

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΟ ΚΛΑΔΕΜΑ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ ΚΑΙ Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΣΤΗΝ ΚΑΡΠΟΦΟΡΙΑ

ΚΡΙΚΕΛΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

Φλώρινα, έτος 14/3/2023

Δήλωση περί μη λογοκλοπής

Δηλώνω ότι είμαι ο συγγραφέας της παρούσας εργασίας με τίτλο “ **Το κλάδεμα της ελιάς και η επίδραση του στην καρποφορία**” που συντάχθηκε στο πλαίσιο της διπλωματικής μου εργασίας και παραδόθηκε το μήνα 14/3/ του 2023. Η αναφερόμενη εργασία δεν αποτελεί αντιγραφή ούτε προέρχεται από ανάθεση σε τρίτους. Οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν αναφέρονται σαφώς στη βιβλιογραφία και στο κείμενο ενώ κάθε εξωτερική βοήθεια, αν υπήρξε, αναγνωρίζεται ρητά.

ΚΡΙΚΕΛΗΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ

ΑΜ:FG 31612

Υπογραφή:



Ημερομηνία: 14/3/2023

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Φέρνοντας εις πέρας αυτή την εργασία τρέφω την ανάγκη να ευχαριστήσω θερμά την οικογένεια μου, γιατί αυτοί μου έδειξαν πρώτοι την αξία της ελιάς, αυτοί με μεγάλωσαν με αγάπη ανάμεσα σε αυτά τα δέντρα. Ένα πολύ μεγάλο ευχαριστώ θα ήθελα να δώσω και στον καθηγητή μου των κύριο Ευάγγελο Καραγιάννη, που μου έδωσε την σπίθα και την όρεξη να μπορέσω να φέρω εις πέρας την εργασία αυτή. Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους συνάδερφους μου, για την συμπαράσταση που μου έδωσαν. Και ακόμα περισσότερο από όλους θα ήθελα να ευχαριστήσω την αγαπημένη μου Τριανταφυλλιά.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ -ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Η ελιά είναι από τα αρχαιότερα καλλιεργούμενα δένδρα στον κόσμο, πρωτοεμφανίστηκε στα ανατολικά παραλία της Μεσόγειου και από εκεί εξαπλώθηκε και κυριάρχησε σε όλη την Μεσογειακή λεκάνη. Είναι ένα αειθαλές δένδρο με αντοχή στην καταπόνηση και της ξερικές συνθήκες. Χρόνια τώρα το μεγαλύτερο ποσοστό των καλλιεργουμένων εκτάσεων ελιάς καλλιεργείται με ξεπερασμένες μεθόδους και εσφαλμένες αντιλήψεις. Το κόστος παραγωγής πλέον είναι αρκετά υψηλό, αυτό σε συνδυασμό με την χαμηλή απόδοση των καλλιεργειών ανά στρέμμα το κέρδος είναι μικρό για τον παραγωγό.

Η επιτυχία μιας δενδροκομικής καλλιέργειας ξεκίνα από την εγκατάσταση της. Η ποικιλία, οι αποστάσεις φύτευσης, το σχήμα της κόμης του δέντρου και η ορθή εφαρμογή των καλλιεργητικών πρακτικών είναι παράγοντες που θα καθορίσουν την απόδοση της καλλιέργειας, ειδικά αν όλα αυτά συνδυαστούν με την μηχανοποίηση. Πάρα τις προσπάθειες για εξέλιξη του κλάδου, ακόμα παρουσιάζονται προβλήματα που αφορούν την παραγωγή. Το μεγαλύτερο πρόβλημα στην καλλιέργεια ελιάς είναι παρενιαιοφορία, δηλαδή η μη σταθερή απόδοση της παραγωγής κάθε χρόνο. Αυτή είναι μια φυσιολογική διαταραχή που προκαλείτε λόγω της εξάντλησης των θρεπτικών στοιχείων που βρίσκονται μέσα στο δέντρο. Το πρόβλημα αυτό φαίνεται ότι μπορεί να περιοριστεί και να αποφευχθεί με το ανάλογο κλάδεμα.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ελιά, Συστήματα φύτευσης, Σχήματα διαμόρφωσης, Κλάδεμα καρποφορίας, Κλάδεμα ανανέωσης, Παρενιαιοφορία.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	3
ΠΕΡΙΛΗΨΗ-ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ	4
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	5
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Τα χαρακτηριστικά της ελιάς	8
1.1: Προέλευση της ελιάς	8
1.2: Βοτανικά χαρακτηριστικά της ελιάς	10
1.3: Κλιματικές και εδαφικές απαιτήσεις της ελιάς	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Εγκατάσταση και διάταξη του ελαιώνα	13
2.1: Εκλογή θέσης του ελαιώνα	13
2.2: Προετοιμασία εδάφους	13
2.3: Αποστάσεις και συστήματα φυτεύσεως	15
2.4: Φύτευση δενδρυλλίων	18
2.5.1: Το παρελθόν και το μέλλον της ελαιοκομίας	18
2.5.2: Σύγκριση των διαφόρων συστημάτων	21
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Το κλάδεμα της ελιάς	26
3.1.1: Γενικές αρχές για το κλάδεμα	26
3.1.2: Ισορροπίες μεταξύ φύλλων, ρίζας και ξύλου	27
3.1.3: Ζώνη καρποφορίας και κατεύθυνση των κλάδων	28
3.1.4: Λαίμαργοι βλαστοί και η σημασία τους	29
3.2: Στόχοι και επιδράσεις του κλαδέματος	31
3.3.1: Κλάδεμα διαμόρφωσης	34
3.3.2: Παρατηρήσεις σχετικά με την διαμόρφωση	43
3.3.3: Κλάδεμα καρποφορίας	45

3.3.4: Κλάδεμα καρποφορίας στις επιτραπέζιες ποικιλίες	47
3.3.5: Κλάδεμα ανανέωσης	49
3.4: Πότε και με πια ένταση γίνεται το κλάδεμα	51
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Παρενιαυτοφορία και κλάδεμα	52
4.1: Τι είναι η παρενιαυτοφορία	52
4.2: Παράγοντες που επηρεάζουν την παρενιαυτοφορία	52
4.3: Παράγοντες που εξομαλύνουν την παρενιαυτοφορία	53
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	54
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	56

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το 70% των καλλιεργουμένων εκτάσεων ελιάς σε παγκόσμια κλίμακα αποτελείτε από παραδοσιακούς ελαιώνες που βρίσκονται σε επικλινή και ορεινά εδάφη, με λιγότερο από 120 δέντρα / ha. Η καλλιέργεια ελιάς εν μέρη, συνεχίζει ακόμη και σήμερα να είναι μια εκμετάλλευση με χαμηλές εισροές και αποδόσεις σε σύγκριση με άλλες δενδρώδης καλλιέργειες.

Τα κυριότερα προβλήματα που οι παραγωγοί κάθε χρόνια καλούνται να αντιμετωπίσουν είναι τα εξής:

- Η ελιά δεν καρποφορεί σταθερά, λόγω της έντονης τάσης που έχει να παρενιαυτοφορεί.
- Το κόστος συγκομιδής είναι πολύ υψηλό, μπορεί να φτάσει έως και το 50% του κόστους παραγωγής.
- Οι καλλιεργητικές φροντίδες πραγματοποιούνται με δυσκολία σε δέντρα μεγάλου μεγέθους, ειδικά όταν αυτά βρίσκονται σε επικλινή εδάφη.
- Πλέον η εύρεση εργατικού δυναμικού είναι όλο και πιο δύσκολη.
- Το κέρδος είναι σχετικά χαμηλό ακόμα και όταν τα δέντρα είναι σε πλήρη καρποφορία.

Μέσα από την εύρεση νέων συστημάτων φύτευσης και διαμόρφωσης, δόθηκε η δυνατότητα για μηχανοποίηση των καλλιεργητικών πρακτικών. Η εκσυγχρόνιση αυτή, έδωσε λύση στα προβλήματα που σχετίζονται με την συγκομιδή και την εφαρμογή των καλλιεργητικών πρακτικών, επίσης συντέλεσε στην συνολική μείωση του κόστους παραγωγής.

Παρόλα αυτά, η παρενιαυτοφορία και τα προβλήματα που σχετίζονται με την παραγωγικότητα του δέντρου, συνεχίζουν να εμφανίζονται και στα σύγχρονα συστήματα φύτευσης. Επειδή η παραγωγικότητα της ελιάς εξαρτάται άμεσα από την βλαστική της κατάσταση, όταν αυτή είναι σε καλά επίπεδα, το δέντρο μόνο τότε θα μπορέσει να κάνει καρπούς. Η βλαστική κατάσταση όμως επηρεάζεται και κατευθύνεται με την βοήθεια του κλαδέματος. Σε αυτό το πόνημα αναλύεται η επίδραση του κλαδέματος πάνω στην φυσιολογία του δέντρου και ειδικότερα θα αναλυθεί πως επιδρά στην καρποφορία.

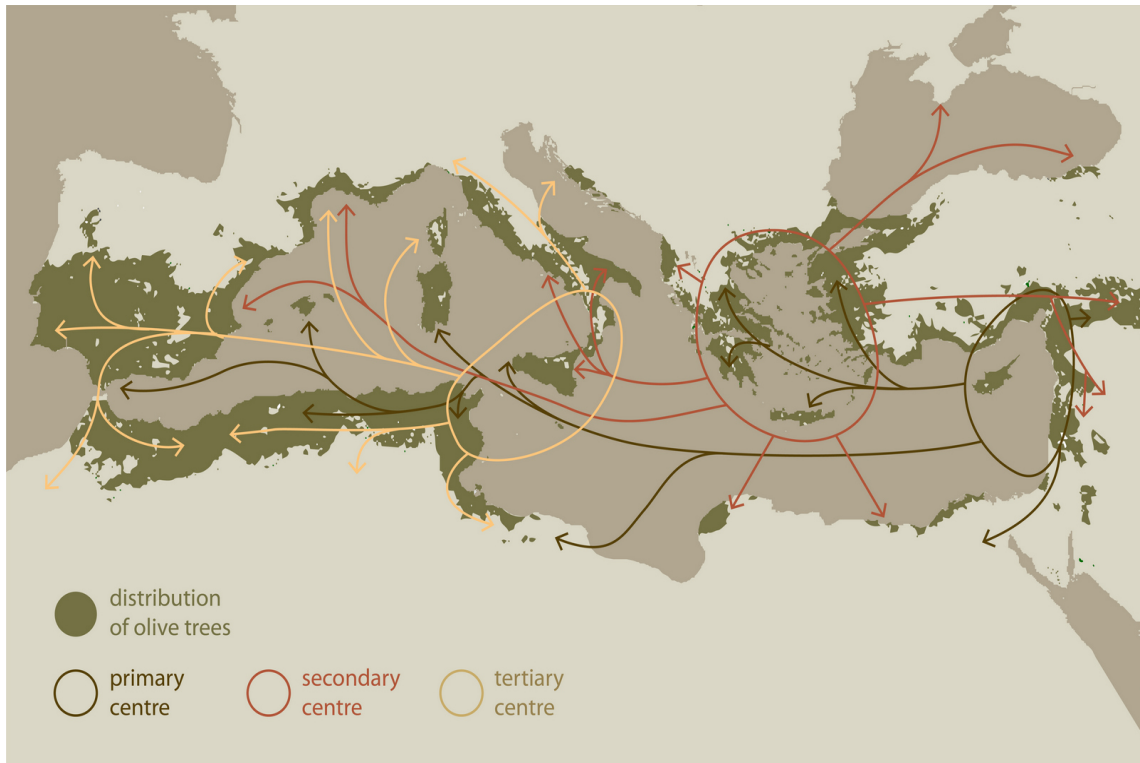
ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ

1.1: Προέλευση της ελιάς

Η ελιά είναι ένα δέντρο που καταλαμβάνει μικρή έκταση σε σχέση με άλλες δενδρώδεις καλλιεργείες και αυτό γιατί η έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις σε κλίμα και θερμοκρασίες. Κύριος ευδοκίμει στην λεκάνη της Μεσογείου και λέγεται ότι οι πιθανοί τόποι από τους οποίους εξαπλώθηκε σύμφωνα με τα ιστορικά και αρχαιολογικά ευρήματα είναι τα ΝΑ παράλια της Μεσογείου (Μικρά Ασία, Συρία, Ισραήλ, Αίγυπτο, Κρήτη). Η ιστορία μας καταδεικνύει ότι το δέντρο αυτό είχε τόσο μεγάλη αξία που καθόρισε οικονομικά και πολιτιστικά τους λαούς αυτούς. Μέσα από την μυθολογία των αρχαίων Ελλήνων και των Αιγυπτίων, μέσα από την Βίβλο και την ιστορία των μεσοποτάμιων λαών μπορούμε να δούμε ποσό ιερό ήταν το δέντρο της ελιάς **(Θερίος 2005, S. Rhizopoulou 2007)**.

Το λαδί του ελαιόκαρπου ήταν ανέκαθεν πολύτιμο. Εκτός από την διατροφική του αξία, που ήταν γνώστη από καταβολής κόσμου, είχε και πρακτικές χρήσης στην καθημερινότητα των λαών αυτών. Μερικές από αυτές είναι ως καύσιμη ύλη σε λυχνίες λαδιού, ως λιπαντικό σε μηχανήματα, χρησιμοποιούνταν ως βάση για την παρασκευή αρωμάτων, σε θρησκευτικές τελετές και στην ιατρική όπου είχε ένα μεγάλο φάσμα εφαρμογών **(Θερίος 2005, S. Rhizopoulou 2007)**.

Η καλλιεργουμένη ελιά που προήλθε από την ανατολική μεσόγειο ανήκει στην οικογένεια *Oleaceae* και εκτιμάται ότι έχει 30 γένη. Από αυτά τα γένη το είδος που καλλιεργείτε και έχει οικονομικό ενδιαφέρον είναι το *Olea europaea L*, είναι δυπλοειδές με $2n=46$ χρωμοσώματα και έχει δώσει πολλές ποικιλίες. Η *Olea europaea L* έδωσε δύο υποείδη που καλλιεργούνται σήμερα την *Olea europaea var sativa* (ήμερη) και την *Olea europaea var oleaster* (αγριελιά). Υποείδη της ελιάς ευδοκίμούν πέρα από την Μεσόγειο και σε άλλες περιοχές του πλανήτη όπως την δυτική Αφρική, Νοτιά Αφρική, την Τανζανία, Αυστραλία, Καλιφόρνια, Μεξικό, Περού, Χιλή, Αργεντινή και τα τελευταία 40 χρονιά και στην Κίνα **(Θερίος 2005, Μπαλατσούρας 1994)**.



Εικόνα 1 : Η εξάπλωση της ελιάς στην λεκάνη της Μεσογείου.



Εικόνα 2: Γεωγραφική κατανομή της καλλιέργειας ελιάς.

1.2: Βοτανικά χαρακτηριστικά της ελιάς

Η ελιά είναι δέντρο αιωνόβιο που μπορεί να ζήσει έως και χιλιάδες χρονιά λόγω της μεγάλης ικανότητας που έχει να αναβλαστώνει. Μπορεί να αποκτήσει μεγάλο ύψος έως και 20 μέτρα, όμως στον αγρό δεν είναι επιθυμητό κάτι τέτοιο γιατί δυσχεραίνει την συγκομιδή. Οπότε το ύψος διατηρείται έως τα 4-5 μέτρα ή και χαμηλότερα στα υπερεντατικά μηχανικά συστήματα πυκνής φύτευσης.

Η ρίζα του δέντρου σε υγρά εδάφη με ανεπαρκή αερισμό εξαπλώνεται επιφανειακά, ενώ σε εδάφη αμμώδη ή πετρώδη οι ρίζες αναπτύσσονται σε βάθος και μπορούν να φτάσουν έως και 6 μέτρα. Γενικά το ριζικό σύστημα της ελιάς σε βάθος χρόνου (5-8 έτη) ανεξάρτητα από το τρόπο που φυτευτικέ το δέντρο (εγγενώς -αγενώς) γίνεται επιπόλαιο και εκτίνετε σε βάθος 15-20cm το λιγότερο και 60-70cm το περισσότερο.

Ο κορμός του δέντρου είναι κυλινδρικός με ανωμαλίες και συνήθως έχει αρκετά μεγάλη διάμετρο. Το χρώμα του στα νεαρά δέντρα είναι σταχοπράσινο με λεία υφή. Όμως με το πέρασμα του χρόνου ο φλοιός του κορμού ρυτιδώνεται, αποκολλάται με αποτέλεσμα να απόκτα ρωγμές και το χρώμα να σκουραίνει. Επιπλέον λόγω των βακτηρίων και των μυκήτων που ανοικοδομούν το νεκρό ξύλο ο κορμός αποκτά χαρακτηριστικές κοιλότητες.

Όταν ο κορμός φτάσει σε ένα συγκεκριμένο ύψος είτε φυσιολογικά είτε τεχνητά τότε διακλαδίζεται σε βραχίονες (άρση της κυριαρχίας της κορυφής) και με την σειρά τους αυτοί διακλαδίζονται σε κλαδίσκους. Οι κλαδίσκοι διακρίνονται στους ακόλουθους βλαστούς :

- 1) Ξυλοφόρους: από αυτούς θα γίνει η εκπτώξη νέων κλαδιών με φύλλα , οπού θα συνεχίσουν την ανάπτυξη του δέντρου.
- 2) Καρποφόροι: αυτοί έχουν ανθοφόρους οφθαλμούς (ματιά) που θα δώσουν άνθη και καρπούς .
- 3) Μεικτούς: σε αυτούς υπάρχουν ανθοφόροι και ξυλοφόροι οφθαλμοί.
- 4) Λαίμαργους: βλαστοί με γρήγορη κάθετη ανάπτυξη που έχουν μόνο ξυλοφόρους οφθαλμούς.

Τα φύλλα έχουν χρώμα σκούρο πράσινο στην πάνω επιφάνεια και η κάτω επιφάνεια είναι ασημί. Είναι λογχοειδή με λεία περιφέρεια, έχουν βραχύ μίσχο και φέρουν πολλά τριχίδια. Εκφύονται ανά δύο σε κάθε γόνατο του βλαστού στο ίδιο επίπεδο απέναντι το ένα από το άλλο. Το μέγεθος των φύλλων εξαρτάται από την ανάπτυξη του φυτού και τον γενότυπο.

Οι οφθαλμοί διακρίνονται σε ξυλοφόρους και ανθοφόρους, βρίσκονται στις μασχάλες των φύλλων και η βασική τους μορφολογική διαφορά είναι ότι οι ξυλοφόροι είναι λιγότερο διογκούμενοι. Η διαφοροποίηση γίνεται τέλος καλοκαιριού και εξαρτάται από την καλή ή κακή κατάσταση του δέντρου.

Τα άνθη είναι μικρού μεγέθους, κιτρινόλευκα με τέσσερα πέταλα και σέπαλα, δύο ανθήρες και ένα ύπερο. Εκφύονται από της μασχάλες των φύλλων από βλαστούς του προηγούμενου έτους σε ταξιανθία βότρυ.

Ο καρπός της ελιάς που είναι δρύπη διαφέρει από ποικιλία σε ποικιλία, άλλα τα γενικά του χαρακτηριστικά είναι το σφαιρικό ή ελλειψοειδή σχήμα, το οποίο αποτελείται από το περικάρπιο, την σάρκα που είναι πλούσια σε ελαία και τον πυρήνα. Το χρώμα του καρπού μεταβάλλεται από το άγουρο πράσινο, σε πρασινοκίτρινο, έπειτα ιώδες και τέλος όταν είναι σε πλήρη ωριμότητα παίρνει το χαρακτηριστικό μαύρο **(Θερίος 2005, Βασιλακάκης 2016)**.



Εικόνα 3 : Μορφολογία του βλαστού ελιάς.

1.3: Κλιματικές και εδαφικές απαιτήσεις της ελιάς

Η ελιά για να ευδοκίμηση χρειάζεται ηπίους χειμώνες και ζεστά καλοκαίρια με ένα οριακό εύρος τιμών -3° με 40° . Θερμοκρασίες κάτω των -10° προκαλούν ζημιά στο δέντρο ενώ υψηλές θερμοκρασίες την άνοιξη δεν ευνοούν την ανθοφορία με αποτέλεσμα να έχουμε καρπόπτωση. Η ελιά μπορεί να καλλιεργηθεί στην εύκρατη και υποτροπική ζώνη με γεωγραφικό πλάτος 30° με 45° . Γενικά η καλλιέργεια της συγκεντρώνεται στην μεσογειακή λεκάνη, όπου οι χειμώνες είναι ήπιοι και τα καλοκαίρια ζεστά **(Βασιλακάκης 2016, Θεριός 2005)**.

Είναι ένα δέντρο που αντέχει στην ξηρασία αλλά με την βοήθεια της βροχής επιτυγχάνουμε μεγαλύτερες αποδόσεις και ποιοτικότερους καρπούς. Παρόλα αυτά οι βροχοπτώσεις όσο χρήσιμες είναι άλλο τόσο επιζήμιες θα μπορούσαν να είναι κατά την περίοδο της άνθησης γιατί παρασέρνουν την γύρη και κατά την περίοδο της συγκομιδής υπάρχει κίνδυνος προσβολής από των μύκητα *Colletotrichum gloeosporioides* κοινός γλοιοσπόριο **(Βασιλακάκης 2016)**.

Όσον αφορά τον άνεμο η ελιά είναι αρκετά ανθεκτική αλλά καλό είναι να αποφεύγονται περιοχές όπου πλήττονται από αυτόν. Η υγρασία, η θερμότητα ή το ψυχρό του ανέμου κατά την περίοδο της άνοιξης έχουν σαν αποτέλεσμα να παρεμποδίζουν την γονιμοποίηση. Σε περιοχές με μεγάλο υψόμετρο η ελιά κινδυνεύει από παγετούς, χαλάζι (καρκινώματα) και την υψηλή σχετική υγρασία (μυκητολογικές προσβολές). Συνήθως φυτεύεται σε υψόμετρο χαμηλότερο των 800 μ. στα παραμεσόγεια κράτη **(Θεριός 2005)**.

Σχετικά με το έδαφος η ελιά για να έχει την καλύτερη δυνατή παράγωγη χρειάζεται βαθιά αμμοπηλώδη εδάφη που έχουν επάρκεια σε N,P,K και νερό. Μπορεί να επιβιώσει σε αρκετά αντίξοα εδάφη όπως τα άνυδρα, τα πετρώδη, τα ασβεστώδη, ακόμη και σε εδάφη με υψηλή αλατότητα. Είναι σίγουρο όμως πως η απόδοση του δέντρου θα είναι αρκετά μειωμένη σε αυτά τα εδάφη. Η καλλιέργεια σε αυτά τα εδάφη είναι επικερδής όταν δεν υπάρχει η δυνατότητα αξιοποίησης τους με διαφορετικό τρόπο **(Βασιλακάκης 2016, Θεριός 2005)**.

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΟΥ ΕΛΑΙΩΝΑ

2.1: Εκλογή θέσης του ελαιώνα

Η εγκατάσταση και η επιτυχία μιας ελαιοκομικής επιχείρησης εξαρτάται από την προσεκτική μελέτη όλων των συντελεστών παράγωγης. Όταν οι συντελεστές αυτοί μελετηθούν καλά, τότε ο παράγωγος θα είναι σε θέση να πάρει ορισμένες αποφάσεις ως προς τον τρόπο με τον οποίο θα εφαρμόσει τις καλλιεργητικές φροντίδες (άρδευση, λίπανση, κλάδεμα, συγκομιδή), το σύστημα φύτευσης που θα επιλέξει, την ποικιλία που θα καλλιεργήσει και τέλος την διάθεση του προϊόντος. Το κλίμα, το έδαφος, το νερό και η ποικιλία είναι συντελεστές που δεν δέχονται επιδιόρθωση διότι είναι σταθεροί. Για αυτό πρέπει δοθεί ιδιαίτερη σημασία στους παράγοντες αυτούς **(Σφακιωτάκης 1993, Ποντίκης 1992)**.

Σε αντίθεση οι μεταβλητοί παράγοντες που είναι το κλάδεμα και οι υπόλοιπες καλλιεργητικές φροντίδες (άρδευση, λίπανση, ζιζανιοκτονία) μπορούν να τροποποιηθούν και να προσαρμοστούν στις εκάστοτε ανάγκες για αύξηση της παραγωγικότητας. Για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο πρέπει ο παράγωγος να γνωρίζει σε βάθος όλα τα παραπάνω **(Σφακιωτάκης 1993, Ποντίκης 1992)**.

2.2: Προετοιμασία εδάφους

Πριν από την φύτευση των δενδρυλλίων πρέπει να προετοιμαστεί πρώτα κατάλληλη το έδαφος. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα την ευνοϊκή ανάπτυξη των νεαρών δέντρων και ταυτόχρονα διευκολύνεται η εφαρμογή των διαφόρων καλλιεργητικών φροντίδων. Το χωράφι πρέπει πρώτα να απαλλαγεί από τις πέτρες, τα ζιζάνια, τους θάμνους και τα υπόλοιπα αυτοφυή δέντρα που εμποδίζουν. Αν υπάρχουν δυσκολοεξόντωτα ζιζάνια με βαθύ ριζικό σύστημα, μετά την φύτευση των δενδρυλλίων είναι δύσκολο να καταστραφούν, για αυτό πρέπει να εξολοθρευθούν με βαθιά άροση πριν την

φύτευση. Η ανάπτυξη των νεαρών δένδρων λόγω του ανταγωνισμού που δημιουργείτε από τα ζιζάνια επηρεάζεται αρνητικά **(Σφακιωτάκης 1993)**.

Έπειτα το χωράφι πρέπει να παραμείνει σε αγρανάπαυση για τέσσερα χρόνια τουλάχιστον ή να σπαρθεί το διάστημα αυτό με κάποιο αγροστόδες, διότι υπάρχει κίνδυνος προσβολής της καλλιέργειας από το μύκητα *Armillaria melea* **(Ποντίκης 1992)**.

Αν το έδαφος στο οποίο θα γίνει η εγκατάσταση είναι ανώμαλο, ισοπεδώνεται, ώστε να μην υπάρχουν προβλήματα στην εγκατάσταση του αρδευτικού συστήματος και μετέπειτα κατά το πότισμα στην κίνηση – διανομή του νερού. Σε περίπτωση που το αρδευτικό σύστημα είναι με σταγόνες, οι σωλήνες τοποθετούνται στο τέλος πριν από την φύτευση των δεντρολλίων. Σε περιοχές με λόφους όπου η κλίση του εδάφους είναι μεγάλη τα δέντρα φυτεύονται κατά τις ισοϋψείς καμπύλες σε αναβαθμίδες ή πεζούλια. Η κατασκευή αυτή σε συνδυασμό με τοίχους αντιστήριξης από ξερολιθιά προστατεύουν το έδαφος από διάβρωση. Για να επιτευχθεί με επιτυχία η κατασκευή αυτή προϋποθέτει τοπογραφική και εδαφολογική μελέτη **(Σφακιωτάκης 1993)**.



Εικόνα 4: Παραδοσιακός ελαιώνας με ελιές φυτεμένες σε αναβαθμίδες με τοίχος αντιστήριξης σε έδαφος με μεγάλη κλίση.

Αφού ολοκληρωθεί η εργασία της ισοπέδωσης γίνεται ένα βαθύ όργωμα, αυτό θα βοηθήσει στην ανάπτυξη του ριζικού συστήματος στα βαθύτερα στρώματα του εδάφους. Μαζί με το όργωμα μπορεί να εφαρμοστεί και βασική λίπανση κύριος φωσφόρου και κάλιου για περαιτέρω ενίσχυση του εδάφους στο επίπεδο που θα αναπτυχθεί η ρίζα. Με επιφανειακή λίπανση δεν μπορούμε να πετύχουμε το ίδιο αποτέλεσμα, διότι το φωσφόρο και το κάλιο είναι δύσκολο να φτάσουν στην ριζοσφαίρα γιατί δεσμεύονται στα επάνω στρώματα του εδάφους. Καλό είναι πριν από την εφαρμογή οποιουδήποτε λιπάσματος να γίνει εδαφολογική ανάλυση από διάφορα σημεία του χωραφιού, έτσι θα είναι γνωστό ποιες είναι οι πραγματικές ανάγκες σε θρεπτικά συστατικά **(Σφακιωτάκης 1993, Ποντίκης 1992)**.

2.3: Αποστάσεις και συστήματα φυτεύσεως

Η απόσταση φύτευσης είναι αυτό που θα καθορίσει την πυκνότητα των δέντρων και την διάταξη τους στην έκταση του αγρού. Βασικές προϋποθέσεις που πρέπει να ληφθούν υπόψιν για τις σωστές αποστάσεις φύτευσης είναι η γονιμότητα του εδάφους, η κλίση του εδάφους, το υποκείμενο που θα χρησιμοποιηθεί, η ζωνρότητα της καλλιεργουμένης ποικιλίας και η δυνατότητα άρδευσης. Με βάση τους παραπάνω παράγοντες η κατάλληλη απόσταση καθορίζεται από την σχέση: $\text{ύψος δέντρων} = (\text{απόσταση φύτευσης} / 2) + 1$. Να σημειωθεί ότι το ύψος των δέντρων θεωρείται γνωστό και είναι σχετικό με την ζωνρότητα της ποικιλίας **(Ποντίκης 1992)**.

Τα συνηθέστερα συστήματα φύτευσης που χρησιμοποιούνται σήμερα είναι τα ακόλουθα: σε τετράγωνα, ρόμβους, κατά ισοϋψείς καμπύλες και τα γραμμικά πυκνής φύτευσης που είναι η νέα τάση της ελαιοκομικής καλλιέργειας. Από τα συστήματα αυτά, στις πεδινές περιοχές και στα εδάφη με μικρή κλίση οι ελαιώνες φυτεύονται κατά τετράγωνα, ρόμβους ή σε γραμμές (πυκνή φύτευση) και σε περιοχές με πλάγιες που έχουν κλίση 3-25% η φύτευση των δέντρων γίνεται κατά τις ισοϋψείς καμπύλες του εδάφους **(Βασιλακάκης 2016)**.

Μια εντατική καλλιέργεια, σε αντίθεση με μια παραδοσιακή που δεν έχει τόσο μεγάλες απαιτήσεις για νερό και θρεπτικά στοιχεία, χρειάζεται γόνιμα εδάφη με επαρκή άρδευση. Τα ελαιόδεντρα εδώ και πολλά χρόνια φυτεύονται σε αποστάσεις 10μ x 10μ ή και περισσότερο. Αυτές η αποστάσεις έχουν σαν αποτέλεσμα τον περιορισμένο αριθμό δέντρων ανά εκτάριο (περίπου 100 δέντρα/ha). Σε περιοχές όπου η ξηρασία είναι μεγάλη τέτοιες αποστάσεις μπορούν να προσφέρουν στο ριζικό σύστημα του δέντρου την δυνατότητα να αξιοποιήσει καλύτερα το διαθέσιμο νερό. Βεβαία αυτές οι αποστάσεις δεν είναι αρκετά αποδοτικές σε περιοχές όπου το έδαφος κράτα την υγρασία του. Τέτοιες αποστάσεις πλέον, με βάση τα σημερινά δεδομένα θεωρούνται πολύ μεγάλες με αποτέλεσμα να οδηγούν σε μειωμένες αποδόσεις **(Roussos 2007)**.

Γενικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι τα βασικά συστήματα φύτευσης είναι δύο, το παραδοσιακό και το εντατικό. Η βασική διάφορα αυτών είναι οι αποστάσεις φύτευσης σε συνδυασμό με το σχήμα της κόμης του δέντρου. Χωρίς αμφιβολία είναι οι σημαντικότεροι παράγοντες που θα επηρεάσουν σε βάθος χρόνου την επιτυχία μιας ελαιοκομικής επιχείρησης. Στο παραδοσιακό σύστημα τα δέντρα φυτεύονται σε αποστάσεις 7 x 7μ, 6 x 8μ, 8 x 8μ ακόμα και σε 10 x 10μ, αυτό εξαρτάτε από τις συνθήκες της κάθε περιοχής. Στο πυκνό σύστημα φύτευσης, τα δέντρα είναι φυτεμένα σε αποστάσεις των 5 x 6 ή 6 x 6 μέτρων και βασική προϋπόθεση για μια τέτοια καλλιέργεια είναι το γόνιμο έδαφος και η επάρκεια νερού **(Roussos 2007)**.

Ο αριθμός των ελαιόδεντρων κατά στρέμμα είναι τόσο μικρότερος όσο μεγαλύτερη είναι η έλλειψη του εδάφους σε υγρασία. Στόχος της πυκνής φύτευσης είναι η καλύτερη εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας με πολλά και χαμηλότερα δέντρα, ώστε να διευκολύνεται κύριος η συγκομιδή του καρπού **(Σφακιωτάκης 1993)**. Για να είναι επικερδής μια ελαιοκομική επιχείρηση σήμερα, πρέπει να υπάρχει σταθερή καρποφορία και χαμηλό κόστος παραγωγής. Κάτι τέτοιο μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσα από το κατάλληλο σύστημα φυτεύσεως. Η εξέλιξη της τεχνολογίας και η ανάγκη για μείωση του κόστους συγκομιδής, πίεσε για την εύρεση νέων, καινοτόμων πιο ανταγωνιστικών συστημάτων, που ανταποκρίνονται στις σύγχρονες ανάγκες. **(Tous κ.α. 2014)**.



Εικόνα 6: Παραδοσιακός ελαιώνας με μεγάλες αποστάσεις λόγω έλλειψης νερού.



Εικόνα 7: Σύγχρονη, πλήρως μηχανοποιημένη εντατική καλλιέργεια ελιάς, υπέρπυκνης φύτευσης με δέντρα διαμορφωμένα σε ανεμοφράκτη.

2.4: Φύτευση δενδρυλλίων

Αφού ολοκληρωθεί η κατεργασία του εδάφους στην συνέχεια θα γίνει η επισήμανση των θέσεων φύτευσης των δενδρυλλίων σύμφωνα με το σύστημα που έχουμε επιλέξει. Έπειτα ακολουθεί το άνοιγμα των λάκκων με διαστάσεις για το βάθος 75 εκ. και το ύψος 45 εκ. αντίστοιχα, μπορεί να γίνει εύκολά με φυτάρι στο οργωμένο έδαφος ή με μηχανικό τρυπάνι. Κατά την φύτευση τα δενδρύλλια πρέπει να φυτεύονται στο ίδιο βάθος που ήταν και στο φυτώριο δηλαδή μέχρι το επίπεδο του λαιμού. Στην συνέχεια ο λάκκος θα γεμίσει με το επιφανειακό χώμα κάτω και γύρω από την μπάλα του δενδρυλλίου μέχρι τον λαιμό. Τέλος πιέζουμε καλά για να έρθει το χώμα σε επαφή με τις ρίζες. Για να αποφευχθούν οι απώλειες από το άνεμο στηρίζουμε τα νεόφυτα με πασσάλους στήριξης **(Ποντίκης 1992)**.

Όταν ολοκληρωθεί η διαδικασία της φύτευσης τα ποτίζουμε για να διατηρηθούν ενυδατωμένα. Γενικά μετα την φύτευση τα δενδρύλλια δέχονται όλες τις καλλιεργητικές φροντίδες με σκοπό να αναπτυχθούν γρήγορα και να μπουν νωρίς στην καρποφορία. Η κατάλληλη εποχή φύτευσης σε περιοχές με ήπιο χειμώνα είναι το φθινόπωρο και σε περιοχές με ψυχρούς χειμώνες καλά είναι τέλος του χειμώνα **(Ποντίκης 1992)**.

2.5.1: Το παρελθόν και το μέλλον της ελαιοκομίας

Κατά την δεκαετία του '90, νέα συστήματα φύτευσης δοκιμαστήκαν στην καλλιέργεια ελιάς που ονομάζονται οπωρώνες υψηλής πυκνότητας. Τέτοια συστήματα μπορούν να χρησιμοποιούν πάνω από 1500 δέντρα/ha. Ο βασικός στόχος αυτού του συστήματος είναι να μειώσει το κόστος συγκομιδής, πράγμα που στην παραδοσιακή καλλιέργεια ελιάς απαιτεί το 40-50% του συνολικού κόστους παραγωγής. Από κοινωνική και οικονομική άποψη, ο στόχος για ελαχιστοποίηση του ανθρώπινου δυναμικού είναι ολοένα και σημαντικότερος, όχι μόνο για την μείωση του κόστους παράγωγης αλλά και λόγω της δυσκολίας εύρεσης εργατών που να είναι γνώστες στο αντικείμενο. Η σταδιακή ερήμωση των αγροτικών περιοχών οδήγησε σε αυτό το αποτέλεσμα **(Roussos 2007)**.

Στην καλλιέργεια ελιάς, τα έσοδα που μπορούν να επιτευχθούν με ένα μη εντατικό σύστημα (αυτό χαρακτηρίζεται από μεγάλα σε ύψος και τυχαία φυτεμένα δέντρα) είναι χαμηλά, η εκτεταμένη χειρωνακτική εργασία είναι απαραίτητη. Αυτή η τακτική έχει σαν αποτέλεσμα ένα υψηλό κόστος παραγωγής, κάτι που είναι ασύμφορο για τους παραγωγούς. Παράλληλα το χρονικό διάστημα που απαιτητέ από τα δέντρα για να εισέρθουν στην καρποφορία είναι σημαντικό κριτήριο που λαμβάνεται υπόψη από τους παράγωγους για την επιλογή μιας καλλιέργειας. Ένα μοντέρνο συστήματα πυκνής φύτευσης σε σύγκριση με ένα παραδοσιακό έχει σαν πλεονέκτημα την ταχύτερη είσοδο σε καρποφορία, περίπου στον 3-4 χρόνο έχουμε πλήρη απόδοση, ενώ σε ένα παραδοσιακό θέλει 7-8 χρόνια για πλήρη απόδοση **(Θερίος 2005, Σφακιωτάκης 1993)**.

Ως εκ τούτου, η επιβίωση της ελαιοκομίας εξαρτάται από την πιθανότητα να γίνει μια πλήρως μηχανική καλλιέργεια στο κόμματι της συγκομιδής, αλλά και εν μερί, στο κλάδεμα που είναι η βάση για τις υπόλοιπες καλλιεργητικές φροντίδες. Πλέον το κλάδεμα και η συγκομιδή είναι οι μόνες πρακτικές που βγαίνουν εις πέρας με μεγάλη χρήση εργατικού δυναμικού. Για να συγκρατήσουν το κόστος εργασίας χαμηλό και για να αυξήσουν τα κέρδη, οι ελαιοκαλλιεργητές σήμερα δέχονται επίσης την παραγωγή σε εναλλακτικά έτη, μειώνοντας έτσι τις εργασίες συγκομιδής **(Bianco κ.α. 2021)**.

Σε άλλες δενδρώδεις καλλιεργείες τέτοια προβλήματα έχουν εκλείψει εδώ και αρκετά χρόνια, παρόλα αυτά δεν έχει βρεθεί μια οριστική λύση για σταθερή παραγωγή και υψηλές χρηματικές αποδόσεις. Η μόνη σίγουρη λύση που μπορεί να επιφέρει πρακτικά αποτελέσματα είναι η μείωση των εργατικών εξόδων και η αποτελεσματικότητά με την οποία εφαρμόζονται οι καλλιεργητικές τεχνικές (κλάδεμα, συγκομιδή κλπ.). Αυτός ο στόχος επιδιώχθηκε μειώνοντας το μέγεθος των δέντρων στα 2,5- 3 μέτρα αφήνοντας πίσω την ιδέα για υψηλές αποδόσεις σε καρπούς που παράχθηκαν από ένα μόνο δέντρο και δίνοντας έμφαση στην παραγωγικότητα ανά μονάδα γης ή του πληθυσμού των δέντρων που θα είναι στον οπωρώνα **(Bianco κ.α. 2021)**.

Το μέγεθος των δέντρων μπορεί να μειωθεί με δύο τρόπους, ένας είναι με βελτίωση και επιλογή των κατάλληλων νάνων υποκειμένων και ο άλλος είναι

με την αναθεώρηση των πρακτικών που εφαρμόζονται στην καλλιέργεια ελιάς. Μια τέτοια αναθεώρηση στοχεύει στις επιπτώσεις που προκαλεί το αβιοτικό στρες στη βλαστική ανάπτυξη, με σκοπό την μείωση αυτής. Έχοντας ελλείψει νερού ή θρεπτικών στοιχείων, σε συνδυασμό με τον ανταγωνισμό των πυκνά φυτεμένων ριζών και το κατάλληλο κλάδεμα, κατά την διάρκεια ορισμένων σταδίων του βιολογικού κύκλου, καθυστερείτε η βλαστική ανάπτυξη του δέντρου. Έτσι επιτρέπουμε καλύτερη κατανομή των προϊόντων της φωτοσύνθεσης προς τους κάπρους. Και με τους δυο τρόπους τα δέντρα κατευθύνουν το μεταβολισμό τους προς τα καρποφόρα όργανα και όχι τόσο προς την ανάπτυξη των βλαστών (κορμό, βραχίονες, κλαδίσκοι) **(Bianco κ.α. 2021)**.

Στην καλλιέργεια ελιάς, σε αντίθεση με άλλες δενδρώδης καλλιέργειες (π.χ. μηλιά), δεν υπάρχει κάποιο νάνο κατάλληλο υποκείμενο για εμβολιασμό. Αυτό συνεπάγεται με το ότι θα πρέπει να συμβιβαστούμε, από την μια πλευρά, στην χρήση των τοπικών ποικιλιών που προσαρμόζονται καλά στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της εκάστοτε περιοχής και, από την άλλη να υιοθετηθούν οι κατάλληλες καλλιεργητικές τεχνικές για αύξηση της καρποφορίας ανά μονάδα γης και μείωση του κόστους παραγωγής. Ειδικά σε περιοχές που είναι άνυδρες, οι παραγωγοί εξακολουθούν να φυτεύουν σε μεγάλες αποστάσεις (π.χ. 10x10) και διαμορφώνουν την κόμη του δέντρου σε σχετικά ψηλά επίπεδα **(Bianco κ.α. 2021)**.

Είναι επιτακτική ανάγκη πλέον να αναγνωρίσουμε ότι τα παραδοσιακά συστήματα χρειάζονται εκσυγχρονισμό τόσο στο κόμματι της συγκομιδής όσο και στην διαμόρφωση των δέντρων. Η εκμηχανοποίηση της συγκομιδής σε τέτοια συστήματα μπορεί να πραγματοποιηθεί με την βοήθεια ειδικών δονητών κορμού που προκαλούν καρπόπτωση ή με ελαιοραβδιστικού τύπου μηχανήματα που έρχονται σε επαφή με την κόμη του δέντρου, να σημειωθεί ότι και τα δύο απαιτούν την ύπαρξη γεωργικού ελκυστήρα ή ιδικής πλατφόρμας. Τέτοια μηχανήματα μπορούν να αυξήσουν την ταχύτητα με την οποία συγκομίζεται ο καρπός και σε συνδυασμό με τα χαμηλότερα εργατικά έξοδα μπορούν να ρίξουν το κόστος συγκομιδής και να αυξήσουν την απόδοση **(Tous κ.α. 2014)**.

2.5.2: Σύγκριση των διαφόρων συστημάτων

Υπάρχουν διαφορά συστήματα φύτευσης ελιάς που εφαρμοστήκαν, τόσο σε πεδινές αλλά τόσο και σε ορεινές περιοχές στην Μεσόγειο άλλα και στον υπόλοιπο κόσμο. Τα μοντέλα φύτευσης κατανέμονται ως έξι στον παγκόσμιο χαρτί: το 70% των καλλιεργουμένων εκτάσεων ελιάς αποτελείτε από παραδοσιακούς ελαιώνες (T) που βρίσκονται σε επικλινή και ορεινά εδάφη, με λιγότερο από 120 δέντρα / ha. Το 29% αποτελείτε από πιο σύγχρονους, εντατικούς ελαιώνες (IS) με 200- 400 δέντρα / ha και από υψηλής πυκνότητας ελαιώνες (HD) με 450-800 δέντρα / ha, και μόνο το 1% αποτελείται από εξαιρετικά υψηλής πυκνότητας ελαιώνες (SHD) που έχουν πάνω από 1000 δέντρα / ha **(Tous κ.α. 2014)**.

Σχετικά με το τελευταίο σύστημα φύτευσης, η παγκόσμια έκταση που καταλαμβάνει είναι στα 100,00 ha για το 2014 με το 50 % να είναι στην Ισπανία, 15% στην Πορτογαλία, με 14% στην Χιλή, 8% στις ΗΠΑ και με 4% στην Τυνησία. Τα παραπάνω συστήματα φύτευσης έχουν πολύ μεγάλες διαφορές όσον αφορά τις οικονομικές επιδόσεις, τον περιβαλλοντικό και κοινωνικό αντίκτυπο. Ο παραδοσιακός ελαιώνας τις τελευταίες δεκαετίες αντικαθιστάτε από τα πιο σύγχρονα συστήματα (IS, HD και SHD) λόγω της μεγάλης διαφοράς που υπάρχει στο τελικό αποτέλεσμα, που είναι η αύξηση της παραγωγής λαδιού. Η παραγωγή σε λάδι που ήταν λιγότερο από 1 t/ ha αυξήθηκε σε περισσότερο από 2 t/ ha μέσα από αυτήν την μετάβαση **(Tous κ.α. 2014)**.

Παρακάτω γίνεται μια εκτενής ανάλυση σχετικά με τις διαφορές, τα μειονεκτήματα και τα πλεονεκτήματα που υπάρχουν ανάμεσα στα διάφορα συστήματα φύτευσης:

Παραδοσιακό: Το πρώτο σύστημα που καθιερώθηκε είναι το παραδοσιακό, αυτό έχει δύο κυρία χαρακτηριστικά σχετικά με την εικόνα του. Το πρώτο χαρακτηριστικό είναι η μεγάλες αποστάσεις φύτευσης, με λιγότερο από 120 δέντρα/ha διατεταγμένα σε τετράγωνα ή κατά τις ισοϋψής καμπύλες αν το έδαφος έχει κλίση. Το δεύτερο χαρακτηριστικό είναι τα μεγάλα σε ύψος

και ηλικία δέντρα που είναι πάνω από 50 χρόνων έως και αιώνων. Τα δέντρα αυτά ξεπερνούν σε ύψος τα 5 μέτρα και ο όγκος της κόμης είναι αρκετά μεγάλος, καθώς μεγάλο και εκτεταμένο είναι και το ριζικό σύστημα **(Tous κ.α. 2014)**.

Αυτά τα χαρακτηριστικά μπορούν να επιτρέψουν το δέντρο να επιβιώσει σε αντίξοες συνθήκες. Ειδικά εκείνες που προκαλούνται από την υψηλή ένταση φωτός, τις υψηλές θερμοκρασίες (ο μεγάλη επιφάνια της κόμης προστατεύει το ξύλο από ηλιακά εγκαύματα) και τις μεγάλες περιόδους ξηρασίας, συνθήκες που είναι γνώστες σε ένα μεσογειακό περιβάλλον **(Tous κ.α. 2014, Bianco κ.α. 2021)**.

Αλλά χαρακτηριστικά αυτού του τύπου ελαιώνα όσον αφορά τις καλλιεργητικές φροντίδες είναι οι χαμηλές εισροές σε λιπάσματα, φυτοφάρμακα, εντομοκτόνα καθώς και ότι οι περισσότερες καλλιεργητικές φροντίδες πραγματοποιούνται χειρωνακτικά. Η άρδευση σε αυτούς του ελαιώνες γίνεται μέσο της βροχής ή με κατάκλιση, σπάνια θα εφαρμοστεί σύστημα με στάγδην άρδευση **(Tous κ.α. 2014)**.

Από άποψη παραγωγής οι παραδοσιακοί ελαιώνες μπορούν να φτάσουν τους 1,5–3 t/ha λάδι, ποσότητα αρκετά χαμηλή αν υπολογιστή και η υψηλή τάση των δέντρων αυτών να παρεννιαυτοφορούν. Επιπρόσθετα, αν συμπεριληφθεί και το υψηλό κόστος που απαιτείται για την συγκομιδή και το κλάδεμα, το κέρδος σε τέτοιου είδους εκμεταλλεύσεις δεν είναι μεγάλο. Τις τελευταίες δεκαετίες το κέρδος σε αυτά τα συστήματα έχει αυξηθεί λόγω της προσπάθειας που καταβάλλεται για εκμηχανοποίηση στο κόμματι της συγκομιδής **(Tous κ.α. 2014)**.

Εντατικό: Τα πιο σύγχρονα εντατικά συστήματα **(IS)** έχουν πυκνότητα φύτευσης τα 200–450 δέντρα / ha, διατεταγμένα σε τετράγωνα ή ρόμβους σε προσβάσιμες πεδιάδες με δέντρα διαμορφωμένα συνηθώς σε ελεύθερο κύπελο. Ή μέση ετήσια παραγωγή σε μη ποτιστικούς ελαιώνες κυμαίνεται στους 6–7 t/ha ενώ σε ποτιστικούς (με σύστημα στάγδην άρδευσης) η ετήσια παράγωγή μπορεί να φτάσει τους 10–12 t/ha. Η διαφορά τόσο στην παράγωγή όσο και στην πυκνότητα φύτευσης οφείλεται από την δυνατότητα άρδευσης **(Tous κ.α. 2014)**.

Η συγκομιδή σε αυτή την περίπτωση μπορεί να ευνοηθεί από την χρήση μηχανημάτων, χρησιμοποιούνται συνήθως τρακτέρ που δονούν των κορμό. Σε σύγκριση με τα παραδοσιακά σύστημα η μηχανική βοήθεια είναι ένα σημαντικό πλεονέκτημα ως προς την ταχύτητα που γίνεται η συγκομιδή. Προκειμένου το σύστημα αυτό να είναι λειτουργικό τα δέντρα θα πρέπει να παραμένουν σε χαμηλό ύψος, όχι πάνω από 4,5 μέτρα, ούτως ώστε να διευκολύνονται οι καλλιεργητικές φροντίδες (κλάδεμα, ψεκασμοί, κλπ.) από το έδαφος χωρίς την χρήση σκάλας καθώς και η μηχανική συλλογή του καρπού (**Bianco κ.α. 2021**).

Οι οικονομικές αποδόσεις είναι σχετικά καλές διότι υπάρχει μια ισορροπία στο κόστος καλλιέργειας και στα έσοδα από την παραγωγή που συμφέρει των παράγωγο. Αυτό είναι το πιο κοινό σύστημα φύτευσης που χρησιμοποιείται σήμερα από τους παραγωγούς για εντατική καλλιέργεια. (**Bianco κ.α. 2021, Tous κ.α. 2014**).

Υψηλής πυκνότητας συστήματα: Τα υψηλής πυκνότητας εντατικά συστήματα (**HD**) αναπτυχθήκαν την δεκαετία του 60', εκείνο το διάστημα οι ερευνητές πειραματιζόντουσαν με νέα χαμηλά σχήματα διαμόρφωσης (έως 3 μετρά) που θα εξυπηρετούν για πυκνές φύτευσης. Τα σχήματα που είναι κατάλληλα για τις ανάγκες ενός τέτοιου συστήματος είναι η παλμέτα, το μονοκωνικό, τα θαμνώδη και ο φράχτης με πυκνότητα φύτευσης που μπορεί να φτάσει τα 800-1200 δέντρα / ha (**Bianco κ.α. 2021**).

Ένα σύστημα σαν αυτό μπορεί να συγκομιστεί ακόμα και από τις μεγάλες μηχανές συλλογής καρπού που συλλέγουν καρπούς κατά μήκος της σειράς των δέντρων περνώντας από πάνω. Τέτοιου είδους μηχανές κύριος χρησιμοποιούνται σε χώρες όπως την Ισπανία, Αυστραλία, Πορτογαλία και την Αργεντινή, δηλαδή χώρες με μεγάλης κλίμακας εντατικούς ελαιώνες που είναι ιδικά διαμορφωμένοι, έτσι που να ευνοούν την μηχανική συγκομιδή (**Tous κ.α. 2014**).

Ένα άλλο πλεονέκτημα που έχουν τα εντατικά συστήματα (IS και HD), είναι πως υπάρχουν γνωστές, δοκιμασμένες ποικιλίες (Arbequina, Leccino, Picual, Κορωνέικη) που μπορούν και προσαρμόζονται καλά στις ανάγκες αυτών. Αυτές οι ανάγκες έχουν να κάνουν κυρίως με την διευκόλυνση της

μηχανικής συγκομιδής και των υπόλοιπων καλλιεργητικών φροντίδων. Να σημειωθεί ότι η βλαστικότητα της ποικιλίας είναι ένας βασικός περιοριστικός παράγοντας, οπότε οι ποικιλίες που είναι ζωηρές αποφεύγονται **(Tous κ.α. 2014)**. Πλεονέκτημα επίσης είναι η δυνατότητα προσαρμογής και στο μηχανικό κλάδεμα, ένα μεγάλο πλεονέκτημα που συμβάλει στο χαμηλότερο κόστος παράγωγης και στην ακρίβεια με την οποία πραγματοποιούνται οι εργασίες. Τέλος οι οικονομικές απολαβές είναι ένα από τα πλεονεκτήματα, ίσως και το πιο σημαντικό, διότι είναι αρκετά καλές και αυτό ιδιαίτερα ισχύει για μεγάλους οπωρώνες πάνω από 80 ha **(Tous κ.α. 2014)**.

Υπερύψηλης πυκνότητας συστήματα: Τέλος έχουμε τα υπερύψηλης πυκνότητας συστήματα **(SHD)** με πάνω από 1500-2000 δέντρα / ha, διαμορφωμένα σε σχήμα φράκτη. Είναι κάτι νέο για τον κλάδο της ελαιοκομίας, σε σχέση με άλλες δενδρώδες καλλιέργειες. Ο λόγος που στην καλλιέργεια ελιάς δεν συνηθίζονταν η υπέρπυκνή φύτευση είναι η αδυναμία εύρεσης ενός νάνου υποκείμενου. Οι ποικιλίες που μπορούν να αποδώσουν καλά και να χρησιμοποιηθούν σε αυτά τα συστήματα, συνήθως είναι οι Ισπανικές Arbequina, Arbosana και η Ελληνική Κορωνέικη **(Díez CM κ.α. 2016)**. Πρόσφατα νέες ποικιλίες έχουν επιλεγθεί που μπορούν να αυξήσουν την πυκνότητα στα 2500 δέντρα / ha με αποστάσεις φύτευσης έως και τα 3,5 x 1,2 m, αυτές είναι Oliana, Sikitita και η Lecciana **(Bianco κ.α. 2021)**.

Ένας από τους κύριους λόγους που εφαρμόζονται τα υπέρπυκνά συστήματα (SHD) είναι γιατί υπάρχει δυνατότητα για συνεχόμενη μηχανική συγκομιδή επί της σειράς των δέντρων. Βεβαίως υπάρχουν και άλλα πλεονεκτήματα σε αυτά τα συστήματα όπως η πρόωρη και άφθονη καρποφορία που ξεκίνα στα 3-4 χρόνια από την εγκατάσταση του οπωρώνα (ισχύει και για τα HD), η ταχύτητα με την οποία γίνεται η συγκομιδή (2-3 h/ha), το μηχανικό κλάδεμα, και η σταθερότητα της παράγωγης (1,5 t λαδί/ha ανά έτος) που είναι επίσης σημαντικά πλεονεκτήματα που **(Tous κ.α. 2014)**.

Η ορθή εφαρμογή των καλλιεργητικών τεχνικών, και πιο συγκεκριμένα του κλαδέματος, είναι αυτό που θα εξασφάλιση την επιτυχία σε βάθος χρόνου αυτού του συστήματος. Πιο συγκεκριμένα, είναι σημαντικό η σειρά των δέντρων να είναι σωστά προσανατολισμένη και η σχέση ανάμεσα στο ύψος

των δέντρων, των αποστάσεων μεταξύ των σειρών και η πυκνότητα της βλάστησης του κάθε δέντρου, να είναι έτσι που να βοηθούν το φως να διέρχεται και να μην προκαλείται σκίαση. Όταν υπάρχει σκίαση η παραγωγή μεταφέρεται στα ανώτερα τμήματα της κόμης του δέντρου, αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση της παραγωγής (**Díez CM κ.α.2016**).

Τα τελευταία 10 χρόνια έχει πραγματοποιηθεί εκτεταμένη ερευνά που συντέλεσε στην βελτιστοποίηση αυτού του συστήματος. Στην πραγματικότητα, λίγες και στοχευμένες μηχανικές εργασίες κλαδέματος χρειάζονται για την διατήρηση της κόμης των δέντρων σε χαμηλά επίπεδα, σε συνδυασμό με την στοχευμένη έλλειψη νερού (**Bianco κ.α. 2021**).

Το σύστημα υπέρπυκνης φύτευσης έχει πολλά πλεονεκτήματα σε σχέση με τα υπόλοιπα (T, IS, HD), ωστόσο, δείχνει όλες τις αδυναμίες του σε χώρες όπου η ελαιοκαλλιέργεια ασκείται ως επί το πλείστον σε λόφους, σε επικλινή εδάφη, σε μικρές εκτάσεις (1-2 ha) και όπου υπάρχει ανεπάρκεια νερού (**Bianco κ.α. 2021**). Μερικά από τα μειονεκτήματα αυτού του συστήματος είναι το υψηλό κόστος της αρχικής εγκατάστασης, το κέρδος είναι μικρό σε μικρές εκτάσεις (1-2 ha), το κόστος των μηχανημάτων (αγορά και συντήρηση) που θα χρησιμοποιηθούν για το κλάδεμα και την συγκομιδή είναι υψηλό, είναι αναγκαία η εγκατάσταση αρδευτικού δικτύου, και το σημαντικότερο υπάρχει δυσκολία στον έλεγχο της κόμης του δέντρου, η οποία πρέπει να είναι σε διαστάσεις τέτοιες που να ευνοούν την μηχανική συγκομιδή και των επαρκή φωτισμό (**Díez CM κ.α. 2016**).

Αλλά προβλήματα που προκύπτουν μετά την εγκατάσταση είναι ότι έχουμε λίγες ποικιλίες που μπορούν να προσαρμοστούν στις ανάγκες αυτού του συστήματος, τα δέντρα είναι ευάλωτα στους παγετούς έχουμε σημαντικές προσβολές από παθογόνα και έντομα, και τέλος η οικονομική ζωή ενός τέτοιου οπωρώνα είναι μικρή περίπου 30 χρόνια (**Tous κ.α. 2014**).

Τα SHD συστήματα γενικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι είναι αρκετά αποδοτικά όταν επικρατούν κατάλληλες συνθήκες, δηλαδή γόνιμα εδάφη, επάρκεια νερού και σωστή διαχείριση από των παραγωγό. Όταν υπάρχουν τα παραπάνω επιτυγχάνονται παραγωγές με κάλο κέρδος ακόμα και από το 3 έτος της φύτευσης (3-4 t/ ha). Σε πλήρη παραγωγή, δηλαδή 5 χρονιά μετά από την φύτευση, η απόδοση μπορεί να φτάσει τους 8 - 10 t / ha και τα

μετέπειτα χρόνια με καλή διαχείριση (κλάδεμα, άρδευση, λίπανση) η παραγωγή μπορεί να φτάσει τους 13-14 t/ ha (**Tous κ.α. 2014**).

Συχνά ακολουθείται σημαντική πτώση της καρποφορίας το επόμενο έτος μετά από μια καλή παραγωγή, κυρίως λόγω προβλημάτων έλλειψης φωτός, ειδικά στο κάτω και στο εσωτερικό μέρος της κόμης του δέντρου. Γενικά, για να διατηρηθούν καλά επίπεδα παραγωγής, είναι απαραίτητο να αποφευχθεί η υπερβολική συσσώρευση βλάστησης (**Tous κ.α. 2014, Díez CM κ.α. 2016**).



Εικόνα 8: Συγκομιδή ελιάς σε SHD γραμμικό σύστημα.

ΤΟ ΚΛΑΔΕΜΑ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ

3.1: Γενικές αρχές για το κλάδεμα

Η ελιά όπως και κάθε άλλο δέντρο απαρτίζεται από τρία βασικά χαρακτηριστικά, το ριζικό σύστημα, τον κορμό, και το υπόλοιπο υπέργειο τμήμα (βραχίονες, κλάδοι, κλαδίσκοι, φύλλα, καρποί) που συνήθως λέγεται κόμη. Κάθε τμήμα του δέντρου τέλει ένα σύνολο φυσιολογικών λειτουργιών που συντονίζεται με τις λειτουργίες των άλλων τμημάτων. Έτσι έχουμε σαν αποτέλεσμα ένα αρμονικό σύνολο που εξασφαλίζει την φυσιολογική ανάπτυξη, την καρποφορία και την διατήρηση του δέντρου στην ζωή **(Μπαλατσούρας 1994)**.

Το κλάδεμα της ελιάς είναι μια καλλιεργητική φροντίδα που ευθύνεται περισσότερο από κάθε άλλη (λίπανση, άρδευση, όργωμα κ.α.) για την κανονική καρποφορία και μακροζωία του δέντρου, αν αυτό βεβαία γίνει με τον κατάλληλο τρόπο. Για να γίνει με τον κατάλληλο τρόπο, θα πρέπει ο κλαδευτής να γνωρίζει ποιος είναι ο ρόλος κάθε οργάνου του ελαιόδεντρου, διαφορετικά αν δεν ξέρει θα γίνουν λάθη κατά την διαδικασία που θα βλάψουν το δέντρο. Με αλλά λόγια κλάδεμα είναι μια καλλιεργητική εργασία που εξασφαλίζει και διατηρεί την ισορροπία μεταξύ του ριζικού συστήματος με της φυλλικής επιφάνειας καθώς και του ξύλου με της φυλλικής επιφάνειας **(Μπαλατσούρας 1994)**.

Επίσης, με το ανάλογο κλάδεμα, η καλλιέργεια μπορεί να προσαρμοστεί στις ανάλογες οικονομοτεχνικές συνθήκες της κάθε περιοχής. Προβλήματα που σχετίζονται με το υψηλό κόστος παραγωγής και πιο συγκεκριμένα τα προβλήματα που σχετίζονται με την αδυναμία της μηχανικής συγκομιδής του καρπού, μπορούν να αντιμετωπιστούν σε μεγάλο βαθμό με την εφαρμογή του κατάλληλου σχήματος ανάπτυξης των δέντρων. Η διαμόρφωση αυτή γίνεται με τέτοιο τρόπο που ωθεί τα δέντρα να προσαρμοστούν στις ανάγκες των μηχανημάτων έτσι ώστε να διευκολύνεται η διαδικασία της συλλογής του καρπού **(Σφακιωτάκης 1993)**.

3.1.1: Ισορροπίες μεταξύ φύλλων, ρίζας και ξύλου

Για να υπάρχει ομαλή και φυσιολογική ανάπτυξη στο ελαιόδεντρο, πέρα από την επάρκεια θρεπτικών στοιχείων θα πρέπει να υπάρχει και ισορροπία στον τρόπο με τον οποίο κατανέμονται μέσα στο δέντρο. Τα στοιχεία αυτά προσλαμβάνονται μέσω των ριζών από το θρεπτικό διάλυμα του εδάφους και μέσω τις φωτοσύνθεσης από τα φύλλα. Η αναλογία φύλλων/ρίζας έχει μεγάλη σημασία, διότι αν η φιλική επιφάνεια είναι μεγαλύτερη από το αντίστοιχο ριζικό σύστημα, τότε το θρεπτικό διάλυμα που απορροφούν οι ρίζες από το έδαφος δεν θα επαρκεί για τις ανάγκες του υπόλοιπου δέντρου. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα να εξασθενίσει το υπέργειο τμήμα, δηλαδή να κιτρινίσουν και να συρρικνωθούν τα φύλλα. Στη συνέχεια η φωτοσύνθεση θα επηρεαστεί αρνητικά και οι επιπτώσεις αυτού του προβλήματος θα έχουν αρνητικό αντίκτυπο στην παραγωγή **(Μπαλατσούρας 1994, Σφακιωτάκης 1993)**.

Όσον αφορά την περίπτωση του κανονικού ριζικού συστήματος στο οποίο αντιστοιχεί κόμη με πολύ ξύλο και με λίγα αναλογικά φύλλα, για να επέλθει η ισορροπία θα πρέπει να αποκοπούν οι μεγάλοι σε διάμετρο εξαντλημένοι βραχίονες και στην θέση τους να αναπτυχθούν νέοι βλαστοί με πολλά φύλλα. Διαφορετικά η ανισορροπία αυτή αν συνεχίσει να επικρατεί, το δέντρο θα παραμείνει να είναι μη παραγωγικό. Και στις δύο περιπτώσεις θα πρέπει να γίνει επέμβαση με κλάδεμα ώστε να αποκατασταθεί η ισορροπία φύλλων/ρίζας ή φύλλων/ξύλου. Επίσης αν η επέμβαση που πραγματοποιηθεί διαταράξει την ισορροπία από την αντίθετη κατεύθυνση, ποιο συγκεκριμένα αν γίνει αυστηρό κλάδεμα, η αναλογία φύλλων/ρίζας θα μειωθεί με αποτέλεσμα το ριζικό σύστημα να έχει έλλειψη από φωτοσυνθετικά προϊόντα **(Μπαλατσούρας, 1994)**.

Προκείμενου το ριζικό σύστημα να επιβιώσει και να συνεχίσει να τροφοδοτεί ικανοποιητικά την κόμη του δέντρου με θρεπτικά στοιχεία που να επαρκούν για ετησία βλάστηση και καρποφορία, το δέντρο θα αντιδράσει με εκπτώξη ζωηρής βλάστησης για να διατηρηθεί εν ζωή. Κάτι που είναι ανεπιθύμητο γιατί οδηγεί σε ακαρπία και “στρεσάρει” αρνητικά την μακροζωία του δέντρου **(Μπαλατσούρας, 1994)**.

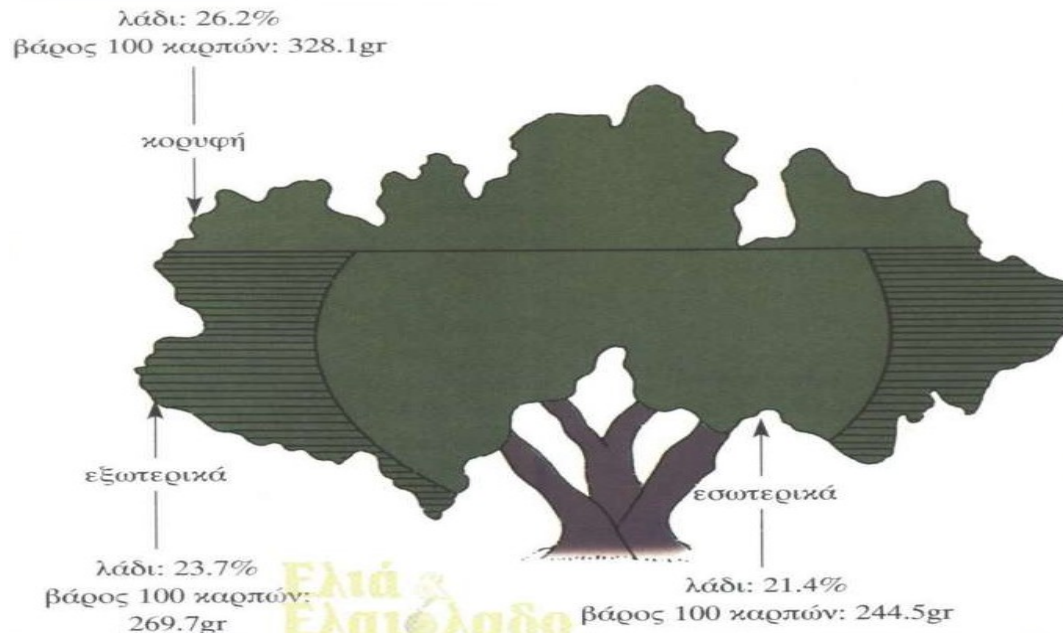
3.1.2: Ζώνη καρποφορίας και κατεύθυνση των κλάδων

Η φωτοσύνθεση στην ελιά, όπως και σε κάθε άλλο χλωροφυλλούχο φυτικό οργανισμό, είναι μια διαδικασία που πραγματοποιείται στους χλωροπλάστες των φύλλων. Τα φυτά δεσμεύοντας το ατμοσφαιρικό CO₂ σε συνδυασμό με το νερό που απορροφούν και με την βοήθεια της ηλιακής ενέργειας παράγουν γλυκόζη και οξυγόνο. Οι φυτικοί οργανισμοί μέσα από αυτή την διαδικασία παράγουν μόνοι τους όλες τις οργανικές ουσίες που τους είναι απαραίτητες χρησιμοποιώντας ως πρώτη ύλη το προϊόν της φωτοσύνθεσης, δηλαδή την γλυκόζη. Αυτές οι οργανικές ουσίες κατά την διάσπαση τους στα φυτικά κύτταρα απελευθερώνουν μεγάλα πόσα ενεργείας που είναι αναγκαία για την τέλεση ενός πλήρους βιολογικού κύκλου. Έτσι τα όργανα του δέντρου (ρίζες, φύλλα, βλαστοί, ανθοί) μαζί με τα ανόργανα στοιχεία που προσλαμβάνονται από τις ρίζες μπορούν να συνεχίσουν να αναπτύσσονται ομαλά χωρίς προβλήματα **(Μπαλατσούρας 1994, Ποντίκης 1992)**.

Επειδή η σύνθεση των θρεπτικών στοιχείων γίνεται στα φύλλα, με την βοήθεια του ηλίου, το ελαιόδεντρο καρποφορεί στην περιφέρεια της κόμης ως ένα βάθος, ανάλογα με την πυκνότητα της κόμης του δέντρου και της απόστασης του με τα γειτονικά δέντρα (αποστάσεις φύτευσης). Αυτός είναι ο λεγόμενος “φλοιός καρποφορίας”, λόγω του ανταγωνισμού που ισχύει ανάμεσα στην καρποφορία και την βλάστηση, ο παραγωγός που θα αναλάβει θα πρέπει να γνωρίζει ότι η ζωηρότητα της βλάστησης φθίνει συνεχώς από τα κατακόρυφα κλαδιά προς τα κρεμάμενα (ποδιές), ενώ η καρποφορία ακολουθεί αντίστροφη πορεία και φθίνει από τις ποδιές προς την κορυφή. Το γεγονός αυτό ισχύει για δέντρα που δέχονται τις κατάλληλες καλλιεργητικές φροντίδες (κλάδεμα, άρδευση, λίπανση) και βρίσκονται στο στάδιο της πλήρους καρποφορίας **(Μπαλατσούρας, 1994)**.

Στην κορυφή του ελαιόδεντρου ο καρπός, επειδή δέχεται περισσότερο ηλιακό φως σε σχέση με ένα καρπό που είναι χαμηλότερα και σκιάζεται, αποκτά μεγαλύτερο μέγεθος και υπερέχει σε ελαιοπεριεκτικότητα. Επειδή το φως έχει μεγάλη βαρύτητα όσον αφορά την φωτοσυνθετική ικανότητα των φύλλων και την ανάπτυξη του καρπού, τα σχήματα που προτιμώνται πλέον

είναι αυτά που έχουν εσοχές και εξοχές. Αν και η τάση του δέντρου είναι να αποκτά σφαιρικό σχήμα, στόχος πλέον είναι το ηλιακό φως να μπορεί να διέρχεται και να φωτίζει επαρκώς το εσωτερικό της κόμης (Μπαλατσούρας, 1994).



Εικόνα 9: Σχεδιάγραμμα δέντρου ελιάς που παρουσιάζει την διακύμανση των καρπών σε ελαιοπεριεκτικότητα ανάλογα με την θέση τους καθώς και το βάρος τους.

3.1.3: Λαίμαργοι βλαστοί και η σημασία τους

Η ελιά σαν δέντρο έχει την δυνατότητα να αναβλαστάνει ευκολά καθώς και να διατηρείται εν ζωή για πολλά χρόνια έως και αιώνες σε σχέση με άλλες δενδρώδης καλλιέργειες. Ο λόγος για τον οποίο συμβαίνει αυτό είναι χάρη την δυναμική των λαιμαργων βλαστών, οι οποίοι είναι αρκετά ζωηροί. Εκπύσσονται από λανθάνοντες οφθαλμούς που βρίσκονται στον κορμό, στα σημεία όπου οι βραχίονες κάμπτονται και στο λαιμό του δέντρου (παραφυάδες). Οι λαιμαργοί βλαστοί είναι κατακόρυφοι, δεν παράγουν καρπούς και κανονικά εκφύονται μετά το στάδιο της ενηλικίωσης του δέντρου. Αν εκπτυχθούν λαιμαργοί σε αυτό το στάδιο τότε υπάρχει πρόβλημα με την κανονική κυκλοφορία των χυμών (Μπαλατσούρας 1994, Ποντίκης 1992).

Το πρώτο σύμπτωμά γηρασμού του ελαιοδέντρου συνολικά ή μεμονωμένα σε κάποιο βραχίονα, είναι η εκπτώξη λαίμαργών βλαστών. Τότε τα δέντρα χρειάζονται ανανέωση μέσω του κλαδέματος. Σε αυτό το στάδιο ειδή υπάρχουν σημαντικά προβλήματα στην κυκλοφορία των θρεπτικών στοιχείων που λαμβάνονται από της ρίζες και από τα προϊόντα της φωτοσύνθεσης. Το κλάδεμα θα πρέπει να γίνει προοδευτικά και όχι απότομα. Η αλόγιστη αφαίρεση των λαίμαργών σε αυτή την περίπτωση θα στρεσάρει το δέντρο και θα το καταστήσει μη παραγωγικό ωσότου οι ισορροπίες μέσα σε αυτό επανέρθουν. Να σημειωθεί επίσης, ότι μέσω αυτών είναι εφικτό να ανανεωθούν τα γυρισμένα δέντρα που είναι μη παραγωγικά, επιλέγοντας και κατευθύνοντας τους κατάλληλους διαθέσιμους λαίμαργους. Έτσι η καλλιέργεια ελιάς μπορεί να συνεχίσει να αποδίδει για πολλά χρόνια **(Μπαλατσούρας 1994, Ποντίκης 1992)**.

Συνοψίζοντας, οι λαίμαργοι βλαστοί δεν είναι απλά ασήμαντες παραφυάδες που χρειάζονται αφαίρεση, είναι ένας δείκτης που αντικατοπτρίζει την κατάσταση του δέντρου. Ανάλογα με την θέση έκφυσης των λαίμαργων βλαστών μπορούν να αποφανθούν, μακροσκοπικά, μερικά συμπεράσματα για το που οφείλονται κάποια προβλήματα. Τα σημεία που θα πρέπει να προσέξει ο κλαδευτής είναι τα εξής:

- Κοντά στο σημείο οπού έχει κοπεί κάποιο κλωνάρι, είναι ένδειξη αυστηρού κλαδέματος. Για να επέλθει η ισορροπία, επιλέγονται μερικοί λαίμαργοί που θα αντικαταστήσουν την παλιά κομμένα κλαδιά.
- Στο σημείο οπού οι ποδιές κάμπτονται, λόγο δυσκολίας στην κυκλοφορία του ανιόντος χυμού που προέρχεται από τις ρίζες. Όταν συσσωρεύεται στο σημείο καμψής οι λανθάνοντες οφθαλμοί παίρνουν το ερέθισμα να βλαστήσουν.
- Λαίμαργοι κοντά στην βάση των διακλαδώσεων υποδεικνύει πρόβλημα στην κανονική κυκλοφορία των χυμών, υπάρχει ανάγκη για κλάδεμά ανανέωσης.
- Πολλοί λαίμαργοι στην βάση του κορμού υποδηλώνουν την ανάγκη για αυστηρό κλάδεμα και ανανέωση του υπέργειου τμήματος, λόγο κακής κυκλοφορίας των θρεπτικών στοιχείων από τα φύλλα προς τις ρίζες και από τις ρίζες στα φύλλα αντίστοιχα **(Μπαλατσούρας, 1994)**.



Εικόνα 10: Κλαδί ελιάς στο οποίο έχουν εκπτυχθεί λαίμαργοι βλαστοί και κορμός ελιάς που αναβλαστάνει μέσω των λαίμαργων βλαστών.

3.2: Στόχοι και επιδράσεις του κλαδέματος

Το κλάδεμα θεωρείται από πολλούς γεωπόνους και παραγωγούς ως η πιο σημαντική καλλιεργητική τεχνική για τον ελαιώνα. Με το κλάδεμα ο παραγωγός μπορεί να ρύθμιση-προσαρμόσει το δέντρο στις κλιματικές, οικονομικές και εδαφικές συνθήκες της εκάστοτε περιοχής αυξάνοντας έτσι την παραγωγικότητα του ελαιώνα. Οι βασικοί στόχοι του κλαδέματος είναι οι έξι:

- Να ισοζυγισθεί η βλάστηση και καρποφορία.
- Να μειωθεί στο ελάχιστο η μη παραγωγική περίοδος.

- Να παραταθεί η περίοδος της σταθερής αποδόσεως του καρπού (προβλήματα παρενιαυτοφορίας).
- Να αποφευχθεί η πρόωρη παρακμή ή το πρόωρο γήρας του δέντρου.
- Να αυξηθεί η καρποφορία.
- Να μειωθεί το κόστος συγκομιδής μέσα από των κατάλληλο σχήμα του δέντρου.
- Να εξοικονομηθεί υγρασία που είναι περιοριστικός παράγοντας στους ξηρικούς ελαιώνες **(Roussos 2007, Μπαλατσούρας 1994)**.

Είναι γνωστό ότι η ανισορροπία μεταξύ βλάστησης και καρποφορίας οδηγεί στην παρενιαυτοφορία, ένα φαινόμενο αρκετά έντονο στην ελιά. Σημαντικό είναι, να γίνει κατανοητό πως γίνεται η κατά πλάτος αύξηση του ξύλου και πως μπορεί να επηρεαστεί η καρποφορία. Το κάμβιο είναι ένας μεριστωματικός ιστός που βρίσκεται ανάμεσα από το ξύλωμα και το φλοιώμα του δέντρου και είναι υπεύθυνο για την κατά πλάτος αύξηση του κορμού, ή των βλαστών. Εδώ η αναλογία φύλλων/ξύλου έχει πολύ σημαντικό ρόλο σε αυτή την περίπτωση, διότι κατά την αύξηση του κορμού καταναλώνεται αρκετά μεγάλη ποσότητα από τον χυμό της φωτοσύνθεσης **(Ποντίκης 1992)**.

Αν η αναλογία φύλλων/ξύλου είναι πού μικρή, δηλαδή το ξύλωμα να είναι περισσότερο αναλογικά σε σχέση με το φύλλωμα, τότε ο διαθέσιμος χυμός της φωτοσύνθεσης δεν θα είναι αρκετός για να καλύψει όλες τις ανάγκες του δέντρου για καρποφορία, αύξηση και διατήρηση του ξύλου. Στα νεόφυτα η αναλογία αυτή είναι αρκετά υψηλή και μειώνεται συνεχώς μετά την ενηλικίωση του δέντρου, μέχρι που φθάνει στην μικρότερη δυνατή τιμή όταν το δέντρο γεράσει **(Μπαλατσούρας 1994)**.

Οι παραπάνω στόχοι συνδέονται αφενός με την αύξηση, παράταση και διατήρηση της καρποφορίας και αφετέρου με την μακροζωία και λειτουργικότητα του δέντρου κατά την συγκομιδή. Όλα αυτά επιτυγχάνονται με την διατήρηση της βλάστησης και της καρποφορίας σε ισορροπημένα

επίπεδα. Αφαιρώντας το περιττό ξύλο, δηλαδή τα παλιά και εξαντλημένα κλωνάρια που έχουν λίγα φύλλα. Όταν επικρατούν οι κατάλληλες συνθήκες (κλίμα, έδαφος, καλλιεργητικές φροντίδες) η παραγωγικότητα της ελιάς είναι πρακτικά απεριόριστη, υπό την προϋπόθεση ότι εφαρμόζονται την κατάλληλη στιγμή τα σωστά κλαδέματα. Στόχος είναι η εξασφάλιση ενός υγιούς ριζικού συστήματος που συνεργάζεται αφογά με την κόμη του δέντρου, δηλαδή μια ισορροπία μεταξύ υπέργειου και υπόγειου τμήματος που δεν θα αλληλοεπιδρά αρνητικά η μια προς την άλλη **(Μπαλατσούρας 1994, Σφακιωτάκης 1993)**.

Γενικά οι επιδράσεις του κλαδέματος είναι πολλές, οι πιο σημαντικές που θα πρέπει να γνωρίζει ο κλαδευτής είναι οι έξι:

- Το δέντρο μετά την αφαίρεση ξύλου και φύλλων εξασθενεί. Για να μην υπάρχουν προβλήματα με την καρποφορία και την κανονική ανάπτυξη του δέντρου (αυστηρό κλάδεμα) θα πρέπει να αφαιρούνται μονό τα εξαντλημένα κλαδιά, οι ακατάλληλοι λαίμαργοι και τα κλωνάρια που “ξεφεύγουν” από το αρχικό σχήμα διαμόρφωσης.
- Αυξάνεται η ζωηρότητα των εναπομενόντων κλαδιών, έτσι επηρεάζεται η ισορροπία μεταξύ βλάστησης και καρποφορίας.
- Λόγω της μείωσης του αριθμού των καρπών από το κλάδεμα, τα διαθέσιμα θρεπτικά στοιχεία που αναλογούν στην κάθε ελιά είναι περισσότερα.
- Τα δέντρα μετά το κλάδεμα δέχονται περισσότερο φως και αερίζονται καλύτερα, έτσι η ένταση της φωτοσύνθεσης αυξάνεται (συσσώρευση ενέργειας και θρεπτικών στοιχείων) με αποτέλεσμα να βελτιώνεται η καρποφορία. Ενώ με την αλόγιστη αφαίρεση φύλλων υπάρχει εξάντληση του δέντρου, απ’ την άλλη πλευρά τα κλαδιά που απομένουν μετά από ένα σωστό κλάδεμα ζωηρεύουν και καρποφορούν. Αυτή είναι η ισορροπία που θα πρέπει να πέτυχει ο κλαδευτής.
- Το δέντρο είναι ευάλωτο σε παθογόνα λόγω των τομών που προκύπτουν κατά την αφαίρεση ξύλου. Η μεγάλες τομές θα πρέπει να καλύπτονται με ιδιική παστά επούλωσης. Επιπλέον η απολύμανση των εργαλείων είναι επιτακτική ανάγκη για να περιοριστεί η πιθανότητα μετάδοσης παθογόνων από το μολυσμένο προς το υγιές δέντρο **(Μπαλατσούρας 1994, Σφακιωτάκης 1993)**.

Πριν από κάθε κλάδεμα θα πρέπει να τίθενται οι επιδιωκόμενοι στόχοι. Τέτοιοι στόχοι μπορεί να είναι οι επίτευξη μεγαλύτερων καρπών, ο καλύτερος αερισμός και φωτισμός της κόμης, η ανανέωση των γερασμένων κλαδιών, η διόρθωση του σχήματος κτλ. Είναι δύσκολο να επιτευχθούν δυο ή περισσότεροι στόχοι ταυτόχρονα την ίδια χρονική στιγμή. Έτσι προκύπτει και ένα από τα βασικότερα προβλήματα που είναι το πόσο ξύλο θα πρέπει να αφαιρεθεί από την κόμη του δέντρου, κάτι που είναι στην κρίση και την εμπειρία του κλαδευτή **(Μπαλατσούρας 1994)**.

3.3.1: Κλάδεμα διαμόρφωσης

Να σημειωθεί ότι οι βασικοί τύποι κλαδέματος της ελιάς είναι εξής :

1. Κλάδεμα διαμόρφωσης της κόμης.
2. Κλάδεμα καρποφορίας.
3. Κλάδεμα ανανέωσης.

Το κλάδεμα αυτό έχει καθοριστική σημασία για το μέλλον της καλλιέργειας. Σε περίπτωση που η διαμόρφωση γίνει λανθασμένα η πορεία της καλλιέργειας θα επηρεαστεί αρνητικά ως προς την παραγωγικότητα, την βλαστικότητα, την συγκομιδή και γενικά την μακροζωία του δέντρου. Η διαμόρφωση θα πρέπει να γίνεται σταδιακά μέσα στα πρώτα 5-6 χρόνια, έπειτα το δέντρο αφήνεται ελεύθερο να αποκτήσει τον οριστικό του μέγεθος. Από εκεί και πέρα το περίγραμμα θα πρέπει να διατηρηθεί σταθερό για όλα τα υπόλοιπα χρόνια με σταδιακό κλάδεμα της κόμης. Διαφορετικά, αν το σχήμα ξεφύγει θα προκληθούν έντονα προβλήματα σκίασης πάνω στην γραμμή φύτευσης, θα αυξηθεί ο ρυθμός εξάντλησης των θρεπτικών στοιχείων του εδάφους καθώς και του νερού, θα υπάρχουν δυσκολίες κατά την εκτέλεση των καλλιεργητικών εργασιών και μακροπρόθεσμα ο ελαιώνας θα οδηγηθεί σε ακαρπία **(Μπαλατσούρας 1994)**.

Στόχος είναι η δημιουργία ενός επιθυμητού σχήματος κόμης, που θα προσαρμόζεται στις διάφορες εδαφοκλιματικές συνθήκες της κάθε περιοχής και στις καλλιεργητικές πρακτικές (κυρίως της συγκομιδής και του κλαδέματος). Το καλύτερο σχήματα είναι εκείνο που απαιτεί την λιγότερη

επέμβαση, γιατί κάθε τομή απομακρύνει το δέντρο από την είσοδο στο στάδιο της καρποφορίας. Η κάθε ποικιλία ελιάς έχει τα δικά της χαρακτηριστικά όσον αφορά τον ρυθμό ανάπτυξης, το αν είναι ορθοκλάδη ή πλαγιοκλάδη, την ποιότητα του καρπού, το ποσοστό καρποφορίας και την αντοχή της στους διάφορους βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες. Ανάλογα με το σύστημα εκμετάλλευσης που θα ακολουθήσει ο παράγωγος (π.χ. εντατικό) χρειάζεται να εφαρμοστεί και το ανάλογο σχήμα (**Σφακιωτάκης 1993**).

Τα επικρατέστερα σχήματα διαμόρφωσης των ελαιόδεντρων κατατάσσονται σε δύο κατηγορίες:

- Ελευθέρα σχήματα, είναι σύμφωνα με την φυσική τάση του ελαιοδέντρου.
- Σχήματα εξαναγκασμού, είναι σχήματα που εξαναγκάζουν την ελιά να διαμορφώσει σκελετό σε συγκεκριμένα πλαίσια. Είναι δαπανηρά και αντίθετά προς την φυσιολογία του δέντρου και ενδείκνυνται κύριος για παραγωγή ελαιόλαδου.

Στα ελευθέρα σχήματα ανήκουν σχήματα σαν το σφαιρικό, το κύπελλο και τα θαμνώδη. Αυτά τα σχήματα συνήθως χρησιμοποιούνται για πιο αραιές φυτεύσεις, με εξαίρεση τα θαμνώδη. Απ' την άλλη πλευρά τα σχήματα που προτείνονται για πολύ πυκνές φύτευσης είναι αυτά της δεύτερης κατηγορίας όπως η παλμέτα, το ύψιλον, το μονοκωνικό, το πολυκωνικό κύπελλο, ο φράκτης (**Σφακιωτάκης 1993, Μπαλατσούρας 1994**).

Παρακάτω αναφέρονται μερικά από τα βασικά σχήματα διαμόρφωσης μαζί με τα χαρακτηριστικά τους:

Σφαιρικό: Είναι ένα σχήμα που χρησιμοποιείται σε περιοχές με μεγάλη ηλιοφάνεια και ζέστη, όπως η Τυνησία, η Συρία και η Κύπρος. Οι αποστάσεις φύτευσης που συστήνονται είναι ανάμεσα στα 6x6 ή 8x8 μέτρα. Η ζώνη καρποφορίας φέρεται στην εξωτερική φυλλική επιφάνεια του δέντρου και το ύψος εξαρτάται από τον τρόπο και τα μέσα συγκομιδής. Καλό είναι γενικά το ύψος να παραμένει χαμηλό κάτω από τα 5 μέτρα. Στην περίπτωση όπου η συγκομιδή γίνεται με τα χέρια, το σημείο διασταύρωσης του κορμού προτιμάται να είναι χαμηλά, περίπου σε ύψος 60 - 80 εκατοστά από το έδαφος (**R. Fooks 2002, Θέριος 2007**).

Το σχήμα αυτό είναι αρκετά απλό κατά την αρχική του διαμόρφωση. Πρώτα κόβεται από ένα δενδρύλλιο 2-3 ετών το σημείο της διακλάδωσης και έπειτα αφήνεται να αναπτυχθεί ελεύθερο. Αργότερα επιλέγονται 3-4 καλά αναπτυγμένα πλευρικά κλαδιά, με αποστάσεις το ένα από το άλλο περίπου στα 20 εκατοστά (**R. Fooks 2002**).

Τα υπόλοιπα βλαστάρια που είναι αδύναμα και δεν εξυπηρετούν πουθενά αφαιρούνται. Μέσα στο τρίτο με πέμπτο έτος το δέντρο θα αναπτύξει δευτερεύοντες βραχίονες πάνω στους βασικούς. Η διαμόρφωση τους γίνεται βάση την ζωηρότητα και την θέση τους. Τέλος τα πλευρικά κλαδιά διαμορφώνονται ομοιόμορφα σε όλη την εξωτερική επιφάνεια της σφαίρας. Σε αυτό το στάδιο για να διατηρηθεί το σχήμα στα επιτρεπτά του όρια αφαιρούνται οι μη αναγκαίοι λαίμαργοι και τα γερασμένα κλαδιά του εσωτερικού, για καλύτερο φωτισμό και αερισμό. Κάθε χρόνο η ανανέωση των εξαντλημένων από την παραγωγή κλαδιών είναι αναγκαία για διατήρηση της παραγωγής σε σταθερά επίπεδα (**R. Fooks 2002, Θέριος 2007**)

Κύπελλο: Το κύπελλο σαν σχήμα έχει πολλές παραλλαγές (ανοικτό, χαμηλό, πολυκωνικό), είναι ένα σχήμα αρκετά σύνηθες στους ελληνικούς ελαιώνες. Από ένα νεαρό δενδρύλλιο ηλικίας 3-4 ετών, επιλέγονται σε ύψος περίπου ενός μέτρου από το έδαφος 3-5 καλά ανεπτυγμένα κλαδιά. Στη συνέχεια κατά την διαμόρφωση αυτού του σχήματος, αφαιρείτε ο κεντρικός κάθετος βλαστός (**R. Fooks 2002, Θέριος 2007**).

Όπως και στο σφαιρικό σχήμα, τα επόμενα χρόνια κάθε βραχίονας διακλαδίζεται στα επιμέρους κλαδιά. Τα κλαδιά στην αρχή θα έχουν σχεδόν κατακόρυφη κλίση και σταδιακά θα κάμπτονται στην επιθυμητή γωνιά (40 με 45 μοίρες). Οι κορυφές στο πάνω μέρος θα πρέπει να αφαιρούνται γιατί έτσι μειώνεται η ανεπιθύμητη βλάστηση στην κορυφή του δέντρου και διευκολύνεται η ανάπτυξη των κατωτέρων κλαδιών. Τα κλαδιά στην περιφέρεια της κόμης δεν θα πρέπει να συμπύσσονται στο κέντρο, αλλά αντίθετος πρέπει να υπάρχει ένα νοητό κενό (**R. Fooks 2002**).

Κατά την διατήρηση του σχήματος, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στους λαίμαργους και στα εσωτερικά κλαδιά που δεν εξυπηρετούν κάπως στην διαμόρφωση του σχήματος. Αν ξεφύγουν θα κατευθύνουν την βλάστηση

στην κορυφή του δέντρου και θα προκαλέσουν προβλήματα σκίασης στα κατώτερα τμήματα. Οι αποστάσεις φυτεύσεις συνήθως είναι στα 6x6 μέτρα για το κάθε δέντρο και με ύψος μέχρι τα τέσσερα μέτρα (**R. Fooks 2002, Θέριος 2007**).



Εικόνα 11: Ενήλικη ελιά διαμορφωμένη σε σχήμα ανοικτού κυπέλου.

Θαμνώδες κύπελο: Είναι ένα σχήμα που διευκολύνει την συγκομιδή με τα χέρια διότι τα δέντρα σε αυτό το σχήμα έχουν ύψος μέχρι 3 μετρά. Το σχήμα αυτό επικράτησε στην Ελλάδα για πυκνές φυτεύσεις σε γόνιμα εδάφη. Η διαμόρφωση ξεκινά από ένα νεαρό δέντρο ηλικίας 5 ετών, που πρώτα κόβεται η κορυφή σε ύψος 60 εκατοστά από το έδαφος (**R. Fooks 2002**).

Στόχος είναι να διαμορφωθεί ένα χαμηλό σχήμα με 3-4 βραχίονες που θα έχουν κλίση προς τα έξω. Για να γίνει αυτό θα επιλεγθούν 6-7 από τους πιο καλά αναπτυγμένους βλαστούς και θα αφεθούν λεύθεροι να μεγαλώσουν. Τα επόμενα χρόνια αφαιρούνται οι αδύνατοι βλαστοί που δεν εξυπηρετούν στο σχήμα. Το δέντρο για να παραμείνει μέσα στις επιθυμητές διαστάσεις και να συνεχίσει να είναι αποδοτικό συνιστάται αραίωμα εσωτερικά, κόντεμα των κλαδιών της κορφής και αφαίρεση των κλαδιών που κρέμονται (**R. Fooks 2002, Θέριος 2007**).



Εικόνα 12: Δέντρο ελιάς διαμορφωμένο σε θαμνώδες κύπελο.

Παλμέτα: Στην παλμέτα τα δέντρα διαμορφώνονται σε παλαμοειδές σχήμα, με ένα κεντρικό κορμό που διακλαδίζεται σε 3-4 βραχίονες. Τα δέντρα στηρίζονται με την βοήθεια ιδικής κατασκευής πασσάλων και συρμάτων, η εικόνα του ελαιώνα μοιάζει αντίστοιχα με την παλμέτα των οπωροφόρων **(Θέριος 2007)**.

Σε αυτό το σχήμα τα ώριμα δέντρα δεν μπορούν να προσαρμοστούν εύκολα, πρέπει η διαμόρφωση να αρχίσει από την εγκατάσταση του ελαιώνα όταν τα δέντρα είναι ακόμη νέα. Τα πλεονεκτήματα αυτού του σχήματος είναι πολλά, έχει μικρές αποστάσεις φύτευσης (4-4,5 μετρά ανά σειρά και 3,5-5,5 επί των γραμμών), λόγω του δισδιάστατου σχήματος οι καλλιεργητικές φροντίδες εκτελούνται με ευκολία, επιπλέον το δέντρο δέχεται πολύ κάλο αερισμό και φως. Σαν σχήμα η παλμέτα είναι σπάνιά, δεν έχει καθιερωθεί στην ελαιοκομία λόγω της δυσκολίας εξαναγκασμού του δέντρου. Το σχήμα αυτό απαιτεί τόσες επεμβάσεις που το καθιστά ασύμφορο οικονομικά **(R. Fooks 2002)**.

Τα σχήματα εξαναγκασμού στην καλλιέργεια ελιάς είναι δαπανηρά σε ημερομίσθια και σε βλαστούς, τόσο στο στάδιο της διαμόρφωσης όσο και στην διατήρηση της φόρμας κατά την διάρκεια ζωής του δέντρου. Είναι αντίθετο προς την φυσιολογία της ελιάς να πραγματοποιούνται πολλές επεμβάσεις κλαδέματος. Σε σχετικά πειράματα που έχουν γίνει, βρέθηκε ότι τα σχήματα εξαναγκασμού μειώνουν την παραγωγικότητα του δέντρου. Ο Morettini από το 1960 σύγκρινε το σχήμα της παλμέτας με του νάνου κυπέλλου (θαμνώδες σχήμα) για την ίδια ποικιλία ως προς την παράγωγη λαδιού (**Μπαλατσούρας 1994**). Τα αποτελέσματα είναι στον παρακάτω πίνακα:

ΑΠΟΔΩΣΗ ΕΛΑΙΟΚΑΡΠΟΥ ΑΠΟ ΔΕΝΤΡΑ ΤΗΣ ΙΔΙΑΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ΜΕ ΣΧΉΜΑ ΚΟΜΗΣ ΚΑΙ ΝΑΝΟ ΚΥΠΕΛΛΟ						
Χρονιά		1964	1965	1966	1967	Σύνολο Kg/ha
Νάνο κύπελο	7x7 μ. 204 δέντρα/ha	320	2.524	951	4.015	7.810
Παλμέτα	6x5 μ. 333 δέντρα/ha	43	1.180	782	2.160	4.165

Ύψιλον: Είναι ένα σχήμα που προέκυψε από την παλμέτα. Τα βασικά χαρακτηριστικά αυτού είναι το σχήμα ύψιλον που σχηματίζουν οι δυο βραχίονες και ο χαμηλός κορμός που δεν ξεπέρνα το ύψος των 60 εκατοστών. Κατά την διαμόρφωση αυτού του σχήματος επιλέγουμε τρία κλαδιά από ένα δενδρύλλιο τριών ετών και τα υπόλοιπα τα αφαιρούμε. Όταν αναπτυχθούν καλά, αφαιρείται ο κεντρικός βλαστός για να μην δημιουργείται σκίαση. Τέλος το τελικό ύψιλον διαμορφώνεται, με αποστάσεις φύτευσης ίδιες με της παλμέτας (**R. Fooks 2002, Θέριος 2007**).

Φράκτης: Η σημερινή τάση στα σχήματα διαμόρφωσης ελιάς είναι ο χαμηλός κορμός με διακλαδώσεις από την βάση. Το πιο αντιπροσωπευτικό σχήμα που είναι σύμφωνο με αυτή την νέα τάση είναι ο φράκτης. Τέτοια σχήματα γενικά διευκολύνουν το κλάδεμα, την συγκομιδή, την καταπολέμηση ασθενειών, και περιορίζουν την εξάτμιση της εδαφικής υγρασίας. Βεβαίως σε αυτή την νέα τάση δεν υπάρχουν μόνο πλεονεκτήματα, αλλά και σοβαρά μειονεκτήματα. Τα προβλήματα είναι ότι λόγω της σκίασης που προκύπτει από την πυκνή φύτευση (SHD), τα κλαδιά τείνουν συνεχώς προς τα πάνω για αναζήτηση φωτός, επιπλέον το κόστος εγκατάστασης είναι μεγάλο και ενδείκνυται για πλούσια αρδευόμενα εδάφη (**Bianco κ.α. 2021**).

Το σχήμα του φράκτη αποτελείται από πολύ πυκνά φυτεμένα δέντρα που έχουν αποστάσεις έως και τα 3,5 x 1,2 m. Από το 4-5 έτος η απόσταση των δέντρων που είναι πάνω στην γραμμή έχει πλήρως καλυφθεί από τα φύλλα. Για διατήρηση του σχήματος και της παραγωγικότητας, το εσωτερικό θα πρέπει να καθαρίζεται από τους μη παραγωγικούς βλαστούς. Επίσης η πυκνότητα των δέντρων θα πρέπει και αυτή να παραμείνει στα επιτρεπτά όρια με ένα αραίωμα της εξωτερικής κόμης (**R. Fooks 2002, Θέριος 2007**).



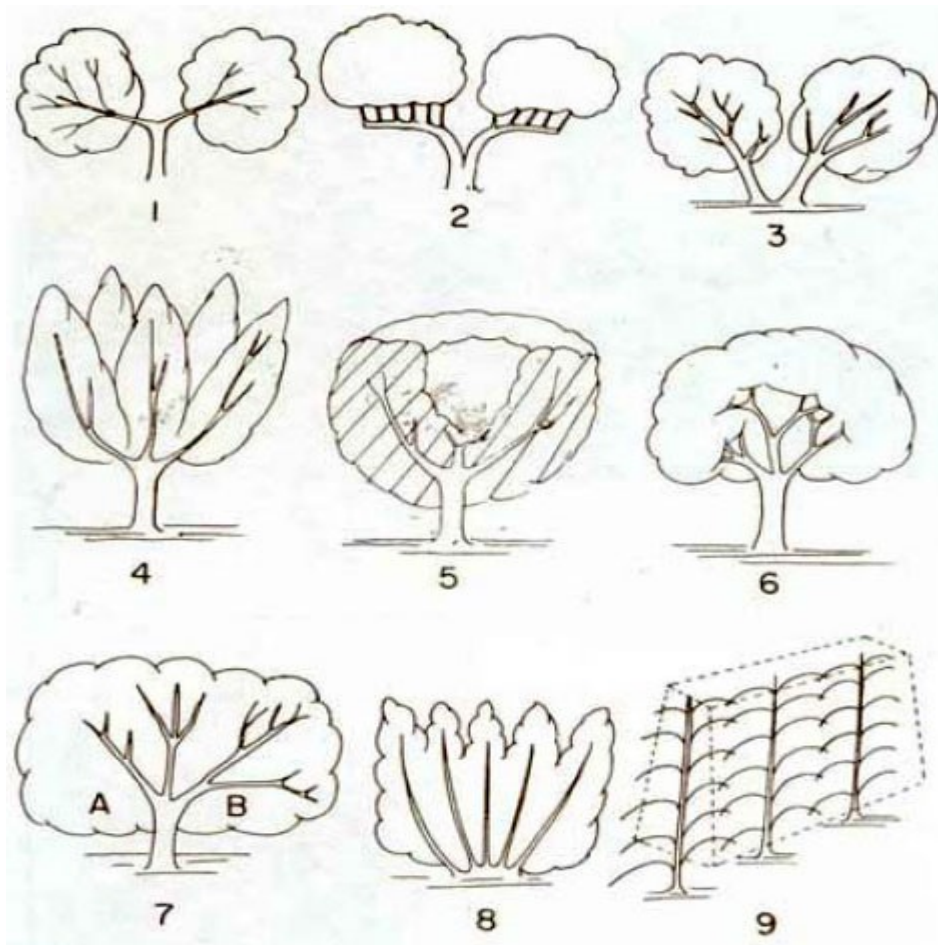
Εικόνα 13: Ελαιώνας υπέρπυκνης φύτευσης με δέντρα διαμορφωμένα σε φράκτη.

Μονοκωνικό: Είναι ένα σχήμα που το φύλλωμα του δέντρου εξελίσσεται και αναπτύσσεται γύρω από ένα κεντρικό κορμό. Για την διαμόρφωση αυτού του σχήματος θα πρέπει μετά την φύτευση, να κατευθύνει κατακόρυφα η κορυφή του δενδρυλλίου. Σε αυτό το στάδιο οι πλάγιοι βλαστοί θα παραμείνουν, επειδή το δέντρο έχει ανάγκη να αναπτυχθεί και να εισέρθει όσο το δυνατόν γρηγορότερα στο στάδιο καρποφορίας **(R. Fooks 2002)**.

Οι βραχίονες ξεκινούν από το ένα μετρό και κατανέμονται ομοιόμορφα γύρω από τον κορμό. Όσο προχωρά η ανάπτυξη του δέντρου, οι βραχίονες από την βάση μέχρι την κορυφή είναι διαδοχικά όλο και μικρότεροι σε μήκος. Το τελικό ύψος των δέντρων δεν ξεπέρα τα 6 μετρά. Το σχήμα αυτό εξυπηρετεί την μηχανική συγκομιδή και συνήθως εφαρμόζεται σε ποικιλίες που καρπίζουν πρόωρα **(R. Fooks 2002, Θέριος 2007)**.



Εικόνα 14: Δέντρο ελιάς διαμορφωμένο σε μονοκωνικό σχήμα.



Εικόνα 15: Διάφορα σχήματα κόμης, οπού μερικά από αυτά εφαρμόζονται μονό σε συγκεκριμένες περιοχές για συγκεκριμένες ποικιλίες. Τα σχήματα αυτά είναι:

1. Σχήμα με δυο κλώνους σε μορφή υψηλών, συνηθίζεται στην περιοχή της Ανδαλουσίας για την επιτραπέζια ποικιλία Gordal.
2. Του κηροπηγίου, εφαρμόζεται συνήθως στην Τυνήσια.
3. Το σχήμα του διπλού, που συνηθίζεται στην περιοχή της Σεβίλλης.
4. Το πολυκωνικό, που έχει κάθε κλώνάρι διαμορφωμένο σε κώνο. Εφαρμόζεται σε περιοχές της Ιταλίας.
5. Το στρογγυλό κύπελλο, αρκετά σύνηθες σχήμα σε διάφορες ελαιοκομικές περιοχές (Ιταλία, Ελλάδα, Γαλλία κ.τ.λ.).
6. Το σφαιρικό σχήμα, που είναι η φυσιολογική τάση του δέντρου.
7. Το χαμηλό κυλινδρικό, παρόμοιο με το θαμνώδες κύπελο.
8. Χωρίς κορμό, εφαρμόζεται για την ποικιλία Chetoui στην Τυνήσια.
9. Και η ελεύθερη παλμέτα.

3.3.2: Παρατηρήσεις σχετικά με την διαμόρφωση

Έχουν επινοηθεί διάφορα σχήματα διαμόρφωσης μέχρι στιγμής, σκοπός όλων ήταν και είναι η αύξηση της καρποφορίας, η μείωση του κόστους συγκομιδής και η διευκόλυνση των καλλιεργητικών εργασιών. Το κάθε σχήμα είναι λειτουργικό μέσα σε ορισμένα πλαίσια, έξω από αυτά η λειτουργικότητα μειώνεται ή χάνεται. Για παράδειγμα, είναι αδιανόητο να εφαρμοστεί το σχήμα του φράκτη σε ένα ορεινό κτήμα με αναβαθμίδες ή σε ένα κτήμα που δεν διαθέτει αρδευτικό δίκτυο. Κάθε σχήμα έχει τον σκοπό του και ταιριάζει καλύτερα από κάποια αλλά για δεδομένες συνθήκες **(Ποντικής 1992, Μπαλατσούρας 1994, R. Fooks 2002)**.

Από τους δύο τύπους σχημάτων (ελευθέρα-εξαναγκασμού) καλύτερα αποτελέσματα σχετικά με την πρώιμη καρποφορία έδωσαν οι ελεύθεροι τύποι, που δεν δέχονται πολλά έντονα κλαδέματα. Όσον αφορά την βλαστικότητα και την πρώιμη είσοδο στην καρποφορία, εκτός από την ποικιλία βασικό ρόλο κατέχει και το κλάδεμα. Οι συχνές επεμβάσεις κλονίζουν την φυσιολογική ανάπτυξη του δέντρου. Η σχέση φύλλα/ ξύλο μειώνεται απότομα και έτσι προκαλούνται προβλήματα με την καρποφορία **(Ποντικής 1992, Μπαλατσούρας 1994)**. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται δεδομένα του Πανεπιστημίου Καλιφόρνιας από τους Hartmann, Orpitz και Hoffmann σχετικά με το κλάδεμα διαμόρφωσης.

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΚΛΑΔΕΜΑΤΟΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΗΣ ΚΟΜΗΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΛΑΙΟΔΕΝΤΡΟΥ		
Έτος	Παραγωγή καρπού σε (kg / δέντρο)	
	Τύπος κλαδέματος	
	A	B
1953	7,7	15
1954	38,6	52,2
1955	27,7	33,6
1956	107,1	118,9
1957	79,0	62,6
1958	139,4	137,1
Σύνολο :	399,5	419,4

*Σύνολο πρώτης τριετίας: 74,0 για κατηγορία A και 100,8 για B, πρώτη καρποφορία το 1953.

Για τους τύπους κλαδέματος A και B έχουμε τα έξι δεδομένα:

A= Νεαρά δέντρα τα οποία δέχτηκαν ετήσια κλαδέματα από το πρώτο έτος φύτευσης και με κόμη που αποτελείται από 3-5 κύριους βραχίονες και διακλαδώσεις προς όλες τις κατευθύνσεις.

B= Νεαρά δέντρα που δεν δεχτήκαν καμιά επέμβαση μέχρι την είσοδο τους στο στάδιο της καρποφορίας. Το πρώτο κλάδεμα έγινε το 1953 με το οποίο αφέθηκαν 3-5 βραχίονες για την διαμόρφωση της κόμης και έγινε αφαίρεση των υπολοίπων (**Μπαλατσούρας 1994**).

Είναι σημαντικό να σημειωθεί πως η πρώιμη είσοδος στην καρποφορία επιτυγχάνεται, όπως και σε όλα τα οπωροφόρα δέντρα, με όσο το δυνατόν λιγότερο κλάδεμα. Βεβαία αυτό δεν σημαίνει, ότι δεν θα πρέπει να κλαδεύονται καθόλου τα νεαρά δενδρύλλια. Παρόλα αυτά η συνολική παραγωγή εξαρτάται από τον αριθμό των δέντρων ανά στρέμμα και του αριθμού των φύλλων κατά δέντρο (**Ποντίκης 1992**).

Τα σχήματα εξαναγκασμού και γενικά η εντατική καλλιέργεια με χαμηλά, πυκνοφυτεμένα δέντρα έρχεται να δώσει λύση σε προβλήματα που ζημιώνανε χρόνια τον τομέα της ελαιοκομίας. Προβλήματα όπως η έλλειψη εργατικών, η ταχύτητα και η ακρίβεια με την οποία γίνονται τα κλαδέματα, η αύξηση της παράγωγης ανά μονάδα γης, η ταχύτητα συγκομιδής και γενικά η διευκόλυνση των καλλιεργητικών πρακτικών μπορούν να λυθούν ως ένα βαθμό με την εφαρμογή τέτοιων σχημάτων. Πολύ σημαντικό προβάδισμα θα έδινε για την εξέλιξη αυτών των συστημάτων η εύρεση νέων υποκειμένων ή απομόνωση γενετικών μεταλλαγών τύπου spur σε αυτά τα συστήματα (**Ποντίκης 1992, Σφακιωτάκης 1993**).

Στο ισοτιπούτο Υποτροπικών και Ελαίας στα Χάνια διαπιστώθηκε από πειράματα η δυναμική των χαμηλών σχημάτων (θάμνος, παλμέτα,) σε πρωιμότητα και απόδοση σε σχέση με τα ελευθέρα σχήματα. Η μελέτη έγινε σε ξερικές και αρδευόμενες καλλιέργειες με δέντρα διαμορφωμένα σε ελεύθερο σχήμα, παλμέτα και ελεύθερο θάμνο. Από αυτά τα καλύτερα αποτελέσματα στην μέση ετήσια απόδοση τα είχε ο θάμνος, η παλμέτα είχε δεύτερη θέση με καλές αποδόσεις αλλά λόγω των πολλών κλαδεμάτων και του κόστους εγκατάστασης, θεωρήθηκε ακατάλληλο για εκμετάλλευση (**Σφακιωτάκης 1993**).

Τέλος το ελεύθερο σχήμα παρουσίασε την μικρότερη απόδοση. Ο θάμνος σε σύγκριση με το ελεύθερο σχήμα, ενώ ανήκουν στην ίδια κατηγορία σχημάτων, το πρώτο είχε μεγαλύτερες αποδόσεις διότι η ζώνη καρποφορίας ήταν πιο χαμηλά με αποτέλεσμα να διευκολύνεται η συλλογή του καρπού και τέλος έχουμε μεγαλύτερη πυκνότητα φύτευσης. Τα ελευθέρη σχήματα που δεν δέχονται πολλές επεμβάσεις και συνδυάζονται με τις απαιτήσεις της πυκνής φύτευσης, σύμφωνα και με τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στους παραπάνω πίνακες, κυριάρχησαν στο κομμάτι της εντατικοποίησης της ελαιοκαλλιέργειας **(Σφακιωτάκης 1993)**.

3.3.3: Κλάδεμα καρποφορίας

Το κλάδεμα καρποφορίας έχει ως βασικό σκοπό να διατηρήσει το σχήμα της κόμης σταθερό και να παρατείνει όσο περισσότερο γίνεται την παραγωγική περίοδο. Είναι βασικό να γνωρίζει ο κλαδευτής ότι η ελιά σαν δέντρο καρποφορεί σε βλαστούς μέτριας ζωηρότητας του προηγούμενου έτους, με μήκος 20-50 εκατοστά **(R. Fooks 2002)**. Σχετικά με τους ζωηρούς βλαστούς, ισχύει ότι σχηματίζονται μόνο ξυλοφόροι οφθαλμοί. Για τους εξαντλημένους βλαστούς των προηγούμενων χρονών, ισχύει το εξής, ενώ σχηματίζουν ανθοφόρους οφθαλμούς, αυτοί θα είναι λίγοι και με χαμηλό ποσοστό καρπόδεσης. Στην ελιά η ζώνη καρποφορίας βρίσκεται στην περιφέρεια του δέντρου σε βάθος 60-90 εκατοστά. Εκεί φέρονται όλοι η καρποφόροι βλαστοί που θα σχηματίσουν τα νέα ανθοί. Στο εσωτερικό του δέντρου, δηλαδή κοντά στον κορμό και τους βραχίονες, δημιουργούνται ελάχιστοι καρποί **(Σφακιωτάκης 1993)**.

Το κλάδεμα καρποφορίας εφαρμόζεται σε δέντρα που έχουν πλήρως αναπτυγμένη κόμη. Σε αυτό το μεταβατικό στάδιο, από το νεαρό δέντρο προς το ενήλικο, η αναλογία φύλλα/ξύλο είναι αρκετά υψηλή και θα πρέπει οι επεμβάσεις να περιορίζονται στο ελάχιστο. Το κλάδεμα σαν διαδικασία μπορεί να έχει δυσμενής επιπτώσεις πάνω στην παραγωγικότητα του δέντρου, γιατί αφαιρούνται καρποφόρα όργανα και φύλλα που είναι απαραίτητα για την αύξηση του καρπού και τον σχηματισμό νέας βλάστησης **(Μπαλατσούρας 1994)**.

Για αυτό των παραπάνω λόγο, θα πρέπει το κλάδεμα να περιορίζεται στο ελάχιστο, με αφαίρεση μόνο κλαδιών που προκαλούν σκίαση και συνωστισμό στην κόμη του δέντρου. Με τις επεμβάσεις αυτές το πάχος της ζώνης καρποφορίας αυξάνεται, επειδή σχηματίζεται νέα βλάστηση με καρποφόρους βλαστούς. Έτσι επιτυγχάνεται αύξηση του ποσοστού καρποφορίας (**R. Fooks 2002, Μπαλατσούρας 1994**).

Αν δεν γίνει επέμβαση με κλάδεμα καρποφορίας και οι διαστάσεις του δέντρου ξεφύγουν, τότε είναι πού πιθανό να προκύψουν τα ακόλουθα προβλήματα:

- Όξυνση του φαινομένου της παρενιαυτοφορίας.
- Μείωση της μέσης παραγωγής.
- Μείωση της περιεκτικότητας σε λάδι του καρπού.
- Σε ακραίες περιπτώσεις, που τα δέντρα μένουν για αρκετά χρόνια ακλάδευτα, χάνεται τέλειος την παραγωγικά τους.

Το κλειδί για την διατήρηση ενός ελαιώνα σε παραγωγικά επίπεδα είναι η σταθερή αναλογία μεταξύ βλάστησης και καρποφορίας. Αυτό πηγάζει από την σωστή αναλογία φύλλων/ξύλου. Το πως εφαρμόζεται το κλάδεμα καρποφορίας είναι άλλο ένα σημαντικό ερώτημα που θα πρέπει να κατανοήσει ο κλαδευτής. Κάθε δέντρο είναι μια ξεχωριστή περίπτωση και θέλει ιδιαίτερη αντιμετώπιση. Δεν υπάρχει κάποια συγκεκριμένη μεθοδολογία με την οποία θα πρέπει να εφαρμόζεται το κλάδεμα καρποφορίας. Όμως υπάρχουν φανερές ενδείξεις πάνω στο δέντρο, που προμηνύουν για το αν πρέπει να γίνει επέμβαση με κλάδεμα (**Μπαλατσούρας 1994, R. Fooks 2002**). Αυτές είναι :

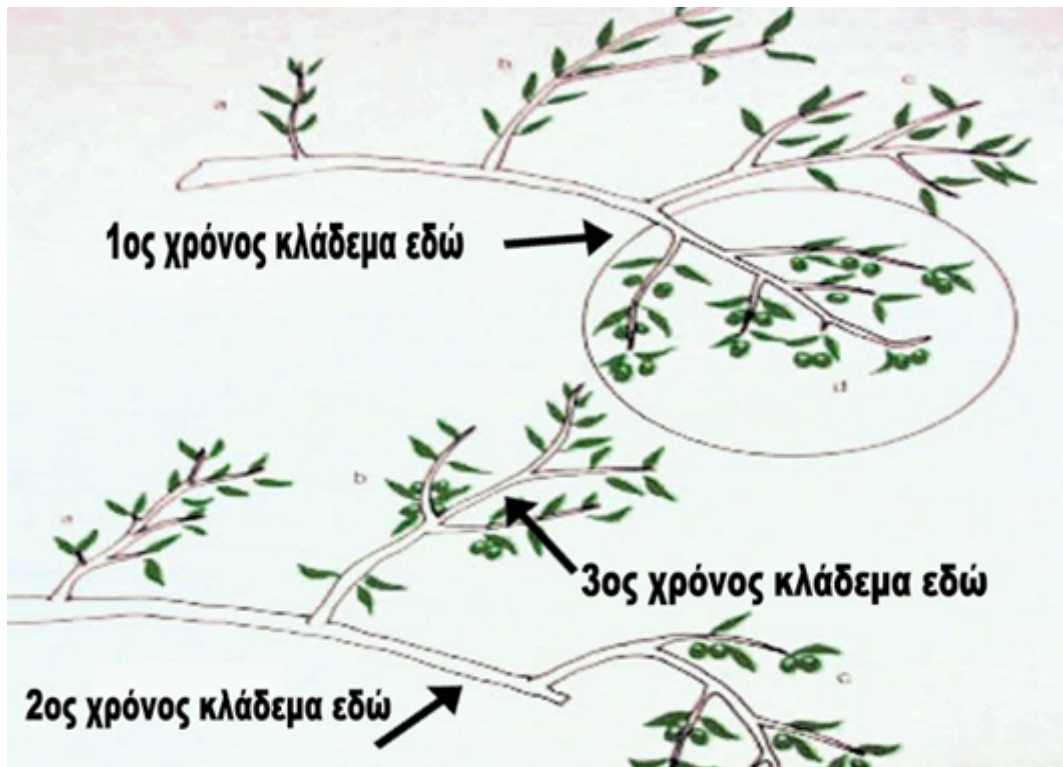
1. Αν υπάρχουν βραχίονες που παραμορφώνουν το σχήμα της κόμης ή παρεμποδίζουν τον φωτισμό, χρειάζονται αφαίρεση.
2. Οι λαίμαργοι που δεν εξυπηρετούν για την ανανέωση του δέντρου αλλά αντίθετος απομυζούν χυμούς πρέπει να αφαιρούνται.
3. Για διευκόλυνση των καλλιεργητικών πρακτικών (συγκομιδή, ψεκασμοί κλπ.) αφαιρούνται χαμηλοί βραχίονες που εμποδίζουν.
4. Αφαιρούνται όλα τα ξερά νεκρά κλαδιά καθώς και τα εξαντλημένα.
5. Βλαστοί και κλαδιά που ξεφεύγουν από το περίγραμμα της κόμης βραχύνονται κάθε φορά που είναι απαραίτητο.

3.3.4: Κλάδεμα καρποφορίας στις επιτραπέζιες ποικιλίες

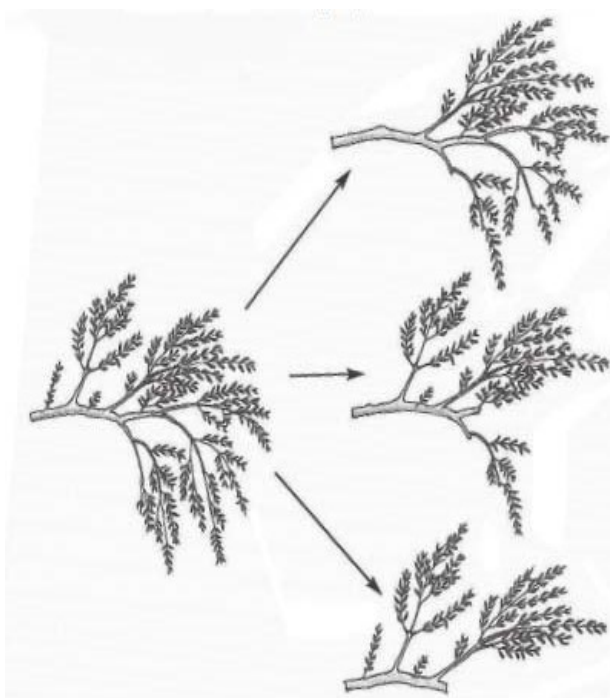
Στις επιτραπέζιες ποικιλίες ελιάς το ζητούμενο είναι οι μεγάλοι σε μέγεθος ποιοτικοί καρποί. Ο λόγος για τον οποίο οι παραγωγοί επιδιώκουν αυτή την στρατηγική είναι γιατί η τιμή στην αγορά εξαρτάται από το μέγεθος του καρπού. Σε περιόδους υψηλής καρποφορίας η συγκομιδή καρπών μικρού μεγέθους είναι ασύμφορη γιατί τα έξοδα συγκομιδής είναι πολύ υψηλά σε σχέση με τα έσοδα. Έτσι η παράγωγή βρώσιμης ελιάς καταλήγει να είναι μη αποδοτική **(Σφακιωτάκης 1993)**.

Με τα αυστηρά κλαδέματα καρποφορίας ο αριθμός των καρποφόρων θέσεων ελαττώνεται σημαντικά και κατά συνέπεια κατά την διαφοροποίηση ο αριθμός των οφθαλμών θα είναι μειωμένος ανά δέντρο. Με αυτό τον τρόπο όλοι οι διαθέσιμοι χυμοί του δέντρου θα μοιραστούν σε μεγαλύτερη ποσότητα ανά καρπό. Από την μια πλευρά αυξάνεται το μέγεθος του καρπού, αλλά από την άλλη μειώνεται η παραγωγικότητα του δέντρου. Αυτό συμβαίνει γιατί η ολική απόδοση του δέντρου είναι γινόμενο του αριθμού των καρπών επί του βάρους αυτών. Είναι αρκετά πιθανό η αύξηση του καρπού να μην μπορεί να ισοσταθμίσει την μείωση σε αριθμό των καρπών **(Μπαλατσούρας 1994)**.

Η παράγωγή ενός ακλάδευτου ή ελαφρά κλαδεμένου δέντρου, σε σχέση με την παράγωγή ενός αυστηρά κλαδεμένου, είναι περισσότερη σε ποσότητα και ποιοτικά χειρότερη. Συγκομιδή ικανοποιητικού μεγέθους καρπών από επιτραπέζιες ποικιλίες γίνεται μόνο μετά από αυστηρά κλαδέματα καρποφορίας ή όταν το ποσοστό καρπόδεσης κατά δέντρο είναι χαμηλό. Μακροπρόθεσμα η σχέση φύλλων/ ξύλου και φύλλων/ρίζας από τα πολλά αυστηρά κλαδέματα διαταράσσεται αρνητικά, με αποτέλεσμα την μείωση της παραγωγικότητας του ελαιώνα. Πλέον συνιστάται η αραίωση των καρπών να γίνεται με ειδικούς ψεκασμούς ορμονών ή με δακτυλιοειδές χάραγμα στην βάση των κλαδιών που έχουν καρπό **(Ποντίκης 1992, Μπαλατσούρας 1994)**.



Εικόνα 16: Θέση καρποφορίας της ελιάς .



- a. Επίπεδο αυστηρότητας 1
 - Κατάλληλο για ετήσιο κλάδεμα
 - Χρονοβόρο
- b. Επίπεδο αυστηρότητας 2
 - Κατάλληλο για διετές κλάδεμα
- c. Επίπεδο αυστηρότητας 3
 - Κατάλληλο όταν το κλάδεμα δε γίνεται συχνά

Εικόνα 17: Κλάδεμα καρποφόρου κλαδιού ανάλογα με το επίπεδο αυστηρότητας.

3.3.5: Κλάδεμα ανανέωσης

Τα δέντρα καθώς ενηλικιώνονται, ακόμα και όταν υπάρχει επαρκής άρδευση και λίπανση, η απόδοση τους μειώνεται. Η αιτία αυτού του προβλήματος είναι ότι η ενεργή φυλλική επιφάνεια έχει μειωθεί, έτσι τα καρποφόρα όργανα δεν έχουν αρκετή ενέργεια για να αναπτυχθούν με αποτέλεσμα να μην δημιουργούνται άνθη **(R. Fooks 2002)**.

Ειδικά σε παραμέλημα, ακλάδευτα δέντρα που έχουν συσσωρεύσει αρκετό ξύλο με την πάροδο του χρόνου, η σχέση φύλλα/ ξύλο μειώνεται και η διαταραχή αυτού του ισοζυγίου φέρει τις ακόλουθες αρνητικές επιπτώσεις:

- Οι βλαστοί έχουν μικρό μήκος, τα φύλλα κιτρινίζουν ελαφρώς τα κλαδιά ξεραίνονται, απογυμνώνονται και μπλέκονται το ένα με το άλλο.
- Μείωση της ετήσιας παράγωγης.
- Η παρενιαυτοφορία οξύνεται.

Όλα αυτά τα συμπτώματα γηρασμού μπορούν να αντιμετωπιστούν με σταδιακό κλάδεμα ανανέωσης. Η ελιά έχει σε όλο το υπέργειο τμήμα της ένα μεγάλο πλήθος λανθανόντων οφθαλμών. Οι οφθαλμοί αυτοί με το κατάλληλο ερέθισμα (κλάδεμα) ενεργοποιούνται και δίνουν νέα βλάστηση κοντά στην περιοχή της τομής **(Σφακιωτάκης 1993, Μπαλατσούρας 1994)**.

Η εξάντληση του ελαιόδεντρου εξαρτάται άμεσα από την λίπανση, την άρδευση, τα κλαδέματα καρποφορίας, μέσα από τις αποστάσεις φύτευσης, τις διάφορες ασθένειες (π.χ. κυκλοκόνιο) κ.τ.λ. Επειδή η διαδικασία του γηρασμού είναι αναπόφευκτη, ο καλλιεργητής μπορεί να καθυστερήσει το πρόβλημα αυτό μέσα από την ορθή πρακτική των διάφορων καλλιεργητικών φροντίδων και με σταδιακή ανανέωση των βραχιόνων **(Μπαλατσούρας 1994)**. Το κλάδεμα ανανέωσης έχει σκοπό την αποκοπή του γέρικου ξύλου και την ανανέωση αυτού με νέα ζωνρή βλάστηση που θα επαναφέρει την αναλογία φύλλα/ ξύλο σε παραγωγικό επίπεδο. Μετά από ένα αυστηρό κλάδεμα το δέντρο θα αντιδράσει εκπύσσοντας βλαστούς, από αυτούς θα σχηματιστεί ο νέος σκελετός (κόμη) που θα φέρει καρπό μετά από 3-4 χρόνια. **(Σφακιωτάκης 1993)**.

3.4: Πότε και με πια ένταση γίνεται το κλάδεμα

Το κλάδεμα μπορεί πρακτικά να εφαρμόζεται κατά την διάρκεια όλου του φθινοπώρου μέχρι τους πρώτους μήνες της άνοιξης. Ειδικότερα τα φθινοπωρινά κλαδέματα εφαρμόζονται όταν τα δέντρα δεν φέρουν καρπό και τα ανοιξιάτικα περιορίζονται μόνο τους πρώτους μήνες γιατί αργότερα αρχίζει η διακίνηση των χυμών και η εκπύξη νέας βλάστησης. Σε αυτή την περίοδο το κλάδεμα θα καθυστέρηση την ανάπτυξη του δέντρου και αυτό θα έχει αρνητική επίπτωση στην καρποφορία. Την άνοιξη ή το καλοκαίρι το κλάδεμα περιορίζεται μόνο στην αφαίρεση λαίμαργων βλαστών, ξερών κλαδιών και στο κορφολόγημα για τόνωση της καρποφορίας (**R. Fooks 2002**).

Η πιο κατάλληλη εποχή για κλάδεμα είναι κατά την διάρκεια του χειμώνα, όταν τα δέντρα βρίσκονται ακόμη σε λήθαργο. Πιο συγκεκριμένα το κλάδεμα γίνεται μετά το μάζεμα του καρπού και πριν την εκπύξη νέας βλάστησης. Προσοχή όμως θέλει σε περιοχές που πλήττονται συχνά από παγετό, το κλάδεμα θα πρέπει να γίνει αργότερα, αφού περάσει ο κίνδυνος. Η βλάστηση προστατεύει και διατηρεί το δέντρο σε όλη την διάρκεια του ψύχους. Όσο πιο αυστηρά κλαδεμένο είναι ένα δέντρο τόσο περισσότερη ζημία θα πάθει σε σχέση με ένα ακλάδευτο κατά την διάρκεια του παγετού (**Μπαλατσούρας 1994, R. Fooks 2002**).

Η ένταση με την οποία θα πρέπει να γίνονται τα κλαδέματα είναι συνάρτηση των ακόλουθων γεγονότων:

- Η δυνατότητα άρδευσης προσφέρει το πλεονέκτημα για εκπύξη περισσότερης βλάστησης, άρα τα κλαδέματα θα πρέπει να είναι πιο συχνά και συνήθως πιο αυστηρά σχέση με ξερικές καλλιέργειες.
- Ο όγκος της παράγωγης του τρέχον έτους είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας, γιατί σε πολύ μεγάλες παραγωγές τα δέντρα μετά την συγκομιδή εξαντλούνται. Ένα αυστηρό κλάδεμα θα οδηγήσει τα δέντρα πιο κοντά στην παρεννιαυτοφορία, οπότε χρειάζεται σε αυτή την περίπτωση μια ήπια επέμβαση ή και καθόλου.
- Η βλαστική κατάσταση του δέντρου τη στιγμή που θα γίνει επέμβαση.
- Η πυκνότητα φύτευσης και τύπος του κλαδέματος (π.χ. ανανέωσης).
- Η κατεύθυνση της παραγωγής, ελαιοποίηση ή βρώσιμη κατανάλωση.

ΠΑΡΕΝΙΑΥΤΟΦΟΡΙΑ ΚΑΙ ΚΛΑΔΕΜΑ

4.1: Τι είναι η παρενιαυτοφορία

Η παρενιαυτοφορία είναι ένα φαινόμενο που συναντάται σε πολλές δενδρώδης καλλιέργειες και προκαλεί έντονα οικονομικά προβλήματα στην αγορά και τις αντίστοιχες επιχειρήσεις που ασχολούνται με αυτές. Ο ορός “παρενιαυτοφορία” σημαίνει καρποφορία κάθε δεύτερο χρόνο, είναι ένα φαινόμενο που παρουσιάζεται αρκετά έντονα στην ελιά. Το γεγονός αυτό καθιστά την καλλιέργεια ελιάς δύσκολη για πολλούς παράγωγους. Η ένταση και η συχνότητα της παρενιαυτοφορίας διαφέρει από περιοχή σε περιοχή και από ποικιλία σε ποικιλία. Η παρενιαυτοφορία έχει άμεση σχέση με τις διάφορες εδαφοκλιματικές συνθήκες που επικρατούν και με την καλή ή κακή κατάσταση του δέντρου (**Kour κ.α. 2018, Θεριός 2007**).

Πιο συγκεκριμένα η παρενιαυτοφορία στην ελιά χαρακτηρίζεται ως η τάση του δέντρου να μην καρποφορεί ή να καρποφορεί ελάχιστα μετά από μια χρονιά μεγάλης παράγωγης. Σαν φαινόμενο είναι περισσότερο έντονο σε ξερικούς ελαιώνες και σε δέντρα μεγάλης ηλικίας για των απλούστατο λόγο ότι τα δέντρα αυτά εξασθενούν πιο γρήγορα. Επίσης, συχνά παρουσιάζεται και στους εντατικούς ελαιώνες παρά το γεγονός ότι σε εκεί υπάρχει δυνατότητα ελεγχόμενης άρδευσης, λίπανσης και κλαδέματος. Η έκφραση της παρενιαυτοφορίας εμπλέκει ένα ευρύ φάσμα αλλαγών στην ενεργοποίηση και καταστολή ορισμένων μεταβολικών οδών. Μέχρι στιγμής οι μεταβολικές διαδικασίες που εμπλέκονται είναι εν μέρη κατανοητές (**Μπαλατσούρας 1994, Kour κ.α. 2018**).

4.2: Παράγοντες που επηρεάζουν την παρενιαυτοφορία

Το ελαιόδεντρο έχει την τάση να παράγει περισσότερους καρπούς από όσους μπορεί να θρέψει. Συνεπακόλουθο αυτής της συμπεριφοράς είναι η εξάντληση των διαθέσιμων στοιχείων, αυτό οδηγεί σε αντίστοιχη μείωση και εξασθένηση της βλάστησης του επόμενου έτους (**Kour κ.α. 2018**). Ουσιαστικά η αίτια που προκαλεί την παρενιαυτοφορία είναι ο ανταγωνισμός

για θρεπτικά στοιχεία ανάμεσα στους οφθαλμούς που θα δημιουργήσουν την νέα βλάστηση και στους οφθαλμούς που θα δημιουργήσουν τα καρποφόρα όργανα (ανθοταξίες). Τα ελαιόδεντρα όταν δεν έχουν πλεόνασμα θρεπτικών στοιχείων, δηλαδή όταν βρίσκονται σε έλλειμα, δίνεται έμφαση προς την δημιουργία νέας βλάστησης και όχι καρπών (**Kour κ.α. 2018**).

4.3: Παράγοντες που εξομαλύνουν την παρεννιαυτοφορία

Οι καλλιεργητικές πρακτικές που μπορούν να επιδράσουν θετικά στην μείωση της παρεννιαυτοφορίας είναι το κλάδεμα, ο σωστός έλεγχος της λίπανσης και η άρδευση (**Kour κ.α. 2018**). Οι πρακτικές αυτές, κάλο είναι να συνδυάζονται ταυτόχρονα, διότι το κλάδεμα από μόνο του δεν μπορεί να δημιουργήσει τις διάφορες οργανικές ενώσεις που συντίθενται κατά την φωτοσύνθεση, ούτε να τροφοδοτήσει το δέντρο με ανόργανα στοιχεία (N,P,K) και νερό. Αντιθέτως, με κάθε επέμβαση αφαιρούνται διαθέσιμα στοιχεία, όπως έχει αναφερθεί και στο προηγούμενο κεφάλαιο, με κάθε τομή που γίνεται προκαλείται “ζημιά” στο δέντρο (**Μπαλατσούρας 1994**). Επειδή το δέντρο απορροφά νερό και ανόργανα στοιχεία με την βοήθεια των ριζών μέσα από το έδαφος. Ο παράγωγος το μόνο που μπορεί να κάνει πρακτικά για να καλύψει αυτές τις ανάγκες, είναι να ποτίζει και να ενσωματώνει στο έδαφος οργανικό ή ανόργανο λίπασμα (**Ποντίκης 1992, Μπαλατσούρας 1994**).

Ο στόχος του κλαδέματος είναι να κατευθύνει το δέντρο στην δημιουργία νέας βλάστησης. Μέσα από τις επεμβάσεις του κλαδέματος, αν αυτές γίνουν σωστά, οι βλαστοφόροι οφθαλμοί που είναι διάσπαρτοι σε όλη την επιφάνεια του δέντρου, περνούν το ερέθισμα να βλαστήσουν. Αυτό συμβαίνει γιατί μέσα από την αφαίρεση περιττού ξύλου, τα θρεπτικά στοιχεία και οι ορμόνες αυξάνουν σε περιεκτικότητα και ανακατανέμονται στους ιστούς του δέντρου, κάτω από το σημείο της τομής (**Kour κ.α. 2018**). Με την έκπτυξη της νέας βλάστησης επιτυγχάνεται η εξισορρόπηση των αναλογιών φύλλων/ ξύλου και φύλλων / ρίζας όπως έχει αναφερθεί και στα προηγούμενα κεφάλαια (**Μπαλατσούρας 1994**).

Η αποκατάσταση αυτή ουσιαστικά θα προσφέρει την δυνατότητα στους καρποφόρους βλαστούς να σχηματίσουν όλους αυτούς του παράγοντες (ορμόνες και διαφορά αλλά ενεργειακά νομίσματα) που θα συντελέσουν στην δημιουργία ανθοταξιών και στη συνέχεια καρπών **(Μπαλατσούρας 1994, Kour κ.α. 2018)**.

Μετά από περιόδους έντονης καρποφορίας η παρενιαυτοφορία μπορεί να αμβλυνθεί με δύο τρόπους. Ο ένας είναι με χορήγηση λιπάσματος αζώτου και νερού κατά την διάρκεια της χρονιάς αυτής, ούτως ώστε τα δέντρα να μπορέσουν να σχηματίσουν νέα βλάστηση ανεξάρτητα από την μεγάλη παραγωγή. Ο δεύτερος τρόπος είναι μετριάζοντας το φορτίο της παραγωγής με το κλάδεμα. Αυτές τις χρονίες το δέντρο φέρει περισσότερους καρπούς από ότι μπορεί να υποστηρίξει, οπότε είναι καλή στιγμή να γίνει αφαίρεση μερικών ποδιών **(University of California 2007, Kour κ.α. 2018)**.

Τις χρονιές που η παραγωγή είναι μικρή το κλάδεμα που χρειάζεται είναι λίγο ή και καθόλου, αντίστοιχα η λίπανση και η άρδευση αυτές τις χρονιές πρέπει να περιορίζεται στο ελάχιστο για να μην υπάρχει υπερβολική βλάστηση **(University of California 2007)**.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο τομέας της ελαιοκομίας είναι φανερό πως έχει ανάγκη για εξέλιξη, τόσο στο κομμάτι της τεχνολογίας (μηχανοποίηση εργασιών, εύρεση υποκειμένων κ.α.) όσο και στο κομμάτι των καλλιεργητικών πρακτικών. Η αναθεώρηση των όσον εφαρμόζονταν μέχρι στιγμής, από τους αγρότες των παλαιότερων γενεών είναι κάτι που θα προσφέρει λύσεις σε πολλά από τα προβλήματα που υπάρχουν. Όσον αφορά το κλάδεμα, από ότι φαίνεται είναι μια πολύ σημαντική πρακτική, με καθοριστική σημασία για το δέντρο της ελιάς. Με το κατάλληλο κλάδεμα, εξασφαλίζεται η ισορροπία ανάμεσα στις αναλογίες των φύλλων με της ρίζας και των φύλλων με του ξύλου, κάτι που είναι ιδιαίτερα σημαντικό για την φυσιολογία του δέντρου. Η ισορροπία στην βλάστηση και την καρποφορία είναι το κλειδί για σταθερή παραγωγή στην καλλιέργεια ελιάς και επιτυγχάνεται σε μεγάλο βαθμό από το κλάδεμα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

S. Rhizopoulou. *Olea europaea* L. a Botanical Contribution to Culture. Biology American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science.

https://www.academia.edu/54723346/Olea_europaea_L_A_Botanical_Contribution_to_Culture

Lo Bianco, R., Proietti, P., Regni, L., Caruso, T. Planting Systems for Modern Olive Growing: Strengths and Weaknesses. *Agriculture* 2021, 11, 494.

<https://doi.org/10.3390/agriculture11060494>

Olive training and pruning. Dr. Peter A. Roussos, Laboratory of Pomology, Agricultural University of Athens. (Dr Roussos presented a workshop on olive pruning at the MGS Symposium: The Dry Garden – Practice and Philosophy, Athens, 2007.)

<https://www.aua.gr/roussos/Roussos/Papers%20PDF/Olive%20training%20and%20pruning.pdf>

Tous J., Romero, A., Hermoso, J.F., Msallem, M. and Larbi, A. (2014). OLIVE ORCHARD DESIGN AND MECHANIZATION: PRESENT AND FUTURE. *Acta Hort.* 1057, 231-246.

<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2014.1057.27>

Díez CM, Moral J, Cabello D, Morello P, Rallo L and Barranco D (2016) Cultivar and Tree Density As Key Factors in the Long-Term Performance of Super High-Density Olive Orchards. *Front. Plant Sci.* 7:1226.

<https://doi.org/10.3389/fpls.2016.01226>

Alternate Bearing in Olive - A Review. Darpreet Kour*, Parshant Bakshi, V.K. Wali, Nirmal Sharma, Arti Sharma and Mudasir Iqbal Division of fruit Science, Faculty of Agriculture, Sher-e-Kashmir University of Agricultural Sciences and Technology of Jammu, Chatha, Jammu, 180009, India (2018).

<https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.709.283>

University of California Cooperative Extension, Newsletter of Olive Oil production and Evaluation. Pruning Olive Trees: How to Minimize Alternate Bearing And Improve Production.

<https://ucanr.edu/sites/SoCo/files/27277.pdf>

Ευάγγελος Σφακιωτάκης, 1996 «Μαθήματα Ελαιοκομίας»,
Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις ΤυροMan.

Γεώργιος Δ. Μπαλατσούρα, 1994 «Το Ελαιόδεντρο», Αθήνα:
Εκδόσεις Πελεκάνος.

Μιλτιάδης Δ. Βασιλακάκης, 2016 «Γενική και ειδική δενδροκομία»
Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Γαρταγάνη.

Κωσταντίνος Ποντίκης, 1992 «Ελαιοκομία», Αθήνα: Εκδόσεις
Σταμούλη.

Richard Fooks, 2022 «Το βιβλίο της ελιάς», Αθήνα: Εκδόσεις
Ψύχαλου.

Ιωάννης Ν. Θεριός 2005 «Ελαιοκομία», Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις
Γαρταγάνη.