0.03	0.00	0.30	2.15	0.05	0.39	0.00	0.00	0.93	68.4	0.40	25.6	0.80	0.22	0.73	0.03	0.84	0.87	96.1	1899
7306ΤΖΜΤ	42.0	26.2	0.04	0.00	0.21	1.78	0.06	0.22	0.05	0.00	0.87	67.2	1.93	25.6	0.93	0.19	0.97	0.22	0.74	0.95	96.5	1995
3211ΑΚΣΑ	25.0	5.87	0.04	0.00	0.30	2.15	0.12	0.61	0.04	0.06	0.90	67.6	0.56	25.7	0.75	0.28	0.98	0.14	0.12	0.27	95.5	1717
2102ΠΑΔΤ	54.0	13.6	0.00	0.00	0.31	2.14	0.01	0.44	0.00	0.00	0.99	67.6	0.39	25.7	1.03	0.15	1.17	0.08	0.04	0.12	95.8	2210
4221ΛΙΣΠ	19.0	3.74	0.05	0.00	0.36	2.20	0.08	0.69	0.00	0.00	0.97	67.5	0.33	25.8	0.91	0.17	0.96	0.11	0.36	0.47	95.5	1913
4134ΒΕΠΚ	59.0	4.08	0.01	0.00	0.26	2.07	0.04	0.41	0.00	0.00	0.97	65.5	0.34	25.8	1.12	0.13	3.36	1.31	16.99	18.30	93.7	2271
2139ΛΑΩΤ	35.0	20.6	0.02	0.00	0.24	2.08	0.06	0.47	0.00	0.00	0.89	65.5	0.58	25.9	1.14	0.51	3.58	1.13	17.88	15.80	94.0	2245
Φ03ΔΦ03	124	23.6	0.07	0.00	0.24	2.27	0.07	0.69	0.00	0.00	0.95	67.7	0.30	26.0	0.68	0.22	0.82	0.13	1.28	1.41	95.6	1986
7144ΠΛΑΒ	76.0	4.23	0.04	0.00	0.31	2.04	0.08	0.43	0.00	0.00	1.00	68.6	0.45	26.0	0.89	0.20	0.94	0.04	1.41	1.57	96.9	1774
4322ΒΕΔΠ	25.0	5.76	0.06	0.00	0.30	2.14	0.10	0.47	0.00	0.00	0.98	66.7	0.43	26.0	1.10	0.32	1.41	0.07	0.60	0.66	95.2	2241
2172ΜΕΠΚ	29.0	6.12	0.11	0.00	0.46	2.41	0.18	0.46	0.00	0.02	1.06	66.6	0.50	26.0	0.93	0.24	1.07	0.12	0.45	0.57	95.1	1991
3310ΡΑΜΚ	26.0	8.21	0.17	0.00	0.45	2.23	0.22	0.48	0.00	0.00	0.93	66.8	0.63	26.1	0.83	0.25	0.96	0.20	1.05	1.25	95.2	1948
3036ΠΑΓΞ	27.0	6.95	0.02	0.00	0.30	2.36	0.03	0.33	0.00	0.00	1.02	66.5	0.53	26.3	0.95	0.20	1.57	0.04	0.46	0.49	95.2	2476
4166ΒΕΕΓ	25.0	5.54	0.03	0.00	0.28	2.15	0.04	0.43	0.00	0.00	1.01	66.2	0.35	26.3	1.10	0.32	1.79	0.06	1.30	1.36	95.0	2241
3075ΡΑΠΑ	39.0	7.45	0.02	0.00	0.39	2.28	0.05	0.35	0.00	0.10	0.97	67.5	0.50	26.3	0.87	0.17	0.49	0.36	0.08	0.44	96.3	2422
7229ΚΟΑΜ	47.0	35.6	0.04	0.00	0.20	1.86	0.04	0.48	0.00	0.00	0.89	66.8	0.37	26.4	1.15	0.33	1.44	0.07	0.95	1.02	95.6	1834
3319ΠΑΔΠ	30.0	41.2	0.04	0.00	0.33	2.15	0.07	0.41	0.00	0.00	1.02	66.6	0.58	26.4	0.93	0.26	1.11	0.06	1.03	1.09	95.6	2257
2346ΛΑΝΕ	31.0	5.28	0.04	0.00	0.33	2.07	0.08	0.43	0.00	0.00	0.97	67.7	0.31	26.5	0.73	0.11	0.70	0.12	0.84	0.96	96.2	1854
4158ΛΙΚΔ	32.0	13.6	0.22	0.00	0.31	1.97	0.22	0.40	0.00	0.00	1.09	64.7	0.53	26.6	1.43	0.47	2.03	0.34	0.86	1.20	94.4	2098
Σ15ΚΑΩΩ	37.0	4.23	0.08	0.00	0.48	2.79	0.12	0.39	0.00	0.00	0.97	66.8	0.35	26.7	0.52	0.24	0.51	0.16	0.77	0.93	95.4	1459
4133ΒΕΓΒ	44.0	7.14	0.04	0.00	0.29	2.15	0.05	0.46	0.05	0.13	0.87	65.7	0.37	26.8	1.17	0.33	1.61	1.16	0.20	1.36	95.0	2193
2341ΕΛΔΕ	62.0	25.3	0.02	0.00	0.33	2.16	0.07	0.45	0.00	0.00	1.03	66.4	0.38	26.8	0.91	0.22	1.22	0.07	1.00	1.07	95.5	2029
Φ01ΔΦ01	119	41.2	0.13	0.00	0.42	2.50	0.15	0.89	0.00	0.00	1.11	66.3	0.29	26.9	0.17	0.84	0.32	0.83	0.36	1.19	94.8	2132
107ΚΑΩΩ	56.0	41.1	0.09	0.00	0.36	2.11	0.12	0.34	0.00	0.00	1.06	65.4	0.59	26.9	1.19	0.35	1.57	0.11	0.87	0.98	95.1	1974

3060ΑΚΜΧ	84.0	5.15	0.01	0.00	0.35	2.11	0.00	0.30	0.00	0.00	1.09	66.1	0.37	26.9	1.19	0.17	1.38	0.01	0.19	0.19	95.7	2239
2278ΕΛΠΑ	73.0	31.6	0.04	0.00	0.32	1.95	0.05	0.42	0.00	0.08	1.05	66.8	0.30	27.1	0.85	0.19	0.94	0.13	0.92	1.05	96.2	2003
2164ΣΚΚΡ	35.0	3.43	0.04	0.00	0.31	1.94	0.06	0.47	0.00	0.00	1.00	66.4	0.35	27.2	0.95	0.19	1.14	0.06	0.87	0.93	95.8	2024
2135ΛΑΕΑ	32.0	5.72	0.08	0.00	0.37	2.06	0.13	0.51	0.00	0.00	1.04	65.6	0.48	27.2	1.13	0.20	1.24	0.10	0.35	0.45	95.4	2111
2235ΠΑΕΓ	27.0	6.21	0.09	0.00	0.34	2.04	0.11	0.75	0.00	0.00	1.13	64.9	0.45	27.2	1.01	0.36	1.61	0.13	1.22	1.36	94.7	2455
3058ΣΠΣΑ	35.0	6.14	0.00	0.00	0.47	2.42	0.01	0.31	0.00	0.00	0.88	66.5	0.37	27.3	0.54	0.28	0.95	0.16	0.42	0.59	95.6	1881
3175ΠΡΓΜ	16.0	3.08	0.04	0.00	0.31	2.11	0.07	0.54	0.00	0.00	1.07	65.8	0.49	27.3	0.90	0.20	1.19	0.12	0.52	0.64	95.5	2030
4163ΠΑΠΒ	51.0	5.58	0.23	0.00	0.38	2.01	0.25	0.52	0.00	0.00	1.08	63.5	0.88	27.3	1.40	0.50	1.94	0.38	1.27	1.64	94.2	2253
3082ΠΑΝΤ	26.0	9.21	0.04	0.00	0.37	2.13	0.05	0.25	0.00	0.18	0.95	66.7	0.51	27.4	0.87	0.14	0.43	0.07	0.08	0.15	96.6	1281
3270ΡΑΕΜ	20.0	1.76	0.05	0.00	0.30	2.03	0.03	0.29	0.00	0.00	0.99	66.5	0.32	27.7	0.90	0.16	0.81	0.08	0.41	0.49	96.3	2081
7024ΤΖΓΜ	27.0	9.36	0.00	0.00	0.43	2.12	0.04	0.27	0.00	0.00	1.02	66.1	0.35	27.7	0.68	0.11	1.18	0.06	0.23	0.29	95.8	2169
7049ΜΠΑΑ	37.0	12.0	0.02	0.00	0.35	2.06	0.01	0.73	0.00	0.00	0.92	66.4	0.36	27.7	0.83	0.14	0.46	0.11	0.08	0.19	96.2	1717
Σ46ΚΑΑΟ	34.0	38.3	0.12	0.00	0.37	2.48	0.17	0.44	0.00	0.00	1.11	65.5	0.26	27.7	0.77	0.38	0.68	0.17	1.26	1.42	95.4	1659
3303ΠΡΣΚ	34.0	4.54	0.04	0.00	0.45	2.11	0.07	0.45	0.00	0.00	1.02	65.3	0.43	27.9	0.99	0.25	1.10	0.19	1.08	1.27	95.5	2101
2183ΛΑΔΚ	25.0	2.26	0.03	0.00	0.41	2.16	0.03	0.61	0.00	0.00	1.04	65.4	0.31	27.9	0.84	0.17	1.13	0.05	1.19	1.25	95.5	2180
1188ΚΑΔΑ	67.0	2.62	0.05	0.00	0.32	1.90	0.05	0.47	0.00	0.00	1.03	66.2	0.36	28.0	0.77	0.17	0.68	0.16	0.18	0.34	96.4	1751
2137ΛΑΜΣ	24.0	2.78	0.03	0.00	0.34	2.34	0.03	0.67	0.07	0.00	1.00	64.1	0.27	28.1	1.01	0.27	1.83	1.24	0.24	1.47	94.5	2435
2233ΣΚΓΓ	24.0	2.24	0.04	0.00	0.39	2.03	0.06	0.50	0.00	0.00	1.10	65.8	0.22	28.1	0.74	0.18	0.83	0.03	1.10	1.13	96.0	1852
3355ΚΑΔΛ	24.0	17.6	0.09	0.00	0.36	1.98	0.16	0.42	0.00	0.00	1.07	65.1	0.51	28.2	0.80	0.24	1.08	0.11	0.98	1.09	95.7	2058
4327ΛΙΒΥ	29.0	7.83	0.03	0.00	0.31	1.97	0.07	0.48	0.00	0.00	1.02	63.9	1.03	28.4	1.14	0.29	1.34	0.06	0.94	0.99	95.5	2192
4223ΛΙΕΚ	29.0	1.43	0.02	0.00	0.34	1.98	0.05	0.60	0.00	0.19	0.96	65.0	0.27	28.4	1.01	0.23	1.08	0.02	0.96	0.98	95.9	1934
4161ΛΙΕΔ	27.0	8.91	0.09	0.00	0.40	2.02	0.10	0.46	0.00	0.00	1.00	64.2	0.31	28.5	1.01	0.28	1.55	0.09	0.95	1.05	95.1	2152
2167ΠΑΒΔ	36.0	4.16	0.02	0.00	0.32	1.80	0.06	0.36	0.00	0.00	0.96	64.6	0.86	28.6	0.94	0.21	1.27	0.04	1.07	1.11	96.0	2284
7097ΚΑΔΒ	24.0	13.7	0.03	0.00	0.31	1.85	0.05	0.40	0.00	0.00	1.00	64.9	0.27	28.7	1.04	0.21	1.21	0.07	0.14	0.21	95.9	2031
6126ΠΑΜΓ	37.0	15.9	0.01	0.00	0.40	2.11	0.03	0.36	0.00	0.00	0.94	64.7	0.41	28.7	1.00	0.12	1.24	0.06	0.33	0.39	95.7	2126
2246ΧΑΕΕ	24.0	5.47	0.03	0.00	0.37	2.06	0.05	0.43	0.03	0.08	1.00	64.3	0.31	28.7	0.92	0.26	1.47	0.17	1.25	1.42	95.3	2175
Φ04ΔΦ04	82.0	17.7	0.07	0.00	0.26	2.26	0.06	0.65	0.00	0.00	1.03	65.0	0.26	28.8	0.65	0.30	0.75	0.08	1.34	1.42	95.7	2009
7280ΚΑΛΝ	34.0	24.2	0.09	0.00	0.36	1.91	0.14	0.41	0.00	0.00	1.04	63.9	0.28	29.0	0.95	0.32	1.56	0.17	0.94	1.11	95.2	2145
3037ΠΑΝΜ	38.0	11.8	0.01	0.00	0.31	1.90	0.04	0.30	0.00	0.00	0.89	65.0	0.36	29.0	0.83	0.14	1.18	0.04	0.60	0.64	96.1	1915

4061ΛΙΜΑ	56.0	4.55	0.03	0.00	0.27	1.92	0.01	0.70	0.00	0.00	0.94	63.7	0.20	29.1	1.25	0.26	1.70	0.01	0.37	0.38	95.1	1987
2203ΧΑΓΣ	26.0	2.71	0.04	0.00	0.39	2.04	0.03	0.36	0.00	0.05	0.98	64.9	0.42	29.1	0.71	0.20	0.83	0.14	0.36	0.50	96.2	1823
3059ΑΚΕΤ	58.0	23.9	0.01	0.00	0.31	1.90	0.01	0.32	0.00	0.00	0.84	65.3	0.38	29.1	0.91	0.07	0.86	0.02	0.06	0.08	96.5	1845
7299ΠΛΕΜ	30.0	8.06	0.03	0.00	0.39	2.00	0.04	0.35	0.00	0.00	1.02	64.9	0.27	29.3	0.71	0.14	0.82	0.07	1.02	1.09	96.2	1828
4222ΛΙΓΕ	21.0	6.20	0.04	0.00	0.41	2.08	0.04	0.66	0.00	0.00	0.91	64.0	0.16	29.6	0.90	0.15	0.98	0.03	0.96	1.00	95.6	1657
7019ΒΑΜΠ	34.0	34.6	0.03	0.00	0.37	2.03	0.06	0.27	0.00	0.00	1.05	63.9	0.43	29.7	1.03	0.20	1.01	0.03	0.22	0.25	96.0	2099
2178ΛΑΟΧ	33.0	3.48	0.03	0.00	0.41	1.96	0.02	0.49	0.00	0.51	0.49	63.5	0.34	29.8	0.94	0.17	1.36	0.04	1.51	1.56	95.6	2256
4277ΛΙΠ	32.0	21.4	0.04	0.00	0.28	1.73	0.05	0.49	0.00	0.00	1.02	63.3	0.21	29.8	0.92	0.36	1.78	0.10	1.03	1.13	95.3	2093
2051ΛΑΠΚ	51.0	11.6	0.03	0.00	0.29	1.78	0.06	0.37	0.02	0.05	0.95	63.4	0.37	29.9	1.10	0.21	1.54	0.23	0.03	0.26	95.7	2258
3095ΚΑΝΚ	33.0	2.74	0.01	0.00	0.36	1.89	0.33	1.05	0.00	0.00	0.92	63.6	0.23	30.0	0.37	0.11	1.18	0.06	0.11	0.17	95.1	2052
2179ΛΑΚΖ	24.0	5.29	0.02	0.00	0.35	1.89	0.05	0.46	0.03	0.65	0.38	63.0	0.26	30.1	0.93	0.27	1.62	0.05	0.78	0.83	95.3	2254
2027ΧΑΕΚ	62.0	13.4	0.03	0.00	0.35	1.89	0.04	0.61	0.03	0.11	0.96	62.8	0.24	30.1	1.03	0.22	1.56	0.21	0.04	0.25	95.3	2108
7210ΤΖΡΡ	36.0	4.55	0.03	0.00	0.41	2.11	0.03	0.34	0.03	0.00	1.10	62.1	0.50	30.1	1.01	0.34	1.92	0.05	0.51	0.56	94.8	2283
Σ13ΚΑΩΩ	44.0	8.76	0.08	0.00	0.41	2.41	0.08	0.45	0.00	0.00	1.07	63.3	0.18	30.8	0.56	0.27	0.45	0.10	0.75	0.85	95.8	1624
5033ΚΑΠΚ	20.0	10.9	0.08	0.00	0.41	2.41	0.08	0.45	0.00	0.00	1.07	63.3	0.18	30.8	0.56	0.27	0.45	0.10	0.75	0.85	95.8	1624
2106ΧΑΕΕ	88.0	42.1	0.00	0.00	0.29	1.82	0.00	0.31	0.00	0.00	0.93	63.2	0.28	31.0	0.93	0.09	1.11	0.04	0.20	0.24	96.4	2043
2247ΜΕΚΚ	28.0	6.19	0.06	0.00	0.28	1.64	0.06	0.35	0.00	0.00	1.11	62.4	0.73	31.1	0.80	0.22	1.24	0.12	1.46	1.58	96.2	1710
3304ΡΑΡΑ	35.0	6.43	0.03	0.00	0.33	1.87	0.05	0.32	0.00	0.00	0.94	63.1	0.33	31.2	0.87	0.20	0.76	0.17	0.66	0.83	96.4	1940
3340ΑΓΔΜ	33.0	2.98	0.07	0.00	0.27	1.73	0.09	0.62	0.00	0.09	1.01	62.9	0.44	31.3	0.72	0.21	0.67	0.09	0.96	1.04	96.4	1803
3096ΡΑΝΒ	40.0	13.2	0.01	0.00	0.30	1.91	0.02	0.34	0.00	0.00	0.91	63.6	0.38	31.4	0.35	0.61	0.17	1.29	0.10	1.40	96.6	2102
2182ΛΑΙΔ	25.0	1.83	0.26	0.00	0.59	2.16	0.38	0.87	0.00	0.00	1.22	58.7	1.01	31.6	1.13	0.40	1.64	0.28	1.59	1.86	93.7	2422
3245ΑΚΕΤ	26.0	1.87	0.09	0.00	0.30	1.64	0.07	0.28	0.00	0.00	1.14	61.8	0.44	31.9	0.82	0.31	1.19	0.27	0.76	1.03	96.1	2323
3078ΠΑΣΞ	57.0	16.7	0.02	0.00	0.31	1.80	0.07	0.32	0.00	0.06	0.97	61.3	0.45	32.0	1.05	0.21	1.51	0.26	0.07	0.33	95.8	2188
Σ33ΚΑΩΩ	35.0	5.89	0.05	0.00	0.27	2.09	0.05	0.43	0.00	0.00	1.00	62.6	0.20	32.1	0.55	0.13	0.49	0.08	0.59	0.66	96.5	1871
3312ΣΠΣΑ	38.0	20.0	0.02	0.00	0.33	1.76	0.04	0.24	0.00	0.00	0.96	62.1	0.34	32.5	0.75	0.15	0.82	0.14	0.74	0.89	96.6	1900
3119ΡΑΔΠ	30.0	6.30	0.01	0.00	0.31	1.80	0.02	0.20	0.00	0.00	0.87	61.2	0.32	32.9	0.93	0.09	1.34	0.03	1.00	1.03	96.2	1882
3214ΣΠΔΓ	35.0	22.1	0.10	0.00	0.38	1.71	0.07	0.28	0.00	0.00	1.00	59.6	0.75	33.7	0.80	0.16	1.35	0.10	0.28	0.38	95.9	1925
2055ΜΕΣΚ	43.0	5.49	0.03	0.00	0.37	1.80	0.06	0.39	0.00	0.06	1.09	58.5	0.32	34.7	1.06	0.26	1.47	0.09	0.10	0.19	95.7	2234
2226ΠΑΑΖ	33.0	6.25	0.11	0.00	0.29	1.48	0.12	0.55	0.00	0.00	1.04	56.3	0.36	36.0	1.05	0.42	2.29	0.11	1.31	1.41	94.8	2286

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β – ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ / ΦΥΛΛΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ / ΒΙΟΔΡΑΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	S%	C%	Si%	Χαρακτηρισμός	pH	Αγωγιμότητα	CaCO ₃ %	Οργανική Ύλη %	B (mg/kg)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Mg (mg/kg)	Αμμωνιακά (mg/kg)	Αμμωνιακό άζωτο (mg/kg)	Νιτρικά (mg/kg)	ΚΩΔΙΚΟΣ ΦΥΛΛΩΝ	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	B (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Cu (mg/kg)	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ	Βιοδραστικά (mg/kg)
ΧΕ38	61	15	24	CL	6.9	74.000	0.00	2.65	1.04	8.4	145	108	5.00	4.00	2.40	ΧΦ38	1.61	0.06	1.05	1.08	0.14	20.0	36.0	13.0	124	4.61	2025 ΧΑΜΖ	638
ΧΕ6	58	22	20	SCL	6.1	125	0.00	4.03	1.56	9.20	74.3	44.6	149	116	76.0	ΧΦ6	1.87	0.09	0.81	1.54	0.20	15.7	40.3	12.9	140	4.31	2026 ΧΑΜΠ	496
ΧΕ18	57	19	24	SL	6.5	100	0.00	3.53	0.81	54.1	96.3	153	2.00	2.00	7.50	ΧΦ18	2.09	0.15	1.18	1.50	0.11	17.1	41.9	17.0	107	8.04	2042 ΛΑΙΧ	356
ΧΕ19	57	19	24	SL	6.1	73.000	0.00	5.88	0.70	21.3	108	233	10.0	8.00	8.50	ΧΦ19	1.56	0.08	1.04	0.78	0.15	17.8	79.2	13.7	101	3.62	2051 ΛΑΠΚ	843
ΧΕ48	50	20	30	L	6.7	277	4.30	3.75	1.24	16.4	91.6	344	15.0	11.8	17.2	ΧΦ48	1.01	0.02	1.00	1.56	0.14	26.2	36.4	15.2	172	7.67	2052 ΛΑΘΓ	240
ΧΕ7	53	27	20	SCL	6.0	116	0.00	4.35	2.39	4.70	24.9	115	6.00	5.00	58.0	ΧΦ7	1.74	0.11	1.12	1.40	0.14	15.6	35.6	12.3	128	3.80	2054 ΜΕΜΠ	275
ΧΕ8	52	24	24	SCL	5.6	140	0.00	6.23	0.25	60.5	500	210	68.0	53.3	41.8	ΧΦ8	2.20	0.09	1.36	1.00	0.14	18.0	49.2	12.9	103	4.84	2056 ΧΑΜΠ	365
ΧΕ9	57	21	22	SCL	6.0	40.000	0.00	3.92	1.49	14.2	64.4	116	4.00	3.30	4.50	ΧΦ9	1.84	0.11	1.15	1.05	0.16	17.3	33.7	14.9	81.0	5.54	2079 ΜΕΜΠ	614
ΧΕ30	42	34	24	CL	6.5	38.000	0.00	1.12	0.31	1.70	107	601	7.00	5.00	0.30	ΧΦ30	1.79	0.04	0.94	0.93	0.13	21.6	47.2	13.2	167	5.06	2085 ΕΛΓΓ	333
ΧΕ49	60	18	22	SL	6.4	59.000	0.10	3.10	0.36	14.6	67.5	200	8.00	6.50	3.70	ΧΦ49	1.42	0.05	0.99	1.79	0.16	22.9	41.6	15.7	181	3.67	2106 ΧΑΕΕ	794
ΧΕ39	57	23	20	SCL	6.7	81.000	0.00	5.40	0.97	6.70	40.2	168	8.00	6.00	2.70	ΧΦ39	1.20	0.08	0.81	1.34	0.23	19.8	89.2	15.7	112	3.69	2107 ΧΑΓΖ	379
ΧΕ31	37	41	22	C	6.3	93.000	1.20	1.27	0.34	2.00	93.0	163	6.00	4.00	0.20	ΧΦ31	2.09	0.14	1.40	1.25	0.13	25.0	19.8	22.5	161	7.25	2168 ΧΑΓΓ	197
ΧΕ10	57	23	20	SCL	5.9	54.000	0.00	4.68	2.03	54.7	301	163	10.0	7.90	6.60	ΧΦ10	1.94	0.10	1.20	0.90	0.11	16.2	49.8	13.8	99.0	6.88	2173 ΧΑΜΠ	404
ΧΕ32	37	39	24	CL	6.7	57.000	0.00	1.45	0.60	3.30	79.2	366	9.00	7.00	0.50	ΧΦ32	1.81	0.11	1.11	1.54	0.18	24.9	26.2	22.9	175	8.79	2233 ΣΚΓΓ	128
ΧΕ20	48	19	33	L	6.7	144	1.30	2.83	0.50	1.80	1940	132	3.00	3.00	5.50	ΧΦ20	0.87	0.06	0.95	1.39	0.16	16.5	26.5	13.5	116	6.24	2242 ΛΑΠΚ	547

XE21	56	19	25	SL	6.3	73.000	0.00	3.31	1.00	55.2	498	192	6.00	5.00	6.60	ΧΦ21	1.43	0.14	1.30	1.26	0.12	22.7	43.1	13.1	119	4.55	2243 ΛΑΠΚ	620
XE42	69	13	18	SL	6.9	185	6.40	2.16	0.74	11.7	45.2	65.3	2.00	1.00	4.20	ΧΦ42	1.73	0.13	1.01	1.44	0.13	22.2	27.4	19.2	104	4.54	2251 ΕΛΘΣ	530
XE43	59	19	22	SL	6.4	65.000	0.00	2.73	0.82	6.50	64.8	105	6.00	4.00	1.80	ΧΦ43	1.26	0.06	0.81	1.02	0.18	19.0	33.3	16.4	104	8.93	2293 ΛΑΧΓ	858
XE40	59	17	24	SL	6.6	182	8.50	5.23	0.59	6.10	37.3	87.1	8.00	6.00	2.70	ΧΦ40	1.60	0.30	1.04	1.60	0.20	250	40.8	18.9	96.2	4.30	2308 ΛΑΙΧ	1181
XE22	56	19	25	SL	6.3	71.0	0.00	2.92	0.73	2.20	47.5	170	4.00	3.00	4.50	ΧΦ22	1.25	0.10	1.09	1.35	0.16	20.1	39.4	16.6	130	4.43	3058 ΠΑΣΑ	745
XE11	51	21	28	L	6.2	74.0	1.40	5.30	1.80	4.60	65.0	2.95	12.0	9.00	9.70	ΧΦ11	1.72	0.08	0.71	1.12	0.20	16.1	40.4	12.1	91	6.80	3110 ΡΑΔΠ	765
XE12	60	18	22	SL	6.5	64.0	0.00	7.20	1.54	5.60	248	218	9.00	6.90	5.70	ΧΦ12	1.48	0.09	1.12	0.97	0.12	18.1	22.4	13.4	83.9	4.16	3119 ΡΑΔΠ	1040
XE23	60	22	18	SCL	6.7	139	0.60	3.73	0.79	2.50	37.5	170	6.00	5.00	2.00	ΧΦ23	0.97	0.07	0.95	1.64	0.16	20.4	26.9	14.8	113	4.27	3312 ΠΑΣΑ	314
XE44	67	19	14	SL	6.2	70.0	0.00	2.12	0.67	38.9	132	79.6	6.00	5.00	3.00	ΧΦ44	1.91	0.15	1.08	1.10	0.10	21.1	23.8	16.1	107	5.11	3336 ΠΡΘΣ	349
XE45	59	19	22	SL	6.2	68.0	0.00	6.10	0.82	7.00	22.3	161	9.00	7.00	3.80	ΧΦ45	1.59	0.12	0.86	0.90	0.15	18.8	161	20.4	98.9	6.86	3337 ΠΡΧΓ	686
XE24	52	28	20	SCL	6.9	163	1.40	2.61	1.15	4.90	138	145	4.00	3.00	2.70	ΧΦ24	1.33	0.10	1.13	1.73	0.19	22.2	38.8	13.9	137	3.27	3357 ΠΑΣΑ	278
XE46	54	29	17	SCL	6.2	80.0	0.00	3.79	1.29	18.7	161	693	5.00	4.00	3.20	ΧΦ46	1.48	0.13	0.94	1.02	0.14	19.4	23.6	17.6	124	6.65	5142 ΚΑΓΕ	929
XE1	57	24	19	SCL	7.2	88.0	0.00	2.38	1.11	23.1	272	554	4.00	2.90	3.30	ΧΦ1	1.45	0.17	1.29	1.32	0.16	18.3	14.0	11.1	145	4.08	6125 ΠΑΜΧ	746
XE25	30	34	36	CL	6.8	88.0	0.00	4.20	0.30	3.70	117	1225	12.0	9.00	1.90	ΧΦ25	1.11	0.11	0.76	0.65	0.27	17.5	16.2	12.6	138	4.36	6162 ΑΒΑΒ	765
XE26	40	32	28	CL	6.6	101	0.00	4.38	0.54	2.80	140	923	13.0	10.0	4.00	ΧΦ26	1.15	0.06	0.73	0.67	0.35	17.9	13.4	11.5	146	3.29	6279 ΑΒΑΒ	720
XE13	66	12	22	SL	6.0	54.0	0.00	6.50	1.08	47.0	49.5	97.0	10.0	7.70	7.30	ΧΦ13	1.73	0.14	0.56	1.62	0.28	18.1	159	13.6	93.4	4.47	7013 ΚΟΙΧ	156
XE2	52	29	19	SCL	7.2	56.0	0.00	4.73	1.43	9.00	425	480	5.00	3.60	3.90	ΧΦ2	1.16	0.20	1.01	2.05	0.16	22.9	8.74	10.9	144	22.0	7021 12ΓΜ	86.0
XE3	47	30	23	SCL	7.3	122	0.00	3.85	7.12	45.1	572	731	3.00	2.70	23.7	ΧΦ3	1.51	0.14	0.93	1.69	0.13	18.5	31.8	9.55	152	3.36	7024 12ΓΜ	200
XE47	50	22	28	L	6.3	150.0	2.10	4.15	0.54	6.80	42.2	91.8	5.00	3.60	1.60	ΧΦ47	1.22	0.05	0.85	1.52	0.11	18.5	49.1	15.8	179	5.12	7053 ΚΑΠΑ	970
XE14	42	33	25	CL	6.4	85.0	0.50	2.84	1.56	9.60	69.7	147	4.00	3.00	5.80	ΧΦ14	2.26	0.13	1.20	1.34	0.15	15.6	35.7	17.1	143	5.89	7065 ΒΑΔΦ	78.0
XE4	58	23	19	SCL	7.3	70.0	0.00	3.33	1.37	13.1	270	453	4.00	3.20	3.80	ΧΦ4	2.03	0.13	1.34	1.22	0.15	19.3	20.6	11.8	109	4.53	7071 ΤΖΓΓ	507

XE5	61	26	13	SCL	7.2	66.0	0.00	3.34	1.07	15.2	198	498	5.00	3.80	3.60	XΦ5	1.87	0.18	1.56	1.30	0.12	22.7	21.1	13.7	121	4.66	7073 TZΓΓ	120
XE15	36	31	33	CL	6.7	65.0	0.00	3.06	2.28	14.7	119	136	5.00	3.80	6.10	XΦ15	2.42	0.11	1.05	1.23	0.12	18.0	37.1	12.0	134	5.40	7076 ΠΛΔΦ	510
XE41	29	45	26	C	6.7	129	0.20	3.05	1.53	23.2	403	617	14.0	11.0	3.90	XΦ41	0.93	0.08	1.02	1.34	0.14	21.5	27.4	19.3	96.3	4.39	7086 ΜΑΜΠ	216
XE16	41	31	28	CL	6.8	90.0	1.70	2.46	1.62	9.80	79.4	151	3.00	2.50	2.40	XΦ16	2.19	0.11	1.22	1.30	0.15	18.0	26.6	14.1	140	34.9	7099 ΠΛΔΦ	156
XE17	47	37	16	SC	7.2	105.0	11.5	2.88	0.89	7.40	122	368	4.00	3.00	1.60	XΦ17	1.82	0.08	1.06	1.56	0.16	18.5	42.7	13.8	111	5.29	7120 ΒΑΔΦ	212
XE27	38	34	28	CL	6.6	82.0	0.00	4.26	0.47	2.50	76.9	1266	12.0	9.00	4.00	XΦ27	2.09	0.08	0.78	0.73	0.37	20.6	14.8	12.6	172	3.70	7144 ΠΛΑΒ	237
XE28	40	22	38	L	6.5	73.0	0.00	3.58	0.46	21.7	107	739	7.00	5.00	3.60	XΦ28	1.74	0.12	0.69	0.64	0.22	17.8	15.8	12.9	115	3.74	7148 TZMT	668
XE33	47	29	24	SCL	6.5	124	0.60	3.19	0.42	3.30	37.0	91.4	6.00	5.00	1.60	XΦ33	1.68	0.08	0.89	1.48	0.16	21.5	16.0	18.1	129	5.34	7152 TZNM	623
XE34	21	53	26	C	6.6	172	3.90	3.42	0.22	11.2	140	190	14.0	11.0	2.60	XΦ34	1.22	0.07	0.92	1.66	0.15	23.0	17.4	16.1	158	16.7	7260 TZNM	763
XE29	50	30	30	L	6.5	58.0	0.00	4.49	0.42	17.0	82.9	475	6.00	5.00	3.50	XΦ29	1.96	0.17	0.85	0.94	0.19	19.5	26.0	13.8	141	4.81	7266 TZMT	1072