

ΤΖΙΝΕΥΡΑΚΗΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ- ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΑΝΘΟΦΟΡΙΑΣ ΕΛΙΑΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ‘ΚΟΡΩΝΕΙΚΗ’
ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΚΡΗΤΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

**ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΑΝΘΟΦΟΡΙΑΣ ΕΛΙΑΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ‘ΚΟΡΩΝΕΙΚΗ’
ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ**



ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΤΖΙΝΕΥΡΑΚΗΣ ΑΝΤΩΝΗΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΟΥΜΠΟΥΡΗΣ ΓΙΩΡΓΟΣ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ- ΚΡΗΤΗΣ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2012

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα μελέτη πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της πτυχιακής μου διατριβής με την καθοδήγηση και την πολύτιμη βοήθεια του εισηγητή καθηγητή μου Γιώργο Κουμπούρη τον οποίο θα ήθελα θερμά να ευχαριστήσω για την αμέριστη υποστήριξη του κατά τη διάρκεια του πειράματος καθώς και κατά τη συγγραφή της εργασίας αυτής.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω πολύ τον Δρ. Λιονάκη Σπύρο για τις πολύτιμες πληροφορίες γύρω από το θέμα της εργασίας μου, καθώς και για την βοήθεια στην εκπόνηση της μελέτης, όπως επίσης και για την ευκαιρία που μου έδωσε να συμμετάσχω με την εργασία αυτή στο 25^ο Επιστημονικό Συνέδριο της ΕΕΕΟ που διεξήχθη στην Κύπρο από 1 έως 4 Νοεμβρίου 2011.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω την συνάδελφο Τσακάκη Νικολέττα, για την πολύτιμη βοήθεια της στις μετρήσεις του πειράματος μου.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου για την αμέριστη συμπαράσταση, υποστήριξη και υπομονή τους κατά τη διάρκεια των σπουδών μου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Εισαγωγή	
1.1 Ιστορική αναδρομή.....	5
1.2 Βοτανικά χαρακτηριστικά.....	8
1.3 Καλλιεργητικές πρακτικές.....	13
1.4 Παραγωγή ελαιολάδου – στατιστικά στοιχεία.....	14
1.5 Παράγοντες που επηρεάζουν την ανθοφορία της ελιάς – επίδραση της κλιματικής αλλαγής.....	18
1.6 Σκοπός του πειράματος.....	21
2. Υλικά και μέθοδοι	
2.1 Χωροθέτηση πειράματος.....	22
2.2 Σχεδιασμός πειράματος.....	22
3. Αποτελέσματα	
3.1 Γονιότητα ανθέων.....	28
3.2 Αριθμός ανθέων-καρπόδεση.....	28
3.3 Μήκος βλαστού.....	29
4. Συζήτηση.....	30
5. Βιβλιογραφία.....	31

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η καταγραφή της εξέλιξης της ανθοφορίας της ελιάς σε μια χρονιά με υψηλή θερμοκρασία (έτος 2010) και η διερεύνηση της επίδρασης του συγκεκριμένου φαινομένου στην καρπόδεση. Σε δύο ελαιώνες του Ν. Χανίων (περιοχές Άστρικας και Νοχιά) στις οποίες παρατηρήθηκε το φαινόμενο της πρώιμης έκπτυξης ανθοταξιών, επιλέχθηκαν βλαστοί της ποικιλίας 'Κορωνέικη' με ανθοταξίες σε διαφορετικά στάδια ανάπτυξης και καταγράφηκε το μήκος τους, ο αριθμός ανθοταξιών, ο αριθμός ανθέων και η εξέλιξη της ανθοφορίας. Δεν καταγράφηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στον αριθμό ανθοταξιών και στον αριθμό ανθέων μεταξύ των περιπτώσεων που συγκρίθηκαν. Επίσης δεν διέφερε σημαντικά η καρπόδεση σε βλαστούς με πρώιμη άνθιση συγκριτικά με βλαστούς με πιο όψιμη εξέλιξη της ανθοφορίας. Με βάση την καταγραφή των φαινολογικών σταδίων της ανθοφορίας παρατηρήθηκε ότι ανθοταξίες στον ίδιο αγρό που εκπτύσσονται νωρίτερα λόγω υψηλών θερμοκρασιών στη συνέχεια αναπτύσσονται και φτάνουν στην άνθιση και καρπόδεση ταυτόχρονα με ανθοταξίες που έχουν εκπτυχθεί αργότερα. Αντίθετα, παρατηρήθηκε χρονική διαφορά στην έκπτυξη και εξέλιξη των ανθοταξιών των διαφορετικών περιοχών, επιβεβαιώνοντας το χαρακτηρισμό πρώιμων και όψιμων, ως προς την ανθοφορία, περιοχών. Ωστόσο, πρέπει να επισημανθεί ότι για την πλήρη κατανόηση της επίδρασης κλιματικών παραγόντων στη φαινολογία της ελιάς απαιτούνται πολυετείς μετρήσεις.

1. Εισαγωγή

1.1 Ιστορική αναδρομή



Αρχαία στάμνα με την απεικόνιση της Αθηνάς να φυτεύει μια ελιά ώστε να διεκδικήσει την πόλη της Αθήνας.

Η ελαιουργία είναι μια από τις αρχαιότερες γεωργικές βιομηχανίες και αναπτύχθηκε παράλληλα με την αρτοποιία και την οινοποιία. Κοιτίδα της είναι οι χώρες της Εγγύς Ανατολής, η Αίγυπτος και γενικά οι χώρες της λεκάνης της Μεσογείου, όπου το ελαιόδεντρο φύτευται από μόνο του και καλλιεργείται από τους προϊστορικούς ακόμα χρόνους. Η ελαιουργία που είναι το συμπλήρωμα της ελαιοκομίας, είναι τόσο παλιά όσο και η καλλιέργεια του ελαιόδέντρου, που χάνεται στα βάθη των αιώνων. Η ελαιοκαλλιέργεια και η ελαιουργία υπήρξαν από τις κυριότερες δραστηριότητες των μεσογειακών λαών, έτσι ώστε να είναι η εξέλιξη της ελαιοκαλλιέργειας και της ελαιοποίησης διαμέσου των αιώνων μέτρο της εκπολιτιστικής προόδου. Ο πρωτόγονος άνθρωπος, κατά τον Σαρακωμένο, την εποχή που περιφερόταν "ανυπόδητος και αχίτων" στα δάση, πάτησε και σύνθλιψε ελαιοκαρπο αγριελιάς, πεσμένο στο έδαφος και παρατήρησε ότι το λάδι που διαχωρίστηκε έβρεξε και απάλυνε το σκληρό δέρμα του ποδιού του. Έτσι,

οδηγήθηκε στη συλλογή του καρπού της αγριελιάς και της ήμερης ελιάς, στη σύνθλιψη του και το διαχωρισμό του λαδιού, που το χρησιμοποίησε αρχικά στην επάλειψη του δέρματος και στον καλλωπισμό. Ο Ελληνικός λαός καλλιέργησε συστηματικά την ελιά από τα βάθη των αιώνων. Αρχικά, καλλιεργούσε την ελιά ως δασικό και καλλωπιστικό φυτό και αργότερα για τον καρπό της. Ο Όμηρος (900 π.Χ.) άλλοτε αποκαλεί την ελιά καλλωπιστικό φυτό και άλλοτε την αναφέρει μεταξύ των καλλιεργούμενων για την παραγωγή βρώσιμων καρπών και το διαχωρισμό λαδιού, χρησιμοποιούμενου στην ύφανση. Η κατεργασία του ελαιοκάρπου ήταν γνωστή στην Ιλιάδα από τους προϊστορικούς χρόνους, αφού το ελαιόλαδο χρησιμοποιούνταν στην εποχή του Ομήρου για επαλείψεις του σώματος. Στην Ελλάδα αναφέρεται ότι το ελαιόλαδο ήταν προϊόν εξωτικό, πολυτελές και δαπανηρό, που προοριζόταν για τον καλλωπισμό των ηρώων. Εξάλλου, κατά τη μυθολογία η Θεά Αφροδίτη επάλειψε το σώμα του Έκτορα με ελαιόλαδο αρωματισμένο με ρόδα.

Πρέπει να σημειωθεί ότι το ελαιόδεντρο καλλιεργούνταν στην Κρήτη την Προμινωική εποχή (3.000 π.Χ.) και οι Κρήτες έτρωγαν ελαιόλαδο σε υπερβολικό βαθμό, καθώς και ότι το εξήγαγαν στην Ηπειρωτική Ελλάδα και σε άλλες χώρες. Περισσότερο πιθανό είναι να προϋπήρχε η σπορελαιουργία της ελαιουργίας.

Κατά μια εκδοχή, οι Αιγύπτιοι συστηματοποίησαν πρώτοι την παραγωγή σπορέλαιου από τους σπόρους σησαμιού και σόγιας. Ίσως, η εκπίεση του ελαιοκάρπου να εφαρμόστηκε για πρώτη φορά από τους Εβραίους και τους Φοίνικες κατ' απομίμηση των μεθόδων επεξεργασίας των ελαιούχων σπόρων, όπως εφαρμόζονταν από τους αρχαίους Αιγυπτίους. Ο Πλίνιος αποδίδει την επινόηση του ελαιοπιεστηρίου στον Αρισταίο, γιο τον Απόλλωνα. Ο ίδιος και ο Fenestella αρνούνται ότι η ελαιοκαλλιέργεια εισήχθη στην Ιταλική Χερσόνησο πριν από τη Δυναστεία του Prisco (616-578 π.Χ.). Είναι, όμως, βέβαιο ότι η καλλιέργεια ήταν διαδεδομένη την περίοδο αυτή στη Μεγάλη Ελλάδα (Τάραντας). Ο Catone (184 π.Χ.) αναφέρεται λεπτομερώς στον τρόπο διαχωρισμού του ελαιολάδου καθώς και ο Θεόφραστος (300 π.Χ.).

Ο Κολουμέλλας (100 π.Χ.) αποκάλεσε την ελιά ως το πρώτο μεταξύ των καλλιεργούμενων δέντρων. Άλλοι Ρωμαίοι συγγραφείς από τον Κάτωνα και έπειτα μιλούν στα έργα τους για το ελαιόδεντρο και τους εύσαρκους καρπούς του, που ήταν απαραίτητοι για τα πλούσια ρωμαϊκά γεύματα. Και το συμπέρασμα είναι ότι οι Λατίνοι χρησιμοποιούσαν το ελαιόλαδο από τους αρχαιότερους

χρόνους, αρχικά για την επάλειψη του σώματος και μετέπειτα για το φαγητό. Ο Heller (1929) αναφέρει ότι τα προϊόντα του ελαιόδενδρου ήταν πηγή πλούτου για τους Ρωμαίους. Σε πολύ προγενέστερη εποχή η καλλιέργεια του ελαιόδενδρου και η επεξεργασία του ελαιόκαρπου ήταν γνωστή στους Φοίνικες και στους Εβραίους.

Στην Ελλάδα, η εισαγωγή και η καλλιέργεια της ελιάς αποδόθηκε σε θεούς και ημίθεους, όπως και η επεξεργασία του καρπού της. Σε πολλά κλασσικά κείμενα αναφέρεται ότι όσοι συνέλλεγαν ελαιόκαρπο έπρεπε να ήταν καθαροί στο σώμα και στην ψυχή και προ πάντων έτοιμοι. Τέλος, κατά τους μετέπειτα χριστιανικούς χρόνους εξακολούθησε το ελαιόδεντρο να είναι ιερό δέντρο και το ελαιόλαδο να θεωρείται ως πρώτιστο προϊόν για τη διατροφή του ανθρώπου και για την τέλεση ορισμένων μυστηρίων. (Ευχέλαιο, Χρίσμα). (Μπαλατσούρας, 1997). Η εμφάνιση της ελιάς εντοπίζεται σε μεγάλο βάθος της ανθρώπινης προϊστορίας. Οι επιστήμες της ιστορίας και της αρχαιολογίας με έρευνες που βρίσκονται ακόμη σε εξέλιξη παρουσιάζουν απολιθώματα ελιάς στον Ελληνικό χώρο με την εντυπωσιακή ηλικία των 50.000-60.000 ετών, ενώ στη δυτική Πελοπόννησο χρονολογήθηκαν με ακρίβεια δείγματα γύρης ελιάς 2.000 ετών. Το ελαιόλαδο και ο καρπός του δεν εγκατέλειψαν ποτέ την Ελλάδα από τότε έως σήμερα.

Έτσι, ξεκινώντας από τα Μινωικά και τα Μυκηναϊκά χρόνια, ένα πλήθος ευρημάτων στο βασικό ελαιώνα της Ελλάδας, την Κρήτη, την Πελοπόννησο, τα Ιόνια νησιά, τις Κυκλάδες και την Κύπρο, αλλά και σε άλλες περιοχές επιβεβαιώνει τη σταθερή και παμπάλαια παρουσία του δέντρου στον Ελληνικό χώρο, όπως μεγάλες αποθήκες ελαίου και πιθάρια στη Μυκηναϊκή Πύλο, δεκάδες πινακίδες Γραμμικής Α και Β με το χαρακτηριστικό του ελαιόδέντρου, ιδεόγραμμα και τοιχογραφίες ελιάς στην Κνωσό. Αλλά, και ο ποιητής των Αρχαίων, ο Όμηρος, όταν πρόκειται να αναφερθεί στην ελιά τηλεθώσα, τανύφυλλον, ιερήν την αποκαλεί ενώ ευώδες είναι το έλαιον. Επίσης, στα κλασσικά χρόνια, ο ωραίος μύθος του διαγωνισμού της Αθηνάς και του Ποσειδώνα τελειώνει με την ανακήρυξη της ελιάς ως ιερού δέντρου της πόλης των Αθηνών. Η μεγάλη σημασία του δέντρου της ελιάς συνεχίζεται σε όλη την αρχαία περίοδο της Ελληνικής ιστορίας, αλλά και κατά τη διάρκεια της Ρωμαϊκής εποχής. Στην εποχή της Τουρκοκρατίας, η ελιά και το λάδι εξακολουθούν να πρωταγωνιστούν στο εμπόριο και στην καθημερινή ζωή του υπόδουλου

Ελληνισμού, ενώ συγκινεί το παράπονο του Κολοκοτρώνη για την τακτική του Ιμπραήμ να καίει τα λιόδεντρα: “τα άψυχα δέντρα δεν εναντιώνονται σε κανέναν”. Τέλος, το ελεύθερο Ελληνικό Κράτος από τα πρώτα βήματα της ίδρυσής του μέχρι σήμερα στήριξε σε μεγάλο βαθμό την οικονομική του ζωή στο εμπόριο του λαδιού και η ελιά εξακολουθεί να διαδραματίζει κυρίαρχο ρόλο στην διατροφή του σύγχρονου Έλληνα, καθώς και στη μεσογειακή διατροφή.

1.2 Βοτανικά χαρακτηριστικά

Η καλλιεργούμενη ελιά ανήκει στο είδος *Olea europaea L.* Είκοσι είδη του γένους *Olea* έχουν βρεθεί σε τροπικές και υποτροπικές περιοχές. Από αυτά μόνο το είδος της ευρωπαϊκής ελιάς (*Olea europaea L.*) δίνει φαγώσιμους καρπούς. Το γένος *Olea* ανήκει στην οικογένεια *Oleaceae*. Στην ίδια οικογένεια ανήκουν τα γένη: *Fraxinus*, *Syringa* (σύριγγα ή πασχαλιά), *Ligustrum* (Λύγουστρο), *Forsythia* (Φορσυθιά) και *Jasminium* (Γιασεμί). (Σφακιωτάκης, 1993)

Η καλλιεργούμενη και η άγρια ποικιλία δεν είναι δυνατό να διαχωρίζονται πάντα με βάση αυστηρά βοτανικά κριτήρια και γι’ αυτό η διάκρισή τους στηρίζεται απλά στο γεγονός ότι το ένα καλλιεργείται και το άλλο όχι (Dubur-Jarrige 2001, Mataix and Barbancho 2006). Υπάρχει διάσταση απόψεων σχετικά με το αν η αγριελιά προέρχεται από τον εγκλιματισμό της καλλιεργούμενης ελιάς ή είναι γηγενές είδος της Μεσογείου (Quazzani et al. 1993, Σίρκου 2009).

Η ελιά είναι υποτροπικό, αείφυλλο είδος, που αναπτύσσεται σε θάμνο ή δέντρο και ζει δεκάδες ή και εκατοντάδες χρόνια. Το κύριο χαρακτηριστικό του γένους *Olea* είναι η μακροζωία. Το ξύλο του είναι ανθεκτικό στα διάφορα παράσιτα και αν το υπέργειο τμήμα νεκρωθεί νέα βλάστηση αναγεννιέται από το λαιμό ή τις ρίζες του δέντρου. Υπάρχουν δέντρα στην περιοχή της μεσογείου πολλών εκατοντάδων ετών, τα οποία παράγουν ακόμα καρπό. Πολλά μάλιστα ξεπερνούν την χιλιετήριδα. Γνωστή είναι η ελιά του Πλάτωνα. Είναι αξιοσημείωτο ότι στην περιοχή της Καλαμάτας σε κτήμα του “Ινστιτούτου της Ελαιάς”, σώζεται μέχρι σήμερα ένα ελαιόδέντρο, ηλικίας 800 περίπου ετών, με εντυπωσιακές διαστάσεις (9 μέτρα διάμετρο κορμού) και με αξιόλογη παραγωγικότητα. Το δέντρο αυτό πιστεύεται ότι διασώθηκε σε ελαιώνα που είχε πυρποληθεί από τα στρατεύματα του Ιμπραήμ πασά (1821-1829) και έχει χαρακτηριστεί ως “διατηρητέο μνημείο της φύσης”. Έχει χρησιμοποιηθεί κατά

καιρούς ως μητρικό δέντρο για εμβολιοληψία και λήψη μοσχευμάτων. Από αυτό έχει δημιουργηθεί ένας μεγάλος πληθυσμός ελαιοδέντρων της ποικιλίας ελιάς καλαμών.(Σφακιωτάκης, 1993). Το ελαιόδεντρο έχει την ικανότητα να βλαστάνει ξανά ακόμα και αν τραυματιστεί ή καταστραφεί το υπέργειο τμήμα του.

Η ελιά απαιτεί ένα θερμό εύκρατο κλίμα. Οι καταλληλότερες, κλιματικά, περιοχές για την ανάπτυξη της ελιάς, είναι οι θερμές-εύκρατες και υποτροπικές περιοχές και βρίσκονται μεταξύ των γεωγραφικών πλατών 30 ° και 45 ° βόρεια και 30 ° και 45 ° νότια, σε υψόμετρα 300-400 μέτρα στο Βορρά και 1000-1220 μέτρα στο Νότο (Bartolucci and Dhakal 1999, Raina 2003, Θεριός 2005). Οι καλύτερες μεσογειακές ελαιοπαραγωγικές περιοχές χαρακτηρίζονται από ήπιους, βροχερούς χειμώνες και μακριά, θερμά και ξηρά καλοκαίρια (Steward 1971, Noggle and Fritz 1983, Fitter and Hay 1987, Sibbett and Osgood 1994, Navarro and Parra 1997, Ayerza and Sibbett 2001, Ayerza and Coates 2004). Οι ακραίες θερμοκρασίες έχουν επιπτώσεις στον αναπαραγωγικό κύκλο της ελιάς (Hartmann 1953, Bradley et al. 1961, Griggs et al. 1975, Guerrero 1991, Sibbett and Osgood 1994, Lavee 1996, Tous-Marti and Ferguson 1996, Ayerza and Coates 2004).

Το ριζικό σύστημα μιας ελιάς που προέρχεται είτε από σπόρο είτε από μοσχεύματα μέχρι τον 3^ο – 4^ο χρόνο αναπτύσσεται κάθετα, αλλά αργότερα το αρχικό αυτό ριζικό σύστημα αντικαθίσταται από ένα άλλο, θυσσανώδες που παράγεται από τους σφαιροβλάστες ή γόγγρους, που σχηματίζονται στη βάση του κορμού των ελαιοδέντρων, λίγο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους (λαιμός). Το ριζικό σύστημα εξασφαλίζει την στήριξη του δέντρου, την απορρόφηση νερού και θρεπτικών στοιχείων και την αποθησαύριση ενώσεων.

Ο τρόπος ανάπτυξης του ριζικού συστήματος καθορίζεται από την φύση του εδάφους. Αν το έδαφος είναι βαρύ και κακοαεριζόμενο, η διασπορά των λεπτών ριζών γίνεται κοντά στην επιφάνεια του εδάφους. Ενώ στα αμμώδη εδάφη το ριζικό σύστημα αναπτύσσεται πάρα πολύ.

Ο κορμός σε νεαρά δέντρα είναι λείος και σταχτοπράσινος, αργότερα παίρνει ακανόνιστη αύξηση και γίνεται ανώμαλος με πολλά εξογκώματα και κοιλότητες (Εικ.1).



Εικ 1. Στο αριστερό τμήμα της εικόνας παρατηρούμε ένα κορμό από νεαρό δέντρο ελιάς, ενώ στο δεξί ένα κορμό από ένα πιο ηλικιωμένο δέντρο.

Τα φύλλα είναι μακρόστενα ή λογχοειδή ανάλογα με την ποικιλία, ενώ αξίζει να σημειωθεί ότι ανανεώνονται ανά 3 χρόνια. Το χρώμα τους είναι βαθύ πράσινο στην επάνω επιφάνεια και ασημί σταχτί στην κάτω (Εικ 2). Οι οφθαλμοί είναι μικροί και γυμνοί. Οι ανθοφόροι διακρίνονται δύσκολα από τους βλαστοφόρους και μόνο σε προχωρημένο στάδιο διακρίνονται οι ταξιανθίες. (Σφακιωτάκης, 1993)



Εικ.2 Φύλλα ελιάς. Πάνω και κάτω όψη, διακρίνεται το λογχοειδές σχήμα.



Εικ 3. Βοτρυώδεις ταξιανθίες που εκπύσσονται από τις μασχάλες των φύλλων της ελιάς.

Τα άνθη φέρονται σε βοτρυώδεις ταξιανθίες που δημιουργούνται στις μασχάλες των φύλλων (Εικ. 3.), ενώ σε κάθε ταξιανθία μπορούμε να συναντήσουμε από 10 έως και 40 άνθη. Οι ταξιανθίες συνήθως σχηματίζονται από βλαστούς της προηγούμενης περιόδου, αλλά και από λανθάνοντες οφθαλμούς που βρίσκονται σε βλαστούς ηλικίας 1-2 ετών. Τα άνθη είναι περίγυνα μικρά, κιτρινόλευκα με βραχύ κυπελλοειδή κάλυκα και τετραπέταλη στεφάνη. Τα δύο ανθικά μέρη, ο κάλυκας και η στεφάνη σχηματίζουν ένα κώδωνα, ο οποίος φέρει στο εσωτερικό δύο βραχείς στήμονες και έναν ύπερο (Free 1970). Ο ύπερος αποτελείται από μια δίχωρη ωοθήκη, έναν βραχύ στύλο και ένα διπλό κεφαλωτό στίγμα. Τα άνθη της ελιάς (Εικ. 4) δεν περιέχουν πάντοτε αναπτυγμένα όλα τα ανθικά μέρη. Συνήθως ατροφεί ο ύπερος και για το λόγο αυτό το είδος θεωρείται ανδρομόνικο. Έχουμε δύο ειδών άνθη: τα τέλεια, όταν περιέχουν ανεπτυγμένους τους στήμονες και τον ύπερο και τα ατελή που λέγονται και στημονώδη γιατί περιέχουν αναπτυγμένους μόνο τους στήμονες. Σε ορισμένες ποικιλίες (Sevillana) απαντούν άνθη με υπανάπτυκτους ανθήρες. Στα στημονώδη άνθη ο ύπερος ατροφεί και δεν είναι ικανός να γονιμοποιηθεί και να αναπτυχθεί σε καρπό. Η αναλογία τέλειων και ατελών ανθέων ποικίλει ανάλογα με την ποικιλία και τις συνθήκες του περιβάλλοντος που επικρατούν κάθε χρονιά. (Σφακιωτάκης, 1993), (Adriano Del Fabio, 2004)

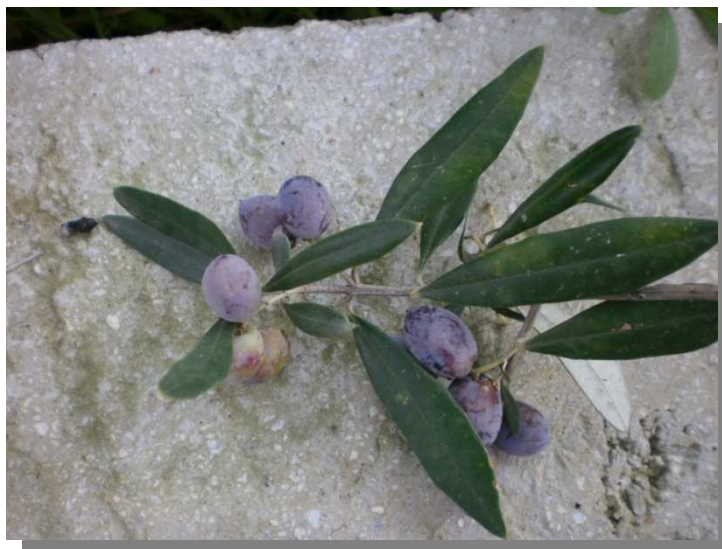


Εικ. 4 Άνθη ελιάς. (www.panoramio.gr)

Ο μηχανισμός που προκαλεί την ατροφία στον ύπερο δεν είναι τελείως γνωστός. Πάντως η παρουσία ατελών ανθέων σε πολλές ποικιλίες ελιάς είναι δυνατό να σχετίζεται με καταστάσεις έλλειψης νερού και θρεπτικών στοιχείων στο δέντρο (Hartmann and Panetsos 1962, Bard and Hartmann 1971) και φαίνεται ότι η πιο κρίσιμη περίοδος που μπορούν να επιδράσουν οι συνθήκες αυτές είναι ένας μήνας πριν την πλήρη άνθηση.(Σφακιωτάκης, 1993)

Οι καρποί της ελιάς, έχουν διάφορα σχήματα ανάλογα με την ποικιλία. Ο καρπός δεν παρουσιάζει θηλή. Το βάρος τους κυμαίνεται από 1 έως 10 γραμμάρια, ενώ το χρώμα τους όταν είναι ώριμες είναι μαύρο (Εικ. 5). Στο εσωτερικό υπάρχει ένας πυρήνας ατρακτοειδούς σχήματος πολύ σκληρός που προστατεύει ένα μόνο σπέρμα. Η σχέση σάρκας πυρήνα είναι 5/1 (Θερίος, 2005, I.O.O.C, 2000).

Οι καρποί της ελιάς αποτελούνται από 35-40% νερό και 15-35% λάδι. Οι στερεές ουσίες (κυτταρίνη, ζάχαρα, πρωτεΐνες) περιέχονται σε ποσοστό 25-40% περίπου. Υπό κανονικές συνθήκες η άνθηση γίνεται από Απρίλιο έως Ιούνιο, συχνά όμως παρατηρείται ανάσχεση της ανάπτυξης στην ωοθήκη και έτσι μόνο το 10% φτάνει σε πλήρη ωρίμανση και καρπόδεση. Αξιοσημείωτο είναι ότι η μέση παραγωγή ενός δέντρου το οποίο βρίσκεται σε πλήρη ανάπτυξη και δέχεται τις κατάλληλες καλλιεργητικές φροντίδες είναι 20-30 κιλά καρπού Το δέντρο της ελιάς είναι ανδρομόνικο και έτσι στο ίδιο δέντρο συναντάμε και ερμαφρόδιτα και αρσενικά άνθη. Αυτό επιτρέπει την αυτογονιμοποίηση του δέντρου. (Adriano Del Fabio,2004)



Εικ. 5 Ωριμες ελιές με το χαρακτηριστικό σκούρο χρώμα τους.

1.3 Καλλιεργητικές πρακτικές

Οι αρχές της κατεργασίας του εδάφους του ελαιώνα έχουν ως στόχο τη δημιουργία ιδανικών συνθηκών για την εισχώρηση του νερού στο έδαφος, την κυκλοφορία του αέρα έως τα επίπεδα του ριζικού συστήματος, την ενσωμάτωση λιπασμάτων και την καταστροφή των ζιζανίων του εδάφους. Το ιδανικό εργαλείο για να κάνουμε την κατεργασία του εδάφους είναι η μηχανική φρέζα. Λαμβάνοντας υπόψη το ριζικό σύστημα της ελιάς, καλό είναι να μην επεμβαίνουμε σε βάθος μεγαλύτερο των 15-20 εκ. Οι τακτικές εργασίες στον ελαιώνα περιλαμβάνουν ένα όργωμα την περίοδο φθινόπωρο-χειμώνα και συνεχίζονται την άνοιξη-καλοκαίρι με σβάρνισμα του εδάφους. Επίσης ένας εξίσου σημαντικός παράγοντας στην υγεία του δέντρου και κατά συνέπεια και στην καλή παραγωγή είναι το σωστό κλάδεμα του δέντρου, σε κυπελλοειδή σχηματισμό, αφαιρώντας τους εσωτερικούς βραχίονες για καλύτερο αερισμό και φωτισμό του δέντρου. Επίσης αφαιρούνται οι βλαστοί που είναι ξεροί, οι ταχυφυείς από τον κορμό και το λαιμό του δέντρου, και τέλος όλοι οι βραχίονες που είναι αρκετά ψηλά ή απλώνονται αρκετά και κινδυνεύουν να σπάσουν.

Οι απαιτήσεις της ελιάς σε λίπανση αφορά κατά κύριο λόγο τρία στοιχεία Το άζωτο, αποτελεί για την ελιά όπως και για όλα σχεδόν τα οπωροφόρα δέντρα, το σπουδαιότερο θρεπτικό στοιχείο. Το στοιχείο αυτό ασκεί μεγάλη επίδραση για την άνθηση και την καρποφορία του δέντρου της ελιάς (Σφακιωτάκης,1997). Ο φώσφορος αποτελεί συστατικό πολλών οργανικών ουσιών του φυτού, που

ρυθμίζουν την ενεργειακή οικονομία του. Είναι συστατικό των νουκλεοτιδίων, δομικών στοιχείων του DNA και RNA του κυττάρου (Σφακιωτάκης,1997).

Τέλος το κάλιο, είναι απαραίτητο για την εκτέλεση πολυάριθμων λειτουργιών του φυτού, όπως στη φωτοσύνθεση, στη σύνθεση πρωτεΐνης και αμύλου, στη μεταφορά πρωτεϊνών και σακχάρων, στην υδατική ισορροπία του φυτού, στην ανάπτυξη του ριζικού συστήματος κ.α.(Σφακιωτάκης,1997

1.4 Παραγωγή ελαιολάδου – στατιστικά στοιχεία

Με βάση τα στατιστικά στοιχεία του διεθνούς συμβουλίου ελαιολάδου αναφέρονται παρακάτω η παραγωγή ελαιολάδου (σε τόνους) για δύο συνεχόμενες εξαετίες, 1998-2003 και 2004-2010 στις χώρες παγκοσμίως (Πίνακας 1) και στις ευρωπαϊκές χώρες (Πίνακας 2) (International Olive Oil Council, November 2010).

Πίνακας 1. Παγκόσμια παραγωγή ελαιολάδου κατά τις εξαετίες 1998-2003 και 2004-2010.

ΧΩΡΑ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ Υ 1998-2003 (τόνοι)	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ % 1998-2003	ΠΑΡΑΓΩ ΓΗ ΕΛΑΙΟΛΑ ΔΟΥ 2004- 2010 (τόνοι)	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ % 2004-2010
Αλβανία	-	-	5	0,2
Αλγερία	37,4	1,4	33,2	1,2
Κύπρος	5	0,2	-	-
Κροατία	5,8	0,2	5	0,2
Αίγυπτος	2,0	0,1	5	0,2
Ιράν	2,4	0,1	4,3	0,2

ΤΖΙΝΕΥΡΑΚΗΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ- ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΑΝΘΟΦΟΡΙΑΣ ΕΛΙΑΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ 'ΚΟΡΩΝΕΙΚΗ'
ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

Ισραήλ	4,9	0,2	6,2	0,2
Ιορδανία	4,9	0,8	26	0,9
Λίβανος	6,1	0,2	8,2	0,3
Λιβύη	7,5	0,3	12,6	0,5
Μαρόκο	57,5	2,2	88,3	3,2
Μαυροβούνιο	0,7	0,0	0,5	0,0
Συρία	121,3	4,6	134,8	4,8
Τυνησία	157,0	5,9	165,8	5,9
Τουρκία	116,5	4,4	128,5	54,6
Ε.Υ.	2063,3	78,2	2103,3	75,3
Σαουδική Αραβία	-	-	2,9	0,1
Αυστραλία	1,3	0,0	11,3	0,4
Χιλή	-	-	8	3
ΗΠΑ	0,8	0,0	1,9	0,1
Μεξικό	2,0	0,1	0,8	0,0
Παλαιστίνη	12,0	0,5	15,8	0,6

Άλλες χώρες	7,3	0,3	12,5	0,4
Σύνολο	2,639,6	100	2,793,2	100

Πίνακας 2. Παραγωγή ελαιόλαδου στις ευρωπαϊκές χώρες κατά τις εξαετίες 1998-2003 και 2004-2010

ΧΩΡΑ	Μέσος όρος παραγωγής ελαιολάδου(τόνους) 1998-03	Ποσοστό παραγωγής (%)	Μέσος όρος παραγωγής ελαιολάδου(τόνους) 2004-2010	Ποσοστό παραγωγής (%)
Κύπρος	-	-	5,7	0,3
Ισπανία	1019	49,4	1098,4	52,2
Γαλλία	3,9	0,2	5,0	0,2
Ελλάδα	400,6	19,4	363,5	17,3
Ιταλία	600,9	29,3	585,9	27,9
Πορτογαλία	34,0	1,6	44,4	2,1

Οι κυριότερες καλλιεργούμενες ποικιλίες ελαιοποιήσιμων ελιών στην Ελλάδα είναι δέκα και είναι οι εξής: Η Κορωνέικη, η Λιανολιά Κέρκυρας, η Λαδολιά, η Τσουνάτη (μαστοειδής), το Αγουρομάνακο, η Μεγαρείτικη, η Βαλανολιά, η Αδραμυττίνη, η Ματολιά και η Κοθρέϊκη (Κοντοπρία, 2007). Τα ελαιόλαδα που παράγονται από τον ελαιόκαρπο των παραπάνω ποικιλιών διαφέρουν μεταξύ τους σε ότι αφορά τη ρευστότητα που σχετίζεται έμμεσα με το ιξώδες, βρίσκεται και σε κατευθείαν σχέση με την ακορεστότητα των τριγλυκεριδίων. Η ακορεστότητα και πολύ περισσότερο το ειδικό άρωμα και η γεύση συνδέονται άμεσα με την ποικιλία, τη λίπανση, το υψόμετρο, κ.τ.λ. (Κοντοπρία, 2007). Η ποικιλία Κορωνέικη, η επικρατέστερη μεταξύ των ελαιοποιήσιμων της Ελλάδος δίνει τα περισσότερο ρευστά, εύγευστα και αρωματικά λάδια. Ακολουθεί η Λιανολιά Κέρκυρας με λάδια από υγιή ελαιόκαρπο και στη συνέχεια οι ποικιλίες Αδραμυττίνη και Βαλανολιά. Η

Κορωνέικη είναι η πιο σπουδαία ελαιοποιήσιμη ποικιλία που καλλιεργείται στην Ελλάδα. Συγκεκριμένα, οι κύριες περιοχές καλλιέργειας της είναι στους Νομούς Μεσσηνίας, Λακωνίας, Αχαΐας, Αιτωλοακαρνανίας, Κεφαλληνίας, Ζακύνθου, Σάμου, Κυκλάδων, Χανίων, Ρεθύμνου, Ηρακλείου και Λασιθίου (Κοντοπρία, 2007). Έχει μέση ικανότητα ριζοβολίας και η είσοδος της στην καρποφορία γίνεται νωρίς. Έχει πρόωμη ανθοφορία και παράγει άφθονη ποσότητα γύρης. Η παραγωγικότητα της είναι υψηλή και πολύ σταθερή. Επίσης έχει υψηλή ελαιοπεριεκτικότητα γύρω στο 15-27 % και θεωρείται καλής ποιότητας λόγω της μεγάλης περιεκτικότητας που έχει σε ελαϊκό οξύ. Η ωρίμανση του καρπού είναι πρόωμης έως μέσης εποχής ωρίμανσης. Παρουσιάζει ανθεκτικότητα στην ξηρασία αλλά δεν ανέχεται τις χαμηλές θερμοκρασίες. Λόγω λοιπόν της ευαισθησίας της στο κρύο δεν πρέπει να καλλιεργείται σε μεγάλα υψόμετρα. Σαν ποικιλία είναι ανθεκτική στο κυκλοκόνιο, μετρίως ανθεκτική στο Βερτιτσίλλιο και ευαίσθητη στο βακτηριακό καρκίνο. Είναι δέντρο μέσης ζωηρότητας, με πλαγιόκλαδη ανάπτυξη.

Πριν από μερικές δεκαετίες, τα ελαιόλαδα που παράγονταν στην Ελλάδα ήταν κατά μεγάλο ποσοστό σχετικά υψηλής οξύτητας. Τα τελευταία χρόνια, η ποιότητα του ελαιολάδου έχει βελτιωθεί σημαντικά, κυρίως από τότε που, εκσυγχρονίστηκε η συγκομιδή του καρπού και η λειτουργία των ελαιοτριβείων. Τα ποιοτικώς καλύτερα ελαιόλαδα είναι τα λάδια Κρήτης και της Πελοποννήσου γενικότερα, των Καλαμών, της Αργολίδας, κ.τ.λ. (Κοντοπρία, 2007). Προέρχονται συνήθως από τον ελαιόκαρπο της ποικιλίας "Κορωνέικη" αναμειγμένο σε διάφορα ποσοστά με ελαιόκαρπο άλλων ποικιλιών. Ακολουθούν σε ποιότητα τα λάδια της ποικιλίας "Λιανολιά" των περιοχών της Κέρκυρας και των νησιών του Ιονίου και στη συνέχεια τα λάδια Μυτιλήνης των ποικιλιών "Βαλανολιά" και Αδραμυτίνη". Παχύρρευστο είναι το λάδι της Κουτσουρελιάς, που φύεται στην Αχαΐα, της Αγουρομανακολιάς που καλλιεργείται στη Β. Δυτική Πελοπόννησο και άλλων ποικιλιών, όπως της Μεγαρείτικης, κ.τ.λ. Περισσότερο παχύρρευστα είναι τα λάδια από ελαιόκαρπο των επιτραπέζιων ποικιλιών ελιάς (Κονσερβολιά, Νυχάτη Καλαμών, ελιά Χαλκιδικής, κ.τ.λ.). Κάποιοι καταναλωτές προτιμούν τα λεπτόρρευστα ελαιόλαδα με άρωμα και γεύση, ενώ άλλοι τα παχύρρευστα που έχουν λιπώδη υφή και υστερούν σε λεπτά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά (Μπαλατσούρας, 1997). Παρόλο που η ελαιοκαλλιέργεια ευδοκμεί σε αρκετά μέρη της Ελλάδας, η Κρήτη και η Πελοπόννησος μοιράζονται το 75% της συνολικής ελληνικής παραγωγής. Άλλες σημαντικές περιοχές είναι τα Ιόνια νησιά, η Στερεά Ελλάδα και το Βόρειο Αιγαίο. Η

ετήσια παραγωγή ελαιοκάρπου στην Ελλάδα παρουσιάζεται σχετικά σταθερή τα τελευταία χρόνια και κυμαίνεται μεταξύ 2.050.000 και 2.646.000 τόνους, ενώ αξίζει να σημειωθεί ότι η Ελλάδα είναι τρίτη ελαιοπαραγωγός χώρα στον κόσμο, μετά την Ισπανία και την Ιταλία με ετήσια παραγωγή να κυμαίνεται από 300.000 έως 400.000 τόνους ελαιόλαδο .

1.5 Παράγοντες που επηρεάζουν την ανθοφορία της ελιάς – επίδραση της κλιματικής αλλαγής

Επικονίαση είναι η μεταφορά της γύρης από τους ανθήρες στο στίγμα του υπέρου των ανθέων με αποτέλεσμα τη γονιμοποίηση δηλαδή τη συγχώνευση του σπερματικού πυρήνα του ωαρίου. Η φάση της γονιμοποίησης διενεργείται φυσιολογικά μετά τη φάση της επικονιάσεως.

Το άνθος της ελιάς ανοίγει πριν ακόμα απελευθερωθεί η γύρη από τους ανθήρες. Επομένως μπορεί να λάβει χώρα σταυρεπικονίαση πριν από την αυτοεπικονίαση του άνθους. Κατά τον Condit (1947) το άνθος μπορεί να είναι τέλειο ή ατελές. Κατά τους Crider (1922), Morettini (1958), Mort (1952) και Pierce (1896) οι πιο πολλές ποικιλίες (cvns) της ελιάς είναι αυτογόνιμοποιούμενες, μερικές αυτόστειρες και άλλες μερικώς αυτογόνιμες. Κατά τους Hartmann και Orpitz (1966) συνήθως παρατηρείται πτωχή σοδειά μετά από ανθοφορία με αρκετά ψηλό ποσοστό ατελών ανθέων.

Οι μέλισσες, αν και βρίσκονται μέσα στον ελαιώνα κατά την περίοδο της ανθοφορίας, σπάνια συλλέγουν γύρη. Μερικές φορές μάλιστα αναφέρεται από μελισσοκόμους η ύπαρξη μελιού στην ελιά. Αλλά οι Silvestri κ.α (1947) πιστεύουν, ότι πρόκειται για μελιτώδεις εκκρίσεις αφίδων και όχι για νέκταρ ανθέων.

Οι ανάγκες επικονιάσεως των διάφορων ποικιλιών της ελιάς ποικίλουν πάρα πολύ. Ο Crider (1922) διέκρινε στην Αριζόνα των ΗΠΑ δυο αυτόστειρες ποικιλίες, μια μερικώς αυτόστειρη και πέντε αυτογόνιμοποιούμενες. Ο Bradley κ.α. (1961) παρατήρησαν, υπό ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκηπίου, πως στις αυτογόνιμοποιούμενες ποικιλίες η προβολή της γύρης άλλων ποικιλιών αύξανε εντός του στύλου γρηγορότερα από την προβολή της γύρης της ίδιας ποικιλίας κάτω από τις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας. Οι ίδιοι ερευνητές διαπίστωσαν, όταν η προβολή της γύρης ήταν πολύ βραδεία εκφυλισμό του εμβρυόσακκου πριν

ακόμα η προβολή της γύρης φτάσει σε αυτόν. Επομένως η γονιμοποίηση ήταν αδύνατη. Τελικά κατέληξαν στο συμπέρασμα, πως οι πιθανότητες γονιμοποίησης ήταν μεγαλύτερες κατά την σταυρεπικονίαση παρά κατά την αυτογονιμοποίηση των ανθέων, πράγμα που διαπιστώθηκε από το ψηλότερο ποσοστό των υπέρων, στους οποίους η προβολή της γύρης είχε φτάσει στον εμβρυόσακκο.

Οι Hartmann και Opitz (1966) αναφέρουν πως οι περισσότερες ποικιλίες, που μελετήθηκαν στην Ιταλία, ήταν αυτόστειρες, λίγες ήταν αυτογόνιμες και μερικές μερικώς αυτόστειρες. Οι ίδιοι ερευνητές αναφέρουν ακόμα, πως στην Πορτογαλία και την Καλιφόρνια των ΗΠΑ λαμβάνονται ικανοποιητικές σοδειές, όταν μερικές ποικιλίες καλλιεργούνται ως αμιγείς, αν και ψηλότερες και σταθερότερες σοδειές λαμβάνονται σε ελαιώνες όπου υπάρχει συγκαλλιέργεια συνανθουσών ποικιλιών.

Η γύρη της ελιάς μεταφέρεται κυρίως από τον άνεμο. Οι μέλισσες δε συλλέγουν γύρη ελιάς τόσο πολύ όπως σε άλλου είδους φυτά. Για να αυξήσουμε την επίσκεψη των μελισσών σε άνθη ελιάς χρειάζεται να συγκεντρώσουμε μέσα ή κοντά στον ελαιώνα σχετικά μεγάλο αριθμό μελισσοκυψελών, χωρίς όμως υπάρχουν πληροφορίες σχετικά με την πιο κατάλληλη συγκέντρωση μελισσοκυψελών.

Η γύρη της ελιάς παρουσιάζει καλή ζωτικότητα, με ποσοστό βλαστήσεως, που κυμαίνεται από 20-70% (Griggs κ.α. 1975). Συνήθως διατηρεί τη ζωτικότητά της σε χαμηλές θερμοκρασίες για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Γύρη κλεισμένη αεροστεγώς σε γυάλινα βάζα μπορεί να διατηρηθεί σε θερμοκρασία -18 °C μέχρι και τριάνμισι χρόνια, με μείωση του ποσοστού της βλαστικότητας της κατά 50% περίπου.

Η ζωτικότητα της γύρης της ελιάς, ανεξάρτητα του τρόπου συλλογής, δε φαίνεται να επηρεάζεται, έστω και σε μικρό ποσοστό, αρνητικά από τις διαφορετικές συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας, που δημιουργούνται λόγω της απομονώσεως των ανθοφόρων κλάδων.

Ο D' Almeida (1940) αναφέρει ως κατάλληλο υπόστρωμα, για προβλάστηση κόκκων γύρης ελιάς, το υπόστρωμα που περιέχει 0.8% άγαρ και 10% σακχαρόζη και ως πιο κατάλληλη θερμοκρασία, οποιαδήποτε θερμοκρασία γύρω στους 25 °C. Οι Griggs κ.α. (1975) πέτυχαν καλή προβλάστηση σε υπόστρωμα που περιείχε 2% άγαρ και 15% σακχαρόζη. Οι ίδιοι ερευνητές αναφέρουν ακόμα, ότι η μείωση της σακχαρόζης σε 12% δεν επηρέασε το ποσοστό της βλαστικότητας των

κόκκων της γύρης που επιτεύχθηκε με 15% και ότι κάποια αυξημένη σχετικά υγρασία ευνοεί τη βλαστικότητα της γύρης της ελιάς.

Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος επηρεάζει σοβαρά τις διάφορες λειτουργίες του φυτού που αποτελεί παράγοντα, που μπορεί να ποικίλει πάρα πολύ από χρονιά σε χρονιά και από τοποθεσία σε τοποθεσία κατά την διάρκεια της επικονιάσεως, γονιμοποίησης και καρπόδεσης της ελιάς. Κατά τους Griggs κ.α. (1975) η ανάπτυξη του γυρεοσωλήνα είναι ταχύτερη στις σχετικώς ψηλές θερμοκρασίες (22-23 °C) από ότι στις σχετικώς χαμηλές (16-17 °C) κατά την περίοδο της ανθοφορίας και καρπόδεσης. Μάλιστα αναφέρουν, πως η ποικιλία Manzanilla είναι υπερβολικά ευαίσθητη στις ψηλές θερμοκρασίες.

Εκτός όμως του παράγοντα θερμοκρασία μεγάλη σημασία έχει και το γενετικό ασυμβίβαστο των ποικιλιών, που οφείλεται στην ύπαρξη γόνων στείροτητας, οι οποίοι επηρεάζουν την ταχύτητα αναπτύξεως της προβολής του γυρεόκοκκου. Η βραδύτητα αναπτύξεως ή και η παρεμπόδιση αναπτύξεως της προβολής του γυρεόκοκκου έχει ως αποτέλεσμα την αποτυχία της γονιμοποίησης με συνέπεια τον εκφυλισμό του εμβρυόσακκου. Επίσης παράγοντες με μεγάλη σημασία είναι η ποικιλία, ο φωτισμός και η θρεπτική κατάσταση του δέντρου.

Στη χώρα μας μέχρι και σήμερα, δεν έχει γίνει καμία σημαντική μελέτη προς την κατεύθυνση αυτή αν και υπάρχει πρόβλημα ακαρπίας των ελαιώνων. Επειδή το πρόβλημα της ακαρπίας συνδέεται και με άλλους παράγοντες (κλιματικούς, θρέψεως, κ.α.) ανεξάρτητα με τις ικανοποιητικές σοδειές, που δίνουν οι αμιγείς (από μια ποικιλία) ελαιώνες μας, επιβάλλεται να μελετηθεί η αυτογονιμότητα και η αυτοστεριρότητα των ποικιλιών μας.

Σε μερικούς ελαιώνες της χώρας μας παρατηρείται το φαινόμενο της συχοκαρπίας, δηλαδή της παραγωγής καρπών μικρών και παραμορφωμένων. Η παραγωγή όμως τέτοιου είδους καρπών σε ένα ελαιώνα ποικίλλει ευρέως από χρονιά σε χρονιά. Αυτό δείχνει, πως η ανάπτυξη τους επηρεάζεται από κάποιο ακατάστατο παράγοντα ή παράγοντες. Η εμφάνιση τέτοιου είδους καρπών πρέπει να είναι αποτέλεσμα παρθενοκαρπίας ή κάποιας ανωμαλίας κατά τη διαδικασία σχηματισμού του σπέρματος, γιατί οι καρποί αυτοί σχεδόν πάντοτε δεν περικλείουν σπέρμα εντός του ενδοκαρπίου.

Κατά τους Griggs κ.α. (1975), αν οι καρποί αυτοί είναι αποτέλεσμα παρθενοκαρπικής καρπόδεσης, τότε η ζωηρότητα του δέντρου ίσως να έχει

μεγαλύτερη επίδραση στην παραγωγική ανεπιθύμητων καρπών από ότι η αυτογονιμοποίηση και η σταυρεπικονίαση. Σύμφωνα με τα πειραματικά δεδομένα τους το ποσοστό των σχινόκαρπων είναι μικρότερο κατά την σταυρεπικονίαση από ότι κατά την αυτοεπικονίαση και μεγαλύτερο σε δέντρα με μεγαλύτερη ζωηρότητα.

Επίσης το φαινόμενο της ξενίας έχει μικρή έως ελάχιστη επίδραση στην ανάπτυξη του καρπού της ελιάς. Για την καλύτερη απόδοση της άνθησης σε σταυρεπικονιζόμενες ποικιλίες, πρέπει η απόσταση των δέντρων των διαφορετικών ποικιλιών να μην ξεπερνούν τα 34 μέτρα.

1.6 Σκοπός του πειράματος

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η καταγραφή της εξέλιξης της ανθοφορίας της ελιάς σε βλαστούς με πρώιμη, μεσοπρώιμη και όψιμη εμφάνιση ανθέων το 2010 όπου ήταν μια χρονιά με υψηλή θερμοκρασία. Οι συγκεκριμένες μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν σε δύο περιοχές του νομού Χανίων και η διερεύνηση αφορούσε την επίδραση του συγκεκριμένου φαινομένου στην καρπόδεση, αφού στην ελιά, σε χρονιές με ιδιαίτερα υψηλές θερμοκρασίες κατά τους μήνες Ιανουάριο και Φεβρουάριο παρατηρείται έκπτυξη ανθοταξιών πολύ νωρίτερα από το αναμενόμενο και γενικότερη πρώιμηση της εξέλιξης της ανθοφορίας.

2. Υλικά και μέθοδοι



Εικόνα 6: Οι δύο περιοχές όπου πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις του πειράματος.

2.1 Χωροθέτηση πειράματος

Σε δύο περιοχές των Χανίων στην επαρχία Κισάμου (εικ. 6) παρατηρήθηκε το φαινόμενο της πρόωμης έκπτυξης ανθέων σε ελαιόδεντρα της ποικιλίας Κωρονέικη. Για το λόγο αυτό επιλέχθηκαν από δύο διαφορετικές περιοχές της παραπάνω περιοχής ελαιόδεντρα ώστε να γίνουν κάποιες μετρήσεις. Οι περιοχές αυτές είναι ο Άστρικας και τα Νοχιά, όπου είναι δύο ελαιοκομικά χωριά της Κισάμου. Το υψόμετρο στις δύο περιοχές αυτές είναι τετρακόσια και τριακόσια πενήντα μέτρα περίπου αντίστοιχα.

2.2 Σχεδιασμός πειράματος

Για να πραγματοποιηθούν οι μετρήσεις, αρχικά επιλέχθηκαν εννέα δέντρα στην περιοχή Νοχιά και τρία στην περιοχή Άστρικας. Τα δένδρα αυτά ήταν υγιή, ηλικίας 15 περίπου ετών και διέθεταν αντίστοιχο μέγεθος κόμης. Από το κάθε δέντρο επιλέχθηκαν από τέσσερις έως έξι υγιείς βλαστοί στην περιφέρεια της κόμης του δέντρου στους οποίους έγιναν οι μετρήσεις του πειράματος.

Οι μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν, αφορούσαν:

- **Μήκος βλαστού**
- **Αριθμός ανθοταξιών**
- **Αριθμός ανθέων**
- **Στάδιο άνθησης**
- **Αριθμός καρπών**

Κατά το στάδιο της έναρξης ανοίγματος των ανθέων έγινε μια καταγραφή του ποσοστού γονιμότητας των ανθέων. Ανά δεκαπέντε περίπου ημέρες γινόταν οι παραπάνω μετρήσεις την περίοδο Μάρτιο έως Ιούνιο του έτους 2010.

Κατά την τελευταία μέτρηση, έγινε καταγραφή όλων των καρπών ανά βλαστό ώστε να υπολογιστεί το ποσοστό καρπόδεσης και στις δύο περιπτώσεις που μελετήθηκαν. (πρώιμη έκπτυξη ανθέων, μεσοπρώιμη και όψιμη έκπτυξη ανθέων).

Αναλυτικότερα, στον επόμενο πίνακα (πίνακας 3) παρουσιάζονται οι ημερομηνίες με τις αντίστοιχες μετρήσεις που έγιναν.

Πίνακας 3 Ημερολόγιο μετρήσεων.

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ
21 ΜΑΡΤΙΟΥ 2010	Μήκος βλαστών, αριθμός ανθοταξιών, στάδιο άνθησης.
6 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2010	Μήκος βλαστών, αριθμός ανθοταξιών, στάδιο άνθησης.
4 ΜΑΪΟΥ 2010	Μήκος βλαστών, αριθμός ανθοταξιών, στάδιο άνθησης, αριθμός ανθέων.
16 ΜΑΪΟΥ 2010	Μήκος βλαστών, αριθμός ανθοταξιών, στάδιο άνθησης, αριθμός ανθέων.
29 ΜΑΪΟΥ 2010	Μήκος βλαστών, αριθμός ανθοταξιών, στάδιο άνθησης, αριθμός ανθέων και γονιμότητα ανθέων.
15 ΙΟΥΝΙΟΥ 2010	Μήκος βλαστών, αριθμός ανθοταξιών, στάδιο άνθησης, αριθμός καρπών.

Οι κατηγορίες που ταξινομήθηκαν τα δέντρα βάση της έκπτυξης των ανθέων είναι τρείς.



Στην πρώτη περίπτωση των πρώιμων δέντρων, οι μετρήσεις αφορούσαν τρία υπερπρώιμα δέντρα στην περιοχή του Άστρικα. Από τα δέντρα αυτά είχαν επιλεγεί δεκαπέντε συνολικά βλαστοί.

Στην δεύτερη περίπτωση των μεσοπρώιμων δέντρων το δείγμα αποτελούσαν δεκαεπτά βλαστοί από τέσσερα πρώιμα δέντρα στην περιοχή Νοχιά, ενώ στην περίπτωση των όψιμων δέντρων είχαμε πέντε δέντρα με εικοσιέξι βλαστούς που επίσης βρίσκονται στην περιοχή Νοχιά. Αξίζει να σημειωθεί ότι στην περιοχή του Άστρικα οι πρώτες ταξιανθίες έκαναν την εμφάνιση τους κατά τη διάρκεια του Ιανουαρίου.

Για την κατηγοριοποίηση των δειγμάτων χρησιμοποιήθηκαν φαινολογικοί πίνακες (Cortez et al.), όπου ανάλογα με το φαινολογικό στάδιο των ανθέων του κάθε βλαστού κατατασσόταν στην αντίστοιχη κατηγορία.

Στη συνέχεια ο ίδιος πίνακας χρησιμοποιήθηκε και για την καταγραφή της εξέλιξης των ανθέων, καθώς και το μέγεθος των καρπών κατά την τελευταία μέτρηση.

Τα μέσα τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για τις μετρήσεις παρουσιάζονται παρακάτω:



Αρχικά τοποθετήθηκαν μικρά κομμάτια κορδέλας σήμανσης κόκκινου χρώματος (Εικ.7), στους βλαστούς, ώστε να είναι εύκολα αντιληπτοί κατά τις επόμενες μετρήσεις, αλλά παράλληλα με μέγεθος που να μην δημιουργούν τραυματισμούς στις ταξιανθίες και τα άνθη. Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκαν οι αριθμημένες ετικέτες όπου τοποθετήθηκαν στους βλαστούς, ώστε να είναι αναγνωρίσιμοι ο καθένας ξεχωριστά.



Εικ. 7 Βλαστός ελιάς με την άσπρο-κόκκινη κορδέλα σήμανσης και τη λευκή ετικέτα για την αναγνώριση του βλαστού.

Κατά τις μετρήσεις χρησιμοποιήθηκε ένα μέτρο για την καταγραφή των αλλαγών του μήκους του κάθε βλαστού, καθώς και ένας πίνακας φαινολογικών σταδίων για τον προσδιορισμό του σταδίου ανάπτυξης του κάθε άνθους, καθώς και των καρπών στις τελευταίες μετρήσεις.

Τέλος υπήρχε και ένας κενός πίνακας καταγραφής των αποτελεσμάτων. Στη συνέχεια γινόταν καταχώρηση των αποτελεσμάτων σε φύλλα του Microsoft Excel, ώστε τελικά να είναι ευκολότερη και η επεξεργασία των τελικών αποτελεσμάτων για την στατιστική ανάλυση που θα μας έδειχνε τη σημαντικότητα των διαφορών μεταξύ των κατηγοριών μας.

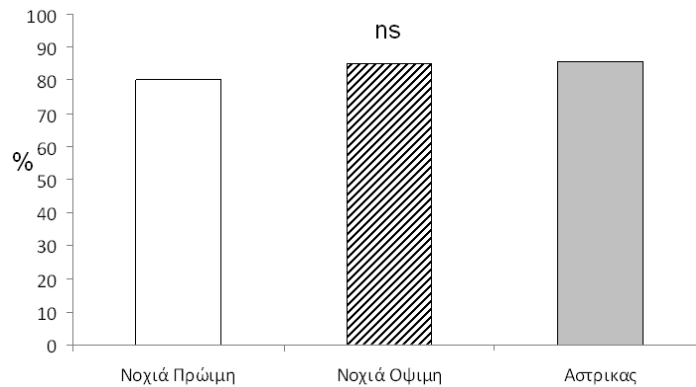
Η καταχώρηση των μετρήσεων έγινε ανά βλαστό, δέντρο καθώς και κατηγορία πρωιμότητας.

Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων διενεργήθηκε με το λογισμικό SPSS 11.0 for Windows. Συγκεκριμένα, πραγματοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης για το συνολικό πείραμα (one-way ANOVA) και στη συνέχεια ελέγχθηκε η σημαντικότητα των διαφορών των μέσων όρων με την δοκιμασία των ελάχιστων σημαντικών διαφορών (least significant differences, LSD).

3.Αποτελέσματα

3.1 Γονιμότητα ανθέων

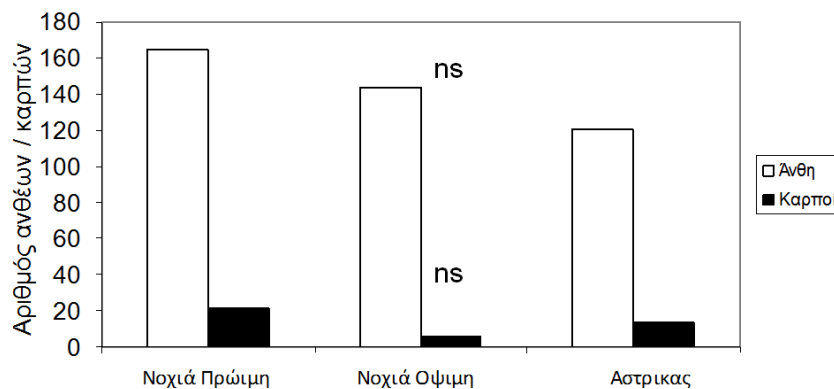
Η γονιμότητα των ανθέων σε βλαστούς με πρόωμη ή όψιμη έκπτυξη ανθοφόρων οφθαλμών και στις δύο περιοχές δεν παρουσίασε στατιστικά σημαντικές διαφορές, όπως φαίνεται και στο παρακάτω διάγραμμα (Εικ. 8).



Εικόνα 8. Γονιμότητα ανθέων σε βλαστούς με πρόωμη ή όψιμη έκπτυξη ανθοφόρων οφθαλμών και σε δύο περιοχές.

3.2 Αριθμός ανθέων-καρπόδεση

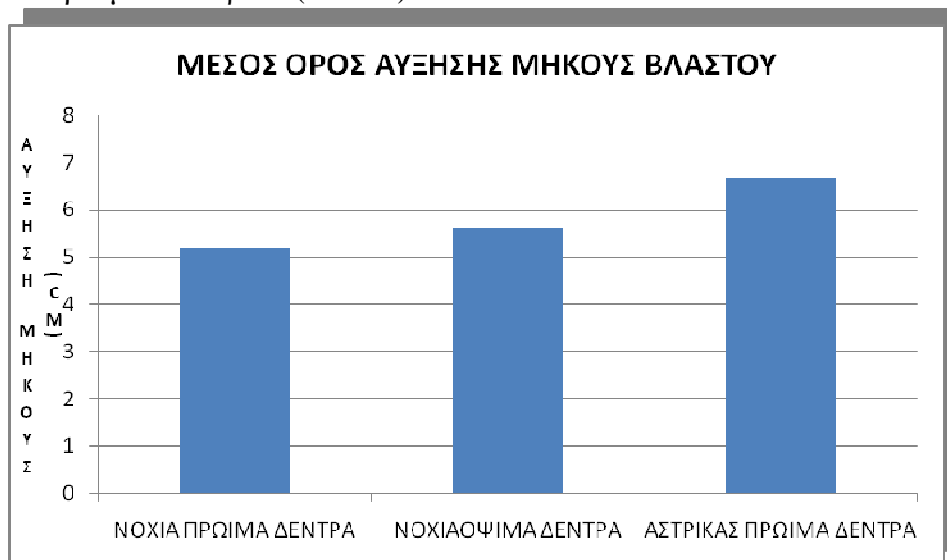
Όσον αφορά τον αριθμό ανθοταξιών δεν καταγράφηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές και στον αριθμό ανθέων μεταξύ των περιπτώσεων που συγκρίθηκαν. Επίσης δεν διέφερε σημαντικά η καρπόδεση σε βλαστούς με πρόωμη άνθιση συγκριτικά με βλαστούς με πιο όψιμη εξέλιξη της ανθοφορίας (Εικ . 9).



Εικόνα 9. Αριθμός ανθέων και καρπών σε βλαστούς με πρόωμη ή όψιμη έκπτυξη ανθοφόρων οφθαλμών και σε δύο περιοχές.

3.3 Μήκος βλαστού

Τέλος σύμφωνα με τις μετρήσεις η αύξηση του μήκους των βλαστών και στις 3 κατηγορίες δέντρων κατά τη διάρκεια των μετρήσεων, ήταν ανάλογη με μεγαλύτερη αυτή των πρώιμων δέντρων. (Εικ. 10).



Εικόνα 10 Αύξηση μήκους των βλαστών κατά τη διάρκεια των μετρήσεων από 15/3 έως και 29/5 σε CM.

4.Συζήτηση

Το ποσοστό τέλειων ανθέων που φέρει ένα δέντρο είναι ένας παράγοντας που σύμφωνα με προηγούμενες μελέτες μπορεί να επηρεάζει την καρπόδεση. Είναι γνωστό ότι μόνο τα τέλεια άνθη μπορούν να αναπτυχθούν σε καρπούς ενώ τα στημονώδη λειτουργούν μόνο ως γυρεοδότες. Οι Wu κ.α. (2002) παρατήρησαν ότι υπάρχει μεγάλη διακύμανση στο ποσοστό τελειότητας των ανθέων μεταξύ ποικιλιών ενώ οι Cuevas κ.α. (1994) παρατήρησαν ότι δέντρα με λίγα άνθη είχαν μεγαλύτερο ποσοστό τελειότητας από ότι δέντρα με πλούσια ανθοφορία. Οι Rallo κ.α. (1981) και Lavee κ.α. (1996) βρήκαν ότι παρά το γεγονός ότι τα ποσοστά τελειότητας των ανθέων διέφεραν μεταξύ ποικιλιών δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές στην τελική παραγωγή καρπού. Αυτό το αποτέλεσμα μπορεί να εξηγηθεί από το γεγονός ότι μόνο ένα μικρό ποσοστό των ανθέων τελικά θα παράγει καρπό.

Με βάση την καταγραφή των φαινολογικών σταδίων της ανθοφορίας παρατηρήθηκε ότι ανθοταξίες στον ίδιο αγρό που εκπτύσσονται νωρίτερα λόγω υψηλών θερμοκρασιών στη συνέχεια αναπτύσσονται και φτάνουν στην άνθιση και καρπόδεση ταυτόχρονα με ανθοταξίες που έχουν εκπτυχθεί αργότερα (Εικ.9). Αντίθετα, παρατηρήθηκε χρονική διαφορά στην έκπτυξη και εξέλιξη των ανθοταξιών των διαφορετικών περιοχών επιβεβαιώνοντας έτσι το χαρακτηρισμό πρώιμων και όψιμων, ως προς την ανθοφορία, περιοχών (Τζινευράκης κ.α., 2011).

Ελαιόδεντρα της ίδιας ποικιλίας που αναπτύσσονται στις ίδιες περιβαλλοντικές συνθήκες θεωρείται ότι ανθίζουν ταυτόχρονα (Dal Pero Bertini, 1960). Οι Griggs κ.α. (1975) και οι Ghrisi κ.α. (1999) παρατήρησαν ότι η ημερομηνία και η διάρκεια άνθισης διαφέρουν μεταξύ ποικιλιών και διαφορετικών ετών. Οι Lavee κ.α. (2002) μελέτησαν 36 ποικιλίες ελιάς για 12 χρόνια και παρατήρησαν ότι η περίοδος άνθισης εξαρτάται από τις κλιματικές συνθήκες. Οι Sanz-Cortes κ.α. (2002) βρήκαν ότι η έναρξη της άνθισης δεν γινόταν ταυτόχρονα για τις τρεις ποικιλίες που μελέτησαν. Τα συγκεκριμένα αποτελέσματα τονίζουν τη σημασία της καταγραφής της περιόδου άνθισης για να διασφαλιστεί η διαθεσιμότητα γύρης όταν τα στίγματα είναι δεκτικά αλλά και για να διερευνηθούν οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής στις λειτουργίες των φυτών.

Βιβλιογραφία

- Ayerza, R. and W. Coates. 2004. Supplemental pollination – increasing olive (*Olea europaea*) yields in hot, arid environments. *Expl. Agric.* volume 40: 481–491
- Ayerza, R. and G. S. Sibbett. 2001. Thermal adaptability of olive (*Olea europaea* L.) to the Arid Chaco of Argentina. *Agriculture Ecosystems and Environment* 84: 277–285.
- Bartolucci, P. and B.R. Dhakal. 1999. Prospects for olive growing in Nepal. Department of Agriculture, Fruit Development Division Olive Production Development Project, TCP/NEP/6713 & Food and Agriculture Organization of the United Nations. pp 62.
- Bradley, D., W. H. Griggs and H. T. Hartmann. 1961. Studies on self and cross pollination of olives under varying temperature conditions. *California Agriculture* 15: 4–5.
- Dubur-Jarrige, M.A. 2001. Les origines de la culture de l'olivier en Mediterranee: le point sur les decouvertes paleobotaniques et leurs interpretations. In: *Actes des 1eres Rencontres Internationales de l'olivier (19 et 20 octobre 2000). L'olivier dans l'espace et dans le temps.* Institut du monde de l'olivier, Nyons, pp. 10–22.
- International Olive Oil Council, November 2010
- Fitter, A. H. and R. K. M. Hay. 1987. *Environmental Physiology of Plants.* London, U.K. Academic Press
- Griggs, W.H., H.T. Hartmann, M.V. Bradley, B.T. Iwakiri and J.E. Whisler. 1975. Olive pollination in California. *Bulletin* 869. University of California, Davis, CA, USA.
- Guerrero, A. 1991. *Nueva Olivicultura.* Madrid, Spain: Ediciones Mundi Prensa
- Hartmann, H. T. 1953. Effect of winter chilling on fruitfulness and vegetative growth in the olive. *Journal of American Society of Horticultural Science* 62: 184–190.
- Lavee, S., N. Avidan, A. Haskal and A. Ogradovich 1996. Juvenility period reduction in olive seedlings, a tool for enhancement of breeding. *Olivae* 60: 33-41.
- Lavee, S. 1996. *Biología y fisiología del olivo.* In: *Enciclopedia Mundial del Olivo.* Madrid, Spain: Consejo Oleicola Internacional. pp. 61–110.
- Mataix, J. and F.J. Barbancho. 2006. Olive Oil in Mediterranean Food. In: *Olive Oil and Health (J.L. Quiles, M.C. Ramírez-Tortosa and P. Yaqoob, eds).* Cromwell Press, Trowbridge, UK. p 1-44.
- Navarro, C. and M. A. Parra 1997. Plantación. In: *El Cultivo del Olivo,* pp. 155-228 (Eds D. Barranco, R. Fernandez- Escobar and L. Rallo). Junta de Andalucía, Andalucía, Spain

Noggle, G. R. and G. J. Fritz 1983. Introductory Plant Physiology. Englewood Cliffs, N.J., USA: Prentice-Hall.

Quazzani, N., R. Lumaret, P. Villemur and F. Di-Giusto 1993. Leaf allozyme variation in cultivated and wild olive trees (*Olea europaea* L.). *Journal of Heredity* 84: 34-42.

Raina, B.L. 2003. Olives. Regional Research Laboratory (CSIR), Jammu, India

Rallo, L., Fernandez-Escobar R. 1985. Influence of cultivar and flower thinning within the inflorescence on competition among olive fruits. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 110: 303-308.

Sanz-Cortes, F., Martinez-Calvo, J., Badenes, M.L., Bleiholder, H., Hack, H., Llacer, G., Meier, U. 2002. Phenological growth stages of olive trees (*Olea europaea*). *1. Annals of Applied Biology* 140: 151-157.

Sibbett, G.S. and J. Osgood. 1994. Site selection and preparation, tree spacing, and design, planting, and initial training. In: *Olive Production Manual*, pp. 31–37 (Eds L. Ferguson, G. S. Sibbett and G. C. Martin). Publication 3353. University of California, Davis, CA, U.S.A.

Steward, F. C. 1971. *Plant Physiology*. London: Academic Press

Tous Marti, J. and L. Ferguson 1996. Mediterranean fruits. In: *Progress in New Crops*, pp. 416–430 (Ed. J. Janick). ASHS Press.

Θεριός, Ι., 2005. Ελαιοκομία. Εκδόσεις Γαρταγάνη. Θεσσαλονίκη.

Μπαλατσούρας Γεώργιος, 1997, Ελαιόλαδο, σπορέλαιο, λίπη Εκδόσεις Καραμπελόπουλος Α.Ε.

Μπαλατσούρας Γεώργιος, 1997, Το ελαιόλαδο Τόμος Β΄ Σύγχρονη Ελαιοκομία, Ιδιωτική Έκδοση

Ποντίκης Κώστας, Ελαιοκομία, Εκδόσεις Καραμπελόπουλος Α.Ε.

Σίρκου, Δ. 2009. Αξιολόγηση των αντιδράσεων ξυλωδών ειδών στη βόσκηση με μεθόδους μορφομετρικής και γενετικής ανάλυσης. Διδακτορική διατριβή. Θεσσαλονίκη

Σφακιωτάκης Ευάγγελος, Μαθήματα Ελαιοκομίας, Εκδόσεις τυρο ΜΑΝ Θεσσαλονίκη 1993, Δεύτερη Έκδοση

Τζινευράκης Α., Κουμπούρης Γ., Λιονάκης Σ. (2011) Εξέλιξη της ανθοφορίας ελιάς ποικιλίας 'Κορωνέικη' σε σχέση με τη θερμοκρασία. 25ο Επισ. Συν. της ΕΕΕΟ, Κύπρος 1-4 Νοε. 2011.

Ιστοσελίδες

http://dreamskindergarten.blogspot.gr/2011/11/blog-post_7370.html

<http://www.google.com/earth/index.html>

www.panoramio.gr