

ΓΕΩΡΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ

ΓΕΩΡΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΡΓ. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ
Αριθ. Πρωτ. 415
Παραλήφθηκε στις 18/6/1992

ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΟΥ ΕΛΑΙΟΚΑΡΠΟΥ
ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ΚΥΡΩΝΕΙΚΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΟΡΕΙΑ ΩΡΙΜΑΝΣΗΣ
ΤΟΥ ΕΛΑΙΟΚΑΡΠΟΥ

ΑΡΙΣΤΕΙΩΣΗΣ ΙΩΑΝ. ΚΟΥΤΣΑΥΤΑΚΗΣ

ΓΕΩΠΟΝΟΣ

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΑΘΗΝΑ 1992

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελίδα
I. ΠΡΟΛΟΓΟΣ	3
II. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	5
III. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	8
IV. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	38
1. Πειράματα στον αγρό	38
2. " εργαστηρίου	41
3. Περιγραφή μεθόδων αναλυσεως	43
4. Ανάλυση στοιχείων	50
V. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	53
A. Μεταβολές χαρακτηριστικών παραγωγής	53
1. Ελαιοπεριεκτικότητα επί νωπου	53
2. Ελαιοπεριεκτικότητα επί ξηρου	57
3. Υγρασία καρπού	59
B. Μεταβολές ποιοτικών χαρακτηριστικών του λαδιού	62
1. Αριθμός Ιωδίου	62
2. Σαπωνοποίηση	66
3. Ιξώδες	69
4. Δείκτης διάθλασης	73
5. Σταθερές	76
α) K232	76
β) K270	80

6. Λιπαρά οξέα	84
α) Παλμιτικό οξύ	84
β) Παλμιτελαϊκό οξύ	88
γ) Στεατικό οξύ	91
δ) Λινελαϊκό	94
ε) Ελαϊκό	97
ζ) Λινολενικό	101
7. Σχέσεις μεταξύ λιπαρών οξέων	104
α) Ελαϊκό/Λινελαϊκό	104
β) Κορεσμένα/Λινελαϊκό	107
γ) Ακόρεστα/Κορεσμένα	110
VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	113
VII. ΠΕΡΙΛΗΨΗ	123
VIII. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	127
1. Μετεωρολογικά στοιχεία	128
2. Στατιστικά στοιχεία	131
IX. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	136

Ι. Π Ρ Ο Λ Ο Γ Ο Σ

Οι ερευνητικές εργασίες που περιλαμβάνονται στη Διατριβή αυτή πραγματοποιήθηκαν σε πειραματικές φυτείες και εργαστηριακές εγκαταστάσεις του Σταθμού Γεωργικής Έρευνας Μεσσαράς και του Ινστιτούτου Υποτροπικών Φυτών και Ελαίας Χανίων.

Η Διατριβή αυτή άρχισε το 1987 με επίβλεψη του Καθηγητή του Γεωργικού Πανεπιστημίου Αθηνών κ. Γ. Μπαλατσούρα.

Ο παλιός εργαστηριακός εξοπλισμός που υπήρχε κατά την έναρξη της εργασίας, η παράλληλη απασχόληση με άλλα ερευνητικά προγράμματα αλλά και με άλλες μη ερευνητικές εργασίες σ'όλη τη διάρκεια της εκτέλεσής της, καθώς και η δυσκολία επικοινωνίας με έμπειρους ειδικούς ερευνητές και με τεχνικούς επιστημονικών οργάνων αποτέλεσαν παράγοντες που οπωσδήποτε καθυστέρησαν την όλη εξέλιξη των εργασιών αυτών.

Η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε χωρίς εκπαιδευτική άδεια και μάλιστα πολλές φορές εκτός ωραρίου της υπηρεσίας.

Κατά την έρευνα και συγγραφή της Διατριβής αυτής σοβαρή ήταν η βοήθεια που δέκτηκα από πολλές πλευρές.

Αποφασιστική ήταν η συμβολή του Καθηγητή κ. Γ. Μπαλατσούρα που καθοδήγησε και επέβλεψε στενά όλες τις φάσεις των εργασιών και έκανε σημαντικές και ουσιώδεις υποδείξεις.

Παρά το φόρτο των εργασιών του, υποβλήθηκε στην ταλαιπωρία να μετακινηθεί αρκετές φορές στα Χανιά για την παρακολούθηση των εργασιών της Διατριβής. Για όλα αυτά του οφείλω άπειρες θερμές ευχαριστίες.

Ευχαριστίες οφείλω επίσης και στον Καθηγητή κ. Μ. Κωμαιτη του Γεωργικού Πανεπιστημίου Αθηνών για την πολλαπλή βοήθεια και τις ποικίλες εξυπηρετήσεις που μου προσέφερε.

Επίσης σημαντική ήταν η βοήθεια του κ. Ν. Μιχελάκη Δ/ρα-Γεωπόνου, μέλους της τριμελούς επιτροπής παρακολούθησης της πορείας των εργασιών, τον οποίο ευχαριστώ θερμά.

Σημαντική όμως και αξιόλογη ήταν η βοήθεια που προσέφεραν στην εργασία αυτή η Χημικός του Ινστιτούτου Υποτροπικών και Ελαίας κ. Ευαγ. Στεφανουδάκη και οι Γεωπόνοι Δ/ρες κ. Βενιζέλος Αλεξανδράκης και Σπ. Λιονάκης στη στατιστική επεξεργασία των στοιχείων. Τους παραπάνω τους ευχαριστώ θερμά για την συμπαράσταση και την πολύπλευρη βοήθεια που μου προσέφεραν.

Θερμές ευχαριστίες οφείλω επίσης και σ' όλο το τεχνικό προσωπικό του τμήματος Τεχνολογίας του Ινστιτούτου και ιδιαίτερα στο Μπαρνιά Δημήτριο, Θεοδωσουλη Πέτρο και Βλαντή Αντώνιο για την τεχνική βοήθεια.

Θερμά ευχαριστώ την κ. Δήμητρα Τραχαλάκη και κ. Ειρήνη Μάντζου-Κουτσαυτάκη για τη δακτυλογράφηση των κειμένων.

Τέλος ευχαριστώ τον Γεωπόνο κ. Μ. Παρασκάκη, Δ/ντή του Ινστιτούτου, για τις διευκολύνσεις που μου προσέφερε κατά τη διάρκεια της διατριβής μου.

II. ΕΙΣΑΓΩΓΗ -- ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η καλλιέργεια της ελιάς έχει μεγάλη οικονομική και κοινωνική σημασία για τη χώρα μας όχι μόνο γιατί χιλιάδες ελληνικές οικογένειες, κυρίως της νότιας και νησιώτικης Ελλάδας, στηρίζουν την οικονομία τους αποκλειστικά στην ελαιοκαλλιέργεια, αλλά κυρίως, επειδή το παραγόμενο ελαιόλαδο, αποτελεί βασική και υγιεινή τροφή για τον άνθρωπο.

Το ελαιόλαδο έπαιξε πολύ σημαντικό ρόλο στην ιστορία και εξέλιξη του ανθρώπου στη θρησκεία, στον κοινωνικό-πολιτιστικό ιστορικό τομέα και στη διατροφή του από τότε που άρχισε η καλλιέργεια της ελιάς, πριν από 6000 χρόνια στην Ανατολική Μεσόγειο.

Πράγματι το ελαιόλαδο είναι μια σπουδαία λιπαρή ύλη με αναμφισβήτητη βιολογική και θρεπτική αξία.

Ο ανθρώπινος οργανισμός λόγω της δομής του σώματός του και της ενζυμικής εξαρτήσεώς του βασίζεται για τη διατροφή του σε τρεις μόνο κατηγορίες θρεπτικών υλών με θερμιδική αξία, στους υδατάνθρακες, στις πρωτεΐνες και στις λιπαρές ουσίες. Άλλες ουσίες χωρίς θερμιδική αξία που πρέπει να περιέχονται στο σιτηρέσιο του ανθρώπου είναι οι βιταμίνες, τα ανόργανα άλατα, το νερό κλπ.

Οι λιπαρές ουσίες εκτός του ότι αποτελούν συμπυκνωμένη πηγή ενέργειας, αφού εκλύουν 9 θερμίδες κατά γραμμάριο, έναντι 4-5 των πρωτεϊνών και των υδατανθράκων, διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην κανονική φυσιολογική λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού.

Το ελαιόλαδο είναι το μόνο από τα φυτικά λάδια το οποίο

μπορεί να καταναλωθεί αμέσως μετά την παραλαβή του χωρίς καμιά επεξεργασία.

Οι σημαντικές αυτές βιολογικές ιδιότητες του ελαιολάδου οφείλονται στα ποικίλα συστατικά τα οποία συγκεντρώνει το λάδι και τα οποία του προσδίδουν ιδιαίτερο ρόλο στο μεταβολισμό.

Για τα ποιοτικά όμως αυτά χαρακτηριστικά του ελαιολάδου δεν υπάρχουν στη χώρα μας ερευνητικές εργασίες που να αναφέρονται στις μεταβολές τους σε σχέση με την πρόοδο της ωρίμανσης, την τοποθεσία, το έτος παραγωγής και κυρίως σε σχέση με τις συνθήκες άρδευσης.

Αλλά και στο εξωτερικό οι ερευνητικές εργασίες που έχουν πραγματοποιηθεί και αφορούν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του ελαιολάδου δε δίδουν, μέχρι σήμερα τουλάχιστον, ολοκληρωμένα αποτελέσματα στο θέμα αυτό είτε επειδή αφορούν σποραδικές δειγματοληψίες, χωρίς κανονικότητα κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης, είτε επειδή η έρευνα δεν αφορά παρά μονοετή πειράματα, είτε τέλος επειδή εξετάστηκαν μέρος μόνο των χαρακτηριστικών ή δεν έγινε τεκμηρίωση των αποτελεσμάτων με στατιστική επεξεργασία.

Όλα αυτά τα πειράματα που αφορούσαν άλλες ποικιλίες ελιάς σε διαφορετικές κλιματολογικές συνθήκες, πραγματοποιήθηκαν με δειγματοληψίες σε διαφορετικά δένδρα ή, εφ' όσον γίνονταν σε ορισμένα δένδρα, αφορούσαν μόνο ένα δένδρο ανά περίπτωση.

Ο ανταγωνισμός του ελαιολάδου με τα άλλα λάδια γίνεται, όπως είναι γνωστό, σκληρότερος κάθε μέρα και για να καταστεί ανταγωνιστικότερο είναι απαραίτητη η επακριβής γνώση των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών του, η οποία θα αποτελέσει

Βασικό στοιχείο στη σύνταξη των προδιαγραφών των διαφόρων τύπων ελαιολάδου από τους Διεθνείς Οργανισμούς C.O.I. και ΕΟΚ. Δεδομένου ότι στη χώρα μας θα καθιερωθεί συντομια η ονομασία προέλευσης, θεωρείται εντελώς απαραίτητη η γνώση των βασικών φυσικοχημικών χαρακτηριστικών του σε σχέση με ορισμένους παράγοντες, όπως είναι η πρόοδος της ωρίμανσης, οι κλιματολογικές συνθήκες και η άρδευση της κυρίας ελληνικής ελαιοποιήσιμης ποικιλίας της " Κορωνέικης" .

Η εργασία αυτή έχει σκοπό να δώσει τεκμηριωμένες πληροφορίες για τις μεταβολές των κυριοτέρων φυσικοχημικών χαρακτηριστικών του ελαιολάδου σε ωρισμένους παράγοντες όπως είναι ο βαθμός ωριμότητας του ελαιοκάρπου, οι κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής, το έτος παραγωγής και ιδιαίτερα οι συνθήκες άρδευσης.

Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής θα συμβάλλουν, πιστευω σημαντικά στην περαιτέρω αξιολόγηση της ποικιλίας "Κορωνέικη" η οποία είναι βασική, ελαιοποιήσιμη ποικιλία της χώρας, καθώς επίσης και στον προσδιορισμό του άριστου χρόνου συγκομιδής της.

Οι πειραματικές εργασίες πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια των τριών ελαιοκομικών περιόδων 1987-88, 1988-89 και 1989-90 στις περιοχές Χανίων και Μεσσαράς με 13 διαδοχικές δειγματοληψίες κάθε χρόνο σε επτά αρδεύόμενα και επτά ξηρικό έξενδρα κάθε περιοχή. Οι εργασίες της πρώτης περιόδου θεωρήθηκαν προκαταρκτικές. Τα αποτελέσματα που παρατίθενται παρακάτω αφορούν τις παρατηρήσεις και αναλύσεις των δυο τελευταίων περιόδων και αποτελούν συνέχεια των προκαταρκτικών με τις οποίες εξάλλου συμφωνούν απόλυτα.

III. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Το ελαιόλαδο αποτελεί ένα βασικό συστατικό στο διαιτολόγιο των κατοίκων ορισμένων περιοχών της γης εξ αιτίας των θρεπτικών και βιολογικών του ιδιοτήτων.

Η αφομοίωση του ελαιολάδου από τον ανθρώπινο οργανισμό είναι πολύ μεγάλη. Μελέτες έδειξαν ότι ο βαθμός αφομοίωσης του λαδιού μπορεί να φθάσει το 98% (Fedeli 1977).

Ο Varella και Murrillio (1975) υποστήριξαν ότι το ελαικό οξύ το οποίο συναντάται σε μεγάλο ποσοστό στο ελαιόλαδο δρα αποτελεσματικά στην ενεργοποίηση του ενζυμικού συστήματος το οποίο σχετίζεται με την απορρόφηση των λιπαρών ουσιών.

Σύμφωνα με την άποψη πολλών φυσιολόγων, η αφομοίωση του λαδιού της ελιάς είναι συνυφασμένη με την περιεκτικότητά του στο τριγλυκερίδιο τριελαινη.

Οι διάφορες ιδιότητες του ελαιολάδου και ιδιαίτερα η ευκολη πέψη και αφομοίωσή του από τον ανθρώπινο οργανισμό δικαιολογούν γιατί το λάδι χρησιμοποιείται σε πολυάριθμες διαιτολογικές ερευνητικές μελέτες.

Η ευνοϊκή δράση του ελαιολάδου στην ανάπτυξη των νεαρών οργανισμών σύμφωνα με τον Crawford και τους συνεργάτες του (1980) αποδίδεται στο ρόλο που διαδραματίζει το ελαικό οξύ το οποίο βρίσκεται σε μεγάλη αναλογία στο ελαιόλαδο.

Άξιόλογος επίσης είναι ο ρόλος του λινελαικού οξέος το οποίο συναντάται στην ίδια περίπου περιεκτικότητα στο ελαιόλαδο και στο μητρικό γάλα (Montedoro, et al, 1984).

Συμφώνα με τον Viola (1983) όλες οι ερευνητικές εργασίες που έγιναν δείχνουν ότι το ελαιόλαδο αποτελεί την καλύτερη εγγυηση για την παρεμπόδιση των αγγειοκαρδιακών παθήσεων.

Οι σπουδαίες ιδιότητες του ελαιολάδου που αναφέρθηκαν παραπάνω έχουν γίνει γνωστές κυρίως από τρία Διεθνή Συνέδρια που πραγματοποιήθηκαν, το πρώτο το 1969 στη LUCELL της Ιταλίας, το δεύτερο το 1975 στο TORREMOJINOS της Ισπανίας και το τρίτο στο ΚΟΛΥΜΒΑΡΓΙ - ΧΑΝΙΑ - ΚΡΗΤΗΣ το 1980 με αντικείμενο τη βιολογική και θρεπτική αξία του ελαιολάδου υπό την αιγίδα του Διεθνούς Συμβουλίου Ελαιολάδου.

Οι ιδιότητες αυτές εξάγονται επίσης σε όλες τις επιστημονικές εργασίες της 5ης Διεθνούς Συνόδου για τα μονοακόρεστα λιπαρά οξέα που πραγματοποιήθηκε υπό την αιγίδα του Διεθνούς Συμβουλίου Ελαιολάδου και της ΕΟΚ στο Λονδίνο στις 17 και 18 Φεβρουαρίου 1992.

Όλες οι μελέτες και πειραματικές εργασίες που αφορούν τη βιολογική και θρεπτική αξία του ελαιολάδου πραγματοποιήθηκαν με τη χρησιμοποίηση αγνού παρθένου άριστης ποιότητας ελαιολάδου.

Άριστο, κατά τον Petruccioli, (1988) χαρακτηρίζεται το ελαιόλαδο με τα παρακάτω χαρακτηριστικά.

α) Σύνθεση λιπαρών οξέων

- Κορεσμένα (παλμιτικό) Λιγότερο του 10%
- Λινελαϊκό Όχι λιγότερο του 5%

$$\text{Η σχέση } \frac{\text{Λινελαϊκό}}{\text{Παλμιτικό}} \quad 0,15\%$$

$$\text{Η σχέση } \frac{\text{Ελαϊκό}}{\text{Λινελαϊκό}} > 6,15\%$$

- Ακόρεστα (εκτός Λινελαϊκού) 85%

β) Αξιόλογη παρουσία της β. Σιτοστερόλης σε σχέση με τις ολικές στερόλες

γ) Πρέπει να έχει μια σχέση $\frac{\text{α. Τοκοφερόλη mg\%}}{\text{Λινολεϊκό οξύ}} \quad 0,150$

δ) Πρέπει να περιέχει χλωροφύλλη.

Ο ίδιος συγγραφέας δίνει ποσοστά επίδρασης των διαφόρων παραγόντων στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του ελαιολάδου.

- | | |
|---------------------------------|-----|
| 1. Βαθμός ωριμότητας | 30% |
| 2. Σύστημα επεξεργασίας | 30% |
| 3. Ποικιλία | 20% |
| 4. Χρόνος και τρόπος διατήρησης | 10% |
| 5. Μέθοδοι συγκομιδής | 5% |
| 6. Μέσα μεταφοράς | 5% |

Μεταξύ των παραγόντων που επιδρούν στα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του ελαιολάδου σημαντική θέση κατέχει η κατάσταση ωριμότητας του καρπού. Η κατάσταση αυτή εκτιμάται κυρίως με την ελαιοπεριεκτικότητα ενώ άλλοι χρησιμοποιούν διάφορα άλλα κριτήρια για τον προσδιορισμό της.

Η ελαιοπεριεκτικότητα εκφράζεται σε ποσοστό % κατά βάρος του νύπου και του ξηρου βάρους του καρπού.

Κατά καιρούς έχουν χρησιμοποιηθεί διάφορες εργαστηριακές μέθοδοι προσδιορισμού της ελαιοπεριεκτικότητας από τις οποίες σημαντικότερη και από άποψη ακρίβειας είναι η μέθοδος της εκχύλισης με τη συσκευή SOXHLET. Είναι, επίσης, γνωστή και η μέθοδος Foss-Jet η οποία χρησιμοποιεί ειδικό διαλυτή και η οποία είναι μεν ταχύτερη μέθοδος αλλά ολιγότερο ακριβής σε σχέση με την προηγούμενη.

Εκτός από την ελαιοπεριεκτικότητα άλλο κριτήριο του βαθμού ωριμότητας του καρπού άπτελεσε κατά καιρούς, σε άλλες κυρίως χώρες. (Ισπανία, Ιταλία), η αλλαγή του χρώματος της επιδερμίδας και της σάρκας του καρπού (Uceda, 1985). Ο βαθμός ωριμότητας στην περίπτωση αυτή δίδεται από μία σχέση η οποία συνδέει το χρωματισμό της επιδερμίδας και της σάρκας με το ποσοστό % των καρπών κάθε κατηγορίας (Πιν. III.1.).

Πίνακας 111.1.

Κλίμακα προσδιορισμού ωριμότητας καρπού ανάλογα με το χρώμα.

- Εντονα πράσινη επιδερμίδα καρπου	Βαθμοί	0
- Επιδερμίδα ανοικτού πράσινου χρώματος	"	1
- Επιδερμίδα πράσινη με ερυθρές κηλίδες	"	2
- Επιδερμίδα ερυθροκαστανή	"	3
- Επιδερμίδα μαύρη με άσιπη σάρκα	"	4
- Επιδερμίδα μαυρη με σάρκα μαύρη λιγότερο το 1/2	"	5
- Επιδερμίδα μαύρη με κοκκινωπή σάρκα στο 1/2 χωρίς να έχει φθάσει στον πυρήνα	"	6
- Επιδερμίδα μαύρη σάρκα κοκκινωπή μέχρι τον πυρήνα	"	7

Ο δείκτης ωριμότητας δίδεται από τη σχέση

$$\Delta.Ο. = \frac{\alpha.0+\beta.1+\gamma.2+\delta.3+\epsilon.4+\zeta.5+\eta.6+\theta.7}{100}$$

100

όπου α,β, κλπ. είναι ο αριθμός καρπών κάθε κατηγορίας σε σύνολο 100 καρπών.

Για τις Ισπανικές ποικιλίες η σχέση αυτή κυμαίνεται μεταξύ 0 και 7. Ο καρπός περιέχει το σύνολο του ελαστολάδου του, όταν η σχέση αυτή φθάσει στο 5.

Κατά Petruccioli. (1988) τα Γλυκερίδια μεταβάλλονται ανάλογα με την προέλευση ή την ποικιλία της ελιάς.

Οι Υδρογονάνθρακες (Σκουαλένιο) επηρεάζονται από την προέλευση, την ποικιλία και το στάδιο ωριμότητας (περισσότερο πλούσιος ο άγουρος καρπός).

Οι Τοκοφερόλες βρίσκονται σε μεγαλύτερη αναλογία στα φρέσκα λάδια.

Οι Αλειφατικές Αλκοόλες και Τριτερπενικές μειώνονται μέχρι την ωρίμανση, στη συνέχεια αυξάνονται, αλλάζουν με την ποικιλία

και παραμένουν σταθερές κατά την περίοδο της διατήρησης.

Οι Πολυφαινόλες επηρεάζονται από την ποικιλία, τη διατήρηση και από την περίοδο ωρίμανσης. Με την πάροδο του χρόνου ελαττώνονται.

Τα φωσφολιπίδια τέλος μεταβάλλονται με την ωρίμανση και την αποθήκευση της ελιάς.

Τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του ελαιολάδου είναι δυνατό να επηρεάζονται και από τις διάφορες καλλιεργητικές φροντίδες, όπως το κλάδεμα, η λίπανση, η άρδευση κλπ. Οι συνθήκες αυτές επιδρούν στα χαρακτηριστικά της βλάστησης και της καρποφορίας της ελιάς Psyllakís, (1973), Michelákis, (1986), Baratta, και άλλοι (1982), Bini, (1978), Bricoli, (1990), Caballero, (1985), Troncoso et al., (1978), Cimato, (1990), Cruz, et al. (1978), Khlif, (1979) Duran, (1990) Pannelli, et al. (1990).

Άμεση επίδραση της λίπανσης στην ποσότητα και την ποιότητα του ελαιολάδου παρατηρήθηκε στην Ισπανία (Uceda, 1984).

Είναι επίσης δυνατόν τα χαρακτηριστικά του ελαιολάδου να επηρεάζονται από την παρεννιαυτοφορία η οποία χαρακτηρίζει τις περισσότερες ποικιλίες της ελιάς. Το φαινόμενο αυτό επηρεάζει έντονα τις παραμέτρους που συνδέονται με τη βλάστηση και την καρποφορία της ελιάς (Ποντίκης, 1981).

Τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του ελαιολάδου φαίνεται ότι επηρεάζονται επίσης από τις προσβολές του καρπού από εχθρούς και ασθένειες και ιδιαίτερα του δάκου κλπ. (Parlati, και άλλοι 1990α, και 1990β, Alexandrakis, Benassy, 1979, Alexandrakis, 1985, Michelákis, 1986, Neuenschwander and Michelákis, 1978).

Η απόκτηση όμως "Αριστου" ελαιόλαδου (extra παρθένο) εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως : Περιοχή προέλευσης, ποικιλία, βαθμός ωριμότητας, καλλιεργητικές φροντίδες και χειρισμοί κατά τη συλλογή, αποθήκευση και εξαγωγή του ελαιολάδου. Τέλος ορισμένα χαρακτηριστικά του μεταβάλλονται ανάλογα με τις συνθήκες συσκευασίας και αποθήκευσης του.

Μεταβολές του αριθμού ιωδίου των σταθερών K232 και K270 καθώς επίσης και του χρώματος της ποσότητας της χλωροφυλλης και του αποχρωματισμού του ελαιολάδου σε σχέση με τις συνθήκες και το χρόνο αποθήκευσής του παρατηρήθηκαν σε ιταλικά λάδια (Sanelli, 1981α,β,γ & δ)

Σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση του "Αριστου" ελαιόλαδου παίζουν τα παρακάτω φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του:

- α. Αριθμός Ιωδίου
- β. Δείκτης διαθλάσης
- γ. Αριθμός σαπωνοποίησης
- δ. K_{232} και K_{270}
- ε. Λιπαρά οξέα
- ξ. Σχέση ακόρεστων/κορεσμένων λιπαρών οξέων

Πολυάριθμες ερευνητικές εργασίες που αφορούν τα παραπάνω φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του ελαιολάδου έχουν πραγματοποιηθεί σε πολλές ελαιοκομικές χώρες της Δεκάνης της Μεσογείου οι οποίες όμως αναφέρονται στις ιδιαίτερες κλιματολογικές συνθήκες και τις καλλιεργούμενες ποικιλίες της περιοχής.

Πολλές απ' αυτές τις ερευνητικές εργασίες αναφέρονται στη χημική σύσταση του ελαιοκάρπου και του ελαιολάδου (Camera, et al. 1975, 1976, Fiorino, et al. 1975, 1977, 1991, Paganuzzi, 1980, Vazquez, et al. 1964, 1965, 1967a,b., 1970a.

Άλλες επίσης εργασίες αναφέρονται στην περιοχή προέλευσης (Petruccioli, 1966, Vitagliano, 1969), στην ποικιλία (Cucurachi, 1965, Solinas, et al., 1975), ενώ λιγότερες εργασίες αφορούν την αλληλεπίδραση του σταδίου ωρίμανσης του ελαιοκάρπου και της ποικιλίας (Camera, et al. 1976, Cimato, 1989, Elias, et al. 1975, Garofolo, et al., 1988), Forina, et al. (1983).

Περιορισμένος αριθμός εργασιών αναφέρεται στο τρίπτυχο: Στάδιο ωρίμανσης - ποικιλία - περιβάλλον.

Ο Αριθμός Ιωδίου, ως γνωστό, είναι τα γραμμάρια Ιωδίου που δεσμεύονται από 100 γραμμάρια μιας λιπαρής ουσίας. Στο ελαιόλαδο κυμαίνεται από 79 μέχρι 88 ανάλογα με την ποικιλία, το βαθμό ωριμότητας του καρπού και τις εδαφοκλιματολογικές συνθήκες, ενώ στα σπορέλαια ο δείκτης αυτός κυμαίνεται από 49 μέχρι 136.

Κατά τον Gracian, (1968) οι μεγαλύτερες συχνότητες του αριθμού ιωδίου για τα Ισπανικά λάδια βρίσκονται μεταξύ 82 και 84, για τα Τυνησιακά μεταξύ 86-94, για τα Ιταλικά μεταξύ 81.6 και 82,5, για τα Πορτογαλικά μεταξύ 78-84 και τέλος για τα Ελληνικά μεταξύ 80-82.

Ο Amelotti και οι συνεργάτες του (1973) πραγματοποίησαν μετρήσεις του αριθμού Ιωδίου σε δείγματα που πήρθηκαν κατ' ευθείαν από ελαιουργεία από το μήνα Νοέμβριο μέχρι τον επόμενο Ιούνιο χωρίς όμως να εξετάσουν την ποικιλία

από την οποία προήλθε το ελαιόλαδο και το βαθμό ωριμότητας του ελαιοκάρπου. Οι τιμές που βρέθηκαν κυμάνθηκαν από 80.7 μέχρι 84,9 με μεγαλύτερη συχνότητα στις τιμές που περιλαμβάνονται μεταξύ του 83 και του 84 . Με την πάροδο του χρόνου δε διακρίνεται καμμιά αυξητική τάση του αριθμού Ιωδίου επειδή προφανώς τα δείγματα που εξετάστηκαν ήταν ανομοιομορφα.

Στην Ιταλία ο Camera, και οι συνεργάτες (1975) μελετώντας τις μεταβολές των στερολών με την πρόοδο της ωρίμανσης του καρπού σε 10 Ιταλικές ποικιλίες εξέτασαν παράλληλα και τις μεταβολές του αριθμού ιωδίου. Διαπίστωσαν ότι υπάρχει μεγάλη διαφορά στον αριθμό Ιωδίου μεταξύ των ποικιλιών που εξετάστηκαν. Συγκεκριμένα στην ποικιλία Cucco ο αριθμός Ιωδίου παρέμεινε πρακτικά αμετάβλητος από το μήνα Σεπτέμβριο μέχρι τον Ιανουάριο με τιμές 81.9 και 81,6 αντίστοιχα.

Αντίθετα στην ποικιλία Castiglione, υπήρχε μια διαφορά μεταξύ των μετρήσεων του μηνός Σεπτεμβρίου και Φεβρουαρίου με τιμές 81,9 & 83.6 αντίστοιχα.

Στην ποικιλία Nebbio η διαφορά ήταν πολύ μικρή και κυμάνθηκε από 82,1 το Σεπτέμβριο, σε 83.9 το Φεβρουάριο .

Τη μεγαλύτερη διαφορά παρουσίασε η ποικιλία Mola η οποία είχε τιμή 80.2 το μήνα Σεπτέμβριο, ενώ το μήνα Φεβρουάριο είχε 87,5 . (Πιν.ΙΙΙ.2.).

Πιν. ΙΙΙ.2. Τιμές του Αριθμού Ιωδίου κατά το Φθινόπωρο και το Χειμώνα σε διάφορες Ιταλικές ποικιλίες (Camerà, et al. 1975).

ΠΟΙΚΙΛΙΑ	Σεπτέμβριος	Φεβρουάριος
CUCCO	81.9	81.6
CASTIGLIONE	83.2	86.0
DRITA	81.9	83.6
NEBBIO	82.1	83.9
PROVENZALE	82.9	86.8
CORATINA	82.5	84.9
OGLIAROLA DI BIFONTO	82.4	84.9
CIMA DI MOLA	80.2	87.5

Από τον παραπάνω πίνακα φαίνεται ότι ο αριθμός Ιωδίου είναι μεγαλύτερος για όλες τις ποικιλίες, σε λάδι προερχόμενο από ωριμότερο καρπό.

Στην εργασία όμως αυτή δεν αναφέρονται οι πιθανές στατιστικές σημαντικές διαφορές μεταξύ των παρατηρήσεων ή ακόμα και των ποικιλιών επειδή δεν πραγματοποιήθηκε στατιστική ανάλυση των δεδομένων τα οποία εξάλλου αφορούν δειγματοληψίες και αναλύσεις ενός μόνο χρόνου διάστημα το οποίο θεωρείται ανεπαρκές για την απόκτηση τελικών συμπερασμάτων.

Ανάλογη ερευνητική εργασία που πραγματοποιήθηκε στην Τυνησία έδειξε την ίδια αυξητική τάση του Αριθμού Γωδίου από το Νοέμβριο μέχρι το Φεβρουάριο με μεγαλύτερες στην προκειμένη περίπτωση διαφορές μεταξύ των δυο αυτών περιόδων. (Πιν. ΓΙΙ.3) (Rotini, 1966).

Πιν.ΓΙΙ.3. Τιμές του αριθμου Γωδίου σε διάφορες ποικιλίες της Τυνησίας κατά τους μήνες Νοέμβριο και Φεβρουάριο. (Rotini, 1966).

Περιοχή	Νοέμβριος	Φεβρουάριος
Βορράς	91,7	99,0
Κέντρο	83,0	88,9
Νότος	81,0	90,5
Νοτιότατο άκρο	80,1	91,9

Όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα η ελάχιστη τιμή που μετρήθηκε ήταν 80,1 και η μεγαλύτερη 99,0.

Οι μεγαλύτερες τιμές παρατηρήθηκαν στο βόρειο τμήμα της Τυνησίας κατά το μήνα Φεβρουάριο με ελαιοπεριεκτικότητα καρπού 32% και οι μικρότερες στο Νότιο κατά το μήνα Νοέμβριο με ελαιοπεριεκτικότητα καρπου 26%. Και σ' αυτή όμως την περίπτωση δεν πραγματοποιήθηκε στατιστική ανάλυση των δεδομένων τα οποία αφορούσαν δειγματοληψίες μόνο ενός έτους χωρίς να αναφέρεται η ποικιλία και οι συνθήκες άρδευσης του πειράματος.

Πειραματική εργασία που πραγματοποιήθηκε πρόσφατα στην Ισπανία αναφέρεται στον καθορισμό του αριθμού ιωδίου σε ελαιόλαδο τριών ποικιλιών Picual, Hojiblanco και Lechin (Uceda, et al, 1985).

Πιν.ΙΙΙ.4. Τιμές του αριθμού ιωδίου σε τρεις ισπανικές ποικιλίες.

Ποικιλία	Νοέμβριος	Μάρτιος
PICUAL	81.46	81.87
HOJIBLANCO	83.81	90.47
LECHIN	84.59	89.08

Συμφωνα με την εργασία αυτή διαφαίνεται μια αύξηση του αριθμού ιωδίου στις ποικιλίες Hojiblanco & Lechin ενώ στην ποικιλία Picual ο αριθμός αυτός έμεινε σταθερός από τον Νοέμβριο μέχρι το Μάρτιο. (Πιν.ΙΙΙ.4.).

Η εργασία αυτή δεν αναφέρει συγκεκριμένη μεθοδολογία που να αφορά το πειραματικό σχέδιο, το μέγεθος του δείγματος, τον τρόπο εξαγωγής του ελαιολάδου και τις συνθήκες άρδευσης. Δεν υπάρχει επομένως στατιστική επεξεργασία των δεδομένων και ως εκ τούτου δεν μπορεί να διακρίνει στατιστικώς σημαντικές διαφορές της τιμής του αριθμού ιωδίου μεταξύ των παρατηρήσεων με την πρόοδο της ωρίμανσης ή ακόμα και μεταξύ των ποικιλιών και των παρατηρήσεων.

Τέλος σε εργασία που πραγματοποιήθηκε στην Toscana της Ιταλίας προσδιορίστηκε ο αριθμός ιωδίου σε ελαιόλαδο που εξήχθηκε με τη χρησιμοποίηση διαλύτη και με πίεση (Rotini, 1966). Φαίνεται ότι το ελαιόλαδο που εξήχθηκε με τη χρήση διαλύτη έχει μεγαλύτερο αριθμό ιωδίου στην αρχή της ελαίωσης σε σχέση με το ελαιόλαδο που πάρθηκε με την πίεση.

Οι διαφορές του αριθμού ιωδίου που παρατηρούνται μεταξύ των δύο αυτών τρόπων παραλαβής του ελαιολάδου γίνονται μικρότερες με την πρόοδο της ωρίμανσης. Οι τιμές όμως είναι πάντα μεγαλύτερες στο ελαιόλαδο που παραλήφθηκε με διαλύτη. Φαίνεται επομένως ότι ο τρόπος εξαγωγής του ελαιολάδου διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση του αριθμού ιωδίου, επειδή ο διαλύτης συμπαρασυρει τις κηρωδείς ουσίες και τις χρωστικές του ελαιοκάρπου και τις συγκεντρώνει στο ελαιόλαδο. (Rotini, 1966).

Οι ουσίες αυτές ελαττώνονται με την πρόοδο της ωρίμανσης και σ' αυτό αποδίδεται η μικρότερη διαφορά που παρατηρήθηκε στο τέλος της ωρίμανσης. Και αυτή η εργασία όμως δε δίδει τεκμηριωμένα αποτελέσματα ως προς την πορεία του αριθμού ιωδίου, λόγω του ότι πραγματοποιήθηκε μόνο κατά τη διάρκεια μιας περιόδου, δεν έχει γίνει στατιστική ανάλυση και επί πλέον η εργασία αυτή αναφέρεται σε μια περιοχή μόνο χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η άρδευση.

Αριθμός Σαπωνοποίησης

Όπως είναι γνωστό ο αριθμός ή η τιμή σαπωνοποίησης αντιπροσωπεύει τα χιλιοστόγραμμα του υδροξειδίου του Καλίου (ΚΟΗ) που απαιτούνται για τη σαπωνοποίηση ενός γραμμαρίου ελαιολάδου ή άλλης λιπαρής ουσίας. Ο αριθμός αυτός αποτελεί χαρακτηριστική χημική σταθερή όχι μόνο του ελαιολάδου αλλά και των άλλων λιπαρών ουσιών. Είναι τόσο μεγαλύτερη όσο μικρότερο το μοριακό βάρος μιας λιπαρής ουσίας. Για τα ελαιόλαδα των οποίων τα λιπαρά οξέα έχουν συνήθως 18 άτομα άνθρακα η τιμή αυτή κυμαίνεται μεταξύ 185-196 και μόνο στα Ισπανικά λάδια μπορεί κατ' εξαίρεση να φθάσει τον αριθμό 198. (Μισλατσουρας, 1986). Ο Graciani, (1968) δίνει τις παρακάτω συχνότητες της τιμής σαπωνοποίησης για λάδια που προέρχονται από διάφορες χώρες. (Πιν. ΙΙΙ.5).

Πιν.ΙΙΙ.5. Τιμές σαπωνοποίησης των ελαιολάδων.

Χώρα προέλευσης	Αριθ.δειγμάτων	Όρια	Συχνότητα
Ελλάδα	250	188 - 194	96.5%
Ιταλία	325	188 - 195	95.0%
Πορτογαλία	114	188 - 195	100.0%
Ισπανία	189	184 - 194	86.4%

Στη Σικελία διαπιστώθηκε ομοιομορφία του αριθμού Σαπωνοποίησης ελαιολάδων προερχομένων από διάφορες ποικιλίες ελιάς. Η μέση τιμή σαπωνοποίησης βρέθηκε 191,5 με όρια το 188,7 και το 193,9. (Lotti, et al. 1966).

Ιξώδες

Το ιξώδες των λιπαρών οξέων είναι συνδεδεμένο με τη δομή και την ακορεσιτότητα του μορίου τους. Αύξηση του μοριακού βάρους συνεπάγεται μείωση του ιξώδους. Η πορεία του Ιξώδους με την πρόοδο της ωριμάνσεως δεν έχει μέχρι σήμερα μελετηθεί πειραματικά (Μπαλαϊσούρας, 1986).

Το Ιξώδες έχει αποτελέσει αντικείμενο πολύ λίγων εργασιών χωρίς όμως να συνδέεται η τιμή του με την πρόοδο της ωρίμανσης. Ο Graciaη , (1968) παραθέτει πίνακα με τη συχνότητα εμφάνισης τιμών του Ιξώδους σε Ελληνικά λάδια των οποίων η μέτρηση έγινε από το Υπουργείο Εμπορίου σε θερμοκρασία 20°C και 50°C και ανάλογες που αποκτήθηκαν στην Πορτογαλία. (Πιν. III.6).

Πιν. III.6. Ιξώδες του ελαιολάδου σε Centipoise .

Χώρα	Αριθμός δειγμάτων	Όρια Ιξώδους	Συχνότητα
Ελλάδα	250	62 - 83 (20°C)	98.0%
Ελλάδα	250	23 - 25 (50°C)	98.5%
Πορτογαλία	115	76 - 80 (20°C)	93.6%

Δείκτης Διάθλασης

Ο δείκτης διάθλασης επηρεάζεται από την ακορεσιτότητα της λιπαρής ουσίας, την ελεύθερη οξύτητα και το βαθμό οξείδωσης και πολυμερισμού. Παρουσιάζει σημαντικό ενδιαφέρον γιατί είναι μια χαρακτηριστική σταθερή για τις διάφορες λιπαρές ουσίες που έχει πάντοτε αναμφισβήτητη αξία για την ταυτοποίηση και για τον έλεγχο της νοθείας της.

Τα έλαια στους 20°C έχουν κατά μέσο όρο τις παρακάτω τιμές του δείκτη διάθλασης.

- Τα Ξηραινόμενα έλαια 1,468 - 1,523
- Τα ημιξηραινόμενα έλαια 1,470 - 1,476
- Τα μη Ξηραινόμενα " 1,468 - 1,470

(Μπαλατσουρας, 1986).

Ο Graessli (1968) δίνει τις παρακάτω τιμές του δείκτη διάθλασης και τις συχνότητες εμφάνισής του για διάφορες προέλευσης λάδια. (Πιν.ΙΙΙ. 7.)

Πιν.ΙΙΙ.7. Δείκτης διάθλασης του ελαιολάδου στους 20°C

Πηγή Δειγμάτων	Αριθ.Δειγμάτων	Όρια	Συχνότητα
Ελλάδα	250	1.4680 - 1.4695	95.0%
Ιταλία	29	1.4681 - 1.4703	96.0%
Πορτογαλία	115	1,4681 - 1,4695	98.0%
Τυνησία	257	1.4680 - 1.4695	96.0%
Ισπανία	189	1.4676 - 1,4705	97,0%

Σταθερές K232 και K270

Οι σταθερές αυτές αντιπροσωπεύουν όπως είναι γνωστό την ειδική εξασθένηση του φωτός σε μήκος κυματός 232 nm ή 270 nm αντίστοιχα. Είναι ουσιαστικά μέτρο του βαθμού αλλοίωσης του λαδιού αφού ο βαθμός οξειδώσεως του ελαιολάδου αντικατοπτρίζεται στις ειδικές εξασθενίσεις του φωτός στα παραπάνω μήκη κυματός.

Οι τιμές αυτές αφορούν την εξασθένηση του φωτός κατά τη δίοδο του δια μέσου διαλύματος λαδιού 1% σε κατάλληλο διαλυτή που έχει πάχος 1 cm. (Μπαλατσούρας, 1986). Η απορρόφηση αυτή του φωτός στην υπεριώδη περιοχή έχει την αρχή της στα λιπαρά οξέα τα οποία συνθέτουν το ελαιόλαδο (Graciani, 1968).

Η ειδική εξασθένηση του φωτός ($E_{1\%}^{1\text{cm}}$) στα 232 nm, η γνωστή K232, φθάνει στο παρθένο ελαιόλαδο μέχρι 3,50, ενώ η αντίστοιχη K270 δεν ξεπερνά την τιμή του 0,25. Ιδιαίτερη σημασία πρέπει να έχει ο λόγος R των δυο τιμών K232/k270, ο οποίος είναι πάντοτε στα παρθένα λάδια μεγαλύτερος του 10 (Μπαλατσούρας, 1986).

Τελευταία η ΕΟΚ καθιέρωσε για τα εξτρα παρθένα λάδια χαμηλότερα όρια των K232 και K270, δηλαδή 2,5 και 0,20 αντίστοιχα (ΕΠΗΣΗΜ, ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΕΟΚ, 1991).

Στην Ιταλία όμως αναφέρονται παρθένα λάδια με έντονο πράσινο χρωματισμό τα οποία έχουν υψηλό δείκτη K232 και K270, τα ονομαζόμενα VERDONI, και τα οποία είναι άριστα ελαιόλαδα και χρησιμοποιούνται για βελτίωση του χρωματισμού άλλων ελαιολάδων (Biaggio, et al, 1963).

Ο Petruccioli, (1965), βρήκε ότι λάδι φρισμένων Ιταλικών ποικιλιών παρουσίαζε ελαφρά φθίνουσα πορεία των σταθερών K232 και K270 με την πρόοδο της ωρίμανσης.

Εάν εξαιρέσει κανείς την εργασία αυτή του Petruccioli, η οποία δεν αναφέρει συγκεκριμένες ημερομηνίες δειγματοληψιών και της οποίας τα αποτελέσματα δεν έχουν επεξεργαστεί στατιστικώς ούτε αναφέρονται σε διάφορες συνθήκες της καλλιέργειας της ελιάς, καμιά άλλη σχετική εργασία δεν αναφέρεται στην πορεία των σταθερών αυτών με την πρόοδο της ωρίμανσης.

ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ

Όπως είναι γνωστό από χημική άποψη το ελαιόλαδο, αλλά και όλα τα φυτικά λάδια, αποτελούνται από το σαπωνοποιήσιμο μέρος, που αντιπροσωπεύει το 98-99% και ασαπωνοποίητο που αποτελεί το υπόλοιπο 1-2% του συνόλου. Είναι φυσικό, επομένως, τα χημικά, φυσικά και βιολογικά χαρακτηριστικά του ελαιολάδου να εξαρτώνται κυρίως από τη σύνθεση του σαπωνοποιήσιμου τμήματός του. Το τμήμα αυτό αποτελείται από τριγλυκερίδια τα οποία είναι εστέρες της γλυκερίνης με ανώτερα λιπαρά οξέα.

Τα λιπαρά οξέα που συμμετέχουν στο σχηματισμό των γλυκεριδίων μπορεί να είναι κεκορεσμένα (S), μονοσκόρεστα (M) και πολυσκόρεστα (P).

Η ποιότητα και η βιολογική αξία του ελαιολάδου εξαρτώνται, εκτός των άλλων, και από την αναλογία των διαφόρων λιπαρών οξέων που συμμετέχουν στο σχηματισμό των γλυκεριδίων.

Η ιδιαίτερη βιολογική αξία του ελαιολάδου οφείλεται κυρίως

στη μεγάλη περιεκτικότητά του στο μονοακόρεστο ελαϊκό οξύ (18:1) το οποίο συμμετέχει στο σχηματισμό του λαδιού κατά 80% περίπου.

Τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα λινελαϊκό, και λινολενικό τα οποία συμμετέχουν κατά 10-12% στο ελαιόλαδο διαδραματίζουν επίσης σπουδαίο ρόλο στη βιολογική αξία του ελαιολάδου, επειδή ο ανθρώπινος οργανισμός δεν μπορεί να τα συνθέσει και λαμβάνονται αποκλειστικά από την τροφή του.

Με βάση την περιεκτικότητα του ελαιολάδου σε λιπαρά οξέα, ο Giacchiai (1968) διέκρινε δυο τύπους. Ο ένας περιλαμβάνει ελαιόλαδα με μικρή περιεκτικότητα σε λινελαϊκό και παλμιτικό και μεγάλη σε ελαϊκό, ενώ ο άλλος χαρακτηρίζεται από σχετικά υψηλή περιεκτικότητα σε λινελαϊκό και παλμιτικό και μικρή σε ελαϊκό.

Η αναλογία των λιπαρών οξέων στο ελαιόλαδο κυμαίνεται και εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως η ποικιλία, η περιοχή, το υψόμετρο, το έτος κλπ.

Από ενδεικτικές παρατηρήσεις που έγιναν σε τρεις περιοχές της Ιταλίας, όπου υπήρχαν σε ανάμειξη οι ποικιλίες της ελιάς Ogliarola Salentina και Celina Di Nardo, προσδιορίστηκαν τα λιπαρά οξέα και βρέθηκε ότι το ελαιόλαδο είχε διαφορετική σύνθεση σε λιπαρά οξέα στις τρεις περιοχές που εξετάστηκαν καθώς επίσης και από ποικιλία σε ποικιλία. Μεγαλύτερες διαφορές διαπιστώθηκαν στο Παλμιτικό και Ελαϊκό οξύ (Cuscuschi, 1964). Τα δείγματα που εξετάστηκαν πάρθηκαν κατά την περίοδο συγκομιδής του ελαιοκάρπου και δε δίδεται καμιά πληροφορία για την πορεία των ποσοστών των λιπαρών οξέων με την πρόοδο της ωρίμανσης. Δεν αναφέρεται πουθενά εξάλλου

καμιά συσχέτιση των ποσοστών αυτών με τις συνθήκες άρδευσης. (Πιν. ΙΙΙ. 8.).

Πιν. ΙΙΙ. 8. Σύνθεση λιπαρών οξέων σε ελαιόλαδο της ποικιλίας Ogliarola Salentina και Celina di Nardo σε τρεις περιοχές της Ιταλίας.

Οξύ	Περιοχή		
	LECCE	BRINDISI	TARANTO
Παλμιτικό	14,14	13,37	15,96
Παλμιτελαϊκό	1,80	1,56	2,41
Στεατικό	2,08	2,15	2,01
Ελαϊκό	69,88	71,16	66,44
Λινελαϊκό	10,64	10,39	11,87
Άραχιδικό	0,37	0,35	0,33
Λινολενικό	0,74	0,67	0,65
Παλμιτικό/Παλμιτελαϊκό	8,15	8,87	6,68
Ακόρεστα	83,32	84,06	81,63
Κορεσμένα	16,62	15,89	18,32
Ακόρεστα/Κορεσμένα	5,05	5,34	4,47

Η επίδραση της περιοχής και ειδικότερα του γεωγραφικού πλάτους στη σύνθεση των λιπαρών οξέων μελετήθηκε επίσης στην Τυνησία (Rotini, 1966) όπου διαπιστώθηκαν σημαντικές διαφορές στην αναλογία ωρισμένων λιπαρών οξέων από τις βορειότερες μέχρι τις νοτιότερες περιοχές της χώρας αυτής (Πιν.ΙΙΙ.9).

Πίν. III.9. Αναλογία λιπαρών οξέων σε 4 περιοχές της Τυνησίας κατά την 20-11-1966.

Περιοχή	Παλμιτικό	Παλμιτε-	Στεατικό	Ελαιικό	Λινελαϊκό
					λαϊκό
Βορράς	12.00	0.28	4.00	63.54	19.90
Κέντρο	19.66	1.90	2.00	60.16	16.20
Περιοχή Νότου	19.60	2.20	2.10	62.80	13.30
Νότιο άκρο	21.30	2.30	3.70	56.20	15.70

Ανάλογη σύνθεση του ελαιολάδου σε λιπαρά οξέα παρατηρήθηκε σε 6 ακόμη διαδοχικές παρατηρήσεις του ίδιου ερευνητή. Στην εργασία όμως αυτή δεν αναφέρεται η ποικιλία ελιάς, ο αριθμός δειγμάτων, οι συνθήκες άρδευσης και επι πλέον δεν έχουν τεκμηριωθεί τα αποτελέσματα, επειδή δεν έχει πραγματοποιηθεί στατιστική επεξεργασία των στοιχείων.

Η ποικιλία επίσης φαίνεται ότι επιδρά σημαντικά στην αναλογία των λιπαρών οξέων του ελαιολάδου. Πράγματι σε πειραματική εργασία που πραγματοποιήθηκε στην Ισπανία το ελαιολάδο, που προερχόταν από 4 διαφορετικές ποικιλίες της ίδιας περιοχής, παρουσίασε διαφορετική σύνθεση σε λιπαρά οξέα

και ιδιαίτερα στα Παλμιτικό, Ελαικό και Λινελαικό (Civantos, 1986). Το μεγαλύτερο ποσοστό σε Παλμιτικό οξύ βρέθηκε στην ποικιλία Ricudo, σε ελαικό στην ποικιλία Ricual, ενώ σε λινελαικό οξύ επίσης στο ελαιόλαδο της ποικιλίας Ricudo. (Πιν. III.10.).

Πιν. III.10. Αναλογία των κυριότερων λιπαρών οξέων σε 4 Ισπανικές ποικιλίες.

Λιπ. Οξύ	RICUAL	LECCHIN	RICUDO	HOJIBLANCO
Παλμιτικό	10.67	12.08	13.43	8.86
Παλμιτελαικό	0.81	0.98	1.22	0.68
Στεατικό	3.78	1.96	2.26	3.55
Ελαικό	78.27	69.70	66.63	75.67
Λινελαικό	5.10	13.26	14.74	9.22
Μ.όρος από αρ. δειγμάτων	146	106	45	106

Η σύνθεση όμως του ελαιολάδου σε λιπαρά οξέα φαίνεται ότι επηρεάζεται και από τις κλιματολογικές συνθήκες και ειδικότερα από το υψόμετρο. Οι δυο Ισπανικές ποικιλίες Ricual

και Hojiblanco παρουσίασαν διαφορετικά ποσοστά λιπαρών οξέων σε υψόμετρο μικρότερο των 200 και μεγαλύτερο των 1000 μέτρων (Civantos, 1986). Η μεγαλύτερη διαφορά διαπιστώθηκε στο ελαϊκό οξύ της ποικιλίας RiccaJ το οποίο ήταν 2% περίπου περισσότερο σε υψόμετρο μεγαλύτερο των 1000 μέτρων.
(Πιν. III, II.)

Πιν. III, II. Αναλογία των κυριότερων λιπαρών οξέων δυο Ισπανικών ποικιλιών σε περιοχές με υψόμετρο μικρότερο των 200 μ και μεγαλύτερο των 1000 μέτρων.

Λιπαρό οξύ	Cv. RICCAJ		Cv. HOJIBLANCO	
	Υψόμετρο		Υψόμετρο	
	<200	>1000	<200	>1000
Παλμιτικό	11.55	10.97	9.04	8.81
Παλμιτελαϊκό	1.00	0.91	0.62	0.59
Στεαϊκό	4.33	3.20	3.65	3.38
Ελαϊκό	76.07	78.38	76.00	75.91
Λινελαϊκό	5.72	5.20	8.86	9.37
Λινολενικό	0.95	0.81	1.15	1.07

Ανάλογη εργασία που πραγματοποιήθηκε σε τρία διαδοχικά έτη στην Ισπανία έδειξε ότι η σύνθεση του ελαιολάδου σε λιπαρά οξέα είναι διαφορετική από έτος σε έτος στην ίδια περιοχή και ποικιλία (Civantos, 1986). Οι μεγαλύτερες διαφορές διαπιστώθηκαν στην περίπτωση του Παλμιτικού, Ελαικού και Λινελαϊκού οξέως. (Πιν. ΙΙΙ.12.).

Πιν. ΙΙΙ.12. Διακυμάνσεις του ποσοστού των κυριότερων λιπαρών οξέων κατά τη διάρκεια μιας τριετίας.
(Μ.Ο. 14 δειγματοληψιών με την πρόοδο της ωρίμανσης).

Λιπαρό οξύ	1ο έτος	2 έτος	3ο έτος
Παλμιτικό	10.04	9.53	10.56
Παλμιτελαϊκό	0.83	0.71	0.81
Στεατικό	2.41	2.85	3.78
Ελαιικό	80.23	82.97	76.61
Λινελαϊκό	4.64	3.57	7.03

Στην εργασία αυτή παρατίθενται τα ποσοστά των κυριωτέρων λιπαρών οξέων με την πρόοδο της ωρίμανσης πλην όμως δεν αναφέρεται, ο αριθμός δειγμάτων, ο τρόπος εξαγωγής του ελαιολάδου και τα αποτελέσματα δεν έχουν τεκμηριωθεί με στατιστική επεξεργασία των στοιχείων.

Προσφατά πραγματοποιήθηκε πειραματική εργασία στην Ιταλία κατά την οποία εξετάστηκε η πορεία ορισμένων συστατικών του ελαιολάδου με την πρόοδο της ωρίμανσης. Εξετάστηκαν κυρίως στερόλες, η ερυθροδιόλη και τα λιπαρά οξέα, σε αρδευόμενη και ξηρική ελιά της ποικιλίας *Carolea* (Fiorino, et al, 1991). Διαπιστώθηκαν στην εργασία αυτή διαφορές στην περιεκτικότητα σε στερόλες μεταξύ ποικιλιών, εποχής συγκομιδής και σε πολύ μικρότερο βαθμό μεταξύ των συνθηκών καλλιέργειας. Επίσης διαπιστώθηκε επίδραση της ποικιλίας στην περιεκτικότητά της σε στεατικό οξύ. Όσον αφορά την πορεία των άλλων λιπαρών οξέων με την πρόοδο της ωρίμανσης δεν κατέστη δυνατό να φανεί στις συνθήκες του πειράματος αυτού, επειδή αυτή επηρεάστηκε από διάφορους άλλους παράγοντες. Στο πείραμα αυτό δεν αναφέρεται η ποσότητα του νερού άρδευσης και ο τρόπος εξαγωγής του ελαιολάδου διαφέρει από τον ένα χρόνο στον άλλο. Το ελαιόλαδο τελικά που παραλήφθηκε κατά το πείραμα αυτό αφορούσε μόνο εκείνο της σάρκας επειδή πριν από την κατεργασία είχαν αφαιρεθεί οι πυρήνες. (Πιν. III.13).

Πιν. ΙΙΙ.13. Περιεκτικότητα % των κυριοτέρων λιπαρών οξέων της ποικιλίας CAROL.EA σε αρδευόμενες και ξηρικές συνθήκες.

Λιπαρό οξύ	Αρδευόμενη		Ξηρική	
	5/9	27/1	5/9	27/1
Παλμιτικό	16.3	16.0	15.3	17.7
Παλμιτελαϊκό	1.7	1.9	1.7	1.5
Στεατικό	3.4	3.6	3.6	3.0
Ελαϊκό	70.3	70.5	70.9	70.1
Λινελαϊκό	6.0	7.2	6.5	6.6
Λινολενικό	1.2	0.8	1.3	0.7

Στα πρακτικά εξάλλου του Συνεδρίου για το χαρακτηρισμό του Εξτρα Παρθένου λαδιού "Τυπικό Τοσκάνης" (1989) διαπιστώνεται μια διαφοροποίηση ορισμένων χαρακτηριστικών μεταξύ των οποίων και τα λιπαρά οξέα και οι σχέσεις των κατά το μήνα Νοέμβριο και το μήνα Δεκέμβριο. Τα δείγματα όμως του ελαιολάδου που εξετάστηκαν, προέρχονταν από 12 διαφορετικά ελαιουργεία και κατατάχτηκαν σε 3 κατηγορίες ανάλογα με την περιοχή προέλευσης: FIRENZE, GRUSSETO και άλλες περιοχές. (Πιν.ΙΙΙ.14. και Πιν. ΙΙΙ.15.).

Πιν. ΙΙΙ.14. Συνθεση λιπαρών οξέων και σχέσεις τους σε λάδια της Τοσκάνας κατά την περίοδο 1988.

ΥΨΩΤΗ ΕΠΟΧΗ ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 1988

	16:0	18:0	18:1	18:2	<u>18:1</u>	<u>ΛΚΟΡΕΣΤΑ</u>
					18:2	ΚΟΡΕΣΜΑΝΑ
F1	11.23	1.83	77.79	6.58	11.82	6.40
F2	10.87	2.85	76.76	7.04	10.90	6.01
F3	12.29	2.02	75.94	7.09	10.71	5.78
F4	11.00	1.98	77.26	7.21	10.72	6.44
F5	10.35	2.09	78.39	6.77	11.58	6.73
G1	13.06	1.91	75.74	6.56	11.54	5.52
G2	12.42	1.97	74.78	7.74	9.66	5.73
G3	14.04	2.13	73.98	7.21	10.26	5.05
G5	10.46	2.51	77.55	6.98	11.11	6.40
G6	11.49	2.64	74.95	7.49	10.01	5.80
A1	10.94	1.80	80.28	4.35	18.45	6.59
A2	13.27	1.96	74.69	6.82	10.95	5.36

F : Περιοχή FIRENZE. G: GROSSEILIO. A: Άλλες περιοχές.

Πιν. ΙΙΙ. 15. Σύνθεση λιπαρών οξέων και σχέσεις τους σε λάδια της Τοσκάνας κατά την περίοδο 1988.

ΔΕΥΤΕΡΗ ΕΠΟΧΗ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 1988

	16:0	18:0	18:1	18:2	<u>18:1</u> 18:2	ΑΚΟΡΕΣΙΑ ΚΟΡΕΣΜΕΝΑ
F1	12.32	1.75	76.17	6.97	10.25	5.90
F2	10.87	1.98	78.86	5.78	13.64	6.48
F3	10.63	1.99	78.45	6.44	12.18	6.62
G1	12.98	1.95	73.39	9.05	8.11	5.52
G4	12.03	2.43	79.09	7.09	11.15	5.94
G5	11.74	2.60	74.14	8.68	8.54	5.72

F : Περιοχή FIRENZE, G : GROSSETO.

Όμοιο, (1988) διαπιστώνει μεγάλες διαφορές στα λιπαρά οξέα και τις σχέσεις τους μεταξύ των ελαιολάδων που προήλθαν όχι μόνο από διαφορετικές ποικιλίες (Πιν. ΙΙΙ.16.) αλλά ακόμη και μεταξύ των υποκειμένων (Πιν.ΙΙΙ.17.).

Πιν. III.16. Επίδραση της ποικιλίας στη συνθεση του
ελασιολάδου

Ποικιλία	16:0	18:0	18:1	18:2	18:1	ΑΚΟΡΕΣΙΑ
					18:2	ΚΟΡΕΣΜΕΝΑ
FRANTOJO	14.3	2.0	74.9	7.4	10.0	5.0
LECCINO	15.6	1.3	74.2	6.1	12.1	4.6
MORATOLO	13.9	1.6	77.5	5.0	15.5	5.1
MAURINO	14.0	1.1	73.9	7.9	9.3	5.2
BIANCOLILLA	15.9	1.4	71.3	9.3	7.6	4.7
DRITTA DI MOSCUFO	15.5	2.0	70.1	9.7	7.2	4.4
TAGGIASCA	9.0	1.9	78.8	8.9	8.8	8.1

Πιν. III.17. Επίδραση του υποκειμένου στη συνθεση του
ελασιολάδου

Υποκειμένο	16:0	18:0	18:1	18:2	18:1	ΑΚΟΡΕΣΙΑ
					18:2	ΚΟΡΕΣΜΕΝΑ
FRANTOJO	16.4	1.8	71.9	8.2	8.9	4.4
MIGNOLO	14.4	2.0	72.1	10.6	6.7	5.1
FRANCO	14.0	1.8	73.5	8.3	8.8	5.3
ROSSELLINO	15.0	2.7	66.4	13.9	4.7	4.6
DOLCE	14.9	1.5	71.7	9.7	7.3	5.0
OTTOBRATICA	15.2	1.8	69.2	12.4	5.5	4.8
CAROLEA	15.4	2.2	71.3	10.1	7.0	4.6

Στην εργασία αυτή όμως δεν αναφέρεται διαδοχικότητα των παρατηρήσεων ούτε τρόπος παραλαβής του ελαιολάδου. Επίσης τα στοιχεία αυτά δεν έχουν τεκμηριωθεί στατιστικά.

IV. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

1. Πειράματα στον Άνθο

Για τη μελέτη των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών του ελαιολάδου χρησιμοποιήθηκαν ελαιόδενδρα ποικιλίας Κορωνέικης σε δύο περιοχές της Κρήτης, στα Νεροκουρού του Ν. Χανίων και στη Γόρτυνα Μεσσαράς του Ν. Ηρακλείου.

Οι ελαιώνες αυτοί προτιμήθηκαν επειδή αφ' ενός ανήκουν σε Κρατικά Ιδρύματα και επομένως οι πειραματικές εργασίες είναι δυνατόν να προγραμματισθούν και να διενεργηθούν ευκολότερα και αφ' ετέρου λόγω των διαφορετικών κλιματολογικών και λοιπών συνθηκών των ελαιώνων.

Η μέση ετήσια βροχοπτώση για την τετραετία 1987-1990 ήταν στα Χανιά 605,25 χιλιοστά ενώ στη Μεσσαρά ήταν 455,7 χιλιοστά. Και στις δύο περιοχές ο κυρίως όγκος των βροχοπτώσεων παρατηρείται κατά τους χειμερινούς μήνες και ιδιαίτερα από το Δεκέμβριο μέχρι το Μάιο με εξαίρεση το 1990 στα Χανιά όπου είχαμε βροχοπτώση 41 χιλιοστά κατά το μήνα Αυγούστο. (Παράρτημα 1, Εικ. VIII.1)

Η μέση μηνιαία θερμοκρασία είναι γενικά μεγαλύτερη στη Μεσσαρά. Η διαφορά γίνεται εντονότερη κατά τους μήνες Ιούλιο-Αυγούστο και είναι της τάξεως των 4,0°C περίπου.

(Παράρτημα 1, Εικ. VIII.2).

Η απόλυτος ελάχιστη θερμοκρασία είναι γενικά υψηλότερη στη Μεσσαρά και παρουσιάζει τη μεγαλύτερη διαφορά των 3°C κατά το Φεβρουάριο. Η θερμοκρασία δεν ήταν ποτέ κάτω από τους 0°C στην περιοχή της Μεσσαράς ενώ στα Χανιά είχαμε θερμοκρασίες

κάτω του 0 κατά τα τρία τελευταία χρόνια. (Παράρτημα 1, Εικ.VIII.3.).

Βολ η μέση μέγιστη θερμοκρασία είναι γενικά υψηλότερη στη Μεσσαρά απ' ότι στα Χανιά με μεγαλύτερη διαφορά τον Αυγούστο οπότε φθάνει τους 3,5°C. (Παράρτημα 1, Εικ.VIII.4.).

Η μέση σχετική υγρασία παρουσιάζει έντονη παραλλακτικότητα κατά τη διάρκεια του έτους στη Μεσσαρά όπου κυμαίνεται από 75% κατά τους χειμερινούς μήνες και μέχρι 38% κατά τους θερινούς. Αντίθετα στα Χανιά η διακύμανση είναι μικρότερη και κυμαίνεται από 60% περίπου το χειμώνα και μέχρι 52% κατά το καλοκαίρι. Γενικά η σχετική υγρασία είναι υψηλότερη στα Χανιά κατά τους θερινούς μήνες και χαμηλότερη κατά τους χειμερινούς. (Παράρτημα 1, Εικ.VIII.5.).

Η εξάτμιση τέλος παρουσιάζεται πάντοτε μεγαλύτερη στη Μεσσαρά παρουσιάζοντας τη μεγαλύτερη διαφορά από τα Χανιά κατά τον Ιούλιο που φθάνει τα 125 χιλιοστά. (Παράρτημα 1, Εικ.VIII.6.).

Ο πειραματικός των Χανίων βρίσκεται στην Κοινότητα Νεροκουρού σε υψόμετρο 18 μέτρων περίπου, 5 χιλιόμετρα Ν.Α. της πόλεως των Χανίων και περιλαμβάνει 1033 ομοιομορφα δένδρα ηλικίας 20 ετών, υγιή και δυναμικότητας 50-70 kg. ελαιοκάρπου τα οποία ανήκουν στο Ινστιτούτο Υποτρ. Φυτών & Ελαίας Χανίων.

Ο πειραματικός της Μεσσαράς βρίσκεται στην Κοινότητα Αμπελουξού Ν. Ηρακλείου σε υψόμετρο 182 μέτρων, 48 χιλιόμετρα Ν.Α. της πόλεως του Ηρακλείου και περιλαμβάνει περί τα 2000 ομοιομορφα ελαιόδενδρα ηλικίας 25 ετών και δυναμικότητας 60-80 kg. ελαιοκάρπου τα οποία ανήκουν στο Σταθμό Γεωργ. Ερεύνης Μεσσαράς.

Για δένδρα και στις δυο τοποθεσίες είναι ομοιόμορφα από απόψεως μεγέθους και παραγωγής και εφαρμόζονται οι ίδιες καλλιεργητικές φροντίδες. Ένα μέρος κάθε ελαιώνα είναι αρδευόμενο και ένα άλλο ξηρικό. Στα αρδευόμενα πειραματικά τεμάχια και των δυο περιοχών η άρδευση γίνεται με το σύστημα σταγόνες, με ένα ευθύγραμμο σταλακτοφόρο σωλήνα ΡΕ Φ 16 ανά σειρά δένδρων που φέρει ανά ένα μέτρο σταλακτήρες τύπου λαβυρίνθου παροχής 4 lit/h σε πίεση 1 atm. Η παρεχόμενη ποσότητα αρδευτικού νερού αφορούσε κατά το Μάιο-Ιούνιο το 60% και κατά τον Ιούλιο-Σεπτέμβριο το 30% της εξάτμισης.

Σε κάθε ένα από τους ελαιώνες είχαν επιλεγεί 7 ξηρικά ελαιόδένδρα και 7 αρδευόμενα στα οποία γίνονταν οι απαραίτητες δειγματοληψίες του ελαιοκάσπου.

Ειδικότερα από την κορυφή και την περιφέρεια των δένδρων αυτών παίρναμε από τα μέσα του Σεπτεμβρίου και κάθε 15νθήμερο δείγματα για την εξαγωγή του ελαιολάδου

Οι δειγματοληψίες ετελειώναν με την περάτωση της ωρίμανσης ή υπερωριμάνσης, του ελαιοκάσπου

Το μέγεθος του δείγματος εξαρτιόταν από την εποχή της δειγματοληψίας και ήταν μεγαλύτερο κατά τις πρώτες δειγματοληψίες και μικρότερο κατά τις επόμενες ώστε να είναι αρκετό να εξασφαλίζει την απαιτούμενη για τις αναλύσεις ποσότητα ελαιολάδου. Γενικά το μέγεθος του δείγματος κυμάνθηκε από 2,5 κατά τις πρώτες δειγματοληψίες σε 1.5 kg κατά τις τελευταίες.

Σ' όλες τις δειγματοληψίες το δείγμα αποτελείται κατά το ήμισυ του, από την κορυφή του δένδρου και κατά το υπόλοιπο ήμισυ από την περιφέρεια της βάσης της κόμης.

2. Πειράματα Εργαστηρίου

Τα δείγματα του ελαιοκάρπου μεταφερόταν στο εργαστήριο όπου πριν από κάθε άλλη κατεργασία απομακρυνόταν τα φύλλα και οι καρποί που είχαν συμπτώματα εχθρών και ασθενειών στην επιφάνειά τους.

Για το σπάσιμο του ελαιοκάρπου χρησιμοποιήθηκε εργαστηριακός σφυρόμυλος ο οποίος λειτουργούσε με αριθμό στροφών 2800/λεπτό και ήταν εφοδιασμένος με κόσκινο σιων διαμέτρου 4 m.m. Από τον αλεσμένο καρπό που ανακατευόταν ώστε να αποκτήσει ομοιομορφία, 45 gr. χρησιμοποιόταν κάθε φορά για τον προσδιορισμό της ελαιοπεριεκτικότητας με εκχυλίση σε συσκευές Soxhlet οι οποίες λειτουργούσαν για 14 ώρες με διαλυτή διπλά αποσταγμένη βενζίνη.

Η υπόλοιπη ποσότητα της πάστας υποβαλλόταν σε μάλαξη για 30 λεπτά σε θερμοκρασία 30°C μέσα σε ειδικά κατασκευασμένους ανοξείδωτους εργαστηριακούς μαλακτήρες. Οι μαλακτήρες αυτοί έχουν διάμετρο 24 cm και υψος 10 cm είναι χωρητικότητας 1 και λειτουργούν σε 12 στροφές ανά λεπτό.

Στη συνέχεια η μαλαγμένη ζυμη υποβαλλόταν σε πίεση 400 Atm. με τη βοήθεια εργαστηριακού πιεστηρίου. Ο ελαιόμυτος που παράλαμβάνονταν μετά την πίεση διαχωριζόταν με φυγοκέντριση σε φυγοκεντρική συσκευή που λειτουργούσε σε 6.000 στροφές/λεπτό για 20'. Το λάδι που παίρναμε από το διαχωριστήρα αυτό φιλτραριζόταν με τη βοήθεια διηθητικού χάρτου και φυλάσσονταν σε γυάλινα φιαλίδια στο ψυγείο θερμοκρασίας 12 °C μέχρις ότου πραγματοποιηθούν οι παρακάτω προγραμματισμένες αναλύσεις:

- α) Αριθμός Ιωδίου: Μετριέται με τη μέθοδο Wijs που βασίζεται στον κορεσμό των διπλών δεσμών των λιπαρών οξέων με Ιώδιο.
- β) Ίξώδες : Μετριέται σε σταθερή θερμοκρασία 40°C με τη βοήθεια ιξωδομέτρου CANNON FESKE.
- γ) Δείκτης διαθλάσεως : Μετριέται με διαθλασίμετρο ZEISS στους 40°C σταθερή θερμοκρασία
- δ) Αριθμός σαπωνοποίησης.
- ε) Προσδιορισμός των ειδικών συντελεστών απορρόφησης ($K_{220} - K_{270}$) με φασματοφωτόμετρο PERKIN-ELMER 554 με διαλυτή κυκλοεξάνιο.
- ξ) Ανάλυση λιπαρών οξέων με αεριοχρωματογραφία PERKIN-ELMER SIGMA 3B με καταγραφέα SIGMA 10B. στήλη 10% EGSS-X Gaschrom Q 100/120 MES 6'X1/4" SS σε θερμοκρασία 190°C και ροή αζώτου 30 ml/min.

Αριθμός ιωδίου.

Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό του αριθμού αυτού σε ευρεία κλίμακα βασίζονται στον κορεσμό των διπλών δεσμών με Ιώδιο ή και άλλα αλογόνα .

Οι περισσότεροι χρησιμοποιούμενοι μέθοδοι σήμερα είναι του Wijs και Hanus. Στην πράξη χρησιμοποιείται περισσότερο η μέθοδος του Wijs.

3. Περιγραφή μεθόδων αναλύσεων

Στην παρούσα εργασία ο αριθμός ιωδίου προσδιορίστηκε ως κατωτέρω:

Υλικά :

α) Κωνικές φιάλες των 300 ml με επισφραγισμένο πώμα.

β) Προχοίδα των 25 ml και 20 ml

Αντιδραστήρια

α) Διάλυμα θειοθειικού νατρίου 0,1 N

β) Λεϊκτής αμυλου

γ) Διάλυμα ιωδιούχου Καλίου 10%

δ) Χλωροφόρμιο

ε) Αντιδραστήριο του Wijs

Διαδικασία

Η ποσότητα του δείγματος εξαρτάται από τον αναμενόμενο αριθμό ιωδίου.

Αναμενόμενος αριθμός ιωδίου	Βάρος δείγματος
0 μέχρι 30	1 γραμ.
30 " 50	0,6 "
50 " 100	0,3 "
100 " 160	0,2 "
150 " 200	0,15 "

Επειδή ο αναμενόμενος δείκτης βρίσκεται μεταξύ των τιμών 50-100, ζυγίζονται 0,300 γραμ. λάδι τα οποία τοποθετούνται σε κωνική φιάλη που περιέχει 20 ml χλωροφόρμιο. Προσθέτονται 25 ml αντιδραστήριου Wijs τοποθετείται το πώμα, ανακινείται

ελαφρά και τοποθετείται σε μέρος προφυλαγμένο από το φως για χρονικό διάστημα 30 λεπτών.

Μετά την παρέλευση αυτού του χρόνου προστίθενται 20 ml διαλύματος ιωδιούχου καλίου 10% και 150 ml νερού. Αναδευεται και ογκομετρείται το αποδεσμευμένο ιώδιο με 0,1 N θειοθειικού νατρίου χρησιμοποιώντας το δείκτη σιόλου. Αναδευεται πολύ ξηρά προς το τέλος της αντίδρασης. Γίνεται λευκός προσδιορισμός υπό τις ίδιες ακριβώς συνθήκες.

$$\text{Αριθμός ιωδίου} = \frac{V_0 - V_1 \times 1.269}{P}$$

V_0 : Τα ml διαλύματος θειοθειικού νατρίου που δαπανήθηκαν κατά την ογκομέτρηση του μάρτυρα

V_1 : Τα ml του ιδίου διαλύματος που δαπανήθηκαν κατά την ογκομέτρηση του δείγματος.

P = Βάρος σε γραμμάρια. (Μπαλατσούρας, 1986).

Η μέτρηση του ιξώδους στο ελαιόλαδο στην παρούσα εργασία έγινε ως κατωτέρω :

I. Εξοπλισμός – Υλικά

- α) Υάλινο Ιξωδόμετρο CANNON FESKE
- β) Υδρόλουτρο με θερμοστάτη
- γ) Θερμόμετρο
- δ) Χρονόμετρο

Η μέτρηση πραγματοποιήθηκε στους 40°C διότι το Ίξωδομετρο από τον οίκο κατασκευής είχε καλιμπραριστεί στους 40°C.

Η ποσότητα του ελαιολάδου που χρησιμοποιήθηκε για κάθε μέτρηση ήταν 5 ml.

Το Ίξωδομετρο που χρησιμοποιήθηκε στα πειράματά μας ήταν γυάλινο της σειράς Λ-200 και επιλέχθηκε γιατί σύμφωνα με τον κατασκευαστή του πετράει από 20 έως 100 Centistokes, sec σύμφωνα με τον κ Μπαλατσούρα (1986), ο χρόνος εκκένωσης του Ίξωδομετρου πρέπει να είναι μεγαλύτερος των 3' και μικρότερος των 10'. Το παραπάνω Ίξωδομετρο είναι μέσα σ' αυτά τα όρια.

Η θερμοκρασία κατά τη διάρκεια των μετρήσεων ήταν ακριβώς 40°C.

Ο υπολογισμός του Ίξωδους έγινε πολλαπλασιάζοντας το δευτερόλεπτο με το συντελεστή 10, 38 π.χ. 6' χθ= 360χ10, 28= 37, 008 cts/sz/40°C.

Ο προσδιορισμός του αριθμού ζαπωνοποίησης έγινε ως εξής:

1. Εξοπλισμός - Υλικά

1. Φιάλες των 250 ml
 2. Φοκτιπές αέρος μήκους 650 m.m.
 3. Ηλεκτρικά μάτια
- Αντιδραστήρια
1. Υδροχλωρικό οξύ 0,5 N.
 2. Αλκοολικό διάλυμα καυστικού καλίου 0,5 N.
 3. Διάλυμα φαινολοφθαλεινής 1% σε αλκοόλη .

Λιποδικασία

Ζυγίζονται 4 αμ. δείγματα ελαιολάδου μέσα στις φιάλες και προσθέτονται ακριβώς 50 ml. αλκοολικού διαλύματος 0,5 N. KOH με σιφώνιο.

Οι φιάλες συνδέονται με τους αεροφυκτιήρες και τοποθετούνται σε ηλεκτρικά μπάια όπου γίνεται το βράσιμο οριζαία. (Δεν πρέπει να βγαίνουν οι σιμόι στην κορυφή του φυκτιήρα γιατί θα έχουμε απώλειες)

Όταν συμπληρωθεί η σαπωνοποίηση (σχηματισμός πάστας περίπου 1 ώρα) ο φυκτιήρας ξειλένεται με λίγο απεσταγμένο νερό.

Όταν κρυώσουν λίγο οι φιάλες προσθέτονται οριζιμένες σταγόνες φαινοφθαλεϊνης και γίνεται ογκομέτρηση με 0,5 N HCl μέχρι να εξαφανιστεί το χρώμα.

Για κάθε προσδιορισμό χρησιμοποιείται και μάρτυρας και ακολουθείται η ίδια διαδικασία με αυτή του δείγματος.

Ο υπολογισμός του αριθμού Σαπωνοποίησης γίνεται με τον παρακάτω τύπο.

$$\text{Αριθμός Σαπωνοποίησης} = \frac{(A_1 - A_2) \times 28,05}{P}$$

Όπου A_1 = ml 0,5 N HCl, που καταναλώθηκαν για την εξουδετέρωση του μάρτυρα

A_2 = ml του ίδιου διαλύματος που καταναλώθηκαν για την εξουδετέρωση του δείγματος

P = βάρος του δείγματος σε γραμμάρια.

(Μπαλατσούρας, 1986).

Για τον προσδιορισμό των σταθερών K232 και K270 χρησιμοποιήθηκε φασματοφωτόμετρο PERKIN ELMER 554.

Εξοπλισμός - Υλικά

- α) Κυψελίδες από χαλαζία πάχους ανοίγματος 1 cm,
- β) Ογκομετρικές φιάλες των 25 ml & 50 ml
- γ) Κυκλοεξάνιο για φασματοφωτομετρία

Τρόπος εργασίας

Ζυγίζονται 0,25 gr. ελατολαδίου σε ογκομετρική φιάλη των 25 ml. ή 50 ml. και προστίθεται κυκλοεξάνιο, ανακινούνται καλά μέχρι να διαλυθεί και συμπληρώνεται μέχρι τη χροάγη.

Πλήρωση της κυψελίδας και μέτρηση της οπτικής πυκνότητας χρησιμοποιώντας για μαρτυρά το κυκλοεξάνιο

Μέτρηση σε μήκος κυματός 232 & 270 μ.μ. χρησιμοποιώντας τη σχέση:

$$\Delta K = K268 \cdot \frac{K262 + K274}{2} \quad \text{και} \quad R = \frac{K232}{K270}$$

Ο προσδιορισμός του δείκτη διάθλασης έγινε όπως παρακάτω :

Εξοπλισμός - Υλικά :

1. Διαθλασίμετρο Zeiss συνδεδεμένο με υδρόλουτρο ρυθμιζόμενης θερμοκρασίας.
2. Άπεσταγμένο νερό.

Τρόπος εργασίας:

Για να γίνει η μέτρηση τοποθετούνται 3 σταγόνες λάδι (διηθημένο δείγμα) πάνω στην επιφάνεια του κάτω πρίσματος. Ξεπρεώνουμε τα δυο πρίσματα και ρυθμίζουμε τα κάτοπτρα ώστε να έχουμε ευκρινείς αναγνώσεις.

Η θερμοκρασία πραγματοποίησής της μετρήσεως των δειγμάτων ήταν ακριβώς 40°C.

Ο δείκτης διάθλασης μετρήθηκε στους 40°C διότι το υδρόλουτρο ήταν συνδεδεμένο συγχρόνως μαζί με το διαθλασίμετρο και το ιξωδόμετρο το οποίο είναι καλυμπρασμένο στους 40°C.

Σε περίπτωση προσδιορισμού του δείκτη διάθλασης σε διαφορετική θερμοκρασία από εκείνη των 20-25°C η μετατροπή γίνεται με τη βοήθεια της παρακάτω σχέσης.

$$R = R' + K (T-T')$$

Δηλαδή.

R = Τιμή δείκτη διάθλασης στη θερμοκρασία T=20°C.

R' = Τιμή δείκτη διάθλασης σε θερμοκρασία T' διάφορη του T

K = Για τα λάδια 0,000385

T' = θερμοκρασία μετρήσεως 40°C.

T = θερμοκρασία του STANDARD 20°C.

Ο προσδιορισμός των λιπαρών οξέων του ελαιολάδου έγινε με αεριο-χρωματογραφία χρησιμοποιώντας αεριο-χρωματογράφο PERKIN-ELMER SIGMA 3 B. με καταγραφέα SIGMA 10B.

Η διαδικασία που ακολουθήθηκε ήταν η παρακάτω :

- Τρόπος παρασκευής Μεθυλεστέρων
(Μέθοδος Γενικού Χημείου του Κράτους)
- 6 σταγόνες λαδιού
- 10 ml διάλυμα NaOH + μεθανόλη
(1 gr. NaOH διαλυμένο σε λίγο νερό + 50 ml μεθανόλη)
- Χρησιμοποιούνται φιάλες των 40 ml με αεροφυκτικές και τοποθετούνται στο Υδρόλουτρο.
- Γίνεται βρασμός για 30' μέχρι σαπωνοποίησης μετά προσθέτουμε 1,5 ml. υπερχλωρικό οξύ και αφήνουμε για 5'.

- Προσθέτουμε 5 ml επτάνιο για 2'.
- Παίρνουμε με σιφώνιο τη στιβάδα του επτανίου.
- Ξηραίνουμε με Na_2SO_4 και παίρνουμε το μεθυλεστέρα σε γυάλινα φιαλίδια.

Εάν οι αναλύσεις γίνουν αμέσως με μικροσυριγγα Hamilton εισάγεται μικρή ποσότητα δείγματος 1-1,5 μg στο χρωματογράφο. Αν όχι διατηρούνται στο ψυγείο.

Συνθήκες λειτουργίας του αεριο-χρωματογράφου

- Θερμοκρασία στήλης 190°C
- Θερμοκρασία στην είσοδο του δείγματος 250°C
- Θερμοκρασία ανιχνευτή 260°C
- Ροή φέροντος αερίου αζώτου 30 ml/min.
- Ροή αερίου υδρογόνου 20 ml/min.
- Ροή αέρα 30 ml/min.

4. Ανάλυση στοιχείων

Τα αποτελέσματα της παρούσης εργασίας προέκυψαν από την ανάλυση παραγοντικού πειράματος της μορφής 2X2X2X13 του οποίου οι παράμετροι και τα επίπεδα κάθε παραμέτρων είναι τα εξής:

Παράμετρος	Αριθμός Επιπέδων	Επίπεδα
Υ Χρόνος	2	1: 1988/89 2: 1989/90
L Τοποθεσία	2	1: ΧΑΝΙΑ 2: ΜΕΣΣΑΡΑ
I Αρδευση	2	1: Αρδευόμενο 2: Επρικό
T Δειγματοληψίες	13	1: 21/9, 2: 13/10, 3: 25/10, 4: 10/11, 5: 23/11, 6: 7/12, 7: 20/12, 8: 12/1, 9: 16/2, 10: 1/3, 11: 23/3, 12: 12/4, 13: 24/4.

Η Στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων έγινε με την ανάλυση της παράλαξης. Η ανάλυση αυτή έγινε με τη βοήθεια Ηλεκτρονικού Υπολογιστή χρησιμοποιώντας το στατιστικό πρόγραμμα SAS το οποίο διετεθή από το Αγρονομικό Ινστιτούτο Χανίων.

Η σημαντικότητα των διαφορών μεταξύ των μέσων όρων των διαφόρων παραμέτρων-χειρισμών εκφράστηκε με το LSD. (Ελάχιστη Σημαντική Διαφορά).

Η Ελάχιστη σημαντική διαφορά (LSD) υπολογίστηκε με τη βοήθεια του τύπου:

$$LSD = SE \times t (0.05, df_{624}) \text{ όπου:}$$

SE = Τυπικό σφάλμα

$t (0.05, df_{624})$ = Τιμή από τον πίνακα της κατανομής του Student στην πιθανότητα 0.05 και στους 624 βαθμούς ελευθερίας (df_{624}) ίση με 1.98.

Για τον υπολογισμό του Τυπικού σφάλματος (SE) χρησιμοποιήθηκε ο τύπος:

$$SE = \sqrt{\frac{2 \times S^2}{N}} \quad \text{όπου}$$

S^2 = Διακυμανση (MSE) που πάρθηκε από τον πίνακα ανάλυσης της παράταξης κάθε παραμέτρου (πίν. V.III.1. Παραρτήματος 2).

N = Αριθμός παρατηρήσεων

Η πιθανότητα 5% χρησιμοποιήθηκε σαν όριο σημαντικότητας στην παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Η πραγματική σημαντικότητα όλων των παραμέτρων και των αλληλεπιδράσεων τους (όπως αυτή υπολογίστηκε με το στατιστικό πρόγραμμα SAS) φαίνεται στον πίνακα VII.2. του παραρτήματος 2, ενώ στον πίνακα VIII.1. του παραρτήματος 2, φαίνεται η σημαντικότητα της παραμέτρου OIL (ελαιοπ/τα).

Στους πίνακες των αποτελεσμάτων V.1 μέχρι V.22 η σύγκριση των μέσων όρων αναφέρεται στα δυο επίπεδα της αυτής παραμέτρου και όπου υπάρχουν διαφορετικά γράμματα μετά τους μέσους όρους αυτοί διαφέρουν σημαντικά στο επίπεδο

σημαντικότητας 95%, ενώ όπου υπάρχουν ίδια γράμματα δε διαφέρουν σημαντικά. Στους πίνακες αυτούς κάθε τιμή είναι ο μέσος όρος 364 επαναλήψεων.

Στις εικόνες των αποτελεσμάτων V.1 μέχρι V.54 σημειώνεται με μια κάθετη γραμμή η ελαχίστη σημαντική διαφορά (LSD) με πιθανότητα 5%, μεταξύ των δύο επιπέδων, της αυτής παραμέτρου για κάθε δειγματοληψία. Στις εικόνες αυτές κάθε τιμή είναι ο μέσος όρος 28 επαναλήψεων.

Στον πίνακα VII.3 του παραρτήματος 2 φαίνεται η ανάλυση της μεταβλητής ελαιοπεριεκτικότητα, όσον αφορά τους μέσους όρους, τον αριθμό επαναλήψεων ανά μέσο όρο (RPM) και την ελαχίστη σημαντική διαφορά, με πιθανότητα 5%. (LSD, 5%) μεταξύ μέσων όρων, στα διάφορα επίπεδα των παραμέτρων του πειράματος και των αλληλεπιδράσεών τους.

V. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

A. Μεταβολές χαρακτηριστικών παραγωγής.

1. Ελαιοπεριεκτικότητα νωπού καρπού.

Η μέση ελαιοπεριεκτικότητα επί νωπού καρπού το έτος 1988-89 ήταν 17.925%, το έτος 1989-90 18.795% με στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των ετών (L.S.D.=0.219).

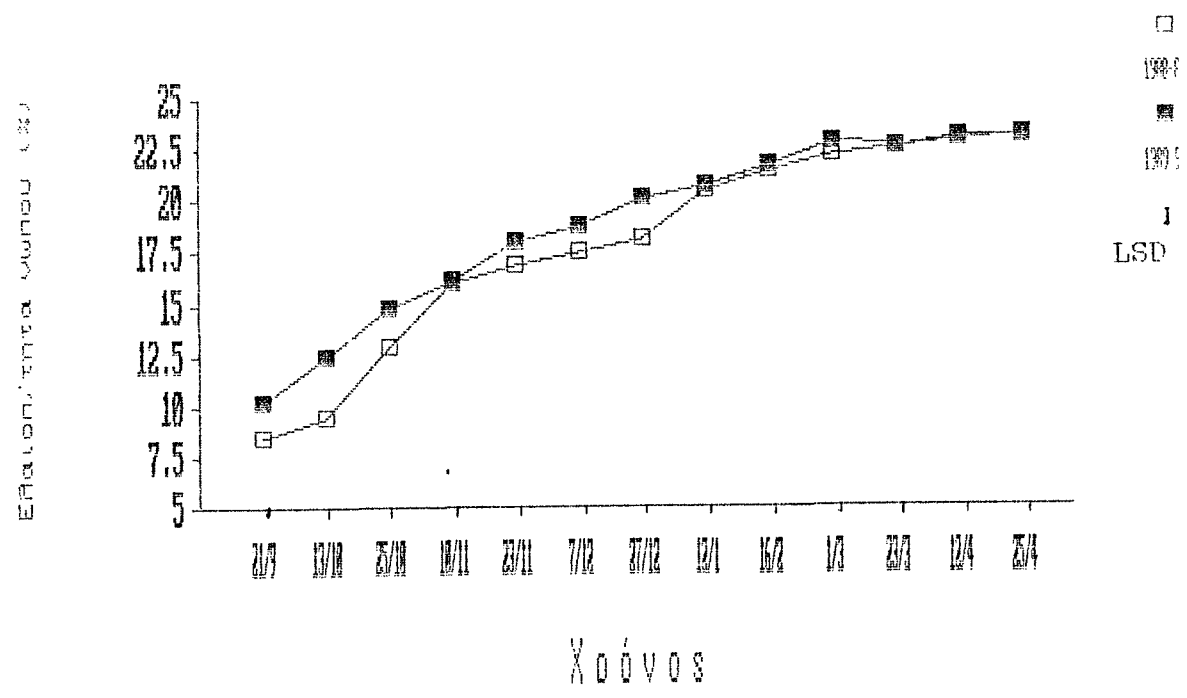
Σημαντική επίσης διαφορά παρατηρήθηκε μεταξύ των δυο περιοχών. Η Μεσσαρά με μέση ελαιοπεριεκτικότητα 18.762% ήταν υπέρτερη των Χανίων που παρουσίαζε ελαιοπεριεκτικότητα 17.157% (L.S.D.=0.219).

Η μέση ελαιοπεριεκτικότητα στις αρδευόμενες συνθήκες παρουσιάστηκε ελαφρώς μεγαλύτερη με τιμή 18.552% ενώ στη ξηρική ήταν 18.168%. Οι δυο όμως αυτές περιπτώσεις διέφεραν σημαντικά μεταξύ τους. (L.S.D. = 0.219). (Πιν. V.1).

Πίνακας V.1. Επίδραση χρόνου περιοχής και άρδευσης στην ελαιοπεριεκτικότητα του ελαιοκάρπου.

Παράμετρος	% Ελαιοπεριεκτικότητα επί νωπού	
Έτος 1988-89 / 1989-90	17.925 (α)	18.795 (β)
Περιοχή: Χανιά / Μεσσαρά	17.957 (α)	18.762 (β)
Άρδευση: Άρδευομ./ Ξηρική	18.552 (α)	18.168 (β)
L.S.D. = 0.219		

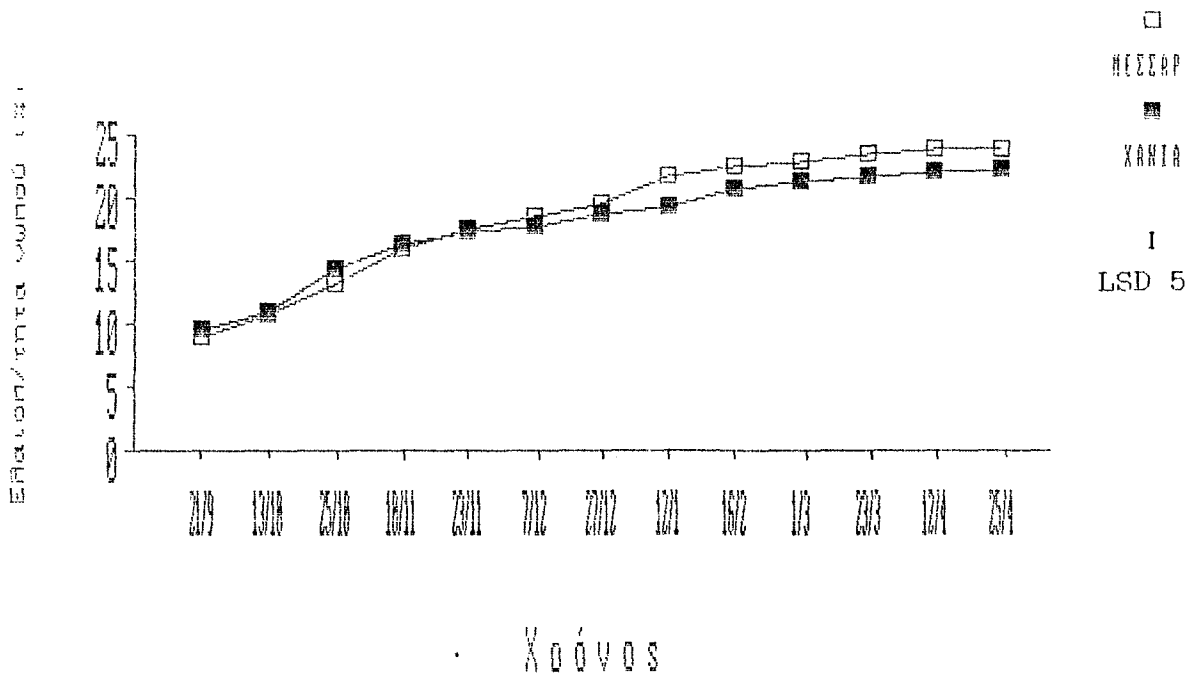
Συγκρίνοντας την ελαιοπεριεκτικότητα στα δυο χρόνια των παρατηρήσεων μας και στη σειρά των διαδοχικών αναλύσεων με την πρόοδο της ωρίμανσης διαπιστώνεται ότι υπήρξε μια συνεχής αυξητική πορεία όπου από το μήνα Σεπτέμβριο από 8.450% έφθασε στο 23.178% το μήνα Μάρτιο για το πρώτο έτος και από 10.156% στο 23.277% το δεύτερο έτος αντίστοιχα. (Εικ.V.1).



Εικ.V.1. Ελαιοπεριεκτικότητα επί νωπου κατά τις περιόδους 1988-89 και 1989-90.

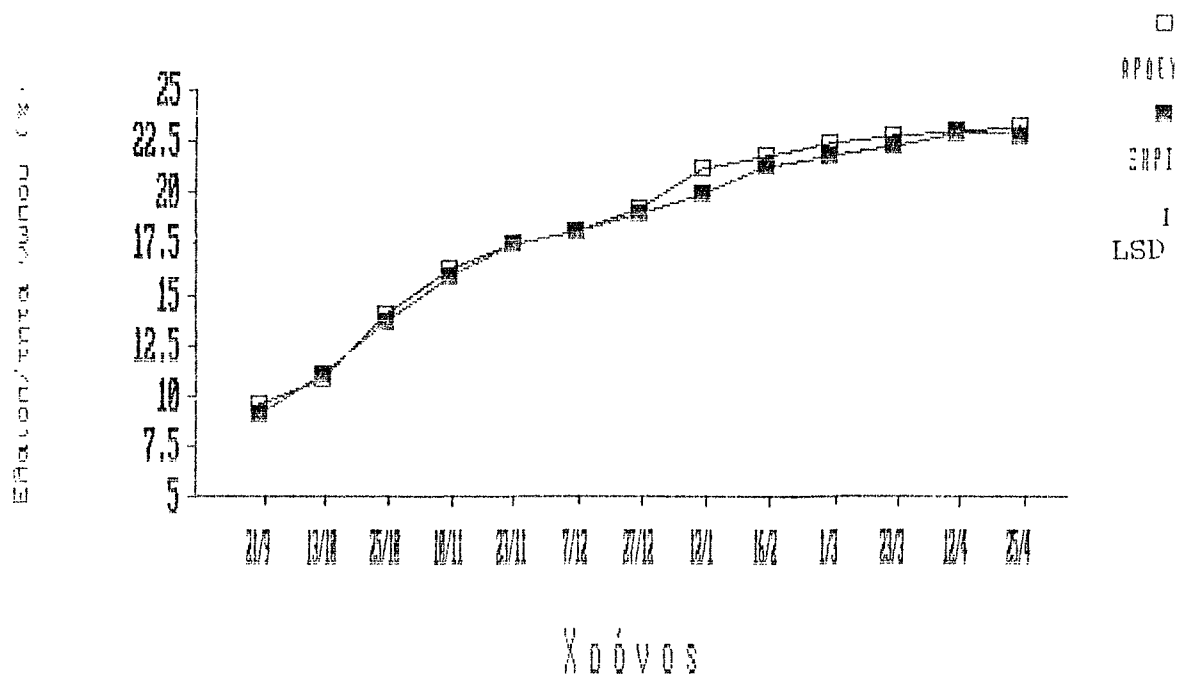
Ο ίδιος τυπος αυξητικής πορείας διαπιστώθηκε στην περίπτωση που ελήφθη υπ' όψιν η τοποθεσία. (Εικ.V.2). Στην περιοχή των Χανίων η ελαιοπεριεκτικότητα από 9.607% καταλήγει

στο 23.379% (L.S.D.=0.790), και στη Μεσσαρά από 8.997% έφθασε στο τέλος της περιόδου το 24.076%.



Εικ.V.2. Ελαιοπεριεκτικότητα επί νωπού στην περιοχή Μεσσαράς και Χανίων.

Η πορεία της ελαιώσεως ήταν ανάλογη στην αρδευόμενη και τη ξηρική ελιά (Εικ.V.3). Στην αρδευόμενη από 9.561% έφθασε κατά το τέλος στο 23.494% και στη ξηρική από 9.044% σε 22.962% (L.S.D=0.790).



Εικ.V.3. Ελαιοπερικτικότητα επί ωπριού (%) στην αρδευόμενη και Ξηρική ελιά.

Σ' όλες τις περιπτώσεις (χρόνος, τοποθεσία και άρδευση) η ελαιοπερικτικότητα αυξάνει συνεχώς από την πρώτη μέχρι και την τελευταία παρατήρησή μας. Η αύξηση αυτή είναι εντονωτέρη κατά τις 5-6 πρώτες παρατηρήσεις κατά τις οποίες βρέθηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ όλων των διαδοχικών μετρήσεων. Κατά το μεσοδιάστημα των παρατηρήσεων και συγκεκριμένα από την 6η μέχρι και τη 10η δειγματοληψία η αύξηση ήταν ηπιώτερη αφού διαπιστώθηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ κάθε δευτερης παρατήρησης, ενώ κατά το πέρας

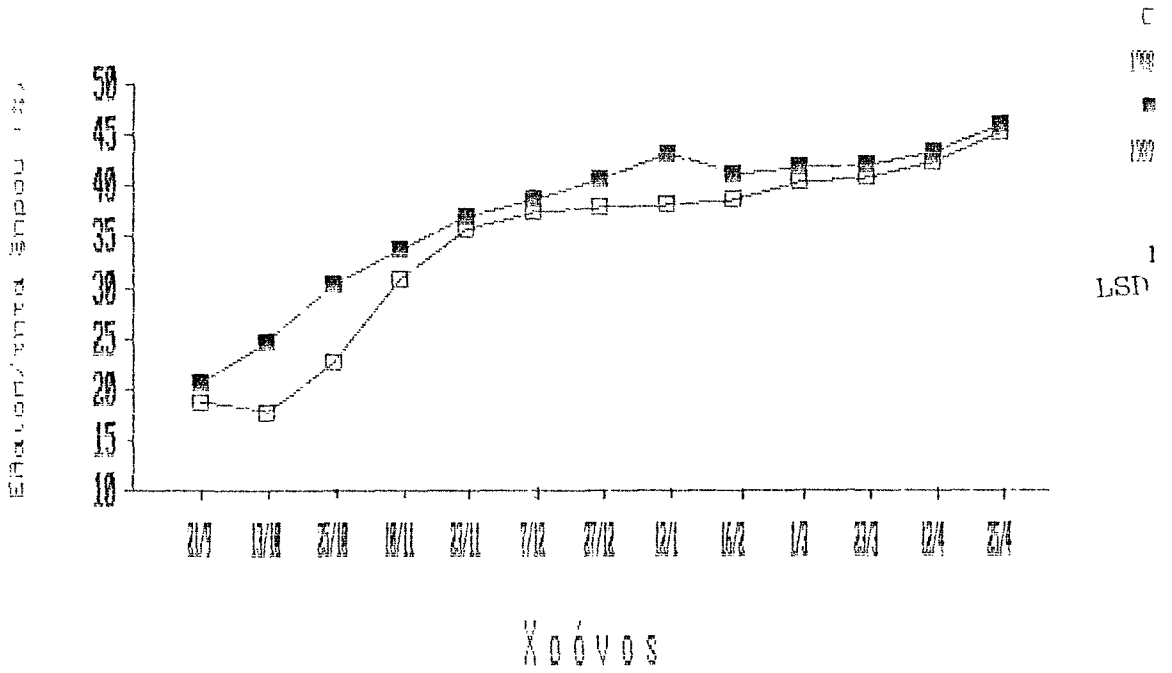
της ωρίμανσης και ειδικότερα από την 11η μέχρι και την τελευταία παρατήρηση η αύξηση ήταν ελάχιστη και δε διαπιστώθηκε σημαντική διαφορά (L.S.D.=0.790).

δ. Ελαιοπεριεκτικότητα επί ξηρού.

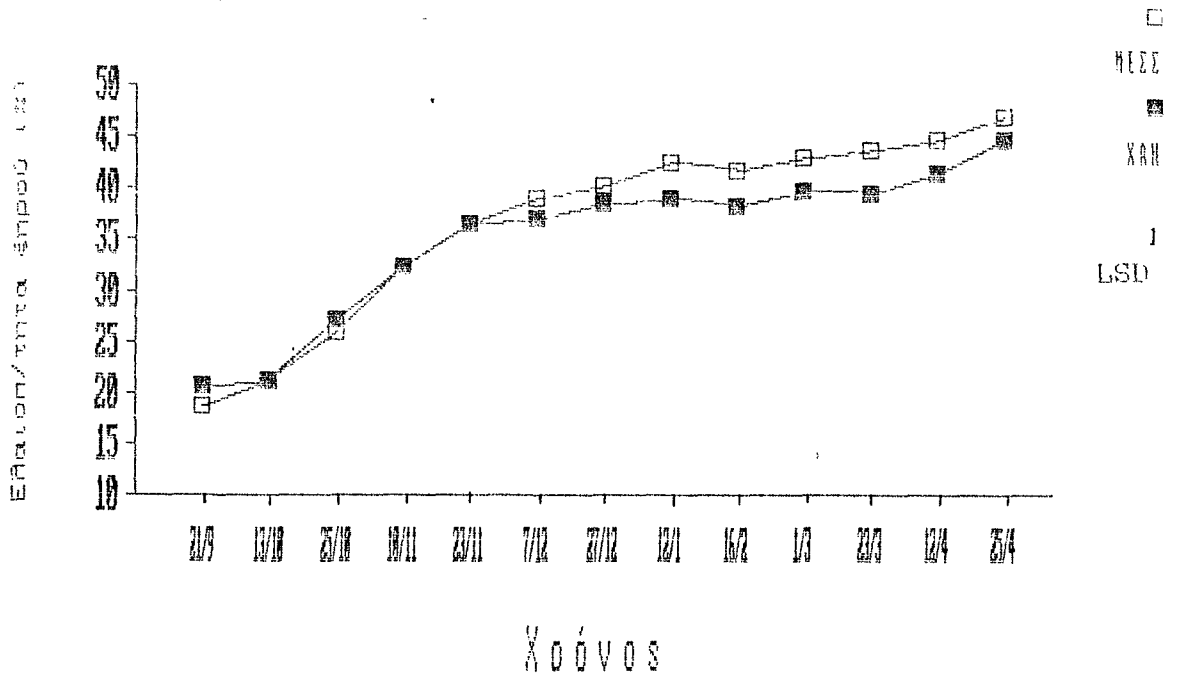
Η ελαιοπεριεκτικότητα επί ξηρού ακολουθεί ανάλογη πορεία με εκείνη του νωπού καρπού σ' όλες τις περιπτώσεις που εξετάστηκαν (σε σχέση με το χρόνο, την τοποθεσία και την άρδευση). (Πίνακας V.2 και Εικόνες V.4, V.5, V.6).

Πίνακας V.2. Επίδραση χρόνου, περιοχής και άρδευσης στην ελαιοπεριεκτικότητα ελαιοκάρπου επί ξηρού.

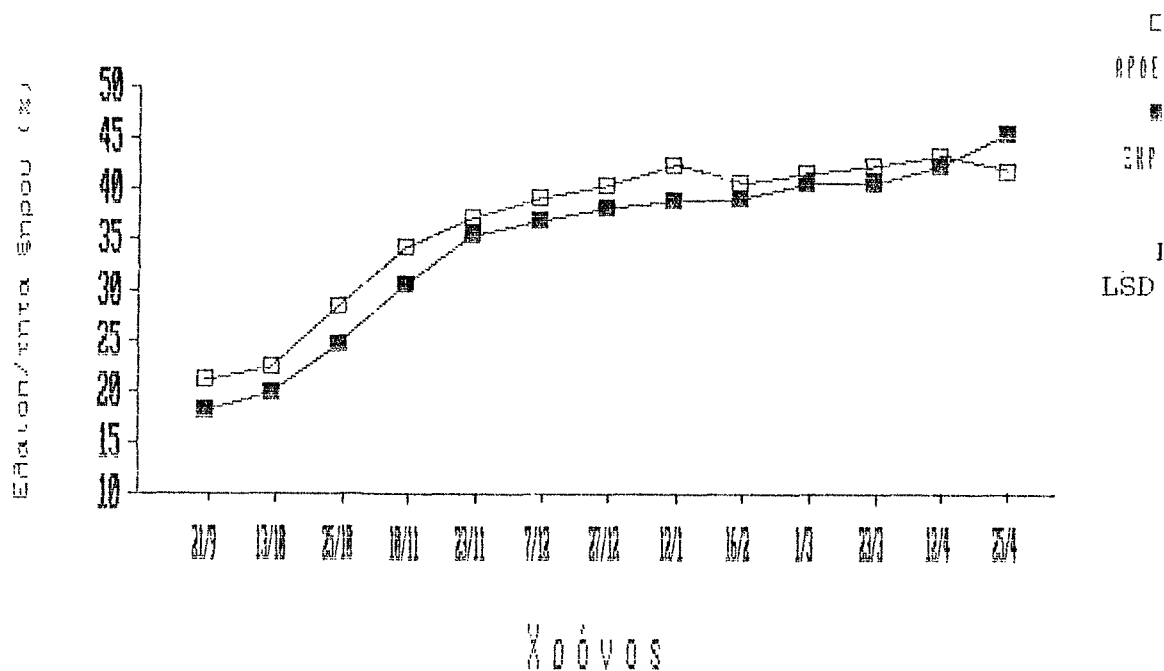
Παράμετρος	% Ελαιοπεριεκτικότητα επί ξηρού	
Έτος 1988-89 / 1989-90	35.544 (α)	37.369 (β)
Περιοχή: Χανιά / Μεσσαρά	35.156 (α)	36.757 (β)
Άρδευση: Άρδευομ. / Ξηρική	37.051 (α)	34.861 (β)
L.S.D. = 0.447		



Εικ. V.4. Ελαιοπεριεκτικότητα επί Ξηρού κατά τις περιόδους 1988-89 και 1989-90



Εικ. V.5. Ελαιοπεριεκτικότητα επί Ξηρού στην περιοχή Μεσσαράς και Χανίων



Εικ. V.6. Ελαιοπεριεκτικότητα επί Ξηρού σε αρδευόμενη και Ξηρική ελιά.

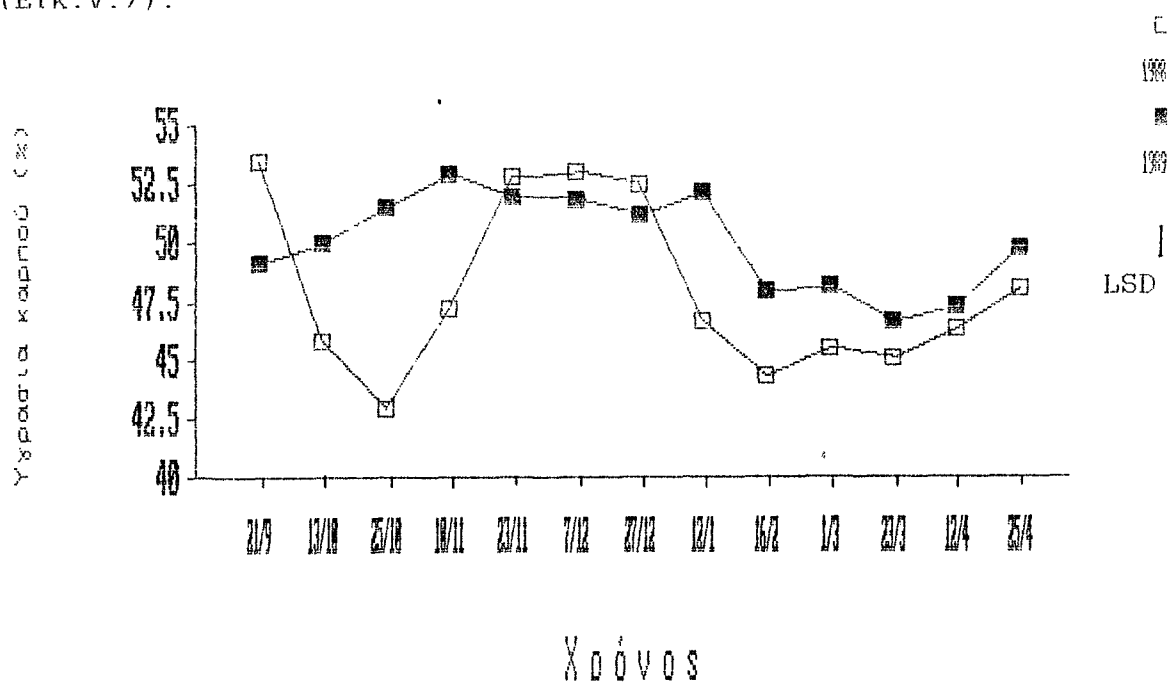
3. Υγρασία καρπου

Η μέση υγρασία του καρπου βρέθηκε διαφοροποιημένη ανάλογα με το χρόνο, την τοποθεσία και με τις συνθήκες αρδευσεως. Κατά το δευτερο χρόνο των παρατηρήσεων η μέση υγρασία του καρπού ήταν πολύ μεγαλύτερη σε σχέση με τον πρώτο χρόνο. Επίσης η περιοχή των Χανίων παρουσίασε μεγαλύτερη υγρασία καρπού απ' όσο η Μεσσαρά και τέλος όπως αναμενόταν η αρδευόμενη ελιά είχε πολύ μεγαλύτερη υγρασία καρπού από την Ξηρική (Πίν. V.3).

Πίνακας V.3. Περιεκτικότητα υγρασίας ελαιοκάρπου σε σχέση με το χρόνο, περιοχή και άρδευση.

Παράμετρος	% Υγρασία καρπού	
Έτος 1988-89 / 1989-90	47.987 (α)	50.080 (β)
Περιοχή : Χανιά / Μεσσαρά	49.210 (α)	48.856 (α)
Άρδευση : Άρδευόμενη / Ήπικη	50.276 (α)	47.791 (β)
L.S.D. = 0.399		

Η πορεία της υγρασίας του καρπού με την πρόοδο της ωρίμανσης σε σχέση με το χρόνο δεν παρουσίασε σαφή αυξητική ή μειωτική τάση αν εξαιρέσει κανείς τις μικρότερες τιμές που παρουσιάζονται κατά τις τελευταίες 5-6 δειγματοληψίες (Εικ.V.7).

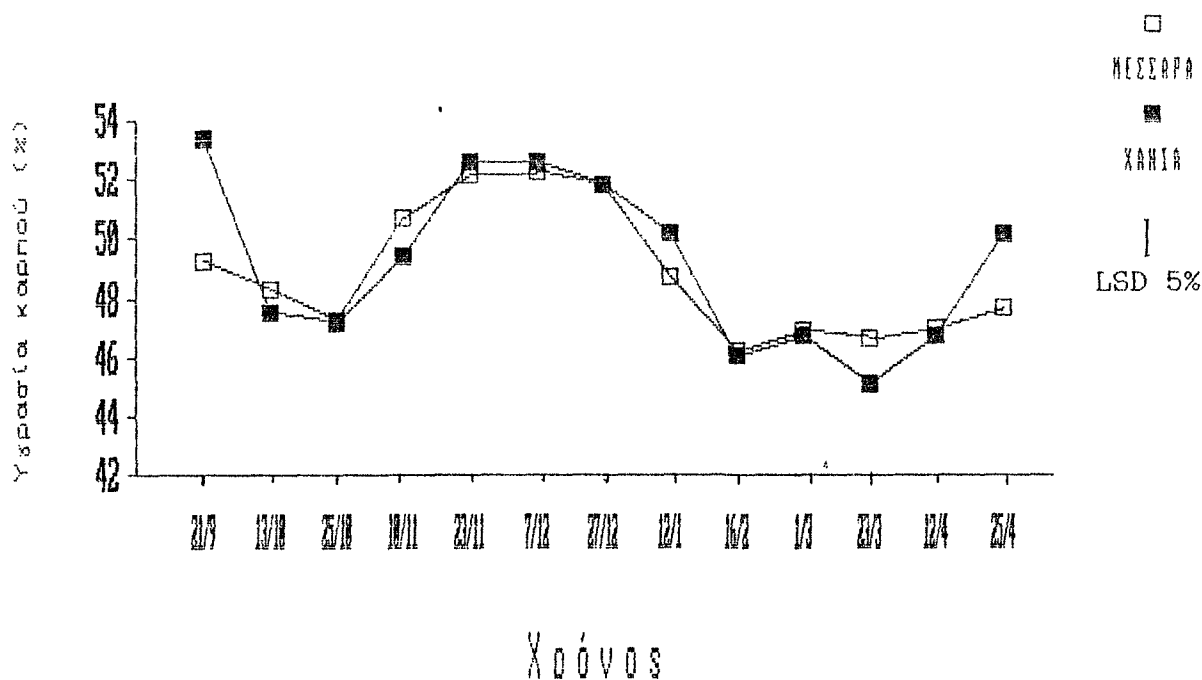


Εικ.V.7. Υγρασία ελαιοκάρπου κατά τις περιόδους 1988-89 και 1989-90

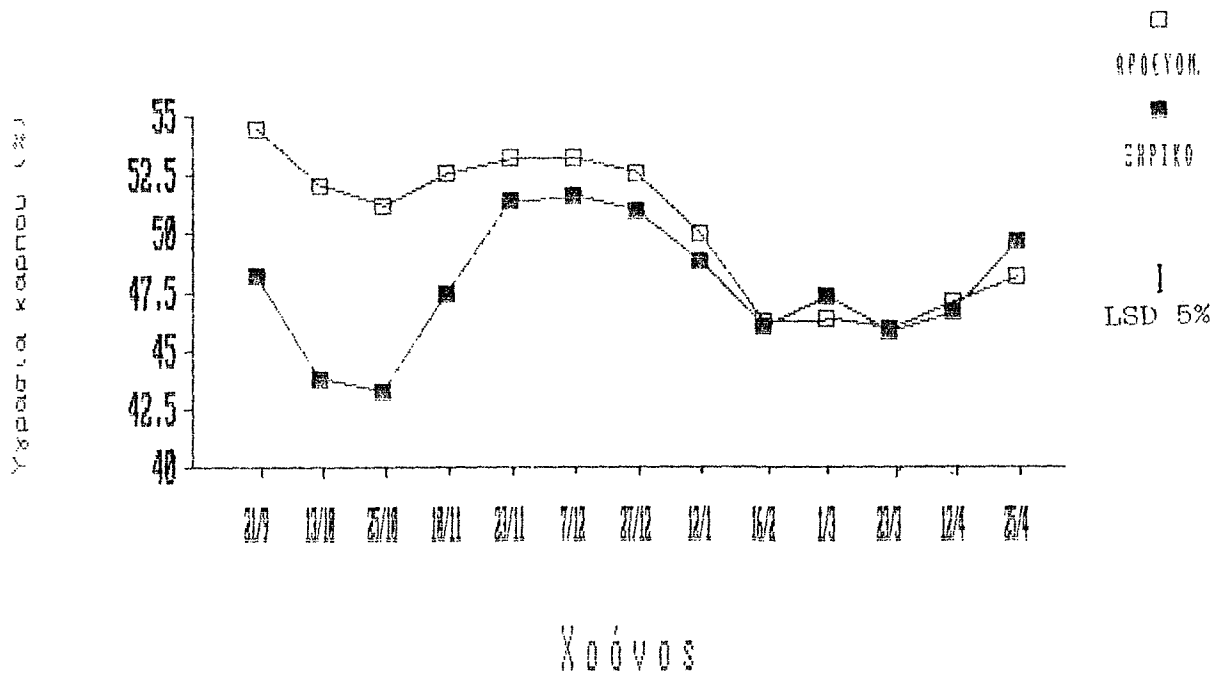
Πράγματι κατά την περίοδο 1988-89 η υγρασία του καρπού από το μήνα Σεπτέμβριο μέχρι τις αρχές Νοεμβρίου αυξομειώνεται παραμένοντας εν τούτοις σε υψηλά επίπεδα (άνω του 50%). Από την ημερομηνία όμως αυτή και έπειτα παρουσιάζονται ομοιόμορφα χαμηλά ποσοστά της υγρασίας μέχρι το τέλος των παρατηρήσεων και κυμαίνεται γυρω στο 46% (L.S.D.=1.438).

Τα ίδια παρατηρούνται και κατά τη δεύτερη χρονιά .

Η πορεία της υγρασίας του καρπου είναι παρόμοια στην περίπτωση που γίνεται σύγκριση στις περιοχές των Χανίων και της Μεσσαράς (Εικ.V.8) καθώς επίσης και όταν γίνεται σύγκριση αρδευόμενης και ξηρικής ελιάς. (Εικ.V.9).



Εικ.V.8. Υγρασία καρπού στην περιοχή Μεσσαράς και Χανίων.



Εικ.V.9. Υγρασία καρπού σε αρδευόμενη και ξηρική ελιά.

B. Μεταβολές ποιοτικών χαρακτηριστικών του λαδιού

1. Αριθμός Ιωδίου

Η μέση τιμή του αριθμού Ιωδίου κατά το πρώτο έτος των παρατηρήσεων μας ήταν 80.720 και κατά το δεύτερο 81.198. Μεταξύ των δυο αυτών ετών υπήρξε στατιστικώς σημαντική διαφορά υπέρ του δεύτερου (L.S.D. 0.092).

Σημαντική επίσης διαφορά υπήρξε μεταξύ των τιμών του αρ. Ιωδίου στις δυο περιοχές που εξετάστηκαν. Στην περιοχή των Χανίων η μέση τιμή του ήταν 80.874 ενώ στην Μεσσαρά 81.043. Μεγαλύτερη τιμή βρέθηκε κατά μέσο όρο στις ξηρικές συνθήκες (πιν. V.4).

Πιν. V.4. Αριθμός ιωδίου ανάλογα με το χρόνο την περιοχή και την άρδευση (LSD = 0.092).

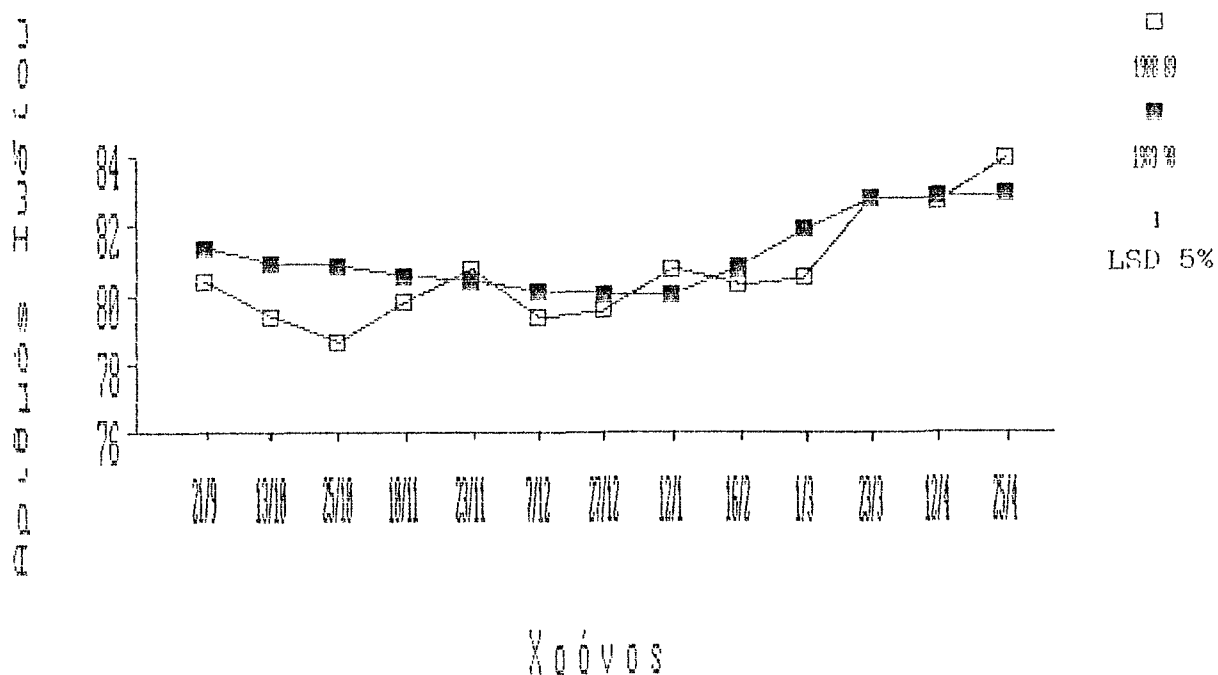
Παράμετρος	Αρ. Ιωδίου	
Έτος 1988-89/1989-90	80.720 (α)	81.198 (β)
Περιοχή : Χανιά / Μεσσαρά	80.874 (α)	81.043 (β)
Άρδευση : Άρδευόμενη/Ξηρική	80.897 (α)	81.020 (β)
L.S.D. = 0.092		

Γενικά παρατηρήθηκε μια αύξηση του αριθμού ιωδίου με την πρόοδο της ωρίμανσης του καρπού (εικ. V.10). Κατά τις 7 πρώτες παρατηρήσεις μας δηλαδή από το Σεπτέμβριο μέχρι τις αρχές Δεκεμβρίου παρατηρήθηκαν μόνο μικρές διακυμάνσεις της τιμής του χωρίς όμως να διαφαίνεται αυξητική τάση. Κατά την περίοδο αυτή του έτους 1988 βρέθηκε η τιμή του από 78.7 μέχρι 80.4. Από την ημερομηνία όμως αυτή κι έπειτα ο αριθμός ιωδίου αυξάνει προοδευτικά και φθάνει το 84.0 κατά την τελευταία παρατήρηση του μηνός Μαρτίου. Η ίδια περίπου πορεία παρατηρήθηκε και κατά το δεύτερο χρόνο των μετρήσεων μας οπότε κατά τις 7 πρώτες δειγματοληψίες η τιμή του αριθμού ιωδίου κυμάνθηκε από 80.0 μέχρι 81.0 χωρίς να παρατηρηθεί και εδώ αυξητική τάση μέχρι τις αρχές του Δεκεμβρίου.

Από την εποχή αυτή όμως μέχρι και τα μέσα Μαρτίου παρατηρείται μικρή αλλά σταθερή ανοδική πορεία του αριθμού Ιωδίου ο οποίος από 80.0 καταλήγει στο 83.0.

Γενικά η διαφορά μεταξύ του αριθμού ιωδίου που μετρήθηκε

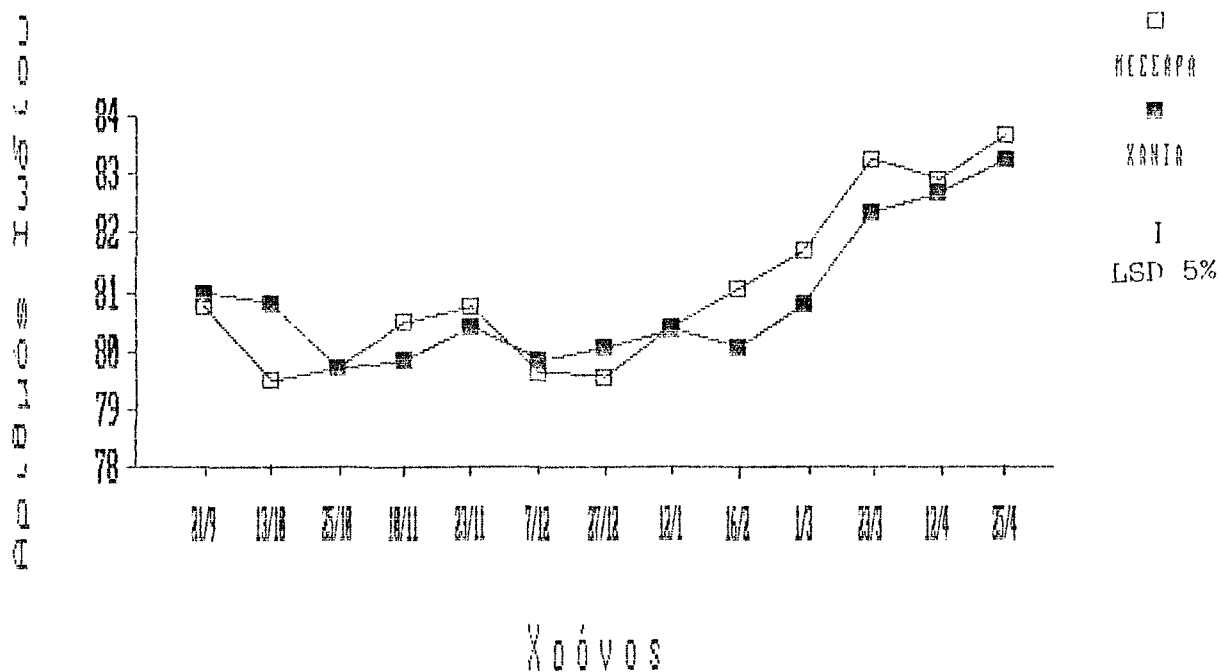
το Δεκέμβριο και τον Απρίλιο είναι μεγαλύτερη κατά το πρώτο έτος των παρατηρήσεων .



Εικ.V.10. Αριθμός ιωδίου κατά το πρώτο και δεύτερο έτος των παρατηρήσεων.

Η ίδια περίπου εικόνα παρουσιάζεται και στην περίπτωση των μετρήσεων του αριθμού ιωδίου σε κάθε περιοχή ανεξάρτητα από το χρόνο και τις συνθήκες αρδευσεως . Η τιμή αυτή κυμάνθηκε από 79.7 μέχρι 83.3 στην περιοχή των Χανίων παρουσιάζοντας σταθερά ανοδική πορεία μόνο κατά τις 6 τελευταίες παρατηρήσεις μας δηλ. από τον Δεκέμβριο μέχρι τον Απρίλιο.

Στην περιοχή της Μεσσαράς παρατηρείται όμοια πορεία του αριθμού ιωδίου ο οποίος κυμαίνεται από 79.5 μέχρι 83.7 (εικ. V.11).



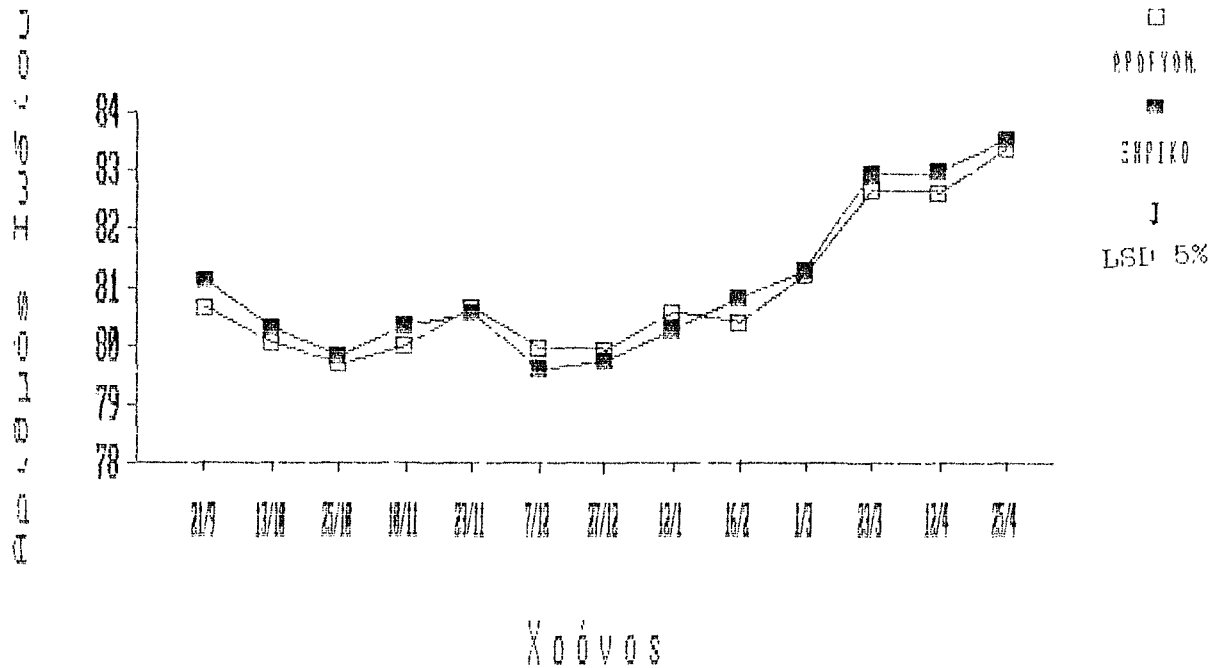
Εικ.V.11. Αριθμός ιωδίου στις περιοχές Μεσσαράς και Χανίων

Η διαφορά μεταξύ του αριθμού ιωδίου που παρατηρήθηκε στις δυο περιοχές σ' όλη την διάρκεια του έτους ήταν στατιστικώς σημαντική και ήταν 0.17.

Όσον αφορά την πορεία του αριθμού ιωδίου σε αρδευόμενες και ξηρικές συνθήκες παρατηρούμε την ίδια περίπου εικόνα κατά την διάρκεια των δειγματοληψιών (εικ.V.12).

Στις αρδευόμενες συνθήκες ο αριθμός ιωδίου κυμάνθηκε από 79.7 μέχρι 83.4.

Στις 9 πρώτες παρατηρήσεις παρουσιάζεται σταθερότητα ενώ στις επόμενες, από Γενάρη μέχρι τον Μάρτιο παρουσιάζεται αύξησή του. Η ίδια περίπου εικόνα παρουσιάζεται και σε ξηρικές συνθήκες όπου κυμαίνεται από 79.6 μέχρι 83.5.



Εικ. V.12. Αριθμός ιωδίου σε αρδευόμενη και ξηρική ελιά.

2. Αριθμός σαπυνοποίησης

Ο αριθμός σαπυνοποίησης ήταν σημαντικά μεγαλύτερος κατά το δεύτερο χρόνο των παρατηρήσεων μας. Η τοποθεσία των Χανίων

Πίνακας V.5. Αριθμός Σαπυνοποίησης ανάλογα με το χρόνο, περιοχή και αρδευση.

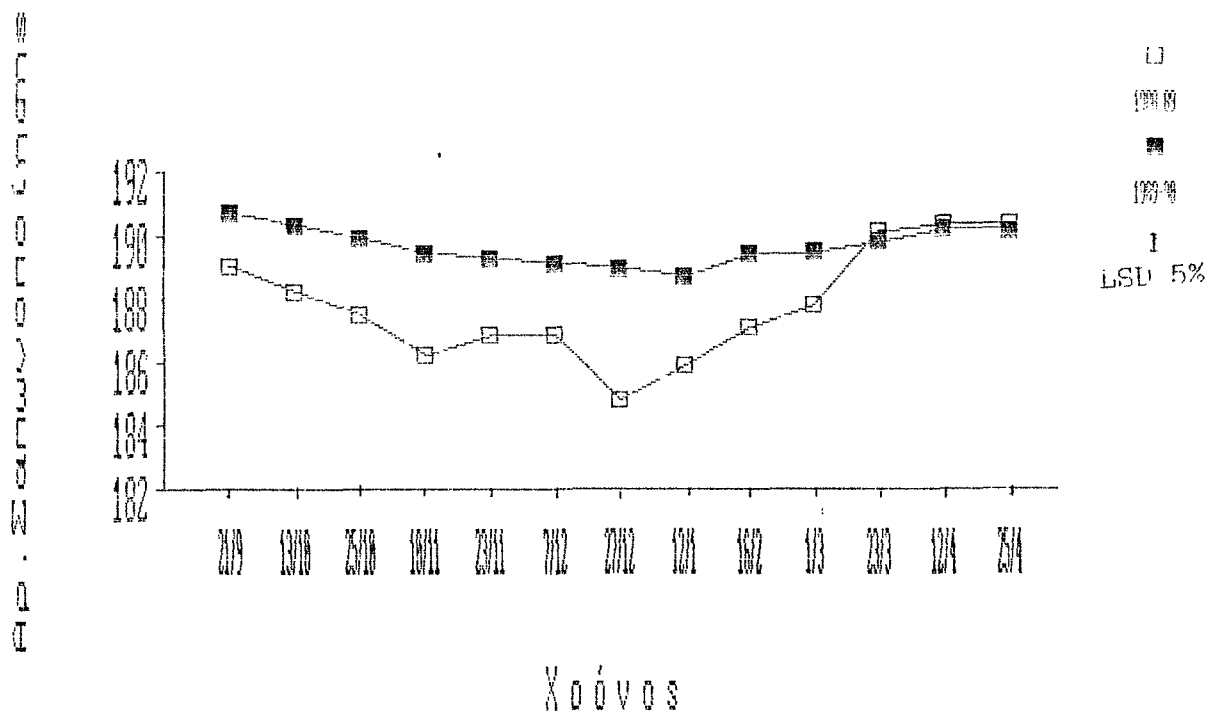
Παράμετρος	Αριθμός Σαπυνοποίησης	
Ετος 1988-89 / 1989-90	187.486 (α)	189.612 (β)
Περιοχή : Χανιά / Μεσσαρά	188.801 (α)	188.217 (β)
Αρδευση : Αρδευόμενη/Ξηρική	188.561 (α)	188.537 (α)
L.S.D. = 0.092		

παρουσίασε επίσης σημαντικά υψηλότερο αριθμό σαπωνοποίησης ενώ δε φαίνεται να επηρεάστηκε από τις συνθήκες αρδευσεως. (Πιν. V.5).

Όσον αφορά την πορεία του αριθμού σαπωνοποίησης με την πρόοδο της ωρίμανσης δε διαπιστώθηκε καμιά ανοδική ή καθοδική τάση και προσδιορίσθηκε κατά την έναρξη και το τέλος των παρατηρήσεων λίγο μεγαλύτερος του 190. Ενδιάμεσα οι τιμές ήταν σημαντικά χαμηλότερες .

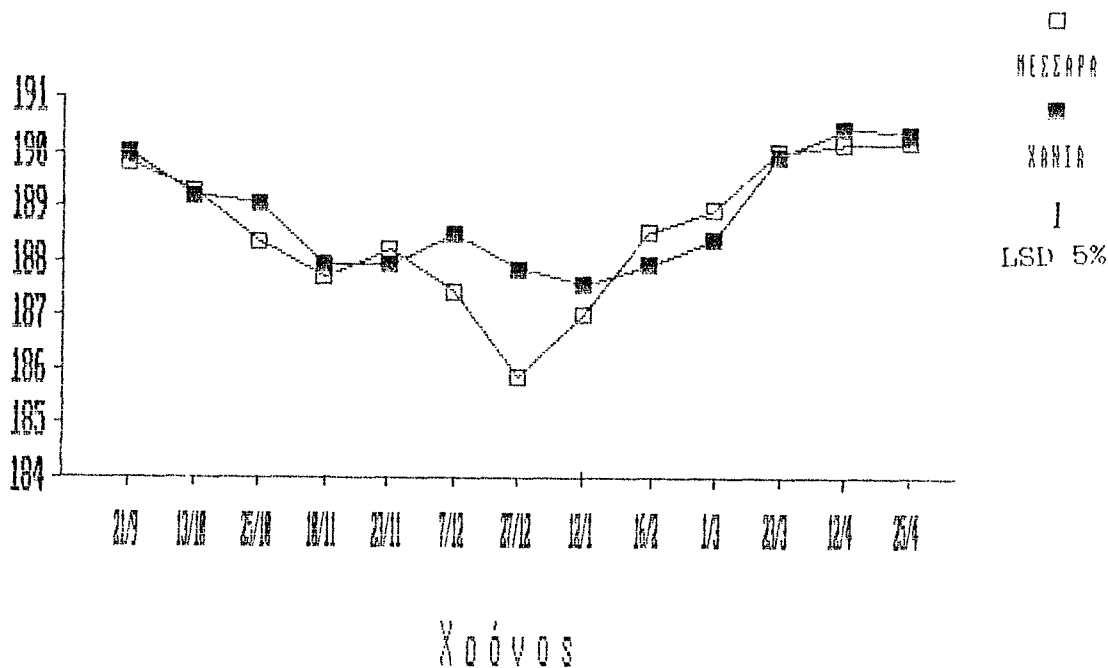
Η διαπίστωση αυτή αφορά όλες τις περιπτώσεις συγκρίσεως δηλαδή έτη, τοποθεσίες και συνθήκες αρδευσεως.

Εικ. V.13. V.14 & V.15)



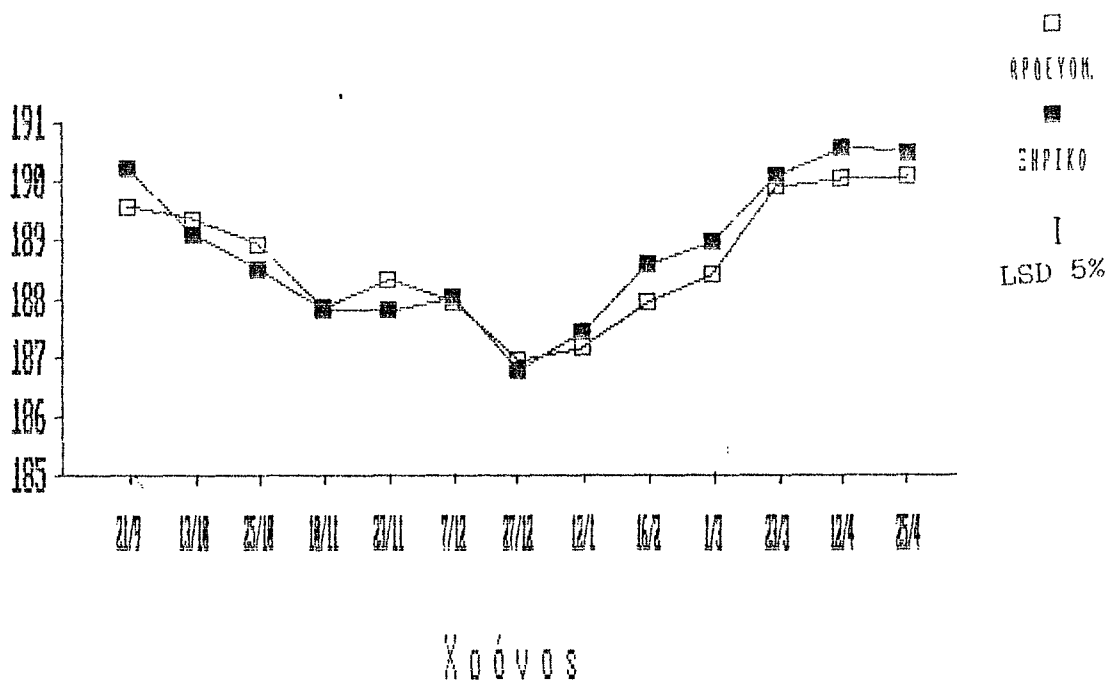
Εικ.V.13. Αριθμός σαπωνοποίησης κατά το πρώτο και δεύτερο έτος.

ΑΡ. ΣΑΠΟΝΩΠΟΙΗΣΗΣ



Εικ.V.14. Αριθμός σαπωνωποίησης στις περιοχές Μεσσαράς και Χανίων

ΑΡ. ΣΑΠΟΝΩΠΟΙΗΣΗΣ



Εικ. V.15. Αριθμός σαπωνωποίησης στην αρδευόμενη και ξηρική ελιά.

3. Ιξώδες

Το ιξώδες σε Centistokes/second (40°C) που προσδιορίστηκε από τις παρατηρήσεις μας βρέθηκε να διαφέρει σημαντικά από την μια χρονιά στην άλλη. Κατά την πρώτη χρονιά το ιξώδες ήταν μεγαλύτερο.

Δεν διαπιστώθηκαν διαφορές μεταξύ των περιοχών Χανίων και Μεσσαράς ούτε μεταξύ αρδευόμενης και ξηρικής ελιάς (Πιν. V.6). Πίνακας V.6. Τιμές ιξώδους ανάλογα με το χρόνο, περιοχή και άρδευση σε Centistokes/second 40°C.

Πίνακας V.6. Τιμές του Ιξώδους ανάλογα με το χρόνο, την περιοχή και την άρδευση.

Παράμετρος	cSt/s Ιξώδες	
' Έτος 1988-89/ 1989-90	39.589 (α)	37.564 (β)
Περιοχή : Χανιά / Μεσσαρά	38.548 (α)	38.605 (α)
' Άρδευση: Αρδευόμενη / Ξηρική	38.607 (α)	38.547 (α)
L.S.D. = 0.267		

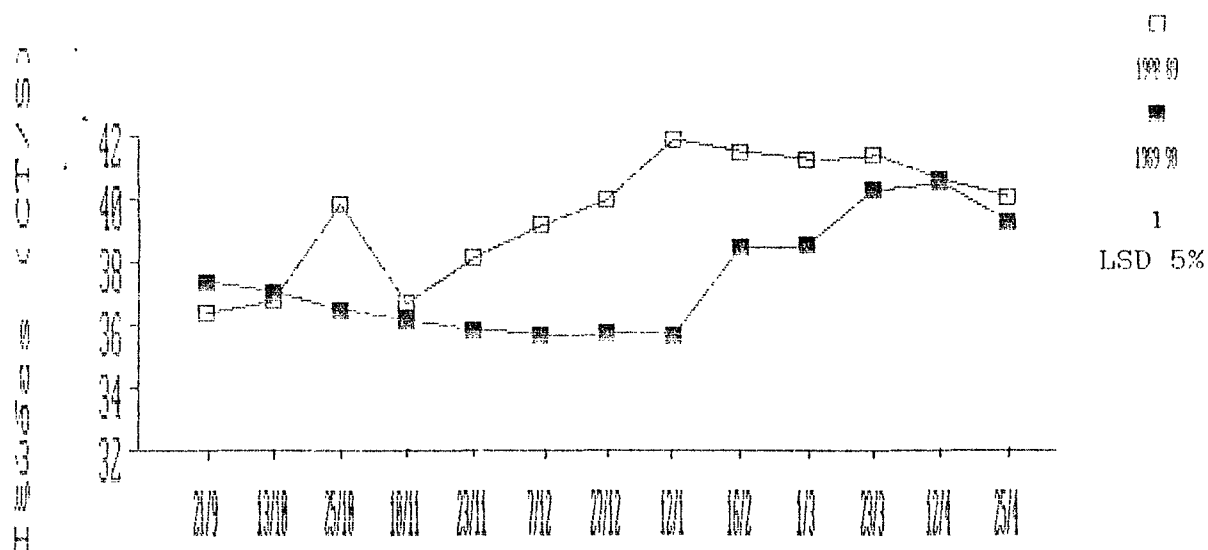
Γενικά το ιξώδες ακολουθεί μια αυξητική πορεία με την πρόοδο της ωρίμανσης αφού από 37.560 που ήταν κατά την πρώτη παρατήρηση έφθασε το 40.08 κατά την τελευταία. Μεγάλες τιμές του Ιξώδους (μεγαλύτερες του 39) παρουσιάζονται κατά τις 6 τελευταίες δειγματοληψίες δηλ. από το μήνα Ιανουάριο και έπειτα (Πιν. V.7).

Πιν. V.7. Γενική πορεία του ιξώδους με την πρόοδο της ωρίμανσης.

α/α Δειγματοληψίας	cSt/s Ιξώδες
1η	37.560
2η	36.693
3η	38.170
4η	36.119
5η	37.004
6η	37.464
7η	37.856
8η	39.044
9η	39.992
10η	39.927
11η	40.883
12η	40.785
13η	40.08
L.S.D. = 0.267	

Εξετάζοντας όμως την πορεία αυτή ξεχωριστά για κάθε χρόνο διαπιστώνεται κατά τον πρώτο χρόνο μια ανομοιομορφία στις τιμές οι οποίες πάντως ήταν μεγαλύτερες κατά τις τελευταίες παρατηρήσεις σε σχέση με την αρχή. Κατά το δεύτερο χρόνο των παρατηρήσεων οι 8 πρώτες παρατηρήσεις έδωσαν πολύ μικρότερο ιξώδες σε σχέση με τις 5 τελευταίες. (εικ.V.16). Το

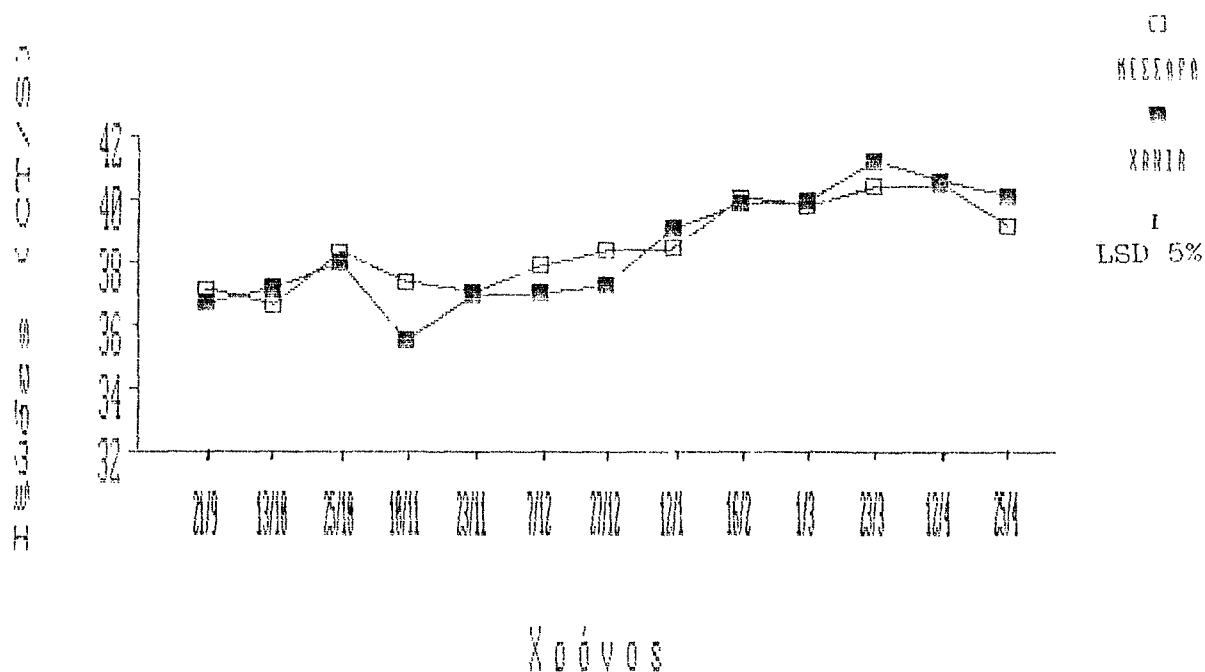
Σεπτέμβριο του 1988 το Ιξώδες ήταν 37.737 και τον επόμενο Μάρτιο 40.060. Για την περίοδο 1989-90 οι τιμές είναι 37.381 και 39.955 αντίστοιχα. (L.S.D. = 0.244).



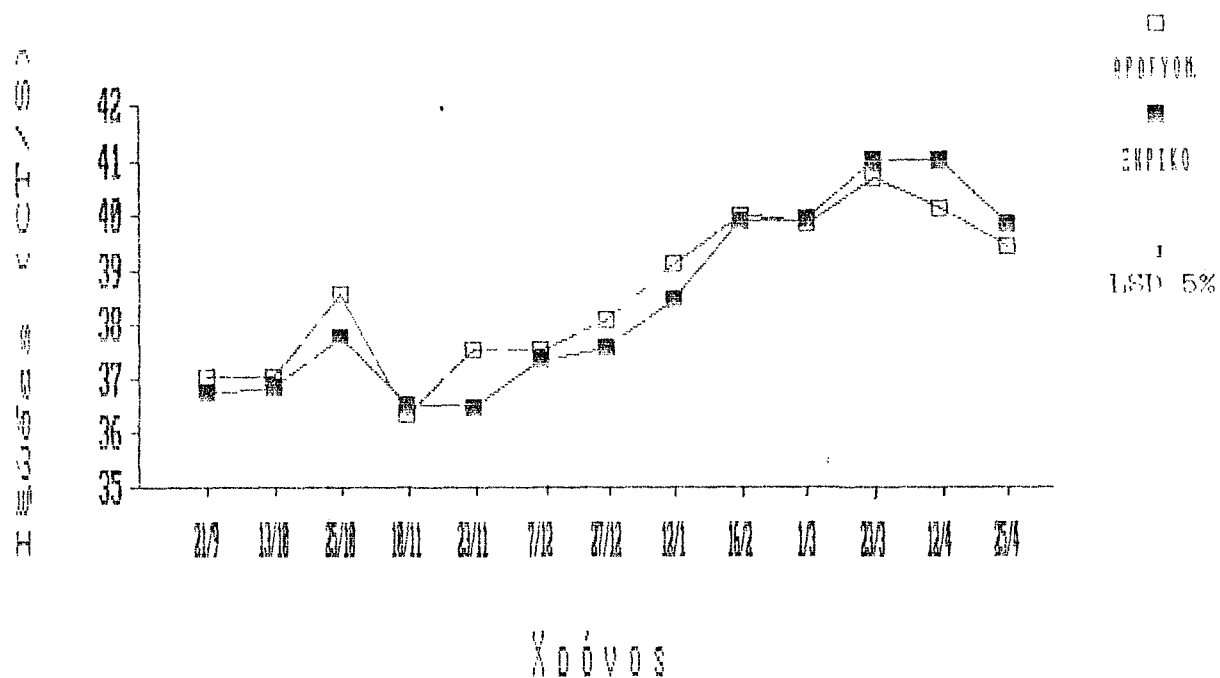
Χρόνος

Εικ. V.16. Ιξώδες κατά το πρώτο και δεύτερο έτος των παρατηρήσεων

Παρόμοια εξέλιξη παρουσιάζεται όταν συγκρίνεται η πορεία του Ιξώδους στην περιοχή των Χανίων και της Μεσσαράς καθώς και σε συνθήκες αρδεύσεως και ξηρικές. Σ' όλες αυτές τις περιπτώσεις υπάρχει σαφώς ανομοιομορφία των τιμών, ιδιαίτερα κατά τις πρώτες παρατηρήσεις. Οι τιμές πάντως των 7 πρώτων δειγματοληψιών είναι κατά πολύ κατώτερες των επομένων 6 (Εικ.V17 και V.18).



Εικ.V.17. Ιξώδες στην περιοχή Μεσσαρά και Χανιά



Εικ.V.18. Ιξώδες στην αρδευόμενη και ξηρική ελιά.

4. Δείκτης Διάθλασης

Η μέση τιμή του δείκτη διάθλασης κατά το πρώτο έτος των παρατηρήσεών μας ήταν 1.4512 και κατά το δεύτερο 1.4610.

Μεταξύ των δυο αυτών ετών υπήρξε στατιστικώς σημαντική διαφορά υπέρ του πρώτου. (L.D.D. = 0.0018).

Σημαντική επίσης διαφορά υπήρξε μεταξύ των τιμών του δείκτη διάθλασης στις δυο περιοχές που εξετάστηκαν και μεταξύ της άρδευομένης και ξηρικής ελιάς. (πιν. V.8.).

Πίνακας V.8. Δείκτης διάθλασης ανάλογα με το χρόνο, περιοχή και άρδευση.

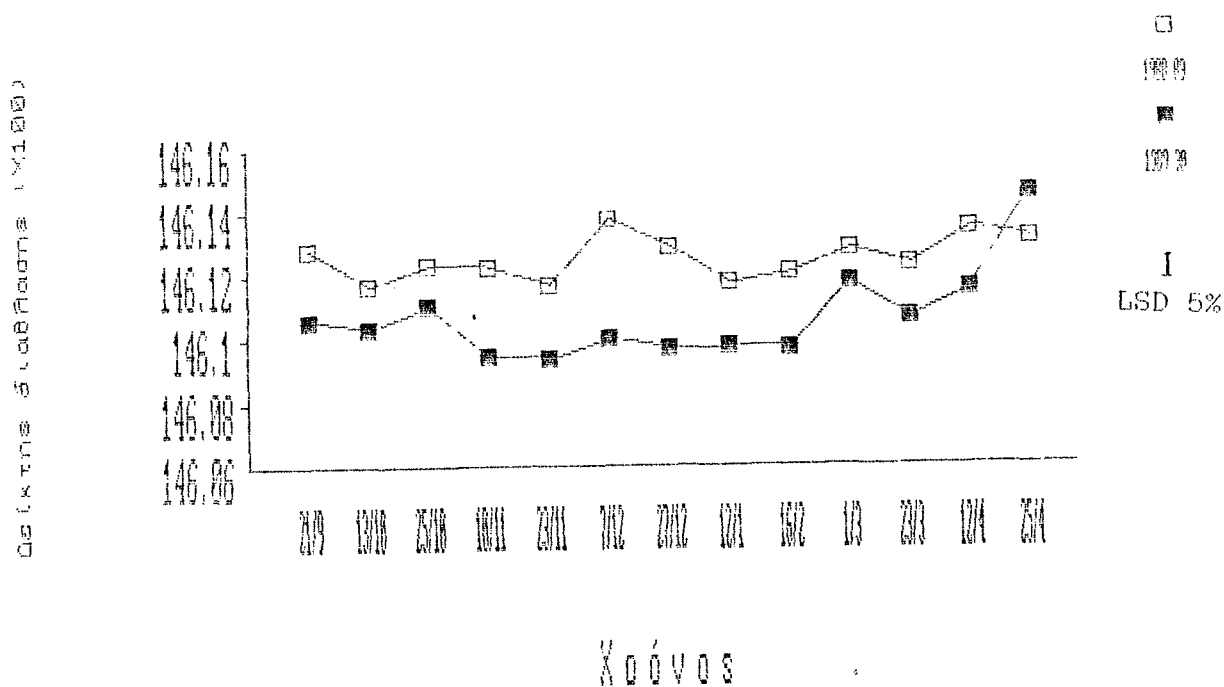
Παράμετρος	Δείκτης Διάθλασης σε 40°C	
Έτος 1988-89 / 1989-90	1.4612 (α)	1.4610 (β)
Περιοχή : Χανιά/Μεσσαρά	1.4611 (α)	1.4612 (β)
Άρδευση : Άρδευόμενη/Ξηρική	1.4611 (α)	1.4612 (β)
L.S.D. = 0.0018		

Ο Δείκτης διάθλασης παρουσιάζει πολύ μικρές μεταβολές με την πρόοδο της ωρίμανσης. Οι διαφορές αυτές αφορούν κυρίως το 4ο δεκαδικό ψηφίο.

Η πορεία του δείκτη αυτού σε σχέση με το έτος παρατηρήσεων παρουσιάζει πολύ μικρές διαφορές κατά την

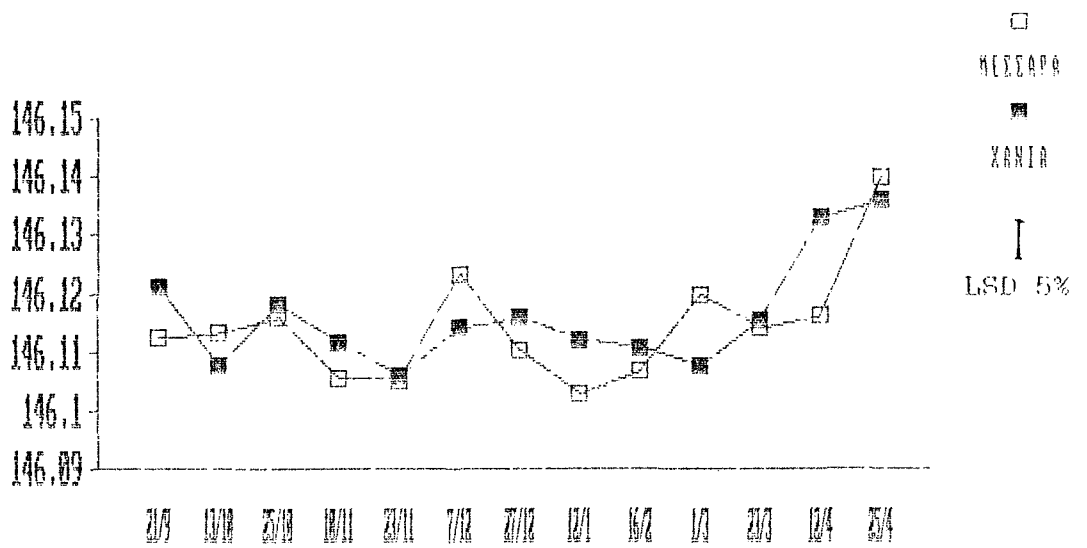
περίοδο 1988-89 και κυμαίνεται γύρω στο 1.4613, ενώ κατά την επόμενη περίοδο παρουσιάζει αυξητική τάση και αιώ 1.4611 που ήταν κατά την έναρξη των παρατηρήσεων καταλήγει σε 1.4615, (Εικ. V.19). (LSD=0.0068).

Η ίδια πορεία ακολουθείται και στην περίπτωση που λαμβάνεται υπόψη η περιοχή. Στην περιοχή των Χανίων αυξάνεται από 1.4612 κατά την έναρξη σε 1.4614 κατά το πέρας των παρατηρήσεων. Στην περιοχή της Μεσσαράς οι τιμές ήταν 1.4611 και 1.4614 αντίστοιχα. (Εικ. V.20). (LSD=0.0068).



Εικ. V.19. Πορεία του δείκτη διαθλάσις με την πρόοδο της ωρίμανσης τα δυο έτη των παρατηρήσεων.

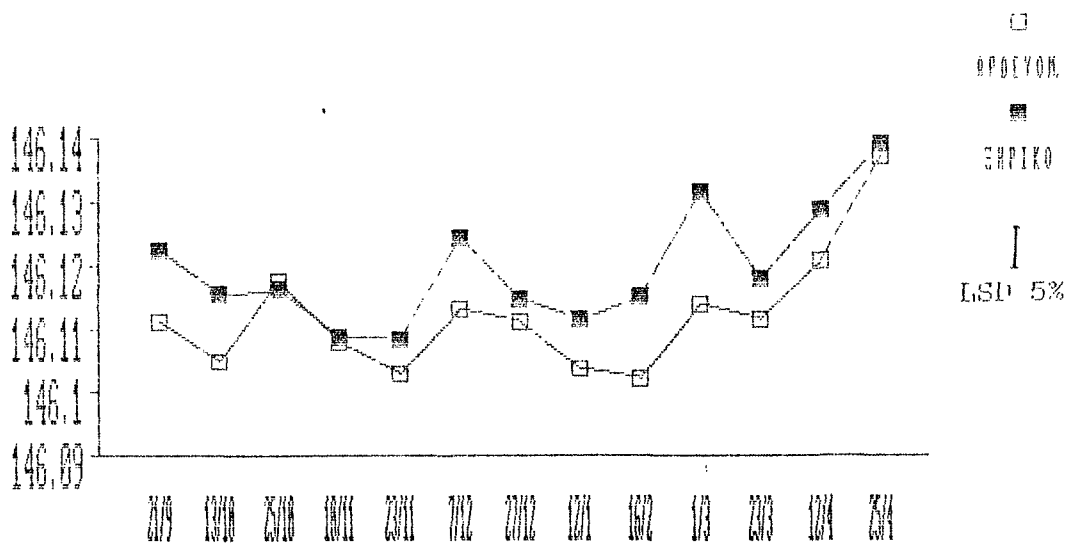
Δείκτης διαθλάσεως (x1000)



Χρόνος

Εικ. V.20. Πορεία του δείκτη διάθλασης με την πρόοδο της ωρίμανσης στις περιοχές Χανίων και Μεσσαράς.

Δείκτης διαθλάσεως (x1000)



Χρόνος

Εικ. V.21. Πορεία του Δείκτη διάθλασης στην αρδευόμενη και Ξηρική ελιά.

Όσον αφορά την πορεία του Δείκτη σε σχέση με τις συνθήκες άρδευσης, υπάρχει και εδώ αυξητική πορεία που περιορίζεται επίσης στη μεταβολή μόνο του 4ου δεκαδικού ψηφίου. Στην αρδευόμενη Κορωνέικη ο δείκτης διάθλασης από 1.4611 που ήταν κατά την έναρξη των παρατηρήσεων έφθασε το 1.4614 κατά το πέρας. Στη ξηρική οι τιμές ήταν 1.4612 και 1.4614 αντίστοιχα. (Εικ.V.21.).

5. Σταθερές K232 & K270

α) K232

Η τιμές του K232 που προσδιορίστηκαν στα πειράματά μας ήταν σημαντικά μεγαλύτερες κατά το πρώτο έτος των δειγματοληψιών.

Μεταξύ της περιοχής των Χανίων και της Μεσσαράς δε διαπιστώθηκαν διαφορές στη σταθερά αυτή ενώ αντίθετα στην αρδευόμενη περίπτωση ήταν σημαντικά μεγαλύτερη σε σχέση με τη ξηρική ελιά. (πιν.V.9).

Πίνακας V.9. Τιμές K232 ανάλογα με το χρόνο, περιοχή και άρδευση.

Παράμετρος	K232	
Έτη 1988-89/ 1989-90	1.64586 (α)	1.61991 (β)
Περιοχή : Χανιά / Μεσσαρά	1.63665 (α)	1.62912 (α)
Άρδευση : Άρδευόμενη/Ξηρική	1.66560 (α)	1.6001 (β)

Η πορεία του K232 παρουσιάζει γενικά μια ελαφρά μειωτική

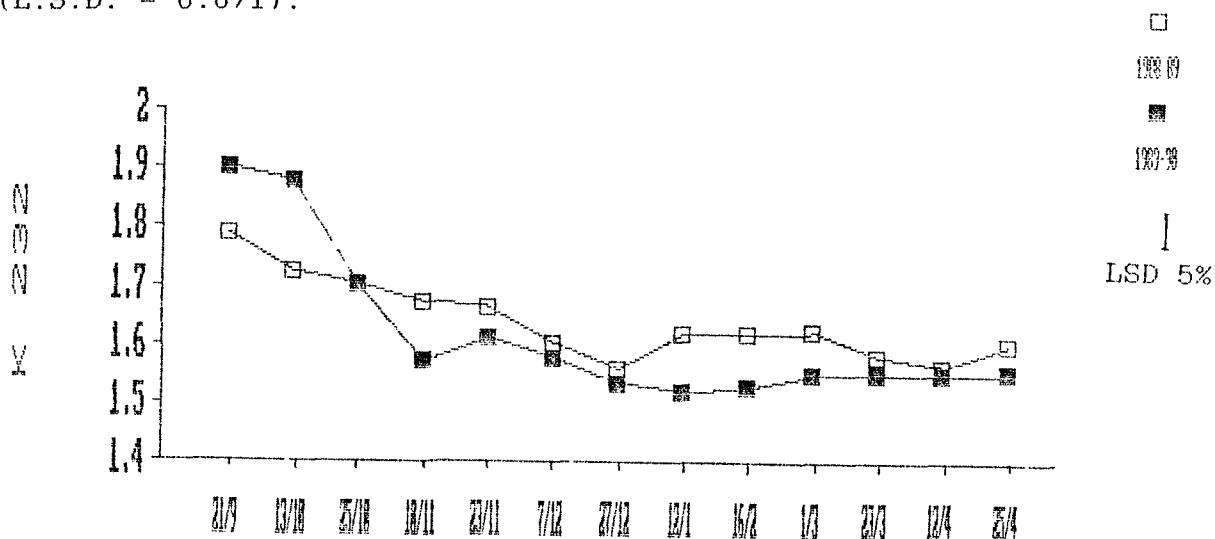
τάση με την πρόοδο της ωρίμανσης (Εικ.V.10). Η τιμή αυτή ήταν κατά το Σεπτέμβριο 1.8446 ενώ κατά τον επόμενο Απρίλιο ήταν 1.5773. (L.S.D. = 0.0403).

Πιν. V.10. Γενική πορεία του δείκτη K232 με την πρόοδο της ωρίμανσης.

σ/α Δειγματοληψίας	K232
1η	1.8446
2η	1.8023
3η	1.7024
4η	1.6227
5η	1.6380
6η	1.5895
7η	1.5468
8η	1.5700
9η	1.6075
10η	1.5870
11η	1.5652
12η	1.5742
13η	1.5773

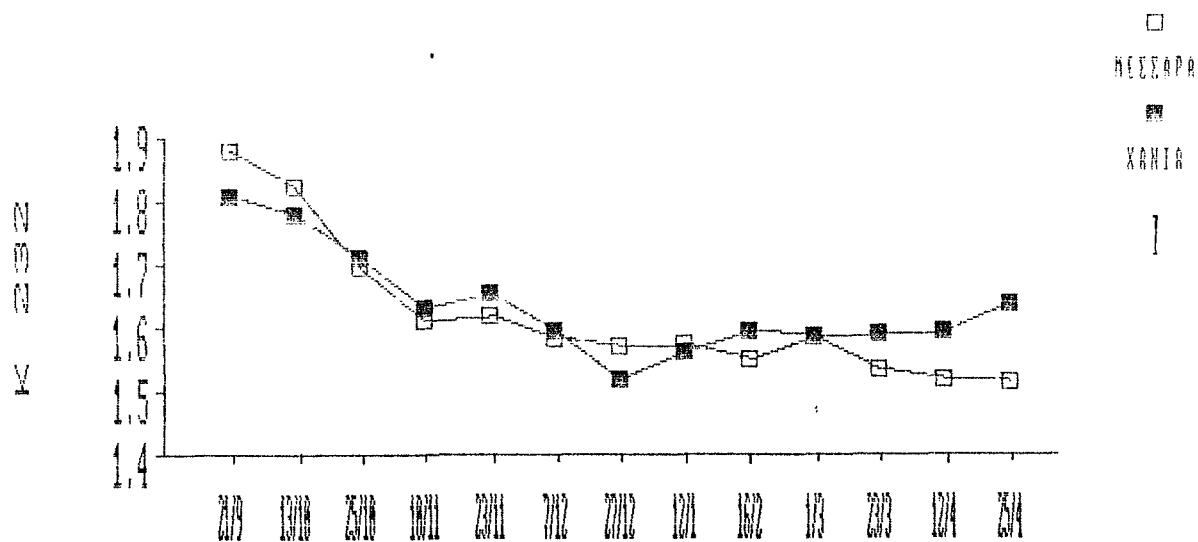
Συγκρίνοντας την πορεία αυτή κατά τα δυο διαφορετικά έτη των παρατηρήσεών μας διαπιστώνεται η ίδια περίπου μειωτική τάση με ελαφρές αυξομειώσεις. (Εικ.V.22). Κατά την περίοδο 1988-89 η σταθερά αυτή από 1.7878 που ήταν το Σεπτέμβριο κατέληξε τον επόμενο Απρίλιο στο 1.60107 ενώ για την επόμενη

περίοδο οι τιμές αυτές ήταν 1.90179 και 1.55357 αντίστοιχα.
(L.S.D. = 0.671).



Χρόνος

Εικ. V.22. Τιμές κ232 κατά το πρώτο και δεύτερο έτος των παρατηρήσεων



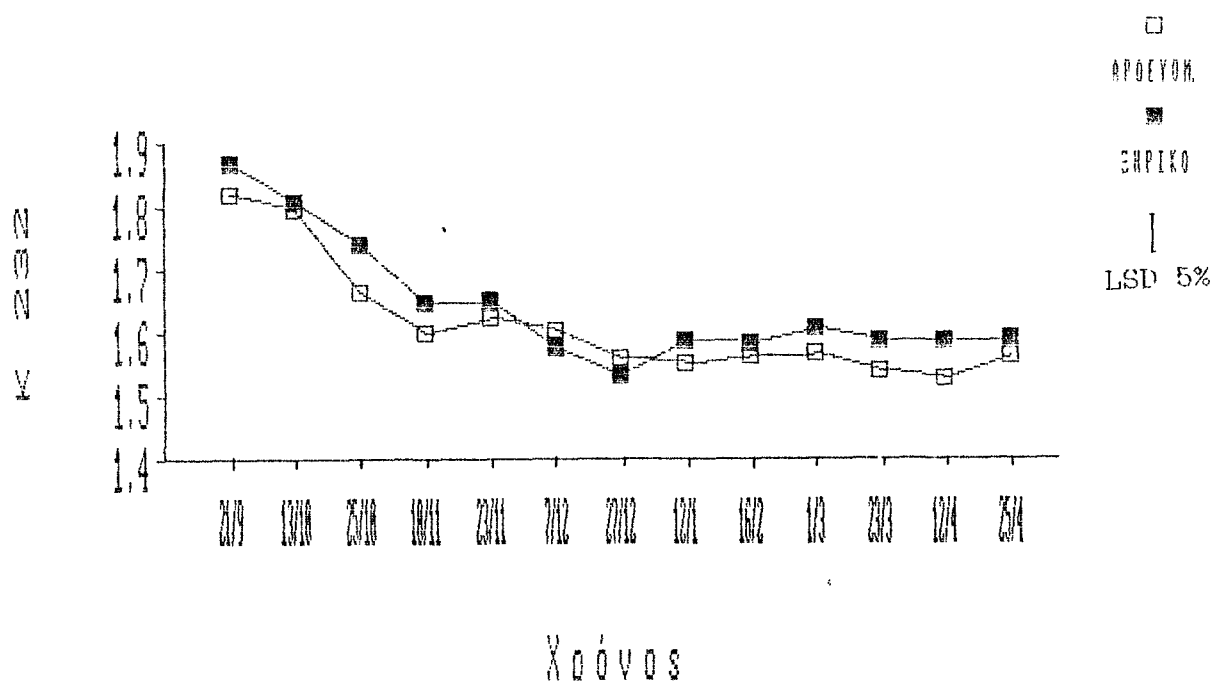
Χρόνος

Εικ.V.23. Τιμές κ232 στην περιοχή Μεσσαράς και Χανίων

Παρόμοια πορεία παρουσιάζεται συγκρίνοντας την πορεία του K232 στις δυο περιοχές που εξετάστηκαν (Εικ.V.23). Στην περιοχή των Χανίων από 1.80786 που ήταν κατά την έναρξη των παρατηρήσεων ήταν κατά το τέλος 1.63929. Στην περιοχή της Μεσσαράς ήταν 1.88143 και 1.51536 αντίστοιχα (L.S.D.=0.0671).

Η ίδια φθίνουσα πορεία διαπιστώνεται και στην περίπτωση που εξετάζεται ξεχωριστά η αρδευόμενη και η ξηρική ελιά. (Εικ.V.24).

Στην αρδευόμενη από 1.82071 καταλήγει σε 1.56286 ενώ στη ξηρική από 1.86856 σε 1.59179. (L.S.D. = 0.0671).



Εικ. V.24. Τιμές K232 στην αρδευόμενη και ξηρική ελιά.

β) K270

Οι τιμές του K270 που προσδιορίστηκαν στα πειράματά μας ήταν σημαντικά μεγαλύτερες κατά το δεύτερο έτος των δειγματοληψιών.

Μεταξύ της περιοχής των Χανίων και της Μεσσαράς μεγαλύτερη τιμή παρατηρήθηκε στα Χανιά και υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά. (L.S.D. = 0.0461).

Στην περίπτωση της άρδευσης μεγαλύτερες τιμές παρατηρήθηκαν στη ξηρική ελιά. (πιν.V.11).

Πίνακας V.11. Τιμές K270 ανάλογα με το χρόνο, περιοχή και άρδευση.

Παράμετρος	K270	
Ετη 1988-89/ 1989-90	0.1486 (α)	0.1624 (β)
Περιοχή: Χανιά / Μεσσαρά	0.1603 (α)	0.1507 (β)
Άρδευση: Άρδευόμενη/Ξηρική	0.1463 (α)	0.1647 (β)
L.S.D. = 0.0461		

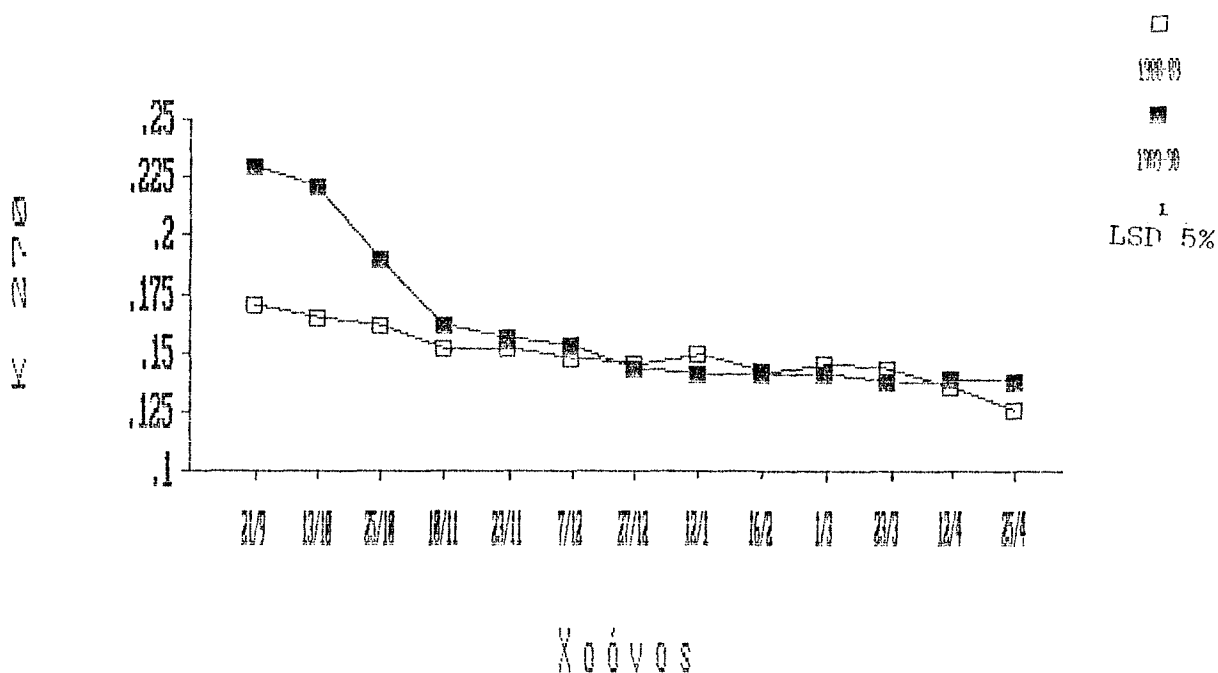
Η πορεία του K270 παρουσιάζει γενικά μια ελαφρά μειωτική τάση με την πρόοδο της ωρίμανσης. (Πιν.V.11).

Η τιμή αυτή ήταν κατά το Σεπτέμβριο 0.200 ενώ κατά τον Απρίλιο 0.132. (L.S.D. = 0.0117).

Πιν. V.12. Γενική πορεία του δείκτη K 270 με την πρόοδο της ωρίμανσης.

α/α Δειγματοληψίας	K 270
1η	0.200
2η	0.193
3η	0.175
4η	0.156
5η	0.160
6η	0.151
7η	0.145
8η	0.145
9η	0.141
10η	0.142
11η	0.139
12η	0.139
13η	0.132

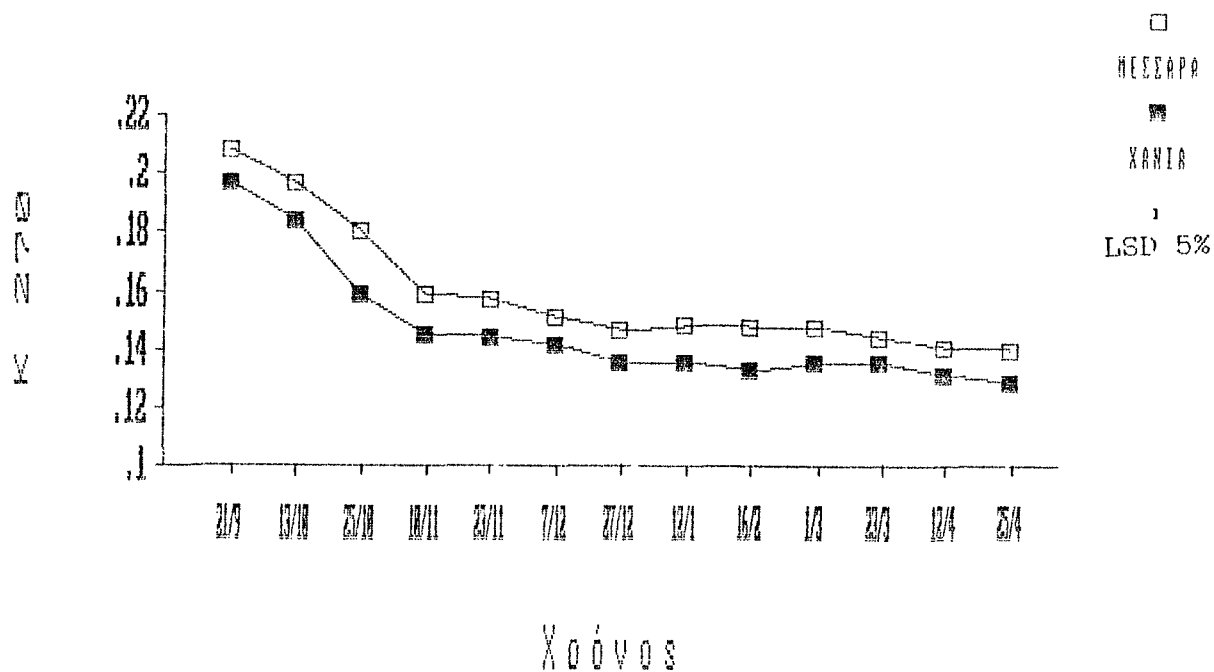
Συγκρίνοντας την πορεία αυτή κατά τα δυο διαφορετικά έτη των παρατηρήσεών μας διαπιστώνεται η ίδια περίπου μειωτική τάση με ελαφρές αυξομειώσεις (Εικ. V.25). Κατά την περίοδο 1988-89 η σταθερά αυτή από 0.17071 που ήταν το Σεπτέμβριο, κατέληξε τον επόμενο Απρίλιο 0.12607 ενώ για την επόμενη περίοδο οι τιμές αυτές ήταν 0.22928 και 0.13785 αντίστοιχα (L.S.D. = 0.0166).



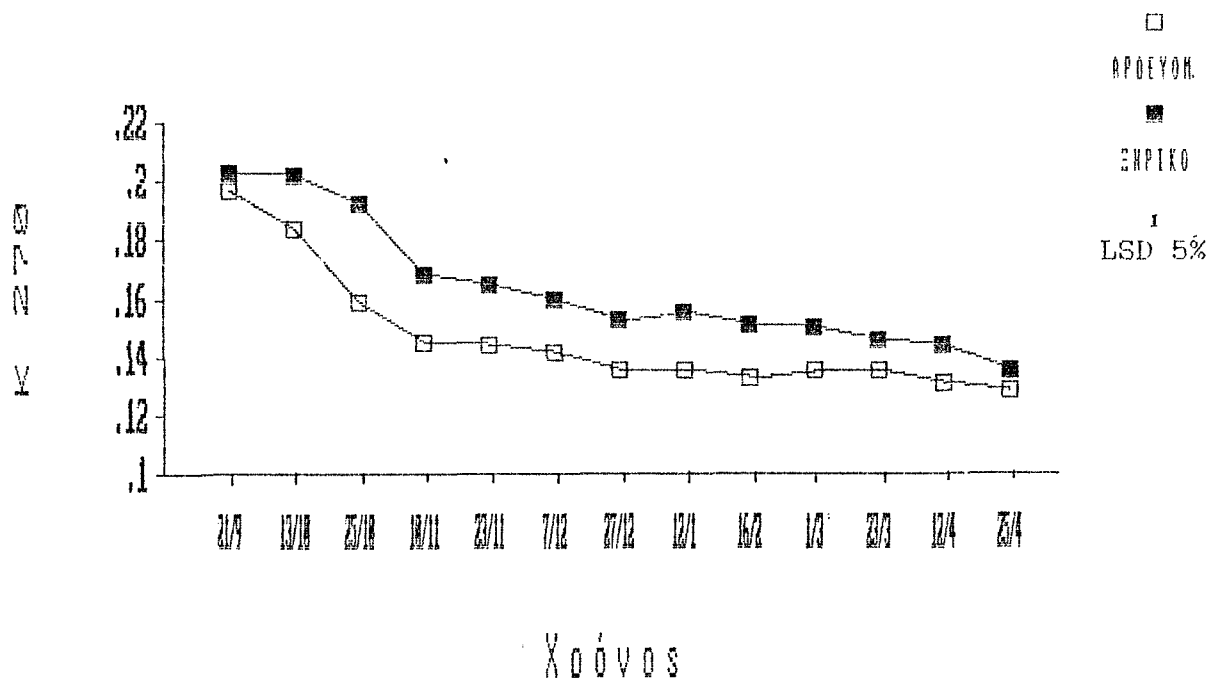
Εικ.V.25. Τιμές K270 του πρώτου και δευτέρου χρόνου των παρατηρήσεων.

Παρόμοια πορεία παρουσιάζεται συγκρίνοντας την πορεία του K270 στις δυο περιοχές που εξετάστηκαν (Εικ.V.26). Στην περιοχή των Χανίων από 0.20785 που ήταν κατά την έναξη των παρατηρήσεων ήταν κατά το τέλος 0.14000. Στην περιοχή της Μεσσαράς ήταν 0.19214 και 0.12393 αντίστοιχα (L.S.D.=0.0166). Η ίδια φθίνουσα πορεία διαπιστώνεται και στην περίπτωση που εξετάζεται η αρδευόμενη και ξηρική ελιά. (Εικ.V.27)

Στην αρδευόμενη από 0.19714 καταλήγει σε 0.12857 ενώ στη ξηρική από 0.20286 σε 0.13536. (L.S.D. = 0.0671).



Εικ.V.26. Τιμές K270 στις περιοχές Μεσσαράς και Χανίων



Εικ.V.27. Τιμές K270 στην αρδευόμενη και Ξηρική ελιά.

6. Λιπαρά οξέαα) Παλμιτικό οξύ.

Η αναλογία του Παλμιτικού οξέως ήταν σημαντικά μεγαλύτερη κατά το δεύτερο έτος των παρατηρήσεών μας. Επίσης σημαντικές διαφορές διαπιστώθηκαν μεταξύ των δυο τοποθεσιών που εξετάστηκαν. Το ελαιόλαδο της περιοχής Μεσσαράς παρουσίασε κατά μέσο όρο μεγαλύτερο ποσοστό Παλμιτικού οξέως σε σχέση με την περιοχή των Χανίων. Η άρδευση τέλος επηρέασε αρνητικά το ποσοστό του οξέος αυτού αφού διαπιστώθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ ξηρικής και αρδευόμενης ελιάς υπέρ της ξηρικής. (πιν.V.13).

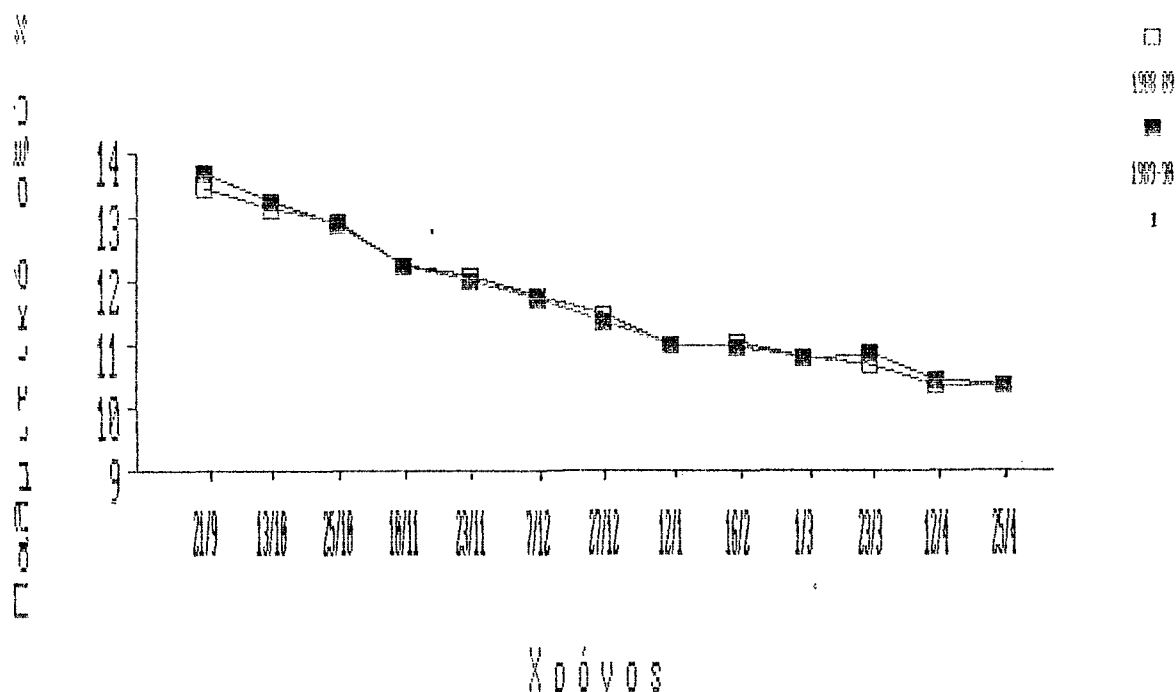
Πίνακας V.13. Επίδραση χρόνου περιοχής και αρδευσεως στην αναλογία του Παλμιτικού οξέος.

Παράμετρος	% Παλμιτικό οξύ	
Έτος 1988-89/ 1989-90	11.51 (α)	11.63 (β)
Περιοχή : Χανια/Μεσσαρά	11.54 (α)	11.62 (β)
Άρδευση : Άρδευομ./ξηρική	11.49 (α)	11.67 (β)
LSD = 0.058		

Συγκρίνοντας την αναλογία του Παλμιτικού οξέος στα δυο έτη των παρατηρήσεών μας και στη σειρά των διαδοχικών αναλύσεων

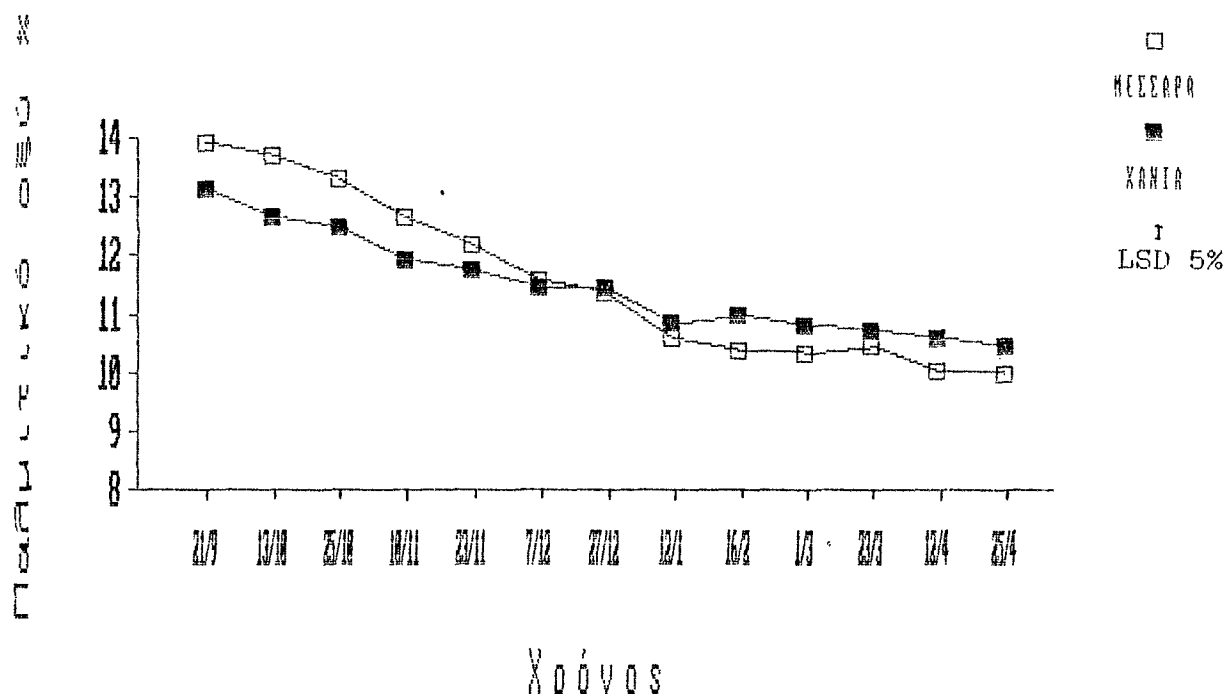
με την πρόοδο της ωρίμανσης διαπιστώνεται ότι κατά το πρώτο έτος υπήρξε μια συνεχής ελάττωση του ποσοστού αυτού από 13.346% που ήταν κατά το μήνα Σεπτέμβριο του 1988 σε 10.1938% κατά τις αρχές Απριλίου 1989. Ανάλογη συνεχής πτώση παρουσιάστηκε και κατά το δεύτερο έτος οπότε από ποσοστό 13.6707% κατά την πρώτη παρατήρησή μας υπήρξε ελάττωση στο 10.4361% κατά την τελευταία παρατήρηση του μηνός Απριλίου 1990.

Από την έναρξη των παρατηρήσεών μας μέχρι και την 9η παρατήρηση (τέλη Ιανουαρίου) το ποσοστό του Παλμιτικού οξέος από μήνα σε μήνα διαφέρει σημαντικά και κατά τα δυο χρόνια των αναλύσεών μας ($LSD = 0.206$, $P = 0.05$). (Εικ.V.28).



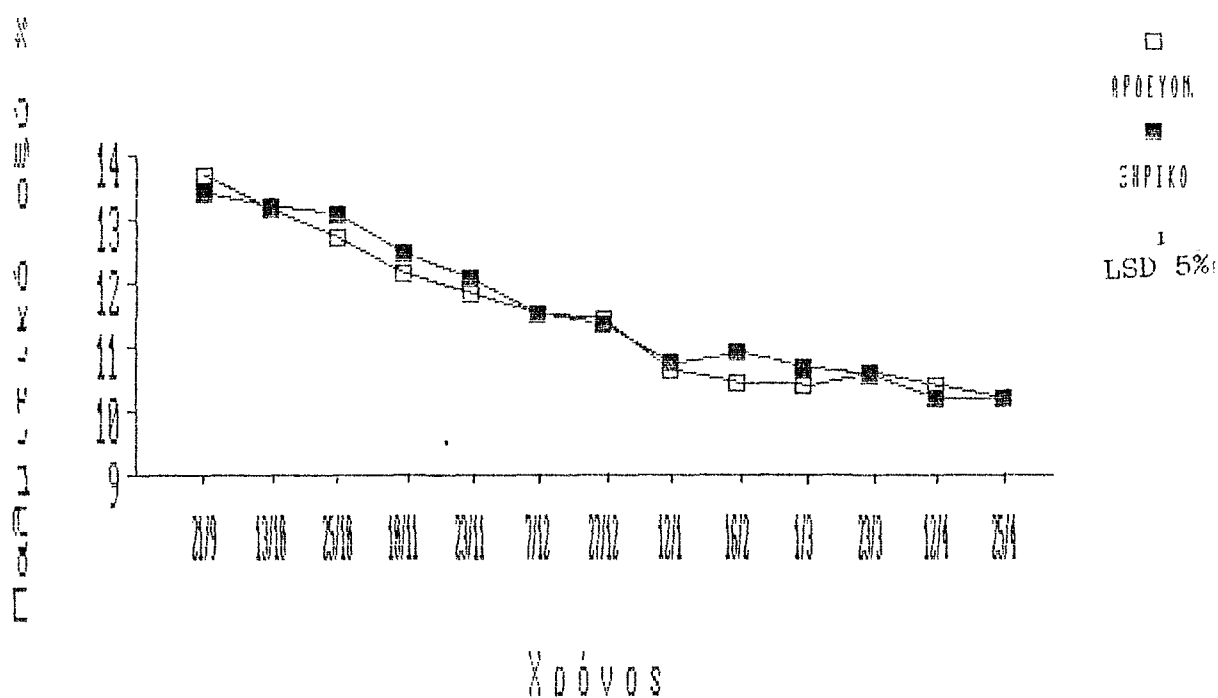
Εικ. V.28. Ποσοστό του Παλμιτικού οξέος με την πρόοδο της ωρίμανσης πρώτο και δεύτερο έτος των παρατηρήσεων

Εξετάζοντας την πορεία του ποσοστού του Παλμιτικού οξέος στα Χανιά και τη Μεσσαρά διαπιστώνεται και στις δυο περιοχές προοδευτική και συνεχής ελάττωση του ποσοστού αυτού από το Σεπτέμβριο μέχρι τον επόμενο Μάρτιο. Το ποσοστό αυτό στην περιοχή των Χανίων από 13.1437% που ήταν στην πρώτη παρατήρηση κατέληξε σε 10.4829% κατά την τελευταία. Για την περιοχή της Μεσσαράς τα ποσοστά αυτά είναι 13.9796% και 10.2143% αντίστοιχα (εικ.V.29). Τα ποσοστά αυτά διαφέρουν σημαντικά από μήνα σε μήνα μέχρι και την 9η παρατήρηση και στις δυο περιοχές που εξετάστηκαν. (LSD = 0.210).



Εικ.V.29. Ποσοστό του Παλμιτικού οξέος με την πρόοδο της ωρίμανσης στην περιοχή των Χανίων και στη Μεσσαρά.

Ανάλογη πτωτική πορεία του ποσοστού του Παλμιτικού οξέος παρατηρήθηκε και στις περιπτώσεις της αρδεύσεως (Εικ.V.30). Στην αρδευόμενη από 13.7008% κατά το Σεπτέμβριο καταλήγει σε 10.2364% κατά το πέρας των παρατηρήσεων ενώ στη ξηρική τα ποσοστά αυτά είναι 13.3688% και 10.4607% αντίστοιχα. Και στην περίπτωση αυτή οι διαφορές από μήνα σε μήνα είναι στατιστικώς σημαντικές (LSD = 0.210, P = 0.05).



Εικ.V.30. Ποσοστό του Παλμιτικού οξέος στην αρδευόμενη και την ξηρική ελιά.

β) Παλμιτελαϊκό οξύ

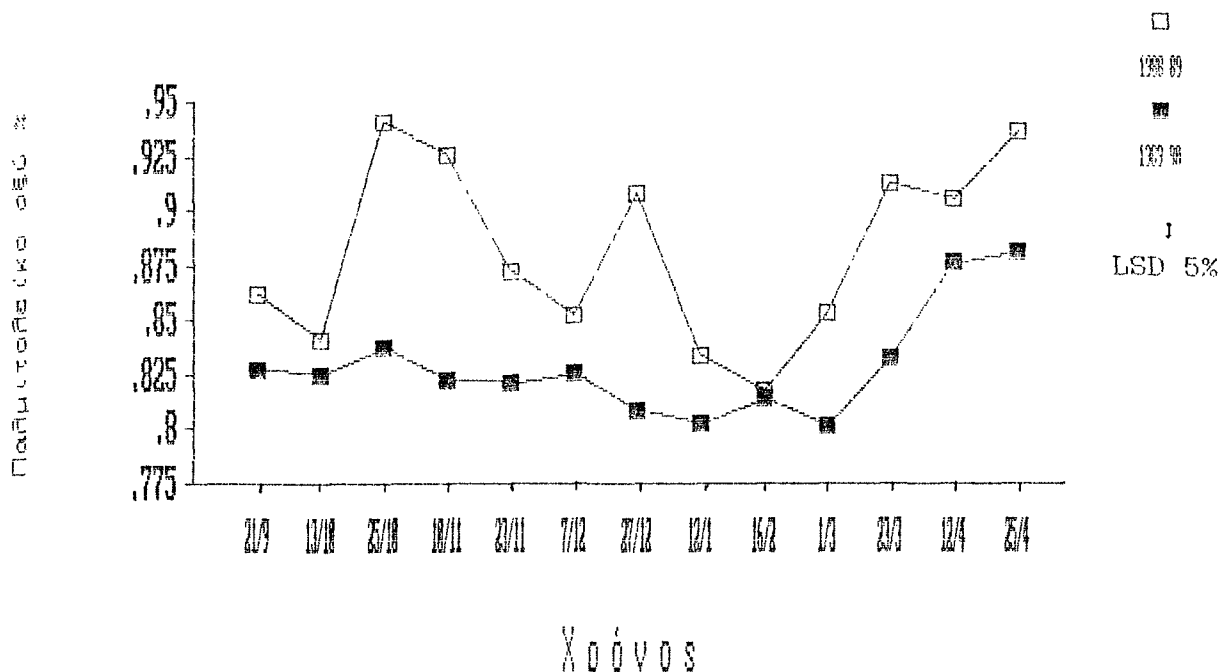
Το ποσοστό του Παλμιτελαϊκού οξέος ήταν σημαντικά μεγαλύτερο κατά το πρώτο έτος των παρατηρήσεών μας. Επίσης σημαντικές διαφορές διαπιστώθηκαν μεταξύ των δυο τοποθεσιών που εξετάστηκαν. Το ελαιόλαδο της περιοχής Μεσσαράς παρουσίασε κατά μέσο όρο μεγαλύτερο ποσοστό Παλμιτελαϊκού οξέος σε σχέση με την περιοχή των Χανίων. Η άρδευση τέλος επηρέασε αρνητικά το ποσοστό του οξέος αυτού αφού διαπιστώθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ Ξηρικής και αρδευόμενης ποικιλίας υπέρ της Ξηρικής (πιν.V.14).

Πίνακας V.14. Επίδραση χρόνου, περιοχής και άρδευσης στην αναλογία του Παλμιτελαϊκού οξέος.

Παράμετρος	% Παλμιτελαϊκό οξύ	
Έτος 1988-89/ 1989-90	0.8725 (α)	0.8305 (β)
Περιοχή : Χανιά / Μεσσαρά	0.8145 (α)	0.8825 (β)
Άρδευση : Άρδευόμενη/Ξηρική	0.8213 (α)	0.8742 (β)
L.S.D. = 0.0139		

Το ποσοστό του Παλμιτελαϊκού οξέος κατά το πρώτο και το δεύτερο έτος των παρατηρήσεων παρουσιάζει από δειγματοληψία σε δειγματοληψία μικρές αυξομειώσεις χωρίς όμως να διαφαίνεται κάποια αυξητική ή πτωτική τάση. Και στα δυο χρόνια κατά το τέλος της ωρίμανσης παρουσιάζεται σημαντικό αυξημένο ποσοστό. (Εικ.V.31). Το ποσοστό αυτό κυμάνθηκε από 0.8052% μέχρι 0.916% κατά το 1988-89 και από 0.8014% μέχρι

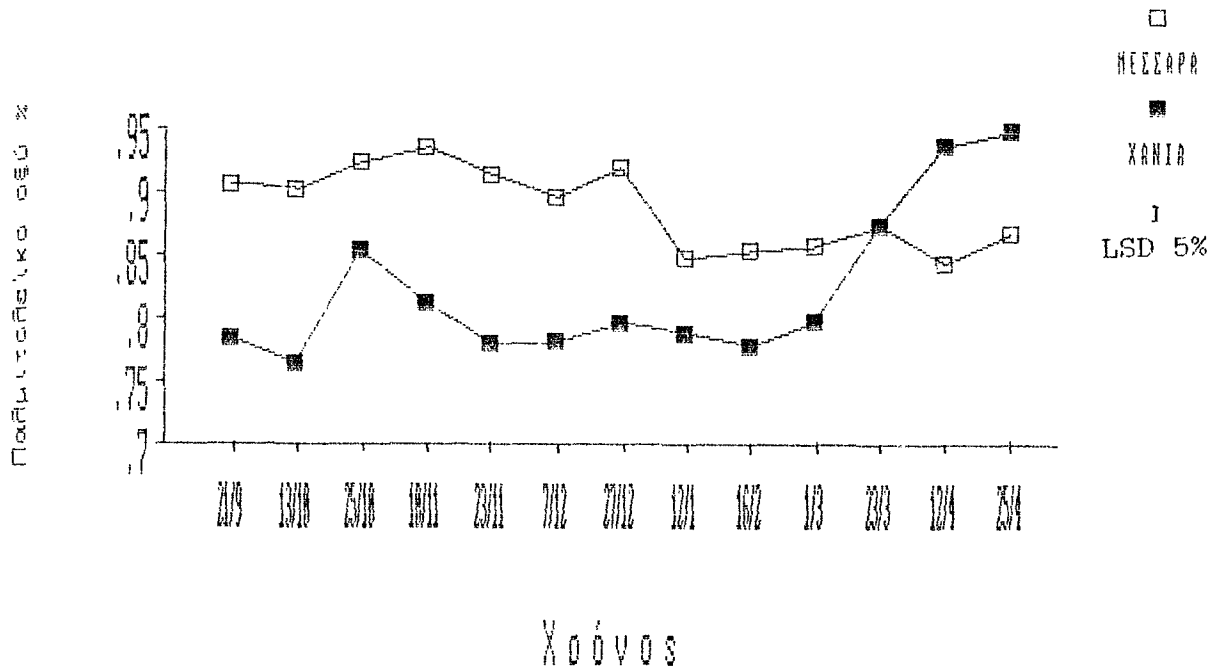
0.8768% κατά την περίοδο 1989-1990. (L.S.D. = 0.0492).



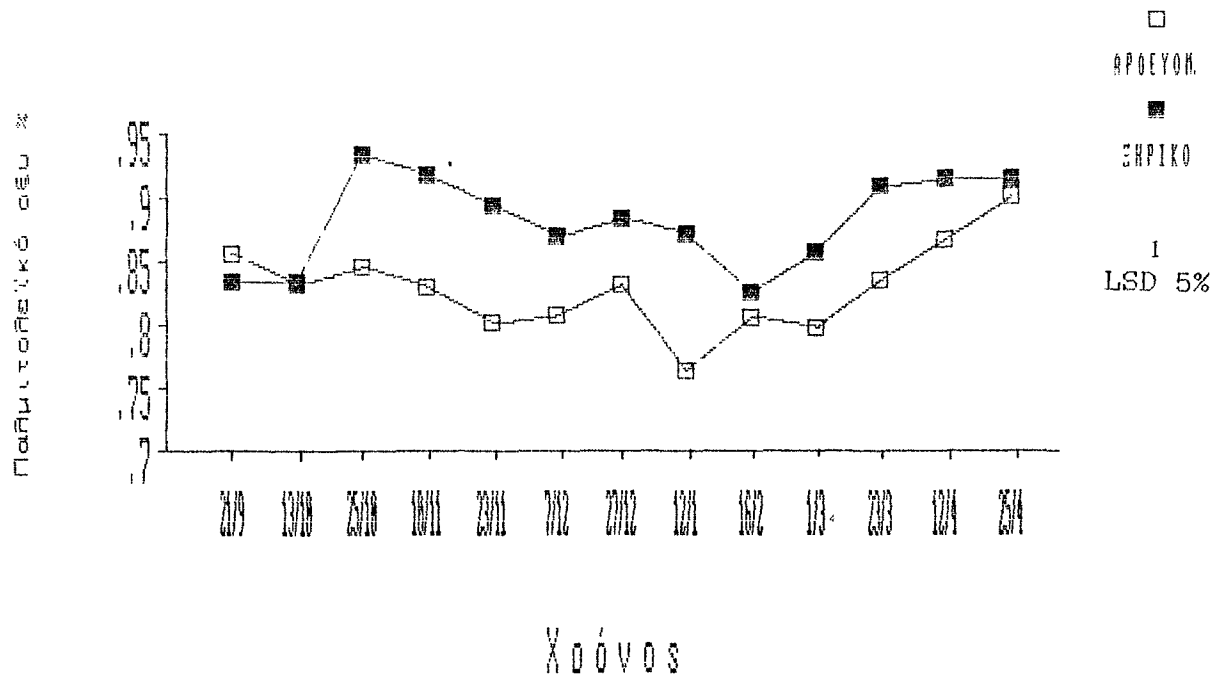
Εικ V.31. Παλμιτελαϊκό οξύ(%) κατά το πρώτο και δεύτερο έτος των παρατηρήσεων

Διαπιστώνονται επίσης μικροδιαφορές του ποσοστού του Παλμιτελαϊκού οξέος και στις δυο περιοχές με την πρόοδο της ωρίμανσης. (Εικ.V.32). Τα ποσοστά αυτά κυμάνθηκαν από 0.7642% μέχρι 0.9338%. (L.S.D. = 0.0501).

Παρόμοιες διακυμάνσεις του ποσοστού αυτού παρατηρήθηκαν κατά την πρόοδο της ωρίμανσης του καρπού σε αρδευόμενη και ξηρική καλλιέργεια (Εικ.V.33). Στην αρδευόμενη κυμάνθηκε από 0.7648% μέχρι 0.8707% ενώ στη ξηρική από 0.8216% μέχρι 0.9296% . (L.S.D. = 0.0501).



Εικ.V.32. Παλμιτοελαϊκό οξύ (%) στην περιοχή Μεσσαράς και Χανίων.



Εικ.V.33. Παλμιτοελαϊκό οξύ (%) στην αρδευόμενη και Ξηρική ελιά.

γ) Στεατικό οξύ

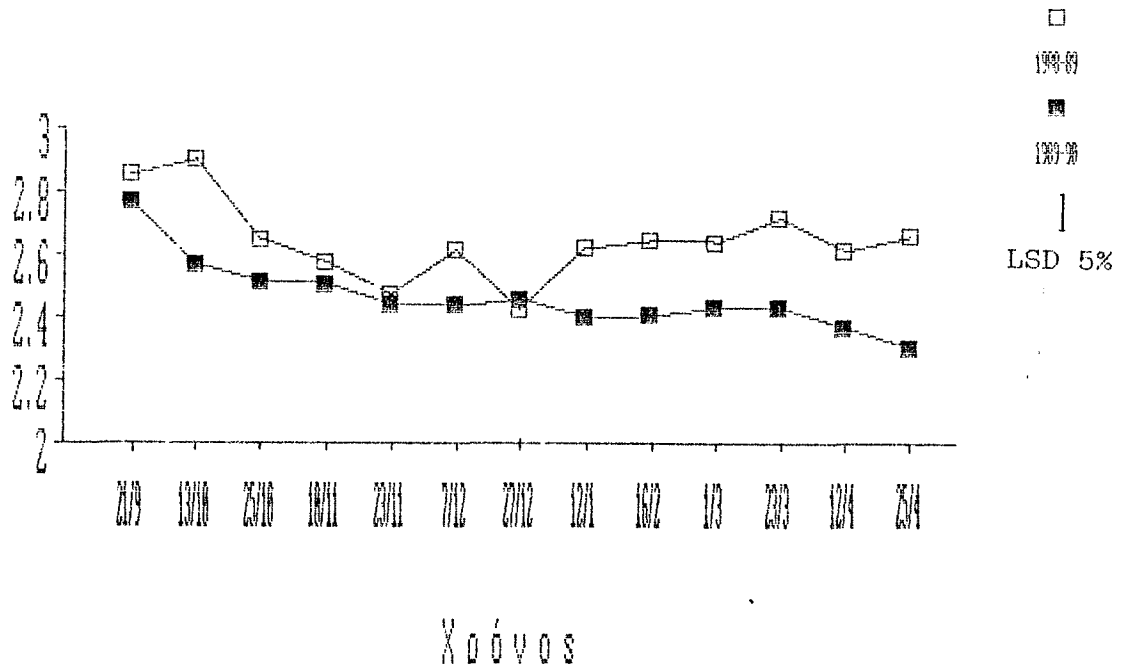
Το ποσοστό του Στεατικού οξέος ήταν σημαντικά μεγαλύτερο το πρώτο έτος των παρατηρήσεών μας. Μεταξύ των δυο περιοχών δεν υπήρξε στατιστικώς σημαντική διαφορά, ενώ υπήρξε μεταξύ αρδευομένης και ξηρικής. (L.S.D. = 0.0310). (Πιν. V.15).

Πίνακας V.15. Επίδραση χρόνου, περιοχής και άρδευσης στην αναλογία του Στεατικού οξέος.

Παράμετρος	% Στεατικό οξύ	
Έτος 1988-89/1989-90	2.6549 (α)	2.4617 (β)
Περιοχή : Χανιά/Μεσσαρά	2.5511 (α)	2.5326 (α)
Άρδευση : Άρδευομένη/Ξηρική	2.4606 (α)	2.6222 (β)
L.S.D. = 0.0310		

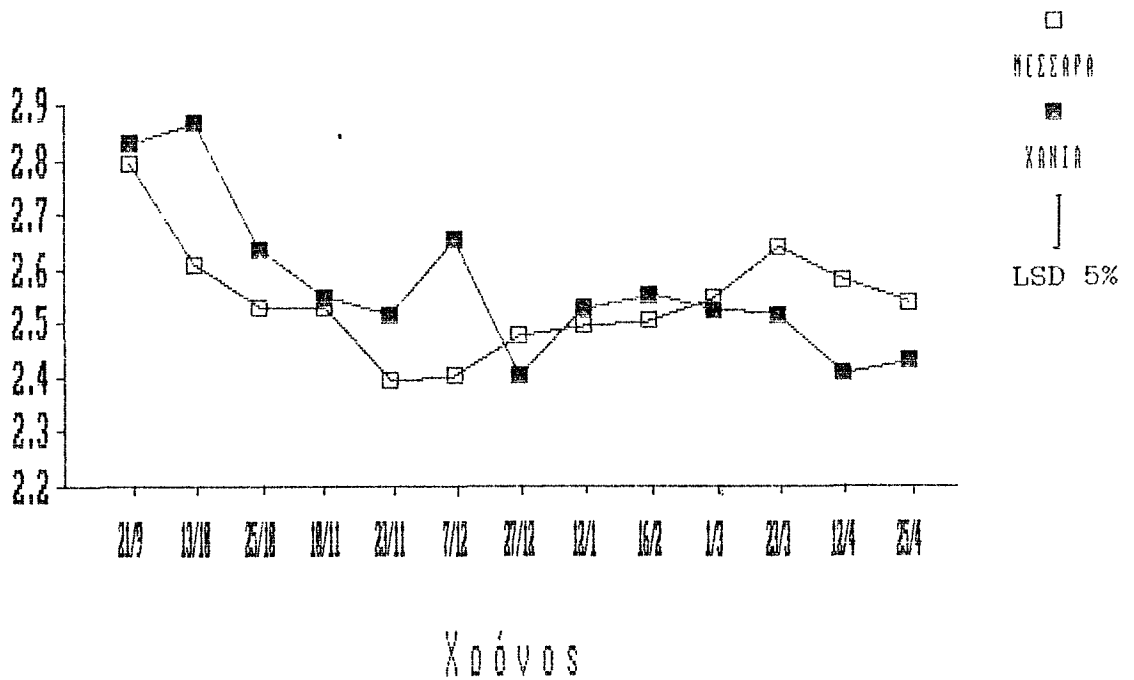
Το ποσοστό του Στεατικού οξέος παρουσιάζει και κατά τα δυο έτη πτωτική τάση (Εικ. V.34). Πράγματι το ποσοστό αυτό φθάνει από 2.9323% το Σεπτέμβριο του 1989 σε 2.6190% τα τέλη του επόμενου Απριλίου. Τρεις όμως ενδιάμεσες παρατηρήσεις και συγκεκριμένα η 5η, 6η και 7η, έδωσαν μικρότερα ποσοστά (2.3-2.5) του Στεατικού οξέος. Κατά το επόμενο έτος ελαττώνεται από 2.7707% το Σεπτέμβριο σε 2.2757% τα τέλη του επόμενου Απριλίου. (L.S.D. = 0.110).

ΠΡΟΣΤΟ ΣΤΕΑΤΙΚΟ ΟΞΕΟΣ (%)



Εικ.V.34. Ποσοστό στεατικού οξέος με την πρόοδο της ωρίμανης κατά το πρώτο και δεύτερο έτος των παρατηρήσεων.

ΠΡΟΣΤΟ ΣΤΕΑΤΙΚΟ ΟΞΕΟΣ (%)



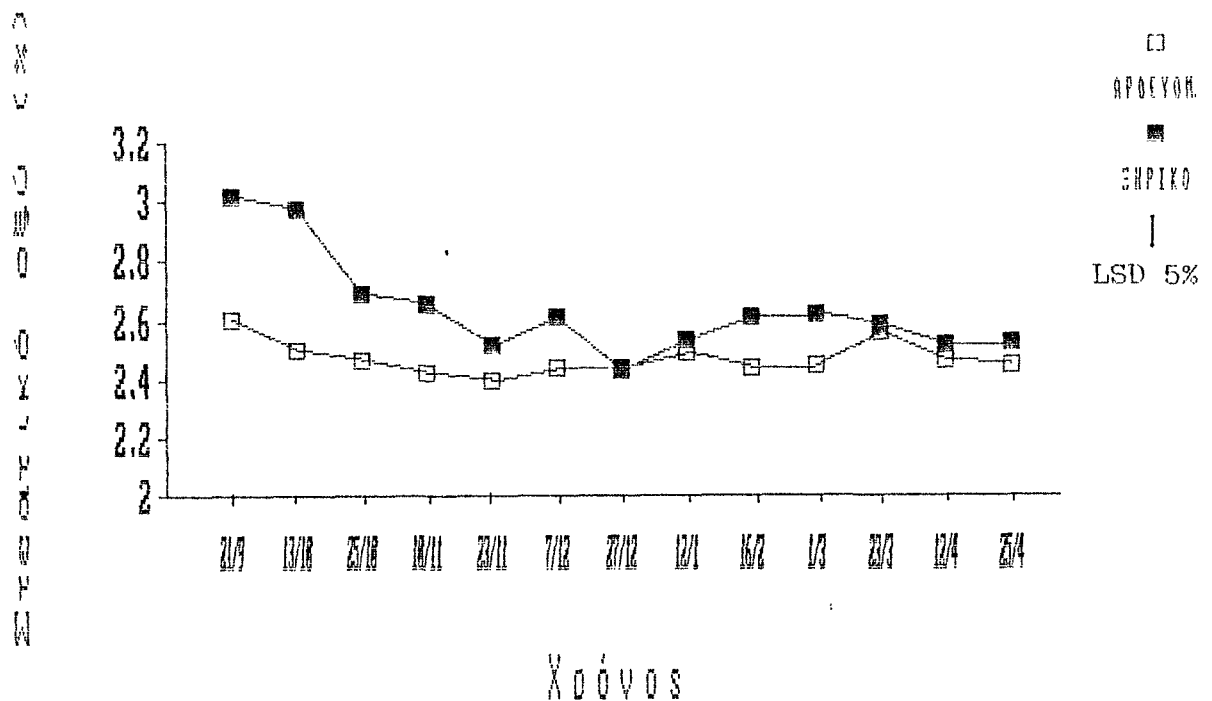
Εικ.V.35. Ποσοστό στεατικού οξέος (%) με την πρόοδο της ωρίμανσης στις περιοχές Μεσσαράς και Χανίων.

Εξετάζοντας την πορεία του ποσοστού του Στεατικού οξέος στην περιοχή των Χανίων παρατηρείται επίσης σαφής πτώση του από 2.8333% που ήταν το Σεπτέμβριο σε 2.2593% τον επόμενο Απρίλιο. Στην περιοχή της Μεσσαράς τα ποσοστά αυτά ήταν 2.8517% και 2.3436% αντίστοιχα. (Εικ.V.35 L.S.D. = 0.112).

Στις περιπτώσεις επίσης της αρδευόμενης και ξηρικής καλλιέργειας παρουσιάζεται πτωτική πορεία. (Εικ.V.36).

Στην αρδευόμενη το ποσοστό αυτό από 2.6254% που ήταν το Σεπτέμβριο έγινε 2.1907% κατά τον επόμενο Απρίλιο.

Στη ξηρική τα ποσοστά αυτά ήταν 3.0415% και 2.412% αντίστοιχα (L.S.D. = 0.112).



Εικ. V.36. Ποσοστό στεατικού οξέος (%) με την πρόοδο της ωρίμανσης στην αρδευόμενη και ξηρική ελιά.

δ) Λινελαϊκό οξύ

Η αναλογία του λινελαϊκού οξέος ήταν σημαντικά μεγαλύτερη κατά το πρώτο έτος των παρατηρήσεών μας. Σημαντικές επίσης διαφορές διαπιστώθηκαν μεταξύ των δυο τοποθεσιών που εξετάστηκαν. Το ελαιόλαδο της περιοχής της Μεσσαράς παρουσίασε κατά μέσο όρο μεγαλύτερο ποσοστό Λινελαϊκού οξέος σε σχέση με την περιοχή των Χανίων. Η άρδευση τέλος επηρέασε αρνητικά το ποσοστό του οξέος αυτού αφού διαπιστώθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ ξηρικής και αρδευόμενης ελιάς υπέρ της ξηρικής. (πιν. V.16).

Πίνακας V.16. Επίδραση χρόνου, περιοχής και αρδύσεως στην αναλογία του Λινελαϊκού οξέος.

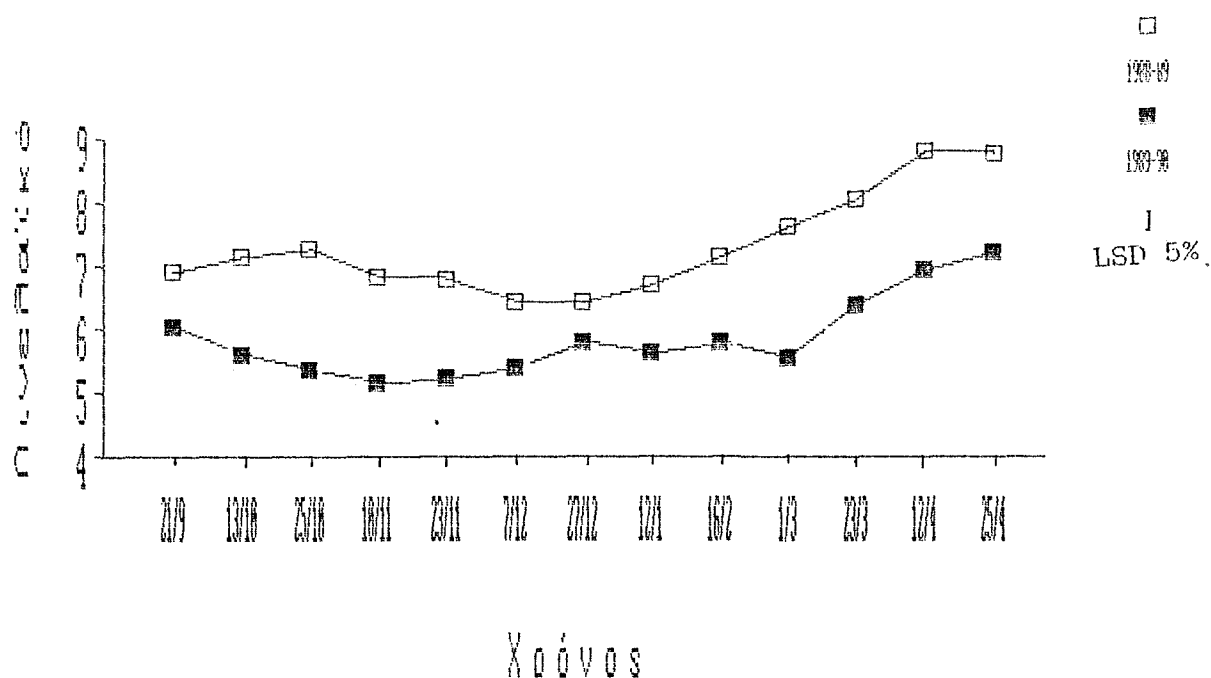
Παράμετρος	% Λινελαϊκό οξύ	
Έτος 1988-90 / 1989-90	7.1000 (α)	5.8649 (β)
Περιοχή : Χανιά / Μεσσαρά	5.9525 (α)	6.8195 (β)
Άρδευση : Άρδευόμενη/Ξηρική	5.8191 (α)	6.9285 (β)
L.S.D. = 0.094		

Συγκρίνοντας το ποσοστό του Λινελαϊκού οξέος στα δυο χρόνια των παρατηρήσεών μας και στη σειρά των διαδοχικών αναλυσεων με την πρόοδο της ωρίμανσης διαπιστώνεται ότι σ' όλες τις παρατηρήσεις του πρώτου έτους τα ποσοστά του Λινελαϊκού οξέος ήταν μεγαλύτερα από εκείνα του δεύτερου έτους. Ειδικότερα από 6.9095% που ήταν κατά το μήνα Σεπτέμβριο του 1988 έφθασε το 8.8338% τις αρχές Απριλίου του

1989.

Κατά το δεύτερο έτος από 6.0343% κατά την πρώτη παρατήρησή μας έφθασε στο 7.2271% κατά την τελευταία παρατήρηση του μηνός Απριλίου 1990.

Και κατά τα δυο έτη των παρατηρήσεων, το ποσοστό του οξέος αυτού ήταν σε υψηλά επίπεδα κατά τις πρώτες παρατηρήσεις, στη συνέχεια παρουσιάστηκαν χαμηλότερες για μια περίοδο δυο περίπου μηνών και ήταν σημαντικά μεγαλύτερες κατά τις τελευταίες παρατηρήσεις. (Εικ.V.37).

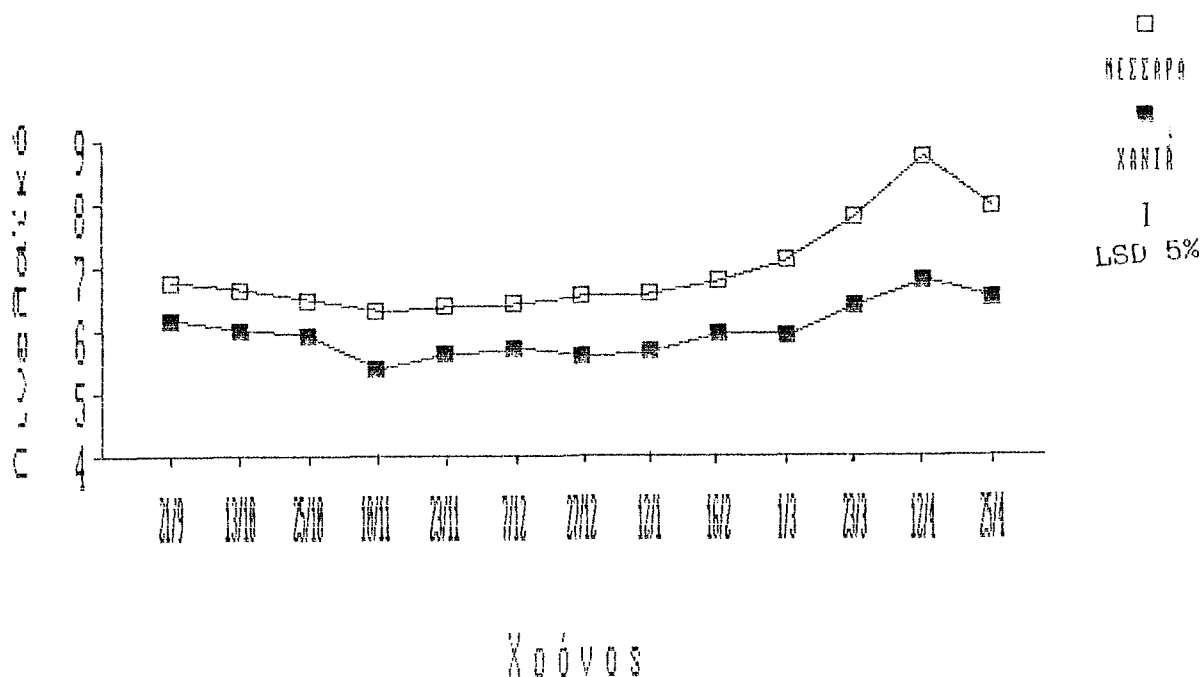


Εικ. V.37. Ποσοστό του Λινελαϊκού οξέος με την πρόοδο της ωρίμανσης κατά το 1ο και 2 έτος των παρατηρήσεων.

Εξετάζοντας τη πορεία του ποσοστού του Λινελαϊκού οξέος στα Χανιά και τη Μεσσαρά διαπιστώνεται και στις δυο τοποθεσίες μια αύξηση από την πρώτη μέχρι τη τελευταία παρατήρηση. Το ποσοστό αυτό στην περιοχή των Χανίων από 6.143% που ήταν στην

πρώτη παρατήρηση κατέληξε στο 6.798% κατά την τελευταία.

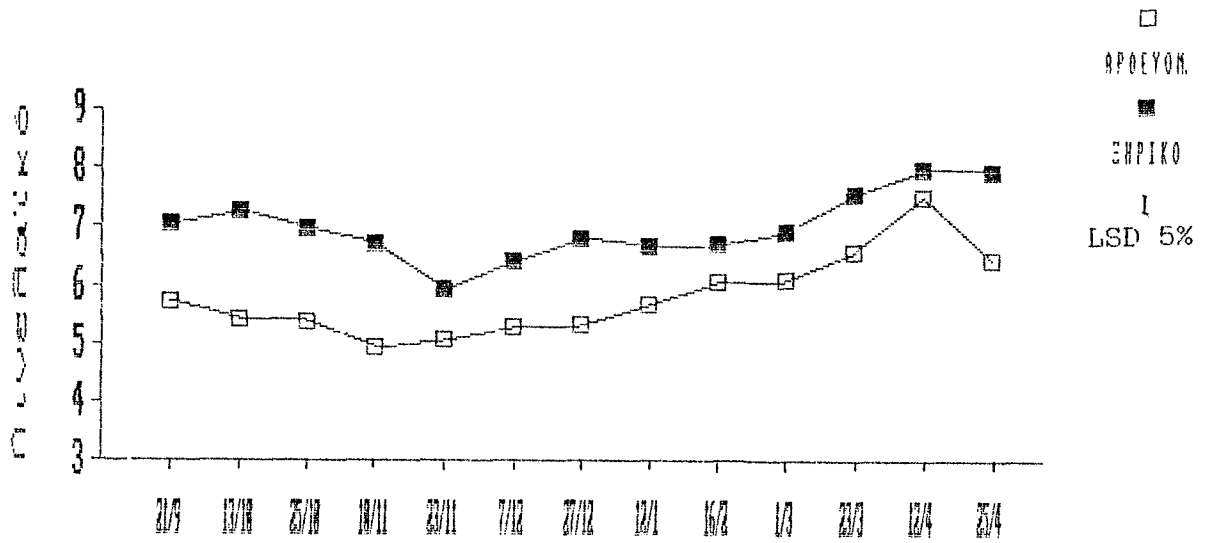
Για την περιοχή της Μεσσαράς τα ποσοστά αυτά είναι 6.7439% και 8.7758% αντίστοιχα. (Εικ. V.38).



Εικ. V.38. Ποσοστό του λινελαϊκού οξέος με την πρόοδο της ωρίμανσης στην περιοχή Χανίων και στη Μεσσαρά.

Η πορεία του λινελαϊκού οξέος με την πρόοδο της ωρίμανσης στην αρδευόμενη και ξηρική περίπτωση είναι ανάλογη των προηγούμενων περιπτώσεων με σαφή αυξητική τάση από το Σεπτέμβριο μέχρι τον επόμενο Μάρτιο. Όλες οι παρατηρήσεις έδωσαν σημαντικά μεγαλύτερα ποσοστά στη ξηρική ελιά. (Εικ. V.39).

Τα ποσοστά αυτά ήταν 5.7025% κατά την πρώτη παρατήρηση και 6.4671% κατά την τελευταία παρατήρηση στην αρδευόμενη. Στη ξηρική ήταν 7.0812% και 7.9871% αντίστοιχα.



Χρόνος

Εικ.V.39. Ποσοστό Λινελαϊκού οξέος με την πρόοδο της ωρίμανσης στην αρδευόμενη και Ξηρική ελιά.

ε) Ελαικό οξύ

Η αναλογία του Ελαικού οξέος ήταν σημαντικά μεγαλύτερη κατά το δεύτερο έτος των παρατηρήσεών μας. Επίσης σημαντικές διαφορές διαπιστώθηκαν μεταξύ των δυο τοποθεσιών που εξετάστηκαν.

Το ελαιόλαδο της περιοχής των Χανίων παρουσίασε κατά μέσο όρο μεγαλύτερο ποσοστό Ελαικού οξέος σε σχέση με εκείνο της περιοχής της Μεσσαράς.

Η άρδευση τέλος επηρέασε θετικά το ποσοστό του οξέος αυτού αφού διαπιστώθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ της αρδευόμενης και Ξηρικής ελιάς υπέρ της αρδευόμενης. (Πιν.V.17).

Πίνακας V.17. Επίδραση χρόνου περιοχής και αρδεύσεως στην αναλογία του Ελαιικού οξέος.

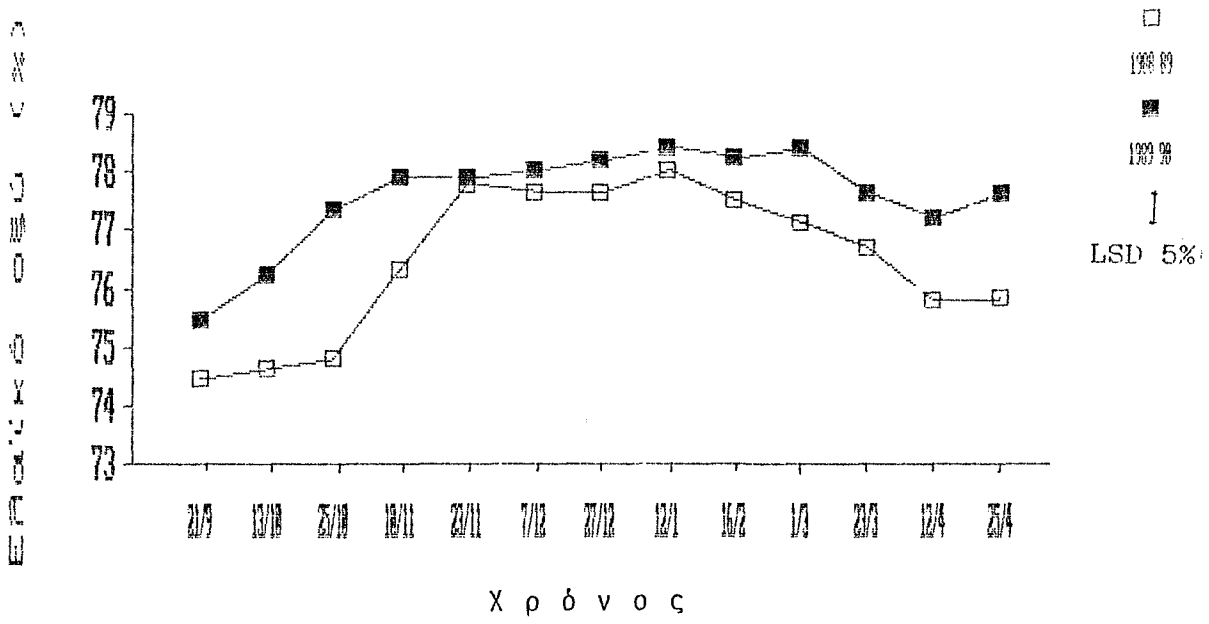
Παράμετρος	% Ελαιικό οξύ	
Ετος 1988-89 / 1989-90	76.51 (α)	77.61 (β)
Περιοχή : Χανιά / Μεσσαρά	77.47 (α)	76.65 (β)
Αρδευση : Αρδευόμενη/Ξηρική	77.76 (α)	76.36 (β)
L.S.D = 0.154		

Η γενική πορεία του ποσοστού του Ελαιικού οξέος σε σχέση με την πρόοδο της ωρίμανσης παρουσίασε μια ανοδική πορεία μέχρι το μήνα Ιανουάριο. (Πιν.V.18)

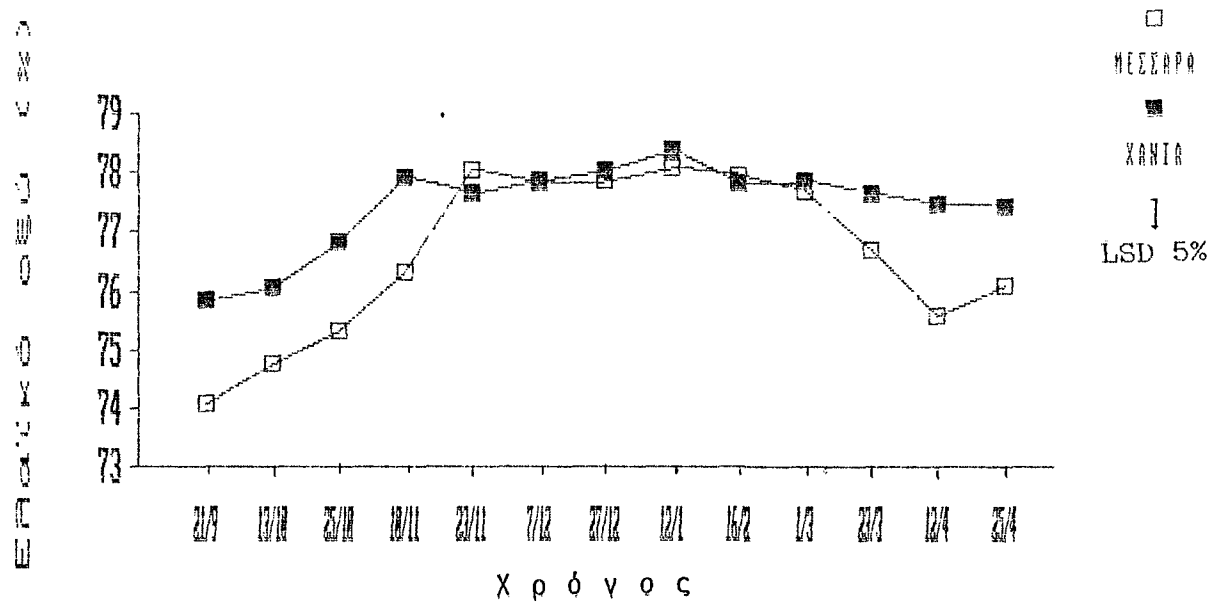
Συγκρίνοντας την αναλογία του Ελαιικού οξέος στα δυο έτη των παρατηρήσεών μας και στη σειρά των διαδοχικών αναλυσεων με την πρόοδο της ωρίμανσης διαπιστώνεται ότι και στα δυο χρόνια υπήρξε μια ανοδική πορεία μέχρι και την 10η παρατήρηση Στη συνέχεια παρουσιάζει μικρή μείωση. (Εικ. V.40, V.41 & V.42).

Πιν. V.18. Γενική πορεία του Ελαιικού οξέος με την πρόοδο της
ωρίμανσης.

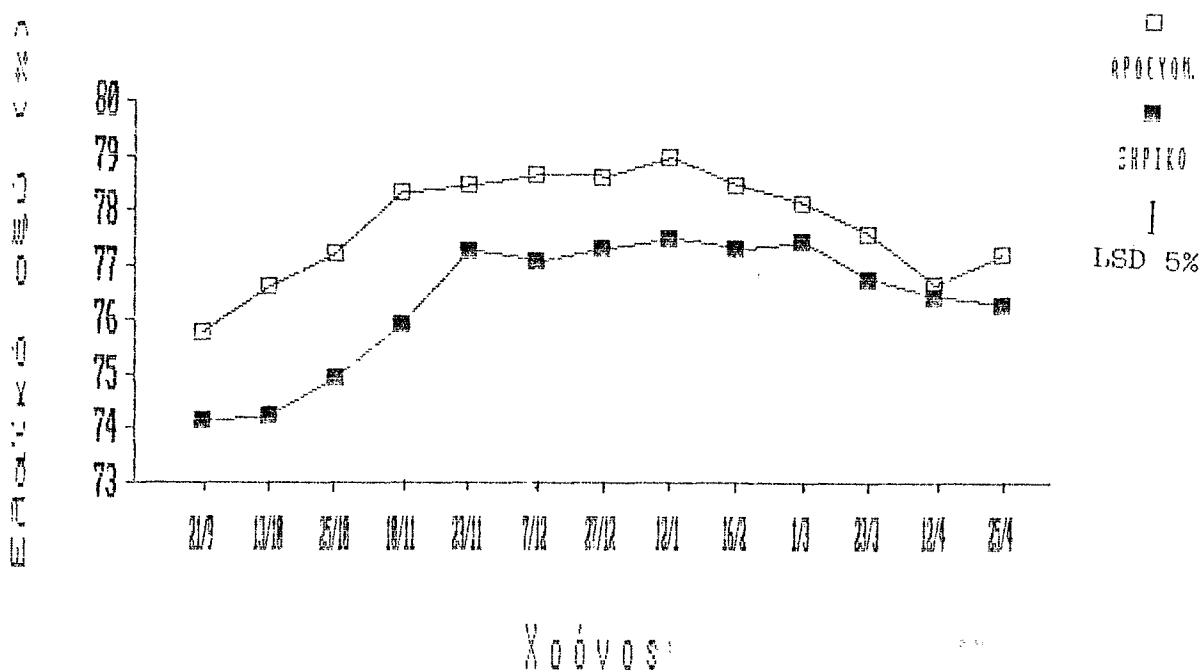
α/α Δειγματοληψίας	% Ελαιικό οξύ
1η	74.96
2η	75.42
3η	76.08
4η	77.12
5η	77.86
6η	77.88
7η	77.96
8η	78.26
9η	77.91
10η	77.80
11η	77.19
12η	76.54
13η	76.77



Εικ.V.40. Ποσοστό του Ελαιικού οξέος με την πρόοδο της ωρίμανσης κατά το 1ο και 2ο έτος των παρατηρήσεων.



Εικ.V.41. Ποσοστό του Ελαιικού οξέος (%) με την πρόοδο της ωρίμανσης στις περιοχές Χανίων και Μεσσηράς.



Εικ. V.42. Ποσοστό του Ελαϊκού οξέος (%) με την πρόοδο της ωρίμανσης στην αρδευόμενη και τη ξηρική ελιά.

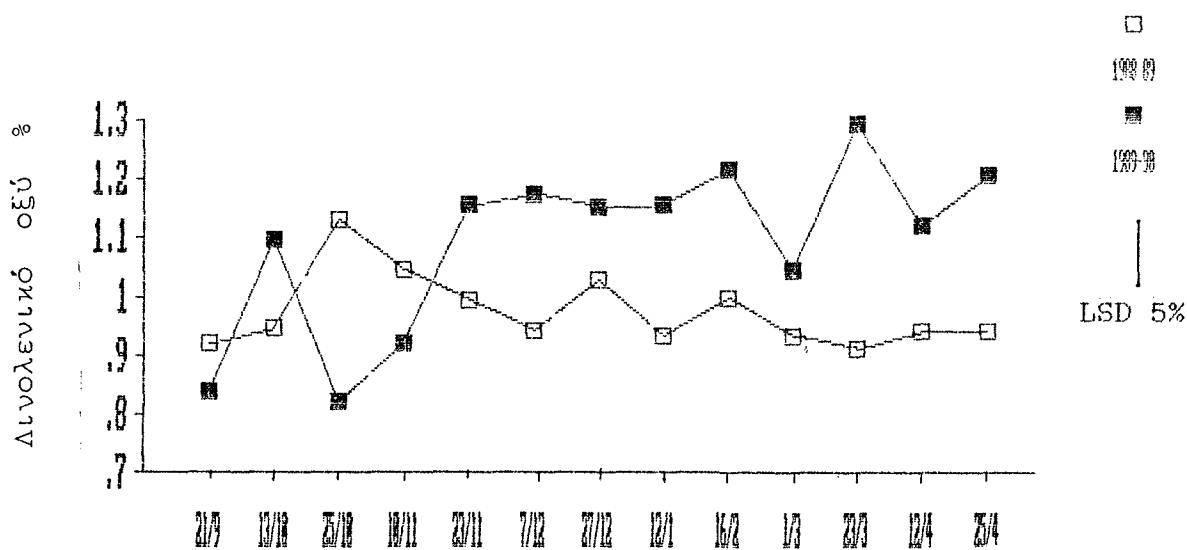
ζ) Λινολενικό οξύ

Το ποσοστό του Λινολενικού οξέος ήταν σημαντικά μεγαλύτερο κατά το δεύτερο έτος των παρατηρήσεών μας. Επίσης σημαντικές διαφορές διαπιστώθηκαν μεταξύ των δυο τοποθεσιών που εξετάστηκαν. Το ελαιόλαδο της περιοχής Χανίων παρουσίασε κατά μέσο όρο μεγαλύτερο ποσοστό Λινολενικού οξέος σε σχέση με την περιοχή της Μεσσαράς. Η άρδευση τέλος φαίνεται ότι επηρέασε αρνητικά το ποσοστό του λινολενικού οξέος αφού η ξηρική είχε μεγαλύτερο ποσοστό. (πιν.V.19).

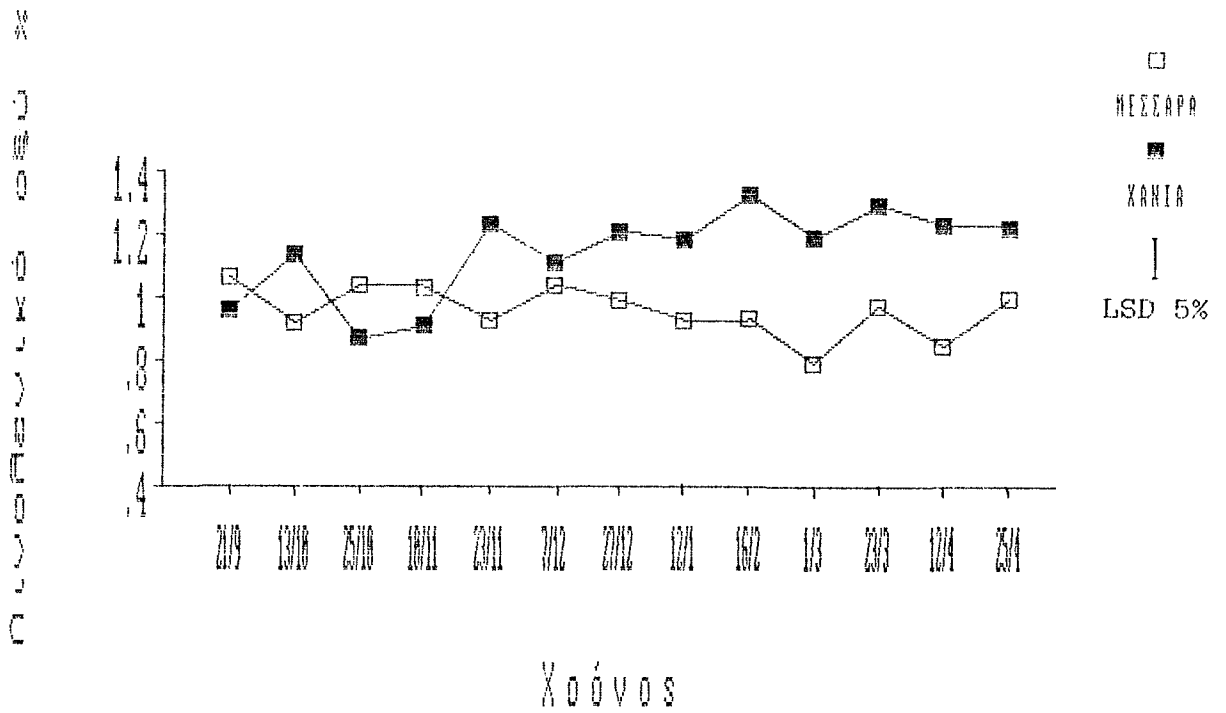
Πίνακας V.19. Επίδραση χρόνου, περιοχής και άρδευσης στην αναλογία του Λινολενικού οξέος.

Παράμετρος	% Λινολενικού οξέος	
Έτος 1988-89 / 1989-90	1.0019 (α)	1.0936 (β)
Περιοχή : Χανιά / Μεσσαρά	1.1494 (α)	0.9586 (β)
Άρδευση : Άρδευόμενη/Ξηρική	1.0338 (α)	1.0768 (β)
L.S.D. = 0.0369		

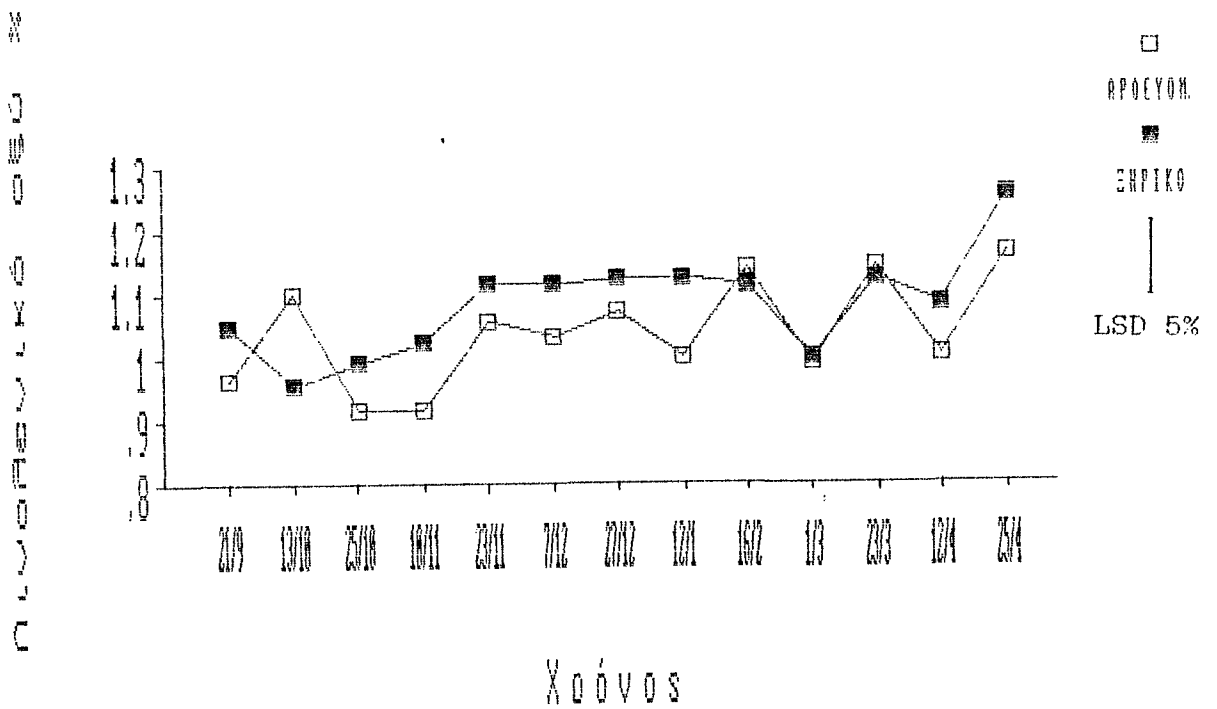
Συγκρίνοντας την αναλογία του Λινολενικού οξέος στα δυο έτη των παρατηρήσεών μας και στη σειρά των διαδοχικών αναλυσεων με την πρόοδο της ωρίμανσης διαπιστώνεται ότι μεταξύ των ετών, των περιοχών και των συνθηκών άρδευσεως παρατηρούνται μικροδιακυμάνσεις χωρίς να διαφαίνεται κάποια συστηματική ή μειωτική τάση. (Εικ. V.43, V.44 & V.45).



Εικ. V.43. Ποσοστό Λινολενικού οξέος (%) με την πρόοδο της ωρίμανσης κατά το 1ο και 2ο έτος των παρατηρήσεων.



Εικ.V.44. Πορεία του Λιγνοκυτταρίνης (%) με την πρόοδο της ωρίμανσης στις περιοχές Χανίων και Μεσσαράς.



Εικ. V.45. Πορεία του Λιγνοκυτταρίνης (%) με την πρόοδο της ωρίμανσης σε αρδευόμενη και ξηρική ελιά.

7. Σχέσεις μεταξύ λιπαρών οξέων

α) Ελαιικό/Λινελαϊκό οξύ

Η σχέση του Ελαιικού/Λινελαϊκό οξύ είναι σημαντικά μεγαλύτερη το δεύτερο έτος των παρατηρήσεων. Επίσης σημαντικές διαφορές διαπιστώθηκαν μεταξύ των δυο τοποθεσιών που εξετάστηκαν με μεγαλύτερη τιμή στην περιοχή Χανίων.

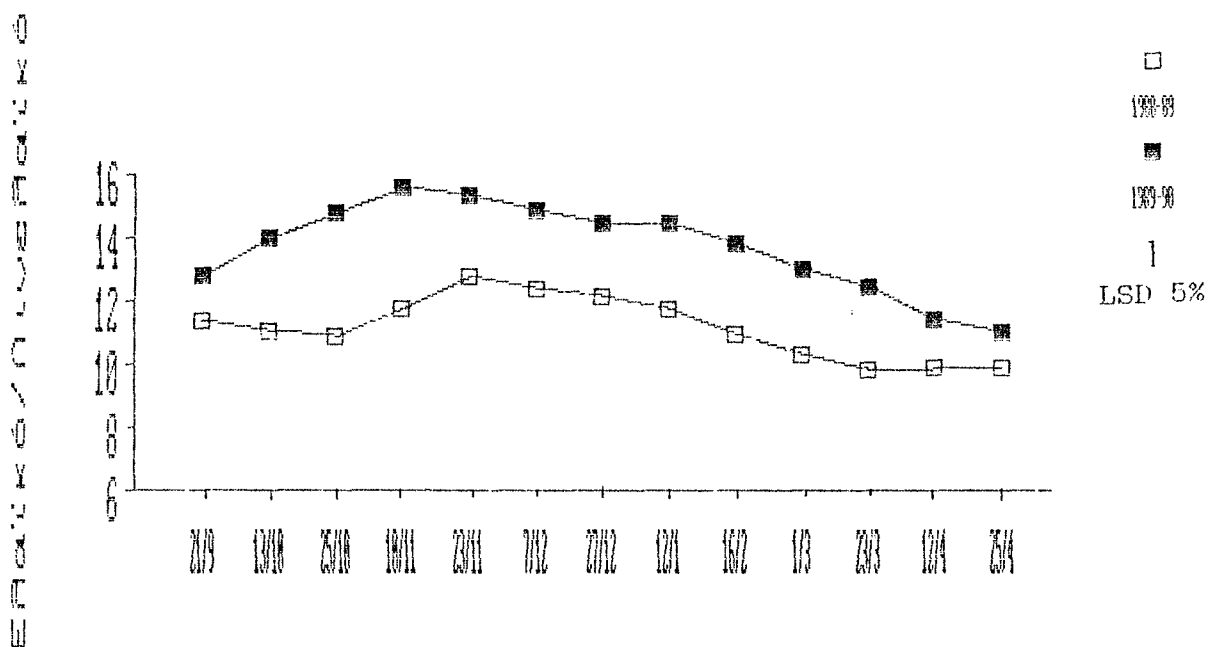
Η άρδευση τέλος επηρέασε τη σχέση αυτή αφού υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ αρδευόμενης και ξηρικής (V.20) (L.S.D.=0.214).

Πίνακας V.20. Σχέση Ε/Λ ανάλογα με το έτος την περιοχή και τις συνθήκες αρδευσεως.

Παράμετρος	Σχέση	Ε/Λ
Έτος 1988-89 / 1989-90	11.271(α)	13.845(β)
Περιοχή : Χανιά/Μεσσαρά	13.395(α)	12.133(β)
Άρδευση : Άρδευόμενη/Ξηρική	14.061(α)	11.510(β)
L.S.D. = 0.214		

Η Σχέση αυτή στα δυο χρόνια των παρατηρήσεων μας παρουσίασε μια ανοδική πορεία μέχρι τα μέσα της περιόδου και στη συνέχεια μια πτωτική τάση έτσι ώστε η τελική σχέση κατά το μήνα Απρίλιο να είναι μικρότερη από εκείνη του μηνός Σεπτεμβρίου. (Εικ.V.46). Πράγματι η σχέση αυτή κατά την περίοδο 1988-89 ήταν κατά το Σεπτέμβριο 11.344, έφθασε το 13.7688 στα τέλη Νοεμβρίου και κατέληξε στο 9.9042 τις αρχές

Απριλίου. Για την περίοδο 1989-90 η σχέση ήταν 12.7968, 15.635 και 11.4801 αντίστοιχα. (L.S.D = 0.756, P = 0.05).

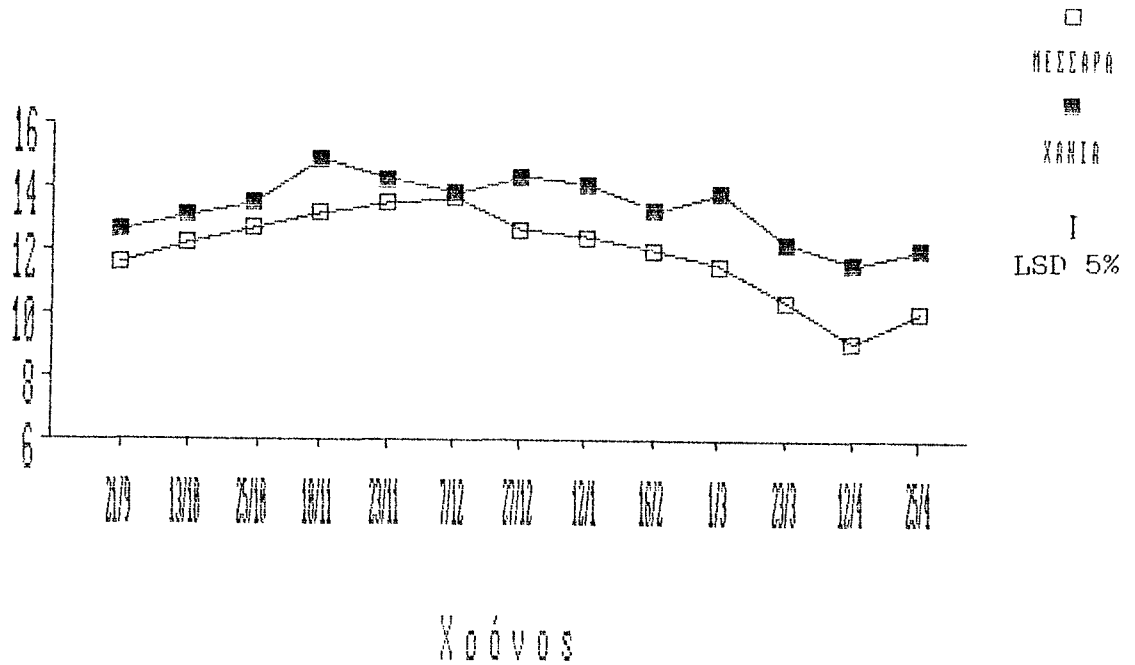


Χρόνος

Εικ.V.46. Σχέση Ελαικού / Λινελαικού οξέος στα 2 έτη των παρατηρήσεων με την πρόοδο της ωρίμανσης.

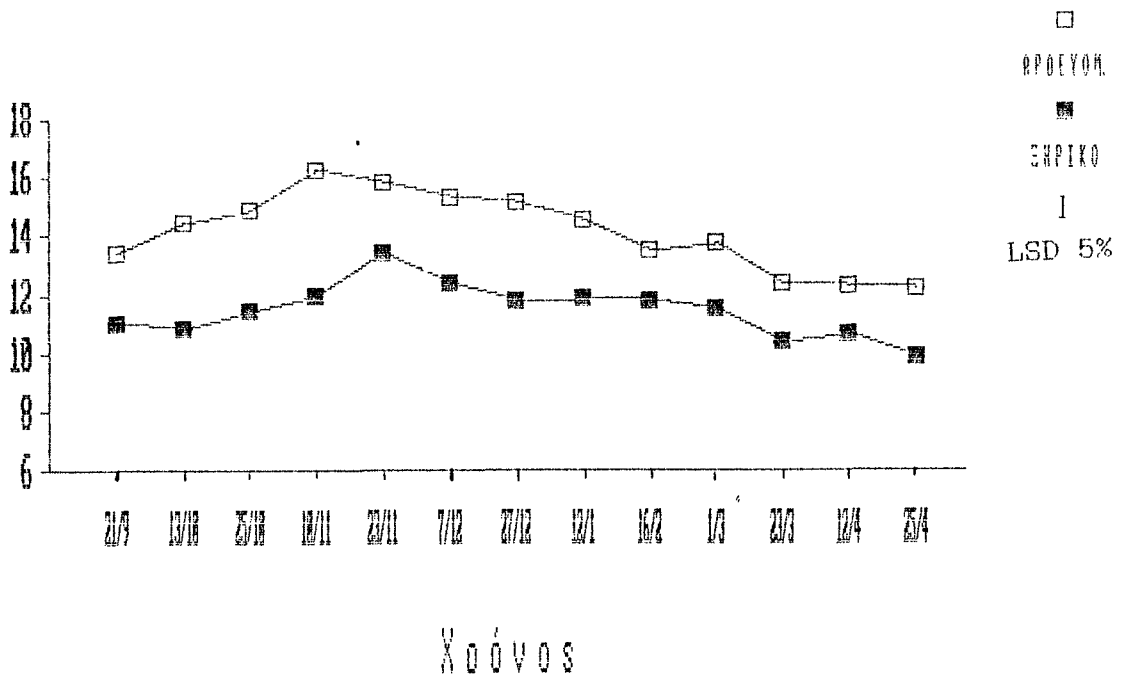
Παρόμοια πορεία διαπιστώνεται εφ' όσον συγκρίνουμε τις δυο περιοχές. (Εικ.V.47). Στην περιοχή των Χανίων η σχέση Ε/Λ ήταν 12.602 κατά το Σεπτέμβριο, πήρε τις μεγαλύτερες τιμές της, γύρω στο 14 από τις αρχές του Νοεμβρίου μέχρι τις αρχές του Ιανουαρίου και καταλήγει στο 12.0603 κατά τις αρχές του Απριλίου. Στην περιοχή της Μεσσαράς ήταν 11.6358, 15.1142 και 10.049 στην 1η, 5η και τελευταία παρατήρηση αντίστοιχα. (L.S.D. = 0.771).

ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΡΟΒΟΛΗ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ



Εικ. V.47. Σχέση Ε/Λ με την πρόοδο της ωρίμανσης στη Μεσσαρά και στα Χανιά.

ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΡΟΒΟΛΗ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ



Εικ. V.48. Πορεία της σχέσεως Ε/Λ με την πρόοδο της ωρίμανσης σε αρδευομενη και Ξηρική Κορωνέικη.

Τα ίδια διαπιστώνονται όταν εξετάζεται η πορεία αυτή σε σχέση με την άρδευση. (Εικ.V.48). Στην αρδευόμενη περίπτωση η σχέση Ε/Λ είχε τιμή 13.4124 κατά την πρώτη παρατήρηση, κυμάνθηκε γύρω στο 15-16 από την 4η μέχρι την 7η παρατήρηση και έπεσε στο 12.2431 κατά την τελευταία. Στη ξηρική ήταν 10.9993, 12-13 και 9.8663 αντίστοιχα. (L.S.D. = 0.771).

β) Κορεσμένα/Λινελαικό οξύ.

Η σχέση των Κορεσμένων λιπαρών οξέων προς το Λινελαικό οξύ (Κ/Λ) βρέθηκε ισχυρά διαφοροποιημένη από έτος σε έτος, από περιοχή σε περιοχή καθώς και μεταξύ αρδευόμενης και ξηρικής καλλιέργειας. (πιν.V.21).

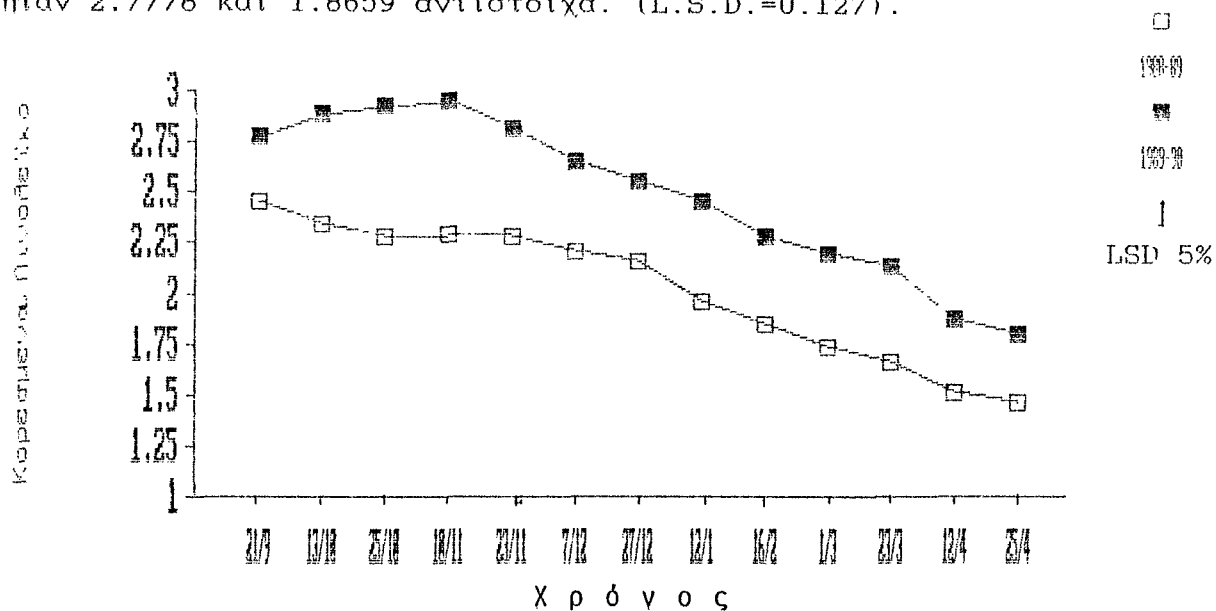
Ειδικότερα κατά την περίοδο 1989-1990 η σχέση αυτή ήταν σχεδόν 25% μεγαλύτερη από εκείνη που βρέθηκε κατά την προηγούμενη περίοδο. Η περιοχή επίσης των Χανίων παρουσίασε 8% μεγαλύτερη σχέση ως προς τη Μεσσαρά και η αρδευόμενη ελιά παρουσίασε σχέση κατά περίπου 20% μεγαλύτερη από τη ξηρική.

Πιν.V.21. Σχέση Κ/Λ ανάλογη με το έτος, την περιοχή και τις συνθήκες αρδεύσεως.

Παράμετρος	Σχέση Κ/Λ	
Έτος 1989-90 / 1989-90	2.0827 (α)	2.5041 (β)
Περιοχή : Χανιά / Μεσσαρά	2.4276 (α)	2.2267 (β)
Άρδευση : Άρδευόμενη/Ξηρική	2.5164 (α)	2.1444 (β)

• L.S.D. = 0.036

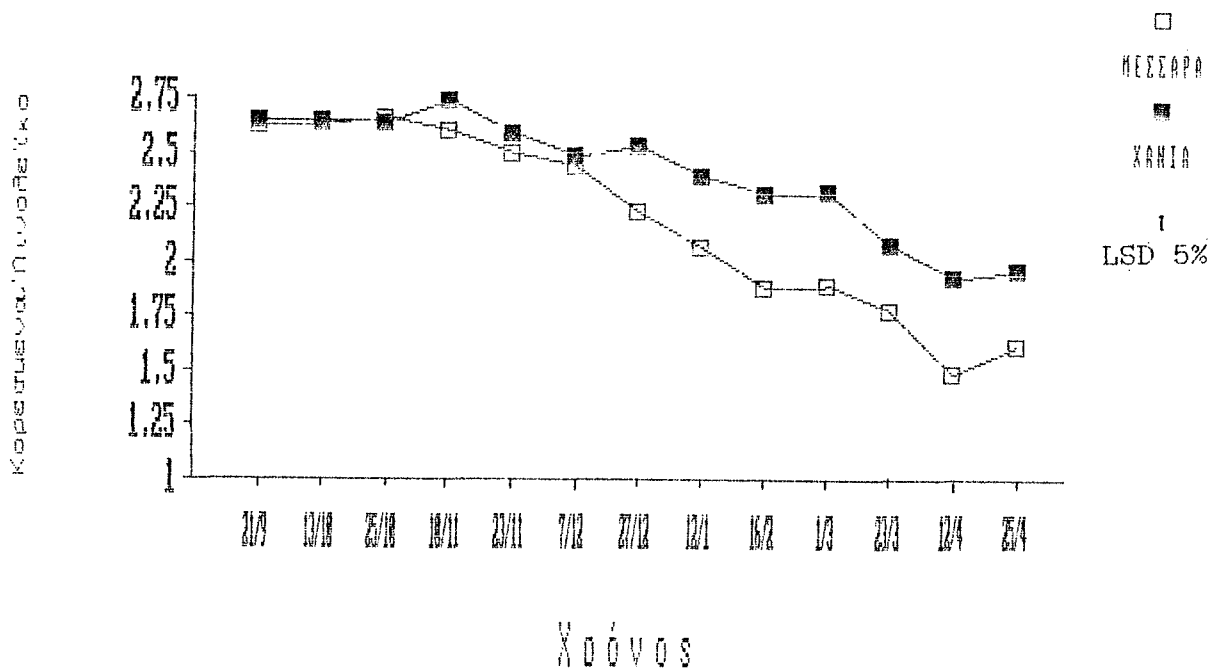
Κατά τα δυο χρόνια των παρατηρήσεών μας η σχέση Κ/Λ παρουσιάζει μειωτική πορεία με την πρόοδο της ωριμάνσεως, (Εικ. V.49). Πράγματι η σχέση αυτή κατά την περίοδο 1988-89 από 2.4553 κατά την πρώτη παρατήρηση μας καταλήγει στο 1.503 κατά τα τέλη του μηνός Απριλίου. Κατά την επόμενη περίοδο ήταν 2.7778 και 1.8659 αντίστοιχα. (L.S.D.=0.127).



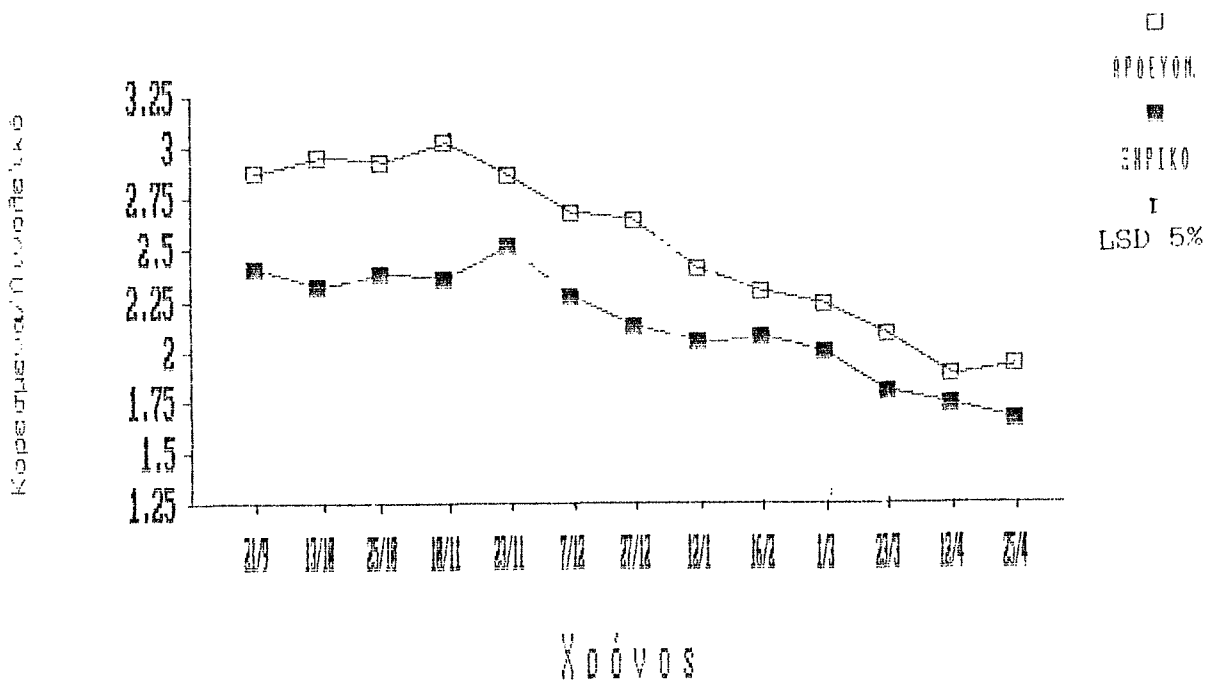
Εικ.V.49. Σχέση Κ/Λ με την πρόοδο της ωρίμανσης κατά το 1ο και 2ο έτος των παρατηρήσεων.

Εξετάζοντας την πορεία της σχέσης αυτής στις δυο περιοχές διαπιστώνουμε ανάλογη πτωτική τάση (Εικ.V.50). Έτσι στην περιοχή των Χανίων από 2.6467 καταλήγει σε 1.9682 ενώ στη Μεσσαρά από 2.6233 σε 1.6181. (L.S.D.=0.041).

Το ίδιο συμβαίνει και στην πορεία της σχέσεως Κ/Λ στις δυο περιπτώσεις συνθηκών αρδεύσεως. (Εικ.V.51). Στην αρδευόμενη ελιά από 2.8865 κατά το Σεπτέμβριο καταλήγουμε στο 1.9354 κατά το πέρασ της ωριμάνσεως, ενώ στη Ξηρική η σχέση αυτή είναι αντίστοιχα 2.4066 και 1.651. (L.S.D. = 0.041).



Εικ. V.50. Σχέση Κ/Λ με την πρόοδο της ωρίμανσης στις περιοχές Μεσσαράς - Χανίων



Εικ. V.51. Σχέση Κ/Λ με την πρόοδο της ωρίμανσης στην Αρδευόμενη και Επική ελιά.

γ) Ακόρεστα/Κεκορεσμένα

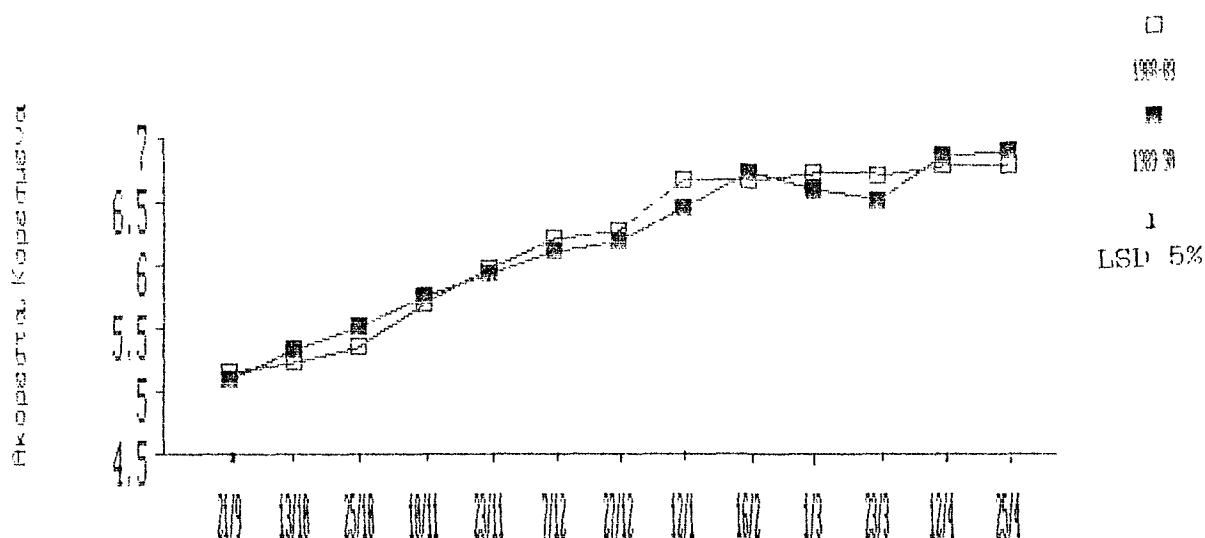
Η σχέση ακόρεστα/κορεσμένα λιπαρά οξέα (Α/Κ) ήταν σημαντικά μεγαλύτερη κατά το δευτερο έτος των παρατηρήσεων μας. Επίσης σημαντικές διαφορές διαπιστώθηκαν μεταξύ των τοποθεσιών που εξετάστηκαν. Το ελαιόλαδο της περιοχής Μεσσαράς παρουσίασε κατα μέσο όρο μεγαλύτερη σχέση απ' όσο των Χανίων. Η άρδευση τέλος επηρέασε θετικά τη σχέση αυτή. (πιν. V.22).

Πιν. V.22. Σχέση Ακόρεστα/Κορεσμένα ανάλογα με το χρόνο, περιοχή και άρδευση.

Παράμετρος	Σχέση Α/Κ	
Έτος 1988-89 / 1989-90	6.1253(α)	6.1606(β)
Περιοχή : Χανιά / Μεσσαρά	6.1359(α)	6.1572(β)
Άρδευση : Άρδευόμενη/Ξηρική	6.2740(α)	6.061 (β)
L.S.D. = 0.032 . P = 0.05		

Συγκρίνοντας τη σχέση Ακόρεστα/Κεκορεσμένα στα δυο έτη των παρατηρήσεων μας και στη σειρά των διαδοχικών αναλύσεων με την πρόοδο της ωρίμανσης, διαπιστώνεται ότι κατά το πρώτο έτος υπήρξε μια συνεχής αύξηση της σχέσης αυτής από 5.1552 που ήταν κατά το μήνα Σεπτέμβριο του 1988 σε 6.7986 τον Απρίλιο του 1989. Ανάλογη αυξητική τάση παρουσιάστηκε και

κατά το δεύτερο έτος των παρατηρήσεων μας οπότε από 5.1034 κατά την πρώτη παρατήρηση μας έφθασε στο 6.9126 στη τελευταία τον Απρίλιο 1990. (Εικ.V.52).



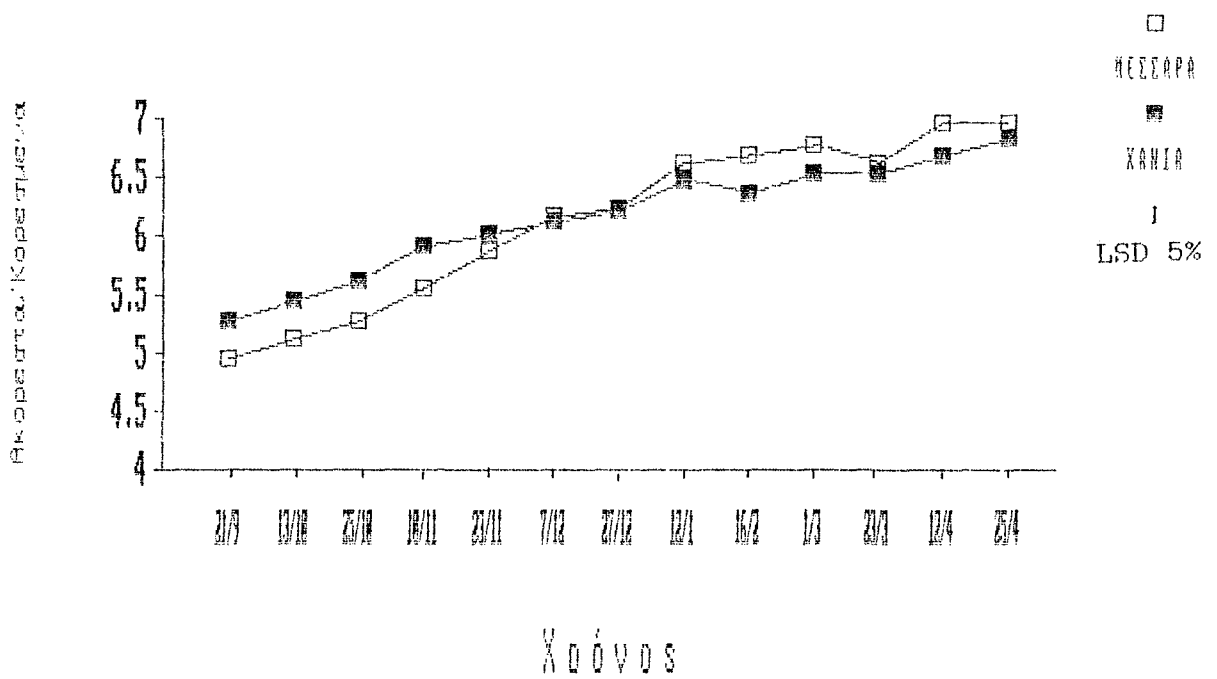
Χρόνος

Εικ. V.52. Σχέση Α/Κ με την πρόοδο της ωρίμανσης κατά το 1ο και 2ο έτος των παρατηρήσεων.

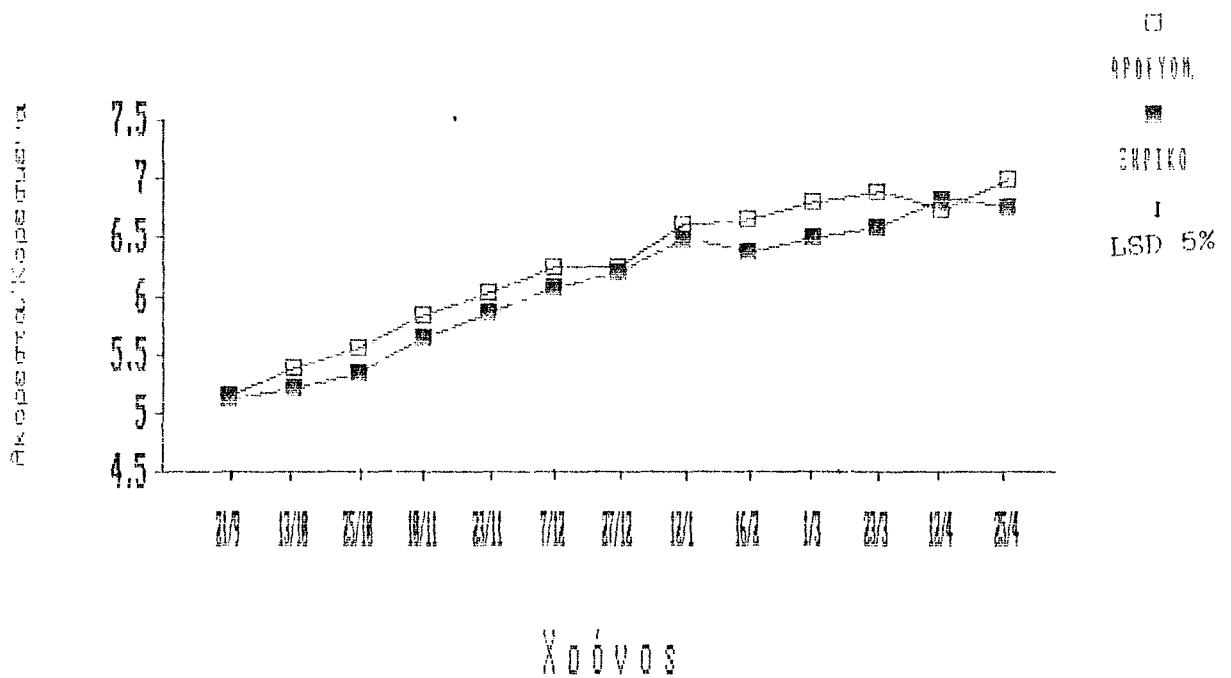
Εξετάζοντας τη σχέση των Α/Κ ανάλογα με την περιοχή και την πρόοδο της ωρίμανσης διαπιστώνεται και στις δυο περιοχές μια προοδευτική και συνεχής αύξηση της σχέσεως αυτής.

Το μήνα Σεπτέμβριο στην περιοχή των Χανίων ήταν 5.2711 και τον Απρίλιο 6.8494 ενώ στη Μεσσαρά ήταν 4.9561 και 6.9758 αντίστοιχα (L.S.D. = 0.117). (Εικ.V.53).

Ανάλογη αυξητική πορεία της σχέσεως παρατηρήθηκε και στις περιπτώσεις της άρδευσης. (Εικ.V.54). Στην αρδευόμενη περίπτωση η σχέση αυτή από 5.1373 κατά το Σεπτέμβριο έφθασε το 7.0531 κατά τη τελευταία δειγματοληψία. Στη ξηρική ήταν 5.116 και 6.7721 αντίστοιχα. (L.S.D. = 0.117).



Εικ. V.53. Σχέση Λ/Κ με την πρόοδο της ωρίμανσης στις περιοχές Μεσσαρά και Χανίων.



Εικ. V.54. Σχέση Λ/Κ με την πρόοδο της ωρίμανσης στην αρδευόμενη και Επική ελιά.

VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ -- ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Κατά την τριετία 1987-1990 εξειστάθηκαν οι μεταβολές των κυριωτέρων ποιοτικών χαρακτηριστικών του ελαιολάδου της ποικιλίας "Κορωνέικη" με την πρόοδο της ωρίμανσης του ελαιοκάρπου. Οι πειραματικές εργασίες έγιναν σε δυο περιοχές της Κρήτης, στα Χανιά και τη Μεσσαρά του Ν. Ηρακλείου, σε αρδευόμενη και ξηρική ελιά της ποικιλίας Κορωνέικης.

Η άρδευση και στις δύο περιοχές αφορούσε την προσθήκη του 30-60% της εξάτμισης

Οι παρατηρήσεις άρχιζαν από το μήνα Σεπτέμβριο, επαναλαμβανόταν κάθε 15 ημέρες και τελείωναν κατά τον επόμενο Απρίλιο. Εξετάστηκαν τα παρακάτω ποιοτικά χαρακτηριστικά του ελαιολάδου και του ελαιοκάρπου. Ελαιοπεριεκτικότητα, Υγρασία καρπού, Αριθμός Ιωδίου, Αριθμός Σαπωνοποίησης, Ιξώδες, Δείκτης διάθλασης, Σταθερές K232 & K270, Λιπαρά οξέα, Σχέση Κορεσμένων/Λινελαϊκό, Ελαιικό/Λινελαϊκό και Ακόρεστα / Κορεσμένα.

Η ελαιοπεριεκτικότητα επί νωπού καθώς και επί ξηρου, όπως είναι φυσικό, αυξάνεται από το Σεπτέμβριο μέχρι τον Απρίλιο. Η συξίση αυτή δεν ήταν σημαντική στις δειγματοληψίες από τα μέσα Φεβρουαρίου κι' έπειτα. Η ελαιοπεριεκτικότητα ήταν μεγαλύτερη κατά το δεύτερο χρόνο των παρατηρήσεων σε σχέση με τον πρώτο, στην περιοχή της Μεσσαράς σε σχέση με τα Χανιά και στην αρδευόμενη ελιά σε σχέση με τη ξηρική. Η μεγαλύτερη ελαιοπεριεκτικότητα μπορεί να οφείλεται στην αυξημένη τροφοδοσία του δένδρου με νερό, στην περίπτωση του 1989-1990 λόγω αυξημένων βροχοπτώσεων κατά τους πρώτους φθινοπωρινούς μήνες, και στην περίπτωση της αρδευόμενης ελιάς σε σχέση με

τη Ξηρική. (Μιχελάκης, 1986). Η μεγαλύτερη τέλος ελαιοπεριεκτικότητα στη Μεσσαρά θα μπορούσε να αποδοθεί στο μικρότερο φορτίο των δένδρων. (Ψυλλάκης, 1976). Γενικά μπορεί να λεχθεί ότι η ελαιοπεριεκτικότητα η οποία κυμάνθηκε κατά το τέλος της ωρίμανσης γύρω στο 23% αντιπροσωπεύει τη συνήθη ελαιοπεριεκτικότητα για δένδρα Κορωνέικης σχετικά μεγάλου φορτίου. Πράγματι δόθηκε προσοχή κατά την επιλογή των δένδρων δειγματοληψίας ώστε η παραγωγή τους να είναι αρκετά μεγάλη ώστε να μην επηρεασθεί από τις 13 δειγματοληψίες που έγιναν για την πραγματοποίηση των αναλυσεων. Γενικά η ποικιλία Κορωνέικη ανάλογα με το φορτίο της και τις καλλιεργητικές φροντίδες μπορεί να δώσει ελαιοπεριεκτικότητα από 20% μέχρι 27% (Ψυλλάκης, 1974).

Η υγρασία του καρπού κυμάνθηκε σε κανονικά επίπεδα και όπως ήταν φυσικό η περιοχή των Χανίων η οποία θεωρείται γενικά υγρότερη από εκείνη της Μεσσαράς, η αρδευόμενη ελιά και το δεύτερο έτος των παρατηρήσεων κατά το οποίο η βροχόπτωση ήταν κατά 200 χιλιοστά μεγαλύτερη, έδωσαν μεγαλύτερο ποσοστό υγρασίας στον καρπό σε σχέση με τον καρπό της Μεσσαράς, της Ξηρικής και του πρώτου έτους των παρατηρήσεων αντίστοιχα.

Από τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του ελαιολάδου αυξητική πορεία με την πρόοδο της ωρίμανσης έδειξαν ο Αριθμός Ιωδίου, ο δείκτης διαθλάσεως, το Ιξώδες, τα Ακόρεστα λιπαρά οξέα και η σχέση Ακόρεστα/Κορεσμένα.

Αντίθετα μειωτική πορεία έδειξαν τα Κορεσμένα λιπαρά οξέα (Παλμιτικό & Στεατικό), οι σταθερές K232 και K270 και οι σχέσεις Κορεσμένα/Λινελαϊκό και Ελαϊκό/Λινελαϊκό.

Τέλος, σχετικά σταθερά ή με μικρές αυξομειώσεις παρουσίασαν ο Αριθμός Σαπωνοποίησης, το Λινολενικό και το Παλμιτελαικό οξύ.

Ο αριθμός Ιωδίου διαφέρει σημαντικά ανάλογα με το χρόνο, την τοποθεσία και τις συνθήκες αρδευσεως. Από το μήνα Σεπτέμβριο μέχρι τα τέλη Απριλίου διαπιστώθηκε διαφορά περί τις 3 μονάδες στον αριθμό Ιωδίου ο οποίος κυμάνθηκε από 80 μέχρι 83 περίπου και συμπεριλαμβάνεται στα όρια μεταξύ 79 και 88 στα οποία γενικά κυμαίνεται ο αριθμός Ιωδίου του Ελαιολάδου (Μπαλατσουρας, 1986).

Η ανωτερη τιμή που προσδιορίστηκε στην εργασία αυτή που αφορά την ποικιλία Κορωνέικη στις συγκεκριμένες συνθήκες των πειραμάτων μας ήταν μικρότερη από εκείνη του 85 που αναφέρεται για τα Ισπανικά λάδια και του 90 των Τυνησιακών λαδιών (Rotini, 1966).

Διαπιστώνεται και εδώ, ότι η πορεία του αριθμού Ιωδίου ακολουθεί την ανάλογη συζητική τάση των σκορέσιων λιπαρών οξέων με την πρόοδο της ωρίμανσης. (Petruccioli, 1965).

Αυτό το συμπέρασμα έρχεται να επιβεβαιώσει αποτελέσματα εργασιών που πραγματοποιήθηκαν σ' άλλες χώρες με άλλες ποικιλίες και συνθήκες. (Rotini, 1966).

Για την τελική διαμόρφωση του αριθμού Ιωδίου επιδρούν διάφοροι εξωγενείς παράγοντες όπως π.χ. οι επικρατούσες θερμοκρασίες κατά τη σταδιακή ωρίμανση του καρπού.

Μια μικρή καθοδική πορεία που παρατηρήθηκε κατά τις πρώτες δειγματοληψίες θα μπορούσε να συσχετιστεί με τη συνεχιζόμενη ανάπτυξη του καρπού πράγμα που παρατηρήθηκε επίσης στην Toscana της Ιταλίας (Rotini, 1966).

Ο αριθμός σαπωνοποίησης φαίνεται να επηρεάστηκε από το χρόνο και την τοποθεσία όχι όμως και από τις συνθήκες άρδευσης. Όσον αφορά τη γενική πορεία του με την πρόοδο της ωρίμανσης, παρατηρήθηκαν ίδιες περίπου τιμές κατά την αρχή και το τέλος των παραιρήσεων ενώ κατά τις ενδιάμεσες παρατηρήσεις ήταν μικρότερες. Ο αριθμός αυτός στις συνθήκες των πειραμάτων μας ήταν κατά μέσον όρο από 185 μέχρι 191 και κυμάνθηκε μεταξύ των αναφερομένων ορίων για το ελαιόλαδο. (Μπαλατσούρας, 1986).

Η ανώτερη τιμή του αριθμού σαπωνοποίησης που βρέθηκε για τα συγκεκριμένα λάδια της ποικιλίας Κορωνέικης στην Κρήτη ήταν κατά πολύ μικρότερη από εκείνη που παρατηρήθηκε σε λάδια της υπόλοιπης Ελλάδας, της Ισπανίας και της Τυνησίας η οποία ήταν 194 καθώς επίσης και από της Ιταλίας που προσδιορίστηκε 195 (Gracian, 1968).

Η τιμή αυτή απέχει πολύ από το ανώτατο όριο του 198 που κατεξάιρεση φθάνει στα Ισπανικά λάδια (Μπαλατσούρας, 1986).

Ο αριθμός σαπωνοποίησης χαρακτηρίζεται γενικά από μια ομοιομορφία σε ελαιόλαδο διαφορετικών ποικιλιών και σχετίζεται με το γεγονός ότι σχεδόν το σύνολο των λιπαρών οξέων του έχουν μέχρι 18 άτομα άνθρακος. (Lotti, et al., 1966)

Το ιξώδες δεν φαίνεται να επηρεάζεται από τη τοποθεσία ή τις συνθήκες άρδευσης. Αντίθετα στις συνθήκες των πειραμάτων μας υπήρξαν σημαντικές διαφορές από έτος σε έτος. Η τιμή του αυξάνεται γενικά από 37,5 σε 41,0 περίπου. Η αυξητική αυτή πορεία του ιξώδους με την πρόοδο της ωρίμανσης είχε τεθεί εν αμφιβόλω επειδή δεν υπήρχαν μέχρι πρότινος ερευνητικά

δεδομένα που να τεκμηριώνουν αυτή την πορεία. (Μπαλατσούρας, 1986).

Η πορεία της αύξησης του Ιξώδους που βρέθηκε στα πειράματά μας είναι ανάλογη με εκείνη που διαπιστώθηκε στην περίπτωση του αριθμού Ιωδίου.

Για στοιχεία αυτά παρά το ότι αποτελούν αποιελέσματα τριετούς πειραματισμού θεωρούμε ότι χρήζουν περαιτέρω επιβεβαίωσης επειδή η μέτρηση του ιξώδους δεν κατέσται δυνατό να πραγματοποιηθεί με αυτόματο ιξωδόμετρο επειδή η προμήθεια του θα ήταν εξαιρετικά δαπανηρή.

Αναγκαστικά χρησιμοποιήθηκε το γυάλινο CANNON FESKE. Άλλα ιξωδόμετρα που θα μπορούσαν να δώσουν πιθανώς τεκμηριωμένα αποτελέσματα απαιτούν μεγάλη ποσότητα ελαιολάδου η οποία στις συνθήκες του πειράματος ήταν αδύνατο να αποκτηθεί.

Η πορεία του ιξώδους που παρατηρήθηκε με την πρόοδο της ωρίμανσης ήταν αυξητική και έρχεται σε αντίθεση με απόψεις οι οποίες υποστηρίζουν ότι η τάση πρέπει να είναι πτωτική λόγω της αύξησης της ακορεστότητας με την πρόοδο της ωρίμανσης (Μπαλατσούρας 1986).

Οι σταθερές K232 και K270 δεν φαίνεται να επηρεάζονται από το έτος των παρατηρήσεων, από την τοποθεσία ή τις συνθήκες αρδεύσεως. Και οι δύο όμως αυτές σταθερές ακολουθούν σαφή πτωτική πορεία από την έναρξη μέχρι το πέρας της ελαιώσεως της ποικιλίας Κορωνέικης και κυμαίνονται σε ολη τη διάρκεια των παρατηρήσεων μας μεταξύ 0.20 και 0.14 για το K270 και μεταξύ 1.60 και 1.14 για το K232, δηλαδή μέσα στα επίσημα όρια που θέτει η ΕΟΚ.

Η καθοδική αυτή πορεία αποδίδεται κατά τον Uceda (1985) στην

αλλαγή του χρώματος του ελαιολάδου που από βαθύ πράσινο μεταβάλλεται με την πρόοδο της ωρίμανσης προς το κίτρινο. Αυτή την πορεία ο Petruccioli, (1965) τη συσχετίζει με την παρουσία μεγάλης ποσότητας σκορέστων ουσιών και ασαπωνοποίητων προϊόντων τα οποία προκαλούν απορρόφηση σε βάθος κατά την έναρξη της ωρίμανσης.

Ο δείκτης διάθλασης είναι διαφορετικός ανάλογα με τη χρονολογία, την τοποθεσία και τις συνθήκες αρδεύσεως. Διαπιστώνεται ελαφρά αύξησή του με την πρόοδο της ωρίμανσης. Η αύξηση αυτή οφείλεται πιθανώς στην ελάττωση των κορεσμένων και την αντίστοιχη αύξηση των ακορεστών λιπαρών οξέων η οποία διαπιστώθηκε με την πρόοδο της ωρίμανσης.

Γενικά ο δείκτης διαθλάσεως που προσδιορίστηκε στις συνθήκες του πειράματός μας είναι χαμηλότερος εκείνου που διαπιστώθηκε στην Τυνησία από το Rotini, (1965).

Στην περίπτωση της Κρήτης ο δείκτης σε θερμοκρασία μετρήσεως 40 ° C κυμάνθηκε από 1,4610 μέχρι 1,4614 ενώ στην Τυνησία από 1,4679 μέχρι 1,4685 σε θερμοκρασία μετρήσεως 25°C .

Μετατρέποντας τους αριθμούς αυτούς βάσει της σχέσης $R=R'+K(T'-T)$ (Μισλατισούρας, 1986) αποκτώνται δείκτες διαθλάσεως από 1,4621 μέχρι 1,4627 για τα Τυνησιακά λάδια δηλαδή μεγαλύτεροι εκείνων που αποκτήθηκαν στα πειράματά μας. Τα Ιταλικά λάδια παρουσίασαν κατά τον ίδιο τρόπο μικρότερη ελάχιστη τιμή δηλ. 1,4608 με θερμοκρασία μετρήσεως 40°C. (Petruccioli, 1965).

Όσον αφορά τα κορεσμένα λιπαρά οξέα δηλ. το Παλμιτικό και το Στεατικό, βρίσκονται διαφοροποιημένα από έτος σε έτος και από αρδευόμενες και ξηρικές συνθήκες ενώ όσον αφορά την

επίδραση της περιοχής φαίνεται ότι μόνο το Παλμιτικό διαφέρει μεταξύ των Χανίων και της Μεσσαράς.

Τα ποσοστά των κορεσμένων λιπαρών οξέων τα οποία προσδιορίστηκαν κατά τις πειραματικές μας εργασίες ήταν χαμηλότερα σε όλη την περίοδο της ωρίμανσης σε σχέση με εκείνα που αναφέρονται για τα ιταλικά λάδια. Πράγματι οι τιμές του παλμιτικού οξέος που αποκτήσαμε ήταν από 10-14% ενώ για το στεατικό από 2,2 -3,0%, ποσοστά πολύ μικρότερα από αυτά που προσδιόρισε ο Fiorino, (1991) στην Ιταλία που κυμάνθηκαν στην ποικιλία Carolea από 13,6-17,7% για το παλμιτικό και από 3,0-3,9% για το στεατικό, αντίστοιχα.

Η πορεία που ακολουθούν και τα δύο αυτά κορεσμένα οξέα με την πρόοδο της ωρίμανσης είναι μεν σαφώς καθοδική αλλά η πτώση μεταξύ των δειγματοληψιών είναι λιγότερο έντονη σε σχέση με εκείνη που αποκτήθηκε σε άλλες πειραματικές εργασίες (Petruccioli, 1965, Cucurachi, 1965, Vazquez Roncero, 1965. Η καθοδική αυτή πορεία των κορεσμένων λιπαρών οξέων μπορεί να αποδοθεί στην ελάττωσή τους σε σχέση με την αντίστοιχη αύξηση των ακόρεστων (Cucurachi, 1965, Petruccioli, 1965, Vazquez, 1965). Είναι επίσης πιθανόν κορεσμένα λιπαρά οξέα να μετατρέπονται σε σκόρεστα με την πρόοδο της ωρίμανσης όπως αποδείχθηκε στην περίπτωση του βουτυροκάρπου (Μπαλατσούρας, 1986).

Από τα ακόρεστα λιπαρά οξέα το Ελαιικό το οποίο αποτελεί το μοναδικό μονοακόρεστο του ελαιολάδου επηρεάζεται σημαντικά από χρόνο σε χρόνο, από περιοχή σε περιοχή και από τις συνθήκες αρδεύσεως. Φαίνεται ότι σε περιπτώσεις αυξημένης εδαφικής υγρασίας βρίσκεται σε μεγαλύτερα ποσοστά στο λάδι.

Η περιεκτικότητα πράγματι του ελαιολάδου της αρδευόμενης Κορωνέικης σε ελαιικό οξύ ήταν πάντοτε σημαντικά μεγαλύτερη σε σχέση με εκείνη της Ξηρικής.

Πράγματι το ποσοστό του ελαιικού οξέος των πειραμάτων μας ήταν πάντοτε μεγαλύτερο του 73% και έφθασε μέχρι και 79% ενώ στην Τυνησία π.χ. η οποία χαρακτηρίζεται από πολύ ξηρότερο κλίμα οι τιμές αυτές κυμαίνονται από 52-66% (Rotini, 1966). Παρόμοια αποτελέσματα αποκτήθηκαν στην Ιταλία όπου το Ελαιικό οξύ βρέθηκε σε αυξημένα ποσοστά σε περιπτώσεις μεγαλύτερης υγρασίας (Cimato, 1990). Το ποσοστό του ελαιικού οξέος παρουσιάζει αυξητική πορεία μέχρι τα τέλη του Ιανουαρίου εποχή κατά την οποία η ελαιοπεριεκτικότητα του καρπού ήταν περί το 22%.

Το Λινελαϊκό οξύ διαφέρει επίσης από χρόνο σε χρόνο, από περιοχή σε περιοχή και ανάλογα με τις συνθήκες αρδευσεως. Αντίθετα με το Ελαιικό, παρουσιάζει μεγαλύτερα ποσοστά στις ξηρότερες συνθήκες. Ετσι η ξηρότερη περιοχή της Μεσσαράς, το πρώτο έτος των παρατηρήσεων το οποίο ήταν ξηρότερο και η μη αρδευόμενη περίπτωση παρουσιάζουν σημαντικά υψηλότερα ποσοστά Λινελαϊκού οξέος. Η πορεία και αυτού του πολυακορεστού οξέος είναι ανοδική μέχρι το τέλος του Μαρτίου.

Τα υπόλοιπα λιπαρά οξέα τα οποία περιέχονται σε μικρά ποσοστά στο ελαιόλαδο δεν παρουσιάζουν ουσιαστικές μεταβολές με την πρόοδο της ωρίμανσης.

Η σχέση Ελαιικό/Λινελαικό οξύ παρουσιάζεται σημαντικά αυξημένη στις περιπτώσεις υψηλότερης εδαφικής υγρασίας όπως ήταν κατά το δεύτερο έτος των παρατηρήσεων, η περιοχή των λανίων και η αρδευόμενη ελιά.

Η πορεία της σχέσεως αυτής με την πρόοδο της ωρίμανσης ήταν καθοδική λόγω της μεγαλύτερης αύξησης του ποσοστού του Λινελαικού οξέος, σε σχέση με εκείνη του ελαιικού.

Παρόμοια επίδραση της υγρασίας διαπιστώθηκε στη σχέση Κορεσμένα/Λινελαικό οξύ της οποίας η πορεία με την αύξηση της ελαιοπεριεκτικότητας ήταν και εδώ καθοδική.

Γενικά τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής δείχνουν ότι η συγκεκριμένη ποικιλία Κορωνέικη στο περιβάλλον που μελετήθηκε παρουσιάζει το μέγιστο της ελαιοπεριεκτικότητάς της από το μήνα Ιανουάριο (γύρω στο 40% επί ξηρου).

Εκείνη την εποχή ορισμένα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του ελαιολάδου και ιδιαίτερα το μονοακόρεστο Ελαιικό οξύ έχει αποκτήσει το μέγιστο της τιμής του. 78.5% περίπου, οι σταθερές K232 και K270 έχουν σταθεροποιηθεί στο 1.54 και 0.14 αντίστοιχα. Από τα κορεσμένα το στεατικό έχει σταθεροποιηθεί στο 2.40% ενώ το παλμιτικό είναι στο 11.4% ενώ φθάνει στο τέλος στο 10.3%. Η σχέση Ακόρεστα/Κορεσμένα είναι αρκετά καλή στο 6.2 περίπου ενώ πολύ καλή θεωρείται και η σχέση Ελαιικό/Λινολεϊκό που είναι στο μέγιστό της δηλ. στο 13.5%

Η εποχή επομένως αυτή θεωρείται η πιο κατάλληλη για τη συγκομιδή του ελαιοκάρπου επειδή και η ελαιοπεριεκτικότητα έχει φθάσει σε υψηλά επίπεδα αλλά και τα περισσότερα ποιοτικά χαρακτηριστικά του λαδιού βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα.

Τέλος τα χαρακτηριστικά αυτά που συμβάλλουν θετικά στην ποιότητα του ελαιολάδου παίρνουν καλύτερες τιμές εφ' όσον εφαρμόζεται άρδευση στους συγκεκριμένους ελαιώνες. Μελέτες που θα συνέδεαν τις τιμές αυτές των ποιοτικών χαρακτηριστικών του ελαιολάδου με τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του θα συμβάλλουν θετικά στον καθορισμό της ποιότητας του ελαιολάδου και της κατάλληλης εποχής συγκομιδής. Τέτοιες μελέτες άρχισαν να απασχολούν τελευταία ορισμένους ερευνητές που ασχολούνται σφαιρικά με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του ελαιολάδου (Todeschini et al, 1990).

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην ποικιλία Κορωνέικη μελετήθηκαν οι μεταβολές ορισμένων φυσικοχημικών χαρακτηριστικών του ελαιολάδου με την πρόοδο της ωρίμανσης του ελαιοκάρπου. Παράλληλα ερευνήθηκε η επίδραση του έτους παραγωγής, της περιοχής και των συνθηκών αρδευσεως στα χαρακτηριστικά αυτά. Οι μεταβολές των χαρακτηριστικών αυτών προσδιορίστηκαν σε 13 διαδοχικές δειγματοληψίες από το Σεπτέμβριο μέχρι τον Απρίλιο του επομένου έτους κατά τη διάρκεια των ετών 1987 έως 1990. Από μια περιοχή των Χανίων και από μια της Μεσσαράς Ηρακλείου, γινόταν ανάλυση σε επτά δείγματα προερχόμενα από 7 δισφύετικά αρδευόμενα δένδρα και από 7 ξηρικά αντίστοιχα.

Στο ελαιόλαδο που παρελαιβάνετο με τη βοήθεια εργαστηριακού ελαιουργείου με θερμοκρασία μάλαξης 30°C προσδιορίζονταν κάθε φορά τα παρακάτω φυσικοχημικά χαρακτηριστικά: Ελαιοπεριεκτικότητα επί νωπου και επί ξηρου, Υγρασία ελαιοκάρπου, Αριθμός Ιωδίου, Δείκτης Διάθλασης, Αριθμός Σαπωνοποίησης, Ιξώδες, Σταθερές K232 και K270, Λιπαρά οξέα, Σχέσεις :Ακορέστων/Κορεσμένων, Ελαικού/Λινελαικού και Κορεσμένων/Λινελαικού.

Τα παραπάνω χαρακτηριστικά, βρέθηκε ότι επηρεάζονται σημαντικά από τη χρονολογία των παρατηρήσεων, από την τοποθεσία και από τις συνθήκες αρδευσεως.

Με την πρόοδο της ωρίμανσης στατιστικά σημαντική αυξητική πορεία παρουσίασαν η ελαιοπεριεκτικότητα, ο αριθμός Ιωδίου, το Ιξώδες, ο δείκτης διάθλασης και τα ακόρεστα λιπαρά οξέα.

ιδιαίτερα το Ελαικό και το Λινελαικό. Ανοδική επίσης πορεία παρουσίασε η σχέση Ακόρεστα οξέα/Κορεσμένα οξέα με την αύξηση της ελαιοπεριεκτικότητας.

Τα χαρακτηριστικά τα οποία έδειξαν στατιστικά σημαντική πτωτική πορεία με την πρόοδο της ωρίμανσης ήταν, οι σταθερές Κ232 και Κ270, τα κορεσμένα λιπαρά οξέα, Παλμιτικό και Στεατικό και οι σχέσεις Ελαικό οξύ/Λινελαικό και Κορεσμένα λιπαρά οξέα/Λινελαικό.

Τα υπόλοιπα λιπαρά οξέα, Παλμιτελαικό και Λινολενικό –τα οποία συμμετέχουν σε μικρές αναλογίες στη συνθεση του ελαιολάδου– παρουσίασαν μικρές διακυμάνσεις όχι πάντοτε σημαντικές.

ABSTRACT

There were studied the changes of some physical and chemical characteristics of olive oil during the process of fruit maturation of the olive cultivar koroneiki. There was also studied the effect of the following factors on the change of these physical and chemical characteristics.

1) Year of production. 2) Place of cultivation. 3) Irrigation regime of the orchard.

The changes of the measured physical and chemical characteristics were determined on 13 successive fruit samplings carried out from September to April of next year during the years 1987-1990. Fruit samples were collected from an orchard in Chania area and an orchard in Messara area and analysis was performed each year in 7 fruit samples collected from 7 irrigated trees and in 7 fruit samples collected from 7 non-irrigated trees from each area.

The following physical and chemical characteristics were determined in the olive oil which was extracted from the fruit samples with the help of a laboratory mechanical pressing plant at 30°C : Oil content on fresh and dry weight basis, Moisture content, Iodine value, Refractive index, Saponification value, Viscosity, K232, K270, Fatty acids, Ratios of : Unsaturated/Saturated acids, Oleic acid/Linoleic acid, Saturated acids/Linoleic acid.

It was found that the above physical and chemical characteristics were affected significantly by the time of sampling, by the irrigation regime and by the place in which

the orchard was planted.

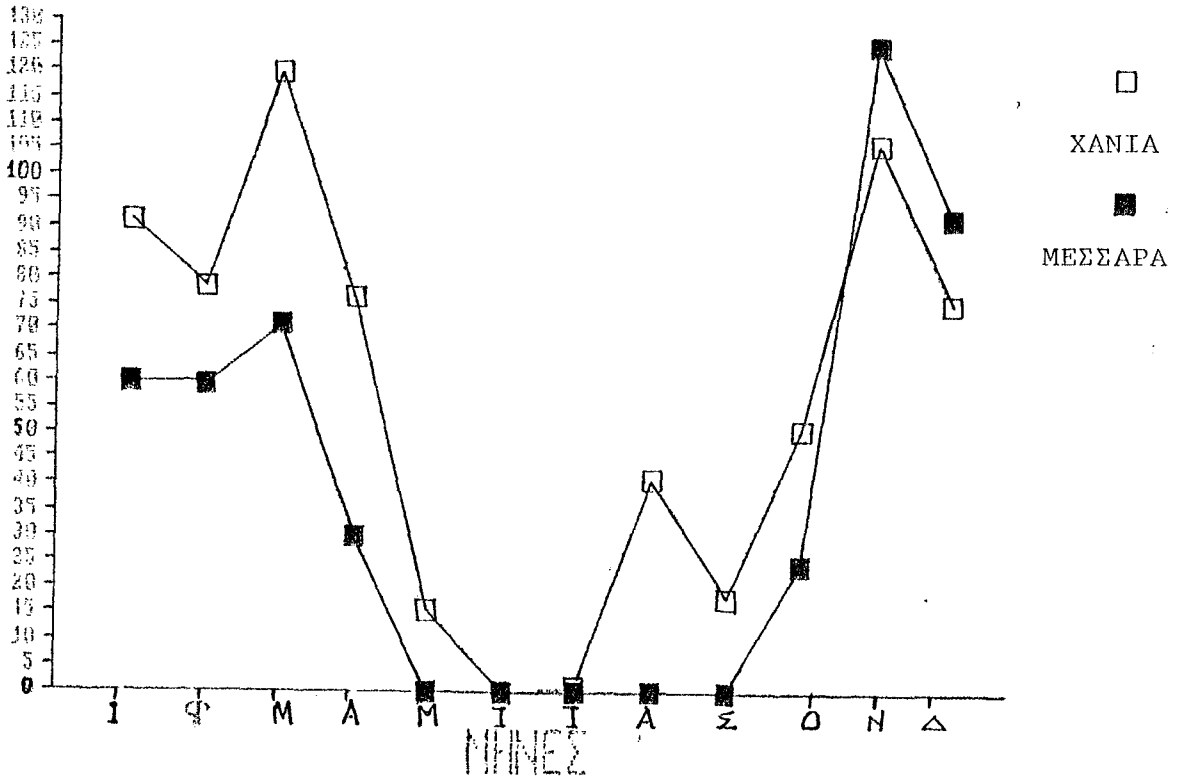
Thus, during the process of fruit maturation there was observed significant increase in the values of the characteristics : Oil content, Iodine number, Viscosity, Refractive index and unsaturated fatty acids especially Oleic and Linoleic. The ratio of unsaturated/saturated acids showed also an increase as the oil content was increased.

The characteristics which were significantly decreased during the maturation process were : K232, k270, the saturated fatty acids Palmitic and Steatic and the ratios : Oleic acid/Linoleic acid, Saturated fatty acids/Linoleic acid.

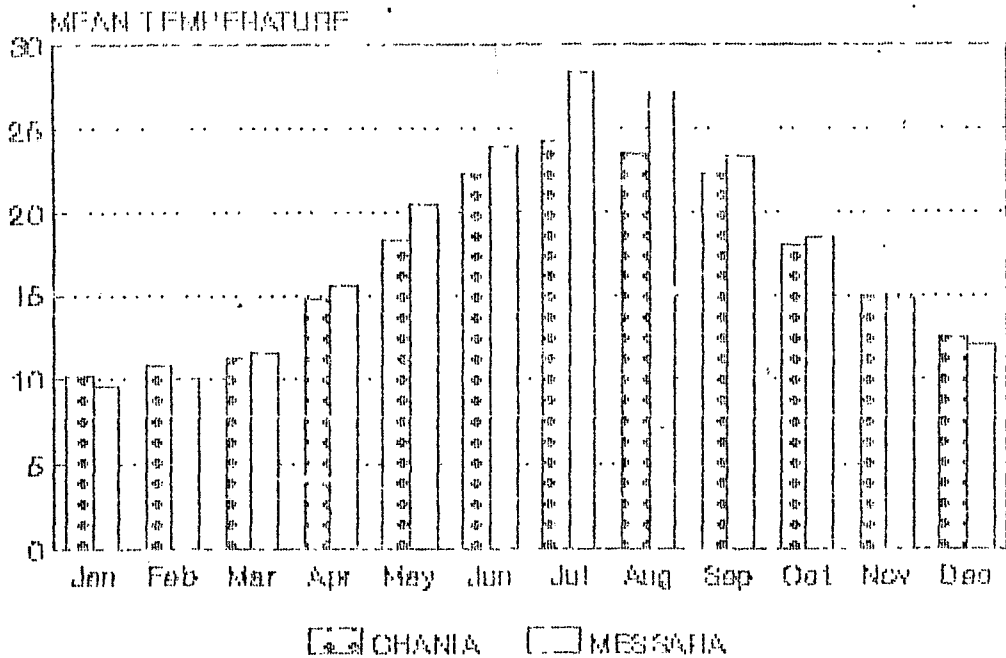
The remaining fatty acids, Palmitoleic and Linolenic- which contribute in small proportions in the composition of olive oil- showed small fluctuations not always significant.

VIII. ПАРТІЯ

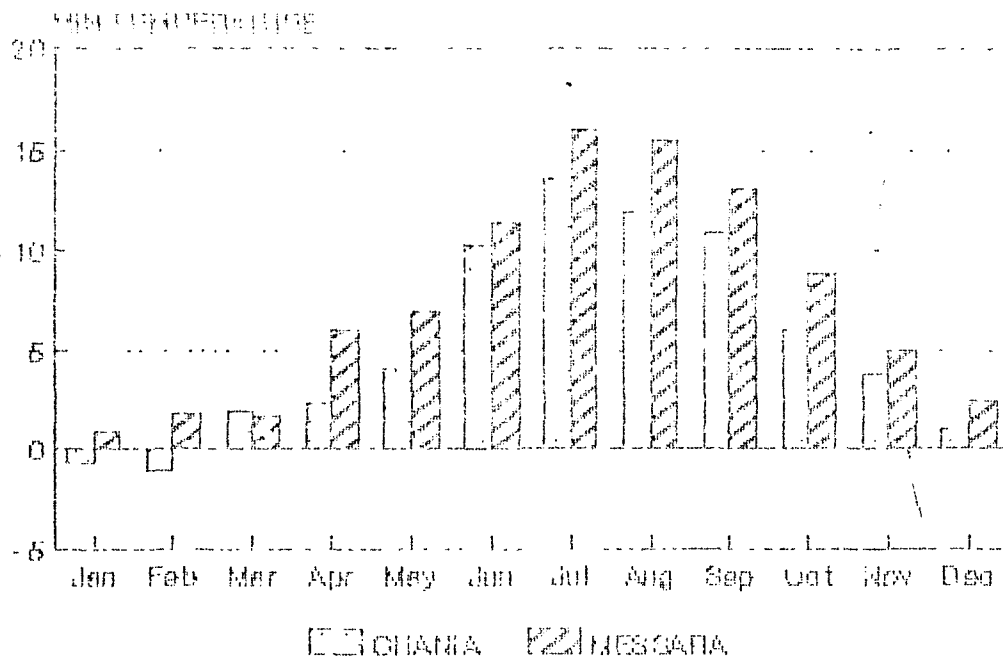
ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ 1987-1989



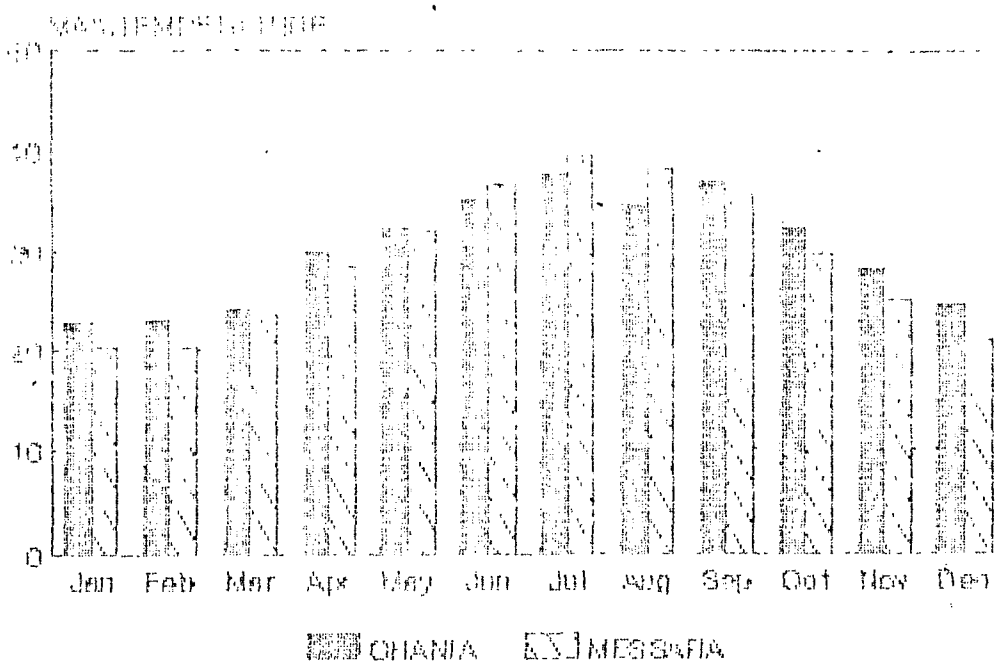
Εικ. VIII.1. Μέση μηνιαία βροχόπτωση σε mm κατά την τριετία 1987-90 στις περιοχές Χανίων και Μεσσαράς.



Εικ. VIII.2. Μέση μηνιαία θερμοκρασία της τριετίας 1987-90 στη Μεσσαρά και στα Χανιά.

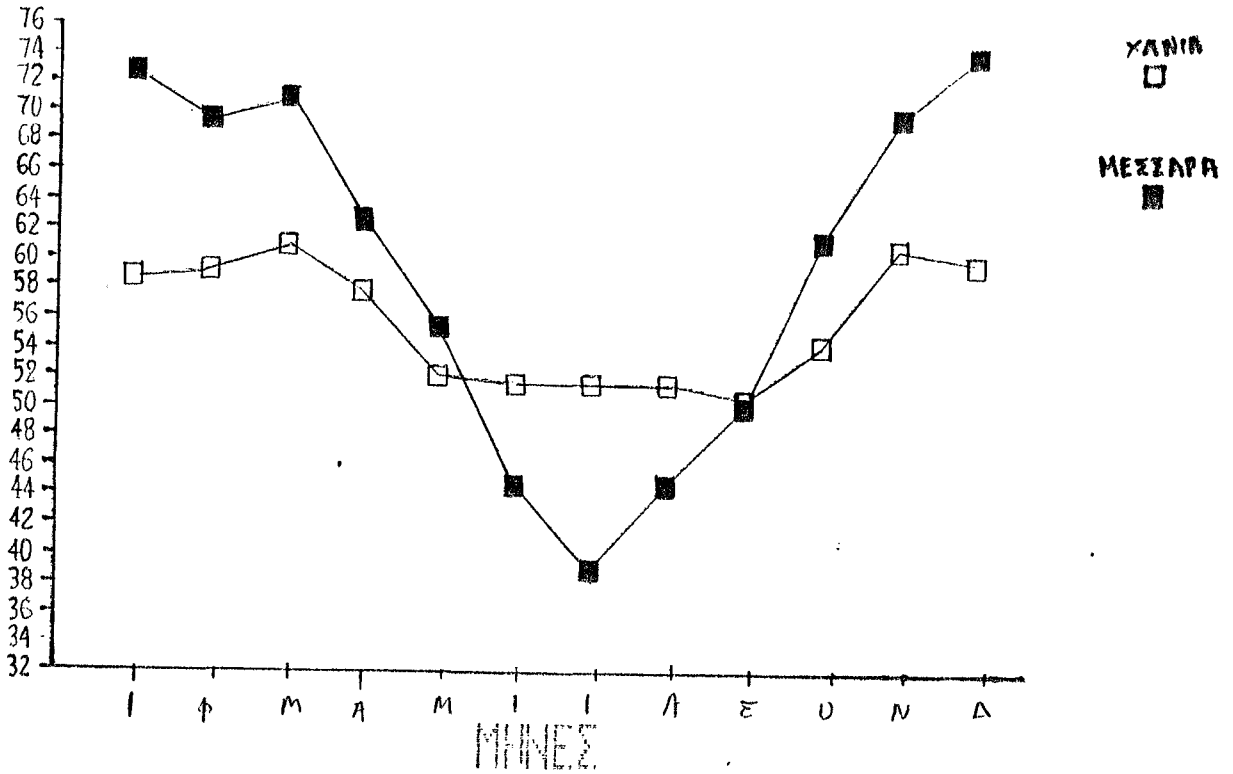


Εικ. VIII.3. Μέση ελαχίστη θερμοκρασία κατά μήνα της τριετίας 1987-90 στη Μεσσαρά και στα Χανιά



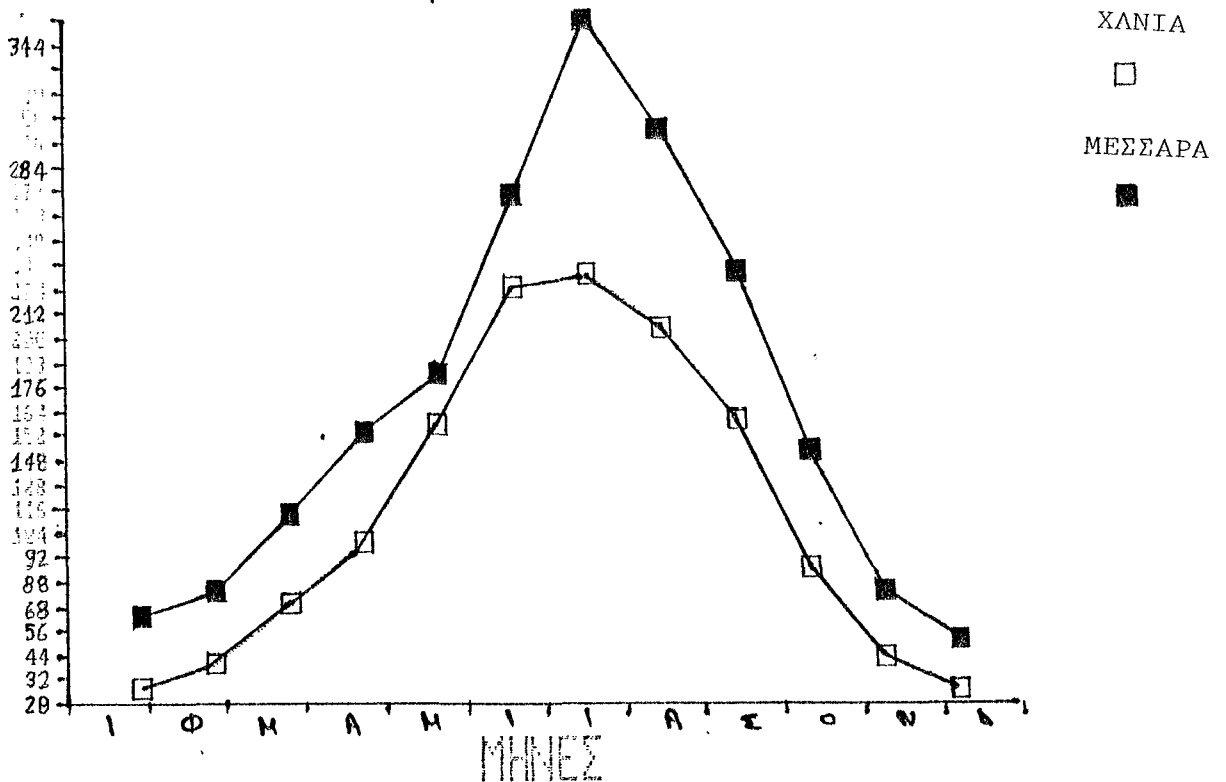
Εικ. VIII.4. Μέση μέγιστη θερμοκρασία κατά μήνα της τριετίας 1987-90 στη Μεσσαρά και στα Χανιά.

ΜΕΣΗ ΣΧΕΤΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ ΚΑΤΑ ΜΗΝΑ



Εικ. VIII.5. Μέση σχετική υγρασία κατά μήνα της τριετίας 1987-90 στη Μεσσαρά και στα Χανιά (%).

ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΕΞΑΤΙΣΗ ΚΑΤΑ ΜΗΝΑ



Εικ. VIII.6. Μέση μηνιαία εξάτιση σε mm της τριετίας 1987-90

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

Πιν. VIII.1. Ανάλυση της παράλαξης

SAS 10:04 Friday, January 11, 1991

Analysis of Variance Procedure
Class Level Information

Class	Levels	Values
Y	2	1 2
L	2	1 2
I	2	1 2
T	13	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

Number of observations in data set = 728

SAS 10:04 Friday, January 11, 1991

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: OIL

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	103	18942.87298	183.91139	82.57	0.0001
Error	624	1389.81871	2.22727		
Corrected Total	727	20332.69170			

S^2 ←

R-Square	C.V.	Root MSE	OIL Mean
0.931646	8.128600	1.492405	18.3599316

SAS 10:04 Friday, January 11, 1991

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: OIL

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Y	1	137.57316	137.57316	61.77	0.0001
L	1	117.93250	117.93250	52.95	0.0001
I	1	26.75028	26.75028	12.01	0.0006
T	12	14583.50126	1215.29177	545.64	0.0
Y*L	1	1108.61079	1108.61079	497.74	0.0001
Y*I	1	560.75762	560.75762	251.77	0.0001
Y*T	12	165.72196	13.81016	6.20	0.0001
L*I	1	1024.33874	1024.33874	459.91	0.0001
L*T	12	217.91954	18.15996	8.15	0.0001
I*T	12	25.30945	2.10912	0.95	0.4991
Y*L*I	1	598.62366	598.62366	268.77	0.0001
Y*L*T	12	263.27897	21.93991	9.85	0.0001
Y*I*T	12	43.72684	3.64390	1.64	0.0775
L*I*T	12	22.28955	1.85746	0.83	0.6153
Y*L*I*T	12	46.53867	3.87822	1.74	0.0547

ΠΕΝ. VIII. 2α ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

	ΕΛΑΙΟΠΕΡΙΕΚΤΗΚ. ΕΠΙ ΣΗΡΟΥ	ΥΓΡΑΣΙΑ	ΕΛΑΙΟΠΕΡΙΕΚΤΗΚ. ΕΠΙ ΣΗΡΟΥ	ΑΡ. ΙΟΔΙΟΥ	ΣΑΡΩΝΟΠΟΙΗΣΗ	ΙΣΘΘΕΣ	ΔΕΙΓΤΗΣ ΔΙΑΒΛΑΣΗΣ	κ 270	κ 232
Y	0,0001	0,0791	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0012
L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0003	0,0001	0,2779	* 0,0172	0,0001	0,3463
I	0,0006	0,0001	0,0001	0,0076	0,7316	0,2587	0,0001	0,0001	0,0001
T	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
YxL	0,0001	0,2453	0,0001	0,0001	0,0001	0,9487	0,0001	0,0001	0,0001
YxI	0,0001	0,0001	0,0001	** 0,0049	0,0019	* 0,0208	0,0691	0,0002	0,0001
YxT	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
LxI	0,0001	0,0001	0,0001	0,1615	0,1955	0,9010	0,0055	0,0001	0,0001
LxT	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,3408	0,0002
IxT	0,4991	0,0001	0,0522	0,0009	0,0001	0,0001	0,0001	* 0,0382	0,0044
YxLxI	0,0001	0,0001	0,0001	0,0913	0,5242	0,0001	0,8670	0,0752	0,0001
YxLxT	0,0001	0,0001	** 0,0138	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,2253	0,0001
YxIxT	0,0775	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,1167	0,0001
LxIxT	0,6153	0,0001	* 0,0438	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,2778	0,0006
YxLxIxT	0,0547	0,0001	0,0010	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0074	0,0001

N.S

* 95% (ημέριον)

** 99% (-.-)

** 99,9% (-.-) Όλα τα υπολοίπα χωρίς * ή **

Y = Χρόνος

L = Τοποθεσία

I = Άρδευση

T = Δειγματοληψίες

YxL = Χρόνος - Τοποθεσία

Πλ.ν. VII. 2 Β ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

	ΠΑΛΜΙΤΙΚΟ	ΠΑΛΜΙΤΕΛΑΪΚΟ	ΣΤΕΑΤΙΚΟ	ΕΛΑΪΚΟ	ΛΙΝΕΛΑΪΚΟ	ΛΙΝΟΛΕΝΙΚΟ	ΚΟΡΕΣΜΕΝΑ ΛΙΝΕΛΑΪΚΟ	ΕΛΑΪΚΟ ΛΙΝΕΛΑΪΚΟ	ΑΚΟΡΕΣΤΑ ΚΟΡΕΣΜΕΝΑ
Y	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0402
L	0,0057	0,0001	0,2381	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,1948
I	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	*	0,0001	0,0001	0,0001
T	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
YxL	0,1080	0,0774	0,0042	0,0063	0,0001	0,0469	0,0001	0,0001	0,0010
YxI	0,0001	* 0,0389	1,0000	0,0006	1,0000	0,1102	1,0000	0,0001	0,0001
YxT	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
LxI	0,2523	* 0,0178	0,0001	0,0001	0,0001	0,0623	0,0001	0,0001	0,0001
LxT	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
IxT	0,0001	* 0,0225	0,0001	0,0001	0,0001	0,2661	0,0001	0,0001	0,0001
YxLxI	0,3121	0,0001	0,0010	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0011
YxLxT	0,0004	0,2482	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
YxIxT	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0010	0,0001	0,0001	0,0001
LxIxT	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,1675	0,0001	0,0001	0,0001
YxLxIxT		0,4665	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001

N.S

* 95% (σημείον)

** 99% (- " -)

*** 99,9% (- " -) Όλα τα υπόλοιπα χωρίς * ή **

Y = Χρόνος

L = Τοποθεσία

I = Αρδευση

T = Δειγματολημψίες

YxL = Χρόνος - Τοποθεσία

Πιν. VIII.3α. Διαμόρφωση των μέσων όρων της μεταβλητής ΟΙΙ (Ελαιοπεριεκτικότητα) επί νωπού και η ελαχίστη σημαντική διαφορά μεταξύ των με πιθανότητα 5%, υπό την επίδραση των παραμέτρων του πειράματος και των αλληλεπιδράσεων τους.

(Y)	ΕΤΟΣ	1	2	LSD = 0,219, PPM* = 364 (5%)	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>ΕΤΟΣ</td> <td>1 = 1989</td> <td>1 = ΑΡΔΕΥΟΜΕΝΗ</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2 = 1990</td> <td>2 = ΞΗΡΙΚΗ</td> </tr> <tr> <td>ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ</td> <td>1 = ΑΣΠΡΕΑΣ</td> <td>ΔΕΙΓΜΑΤ. 1.....13</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2 = ΜΕΣΣΑΡΑ</td> <td>ΣΕΠΤ. ΑΠΡΙΑ.</td> </tr> </tbody> </table>													ΕΤΟΣ	1 = 1989	1 = ΑΡΔΕΥΟΜΕΝΗ		2 = 1990	2 = ΞΗΡΙΚΗ	ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ	1 = ΑΣΠΡΕΑΣ	ΔΕΙΓΜΑΤ. 1.....13		2 = ΜΕΣΣΑΡΑ	ΣΕΠΤ. ΑΠΡΙΑ.
ΕΤΟΣ	1 = 1989	1 = ΑΡΔΕΥΟΜΕΝΗ																											
	2 = 1990	2 = ΞΗΡΙΚΗ																											
ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ	1 = ΑΣΠΡΕΑΣ	ΔΕΙΓΜΑΤ. 1.....13																											
	2 = ΜΕΣΣΑΡΑ	ΣΕΠΤ. ΑΠΡΙΑ.																											
(L)	ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ	1	2	LSD = 0,219 RPM = 364 (5%)																									
(I)	ΑΡΔΕΥΣΗ	1	2	LSD = 0,219 RPM = 364 (5%)																									
(T)	ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	LSD = 0,558 RPM = 56														
		9,303	10,921	13,859	16,116	17,506	18,206	19,167	20,639	21,684	22,271	22,679	23,099	23,228															
(Y)	ΕΤΟΣ	1	2	(Y) ΕΤΟΣ	1	2	(L) ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ	1	2	(I) ΑΡΔΕΥΣΗ	1	2																	
(L)	ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ	1	2	(I) ΑΡΔΕΥΣΗ	1	2	(L) ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ	1	2	(I) ΑΡΔΕΥΣΗ	1	2																	
		18,756	17,093		18,994	16,856		19,335	16,579		17,767	19,756																	
		2	17,161	20,431	LSD 0,310 5%	2	18,108	19,481	LSD 0,310 5%	2	17,767	19,756	LSD = 0,310 RPM = 182																
				RPM = 182					RPM = 182				RPM = 182																
(T)	ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13															
(Y)	ΕΤΟΣ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	LSD = 5% 0,790 RPM = 28														
		8,450	9,461	12,951	16,071	16,985	17,592	18,145	20,505	21,601	22,253	22,637	23,195	23,178															
		2	10,156	12,381	14,766	16,160	18,027	18,820	20,188	20,772	21,766	22,889	22,721	23,003	23,277														
(T)	ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13															
(L)	ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	LSD = 0,790 RPM = 28														
		9,607	11,011	14,466	16,312	17,403	17,771	18,741	19,422	20,825	21,487	21,842	22,173	22,379															
		2	8,997	10,831	13,251	15,918	17,608	18,641	19,592	21,855	22,541	23,055	23,516	24,025	24,076														
(T)	ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13															
(I)	ΑΡΔΕΥΣΗ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	LSD = 0,790 RPM = 28														
		9,561	10,808	14,078	16,258	17,512	18,167	19,303	21,272	21,967	22,610	22,978	23,157	23,494															
		2	9,044	11,034	13,639	15,973	17,500	18,245	19,029	20,005	21,399	21,932	22,380	23,042	22,962														

*Επαναλήψεις ανά μέσο όρο.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

135.

Π.ν. VIII.3β. Διαμόρφωση των μέσων όρων της μεταβλητής ΟΙΛ (Ελαστομερειακτικότητα) επί νοπού και η ελαχίστη σημαντική διαφορά μεταξύ των με πιθανότητα 5%, υπό την επίδραση των παραμέτρων του πειράματος και των αλληλεπιδράσεων τους.

(Y) ΕΤΟΣ	1	2	(Y) ΕΤΟΣ	1	2	(L) ΤΟΠΘΕΣΙΑ	1	2			
(L) ΤΟΠΘΕΣΙΑ	1	2	(I) ΑΡΑΕΥΣΗ	1	2	(I) ΑΡΑΕΥΣΗ	1	2			
(I) ΑΡΑΕΥΣΗ			(T) ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ			(T) ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ					
1	20.105	17.883	8.808	8.090	10.407	9.905	1	10.805	8.410	8.317	9.678
2	17.408	16.304	15.751	23.210	17.652	10.755	2	12.193	9.830	9.423	12.238
						10.173	3	15.887	13.046	12.270	14.232
						14.399	4	17.510	15.115	15.007	16.830
						17.662	5	18.685	16.122	16.339	18.878
						18.355	6	18.998	16.542	17.336	19.948
						18.623	7	20.321	17.157	18.283	20.902
						18.892	8	21.525	17.320	21.020	22.690
						22.051	9	22.353	19.298	21.583	23.500
						22.690	10	23.032	19.942	22.184	23.922
						23.339	11	23.232	20.453	22.725	24.300
						23.602	12	23.337	21.010	22.977	25.072
						23.816	13	23.476	21.282	23.512	24.641
						24.058		LSD 5% = 1.117			
								RPM = 14			

IX. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ALEXANDRAKIS V. 1985. The problem of *Pollinia pollini* (COSTA) (Homopt Asterolecanidae) on Olives in Crete. A trial of Explanation of its attacks outbreaks. Integrated pest control in Olive groves. A.A BALKEMA/ROTTERDAM/BOSTON/1985 p.p 183-190.
- ALEXANDRAKIS V., NEUENSHWANDER P. and MICHELAKIS S. 1977 Influence d'*Aspidiotus nerii* BOUCHE (Homoptera, Diaspididae) sur la production del'olivier. Fruits Vol.32 N° 6 412-417
- AMELLOTI G.-DAGHETTA A.-GRICO D.-MARTIN K. 1973. Indagine analitica su oli di pressione di produzione ligure in correlazione al periodo di raccolta delle olive. Riv.Ital.Sost.Grassa Vol.L 30-37
- BARATTA. B. T. CARUSO. L. DI MARCO. P. INGLEZE. Effects of irrigation on characteristics of olives in "Nocellara del belice" variety Olea 195-198
- BIAGIO GIANCAPRO-IRENE FLORIO 1963. Comportamento anomalo degli oli vergini di oliva "verdoni" all'analisi spettrofotometrica nell'ultravioletto. Riv.Ital.Sost.Grassa Vol.XL 121-130
- BIGONI G. 1963. Sulla determinazione de colore degli olii Riv.Ital.Sost.Grassa Vol.XL 116-120
- BINI G. Recherches sur quelques aspects de la floraison de l'olivier. Olea 49-50
- BRICOLI C.-BATI AND N. LOMBARDO 1990. Effects of olive oil waste water irrigation on young olive plants. Acta Horticulture 286 489-491
- CABALLERRO J.M., EGUREN J. Agronomic characteristics of a world collection of olive cultivars. Olea 77-83
- CAMERA L., ANGEROSA F. e CUCURACHI A. 1975. L'evoluzione della frazione sterolica dell'olio con il procedere della maturazione dell'olive. Ann.Ist.Sper.Elaiot., V, 69-104
- CAMERA L. ANGEROSA F. 1978. Gli alcoli superiori dell'olio di oliva loro evoluzione nel corso della maturazione delle olive. Nota I. Riv.Ital.Sost.Grasse-Vol.LV 138-146
- CASILLO R. 1964. Esame spettrofotometrico di alcuni oli dell'Italia Meridionale.

Olearia -Anno XVIII 9-14

CASILLO RAFFAELE 1966.Caratteristiche chimiche e chimico-fisiche degli olii di oliva della Penisola Sorrentina.
Riv.Ital.Sost.Grasse-Vol.XLIII 11-14

CIMATO A. 1988.Scelte varietali in funzione della produzione di olio di qualita.Seminario di studi sulle <<interazioni fra la varieta di olivo,lavorazioni e qualita dell'olio.>> 21-28

CIMATO A. 1989.Ricerca di parametri per tipicizzare l'olio extra virgine della Toscana.Editori del Grifo. 21-24

CIMATO A.,SANI G.,MATTEI A., and OSTI M. 1990.Cultivars and environment as regulating factors in polyphenol and tocopherol contents of the Tuscan oil.
Acta Horticulturae 286, 457-460

CIMATO A.,MATTEI A., OSTI M. 1990.Variation of polyphenol composition with harvesting period.
Acta Horticulturae 286 453-458

CIMATO A. 1990.La qualita dell' olio vergine di oliva ed i faotori agronomici.
Olivae/31 20-31

CIVANTOS LUIS 1986.Factores agronomicos que influyen en calidad del aceite de oliva.Seminario International Sombre la tecnologia del aceite de oliva.Izmir 1-53

CORTESI N. ROVELLINI P.,FEDELI E. 1990.I trigliceridi degli oli di oliva.
Riv.Ital.Sost.Grasse-Vol LXVII 179-182

CRUZ J.-CONDE SUAREZ DE TANGIL y M.FUENTES CABANAS.Riego por goteo del olivar:Dosis de agua
Olea 203-205

CUCURACHI A. 1964.La composizione in acidi grassi degli oli d'oliva pugliesi.
Olearia -Anno XVIII,108-112

CUCURACHI A. 1965.Incidenza del fattore <VARIETA> delle olive sulla composizione acidica degli olii
Riv.Ital.Sost.Grasse Vol.XLII 18-21

EOK 1991.Επίσημη εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.L.248
5 Σεπτεμβρίου 1981

DURAN GRANDE y A.IZQUIERDO TAMAYO 1964.Etudios sobre la estructura histologica del fruto de OLEA EUROPAEA L. I.Variedad Zorzalena.
Grassas y Aceites Vol 15 Fasc.2 72-79

- HUMANES JOSE GUILLEN. Aceite de oliva de calidad influencia del cultivo.
Agricultura 506-511
- JACOBONI N. 1988. Nuovi impianti in funzione della produzione di un olio di qualita. Atti convegno Sant'Angiolo 19 Maggio-9 Giugno. 5-10
- KADERAVEK G. Ricerca gas-cromatografica su oli d'oliva di pressione.
Olearia 5-10
- KHLIF M. Effet de la fertilisation azotee sur la production de "chemlali" resultats experimentaux preliminaires.
Olea 183-189
- LANZANI A., BONDIOLI P., COZZOLI O., FOLEGATTI L., FEDELI E. 1990. L'influenza dei parametri tecnologici sulla qualita degli olivergini di oliva nella pratica industriale.
Riv. Ital. Sost. Grasse Vol LXVII 559-567
- LOTTI G., BAZAN E., AVERNA V. 1966. Gli oli di oliva delle diverse varietate coltivate in Sicilia.
Riv. Ital. Sost. Grasse Vol XLIII 438-449
- MAESTRO DURAN 1990. Relationship between the composition and ripening of the olive and quality of the oil.
Acta Horticulturae 286, 441-451
- MARIANI C., FEDELI E., GROB K., ARTHO A. 1991. Indagine sulle variazioni dei componenti minori liberi ed esterificati di oli ottenuti da olive in funzione della maturazione e dello staccaggio.
Riv. Ital. Sost. Grasse Vol LXVIII 179-187
- MARTINENGI G. B. Variazioni con la raffinazione delle caratteristiche degli oli
Olearia 150-152
- MIXEΛAKHΣ N. 1986. Συμπεριφορά της Ελιάς σε διάφορες συνθήκες άρδευσης. Διδακτορική διατριβή ΑΓΣΑ σελ. 128
- MIXEΛAKHΣ Σ. 1986. Επίδραση των εχθρών και ασθενειών στην ποιότητα του λαδιού. Διεθνές Σεμινάριο "Βελτίωση ποιότητας ελαιολάδου" σελ. 42-49
Χανιά 14-25 Απριλίου 1986
- MINGUZZI A., AMATI A. 1973. Sulla spettrofotometria UV degli oli d'oliva.
Riv. Ital. Sost. Grasse. Vol L 22-25
- MONTEODORO G., GAROFOLO L. 1984. Caratteristiche qualitative degli oli vergini di oliva. Influenza di alcune variabili: varietate, ambiente, conservazione, estrazione, condizionamento del prodotto

finito

Riv.Ital.Sost.Grasse Vol LXI 157-168

MONTEDORO GF., GAROFOLO L., BERTUCCIOLI M., PANNELLI G. Influence of the cvs and pedoclimatic conditions on the virgin olive oil quality.

MONTEFREDINE A. LAPORTA L. 1963. Ricerche gas-cromatografiche sulla composizione degli olii d'oliva italiani.
Riv.Ital.Sost.Grasse Vol XL 379-381

ΜΠΑΛΑΤΣΟΥΡΑΣ Γ. 1986. Ελαιόλαδο, Σπορέλαια, Λίπη. Εκδόσεις "Καραμπερόπουλος ΑΕ" Αθήνα.

NEUENSHWANDER P. and MICHELAKIS S. 1978. The integration of *Dacus oleae* (Gmel) (Diptera, Tephritidae) Ashton-Tate harvest time and its influence on yield and quality of olive oil in Crete. *Zeit. ang. ent. H. 4. S. 420-433*

PAGANUZZI V. 1980. Distribuzione dei componenti alcolici dell'insaponificabile nella drupa dell'olivo. Nota II: dialcoli triterpenici.
Riv.Ital.Sost.Grasse Vol LVII

PANNELLI G., FAMIANI F. 1990. Agro-climatic factors and characteristics of the composition of virgin olive oils. *Acta Horticulturae 286, 447-480*

PANNELLI G., MONTEDORO GF. Scelte varietali, condizioni pedoclimatiche maturazione del frutto e caratteristiche qualitative dell'olio di oliva.

PARLATI M.V., LONGO S. and BENFATTO D. 1990. Studies on relationships among *Dacus oleae* infestation, fruit removal-penetration resistance and physical chemical characteristic of oils.
Acta Horticulturae 286 379-382

PARLATTI M.V., PANDOLFI S., DOMINICI M. 1990. Effects of low-dose treatment on *Dacus olae* (Gmel) brood evolution of fatty substance and amount of possible harvest oil.
Acta Horticulturae 286, 383-386

PARLATI M.V., PETRUCCIOLI G. and PANDOLFI S. 1990. Effects of the *Dacus* infestation on the oil quality.
Acta Horticulturae 286 387-390

PASTOR M., MUNOZ COBO. La nueva olivicultura.
Olea 111-120

PETRUCCIOLI G. 1963. Rapporto tra le dimensioni dei noccioli delle drupe di alcune cultivar di olivo e le caratteristiche fisico-chimiche degli oli prodotti.
Olearia Anno XVII 112-116

PETRUCCIOLI G. 1965. Variazioni dei componenti delle olive durante il periodo di maturazione.
Olearia Anno XIX 1-13

PETRUCCIOLI G. 1966. Caratteristiche fisico-chimiche degli oli d'oliva vergini umbri.
Olearia Anno XX 24-29

PETRUCCIOLI G. 1988. Parametri qualitativi del prodotto finito.
Olivicoltura elaiotecnica olio di oliva. 30-40

ΠONTIKHE K. 1981. Ελαιοκομία. Σελ. 261

PSYLLAKIS N. Réseau de recherche sur la bioclimatologie del'olivier. Recherches de tests pour l'aptitude des variétés d'olivier a la culture irriguée.
Olea 53-76

PSYLLAKIS N. 1976. Méthode d'étude des facteurs biologiques de la production chez l'olivier.
Olea 1-13

PSYLLAKIS N., MICROS L., KIRITSAKIS A. Caractéristiques qualitatives de l'huile d'olive et les facteurs qui influent sur ces caractéristiques.

RAMOS P., RAMOS J.M., JONES O.T. 1990. The influence of asynchrony between olive moth (PRAYS OLEAE BERN). Adult emergence and olive fruit phenology in determining subsequent fruit infestation.
Acta Horticulturae 286, 391-394

RIERA SOLE M.A. 1990. The influence of auxiliary drip irrigation with low quantities of water in olive trees in las garrigas (CV ARBEQUINA). Acta Horticulturae 286 307-310

ROTINI T.O. Sopra le caratteristiche analitiche degli oli di oliva di Tunisia. Olea 65-70

ROTINI T.O. 1966. Variazioni della composizione acidica dei gliceridi nel corso dei processi metabolici nei vegetali.
Olearia Anno XX 3-4 65-79

SANELLI B. 1981. Il processo di decolorazione nella tecnologia delle sostanze grasse. Nota I: decolorazione per adsorbimento.
Riv. Ital. Sost. Grasse. Vol LVIII 243-245

SANELLI B. 1981. La conservabilità degli oli vegetali in rapporto di insaturazione e del contenuto in clorofilla. Nota I: irrancidimento. Riv. Ital. Sost. Grasse. Vol LVIII 125-130

SANELLI B. 1981. Il processo di decolorazione nella tecnologia delle sostanze grasse. Nota II: prove di decolorazione
Riv. Ital. Sost. Grasse Vol LVIII 280-288

SANELLI B. 1981. La conservabilità degli oli vegetali in rapporto al grado di insaturazione e del contenuto diclorofilla. Nota II: variazioni dell'acidità, del numero di iodio e della composizione degli acidi grassi.

Riv. Ital. Sost. Grasse Vol LVIII 184-189

SANELLI B. 1981. La conservabilità degli oli vegetali in rapporto al grado di insaturazione e del contenuto in clorofilla.

Nota III. Variazioni degli indici spettrofotometrici nell'UV.

Riv. Ital. Sost. Grasse. Vol LVIII 334-340

SANELLI B. 1981. La conservabilità degli oli vegetali in rapporto al grado di insaturazione e del contenuto in clorofilla. Nota

IV. Variazione del colore e del contenuto in clorofilla.

Riv. Ital. Sost. Grasse Vol LVIII 453-458

SENATORE F., F. DE SIMONE, DINI A., RAMUNDO E., BASSO F. 1990. Effects of N-P-K fertilization on sterol and fatty acid content of chickpea (*Cicer arietinum* L.) seeds.

Riv. Ital. Sost. Grasse Vol LXVII 503-506

SOLINAS M. 1987. Analisi HRGC delle sostanze fenoliche di oli vergini di oliva in relazione al grado di maturazione e alla varietà delle olive. Riv. Ital. Sost. Grasse Vol LXIV 255-261

TISCORNIA E., BERTINI G.C. 1970. Limiti di variabilità della percentuale di acidi grassi saturi in posizione 2 del glicerolo in oli vegetali destinati ad uso alimentare.

Riv. Ital. Sost. Grasse Vol XLVII 850-860

TODESCHINI R., VELATA A., COZZOLI O., FEDELI E. 1990. Applicazioni chemiometriche allo studio delle correlazioni sensoriali e dati chimico-fisici di oli extra vergini di oliva.

Riv. Ital. Sost. Grasse Vol LXVII 553-558

TRONCOSO A. y CERDA A., BARTOLINI G. Acción del nitrógeno sobre el desarrollo y la composición mineral de plantas de olivo.

Olea 161-163

UCEDA OJEDA M. Influencia de la fertilización en la cantidad y calidad del aceite obtenido. Olea 171-182

UCEDA OJEDA MARINO., RUIZ FRIAS LUISA. 1985. Épocas de recolección. - Evolución del contenido graso del fruto y de la composición y calidad del aceite.

VARELLA, G. and MURILLO, A. 1975. Repercusiones dell'aceite de olive y otras grasas alimenticias sobre los procesos que determinan su utilización digestiva. Proceedings of the second International Congress on the Biological value of Olive oil.

Torremolinos Spain, 6-9 May 1975

VAZQUEZ RONCERO 1964. Químicos del olivo. II. Los componentes orgánicos. Grassas y Aceites Vol 15 fasc 2 87-90

VAZQUEZ RONCERO 1965. Componentes químicos de la aceituna y en el aceite de oliva virgen. Grassa y Aceite Vol 16 Fasc 1 13-16

VAZQUEZ RONCERO 1965. Componentes químicos de la aceituna. Variaciones de los componentes liposolubles durante la maduración. Grassas y Aceites Vol 16 Fasc 1 17-23

VAZQUEZ RONCERO 1967. Componentes químicos del olivo. Grassas y Aceite Vol 18 Fasc 2 26-28

VAZQUEZ RONCERO 1967. Comunicaciones
Composición de la cutícula de las aceitunas.
Grassas y Aceites Vol 18 Fasc 253-256

VAZQUEZ RONCERO 1970. Transformation de los glicéridos durante la maduración de la aceituna. I. Ácidos grasos totales de los di- y triglicéridos. Grassa y Aceite Vol 21 Fasc 2. 80-86

VIOLA, P. 1983. Symposium on the advantages of oil of the International olive oil council held in Amman in 1983